



# Revista Colombiana de Cardiología

Volumen 32 Número 6

ISSN: 0120-5633

Indexada en / Indexed in: Scopus, DOAJ, EBSCO, EMBASE, MIAR, SciELO

Noviembre / Diciembre **2025**

[www.rccardiologia.com](http://www.rccardiologia.com)

[www.revcolcard.org](http://www.revcolcard.org)



- 40 años latiendo con la cardiología colombiana
- Descongestión en falla cardíaca aguda
- Complicaciones neurovasculares hospitalarias después de cirugía cardiovascular
- Puntaje COAPT en terapia con MitraClip
- Trasplante cardíaco en Colombia

Órgano oficial de la **Asociación**



SOCIEDAD COLOMBIANA  
DE CARDIOLOGÍA & CIRUGÍA  
CARDIOVASCULAR



**PERMANYER**  
[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)



# Revista Colombiana de Cardiología

## EDITOR JEFE / EDITOR IN CHIEF

**Darío Echeverri**

*Departamento de Cardiología, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

## COEDITOR / COEDITOR

**Alberto Barón**

*Departamento de Cardiología, Clínica de Marly, Bogotá, Colombia*

## EDITOR EMÉRITO / EMERITUS EDITOR

**Jorge León-Galindo**

*Departamento de Cardiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia*

## EDITORES ASOCIADOS / ASSOCIATE EDITORS

**Claudia V. Anchique**  
*Servicio de Cardiología, Mediagnóstica Tecmedi S.A.S., Duitama, Colombia*

**Dagnóvar Aristizábal**  
*Centro Clínico y de Investigación SICOR, Medellín, Colombia*

**Julián M. Aristizábal**  
*Servicio de Electrofisiología, Clínica CES, Medellín, Colombia*

**Alberto Barón**  
*Departamento de Cardiología, Clínica de Marly, Bogotá, Colombia*

**Luis M. Benítez**  
*Departamento de Cardiología, Centro Médico Clínica de Occidente, Cali, Colombia*

**Ricardo Bohórquez**  
*Departamento de Cardiología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia*

**Marisol Carreño**  
*Servicio de Cirugía Cardiovascular Adultos, Cardiología, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia*

**Alejandro Escobar**  
*Servicio de Cirugía Cardiovascular, Centro Cardiovascular Somer Incare, Medellín, Colombia*

**Ángel A. García**  
*Unidad de Cardiología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia*

**Juan E. Gómez**  
*Servicio de Cardiología, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia*

**Edgar Hernández**  
*Departamento de Cardiología, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**Víctor M. Huertas**  
*Instituto de Cardiopatías Congénitas, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**Nicolás I. Jaramillo**  
*Unidad de Hemodinamia, Clínica Las Américas, Medellín, Colombia*

**Fernando Lizcano**  
*Centro de Investigación Biomédica, Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia*

**Patricio López**  
*Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica FOSCAL, Bucaramanga, Colombia*

**Dora I. Molina**  
*Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia*

**Guillermo Mora**  
*Servicio de Electrofisiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia*

**Federico Núñez**  
*Departamento de Cirugía Cardiovascular, Fundación Clínica Shaio, Bogotá, Colombia*

**Carlos Obando**  
*Departamento de Cirugía Cardiovascular, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**Alejandro Orjuela**  
*Servicio de Electrofisiología, Hospital Universitario Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia*

**Ana C. Palacio**  
*Departamento de Cardiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia*

**Julián Parada**  
*Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Los Comuneros, Bucaramanga, Colombia*

**Juan H. Del Portillo**  
*Servicio de Hemodinamia, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**María J. Rodríguez**  
*Departamento de Falla Cardíaca y Trasplante Cardíaco, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**Clara I. Saldarriaga**  
*Unidad de Insuficiencia Cardíaca, Clínica Cardiovid, Medellín, Colombia*

**Néstor Sandoval**  
*Instituto de Cardiopatías Congénitas, La Cardio/Fundación Cardioinfantil, Bogotá, Colombia*

**Miguel Urina**  
*Fundación del Caribe para la Investigación Biomédica, Barranquilla, Colombia*

**Sebastián Vélez**  
*Departamento de Cardiología, Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU), Medellín, Colombia*

**Boris E. Vesga**  
*Servicio de Hemodinamia, Instituto del Corazón, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia*

## COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL / INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

**Juan J. Badimón**  
*Atherothrombosis Research Unit, Cardiovascular Institute, New York, Estados Unidos*

**Tomasa Centella**  
*Área de Cardiología, Hospital "Ramón y Cajal", Madrid, España*

**José G. Diez**  
*Interventional Cardiology, Texas Heart Institute, Texas, Estados Unidos*

**José R. González-Juanatey**  
*Área de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España*

**Andrés Iñiguez**  
*Área de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo, Vigo, España*

**Pedro Moreno**  
*Cardiology Research, Interventional Cardiology, Mount Sinai Hospital, New York, Estados Unidos*

**Carlos A. Morillo**  
*Department of Medicine, McMaster University, Hamilton General Hospital, Hamilton, Canada*

**Daniel J. Piñeiro**  
*Departamento de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina*

**Héctor R. Villarraga**  
*Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic, Rochester Minnesota, Estados Unidos*

Órgano oficial de la **Asociación**



**SOCIEDAD COLOMBIANA  
DE CARDIOLOGÍA & CIRUGÍA  
CARDIOVASCULAR**



**PERMANER**  
www.permanyer.com

## COMITÉ DE ARBITRAJE / REVIEW COMMITTEE

Ángel A. García  
Unidad de Cardiología, Hospital Universitario  
San Ignacio, Bogotá, Colombia  
John Bustamante  
Centro de Bioingeniería,  
Universidad Pontificia Bolivariana  
Medellín, Colombia

Julián M. Aristizábal  
Servicio de Electrofisiología, Clínica CES  
Medellín, Colombia  
Dagnóvar Aristizábal  
Centro Clínico y de Investigación SICOR  
Medellín, Colombia

## COMITÉ DE COMUNICACIÓN DIGITAL / DIGITAL COMMUNICATION COMMITTEE

Julián M. Aristizábal  
Servicio de Electrofisiología,  
Clínica CES,  
Medellín, Colombia

Juan H. Del Portillo  
Servicio de Hemodinamia,  
La Cardio/Fundación Cardioinfantil,  
Bogotá, Colombia  
Clara Saldarriaga  
Unidad de Insuficiencia Cardíaca,  
Clínica Cardio Vid,  
Medellín, Colombia

Darío Echeverri  
Departamento de Cardiología,  
La Cardio/Fundación Cardioinfantil,  
Bogotá, Colombia

## LISTA DE REVISORES / REVIEWERS LIST

Pedro Abad  
Claudia V. Anchiue  
Carlos Arias  
Dagnóvar Aristizábal  
Julián M. Aristizábal  
Álvaro Avezum  
José R. Azpiri  
Ana M. Barón  
Daniel Berrocal  
John Bustamante  
Jaime Cabrales  
Lina Caicedo  
Jaime Camacho  
Paul Camacho  
Ivonne J. Cárdenas  
Jonathan Cardona  
Marisol Carreño

Carlos Carvajal  
Gabriel Cassalet  
Mauricio Cassinelli  
Roque A. Córdoba  
John A. Conta  
Tomás Chalela  
Gabriel Díaz  
Pedro Forcada  
Hernán Fernández  
Argemiro Fragozo  
Alejandra Gallego  
Ángel A. García  
Víctor J. Gil  
Juan E. Gómez  
Mabel Gómez  
Efraín Gómez  
César Hernández

Édgar Hernández  
Álvaro A. Herrera  
Heinz Hiller  
Andrés Iñiguez  
Nicolás Jaramillo  
Alejandro Jiménez  
Carlos A. Luengas  
José F. Díaz  
Fernando Manzur  
Erika M. Martínez  
Sandra Matiz  
Enrique Melgarejo  
Iván Melgarejo  
Jainer J. Méndez  
Óscar Mendiz  
Sara E. Mendoza  
Fernán Mendoza

Néstor Mercado  
Carlos Mestres  
Andrés F. Miranda  
Jorge D. Mor  
Guillermo Mora  
Carlos Morillo  
Ana Múnera  
Jaime Murillo  
Federico Núñez  
Luz A. Ocampo  
Ricardo Peña  
Manuel Puerta  
Iván D. Rendón  
Jairo A. Rendón  
Fanny Rincón  
Mónica Rincón  
Víctor Z. Rizo

Nubia L. Roa  
Diego Rodríguez  
Nohora I. Rodríguez  
Álvaro Ruiz  
José F. Saaibi  
Carlos Sánchez  
Juan M. Sarmiento  
Jaime A. Serna  
Alberto Suárez  
Miguel Urina  
Édgar Varela  
Rusvelt F. Vargas  
Juan F. Vásquez  
Óscar Velásquez  
Sebastián Vélez  
Boris E. Vesga  
Ricardo Zalaquett

La *Revista Colombiana de Cardiología (RCC)* es la publicación científica oficial de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

Es una publicación bimestral, *open access* (abierta sin costo para autores y lectores), de revisión por pares, que se publica en versión electrónica y acepta manuscritos para evaluación en español o inglés sobre aspectos básicos, epidemiológicos, quirúrgicos y clínicos en el área de la cardiología. Cuenta con un Comité Editorial compuesto de expertos nacionales e internacionales. La revista se encarga de divulgar artículos originales clínicos y experimentales sobre enfermedades cardiovasculares, reportes sobre terapéutica médica y quirúrgica, cardiología pediátrica, estudios cooperativos, epidemiología, estudios de medicamentos, métodos diagnósticos, reportes de casos clínicos, cartas al editor y editoriales.

*Revista Colombiana de Cardiología (RCC) is the official scientific publication of the Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.*

*It is a peer reviewed, bimonthly journal, that publishes online open access (free of charge for authors and readers) articles in Spanish or English about basic, epidemiological, surgical or clinical aspects in the field of Cardiology. It has an Editorial Committee composed of national and international experts. The journal's objective is to spread original articles, clinical and experimental, about cardiovascular diseases, reports about medical and surgery therapy, pediatric cardiology, cooperative studies, epidemiology, drug studies, diagnostic methods, case reports, letters to the editor and editorials.*

Los trabajos originales deberán ser depositados en su versión electrónica en el siguiente URL:

<http://publisher.rccar.permanyer.com>



PERMANYER  
[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

Permanyer  
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España – [permanyer@permanyer.com](mailto:permanyer@permanyer.com)  
[colombia@permanyer.com](mailto:colombia@permanyer.com)

ISSN: 0120-5633  
Ref.: 11003ACOL256



[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

Las opiniones, hallazgos y conclusiones son las de los autores. Los editores y la editorial no son responsables por los contenidos publicados en la revista.  
© 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer.  
Esta es una publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

# Cuarenta años latiendo con la cardiología colombiana: trayectoria y proyección de la Revista Colombiana de Cardiología

## *Forty years beating with Colombian cardiology: trajectory and future of the Colombian Journal of Cardiology*

**Darío Echeverri**

Editor en Jefe, Revista Colombiana de Cardiología

Miembro Honorario, Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

### Introducción

La Revista Colombiana de Cardiología (RCC) publicó, a la luz de la comunidad científica nacional, su primer número en noviembre de 1985 (Fig. 1), bajo la dirección del Doctor Jorge León-Galindo (Fig. 2A), primer Editor en Jefe, y durante la presidencia de la Sociedad a cargo del Doctor Bernardo Tovar Gómez (Fig. 2B). En la actualidad cumple cuatro décadas de publicación ininterrumpida, consolidándose como el órgano científico oficial de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Este manuscrito conmemorativo intenta exaltar los hitos fundamentales de su historia editorial y su evolución científica y tecnológica, así como proyectar los desafíos y las oportunidades que enfrenta como plataforma de divulgación científica en un entorno académico y científico más globalizado. La RCC representa no solo el registro del avance cardiológico en Colombia y Latinoamérica, sino también un testimonio del compromiso de varias generaciones de la comunidad médica cardiovascular con la investigación, la educación continua y la excelencia académica.

Hoy, la RCC es la publicación científica oficial de la Sociedad. Tiene rotación bimestral, es *open access*

(abierta sin costo para autores y lectores), y está sometida a revisión por pares; se publica en versión electrónica y acepta manuscritos para evaluación en español e inglés sobre aspectos básicos, epidemiológicos, quirúrgicos y clínicos en el amplio espectro de la medicina cardiovascular. Está conformada por un Editor en Jefe, un comité editorial, un comité de arbitraje, un comité internacional, un comité de comunicaciones digitales y el área administrativa y de asistencia editorial.

### Cuatro décadas de historia viva

En 1985 nació la RCC como respuesta a la necesidad urgente de disponer de un medio académico que recogiera, organizara y difundiera el conocimiento producido por los cardiólogos colombianos. Su fundación coincidió con un momento crucial en la historia de la Sociedad cuando la cardiología moderna tomaba fuerza en el país, emergían y se consolidaban las diferentes especialidades y subespecialidades, y la tecnología empezaba a introducirse en los métodos diagnósticos y terapéuticos de las enfermedades cardiovasculares.

Desde entonces, la RCC ha sido testigo y protagonista del desarrollo de la cardiología clínica y preventiva, intervencionista, imagenológica y quirúrgica, sirviendo

### Correspondencia:

Darío Echeverri

E-mail: revista@scc.org.co

Fecha de recepción: 10-10-2025

Fecha de aceptación: 12-11-2025



DOI: 10.24875/RCCAR.M25000240

Disponible en internet: 05-01-2026

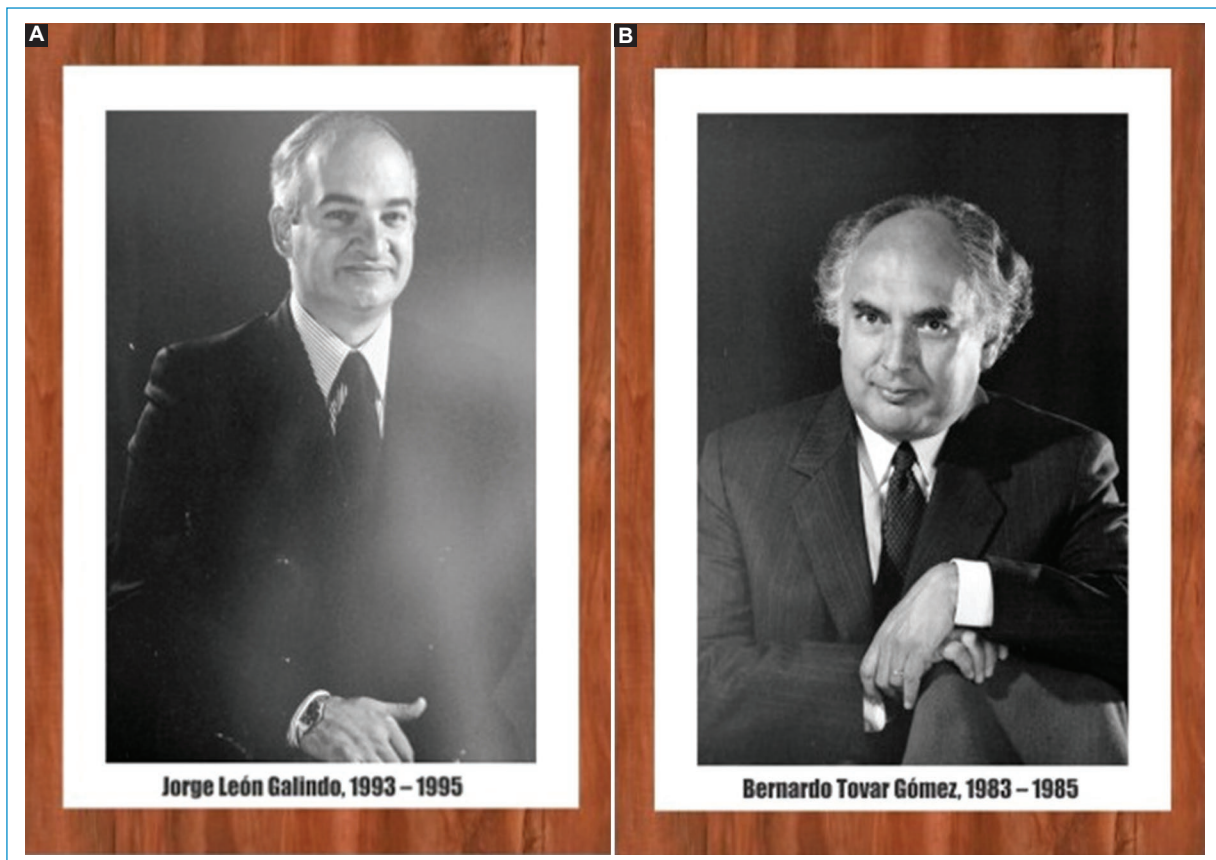
Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):349-352

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

NOVIEMBRE 1985 VOLUMEN 1 / NUMERO 1	RCC Revista Colombiana de Cardiología	NOV. 1985 VOLUMEN 1 NUMERO 1
<b>revista colombiana de cardiología</b>		
	<b>Contenido</b>	
órgano oficial de la sociedad colombiana de cardiología (ISSN 0120-5633)	<b>1 EDITORIAL</b>	<b>REVISION DE TEMAS</b>
	<b>NOTAS HISTORICAS</b>	<b>19 Infarto Agudo del Miocardio y Shock Cardiogénico</b> Carlos A. Gaviria Neira, MD
	<b>3 Historia de la Cardiología en Colombia</b> Hernando del Portillo Carrasco, MD	<b>37 Infarto del Miocardio</b> Hernando Matiz Camacho, MD
	<b>7 La Cirugía Cardiovascular en Colombia</b> Alberto Vojarano Laverde, MD	<b>44 Hipertensión Arterial</b> Enrique Urdaneta Holguín, MD
	<b>9 Historia de la Cirugía Coronaria en Colombia</b> Cansilo Cabeera Polanía, MD	<b>46 Tromboembolismo Pulmonar</b> Humberto Forero Laverde, MD Andrés Forero Torres, MD
	<b>10 Historia de los Marcapasos en Colombia</b> Jorge Reynolds Pombo	<b>COMUNICACIONES DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE CARDIOLOGIA</b>
	<b>NOTAS DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE CARDIOLOGIA</b>	<b>52 Reglamentación para el "Premio Ramón Atalaya"</b>
	<b>15 Un tema más en Cardiología</b> Bernardo Tovar Gómez, MD	<b>53 Resúmenes de Trabajos Presentados en el XI Congreso Colombiano de Cardiología</b>
	<b>18 NOTA DEL EDITOR</b>	
	<a href="#">Descargas</a>	

**Figura 1.** Contenido del primer número de la Revista Colombiana de Cardiología. Editada en noviembre de 1985.



**Figura 2. A:** Doctor Jorge León-Galindo, expresidente de la Sociedad Colombiana de Cardiología, Fundador y Editor Emérito de la Revista Colombiana de Cardiología. **B:** Doctor Bernardo Tovar-Gómez, Presidente de la Sociedad Colombiana de Cardiología (1983-1985).



como espejo de los avances científicos y tecnológicos que han marcado a nuestra región y al mundo.

### Evolución editorial y científica: de boletín a revista indexada

Los primeros números de la revista reflejaban el entusiasmo de una comunidad médica en crecimiento, con artículos originales, reportes de caso, revisiones y comunicaciones breves. Con el tiempo, la RCC adoptó estándares editoriales internacionales, implementó procesos de revisión por pares y logró indexarse en bases de datos regionales e internacionales.

La fase inicial fue un gran periodo de aproximadamente treinta años, en el que se luchó de manera ardua por la estructuración, la maduración, la conformación de un equipo de especialistas y personal administrativo altamente comprometido, la creación del proceso editorial y el posicionamiento nacional.

Durante la última década ha experimentado transformaciones clave, con el apoyo inicial de la editorial Elsevier y en la actualidad con el de la editorial Permanyer, obteniendo así un gran impacto en la profesionalización del comité editorial, mayor participación de editores asociados, revisores internacionales y expertos metodológicos, y la adopción de herramientas digitales, lo cual ha permitido la transición del papel al entorno electrónico y en línea. Así mismo, amplió su alcance debido a la inclusión en bases como SciELO, LILACS, Latindex y, más recientemente, en buscadores de mayor visibilidad y apertura a autores internacionales, manteniendo el foco en los problemas cardiovasculares latinoamericanos. La publicación simultánea en idiomas español e inglés, ha hecho que tanto la revista como los autores tengan mayor visibilidad, lo cual la ha convertido también en un medio más atractivo para publicar artículos provenientes de los diferentes continentes del mundo.

### Un pilar de la educación médica continua y la investigación nacional

A lo largo de estos cuarenta años, la RCC ha sido mucho más que una revista científica. Ha sido un vehículo de visibilidad para investigadores jóvenes, un espacio de educación médica continua, al reflejar las guías clínicas y consensos adaptados al contexto colombiano, una plataforma para el posicionamiento académico de las universidades y de los centros hospitalarios del país y un archivo histórico que permite estudiar la evolución del pensamiento médico y los

retos cardiovasculares de nuestra población. En el año 2020 participó en la convocatoria para la indexación de Revistas Científicas Colombianas Especializadas –Publindex 2020–, y quedó clasificada en la categoría C, por estar incluida en el cuartil 4 del Índice Bibliográfico Citacional SCImago Journal Rank.

La RCC, además, se encuentra enmarcada en el Sistema de Gestión de la Calidad de la Sociedad bajo la norma ISO 9001:2015 y certificada por Bureau Veritas, gracias al alto nivel de sus procesos, en cuanto a planeación, organización, trazabilidad, producto final y satisfacción del cliente. Tiene también un plan definido de redes sociales (Instagram, Facebook, X), acorde con las necesidades actuales, y dispone de micrositios de educación específica en su página *web* ([www.revcolcard.org](http://www.revcolcard.org)) con la Industria, logrando una educación continuada, módulos de encuestas y podcasts. De igual manera, ha implementado un sistema de búsqueda de artículos a través de su sitio *web*, con el objetivo de ofrecer la consecución de todos los contenidos que se han publicado en sus cuarenta años de existencia.

En la última década, una era de estrategia y de mejoramiento continuo, la RCC ha tenido particular interés en la capacitación de sus editores y árbitros, y ha ofrecido cursos virtuales de introducción a la escritura científica y al análisis crítico de artículos científicos para ayudar a los autores a construir un mejor producto. Finalmente, ha creado políticas internas, reestructurado su página *web* ([www.revcolcard.org](http://www.revcolcard.org)), creado micrositios de información, capacitado a revisores y miembros de comités, fortalecido las actividades digitales (ecosistema digital), involucrado a cardiólogos jóvenes pertenecientes a la Sociedad al proceso editorial y ha hecho un convenio con el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación de la Universidad del Rosario, y el «Plan» de indexación en PubMed Central.

### Retos y oportunidades hacia el futuro

Los próximos años traen consigo varias exigencias: mantener la identidad regional de la revista, sin perder relevancia dentro del panorama científico global. En este sentido, algunos de los desafíos clave surgen, como es esperado, para tratar de adaptarse a un mundo exigente, con una velocidad en las comunicaciones cada día mayor. Entre sus proyectos, la RCC tiene planeado avanzar en el proceso de indexación en bases internacionales de mayor impacto (Scopus, PubMed Central, DOAJ) y continuar con el fomento de la publicación bilingüe (español-inglés) para ampliar el

alcance global; fortalecer la capacitación de autores y revisores en temas de ética, transparencia, redacción científica, y análisis estadístico; integrar tecnologías –como la inteligencia artificial–, en los procesos editoriales y de revisión de artículos, con el fin de facilitar y acortar todo el proceso y procurar una mayor inmediatez; y, por último, incrementar la colaboración interinstitucional e internacional, para mejorar la calidad y diversidad de los manuscritos.

Así como existen retos, hay grandes oportunidades de mejora cuando tenemos una revista en transformación y crecimiento. Entre ellos están la realización de cursos de capacitación de escritura de artículos científicos a estudiantes y cardiólogos jóvenes, y cursos de capacitación de árbitros y autores; la elaboración y publicación de políticas de la RCC acorde con las recomendaciones y directrices internacionales del Committee on Publication Ethics y el International Committee of Medical Journal Editors con un plan de mejoras de nuestras prácticas editoriales; y alcanzar la equidad de género en autoría, en el grupo de revisores y en el comité editorial y directivo.

Como toda revista científica, la RCC tiene un plan de mejora de las prácticas editoriales, consideradas como códigos de conducta nacionales e internacionales específicos para la investigación, haciendo énfasis en reclamaciones de mala conducta, autoría y contribución de los coautores, respuestas a quejas y apelaciones, declaración de conflictos de interés, propiedad intelectual, procesos adecuados, eficientes y transparentes de revisión por pares y discusiones pospublicaciones y correcciones. Se han considerado estrategias de mejoramiento continuo que intentan atraer personas en formación en Colombia y en el extranjero, así como contar con una mayor participación en redes sociales con la creación de contenidos creativos,

atractivos y responsables desde el punto de vista científico; mejorar el nivel de calidad de los artículos, modernizar permanentemente su página *web* e involucrar la inteligencia artificial en el proceso editorial.

## En resumen, una revista con pasado sólido y futuro vibrante

La RCC ha sido testimonio fiel del desarrollo científico-cardiovascular en Colombia. A sus cuarenta años, se proyecta como una publicación madura, rigurosa, moderna y comprometida con la excelencia académica. Como órgano oficial de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, tiene la misión y el privilegio de seguir siendo el corazón editorial de la medicina cardiovascular en Colombia y encontrarse entre las principales de Latinoamérica.

La comunidad médica cardiovascular está llamada a seguir apoyando esta revista, bien sea como autores, revisores o lectores, porque una revista científica no solo se edita, se construye desde lo colectivo. Los miembros de la Sociedad deben ser auditores permanentes y velar por su protección y crecimiento; es el activo más valioso que posee. Los invitamos a que trabajemos juntos por ella.

## Agradecimientos

A todos los editores pasados y presentes, revisores voluntarios, autores, diseñadores, patrocinadores y, especialmente, a la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, por su respaldo institucional y visión a largo plazo. A Adriana Cruz, directora administrativa de la Revista; a Adriana Cortés, coordinadora editorial; a Ingrid Pérez, auxiliar de la Revista; y a Valeria Garzón, asistente de comunicaciones.

# Aplicación de un protocolo de descongestión rápida para pacientes con falla cardíaca aguda

## *Application of a rapid decongestion protocol for patients with acute heart failure*

Natalia Henao, Yuly J. Rojas, Mónica Zuluaga, Juan C. Chavarriaga\* y Natalia A. Arboleda

Departamento de Medicina Interna y Especialidades Médicas, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia

### Resumen

**Introducción:** La falla cardíaca tiene alta prevalencia y mortalidad, y es causa de frecuentes hospitalizaciones por descompensación aguda con congestión. Los diuréticos son la piedra angular del tratamiento. **Objetivo:** Describir los resultados de la aplicación de un protocolo de descongestión en una población con falla cardíaca con descompensación aguda en un centro de alta complejidad. **Métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo que incluyó pacientes mayores de dieciocho años con falla cardíaca descompensada y signos congestivos, hospitalizados por más de veinticuatro horas en un centro de alta complejidad y en quienes se aplicó un protocolo institucional de descongestión. **Resultados:** Se incluyeron 55 pacientes con falla cardíaca descompensada. La adherencia al protocolo con administración de bolo inicial de furosemida fue del 85% y en el 82% de los casos el tiempo puerta-diurético fue menor a una hora. El sodio urinario estuvo bajo la meta en el 3.6% de los pacientes. Se logró una mediana de diuresis de 2.6 litros. Ningún paciente desarrolló lesión renal aguda, durante la hospitalización o al egreso. La mediana de hospitalización fue de cinco días, la mortalidad fue del 3.6% y los reingresos por falla cardíaca a treinta días fueron del 9%. **Conclusiones:** El protocolo agresivo de descongestión resultó en una estancia hospitalaria corta, baja mortalidad y reingresos. No se incrementó el riesgo de hipotensión, falla renal ni trastornos electro-líticos.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardíaca. Diuréticos. Furosemida.

### Abstract

**Introduction:** Heart failure has high prevalence, mortality and is the cause of frequent hospitalizations due to acute decompensation with congestion. Diuretics are the cornerstone of treatment. **Objective:** To describe the results of applying a decongestion protocol in a population with acute decompensated heart failure in a high-complexity center. **Methods:** Descriptive, retrospective study that included patients > 18 years old with decompensated heart failure and congestive signs, hospitalized for more than 24 hours in a high complexity center and in whom an institutional decongestion protocol was applied. **Results:** 55 patients with decompensated heart failure were included. Adherence to the protocol with initial bolus administration of furosemide was 85% and, in 82% of cases, the door-to-diuretic time was less than 1 hour. Urinary sodium was below the goal in 3.6% of patients. A median diuresis of 2.4 L is achieved. No patient developed acute kidney injury during hospitalization or upon discharge. The median hospitalization was 5 days, with 3.6% mortality and 9% readmissions

#### \*Correspondencia:

Juan C. Chavarriaga  
E-mail: jchavarriaga@hptu.org.co

Fecha de recepción: 16-09-2024

Fecha de aceptación: 10-09-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.24000103

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):353-359

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



due to heart failure at 30 days. **Conclusions:** The aggressive decongestion protocol resulted in a short hospital stay, low mortality, and readmissions. The risk of hypotension, renal failure, or electrolyte disorders was not increased.

**Keywords:** Heart failure. Diuretics. Furosemide.

## Introducción

La falla cardíaca constituye un problema de salud de una gran magnitud, debido a su alta prevalencia de 2.3% en Colombia según datos del Ministerio de Salud y Protección Social<sup>1</sup> y una mortalidad de hasta 10% por año<sup>2</sup>. En muchos casos el curso resulta ser progresivo, con deterioro funcional y hospitalizaciones recurrentes. En el grupo de pacientes hospitalizados por congestión tienen peor pronóstico quienes son dados de alta con congestión residual (hasta 48% de los casos) y aquellos que tienen congestión persistente e hipotensión, con una mortalidad a un año hasta del 50%<sup>3</sup>.

Los diuréticos de asa intravenosos (IV) son la piedra angular en el tratamiento de la falla cardíaca aguda descompensada (FCA) con signos congestivos. En los últimos quince años se han publicado varios estudios que pretenden demostrar cuál es la forma óptima de usar los diuréticos IV respecto a dosis, modo de administración, tiempo de administración y evaluación de la respuesta. En el estudio DOSE-AHF<sup>4</sup>, se administró furosemida IV a pacientes con FCA y se comparó la administración en bolos con la infusión continua y las dosis bajas (misma dosis oral ambulatoria) con las dosis altas (2.5 veces dosis oral ambulatoria). No se encontró diferencia significativa en los desenlaces principales (síntomas evaluados por el paciente y cambios de la creatinina) en los cuatro grupos evaluados. Sin embargo, en los desenlaces secundarios, se halló mayor diuresis en el grupo de dosis altas. El estudio ha sido cuestionado por demorar hasta 48 horas los ajustes de las dosis de diurético IV. En el estudio ADVOR<sup>5</sup> también se encontró mejor respuesta diurética y descongestión a los tres días en pacientes que reciben, además de la acetazolamida, una dosis alta de diurético IV (dos veces la dosis oral ambulatoria). En algunos registros se ha evaluado la importancia de la administración temprana del diurético IV y se ha encontrado una reducción de la mortalidad cuando se administra en los primeros sesenta minutos del ingreso<sup>6-8</sup>. Adicionalmente, la evaluación de la natriuresis ha mostrado ser un mejor parámetro para evaluar la respuesta diurética que la sola evaluación del peso corporal y el balance hídrico. Un valor de sodio urinario

en muestra ocasional (UNa) menor de 50-70 mmol/L luego de dos horas de la administración del primer bolo de furosemida IV en pacientes con FCA congestivos, ha mostrado ser un indicador de mal pronóstico<sup>9</sup>. el Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), proponen unos protocolos de descongestión<sup>10,11</sup> basados en tres pilares: 1) inicio temprano del diurético –bolo IV en menos de una hora del ingreso–; 2) dosis inicial alta –dos veces la dosis ambulatoria– y 3) revisión y ajuste de la dosis cada seis horas según diuresis y niveles de UNa. Este estudio describe los resultados de la aplicación de este protocolo de descongestión en una población con falla cardíaca con descompensación aguda en un centro de alta complejidad.

## Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, en una cohorte que incluyó a pacientes mayores de dieciocho años, con diagnóstico de FCA y signos congestivos, que estuvieron hospitalizados durante más de veinticuatro horas en una institución de alta complejidad en la ciudad de Medellín. Se les aplicó un protocolo de tratamiento de descongestión establecido en la institución. Estos se seleccionaron por código CIE-10 en un periodo de seis meses, comprendido entre julio y diciembre de 2022. Se definió FCA como la aparición de *novus* o el empeoramiento de los signos y síntomas de falla cardíaca<sup>1</sup>, en pacientes con alteración en la estructura y función cardíaca. Se incluyeron pacientes con fracción de eyección (FE) reducida y preservada; en tanto que se excluyeron pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio, hipersensibilidad a diuréticos de asa, enfermedad renal avanzada en diálisis, síndrome nefrótico o cirrosis descompensada y pacientes hospitalizados en unidad de cuidados intensivos o unidad de cuidados especiales desde el ingreso hospitalario. También se excluyeron pacientes con hospitalización prolongada por diagnóstico diferente a falla cardíaca descompensada y pacientes que ingresaron a urgencias por motivo diferente a FCA.

Luego de la revisión de las historias clínicas, se registraron en la base de datos REDCap las siguientes variables: sexo, edad, etiología de la falla cardíaca, fracción de eyección, valvulopatía, creatinina, nitrógeno ureico (BUN), ionograma al ingreso, peso al ingreso, peso al egreso, tipo de patrón hemodinámico según Stevenson, causa de descompensación de la falla cardíaca, dosis de furosemida inicial, tiempo puerta-diurético, SU a las dos horas del ingreso, dosis de furosemida máxima alcanzada, diuresis máxima registrada, uso de otros diuréticos, dosis de furosemida al egreso, soporte con ventilación mecánica y tratamiento con vasodilatador, inotrópico, diálisis, o ambos. Se evaluaron la mortalidad intrahospitalaria y a treinta días, así como los reingresos a treinta días. Las tres últimas variables se evaluaron por medio de un seguimiento telefónico que se registró en la historia clínica y que se realizó a las 72 horas y a los treinta días del egreso.

El protocolo de descongestión se basó en las recomendaciones de la ESC y del ACC<sup>10,11</sup>. En la institución se estableció la activación de una alerta especial para identificar con rapidez a los pacientes con FCA, denominado «código de falla», el cual es una orden médica que se activa desde el *triage* por el personal de enfermería y permite a los médicos dar una atención prioritaria, para iniciar los diuréticos en la primera hora del ingreso. Con el fin de asegurar el cumplimiento del protocolo y de las órdenes de código de falla, se realizaron capacitaciones al personal médico y paramédico del servicio de urgencias. Este código también incluyó una orden al personal de enfermería para que, de forma secuencial, solicitara al paciente vaciar la vejiga con una diuresis espontánea, registrara el peso al ingreso y administrara la primera dosis de furosemida. A partir de ese momento, inició el registro de la diuresis y del peso diario en la historia clínica. La dosis inicial de furosemida se administró en bolo, con una dosis igual o al doble de la dosis que el paciente recibía de manera ambulatoria. En los casos en los cuales el paciente no recibía furosemida oral de manera ambulatoria, se administraron entre 20 y 40 mg, vía IV. Simultáneamente, a la orden de la primera dosis de furosemida, se solicitó UNa a las dos horas y se evaluó la diuresis a las seis horas. El médico revisó si el paciente cumplía con la meta de dos parámetros: UNa mayor a 70 mEq/L y 600 ml de diuresis (100 ml/h). En los pacientes que cumplieron estos dos parámetros, se continuó con la dosis inicial de furosemida pautada cada doce horas y se reevaluó el cumplimiento de la meta en las siguientes veinticuatro horas: diuresis de tres a cinco litros. En los casos en los cuales el paciente

no cumplió con la meta de diuresis establecida, se duplicó la dosis de furosemida y se reevaluó nuevamente en seis horas. Si se lograba la meta de diuresis (600 ml), se pautaba la dosis de furosemida por horario. En caso de que no se lograra la diuresis esperada, se duplicaba la dosis de furosemida hasta un máximo de 320 mg IV, dado que la dosis máxima recomendada en 24 horas es de 600 mg IV de furosemida. En los casos en los cuales se llegó a la dosis techo sin lograr la diuresis meta, se adicionó un tercer diurético; como primera elección se administró hidroclorotiazida en dosis de 25 mg al día. Al ingreso, a todos los pacientes, si no tenían contraindicación, se les administró espirolactona 25 mg e inhibidor del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (iSGLT-2) independiente del tipo de falla cardíaca que tuvieran. Si, a pesar de tener triple bloqueo de nefrona, el paciente continuaba con congestión y no lograba la meta de diuresis, se consideraba refractario y se trasladaba a la unidad de cuidados especiales para continuar manejo con estrategias avanzadas, las cuales incluyeron el uso de vasodilatadores IV, inotrópicos IV o soporte dialítico, según cada caso. A quienes lograron la meta de diuresis, se les mantuvo la dosis igual por vía IV hasta lograr la descongestión. A partir de este momento, se hizo la transición a la vía oral y se mantuvo al menos por veinticuatro horas antes de conceder el egreso.

Todos los pacientes recibieron educación por parte de una enfermera entrenada en falla cardíaca, acerca del control dietario, el ejercicio, el registro del peso diario en casa y de cómo ajustar la dosis de furosemida oral antes de tener que consultar por urgencias.

Se utilizó estadística descriptiva para calcular medidas de tendencia central y frecuencias. Para las variables cualitativas se describió la frecuencia absoluta y relativa. Para las variables cuantitativas con distribución normal, se describió la media, la desviación estándar y la mediana con rango intercuartílico o valores mínimos y máximos cuando no se comprobó normalidad. Los cálculos estadísticos se realizaron utilizando el programa SPSS 21.

La investigación se realizó bajo los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y fue aprobada por el Comité de Ética de la institución.

## Resultados

Durante el periodo comprendido entre julio a diciembre de 2022, se encontraron 307 pacientes con diagnóstico de falla cardíaca aguda. Se excluyeron 252 pacientes por las siguientes razones: 110 pacientes con

motivo de ingreso diferente a falla cardíaca aguda o no se aplicó el protocolo de descongestión descrito. Otros seis pacientes por hospitalización prolongada en relación con otro diagnóstico diferente a falla cardíaca descompensada, 36 pacientes con hospitalización al ingreso en la unidad de cuidado intensivo o en la unidad de cuidados especiales, 25 pacientes que ingresaron por infarto agudo de miocardio, 22 pacientes con enfermedad renal avanzada en diálisis, síndrome nefrótico o cirrosis descompensada y 3 pacientes con falla cardíaca en cuidado paliativo.

Se incluyeron 55 pacientes con edad promedio de  $77 \pm 13$  años, 58% de los cuales fueron de sexo femenino, en su mayoría procedentes del área urbana (78%). Las características basales se presentan en la [tabla 1](#). El 34.5% ingresó por falla cardíaca de *novo*; la etiología más frecuente fue hipertensiva en 36.4%, seguida de valvular en 30.9%, taquicardiomiopatía en 23.6%, isquémica en 14.5% y en menor porcentaje otras etiologías como cardiopatía dilatada, amiloidosis, virus de inmunodeficiencia humana, obesidad y tóxicos. El 27.3% tuvo al menos una hospitalización en el último año. La clase funcional de la NYHA (New York Heart Association) fue III en el 36.4%, II en el 32.7% y I en el 1.8%; en el 29% de los casos no se obtuvo el dato de la clase funcional previa. Se encontró falla cardíaca con FE reducida en el 43.6% de los casos y falla cardíaca con FE preservada en el 45.5%. El 21.8% eran portadores de un dispositivo de estimulación eléctrica y las principales comorbilidades fueron: hipertensión 81.8%, fibrilación auricular 36.4%, dislipidemia 36.4%, diabetes 27.3%, enfermedad renal 27.3%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica 27.3%, tabaquismo 12.7%, enfermedad tiroidea 12.7%, enfermedad arterial periférica 9.1%, enfermedad coronaria 9.1%, enfermedad cerebrovascular 7.3%, cáncer 5.5% y *flutter* 1.8%. Las causas más frecuentes de descompensación fueron: progresión de la enfermedad 29.1%, mala adherencia 21.8%, arritmia 12.7%, infección 9.1% e hipertensión arterial no controlada 3.6%. En el 50% de los pacientes no se logró establecer la causa de la descompensación.

Los laboratorios y la medicación que utilizaban los pacientes al momento del ingreso se describen en la [tabla 1](#).

Respecto al protocolo de descongestión ([Tabla 2](#)), se encontró que la adherencia al protocolo fue del 85% en la administración del bolo inicial de furosemida IV. Este último fue de 40 mg en el 45.5% de los pacientes y de 80 mg en el 42%. La mediana de tiempo puerta-diurético fue de 1.07 horas y fue menor a una hora

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

Demográficas	n = 55
Edad (mediana en años)	81 (70-86)
Género, n (%)	
Masculino	32 (58)
Femenino	23 (42)
Comorbilidad, n (%)	
Hipertensión arterial	45 (81.8)
Fibrilación/aleteo auricular	21 (38.2)
Dislipidemia	20 (36.4)
Diabetes <i>mellitus</i>	15 (27.3)
Enfermedad renal crónica	15 (27.3)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	15 (27.3)
Tabaquismo	7 (12.7)
Enfermedad tiroidea	7 (12.7)
Enfermedad arterial oclusiva crónica	5 (9.1)
Enfermedad coronaria	5 (9.1)
Enfermedad cerebrovascular	4 (7.3)
Cáncer	3 (5.5)
Clasificación de la falla cardíaca según FE, n (%)	
FE > 50% (preservada)	27 (49.1)
FE < 40% (reducida)	24 (43.6)
FE 40-50% (intermedia)	4 (7.3)
Etiología de la falla cardíaca, n (%)	
Hipertensiva	20 (36.4)
Valvular	12 (30.9)
Arritmica	13 (23.6)
Isquémica	8 (14.5)
Otras etiologías	15 (27.3)
Clasificación NYHA, n (%)	
NYHA I	1 (1.8)
NYHA II	18 (32.7)
NYHA III	20 (36.4)
NYHA IV	0 (0)
Sin dato	16 (29.1)
Clasificación de la descompensación, n (%)	
Stevenson B (caliente-húmedo)	55 (100)
Uso de dispositivos de estimulación eléctrica, n (%)	12 (21.8)
Medicamentos ambulatorios, n (%)	
IECA/ARA II	25 (45.4)
Betabloqueador	32 (58.2)
Antagonistas del receptor de aldosterona (MRA)	13 (23.6)
Inhibidor del receptor angiotensina/neprilisin (ARNI)	2 (3.6)
Furosemida	30 (54.5)
iSGLT-2	12 (21.8)
Ninguno	9 (16.4)
Hospitalización en el último año por falla cardíaca, n (%)	15 (27.3)
Causa de la descompensación, n (%)	
Progresión de la enfermedad	16 (29.1)
Mala adherencia	12 (21.8)
Arritmia	7 (12.7)
Infección	5 (9.1)
Hipertensión mal controlada	2 (3.6)
No determinada	28 (50.9)

(Continúa)

**Tabla 1.** Características basales de los pacientes (continuación)

Demográficas	n = 55
Laboratorios	
Sodio sérico, mEq/L	138 ± 4.63
Potasio sérico (K), mEq/L	4.12 ± 0.63
Creatinina sérica, mg/dl	1.2 ± 0.57
Hemoglobina, mg/dl	12.7 ± 2.3
TSH (mUI/L)	2.29 (1.25-4.7)

FE: fracción de eyección; NYHA: New York Heart Association; IECA: inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina; ARA II: antagonista del receptor de angiotensina II; iSGLT-2: inhibidor del cotransportador sodio-glucosa tipo 2; TSH: hormona estimulante de tiroides; mUI/L: miliunidades internacionales por litro.

en el 82% de los casos. El valor de UNa luego del bolo de diurético a las dos horas, se obtuvo en el 94.5% de los casos. Sólo en dos pacientes este valor fue menor de 70 mmol/l (3.6%) (Fig. 1). La diuresis fue menor a 100 ml/h en el 6% de los pacientes en la primera evaluación luego del bolo inicial. El 67% tuvo ajuste del tratamiento por no cumplir la meta de diuresis o natriuresis, o ambas. El 30% logró diuresis mayor a tres litros en las primeras veinticuatro horas. El 15% recibió dosis altas de furosemida (mayor a 300 mg/24 horas). Se alcanzó una mediana de diuresis en veinticuatro horas de 2650 (1575-3700 ml). La furosemida IV se administró en una mediana de cuatro días (entre 2 y 10 días). Se logró una mediana de disminución del peso (ingreso-egreso) de 4.9 kg. El 70.9% recibió tratamiento con iSGLT-2 y el 9.1% con hidroclorotiazida.

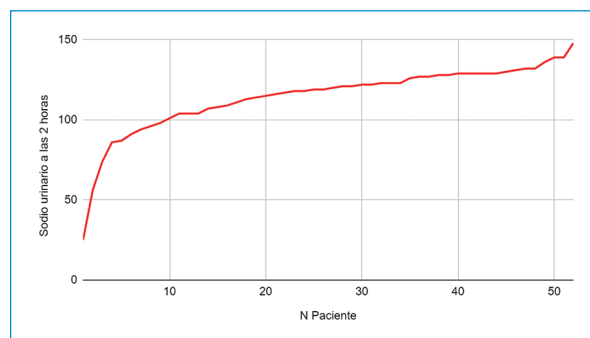
El 47.3% de pacientes tenían a su ingreso una creatinina basal de 1.0 mg/dl o menor, con promedio global de creatinina al ingreso de  $1.2 \pm 0.57$  mg/dl, alcanzando un valor máximo en promedio durante hospitalización de  $1.5 \pm 0.7$  mg/dl y al egreso de  $1.34 \pm 0.59$  mg/dl. Ningún paciente desarrolló daño renal con necesidad de diálisis por el tratamiento ni tuvo deterioro persistente de su función renal al egreso. El 3.6% requirió soporte con vasodilatador venoso durante su evolución y sólo un paciente (1.8%) requirió traslado a cuidados intensivos y ventilación no invasiva. Ningún paciente requirió soporte vasopresor o inotrópico ni diálisis. En el 7.1% de casos se implantó un dispositivo de estimulación eléctrica.

En la tabla 3 se encuentran los resultados clínicos principales del estudio. La mediana de hospitalización fue de 5.2 (entre 3 y 10 días). Un paciente falleció durante la hospitalización a causa de la progresión de su falla cardíaca y del estadio avanzado de su enfermedad y otro paciente falleció dentro de los treinta días del egreso por causa no cardiovascular.

**Tabla 2.** Protocolo de descongestión

Adherencia al protocolo, n (%)	n = 55
Dosis inicial de furosemida según protocolo	47 (85.5)
Bolo inicial de furosemida en la primera hora del ingreso	45 (82)
Medición de UNa a las dos horas del bolo de furosemida	52 (94.5)
Modificación del tratamiento a las seis horas del bolo inicial	39 (71)
Bolo inicial de furosemida IV, n (%)	
20 mg a 40 mg	25 (46)
80 mg a 120 mg	25 (46)
160 mg a 340 mg	4 (8)
Dosis máxima de furosemida en 24 horas, n (%)	
40 mg a 80 mg	18 (32.7)
120 mg a 240 mg	29 (52.7)
320 mg a 480 mg	8 (14.6)
Tiempos de administración de furosemida	
Tiempo (horas) de administración de bolo inicial (mediana)	1.07
Tiempo (días) en hospitalización con furosemida IV (mediana)	4 (2-10)
UNa a las dos horas del bolo inicial de furosemida, n (%)	
Menor de 70 mmol/L	2 (3.6)
Mayor a 70 mmol/L	50 (90.9)
No realizado	3 (5.5)
Diuresis (ml) en 24 horas (mediana)	2650 (1575-3700)
Pérdida de peso (kg) (media/DS)	4.9 ± 6.07
Uso de otros diuréticos, n (%)	
Espironolactona	29 (52.7)
Inhibidor de SGLT2	39 (70.9)
Hidroclorotiazida	9 (16)
Clortalidona	0 (0)

n: número de pacientes; IV: intravenosa; mmol/L: milimoles por litro; UNa: sodio urinario en muestra ocasional; DS: desviación estándar

**Figura 1.** Sodio urinario en muestra ocasional a las dos horas del bolo inicial de diurético.



**Tabla 3.** Desenlaces clínicos

Tiempo (días) de hospitalización (mediana)	5.2 (3-10)
Mortalidad hospitalaria, n (%)	1 (1.8)
Mortalidad a treinta días del egreso, n (%)	1 (1.8)
Reingresos por falla cardíaca, n (%)	5 (9)

La fórmula de egreso incluyó: betabloqueador 78.2%, iSGLT-2 74.5%, furosemida 72.7%, IECA 41.8%, ARAII 23.6%, MRA 60%, ARNI 10.9%, ivabradina 1.8%. El porcentaje de reingresos en treinta días por falla cardíaca fue del 9%, dos casos por deterioro de la función renal y progresión de su enfermedad, un caso por hipertensión no controlada, un caso por no adherencia a la restricción hídrica y un caso por no adherencia al tratamiento en relación con la no entrega de medicamentos.

Discusión

En este estudio se describe la aplicación de un protocolo de descongestión rápida a 55 pacientes, por medio del inicio temprano de diuréticos de asa en altas dosis y un seguimiento estrecho de la respuesta diurética a través de la medición de UNa y diuresis cada seis horas hasta lograr los resultados esperados.

Varios estudios que evalúan el impacto del ajuste del diurético IV basado en la natriuresis estaban en curso durante el desarrollo de esta investigación y ahora se encuentran publicados. En el estudio PUSH-AHF<sup>12</sup> se evalúa el efecto de ajustar los diuréticos según el UNa mayor o menor a 70 mmol/L en pacientes con FCA y no se encuentra diferencia significativa en mortalidad u hospitalización a 180 días, pero sí se obtiene mayor respuesta diurética (mayor natriuresis) a las veinticuatro horas. El estudio ENACT-HF<sup>13</sup> muestra un aumento del 64% de la natriuresis a las veinticuatro horas al comparar una cohorte de pacientes tratados de forma convencional con otra cohorte en la que se aplicó un protocolo de ajuste del tratamiento diurético IV basado en el resultado del UNa (se dobla la dosis de furosemida a las seis horas del bolo inicial si el UNa es menor a 50 mmol/L). Además, se disminuyeron los días de estancia hospitalaria (5.8 vs. 7 días) sin que se presentaran más eventos adversos como trastornos electrolíticos, hipotensión o deterioro renal. Otros estudios en curso son DECONGEST<sup>14</sup> y ESCALATE<sup>15</sup> que evaluarán el uso de UNa como guía para ajustar diuréticos en FCA, pues aún se encuentran en fase de

reclutamiento de pacientes y sus resultados no han sido publicados.

El cumplimiento de este protocolo es un desafío en nuestro medio por la sobreocupación de los servicios de urgencias. Sin embargo, se pudo administrar la dosis de furosemida en la primera hora en el 82% de los pacientes, y se logró una diuresis diaria de 2.6 L con sólo 15% de pacientes que necesitaron dosis mayores a 300 mg/d. No se generó daño renal, alteración hidroelectrolítica ni hipotensión y la estancia hospitalaria fue de 5.2 días, que es muy baja al comparar los datos previos de la propia institución (no publicados) y los datos de estudios recientes, como el ENACT-HF<sup>13</sup>, que tuvo una estancia de 5.8 días. De igual forma, los reingresos del 9% en 30 días y la mortalidad de 1.8% intrahospitalaria, son similares a los reportados en ENACT-HF.

En este estudio la medición de UNa a las dos horas del primer bolo de furosemida tuvo bajo impacto en la modificación del tratamiento a las seis horas del bolo, dado que sólo el 3.6% de los pacientes tenía un valor menor a 70 mmol/L. Esto contrasta con el estudio PUSH-AHF en el cual el 80% de los pacientes tenían UNa bajo, que indicó modificación en el tratamiento a las seis horas. Por el contrario, en el ENACT-HF solo el 12% de los pacientes presentaban este resultado, lo cual podría explicarse por tratarse de diferentes poblaciones, dado que en el ENACT-HF el 100% de los pacientes habían recibido furosemida ambulatoria, comparado con el 56.4% de nuestros pacientes (34.5% tenían falla cardíaca de *novο*). Otras diferencias importantes en las poblaciones del ENACT-HF, PUSH-AHF y nuestro estudio fueron la edad (70 años, 74 años vs. 81 años, respectivamente), el hecho que hubo más mujeres en nuestro estudio (37.7%, 41% vs. 58%) y la FE reducida < 40% (55.6, 35 vs. 43.6%). En nuestro estudio se incluyeron 27.3% de pacientes con falla renal (vs. 50.1% en ENACT-HF); no se tuvieron pacientes con NYHA IV (vs. 71% en PUSH-AHF). Estas diferencias pueden explicar que en la población de nuestro estudio las modificaciones del tratamiento, a las seis horas del bolo inicial, se basan en la diuresis y en que el UNa tiene un valor marginal.

En esta cohorte de pacientes con FCA, se observó que la aplicación del protocolo de descongestión sugerido por la ESC y el ACC es posible en nuestro medio, y conlleva baja estancia hospitalaria y menor mortalidad y reingresos a treinta días. Adicionalmente, no se aumentó el riesgo de choque cardiogénico, falla renal o alteración de electrolitos.



## Conclusiones

En una cohorte de pacientes con FCA en quienes se aplicó un protocolo agresivo de descongestión basado en el uso de furosemida IV de forma temprana (menor a una hora del ingreso), en dosis altas y con ajustes de dosis cada seis horas hasta lograr la diuresis objetivo, se observó bajo tiempo de hospitalización (5.2 días), así como baja mortalidad y reingresos (1.3% y 9% respectivamente). No se aumentó el riesgo de falla renal, hipotensión o trastornos electrolíticos.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio fue sometido a evaluación por el comité de ética e investigación del Hospital Pablo Tobón Uribe. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Referencias

1. Rivera-Toquica A, Saldarriaga-Giraldo CI, Echeverría LE, Buitrago A, Mariño A, Arias-Barrera CA, et al. Actualización 2022 del Consenso colombiano de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida. *Rev Colomb Cardiol.* 2022;29(Supl2):1-19.
2. Gerber Y, Weston SA, Redfield MM, Chamberlain AM, Manemann SM, Jiang R, et al. A contemporary appraisal of the heart failure epidemic in Olmsted County, Minnesota, 2000 to 2010. *JAMA Intern. Med.* 2015;175:996-1004.
3. Lala A, McNulty SE, Mentz RJ, Dunlay SM, Vader JM, AbouEzzeddine OF, et al. Relief and Recurrence of Congestion during and after Hospitalization for Acute Heart Failure: Insights from Diuretic Optimization Strategy Evaluation in Acute Decompensated Heart Failure (DOSE-AHF) and Cardiorenal Rescue Study in Acute Decompensated Heart Failure (CARESS-HF). *Circ. Heart Fail.* 2015;8:741-8.
4. Felker GM, Lee KL, Bull DA, Redfield MM, Stevenson LW, Goldsmith SR, et al. Diuretic Strategies in Patients with Acute Decompensated Heart Failure (DOSE-AHF). *N Engl J Med.* 2011;364:797-805.
5. Mullens W, Dauw J, Martens P, Verbrugge FH, Nijst P, Meekers E, et al. Acetazolamide in Acute Decompensated Heart Failure with Volume Overload (ADVOR). *N Engl J Med.* 2022;387:1185-95.
6. Matsue Y, Damman K, Voors AA, Kagiya N, Yamaguchi T, Kuroda S, et al. Time-to-furosemide treatment and mortality in patients hospitalized with acute heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:3042-51.
7. Park JJ, Kim SH, Oh IY, Choi DJ, Park HA, Cho HJ, et al. The effect of door-to-diuretic time on clinical outcomes in patients with acute heart failure. *JACC Heart Fail.* 2018;6:286-94. Erratum in *JACC Heart Fail.* 2018;6:812.
8. Wong YW, Fonarow GC, Mi X, Peacock WF, 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.
9. Singh D, Shrestha K, Testani JM, Verbrugge FH, Dupont M, Mullens W, et al. Insufficient natriuretic response to continuous intravenous furosemide is associated with poor long-term outcomes in acute decompensated heart failure. *J Card Fail.* 2014;20:392-9.
10. Hollenberg SM, Stevenson LW, Ahmad T, Amin VJ, Bozkurt B, Butler J, et al. 2019 ACC Expert consensus decision pathway on risk assessment, management, and clinical trajectory of patients hospitalized with heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74:1966-2011.
11. 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;21:137-55.
12. TerMaaten JM, Beldhuis IE, van der Meer P. Natriuresis-guided diuretic therapy in acute heart failure: A pragmatic randomized trial (PUSH-AHF). *Nat Med.* 2023;29:2625-32.
13. Dauw J, Charaya K, Lelonek M. Protocolized Natriuresis-Guided Decongestion Improves Diuretic Response: The Multicenter (ENACT-HF) Study. *Circ Heart Fail.* 2024;17:e011105.
14. Verbrugge FH. Diuretic Treatment in Acute Heart Failure With Volume Overload Guided by Serial Spot Urine Sodium Assessment (DECONGEST). Status: recruiting. *ClinicalTrials.gov* ID NCT05411991.
15. Cox ZL, Siddiqi HK, Stevenson. Randomized controlled trial of urine chemistry guided acute heart failure treatment (ESCALATE): Rationale and design. *Am Heart J.* 2023;265:121-31.

# Complicaciones neurovasculares posoperatorias y factores de riesgo asociados en pacientes adultos llevados a procedimientos cardiovasculares

## *Postoperative neurovascular complications and risk factors associated with adult patients after cardiovascular procedures*

Camilo A. Romero<sup>1</sup>, Jorge L. Molinares<sup>2\*</sup>, Jaime Camacho-Mackenzie<sup>3</sup>, Ivonne G. Pineda<sup>3</sup>  
y Lina M. Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Neurología; <sup>2</sup>Universidad del Rosario; <sup>3</sup>Departamento de Cirugía Cardiovascular. Hospital Fundación Cardioc infantil-La Cardio, Bogotá, Colombia

### Resumen

**Introducción:** Los eventos neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular son complicaciones mayores que aumentan la morbilidad y mortalidad. En Colombia hay escasa información sobre la incidencia y los factores de riesgo de estas complicaciones. **Objetivo:** Determinar la incidencia, el tipo y los factores de riesgo de las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular en una población adulta. **Métodos:** Se hizo un análisis retrospectivo de una base de datos prospectiva de 7063 pacientes adultos sometidos a cirugía cardiovascular en un centro hospitalario de alta complejidad, entre los años 2012-2022. **Resultados:** La incidencia de complicaciones neurovasculares posquirúrgicas fue de 1.6% (n = 113). El infarto cerebral fue la más frecuente en 73.5% (n = 83), seguido de hemorragia intracraneal en 13.3% (n = 15), isquemia medular en 9.7% (n = 11) y ataque isquémico transitorio en 3.5% (n = 4). Los factores de riesgo de estas complicaciones posquirúrgicas fueron la enfermedad carotídea ateromatosa (OR: 170; IC 95%: 40.8-714.2), la enfermedad renal crónica (OR: 44.2; IC 95%: 24.9-78.4), el trasplante cardíaco (OR: 91; IC 95%: 3.1-26.6) y la cirugía de aorta (OR: 6.5; IC 95%: 4.2-10.3). La estancia posoperatoria (14 vs. 6 días) y la mortalidad hospitalaria (29.2 vs. 3.6%) fueron mayores en los pacientes con complicaciones neurovasculares. **Conclusiones:** La incidencia de complicaciones neurovasculares posquirúrgicas fue baja y se asoció a mayor tiempo de estancia y mortalidad hospitalaria. La enfermedad carotídea ateromatosa, la falla renal crónica y el tipo de cirugía cardiovascular son factores de riesgo para estas complicaciones posquirúrgicas.

**Palabras clave:** Factores de riesgo. Incidencia. Infarto cerebral. Complicaciones posoperatorias. Colombia.

### Abstract

**Introduction:** Neurovascular events in the postoperative period of cardiovascular surgery are major complications and increase morbidity and mortality. In Colombia, there is limited information on the incidence and risk factors for these complications. **Objective:** To determine the incidence, type, and risk factors for neurovascular complications in the postoperative period of cardiovascular surgery in an adult population. **Methods:** A prospective database of 7,063 adult patients under-

#### \*Correspondencia:

Jorge L. Molinares  
E-mail: Jorge.molinares@urosario.edu.co

Fecha de recepción: 01-04-2025

Fecha de aceptación: 24-09-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.25000029

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):360-372

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

going cardiovascular surgery at a high-complexity hospital was retrospectively analyzed between 2012 and 2022. **Results:** The incidence of postoperative neurovascular complications was 1.6% ( $n = 113$ ). The type of neurovascular complication was cerebral infarction in 73.5% ( $n = 83$ ), intracranial hemorrhage in 13.3% ( $n = 15$ ), spinal cord ischemia in 9.7% ( $n = 11$ ), and transient ischemic attack in 3.5% ( $n = 4$ ). Risk factors for postoperative neurovascular complications were atheromatous carotid artery disease (OR: 170; CI 95%: 40.8-714.2), chronic kidney disease (OR: 44.2; CI 95%: 24.9-78.4), heart transplantation (OR: 9.1; CI 95%: 3.1-26.6), and aortic surgery (OR: 6.5; CI 95%: 4.2-10.3). Postoperative length of stay (14 days vs. 6 days) and in-hospital mortality (29.2 vs. 3.6%) were higher in patients with neurovascular complications. **Conclusions:** The incidence of postoperative neurovascular complications was low, but it was associated with a longer hospital stay and mortality. Atheromatous carotid artery disease, chronic renal failure, and the type of cardiovascular surgery were risk factors for these postoperative complications.

**Keywords:** Risk factors. Incidence. Stroke. Postoperative complications. Colombia.

## Introducción

En el mundo se estima que, cada año, alrededor de 170 adultos por cada millón son llevados a cirugía de corazón abierto. En los Estados Unidos de América, se realizan 1220 cirugías de corazón abierto por millón de habitantes<sup>1</sup>. En Colombia, según los datos del Ministerio de Salud y Protección Social, se realizaron 10 703 procedimientos cardíacos en el 2019<sup>2</sup>. En el posoperatorio de cirugía cardiovascular, las complicaciones de tipo neurológico son las segundas más frecuentes después de las cardiovasculares, con una incidencia entre 0.4 y 14%<sup>3</sup>. El entendimiento de la etiología de la complicación neurológica requiere conocimiento sobre la incidencia, el tipo, los factores de riesgo y los mecanismos de la lesión<sup>4</sup>.

Las complicaciones neurológicas en el posoperatorio de cirugía cardiovascular se pueden categorizar en tres tipos: a) neurovasculares, b) encefalopatía o de tipo neuropsiquiátrico y c) aquellas que comprometen el sistema nervioso periférico. Entre las de tipo neurovascular se encuentran el ataque cerebrovascular (ACV) isquémico o hemorrágico, el ataque isquémico transitorio (AIT) y la isquemia o hemorragia del cordón medular<sup>5,6</sup>.

La incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular varía de acuerdo con el procedimiento realizado, y es del 7.4 al 7.9% en la revascularización miocárdica (RVM), concomitantemente con un procedimiento valvular; del 4.7 al 7.2% en cirugía de aorta, del 1.4 al 8.8% en intervenciones valvulares aórticas o mitrales y del 0.18 al 0.5% en la intervención coronaria percutánea y el trasplante cardíaco<sup>7</sup>.

Las complicaciones neurovasculares hospitalarias en el posoperatorio de cirugía cardiovascular se asocian con peores desenlaces clínicos a corto, mediano y largo plazo, e incrementan la mortalidad hospitalaria

hasta nueve veces, la estancia hospitalaria en promedio de tres a nueve días y la estancia en unidad de cuidados intensivos en promedio de dos días<sup>8</sup>.

Los predictores descritos para estas complicaciones son múltiples e incluyen factores demográficos (edad), clínicos (enfermedad vascular periférica, historia de ACV y de riesgo vascular) y los relacionados con el procedimiento (cirugía de urgencia/emergencia, tiempo de derivación cardiopulmonar y cirugía de aorta)<sup>4,6,7</sup>.

En Colombia es escasa la información sobre dichas complicaciones en la población adulta. El propósito de este estudio es determinar la incidencia, el tipo y los factores de riesgo de las complicaciones neurovasculares hospitalarias en el posoperatorio de cirugía cardiovascular en una institución de alta complejidad en Bogotá, Colombia.

## Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico, de tipo cohorte, en el que se evaluaron sujetos mayores de 18 años, sometidos a diferentes tipos de cirugía cardiovascular en una institución de alta complejidad durante el periodo 2012-2022, que fueron ingresados en la base de datos del departamento de cirugía cardiovascular, el cual tiene recolección prospectiva sistemática de los datos administrativos y clínicos de todos los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, y almacenamiento en línea a través del servidor institucional.

Para el análisis, se incluyeron los datos de la cirugía índice durante el periodo de hospitalización de esta y se dividió a los pacientes en dos grupos: grupo 1: pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular sin complicaciones neurovasculares y grupo 2: pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular con complicaciones neurovasculares. Se excluyeron aquellos con procedimientos cardiovasculares índice, extra-institucionales y con datos incompletos.

El tipo de complicaciones neurovasculares hospitalarias se clasificó en ACV isquémico tipo infarto cerebral, ACV hemorrágico, AIT e isquemia/hemorragia medular. El ACV se definió como un déficit neurológico focal persistente de más de 24 horas, confirmado por una neuroimagen (tomografía de cráneo simple o resonancia magnética de cerebro), en tanto que el AIT se definió como un déficit neurológico focal menor a 24 horas y sin lesiones agudas en neuroimagen. Finalmente, la isquemia/hemorragia medular se definió por paraparesia aguda posoperatoria con o sin correlación por neuroimagen.

Para todos los pacientes se recolectaron variables que incluían, pero no se limitaron a: demográficas-antropométricas (edad, sexo, índice de masa corporal), clínicas preoperatorias (antecedentes médicos, antecedentes farmacológicos, estudios paraclínicos), quirúrgicas (indicación del procedimiento, procedimiento-electivo-urgente-emergente, tipo de cirugía, tiempo en bomba, tiempo de pinza aórtica, uso de soporte de oxigenación o hemodinámico externo –ECMO–, uso de balón intraaórtico) y de desenlace posoperatorio de cirugía cardiovascular (estancia hospitalaria, estancia en unidad de cuidados intensivos –UCI–, mortalidad, sitio de egreso).

Los tipos de cirugía se clasificaron en seis categorías: a) revascularización miocárdica (RVM) aislada, b) RVM asociada a otro procedimiento, c) cirugía valvular, d) cirugía de aorta, e) trasplante cardíaco y f) otros procedimientos cardiovasculares.

Las variables continuas se presentan con medidas de tendencia central (media  $\pm$  desviación estándar o mediana y rango intercuartílico según su distribución). Las variables categóricas se presentan mediante frecuencias y proporciones.

Para la comparación entre los dos grupos (con y sin complicaciones neurovasculares), se utilizaron medidas estadísticas de chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher, en tanto que para las variables categóricas y para las variables continuas, se utilizaron las pruebas estadísticas de T de Student o U de Mann-Whitney según su distribución. Se realizó un análisis de regresión logística bivariado y multivariado para determinar los factores de riesgo asociados a las complicaciones en estudio. Se calcularon los valores de razón de probabilidades (OR), con intervalos de confianza (IC) del 95% para cada factor de riesgo identificado en el análisis de regresión logística. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa StataCorp. Versión 15.0. Stata: Software estadístico.

El estudio se desarrolló siguiendo los lineamientos de la normatividad vigente en Colombia para investigación

en salud (Resolución número 8430 de 1993 y Ley 23 de 1981). Por tratarse de un estudio en salud de no intervención y sin riesgo, no requirió consentimiento informado (Resolución número 8430 de 1993). El protocolo fue aprobado por el comité de investigaciones y de ética institucional. Los autores certifican la veracidad y fidelidad de la información presentada y reportan no conflicto de intereses.

## Resultados

Durante el periodo 2012 al 2022, se realizaron 7063 procedimientos cardiovasculares en la institución, de los cuales el 66.9% (n = 4726) eran hombres con edad media de 64.9 años. Los principales antecedentes médicos fueron hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, infarto de miocardio reciente, diabetes, falla cardíaca, enfermedad renal crónica y tabaquismo. La media de fracción de eyección cardíaca en los dos grupos fue de 51%, con 70.5% (n = 4978) de los pacientes en clase funcional II, de acuerdo con la escala de la NYHA (New York Heart Association). Los tipos de procedimientos más realizados fueron la cirugía valvular, en 38.6% (n = 2731) y la RVM aislada, en 33% (n = 2337); el 23.3% (n = 1646) recibió heparinas en el preoperatorio. De manera perioperatoria, se utilizó balón de contrapulsación intraaórtico en 5.5% (n = 393) y ECMO en 0.6% (n = 41) de los procedimientos. La mortalidad hospitalaria global fue del 4% (n = 286) (Tabla 1).

La incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular fue de 1.59% (n = 113). Al comparar los dos grupos, pacientes con o sin complicaciones neurovasculares, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables demográficas-antropométricas. En las variables clínicas preoperatorias en los pacientes con complicaciones neurovasculares, se observó mayor frecuencia, con significancia estadística, de enfermedad cerebrovascular previa (15.9 vs. 4%), fibrilación auricular (16.8 vs. 8.6%), enfermedad renal crónica (86 vs. 13.4%), enfermedad ateromatosa carotídea (15 vs. 0.1%) y uso de warfarina (11.5 vs. 1.4%). En cuanto a las variables quirúrgicas, se observó mayor frecuencia, con significancia estadística, de RVM asociada a otros procedimientos (8 vs. 5.5%), cirugía de aorta (40.7 vs. 13.7%), trasplante cardíaco (4.4 vs. 1.1%), uso de ECMO en el posoperatorio (4.4 vs. 0.3%) y procedimiento emergente (17.7 vs. 4.6%). En lo que atañe a los desenlaces posoperatorios de cirugía cardiovascular, fue mayor y con significancia estadística la media de estancia en días en UCI (6.1 vs. 2 días), la media de estancia en

**Tabla 1.** Características de los pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular con y sin complicaciones neurovasculares: periodo 2012-2022

Características	Pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular sin complicaciones neurovasculares (n = 6961) 98.4%	Pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular con complicaciones neurovasculares (n = 113) 1.59%	p
Sexo, masculino	4653 (66.8)	73 (64.6)	0.616
Edad, años	64.3 (55-72.3)	65.4 (55-74.6)	0.321
IMC, kg/m <sup>2</sup>	26 (23.5-29.4)	25.7 (23-28.8)	0.134
Dislipidemia	2068 (29.7)	34 (30.1)	0.919
HTA	3850 (55.3)	66 (58.4)	0.444
ACV	220 (3.2)	12 (10.6)	< 0.001
AIT	59 (0.8)	6 (5.3)	< 0.001
EPOC	483 (6.9)	9 (8)	0.671
Tabaquismo	987 (14.2)	21 (18.6)	0.184
SAHOS	214 (3.1)	1 (0.9)	0.289
FA	599 (8.6)	19 (16.8)	0.002
ERC	932 (13.4)	88 (86)	< 0.001
Diálisis	259 (3.7)	6 (5.3)	0.319
Diabetes	1369 (19.7)	23 (20.4)	0.855
Enfermedad carotídea	5 (0.1)	17 (15)	< 0.001
Enfermedad vascular periférica	182 (2.6)	4 (3.5)	0.543
Falla cardíaca	1043 (15)	12 (10.6)	0.196
IAM < 90 días	1754 (25.2)	27 (23.9)	0.751
FEV1, %	51 (44-57)	51 (45-55)	0.442
<b>NYHA</b>			
I	521 (7.5)	7 (6.2)	
II	4899 (70.4)	79 (69.9)	
III	1314 (18.9)	24 (21.2)	
IV	227 (3.3)	3 (2.7)	
<b>Anticoagulación</b>			
Warfarina	95 (1.4)	13 (11.5)	< 0.001
DOAC	85 (1.2)	4 (3.5)	0.054
Heparinas	1638 (23.5)	8 (7.1)	< 0.001
<b>Tipo de cirugía cardiovascular</b>			
RVM + otros procedimientos	385 (5.5)	9 (8)	< 0.001
RVM aislada	2311 (33.2)	26 (23)	
Cirugía valvular	2707 (38.9)	24 (21.2)	
Cirugía de aorta	951 (13.7)	46 (40.7)	< 0.001
Trasplante cardíaco	75 (1.1)	5 (4.4)	< 0.001

(Continúa)



**Tabla 1.** Características de los pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular con y sin complicaciones neurovasculares: periodo 2012-2022 (*continuación*)

Características	Pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular sin complicaciones neurovasculares (n = 6961) 98.4%	Pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular con complicaciones neurovasculares (n = 113) 1.59%	p
<b>Tipo de cirugía cardiovascular</b>			
Otros	532 (7.6)	3 (2.7)	
<b>Necesidad de BCIA</b>			
Preoperatorio	122 (1.8)	8 (7.1)	< 0.001
Intraoperatorio	171 (2.5)	5 (4.4)	< 0.001
Posoperatorio	84 (1.2)	3 (2.7)	< 0.001
<b>ECMO</b>			
Preoperatorio	13 (0.2)	1 (0.9)	
Posoperatorio	22 (0.3)	5 (4.4)	< 0.001
<b>Tipo de ingreso a salas de cirugía</b>			
Electivo	2712 (39)	34 (30.1)	
Urgente	3923 (56.4)	59 (52.2)	
Emergente	326 (4.6)	20 (17.7)	< 0.001
<b>Otros tiempos quirúrgicos, min (rangos)</b>			
CBP	114 (89-152)	105 (26-173.5)	0.088
Pinza aórtica	90 (70-119)	77 (0-120)	< 0.001
<b>Estancia hospitalaria, días (rangos)</b>			
Preoperatorio	4 (1-7)	3 (1-8)	0.194
UCI	2 (1-3.8)	6.1 (3-11)	< 0.001
POP total	6 (4-9)	14 (8-26.5)	< 0.001
Mortalidad	253 (3.6)	33 (29.2)	< 0.001

ERC: enfermedad renal crónica; FA: fibrilación auricular; EPOC: enfermedad pulmonar crónica obstructiva; IMC: índice de masa corporal; AIT: accidente isquémico transitorio; IAM: infarto agudo de miocardio; DOAC: anticoagulante oral directo; RVM: revascularización miocárdica; POP: posoperatorio; BCIA: balón de contrapulsación intraaórtico; ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; CBP: bomba de *bypass* cardíaco; UCI: unidad de cuidados intensivos.

días en el posoperatorio (14 vs. 6 días) y la mortalidad hospitalaria (29.2 vs. 3.6%) en los pacientes con complicaciones neurovasculares (Tabla 1).

La cirugía de aorta fue el tipo de procedimiento con más número de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, con 47 (41.6%) pacientes. Según el tipo de cirugía, la incidencia de complicaciones neurovasculares fue más alta para cirugía de aorta y trasplante cardíaco (Tabla 2).

El 97.3% (n = 110) de los pacientes con complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular fueron valorados por neurología. El infarto cerebral, con 73.5% (n = 83), fue la complicación neurovascular más frecuente. El 84.3% (n = 70) de los

infartos cerebrales fueron cardioembólicos, 62.6% (n = 52) menores o moderados según la NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale 1-15). El 90.3% (n = 75) en territorio anterior o múltiple y solo 3.6% (n = 3) fueron llevados a trombectomía; once (73.3%) de los quince ACV hemorrágicos fueron intraparenquimatosos (Tablas 3 y 4).

La estancia en UCI y la estancia hospitalaria posoperatoria fue mayor para los pacientes con complicaciones neurovasculares tipo isquemia/hemorragia medular, con una media de 8 y 20 días, respectivamente. La mortalidad hospitalaria de estos pacientes fue similar a la del ACV, con 27.2% (n = 3) en 11 pacientes (Tabla 3).

**Tabla 2.** Incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular según el tipo de cirugía: periodo 2012-2022

Tipo de cirugía cardiovascular	n	Pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular sin complicaciones neurovasculares. n (%)	Pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular con complicaciones neurovasculares, n (%)	Incidencia
RVM + otros procedimientos	394	385 (5.5)	9 (8)	2.2%
RVM aislada	2337	2311 (33.2)	26 (23)	1.1%
Cirugía valvular	2731	2707 (38.9)	24 (21.2)	0.8%
Cirugía de aorta	997	951 (13.7)	46 (40.7)	4.6%
Trasplante cardíaco	80	75 (1.1)	5 (4.4)	6.2%
Otros	535	532 (7.6)	3 (2.7)	0.5%

RVM: revascularización miocárdica.

**Tabla 3.** Caracterización de las complicaciones neurovasculares de pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular: periodo 2012-2022

Variables	Total (n = 113)	ACV* (n = 98) (86.7%)	AIT (n = 4) (3.5%)	Isquemia/hemorragia medular (n = 11) (9.7%)	p
<b>Etiología, n (%)</b>					
1: aterotrombótica	5 (4.4)	5 (5.2)	0 (0)	-	0.133
2: cardioembólica	72 (63.7)	70 (72.2)	2 (66.7)	-	
3: pequeño vaso	2 (1.8)	1 (1.1)	1 (33.3)	-	
4: otras causas	2 (1.8)	2 (2.1)	0 (0)	-	
5: indeterminada	19 (16.8)	19 (19.6)	0 (0)	-	
<b>Intervención, n (%)</b>					
Reperusión	3 (2.7)	2 (2)	1 (25)	0 (0)	0.103
Hemicraniectomía	4 (3.5)	4 (4.1)	0 (0)		1
Valoración por neurología	110 (97.3)	96 (98)	4 (100)	10 (91)	0.35
<b>Desenlaces principales, n (%)</b>					
Fallecimiento	33 (29.2)	30 (30.6)	0 (0)	3 (27.3)	0.681
Egreso a casa	79 (69.9)	67 (68.4)	4 (100)	8 (72.7)	
Egreso por PHD	1 (0.9)	1 (1.0)	0 (0)	0 (0)	
<b>Estancia hospitalaria, días (rangos)</b>					
Preoperatorio	3 (1-8)	3 (1-8)	5 (2-8)	2 (1-9)	0.73
UCI	6.1 (3-11)	6 (3-12)	4 (1.2-7.6)	8 (4-10)	0.475
Tiempo total posoperatorio	14 (8-26.5)	13 (8-26)	8 (4-23)	20 (10-27)	0.286

ACV: ataque cerebrovascular isquémico y hemorrágico; AIT: ataque isquémico transitorio; PHD: plan de hospitalización domiciliario; UCI: unidad de cuidado intensivo.

En el análisis de regresión logística multivariado, los factores de riesgo identificados para complicaciones neurovasculares hospitalarias en el posoperatorio de

cirugía cardiovascular fueron: enfermedad ateromatosa carotídea (OR: 170; IC 95%: 40.8-714.2), enfermedad renal crónica (OR: 44.2; IC 95%: 24.9-78.4), trasplante

**Tabla 4.** Tipo y características de las complicaciones neurovasculares de pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular: periodo 2012-2022

Variables	ACV isquémico (n = 87) 75%	Infarto cerebral agudo (n = 83) 73.5%	AIT (n = 4) 3.5%
NIHSS (puntaje)	n (%)	n (%)	n (%)
Menor (0-4)	34 (39.1)	30 (36.1)	4 (100)
Moderado (5-15)	22 (25.2)	22 (26.5)	0
Grave (16-20)	8 (9.2)	8 (9.6)	0
Muy grave (21-42)	8 (9.2)	8 (9.6)	0
No descrito	15 (17.2)	15 (18.1)	0
<b>Territorio</b>			
Múltiple	34 (39.1)	34 (40.9)	0
Anterior	45 (51.7)	41 (43.9)	4 (100)
Posterior	8 (9.2)	8 (9.6)	0
<b>Etiología</b>			
Aterotrombótica	2 (2.3)	2 (2.4)	0 (0)
Cardioembólica	71 (81.6)	69 (83.1)	2 (50)
Pequeño vaso	2 (2.3)	1 (1.2)	1 (25)
Otras causas	2 (2.3)	2 (2.4)	0
Indeterminada	10 (11.4)	9 (10.8)	1 (25)
<b>Intervención</b>			
Trombectomía mecánica	3 (3.4)	3 (3.6)	0
Hemicraniectomía	4 (4.6)	4 (4.8)	0
Ninguna	80 (91.9)	76 (91.5)	4 (100)
ACV hemorrágico (n = 15) 15%	HSA	2 (13.3)	
	Intraparenquimatosa	11 (73.3)	
	Hematoma subdural	4 (26.6)	

ACV: ataque cerebrovascular; AIT: ataque isquémico transitorio; NIHSS: *National Institutes of Health Stroke Scale*.

cardíaco (OR: 9.1; IC 95%: 3.1-26.6) y cirugía de aorta (OR: 6.5; IC 95%: 4.2-10.3) (Tabla 5).

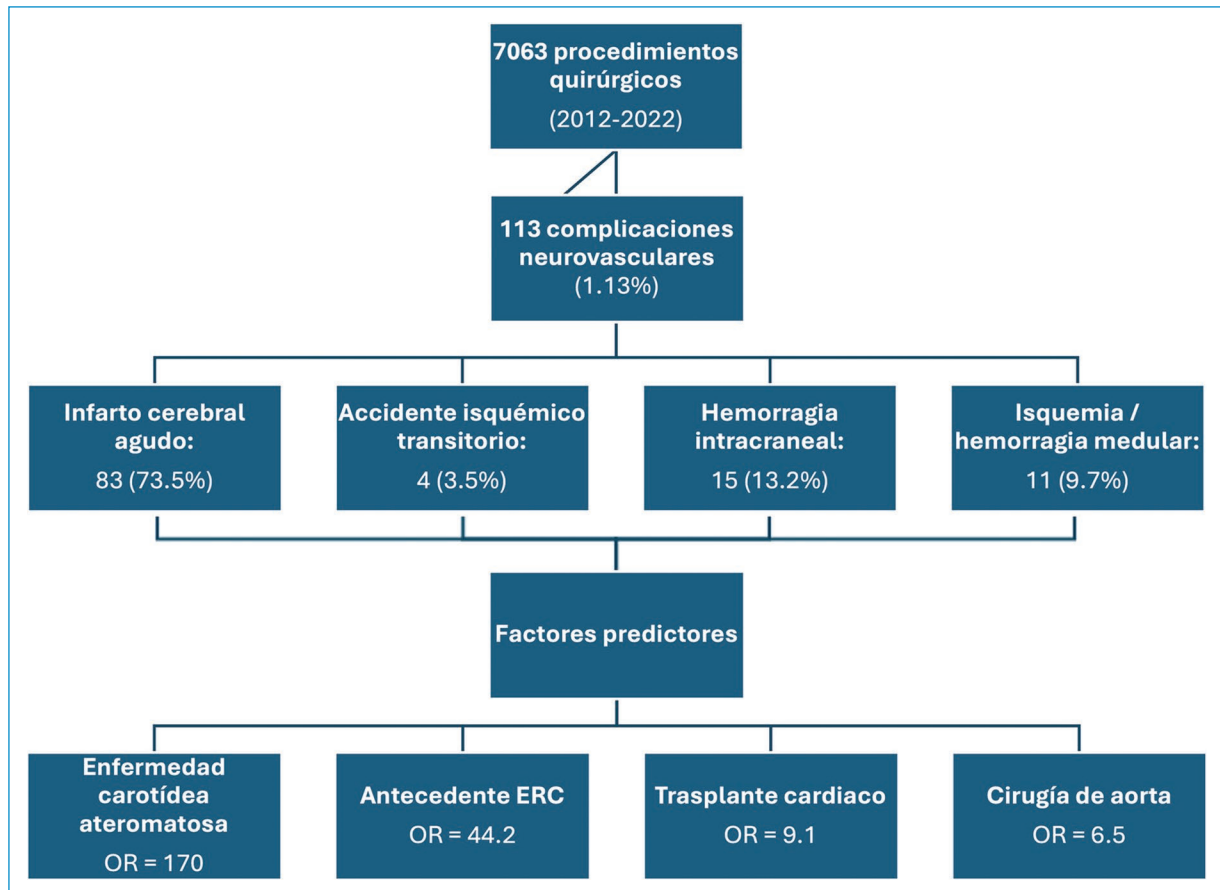
## Discusión

En este estudio, con 7063 procedimientos cardiovasculares, las complicaciones neurovasculares hospitalarias en el posoperatorio tuvieron una incidencia del 1.6%. El tipo de complicación neurovascular más frecuente fue el infarto cerebral. Los factores de riesgo identificados para complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular fueron la enfermedad ateromatosa carotídea, la enfermedad renal

**Tabla 5.** Modelo de regresión logística de factores de riesgo para complicaciones neurovasculares de pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular: periodo 2012-2022

Factor de riesgo	OR	p	IC 95%
Antecedente ERC	44.2	< 0.001	24.9-78.4
Enfermedad carotídea ateromatosa	170	< 0.001	40.8-714.2
Cirugía de aorta	6.5	< 0.001	4.2-10.3
Trasplante cardíaco	9.1	< 0.001	3.1-26.6

OR: razón de probabilidad; IC: intervalo de confianza; ERC: enfermedad renal crónica.



**Figura 1. Figura central.** Distribución de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular y factores predictores en su aparición. ERC: enfermedad renal crónica; OR: razón de probabilidades.

crónica, la cirugía de aorta y el trasplante cardíaco (Fig. 1). Los pacientes con complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular tuvieron peores desenlaces, y mayores tiempos de estancia y mortalidad hospitalaria.

La incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular puede llegar al 6%, dependiendo de si el estudio es retrospectivo o prospectivo<sup>9</sup>. Arribas et al.<sup>9</sup>, en un estudio de cirugía cardiovascular, 2014-2015, describen una incidencia de 2.5% de ACV en 647 pacientes. En 2 569 597 cirugías de RVM realizadas entre los años 2004 y 2015, se observó una incidencia de ACV isquémico del 1.8%<sup>10</sup>. La cirugía valvular cardíaca difiere de la RVM y requiere derivación cardiopulmonar y apertura de las cavidades cardíacas, lo cual puede aumentar el riesgo de hipoperfusión cerebral. En un estudio de reemplazo valvular en cavidades izquierdas, llevado a cabo entre los años 2005 y 2015 y en el que se incluyeron 2085

pacientes, se observó una incidencia de ACV isquémico del 2.6%<sup>11</sup>. Por su parte, en un metaanálisis de 222 estudios, con 43 720 pacientes de cirugía del arco aórtico, se observó una incidencia de ACV con discapacidad de entre el 5.3 al 6.9%<sup>12</sup>. Van de Beek et al.<sup>13</sup> describieron una incidencia del 5% de complicaciones cerebrovasculares perioperatorias en pacientes de trasplante cardíaco; la mayoría de ellas después del segundo día postrasplante y en relación con el soporte circulatorio externo.

La frecuencia de complicaciones neurovasculares descrita en el posoperatorio de cirugía cardiovascular depende del centro que reporta, de la metodología del estudio, del periodo de análisis y del procedimiento cardiovascular. En nuestra cohorte, la incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular fue similar a la observada en la literatura. Lo anterior puede obedecer a que se trata de una institución de alto volumen de cirugía

cardiovascular, al grado de entrenamiento de los especialistas y a los parámetros de seguridad y calidad aplicados.

El infarto cerebral es la complicación neurovascular en el posoperatorio de cirugía cardiovascular más descrita. Gaudino et al.<sup>14</sup>, en un metaanálisis y una revisión sistemática de ACV después de cirugía cardíaca con 174 969 sujetos, 63% con RVM aislada y con una incidencia de ACV perioperatorio o temprano del 3%, observaron que el 88% eran isquémicos. En este mismo estudio, la incidencia de AIT fue del 1.38%. Dicha complicación puede atribuirse a mecanismos embólicos y de hipoperfusión cerebral<sup>15</sup>, en cuyo caso, la manipulación de la aorta y el soporte hemodinámico externo son factores que favorecen su aparición<sup>15</sup>. De igual forma, puede ocurrir fibrilación auricular hasta en un 60% de los pacientes después de cirugía cardíaca y se ha asociado a infarto cerebral perioperatorio (OR: 2.17; IC 95%: 1.90-2.49)<sup>16</sup>. No obstante, aunque no hay una relación de causalidad directa entre la fibrilación auricular en el posoperatorio de cirugía cardiovascular y los desenlaces adversos, su presencia se debe asumir como un factor de riesgo de morbilidad posoperatoria y no como una molestia transitoria<sup>17</sup>.

Como ya se mencionó, los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular tienen múltiples factores de riesgo para infarto cerebral<sup>18</sup>. En nuestra cohorte, el 73.5% de las complicaciones neurovasculares del posoperatorio de cirugía cardiovascular fueron infartos cerebrales. En la valoración del mecanismo etiológico, el 84.3% se atribuyó a cardioembolia, tal vez por la alta frecuencia de detección de fibrilación auricular transitoria preoperatoria y perioperatoria, o a un error de atribución del clínico. El ACV hemorrágico, aunque menos frecuente, se asocia con mayor morbilidad<sup>19</sup>. En pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular, el ACV hemorrágico puede estar relacionado con el uso de anticoagulación perioperatoria, la indicación de cirugía cardiovascular (endocarditis) y la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en el paciente con enfermedad cardiovascular. La principal causa de infarto medular es la iatrogénica, y de las causas iatrogénicas, la cirugía de aorta es la principal<sup>20-22</sup>. La isquemia medular puede ocurrir por hipoperfusión con la colocación de la pinza o por hiperperfusión de las arterias radicales al retirarla<sup>22</sup>. Por su frecuencia en cirugía de aorta y su gran discapacidad, se han investigado múltiples estrategias intraoperatorias para prevenirla. No obstante, una vez que ocurre una lesión medular iatrogénica en el

posoperatorio de cirugía cardiovascular, hay escasa evidencia de cómo manejarla<sup>22</sup>.

En la literatura se han descrito múltiples factores de riesgo clínicos y quirúrgicos para las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular. Sultan et al.<sup>23</sup>, en un estudio prospectivo de 10 250 pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, describen la edad, la historia de enfermedad cerebrovascular, la diabetes *mellitus* y la cirugía de emergencia como predictores de ACV. Los factores predictores de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular pueden variar con la población estudiada, el tipo de procedimiento, el momento del ACV y el tipo de complicación neurovascular. En una población inglesa de RVM, la edad mayor a 60 años y el sexo femenino fueron los factores predictores más importantes para ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>10</sup>. En un estudio de implantación de válvula aórtica por cateterismo (TAVI), los predictores de ACV en los primeros treinta días fueron los triglicéridos mayores a 117.5 mg% y la dilatación en el procedimiento<sup>24</sup>. El ACV posoperatorio de cirugía cardiovascular temprano, definido como aquel detectado al despertar o después de extubación, se asocia a tiempos de derivación cardiopulmonar y no a las características del paciente<sup>14</sup>, lo cual sugiere factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica. El ACV posoperatorio de cirugía cardiovascular tardío, definido como el que ocurre después de un despertar normal de la anestesia, se ha asociado a fibrilación auricular o enfermedad cerebrovascular<sup>14</sup>. Se ha intentado crear escalas con puntajes para predecir el riesgo de ACV posoperatorio de cirugía cardiovascular con variables que incluyen edad, cirugía urgente/emergencia, enfermedad arterial oclusiva periférica, historia de ACV y tiempo de derivación cardiopulmonar<sup>25</sup>, con un mayor peso para la edad mayor a 66 años e historia de ACV<sup>25</sup>. Si bien los factores de riesgo para las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular tipo ACV hemorrágico y lesión del cordón medular, incluyen aspectos demográficos, de riesgo vascular y posoperatorios en común con el ACV isquémico, abarcan otros relacionados con el procedimiento<sup>5,9</sup>.

Por otra parte, la enfermedad aterosclerótica intracraneal y extracraneal se ha asociado a una mayor probabilidad de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>26</sup>. La estenosis carotídea es un factor independiente de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular; el riesgo incrementa con el grado de estenosis y es el más alto para pacientes con 80-99%<sup>26</sup>. Los pacientes con enfermedad aterosclerótica



intracraneal tienen 3.6 veces más probabilidad de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>27</sup>. Al respecto, se han estudiado estrategias para predecir o reducir el ACV posoperatorio de cirugía cardiovascular en pacientes con enfermedad carotídea ateromatosa o sospecha de esta; en este sentido, el ultrasonido preoperatorio, el monitoreo neurofisiológico intraoperatorio, el Doppler transcraneal transoperatorio, la modificación de la técnica quirúrgica, los dispositivos de atrapamiento de émbolos y el tratamiento perioperatorio de la estenosis carotídea son las técnicas más usadas<sup>26,27</sup>. La enfermedad carotídea ateromatosa estuvo presente en el 15% de nuestros pacientes con complicaciones neurovasculares (OR: 170; IC 95%: 40.8-714.2).

Por otro lado, la enfermedad renal se ha incluido en múltiples modelos para predecir mortalidad y complicaciones en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>28,29</sup>; esta influye sobre los desenlaces cardiovasculares y la estructura cardíaca<sup>30</sup>. Además, aumenta el riesgo de complicaciones en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, enfermedad coronaria, enfermedad ateromatosa de aorta y enfermedad valvular cardíaca<sup>30,31</sup>. En un estudio de 1209 pacientes con falla cardíaca isquémica, se observó una relación inversa entre la tasa de filtración glomerular y el riesgo de muerte, muerte por enfermedad cardiovascular y hospitalizaciones<sup>32</sup>. En 529 que fueron llevados a trasplante cardíaco, la mayor edad en el momento del trasplante, la diabetes, la disfunción renal y la infección por citomegalovirus se asociaron a mayor riesgo de ACV<sup>33</sup>. Los pacientes con enfermedad renal suelen tener factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial sistémica y diabetes<sup>34</sup>. Adicionalmente, en los pacientes con enfermedad renal crónica hay mayor densidad cálcica de las placas ateromatosas y la enfermedad vascular es el mayor contribuyente a la mortalidad y a la morbilidad<sup>34</sup>. Las medidas para mejorar los desenlaces del posoperatorio de cirugía cardiovascular en sujetos con enfermedad renal crónica incluyen hidratación, infusiones a dosis bajas de dopamina, presión de perfusión aumentada durante la derivación cardiopulmonar, vigilancia hidroelectrolítica, hemofiltración posquirúrgica y diálisis profiláctica<sup>34</sup>. Es importante anotar que la relación de la disfunción renal con la cirugía cardiovascular es bidireccional, pues, hasta un 30% sufre daño renal agudo en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>35</sup>. Solo el 2 al 3% de los pacientes con lesión renal aguda en el posoperatorio de cirugía cardiovascular requieren terapia de reemplazo renal<sup>35</sup>. El 86% de nuestros pacientes con complicaciones neurovasculares en

el posoperatorio de cirugía cardiovascular tenían enfermedad renal crónica, con 5.3% en terapia de reemplazo renal.

Así mismo, en 54 995 pacientes adultos sometidos a trasplante cardíaco entre 1987 y 2018, 2.1% sufrieron ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular en los primeros treinta días<sup>36</sup>. La incidencia anual de ACV es de 0.7% en pacientes trasplantados vs. 2.4% en pacientes en espera del trasplante cardíaco (HR: 0.4; IC 95%: 0.2-0.6%)<sup>37</sup>. En el estudio retrospectivo de la base de datos de la UNOS (United Network for Organ Sharing), llevado a cabo entre 2009 y 2020, con 25 015 pacientes de trasplante cardíaco, 2.9% sufrieron ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>38</sup>, porcentaje que aumentó de 2.1% en el 2009 a 3.7% para el 2019. La edad, la cirugía cardíaca previa, la historia de ACV, el uso de dispositivo de asistencia ventricular izquierdo, la ECMO, el tiempo de isquemia y la ventilación mecánica en el momento del trasplante fueron factores predictores independientes de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>38</sup>. El ACV después del trasplante se asoció a mayor mortalidad a treinta días y por todas las causas<sup>38</sup>. La incidencia del 6.2% de complicaciones neurovasculares en trasplante cardíaco de nuestra cohorte, puede estar relacionada con los cambios de criterios para la asignación de trasplantes cardíacos, el volumen de trasplantes realizados (75 en 10 años), la disponibilidad de nuevas tecnologías de apoyo hemodinámico antes del trasplante y la mayor sobrevivencia de pacientes en requerimiento del trasplante<sup>39</sup>.

Las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular de aorta no son infrecuentes y se asocian a peores desenlaces. En 704 pacientes de cirugía de aorta torácica, 533 con aneurismas de aorta ascendente y 171 con disecciones tipo A, la incidencia para ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular fue de 4.5% (IC 95%: 2.9-6.6) para los primeros y de 12.3% (IC 95%: 7.8-18.16) para los segundos<sup>40</sup>. Se identificaron niveles más bajos de hemoglobina, mayor duración de derivación cardiopulmonar, arresto circulatorio hipotérmico profundo e hipotermia como factores potenciales de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>40</sup>. Harky et al.<sup>41</sup> describieron una incidencia de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular y paraplejía en 157 pacientes con reparación de aneurisma de aorta torácica descendente de 7 y 0%, respectivamente. Los mismos autores<sup>41</sup>, en 273 pacientes sometidos a reparación de aneurisma toracoabdominal, mostraron una incidencia de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular

y paroplejía de 9.9 y 3.3% respectivamente<sup>41</sup>. En el desarrollo de un modelo de riesgo para morbilidad y mortalidad en cirugía de aorta, se incluyeron 24 051 pacientes de 905 hospitales con diferentes procedimientos de la arteria, y se observó una incidencia de 2.4% de ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>42</sup>. El arresto circulatorio y la historia de ACV, se asociaron a ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>42</sup>. Por el alto impacto y la frecuencia de las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular de aorta, se han implementado diferentes estrategias de neuroprotección<sup>43</sup>. El arresto circulatorio hipotérmico, la perfusión cerebral anterógrada y/o retrógrada, el monitoreo medular y de flujo sanguíneo cerebral intraoperatorio, el drenaje de líquido cefalorraquídeo, la modificación de técnicas quirúrgicas y los dispositivos de prevención embólica son algunos de ellos<sup>43,44</sup>; sin embargo, el riesgo de daño del cordón medular con paraparesia o paroplejía, no se ha reducido sustancialmente en las últimas tres décadas, en especial para pacientes con reparación de la aorta toracoabdominal<sup>44</sup>. En nuestra cohorte, la incidencia de 1.1% de lesión del cordón medular en 997 pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular de aorta, está por debajo de lo descrito en otros estudios<sup>40-44</sup>. La razón de lo anterior no fue foco del presente estudio y requiere un análisis por subgrupos de los pacientes incluidos.

El impacto de las complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular se refleja en la mortalidad, la estancia en UCI, la estancia hospitalaria, los costos, el lugar de egreso, las complicaciones sistémicas, la funcionalidad y la calidad de vida. En un estudio de 8291 pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, con 165 (1.99%) ACV e incidencias de 0.85% para RVM, hasta 8.14% para cirugía de aorta, la estancia en UCI (8 vs. 1.1 días), la estancia hospitalaria (12.94, vs. 8 días) y la mortalidad hospitalaria (17 vs. 5.9%) fueron mayores para los sujetos con complicaciones neurovasculares<sup>45</sup>. Santos et al.<sup>46</sup> describen una mortalidad 3.7 mayor (OR: 5.06; IC 95%: 3.5-7.33) en pacientes con ACV en el posoperatorio de cirugía cardiovascular. Por otra parte, en un estudio comparativo<sup>47</sup> de 44 pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular y 626 sin ACV, la estancia hospitalaria fue mayor (25 vs. 9.5%) (OR: 3.2; IC 95%: 1.5-6.6). Así mismo, la estancia en UCI (17 vs. 2 días) y la estancia hospitalaria total (26 vs. 8 días) fueron mayores para pacientes con complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>47</sup>. Se evidenció un incremento de 1.1 días de permanencia

en el hospital y 0.8 de días en UCI por cada punto de aumento en la NIHSS<sup>47</sup>. Similar a lo descrito, en nuestra cohorte la mortalidad hospitalaria (29.2 vs. 3.6%), la estancia en UCI (6.1 vs. 2 días) y la estancia hospitalaria total (14 vs. 6 días) fueron mayores en pacientes con complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular.

El diagnóstico de complicaciones neurovasculares hospitalarias en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, se puede dificultar por la sedación, el dolor, la restricción de la movilidad, la accesibilidad a la valoración por neurología y otras variables. Además, existe poca información y no hay guías de tratamiento establecidas para el manejo de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular. Algunas de las intervenciones terapéuticas para el ACV tienen contraindicaciones en pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>5</sup>. El conocimiento sobre la incidencia, el tipo y los factores de riesgo para complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular permitirá entender los mecanismos fisiopatológicos y establecer medidas preventivas primarias, secundarias y terciarias que disminuyan su impacto a corto y largo plazo.

En cuanto a las fortalezas del estudio, este incluyó un número importante de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular (7063), correspondientes a una institución con alto volumen de cirugía cardiovascular (aproximadamente 700 por año), en un periodo de tiempo extenso y reciente (2012-2022), con datos extraídos de un registro que sigue los lineamientos de la STS (Society of Thoracic Surgeons), diversidad de procedimientos cardiovasculares y discriminados por grupos, caracterización de las complicaciones neurovasculares, medidas de desenlace hospitalarias, valoración por neurología en 97% de los casos y confirmación imagenológica de la complicación neurovascular.

Entre sus limitaciones, se mencionan las siguientes:

- Fue realizado en un solo centro, lo que puede limitar la generalización de los resultados.
- Es de naturaleza retrospectiva.
- No existe seguimiento extrahospitalario de los pacientes.
- Hay ausencia de datos del momento de la complicación neurovascular en relación con el procedimiento.
- No existe registro de escalas de valoración funcional neurológica.
- No se encontró información sobre el puntaje en la escala NIHSS en un 18% de los pacientes con ACV.

– No se realizó análisis por subgrupos por procedimiento cardiovascular o por tipo de complicación neurovascular.

En pacientes que serán sometidos a cirugía de aorta o trasplante cardíaco, la enfermedad carotídea ateromatosa y la enfermedad renal crónica, o ambas, predicen alta probabilidad de complicación neurovascular en el posoperatorio. El tipo de complicación neurovascular más frecuente es el infarto cerebral. El conocimiento de estas y otras variables permitirá al clínico establecer el riesgo/beneficio de medidas preventivas y una discusión más clara sobre el pronóstico quirúrgico con el paciente o sus familiares.

## Conclusiones

La incidencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular es baja (1.59%). El infarto cerebral es el tipo de complicación neurovascular frecuente. La enfermedad ateromatosa carotídea, la enfermedad renal crónica, la cirugía de aorta y el trasplante cardíaco son factores de riesgo para su aparición. La presencia de complicaciones neurovasculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular se asocia a mayor estancia hospitalaria, estancia en unidad de cuidados intensivos y mortalidad hospitalaria. Se requieren más estudios para entender sus mecanismos fisiopatológicos, investigar medidas preventivas y establecer estrategias terapéuticas cuando estas ocurran.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

## Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.

Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

1. Zilla P, Yacoub M, Zühlke L, Beyersdorf F, Sliwa K, Khubulava G, et al. Global unmet needs in cardiac surgery. *Global Heart*. 2018;13(4):293-303.
2. Pérez-Rivera CJ, Rincón-Tello FM, Vervoort D, Acosta-Buitrago LM, Maldonado-Escalante J. Acceso a la cirugía cardíaca en Colombia: Un análisis situacional. *Rev Colomb Cardiol*. 2024;31(3):134-42 doi:10.24875/rccar.22000098.
3. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: Part 2—isolated valve surgery. *The Ann Thorac Surg*. 2009;88(Supl. 1):S23-42. doi:10.1016/j.athoracsurg.2009.05.056.
4. Gottesman RF, McKhann GM, Hogue CW. Neurological complications of cardiac surgery. *Sem Neurol*. 2008;28(5):703-15. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105973>.
5. Sheth KN, Nourollahzadeh E. Neurologic complications of cardiac and vascular surgery. *Hand Clin Neurol*. 2017;141:573-92. doi:10.1016/b978-0-444-63599-0.00031-4.
6. Raffa GM, Agnello F, Occhipinti G, Miraglia R, Lo Re V, Marrone G, et al. Neurological complications after cardiac surgery: A retrospective case-control study of risk factors and outcome. *J Cardiothorac Surg*. 2019;14(1). doi:10.1186/s13019-019-0844-8.
7. Hrdlicka CM, Wang J, Selim M. Neurological complications of cardiac procedures. *Sem Neurol*. 2021;41(04):398-410. doi:10.1055/s-0041-1728761.
8. Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, Ivankovich AD. Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1992;104(6):1510-7. doi:10.1016/s0022-5223(19)33877-2.
9. Arribas JM, García E, Jara R, Gutiérrez F, Albert L, Bixquert D, et al. Incidencia y mecanismo etiológico de ictus en cirugía cardíaca. *Neurol*. 2020;35(7):458-63. doi:10.1016/j.nrl.2017.10.004.
10. Mohamed MO, Hirji S, Mohamed W, Percy E, Braidley P, Chung J, et al. Incidence and predictors of postoperative ischemic stroke after coronary artery bypass grafting. *Int J Clin Pract*. 2021;75(5). doi:10.1111/ijcp.14067.
11. Kim HJ, Lee EJ, Jung SH, Lee JW, Kim JS, Kim JB, et al. Cerebral atherosclerosis and early ischemic stroke after left-sided valve replacement surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;163(3). doi:10.1016/j.jtcvs.2020.05.002.
12. Abjigitova D, Veen KM, van Tussenbroek G, Mokhles MM, Bekkers JA, Takkenberg JJ, et al. Cerebral protection in aortic arch surgery: systematic review and meta-analysis. *Int Cardiovasc Thorac Surg*. 2022;35(3). doi:10.1093/icvts/ivac128.
13. Van de Beek D, Kremers W, Daly RC, Edwards BS, Clavell AL, McGregor CG, et al. Effect of neurologic complications on outcome after heart transplant. *Arch Neurol*. 2008;65(2). doi:10.1001/archneurol.2007.52.
14. Gaudino M, Rahouma M, Di Mauro M, Yanagawa B, Abouarab A, Demetres M, et al. Early versus delayed stroke after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(13). doi:10.1161/jaha.119.012447.
15. Ferrante M, Pisano C, Van Rothem J, Ruvoilo G, Abouliatim I. Cerebrovascular events after cardiovascular surgery: Diagnosis, management and prevention strategies. *Polish J Cardio-Thorac Surg*. 2023;20(2):118-22. doi:10.5114/kitp.2023.130020.
16. Caldonazo T, Kirov H, Rahouma M, Robinson NB, Demetres M, Gaudino M, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;165(1). doi:10.1016/j.jtcvs.2021.03.077.
17. Hussain ST, Kalimi R. Commentary: Atrial fibrillation after cardiac surgery: More than just a nuisance! *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;165(1):106-7. doi:10.1016/j.jtcvs.2021.03.104.
18. Marchesan LQ, Saffi MA, Silveira LF, Lovato MC, Araujo PC, Chemello D. Risk factors associated with ischemic stroke in the immediate postoperative period of cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2023;38(4). doi:10.21470/1678-9741-2022-0072.
19. Montañó A, Hanley DF, Hemphill JC. Hemorrhagic stroke. *Hand Clin Neurol*. 2021;229-48. doi:10.1016/b978-0-444-64034-5.00019-5.
20. Robertson CE, Brown RD, Wijdicks EFM, Rabinstein AA. Recovery after spinal cord infarcts. *Neurol*. 2012;78(2):114-21. doi:10.1212/wnl.0b013e31823efc93.
21. Salvador de la Barrera S, Barca-Buyo A, Montoto-Marqués A, Ferreiro-Velasco M, Cidoncha-Dans M, Rodríguez-Sotillo A. Spinal cord infarction: Prognosis and recovery in a series of 36 patients. *Spinal Cord*. 2001;39(10):520-5. doi:10.1038/sj.sc.3101201.

22. Naik A, Moawad CM, Houser SL, Kesavadas TK, Arnold PM. Iatrogenic spinal cord ischemia: A patient level meta-analysis of 74 case reports and series. *NASSJ*. 2021;8:100080. doi:10.1016/j.xnsj.2021.100080.
23. Sultan I, Bianco V, Kilic A, Jovin T, Jadhav A, Jankowitz B, et al. Predictors and outcomes of ischemic stroke after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2020;110(2):448-56. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.02.025.
24. Castelo A, Grazina A, Teixeira B, Mendonça T, Rodrigues I, Garcia Brás P, et al. Outcomes and predictors of periprocedural stroke after transcatheter aortic valve implantation. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2023;32(5):107054. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107054.
25. Magedanz EH, Guaragna JC, Albuquerque LC, Wagner MB, Chiefa FL, Bueno NL, et al. Risk score elaboration for stroke in cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2021;36(6). doi:10.21470/1678-9741-2020-0331.
26. Ruka E, Lesur O, Gingras M, Buruian M, Voisine E, Marzouk M, et al. Relationship between the degree of carotid stenosis and the risk of stroke in patients undergoing cardiac surgery. *Can J Cardiol*. 2022;38(3):347-54. doi:10.1016/j.cjca.2021.11.007.
27. Yang A, Nguyenhuy M, Seevanayagam S. Intracranial atherosclerosis increases the risk of postoperative stroke after cardiac surgery: A Review and meta-analysis. *Heart, Lung and Circulation*. 2023;32(12):1417-25. doi:10.1016/j.hlc.2023.09.022.
28. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: Part 1—coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(1). doi:10.1016/j.athoracsur.2009.05.053.
29. Hein OV, Birnbaum J, Wernecke K, England M, Konertz W, Spies C. Prolonged intensive care unit stay in cardiac surgery: Risk factors and long-term-survival. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(3):880-5. doi:10.1016/j.athoracsur.2005.09.077.
30. Zhou X, Ruan W, Zhao L, Lin K, Li J, Liu H, et al. Causal links between renal function and cardiac structure, function, and disease risk. *Global Heart*. 2024;19(1):83. doi:10.5334/gh.1366.
31. Bangalore S, Maron DJ, O'Brien SM, Fleg JL, Kretov EI, Briguori C, et al. Management of coronary disease in patients with advanced kidney disease. *N Engl J Med*. 2020;382(17):1608-18. doi:10.1056/nejmoa1915925.
32. Doenst T, Haddad H, Stebbins A, Hill JA, Velazquez EJ, Lee KL, et al. Renal function and coronary bypass surgery in patients with ischemic heart failure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;163(2). doi:10.1016/j.jtcvs.2020.02.136.
33. Alnsasra H, Asleh R, Kumar N, Lopez C, Toya T, Kremers WK, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of stroke following cardiac transplantation. *Stroke*. 2021;52(11). doi:10.1161/strokeaha.121.034874.
34. An X, Ye N, Bian W, Cheng H. Prophylactic dialysis improves short-term clinical outcome in patients with non-dialysis-dependent chronic kidney disease undergoing cardiac surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Coronary Artery Disease*. 2021;33(1). doi:10.1097/mca.0000000000001080.
35. Cheruku SR, Raphael J, Neyra JA, Fox AA. Acute kidney injury after cardiac surgery: Prediction, prevention, and management. *Anesthesiol*. 2023;139(6):880-98. doi:10.1097/aln.0000000000004734.
36. Liou L, Mostofsky E, Lehman L, Salia S, Gupta S, Barrera FJ, et al. Racial disparities in post-transplant stroke and mortality following stroke in adult cardiac transplant recipients in the United States. *PLOS One*. 2023;18(2). doi:10.1371/journal.pone.0268275.
37. Merkle AE, Chen ML, Parikh NS, Murthy SB, Yaghi S, Goyal P, et al. Association between heart transplantation and subsequent risk of stroke among patients with heart failure. *Stroke*. 2019;50(3):583-7. doi:10.1161/strokeaha.118.023622.
38. Alvarez P, Kitai T, Okamoto T, Niikawa H, McCurry KR, Papamichail A, et al. Trends, risk factors, and outcomes of postoperative stroke after heart transplantation: An analysis of the UNOS database. *ESC Heart Failure*. 2021;8(5):4211-7. doi:10.1002/ehf2.13562.
39. Lin A, Feng I, Zhao Y, Kurlansky P, Vinogradsky A, Wang C, et al. Increased prevalence of stroke after heart transplant in the New Allocation System Era. *Ann Thorac Surg*. 2025;120(1):130-9. doi:10.1016/j.athoracsur.2025.02.006.
40. Zaaqoq AM, Chang J, Pothapragada SR, Ayers L, Geng X, Russell JL, et al. Risk factors for stroke development after thoracic aortic surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023;37(12):2524-30. doi:10.1053/j.jvca.2023.08.135.
41. Harky A, Othman A, Shaw M, Nawaytou O, Harrington D, Kuduvalli M, et al. Contemporary results of open thoracic and thoracoabdominal aortic surgery in a single United Kingdom Center. *J Vasc Surg*. 2021;73(5). doi:10.1016/j.jvs.2020.09.027.
42. Desai ND, Vekstein A, Grau-Sepulveda M, O'Brien SM, Takayama H, Chen EP, et al. Development of a novel society of thoracic surgeons aortic surgery mortality and morbidity risk model. *Ann Thorac Surg*. 2025;119(1):109-19. doi:10.1016/j.athoracsur.2024.09.025.
43. Manoly I, Uzzaman M, Karangelis D, Kuduvalli M, Georgakarakos E, Quarto C, et al. Neuroprotective strategies with circulatory arrest in open aortic surgery – a meta-analysis. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2022;30(6):635-44. doi:10.1177/02184923211069186.
44. Kouchoukos NT. Commentary: Rates of spinal cord ischemic injury after aortic surgery: One size does not fit all. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;163(2):566-7. doi:10.1016/j.jtcvs.2020.05.053.
45. Karunanantham J, Ali JM, Evans NR, Webb S, Large SR. Impact of stroke on outcomes following cardiac surgery: Propensity matched analysis. *J Cardiac Surg*. 2020;35(11):3010-6. doi:10.1111/jocs.14964.
46. Santos HN, Magedanz EH, Guaragna JC, Santos NN, Albuquerque LC, Goldani MA, et al. Predictors of stroke in patients undergoing cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2014;29(2):140-7. doi:10.5935/1678-9741.20140025.
47. Messe SR, Kasner SE, Mullen MT, Cummings S, Leibowitz L, Weimer J, et al. Abstract TP120: The impact of stroke on cost and length of stay after cardiac surgery. *Stroke*. 2022;53(Suppl. 1). doi:10.1161/str.53.suppl\_1.tp120.



# Aplicación del puntaje COAPT (Cardiovascular outcomes assessment of the MitraClip percutaneous therapy) en pacientes con insuficiencia mitral funcional grave y manejo percutáneo con dispositivo MitraClip

## *Application of the COAPT (Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy) score in patients with severe functional mitral regurgitation and percutaneous management with the MitraClip device*

Diego A. Salas-Márquez<sup>1\*</sup>, Edgar F. Hurtado<sup>1</sup>, Wilmer A. Cely<sup>2</sup> y Fernán Mendoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista; <sup>2</sup>Departamento de Cardiología No Invasiva; <sup>3</sup>Departamento de Cardiología Clínica. Fundación Clínica Shaio, Bogotá, Colombia

### Resumen

**Introducción:** La insuficiencia mitral secundaria (o también llamada funcional) se define como la regurgitación de flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda durante la sístole ventricular, la cual produce insuficiencia cardíaca a corto plazo como resultado de la alteración en la geometría del ventrículo izquierdo, lo que, a su vez, conlleva a mal funcionamiento de los músculos papilares y cuerdas tendinosas por compensación del flujo sanguíneo. El manejo percutáneo con el dispositivo MitraClip (Abbott Vascular) ha demostrado mejoría en mortalidad, morbilidad y calidad de vida en pacientes con insuficiencia mitral funcional grave. **Objetivo:** Describir el comportamiento del puntaje de riesgo COAPT en pacientes con insuficiencia mitral funcional grave y manejo percutáneo con dispositivo MitraClip en una institución cardiovascular entre junio de 2016 y mayo de 2024. **Métodos:** Estudio observacional descriptivo con aplicación de puntaje de riesgo. **Resultados:** en el análisis se incluyeron 59 pacientes, con promedio de edad de  $71 \pm 8.3$  años, de los cuales el 83% tenía hipertensión arterial, el 74.5% hipercolesterolemia, el 57.6% enfermedad coronaria y el 23% revascularización miocárdica previa. Se presentaron veinticinco hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca (42.3% de la población) y cuatro muertes (6.77%). La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) menor a 25% (OR: 7.38; IC 95%: 1.83-28.9), el diámetro de fin de sístole (dFSVI) mayor a 5.5 cm (OR: 3.56; IC 95%: 1.1-10.9) y el diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo (dFDVI) mayor a 7.5 cm (OR: 25.3; IC 95%: 1.2-509) son predictores significativos de hospitalización por insuficiencia cardíaca, pero no de mortalidad. **Conclusiones:** El puntaje COAPT en la población en estudio no mostró resultados significativos para mortalidad, aunque las medidas de diámetro del ventrículo izquierdo (tanto sistólico como diastólico) al igual que la FEVI menor al 25%, sí fueron predictores para hospitalización por insuficiencia cardíaca.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardíaca. Predicción de mortalidad. Reparo borde a borde transcáteter. Insuficiencia mitral funcional.

### Abstract

**Introduction:** Functional mitral regurgitation is defined as regurgitation of blood flow from the left ventricle to the left atrium during the systole ventricular, which produces at short term, a heart failure because of a geometric alteration, that leads to a

#### \*Correspondencia:

Diego A. Salas-Márquez

E-mail: dsalasm@unbosque.edu.co

Fecha de recepción: 01-04-2025

Fecha de aceptación: 24-09-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.24000075

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):373-382

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



poor functioning of the papillary muscles and chordae tendinae, due to blood flow compensation. Percutaneous treatment with Mitraclip (Abbott Vascular) has shown an improvement in mortality, morbidity and quality of life in patients with severe functional mitral regurgitation. **Objective:** To describe COAPT score in patients with functional mitral regurgitation after receiving management with the Mitraclip® device in a cardiovascular institution between July of 2016 and May 2024. **Methods:** An observational descriptive study was performed with the application of a risk index score. **Results:** 59 patients met inclusion criteria for the study. The mean age was  $71 \pm 8.3$  years old, 83% had arterial hypertension, 74.5% hypercholesterolemia, 57.6% coronary heart disease and 23% previous cardiac revascularization. There were 25 heart failure hospitalizations during two year-long (42.3% of the population), and 4 mortality events (6.77% 2-year-long period). Left ventricular ejection fraction (LVEF) less than 25% (OR: 7.38; 95% CI: 1.83-28.9), left ventricle end-systole diameter greater than 5.5 cm (OR: 3.56; 95% CI: 1.1-10.9) and left ventricular end-diastole diameter greater than 7.5 cm (OR: 25.3; 95% CI: 1.2-509) are predictors of hospitalization for heart failure, but not of mortality with significant results. **Conclusions:** The COAPT score in the study population did not show significant results for mortality, although left ventricular diameter measurements (both systolic and diastolic) as well as LVEF less than 25% are predictors for hospitalization for heart failure in two years of follow up.

**Keywords:** Heart failure. Mortality prediction. Transcatheter edge to edge repair. Functional mitral regurgitation.

## Introducción

La insuficiencia mitral (IM) se define como la regurgitación de flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo (VI) hacia la aurícula izquierda durante la fase de contracción ventricular o sístole. Es una de las enfermedades valvulares más frecuentes en el mundo; en los Estados Unidos se estima una prevalencia del 1 al 2% en la población adulta e implica mal pronóstico clínico<sup>1</sup>.

La forma moderada o grave está presente en casi un tercio de los pacientes con insuficiencia cardíaca<sup>2</sup>. La prevalencia global en la población general es cercana al 2% y su etiología puede ser primaria (orgánica) o secundaria (funcional). La insuficiencia mitral primaria corresponde a la lesión primaria de uno o más de los componentes del aparato valvular mitral. La etiología degenerativa (deficiencia fibroelástica y enfermedad de Barlow), reumática y la endocarditis son las principales causas primarias<sup>3</sup>.

El tratamiento de elección de la insuficiencia mitral primaria es el reparo o reemplazo de la válvula mitral por vía quirúrgica. La cirugía urgente está indicada en pacientes con IM grave. En general, los casos de ruptura del músculo papilar requieren reemplazo valvular. En pacientes con insuficiencia mitral crónica la decisión se basa en la presencia de síntomas, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) disminuida, el diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo (dFSVI), el inicio reciente de fibrilación auricular y la presión arterial pulmonar sistólica basado en las guías de práctica clínica de las sociedades científicas europeas y americanas<sup>3,4</sup>.

Por su parte, la insuficiencia mitral secundaria o funcional hace referencia a la disfunción valvular con regurgitación en ausencia de daño estructural del aparato

valvular mitral; es más frecuente que la primaria y se debe a la dilatación y disfunción del ventrículo izquierdo, principalmente en pacientes con FEVI reducida, en quienes las alteraciones estructurales llevan a una mala coaptación de las valvas a pesar de tener una estructura normal, lo que genera una condición fisiopatológica de regurgitación ventrículo-auricular crónica<sup>5</sup>.

Para corregir la insuficiencia mitral secundaria se ha propuesto el reparo borde a borde transcáteter sobre la válvula mitral (M-TEER) con el dispositivo MitraClip (Abbott Vascular)<sup>6</sup>, el cual está provisto de un clip de nitinol de cromo cobalto, recubierto por poliéster, ganchos que permiten hacer el anclaje de la válvula mitral y un sistema para manipulación que facilita la orientación del clip. Hay variantes del clip desde su inicio: MitraClip NTR y MitraClip XTR (disponible solo en los Estados Unidos). Se implanta por vía endovascular venosa y punción transeptal, y está diseñado con el fin de atrapar las cúspides de las valvas anterior y posterior para corregir o disminuir la insuficiencia mitral<sup>7</sup>. Fue aprobado por la FDA en marzo de 2019 para el tratamiento de la IM secundaria o funcional.

Existen datos limitados sobre los predictores de muerte y hospitalización por insuficiencia cardíaca en pacientes con insuficiencia cardíaca e insuficiencia mitral secundaria o funcional. En 2022, se propuso un puntaje de riesgo (COAPT Score)<sup>8</sup> predictivo y simple, basado en los datos del ensayo clínico COAPT (Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients With Functional Mitral Regurgitation)<sup>9</sup>. Este puntaje utiliza variables clínicas, ecocardiográficas y de tratamiento, y puede proveer información útil de pronóstico en pacientes con insuficiencia cardíaca e insuficiencia mitral funcional grave.

Entre las variables clínicas están: clase funcional NYHA (New York Heart Association), presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), fibrilación auricular o *flutter* auricular y enfermedad renal crónica (ERC). Entre las variables ecocardiográficas: FEVI, dimensión (diámetro) de fin de sístole del ventrículo izquierdo (dFSVI), dimensión (diámetro) de fin de diástole del ventrículo izquierdo (dFDVI), presión sistólica del ventrículo derecho (PSVD) y presencia de insuficiencia tricúspide (IT); y entre las de tratamiento: la presencia o ausencia de terapia con MitraClip (que para este caso todos puntúan para la terapia). Para la ERC estadio 3 (+1 punto), para la ERC estadio 4 o más (+3 puntos), clase funcional NYHA III o IV (+1 punto), EPOC (+1 punto) y antecedente de fibrilación o *flutter* auricular (+1 punto). Para las variables ecocardiográficas la puntuación es así: presión sistólica del ventrículo derecho (PSVD) > 45 mm Hg (+3 puntos), FEVI 25% a 35% (+1 punto), FEVI < 25% (+2 puntos), dFSVI: > 5.5 cm (+2 puntos) e IT ≥ 2+ (al menos moderada) (+2 puntos). Finalmente, se asignan -3 puntos a pacientes con terapia MitraClip. Combinando estos valores, el puntaje COAPT tiene un rango de -3 a +15 puntos.

El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento del puntaje de riesgo COAPT en pacientes con insuficiencia mitral funcional grave, en manejo percutáneo con dispositivo MitraClip en una institución cardiovascular, entre junio de 2016 y mayo de 2024.

## Resultados

En el periodo comprendido entre junio de 2016 hasta mayo de 2024, se realizaron 59 procedimientos de reparo borde a borde transcáteter sobre válvula mitral con dispositivo MitraClip, en la Fundación Clínica Shaio.

Se incluyeron pacientes con edad promedio de  $71 \pm 8.3$  años, de los cuales el 64.4% era de género masculino y el 83% tenía hipertensión arterial esencial. La causa principal de cardiopatía fue isquémica (57.6%), con antecedente de intervención coronaria percutánea (52.5%) e historia de revascularización miocárdica quirúrgica (23.7%). El 52.5% tenía intervención coronaria percutánea (ICP) previa a la hospitalización índice y solo un paciente tenía enfermedad arterial periférica y clínica manifiesta (Tabla 1).

La FEVI promedio fue 27.6% (mínimo 10 y máximo 67%) y el grado de insuficiencia tricúspide fue moderada (2+) en el 27.1% y grave en 30.5%. Se intervinieron 59 pacientes con un implante total de 117 clips, para un promedio de 1.98 clips por paciente (con un

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de los pacientes con insuficiencia mitral grave funcional con dispositivo MitraClip (n = 59)

Variable	p
Edad (años)	71.0 ± 8.3
Género masculino	38 (64.4%)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	23.7 ± 3.5
Área de superficie corporal (m <sup>2</sup> )	1.68 ± 0.16
Hipertensión arterial esencial	49 (83.0%)
Hipercolesterolemia	44 (74.5%)
Enfermedad coronaria	34 (57.6%)
Diabetes <i>mellitus</i>	19 (32.2%)
Historia de revascularización miocárdica quirúrgica	14 (23.7%)
ICP	31 (52.5%)
Ataque cerebrovascular previo	6 (10.1%)
Ataque isquémico transitorio	4 (6.78%)
Enfermedad arterial periférica	1 (1.69%)
Historia de fibrilación auricular o flúter	27 (45.7%)
CRT D	12 (20.3%)
CDI	34 (57.6%)
EPOC	13 (22.0%)
ERC	33 (55.9%)
Creatinina basal, mg/dl	1.27 ± 1.02
Tasa de filtración glomerular basal, ml/min	
Entre 30-60 ml/min	26 (44.0%)
Menor a 30 ml/min	8 (13.5%)

ICP: intervención coronaria percutánea; CRT D: terapia de resincronización cardíaca y desfibrilador; CDI: cardiodesfibrilador implantable; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ERC: enfermedad renal crónica.

rango de 1-4). Durante la hospitalización índice, la mayoría de pacientes estaba en clase funcional II a IV de la NYHA. En cuanto a comorbilidades y tratamientos, el 13.5% tenía tasa de filtración glomerular inferior a 30 ml/min; el 20.3% (12 pacientes) recibió terapia de resincronización cardíaca y desfibrilador (TRC-D); y el 57.6% eran portadores de cardiodesfibrilador implantable (CDI). A 57 de 59 pacientes se les realizó ecocardiograma transtorácico antes de su egreso.

En este grupo de pacientes la mortalidad fue 6.78% (4 pacientes) y la hospitalización por insuficiencia cardíaca fue de 42.7% (n = 25) a los dos años luego de la intervención (Tabla 2). Para la determinación del

puntaje COAPT se utilizaron las variables clínicas con los siguientes resultados: 13 pacientes tenían EPOC, 27 fibrilación auricular o *flutter*; 23 estaban en clase funcional NYHA III y 6 en clase funcional IVa; 33 tenían ERC estadios 3 y 4; y solamente dos estaban en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis en el registro. Entre las variables ecocardiográficas, la FEVI < 25% corresponde al 52.5% (n = 31) y la FEVI entre 25-35% al 18.6% (n = 11). El dFSVI > 5.5 cm en 52.5% (n = 31), el dFDVI entre 6.1 y 7.5 cm se encontró en 50.8% (n = 30) y el dFDVI > de 7.5 cm en 10.1% de los casos (n = 6); y la PSVD > 45 mm Hg en 66.1% (n = 39) (Tabla 2).

La tabla 3 presenta, para cada variable clínica, los eventos de hospitalización por insuficiencia cardíaca y los de mortalidad a dos años de seguimiento. El número de casos relacionados con eventos de mortalidad a los dos años corresponde a 4 pacientes (6.67%). Un paciente falleció a los seis meses debido a progresión de la insuficiencia cardíaca debido a evento de infarto agudo de miocardio sin elevación del ST. El segundo paciente falleció al año, a causa de neumonía adquirida en la comunidad; los pacientes tercero y cuarto desarrollaron choque séptico con desenlace fatal cerca a completar los dos años de seguimiento.

Después de evaluar cada una de las características del puntaje COAPT con el riesgo de hospitalización por insuficiencia cardíaca y mortalidad a dos años posintervención con dispositivo MitraClip, tanto la FEVI menor a 25%, como el dFSVI mayor a 5.5 cm y el dFDVI mayor a 7.5 cm son predictores significativos de hospitalización por insuficiencia cardíaca, pero no de mortalidad, en la población analizada (Tablas 3 y 4).

### Puntaje COAPT en la población en estudio

En la tabla 5 se describe la aplicación del puntaje COAPT en la población estudiada. Todos los pacientes tienen -3 puntos debido a la intervención por MitraClip. Los valores 4, 5 y 6 del puntaje COAPT mostraron los mayores eventos de hospitalización por insuficiencia cardíaca a los dos años, pero no se relacionaron con mortalidad (Tabla 5, Fig. 1).

Al agruparlos por categorías (cuartiles) del puntaje COAPT, en la categoría con puntaje COAPT entre -3 y +2 se presentaron ocho hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca y dieciséis pacientes no requirieron hospitalización. En la categoría de +3 y +4, cinco pacientes requirieron hospitalización y nueve no. En la categoría +5 y +6 está el mayor número de

**Tabla 2.** Características ecocardiográficas y clínicas de los pacientes con insuficiencia mitral grave funcional con dispositivo MitraClip

Características	p
NYHA basal	
I	5 (8.47%)
II	24 (40.6%)
III	23 (38.9%)
IVa	6 (10.1%)
No	1 (1.69%)
FEVI, n (%)	
Mayor de 35%	17 (28.8%)
Entre 25-35%	11 (18.6%)
Menor a 25%	31 (52.5%)
Diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo mayor de 5.5 cm (dFSVI)	31 (52.5%)
Dimensión de fin de diástole del ventrículo izquierdo (LVEDd)	
Menor a 6.1	21 (35.5%)
Entre 6.1 y 7.5	30 (50.8%)
Mayor de 7.5	6 (10.1%)
Presión sistólica ventrículo derecho (RVSP) mayor a 45 mmHg	39 (66.1%)
IT	
Leve	23 (38.9%)
Moderada	16 (27.1%)
Grave	18 (30.5%)
Cantidad de clips implantados	
Uno	14 (23.7%)
Dos	34 (57.6%)
Tres	9 (15.2%)
Cuatro	2 (3.3%)
Hospitalización por insuficiencia cardíaca a dos años	25 (42.3%)
Mortalidad	4 (6.77%)

NYHA: New York Heart Association; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; dFSVI: diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo; LVEDd: diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo; RVSP: presión sistólica del ventrículo derecho. IT: insuficiencia tricúspide.

hospitalizaciones, mientras que en la categoría de +7 a +15 solo dos de cuatro pacientes requirieron hospitalización (Fig. 2).

Al agruparlos por categorías (cuartiles) del puntaje COAPT, en la categoría con puntaje COAPT entre -3 y +2 se registraron dos eventos de mortalidad a los dos años y permanecen vivos 22 pacientes. En la categoría de +3 y +4 no hay eventos de mortalidad. En la categoría +5 y +6 hubo un evento de mortalidad y permanecen vivos 14 pacientes a los dos años. En la categoría de +7 a +15 hubo un evento de mortalidad y permanecen vivos tres pacientes (Figs. 3 y 4).

En cuanto a las complicaciones en los pacientes con reparo borde a borde (M-TEER) con dispositivo

**Tabla 3.** Relación de las características clínicas y paraclínicas con la hospitalización por insuficiencia cardíaca y mortalidad a dos años posintervención con dispositivo MitraClip en la población en estudio (n = 59)

Variable	Hospitalización por insuficiencia cardíaca a dos años		Mortalidad a dos años	
	(n = 25)	(n = 34)	(n = 4)	(n = 55)
	Si	No	Si	No
Edad				
< 60	3 (5.08%)	3 (5.08%)	0 (0.0%)	6 (10.5%)
Entre 60-75 años	17 (28.8%)	16 (27.1%)	3 (5.26%)	30 (52.6%)
> 75 años	5 (8.47%)	13 (22.0%)	1 (1.75%)	17 (29.3%)
Género masculino	15 (25.4%)	10 (16.9%)	2 (3.51%)	2 (3.51%)
IMC	23.2 ± 3.5	23.9 ± 3.6	27.8 ± 3.4	23.3 ± 3.4
Hipertensión arterial esencial	22 (37.9%)	25 (42.3%)	4 (7.02%)	43 (75.4%)
Hipercolesterolemia	18 (30.5%)	24 (40.6%)	4 (7.02%)	38 (66.6%)
Diabetes <i>mellitus</i>	7 (11.8%)	12 (20.3%)	1 (1.75%)	18 (31.5%)
Enfermedad coronaria	14 (23.7%)	18 (30.5%)	3 (5.26%)	29 (50.8%)
Historia de revascularización	5 (8.47%)	8 (13.5%)	2 (3.51%)	11 (19.3%)
ICP anterior	14 (23.7%)	16 (27.1%)	3 (5.26%)	27 (47.3%)
Antecedente de infarto agudo de miocardio	14 (23.7%)	16 (27.1%)	3 (5.26%)	27 (47.3%)
Ataque cerebrovascular previo	3 (5.05%)	3 (5.08%)	0 (0.0%)	6 (10.5%)
Ataque isquémico transitorio previo	3 (5.08%)	1 (1.69%)	0 (0.0%)	4 (7.02%)
Enfermedad vascular periférica	0 (0.0%)	1 (1.69%)	0 (0.0%)	1 (1.69%)
EPOC	4 (6.78%)	9 (15.2%)	2 (3.39%)	11 (18.6%)
Historia de fibrilación auricular o flúter	10 (16.9%)	15 (25.4%)	1 (1.69%)	24 (40.6%)
CRT D	6 (10.1%)	5 (8.4%)	2 (3.39%)	9 (15.2%)
CDI	20 (33.9%)	13 (22.0%)	3 (5.08%)	30 (50.8%)
ERC	9 (15.2%)	10 (16.9%)	2 (3.39%)	17 (28.8%)
Clase funcional NYHA				
I	1 (1.69%)	3 (5.08%)	0 (0.0%)	4 (6.78%)
II	12 (20.3%)	11 (18.6%)	3 (5.08%)	20 (33.9%)
III	8 (13.5%)	15 (25.4%)	1 (1.69%)	22 (37.2%)
IV	4 (6.78%)	2 (3.39%)	0 (0.0%)	6 (10.1%)
FEVI				
> 35%	3 (5.08%)	14 (23.7%)	1 (1.69%)	16 (27.1%)
25-35%	3 (5.08%)	6 (10.1%)	0 (0.0%)	9 (15.2%)
< 25	19 (32.2%)	12 (20.3%)	3 (5.08%)	28 (47.4%)
PSVD > 45 mm Hg	18 (30.5%)	19 (32.2%)	2 (3.39%)	35 (59.3%)
dFSVI > 5.5 cm	18 (30.5%)	7 (11.8%)	3 (5.08%)	28 (47.4%)
LVEDd				
< 6.1	7 (11.8%)	14 (23.7%)	1 (1.69%)	20 (33.9%)
6.1-7.5 cm	12 (20.3%)	17 (28.8%)	1 (1.69%)	28 (47.4%)
> 7.5 cm	6 (10.1%)	0 (0.0%)	2 (3.39%)	4 (6.78%)
IT				
Leve	8 (14.5%)	15 (27.2%)	1 (1.75%)	22 (38.6%)
Moderada	7 (12.7%)	9 (16.3%)	2 (3.51%)	14 (24.5%)
Grave	9 (16.3%)	7 (12.7%)	1 (1.75%)	15 (26.3%)

IMC: índice de masa corporal; ICP: intervención coronaria percutánea; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; CRT D: terapia de resincronización cardíaca y desfibrilador; CDI: cardiodesfibrilador implantable; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; dFSVI: diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo; LVEDd: diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo; ERC: enfermedad renal crónica; NYHA: clasificación funcional de la New York Heart Association; IT: insuficiencia tricúspide.

**Tabla 4.** Predictores a dos años de muerte u hospitalización por insuficiencia cardíaca (n = 59)

Variable	Hospitalización por insuficiencia cardíaca		Muerte	
	OR	P	OR	P
FEVI, n (%)				
> 35% referente	1.00	-	1.0	-
25-35% vs. referente	2.33 (0.36-15.0)	0.33	No hay datos suficientes	
< 25 vs. referente	7.38 (1.83-28.9)	0.000	1.7 (0.16-17.8)	
dFSVI > 5.5 cm vs. menos	3.56 (1.15-10.9)	0.02	2.5 (0.25-26.3)	0.39
LVEDd				
< 6.1 (referente)	1.00	-	1.0	-
6.1-7.5 cm vs. referente	1.44 (0.43-4.54)	0.39	0.75 (0.06-7.4)	0.66
> 7.5 cm vs. referente	25.3 (1.24-509)	0.000	7.59 (0.78-73.2)	0.11

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; dFSVI: diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo; LVEDd: diámetro final diastólico del ventrículo izquierdo.

**Tabla 5.** Puntaje COAPT en la población en estudio, por grupos (mortalidad y hospitalización por insuficiencia cardíaca a dos años)

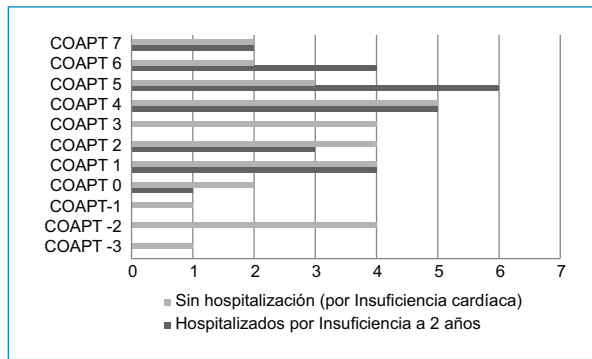
Puntaje COAPT	Hospitalizados por insuficiencia cardíaca a dos años (n)	Sin hospitalización (por insuficiencia cardíaca) (n)	Mortalidad a dos años (n)	Vivos a dos años (n)
-3	0	1	0	1
-2	0	4	0	4
-1	0	1	0	1
0	1	2	1	2
1	4	4	1	7
2	3	4	0	7
3	0	4	0	4
4	5	5	0	10
5	6	3	0	9
6	4	2	1	5
7	2	2	1	3
Total	25	32	4	53

COAPT: Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation.

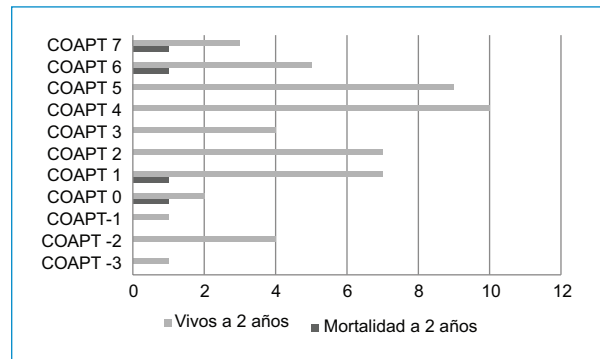
MitraClip, siete pacientes tuvieron complicaciones relacionadas con el procedimiento y un paciente no tiene datos de seguimiento. En un paciente se halló un defecto del tabique interauricular con necesidad de cierre percutáneo con dispositivo Amplatzer (Abbott Cardiovascular) y en un paciente se evidenció desgarro y ruptura de la valva, condicionando insuficiencia mitral aguda grave, en quien se logró corrección con posicionamiento de otro clip. En un paciente se presentó

ruptura de cuerda tendinosa y en dos pacientes el resultado fue de IM residual grave. En un paciente se encontró trombo auricular izquierdo, por lo que fue necesario seguimiento y anticoagulación sistémica para posteriormente intervenir y realizar el procedimiento. En el último paciente se encontró una solución de continuidad en la valva posterior al final del procedimiento, por lo que está en seguimiento y libre de síntomas (Tabla 6).

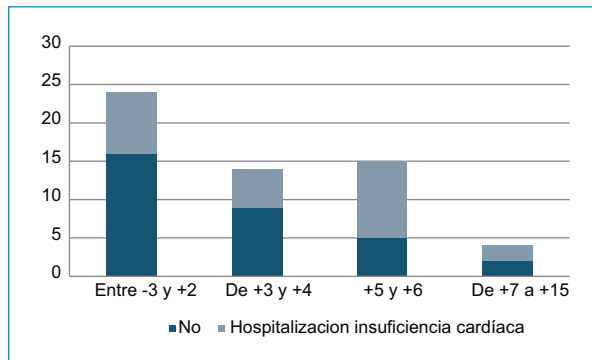




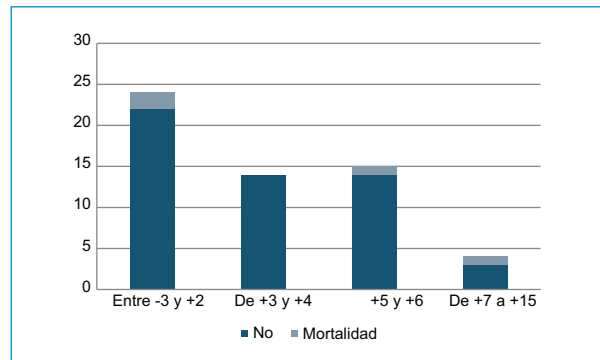
**Figura 1.** Puntaje COAPT para hospitalización por insuficiencia cardíaca a dos años posintervención (n = 59). COAPT: Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation.



**Figura 3.** Puntaje COAPT para mortalidad a dos años posintervención (n = 59). COAPT: Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation.



**Figura 2.** Puntaje COAPT para hospitalización por insuficiencia cardíaca a dos años posintervención por categorías (cuartiles) del puntaje COAPT (n = 59). COAPT: Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation.



**Figura 4.** Puntaje COAPT para predicción de mortalidad a dos años post-intervención por categorías (cuartiles) del puntaje COAPT (n = 59). COAPT: Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation.

En el seguimiento a dos años fallecieron cuatro pacientes, ninguno relacionado con el procedimiento. Todos los pacientes fueron tratados por el grupo de insuficiencia cardíaca institucional, el cual se garantizó el manejo médico basado en las guías de práctica clínica; el 100% de los pacientes recibió betabloqueadores, empagliflozina o dapagliflozina, espironolactona o eplerenona y sacubitrilo-valsartán (dosis máxima tolerada). Lo anterior se realizó antes de ser presentados a la junta multidisciplinaria de corazón (o Heart Team).

## Discusión

En pacientes con insuficiencia mitral grave se ha demostrado que el reparo borde a borde transcáteter

con dispositivo MitraClip mejora la mortalidad y morbilidad, al igual que la calidad de vida. En 2022 se desarrolló un puntaje de riesgo en esta población, derivado del estudio COAPT; este fue el primer estudio en desarrollar un puntaje de riesgo para predecir muerte u hospitalización por insuficiencia cardíaca en pacientes con M-TEER (su sigla en inglés por Mitral-Transcatheter Edge to Edge Repair) con dispositivo MitraClip<sup>8</sup>.

La estratificación de riesgo para el M-TEER es clave en el proceso de toma de decisiones para seleccionar de forma apropiada pacientes con insuficiencia mitral funcional grave. Los puntajes de riesgo actuales para IM funcional (también secundaria) son subóptimos. Los puntajes diseñados específicamente para M-TEER,

**Tabla 6.** Relación de la mortalidad y las complicaciones en la población de estudio (n = 59) posterior a la intervención

Mortalidad y complicaciones posintervención	n	% entre los pacientes con complicación (n = 12)	% entre la población total de estudio (n = 59)
Mortalidad	4	33.3%	6.77%
IM residual grave	2	16.6%	3.38%
Trombo auricular izquierdo	1	8.3%	1.69%
Solución de continuidad en valva posterior (P2)	1	8.3%	1.69%
Sin dato de seguimiento	1	8.3%	1.69%
Desgarro y ruptura valva (IM grave)	1	8.3%	1.69%
Ruptura de cuerda tendinosa	1	8.3%	1.69%

como el MitraScore<sup>10</sup>, no diferencian entre pacientes con insuficiencia mitral primaria o secundaria.

El puntaje COAPT se deriva de cuatro variables clínicas, cuatro de ecocardiografía y una relacionada con el tratamiento; todos los pacientes aplicaron para esta última. Se resalta la utilidad de este procedimiento basados en el estudio COAPT, el cual demostró una reducción significativa del desenlace primario de hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca (35.8 vs. 67.9%; HR: 0.53; IC 95%: 0.40-0.70;  $p < 0.001$ ) a dos años de seguimiento en el grupo de intervención, comparado con el tratamiento médico.

El primer estudio descriptivo, hasta la fecha, en el cual se aplica el puntaje de riesgo COAPT en población intervenida en una institución cardiovascular, es este. Se pretendió describir los resultados de la aplicación del puntaje COAPT en pacientes con insuficiencia mitral funcional grave, a quienes se les realizó reparo borde a borde con dispositivo MitraClip en la Clínica Shaio, desde junio de 2016 hasta mayo de 2024.

Los principales hallazgos de este estudio fueron la caracterización demográfica, clínica y de aspectos ecocardiográficos de los 59 pacientes intervenidos en la institución, en la cual el promedio de edad fue similar al estudio original (71 años), la mayoría de los pacientes eran hombres (64%) y no tenían antecedentes cardiovasculares de importancia, población similar al estudio original<sup>8</sup>. Además, se describen los valores del puntaje COAPT individual y por cuartiles con la frecuencia de hospitalización por insuficiencia cardíaca y de mortalidad en el seguimiento a los pacientes

intervenidos. Se presentaron veinticinco casos de hospitalización por insuficiencia cardíaca (42.4%) a dos años de seguimiento y cuatro muertes (6.6%). Al relacionar cada una de las características del puntaje en cuestión en la población en estudio, se encontró que la FEVI menor a 25% (OR: 7.38; IC 95%: 1.83-28.9), el diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo mayor a 5.5 cm (OR: 3.56; IC 95%: 1.1-10.9), y el diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo mayor a 7.5 cm (OR: 25.3; IC 95%: 1.2-509) son predictores significativos de hospitalización por insuficiencia cardíaca, pero no de mortalidad.

La IM impacta el pronóstico de los pacientes con insuficiencia cardíaca. El manejo anterior correspondía solo a terapia médica óptima y resincronización en aquellos con indicación. Desde el estudio COAPT, se logró demostrar la mejoría en los desenlaces después de M-TEER con dispositivo MitraClip, comparado con terapia médica óptima en pacientes sintomáticos con insuficiencia cardíaca e insuficiencia mitral funcional moderada a grave, quienes se encontraban en tratamiento médico dirigido por guías, con dosis máximas toleradas y terapia de resincronización cardíaca con seguimiento a dos años<sup>9</sup>. La frecuencia de hospitalización por insuficiencia cardíaca fue de 35.8% pacientes-año en el grupo de MitraClip comparado con 67.9% en el grupo de tratamiento médico óptimo. Por otro lado, la intervención con MitraClip redujo significativamente la mortalidad a dos años, en comparación con el tratamiento médico óptimo (29.1 vs. 46.1%; HR: 0.62; IC 95%: 0.46-0.82;  $p < 0.001$ )<sup>9</sup>. Los beneficios después del M-TEER se han extendido hasta los cinco años después de la aleatorización<sup>11</sup>.

Por el contrario, el ensayo clínico MITRA-FR no demostró beneficios significativos con MitraClip, en comparación con el tratamiento médico óptimo dirigido por guías, en una población con insuficiencia cardíaca que tuvo diferencias comparadas con la de los pacientes del COAPT<sup>12</sup>.

Se han desarrollado otros puntajes de riesgo para pacientes con insuficiencia mitral primaria, como el MIDA, que se validó en el registro MIDA-BNP<sup>13</sup>. Este puntaje predice mortalidad a uno y cinco años después de terapia médica y cirugía cardiovascular mitral utilizando las variables: edad mayor a 65 años, síntomas de insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular, aumento del tamaño de la aurícula izquierda, presión sistólica del ventrículo derecho mayor a 50 mmHg, FEVI menos a 60% y aumento del dFSVI por encima de 4 centímetros. Hasta el momento, se conoce que la enfermedad mitral funcional grave es diferente a la enfermedad

mitral primaria, razón por la cual solo se han publicado dos puntajes para predicción de mortalidad y hospitalización por insuficiencia cardíaca en pacientes con manejo transcatheter con dispositivo MitraClip<sup>8,13</sup>.

En nuestro estudio, los pacientes tienen promedio de edad, síntomas por clase funcional y comorbilidades similares a los del COAPT. La tasa de implante fue mayor al 95% (solo un paciente requirió suspender el procedimiento por la presencia de trombo) similar a lo ocurrido en COAPT<sup>9</sup> y se logró una disminución de la insuficiencia mitral posprocedimiento, mínimo de un grado, en más del 95% de los casos.

Adicionalmente, se describieron las complicaciones durante el seguimiento. El número de pacientes intervenidos posiciona a la clínica Shaio en un centro cardiovascular de experiencia para intervención de pacientes con enfermedad mitral relacionada con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida.

Consideramos que es preciso continuar con la estandarización de las mediciones ecocardiográficas y establecer un comité de evaluación de los desenlaces para promover la validación del puntaje COAPT en nuestra institución, así como en las instituciones que, hoy día, realizan M-TEER con dispositivo MitraClip. Este instrumento puede estimar el riesgo de hospitalización por insuficiencia cardíaca y mortalidad en los pacientes con MitraClip a los dos años de seguimiento. De ahí la importancia del reconocimiento temprano y la referencia de los pacientes elegibles con IM funcional grave para terapia con MitraClip (que cumplan criterios COAPT), pero también estableciendo que hay pacientes que no se benefician de la terapia como corresponde a aquellos con estadios avanzados o en estadio final de insuficiencia cardíaca, como lo demostró el ensayo clínico MITRA-FR<sup>12</sup>.

Es muy importante crear un grupo multidisciplinario en el que intervengan cardiólogos especializados en insuficiencia cardíaca, expertos en imágenes cardíacas, anestesiólogos, electrofisiólogos, cirujanos cardiovasculares y cardiólogos intervencionistas con experiencia en enfermedad estructural, con el fin de que se analicen los casos y se garantice la terapia médica óptima, las necesidades de terapia de resincronización cardíaca y los criterios ecocardiográficos, incluido el tema de la insuficiencia mitral desproporcionada, basándose en el EROA (área orificio regurgitante efectivo) normalizado al volumen diastólico final del ventrículo izquierdo. Conviene tener en cuenta los datos basados en el estudio COAPT para seleccionar adecuadamente a los pacientes; estos son: FEVI  $\geq$  20%, dFSVI  $\leq$  70 mm, PSAP  $\leq$  70 mmHg, insuficiencia tricúspide (IT) no grave,

TAPSE  $\geq$  15 mm y ausencia de inestabilidad hemodinámica o insuficiencia cardíaca en estadio terminal.

Se reconoce la utilidad pronóstica en la estratificación de pacientes con insuficiencia cardíaca e insuficiencia mitral funcional grave, intervenidos con MitraClip y consideramos la utilidad para el seguimiento de los pacientes institucionales también. Se resalta que en la caracterización por cuartiles, aquellos pacientes con COAPT +5 y +6 son los que más se hospitalizan por insuficiencia cardíaca, pero la mortalidad no es diferente a la de la publicación original, dato que está en probable relación con el número de pacientes de nuestra institución comparado con la del COAPT<sup>8,9</sup>.

Entre las limitaciones del estudio debe mencionarse que pocas instituciones en Colombia realizan terapia de M-TEER con MitraClip. Por lo que la cantidad de pacientes a quienes se les puede realizar este procedimiento es poca, deben buscarse los casos en unidades de falla cardíaca y los criterios de selección deben ser los del estudio COAPT. Se requiere validación del puntaje de riesgo COAPT con mayor población de pacientes, quizá unificando grupos de experiencia de centros cardiovasculares nacionales que tengan más de cincuenta pacientes intervenidos desde el 2016. La cantidad de pacientes podría no permitir determinar los factores de asociación causal, como hospitalización por insuficiencia cardíaca y mortalidad. Es un estudio descriptivo que aplica el puntaje COAPT y observa su comportamiento en la población de pacientes intervenidos con MitraClip en un único centro cardiovascular de alta calidad.

Hasta el momento no hay estudios de validación externa del puntaje COAPT, pero se encuentran en proceso de publicación, derivados de un registro independiente de otros centros internacionales de pacientes intervenidos con MitraClip que son necesarios para su reproducibilidad y aplicabilidad.

## Conclusiones

La insuficiencia mitral funcional grave representa un riesgo mayor de complicaciones en pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección reducida.

La terapia médica dirigida por guías es el primer paso en pacientes con fracción de eyección reducida e insuficiencia mitral funcional; en caso de persistencia de esta, es necesaria la evaluación multidisciplinaria para considerar el reparo borde a borde transcatheter basados en los avances de la tecnología y la experiencia de los centros dedicados a estos procedimientos. Para estos casos es necesario un puntaje de riesgo y el COAPT puede ser una buena herramienta.

En nuestro estudio, el puntaje COAPT no mostró resultados significativos para mortalidad, aunque las medidas de diámetro de ventrículo izquierdo (tanto sistólico como diastólico) al igual que la FEVI menor a 25%, sí son predictores para hospitalización por insuficiencia cardíaca en la población estudiada.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

1. Nkomo V, Gardin J, Skelton T, Gottdiener J, Scott C, Enriquez-Sarano M. Burden valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006;(368):1005-11.
2. Varadarajan P, Sharma S, Heywood J, Pai R. High prevalence of clinically silent severe mitral regurgitation in patients with heart failure: role for echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2006;(19):1458-61.
3. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022;43(7):561-632.
4. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol [Internet]*. 2021;77(4):e25-197. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.018>.
5. Asgar A, Mack M, Stone G. Secondary mitral regurgitation in heart failure: pathophysiology, prognosis, and therapeutic considerations. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(12):1231-48.
6. Pibarot P, Delgado V, Bax JJ. MITRA-FR vs. COAPT: Lessons from two trials with diametrically opposed results. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019;20(6):620-4.
7. Benítez LM, Náder CA, Lores AJ, Rodríguez AM, Cadena J, Cucalón ÁM, et al. Endovascular mitral valve repair with MitraClip®. *Rev Colomb Cardiol*. 2019;26:161-70.
8. Shah N, Madhavan M V., Gray WA, Brener SJ, Ahmad Y, Lindenfeld JA, et al. Prediction of death or HF hospitalization in patients with severe FMR: The COAPT Risk Score. *JACC Cardiovasc Interv*. 2022;15(19):1893-905.
9. Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, Kar S, Lim DS, Mishell JM, et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med*. 2018;379(24):2307-18.
10. Raposeiras-Roubin S, Adamo M, Freixa X, Arzamendi D, Benito-González T, Montefusco A, et al. A score to assess mortality after percutaneous mitral valve repair. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(6):562-73.
11. Stone GW, Abraham WT, Lindenfeld J, Kar S, Grayburn PA, Lim DS, et al. Five-year follow-up after transcatheter repair of secondary mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2023;388(22):2037-48.
12. Obadia J-F, Messika-Zeitoun D, Leurent G, Iung B, Bonnet G, Piriou N, et al. Percutaneous repair or medical treatment for secondary mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2018;379(24):2297-306.
13. Hausleiter J, Lachmann M, Stolz L, Bedogni F, Rubbio AP, Estèvez-Loureiro R, et al. Artificial intelligence-derived risk score for mortality in secondary mitral regurgitation treated by transcatheter edge-to-edge repair: The EuroSMR risk score. *Eur Heart J*. 2024 [Internet]; 45(11):922-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad871>.

# Reporte anual de trasplante cardíaco en Colombia: 1985-2023

## Annual report on heart transplantation in Colombia: 1985-2023

Francisco L. Uribe-Buritica<sup>1,2</sup>, Noel A. Flórez Alarcón<sup>1,2</sup>, Pastor Olaya-Rojas<sup>1,2</sup>,  
Diana C. Carrillo-Gómez<sup>1,2</sup>, Juan D. López-Ponce de León<sup>2,3</sup>, Edilma L. Rivera-Muñoz<sup>1,3</sup>,  
Álvaro M. Quintero-Ossa<sup>3,4</sup>, Luis E. Echeverría<sup>3,5</sup>, Fernán Mendoza<sup>3,6</sup>, Alejandro Mariño<sup>3,7</sup>,  
Ma. Juliana Rodríguez-González<sup>3,8</sup>, Carlos Arias-Barrera<sup>3,9</sup>, Eduardo J. Echeverri-Navarrete<sup>3,10</sup>  
y Juan E. Gómez-Mesa<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cardiología, Fundación Valle del Lili, Cali; <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Clínicas, Universidad Icesi, Cali; <sup>3</sup>Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar, Asociación Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Bogotá; <sup>4</sup>Departamento de Cardiología, Clínica CardioVid, Medellín; <sup>5</sup>Departamento de Cardiología, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca; <sup>6</sup>Departamento de Cardiología, Fundación Clínica SHAIO, Bogotá; <sup>7</sup>Departamento de Cardiología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá; <sup>8</sup>Departamento de Cardiología, LaCardio, Bogotá; <sup>9</sup>Departamento de Cardiología, Clínica Universitaria Colombia, Bogotá; <sup>10</sup>Departamento de Cardiología, Centro Médico Imbanaco, Cali. Colombia

## Resumen

**Introducción:** El trasplante cardíaco es una opción de tratamiento para la falla cardíaca avanzada. El Registro Colombiano de Trasplante Cardíaco (RECOLTRACA) recopila datos relevantes sobre este procedimiento. Para el año 2023, se actualizaron datos estadísticos sobre el estado actual del Trasplante cardíaco. **Objetivo:** Describir la actividad de trasplante cardíaco en el año 2023 y la información acumulada desde que se realizó el primer procedimiento en el territorio colombiano en el año 1985. **Métodos:** Estudio transversal retrospectivo, con colaboración interinstitucional entre entidades trasplantadoras en Colombia. La información fue recolectada en formato electrónico a través de los canales de comunicación confidenciales del Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. **Resultados:** Desde el año 1985 hasta el año 2023, diez instituciones en Colombia realizaron al menos un trasplante cardíaco, y se identificaron un total de 1618. Para el año 2023, se realizaron 97 trasplantes cardíacos en ocho de estas instituciones, la mayoría en población adulta (87%), con un porcentaje bajo de retrasplante cardíaco (5%) y de trasplante cardíaco combinado (2%). **Conclusiones:** En Colombia se realizan trasplantes cardíacos desde hace casi cuatro décadas. El esfuerzo continuo de las instituciones trasplantadoras y la colaboración interinstitucional, junto con el apoyo gubernamental, fueron determinantes para que durante el año 2023 se realizara este procedimiento a un número significativo de pacientes.

**Palabras clave:** Trasplante cardíaco. Instituciones. Colombia.

### \*Correspondencia:

Juan E. Gómez-Mesa  
E-mail: [juan.gomez.me@fvl.org.co](mailto:juan.gomez.me@fvl.org.co)

Fecha de recepción: 17-02-2025

Fecha de aceptación: 04-11-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.25000014

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):383-389

[www.rccardiologia.com](http://www.rccardiologia.com)

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Abstract

**Introduction:** Heart transplantation is a treatment option for advanced heart failure. The Colombian Heart Transplant Registry (RECOLTRACA) compiles relevant data on this procedure. By 2023, statistical data on the current state of heart transplantation were updated. **Objectives:** To describe heart transplantation activity in 2023 and the cumulative data since the first procedure performed in Colombia in 1985. **Methods:** A retrospective cross-sectional study was conducted through inter-institutional collaboration among transplant centers in Colombia. Data were collected electronically via confidential communication channels of the Chapter on Heart Failure, Heart Transplantation, and Pulmonary Hypertension of the Colombian Society of Cardiology and Cardiovascular Surgery. **Results:** Between 1985 and 2023, at least one heart transplant was performed by 10 institutions. According to the SCC evaluation, a total of 1,618 heart transplantation procedures had been recorded in Colombia until 2023. In that year, 8 of these 10 institutions performed 97 heart transplantation procedures, the majority in adult patients (87%), with a low percentage of heart retransplantation (5%) and combined heart transplantation (2%). **Conclusions:** Heart transplantation has been performed in Colombia for nearly four decades. The continuous efforts of transplant institutions, interinstitutional collaboration, and governmental support have been crucial in ensuring that this procedure remains accessible to a significant number of patients in 2023.

**Keywords:** Heart transplantation. Institutions. Colombia.

## Introducción

El trasplante cardíaco, procedimiento considerado como manejo definitivo para la falla cardíaca avanzada o refractaria a otras medidas terapéuticas, se realizó por primera vez en Colombia en el año 1985. Desde entonces ha habido un número creciente de pacientes que han accedido a esta terapia, lo cual se relaciona con el aumento en la capacitación del personal médico/quirúrgico y con la habilitación de un mayor número de entidades trasplantadoras en el país.

Desde el Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (SCC) se trabaja desde hace varios años en la implementación de un registro nacional de trasplante cardíaco (Registro Colombiano de Trasplante Cardíaco –RECOLTRACA–), en el cual se busca consignar información relevante del proceso de donación, manejo perioperatorio y seguimiento a corto y largo plazo de pacientes que son llevados a este procedimiento. A partir de este registro, se espera contar con información actualizada, consolidada y multicéntrica, que permita conocer el comportamiento de este procedimiento en nuestra población, lo que permitirá, además, un mayor entendimiento del alcance de estos beneficios en pacientes con falla cardíaca avanzada o refractaria.

Para el año 2023, en continuidad con la iniciativa de implementar este registro de Trasplante cardíaco desde el Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la SCC, se buscó conocer el entonces estado actual del trasplante cardíaco en el

país, a través de un cuestionario enviado a las instituciones que lo efectuaron en dicho año.

## Objetivo

Registrar el número de trasplantes cardíacos y las características de sus receptores en Colombia desde el año 1985 hasta el año 2023, destacando la información de los procedimientos realizados en el año 2023.

## Métodos

Se realizó un estudio transversal, en el cual se envió un cuestionario desde el Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la SCC a las instituciones trasplantadoras de Colombia, elegibles si realizaron al menos un trasplante cardíaco entre 1985 y 2023. Este cuestionario recolectó información acerca del tipo de trasplante cardíaco (único, retrasplante o combinado), edad, género del receptor y número de trasplantes cardíacos realizados en cada institución participante para cada año de registro. Se describió la frecuencia de trasplante cardíaco como el número absoluto de trasplantes cardíacos realizados por año en el país y el número de trasplantes cardíacos realizados por institución participante. Finalmente, se describió la información de los trasplantes cardíacos por género y por regional trasplantadora (zona geográfica) a donde pertenecía la institución categorizada por año de trasplante (2023 o años anteriores). Se clasificó la regional trasplantadora según lo establecido por la Red de Donación de Trasplantes de Órganos y Tejidos. La regional 1 correspondió al área

de influencia que comprendió los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Casanare, Meta, Caquetá, Vichada, Vaupés, Guaviare, Guainía, Putumayo y Amazonas; la regional 2 a los departamentos de Antioquia, Caldas, Córdoba, Chocó, San Andrés y Providencia; la regional 3 a los departamentos de Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Cauca y Nariño; la regional 4 a los departamentos de Santander, Norte de Santander, Cesar y Arauca; la regional 5 a los departamentos del Atlántico, Bolívar, Magdalena, Guajira y Sucre; y la regional 6 al departamento del Huila. La información fue recolectada en una base de datos electrónica y analizada con estadística descriptiva utilizando Microsoft Excel®.

El estudio tuvo aprobación del Comité de Ética en Investigación Biomédica de la Fundación Valle del Lili, en Cali, Colombia, que realizó la coordinación y supervisión del estudio. Se consideró un estudio sin riesgo bajo la resolución No. 8430 de 1993 de la normatividad colombiana, por lo cual se concedió la exención del consentimiento informado.

## Resultados

En Colombia, nueve instituciones realizaron al menos un trasplante cardíaco durante el año 2023 (Tabla 1). De estas, ocho respondieron la encuesta enviada; la información consolidada de estas ocho instituciones, corresponde a los datos que se presentan en este manuscrito. La información de la actividad de trasplante cardíaco correspondiente a los años anteriores (1985 a 2022), se obtuvo de publicaciones previas, construidas a partir de esta misma base de datos generada desde la SCC<sup>1,2</sup>. Para el año 2023, se obtuvo información de un total de 97 trasplantes cardíacos realizados en ocho instituciones (Figs. 1 y 2), de los cuales el 93% correspondieron a trasplante cardíaco único (Fig. 3), 5% a retrasplante cardíaco y 2% a trasplante cardíaco combinado (Tabla 2).

## Características de los receptores

Se observó un aumento del número de trasplantes cardíacos realizados durante el año 2023, tanto en población adulta como pediátrica, en comparación con los cinco años previos. Este aumento en el número de procedimientos puede estar relacionado, en parte, con el aumento de procedimientos que se realizaron después de los años 2020 y 2021, cuando la situación nacional y mundial se vio afectada por la pandemia de

**Tabla 1.** Instituciones que realizaron trasplante cardíaco en el año 2023

Bogotá	Clínica Universitaria de Colombia (CUC)
	Fundación Cardioinfantil (FCI)
	Fundación Clínica SHAI0
	Hospital Universitario San Ignacio (HUSI)
Bucaramanga	Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV)
Cali	DIME Clínica Neurocardiovascular (DIME)*
	Centro Médico Imbanaco (CMI)
	Fundación Valle del Lili (FVL)
Medellín	Clínica CardioVid (CCVid)

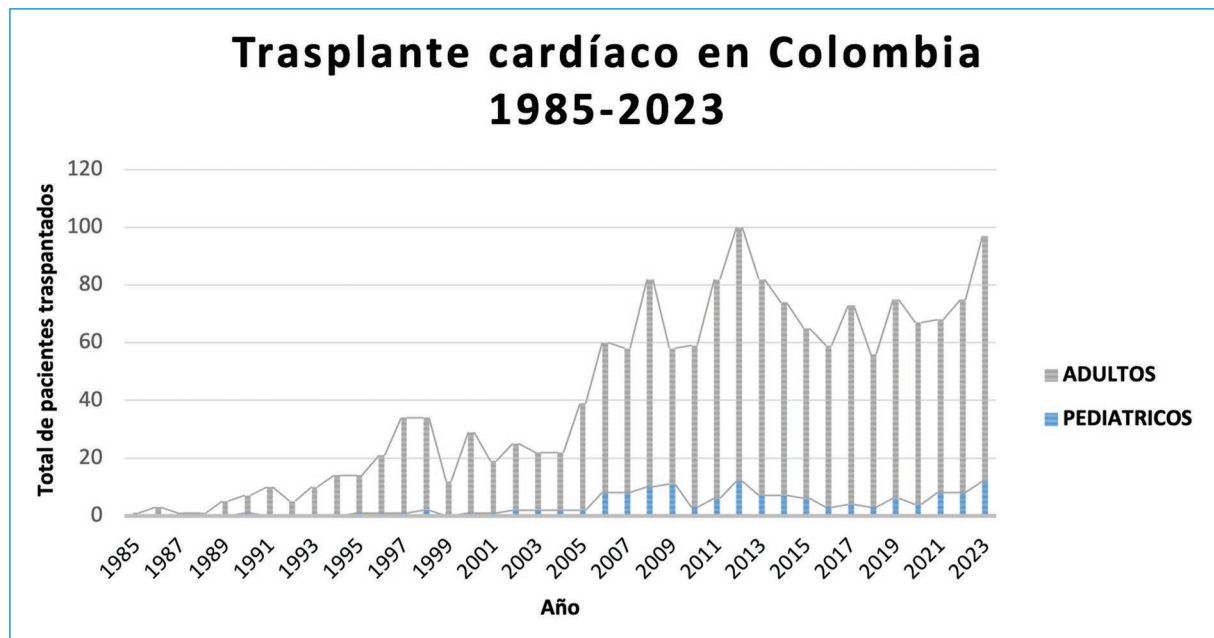
\*No aporta datos para esta publicación.

**Tabla 2.** Tipo de procedimiento y año de realización

Tipo de trasplante	1985-2022	2023	Total
Trasplante cardíaco	1476	90	1566
Retrasplante cardíaco	16	5	21
Trasplante cardíaco combinado Corazón-riñón Corazón-pulmón	27	2	29
	2	0	2
Total	1521	97	1618

COVID-19; sin embargo, es llamativo que este descenso en el número de trasplantes cardíacos también se observara en los años previos a la pandemia (Fig. 1).

Para el año 2023, en la población de pacientes adultos con trasplante cardíaco ( $n = 85$ ), los hombres representaron el 72% ( $n = 61$ ), mientras que las mujeres el 28% ( $n = 24$ ). Hubo doce receptores de trasplante cardíaco pediátrico, de los cuales la mitad fueron de sexo masculino. Comparado con años anteriores, se destaca un aumento en la proporción de trasplante cardíaco en la población femenina pediátrica trasplantada para el año 2023. No obstante, al considerar el acumulado de procedimientos desde el primer trasplante cardíaco hasta el año 2023, la tasa de trasplante cardíaco continuó siendo mayor en la población masculina. Estos resultados sugieren una tendencia persistente de predominancia masculina en trasplante cardíaco, destacando solo el cambio en la proporción de mujeres pediátricas trasplantadas para el año 2023 (Tabla 3).



**Figura 1.** Frecuencia de trasplante cardíaco por año (adulto y pediátrico).

### Regionales trasplantadoras de corazón

La distribución nacional de las instituciones trasplantadoras, teniendo en cuenta las seis zonas o regionales trasplantadoras para el año 2023, mostró una tendencia a concentrar la mayor actividad de trasplante cardíaco en las regionales 2 (Antioquia) y 4 (Valle del Cauca), tanto para población adulta como pediátrica, representando, en conjunto, el 59% de los procedimientos realizados en el país.

Al evaluar la actividad trasplantadora consolidada hasta esa fecha en Colombia (1985-2023), la regional 2 (Antioquia) se destacó por tener el mayor número de trasplantes cardíacos en la población adulta (41%), mientras que las regionales 2 y 4, se por tener el mayor número de trasplantes cardíacos en la población pediátrica (aproximadamente 40% para cada regional) (Tabla 3).

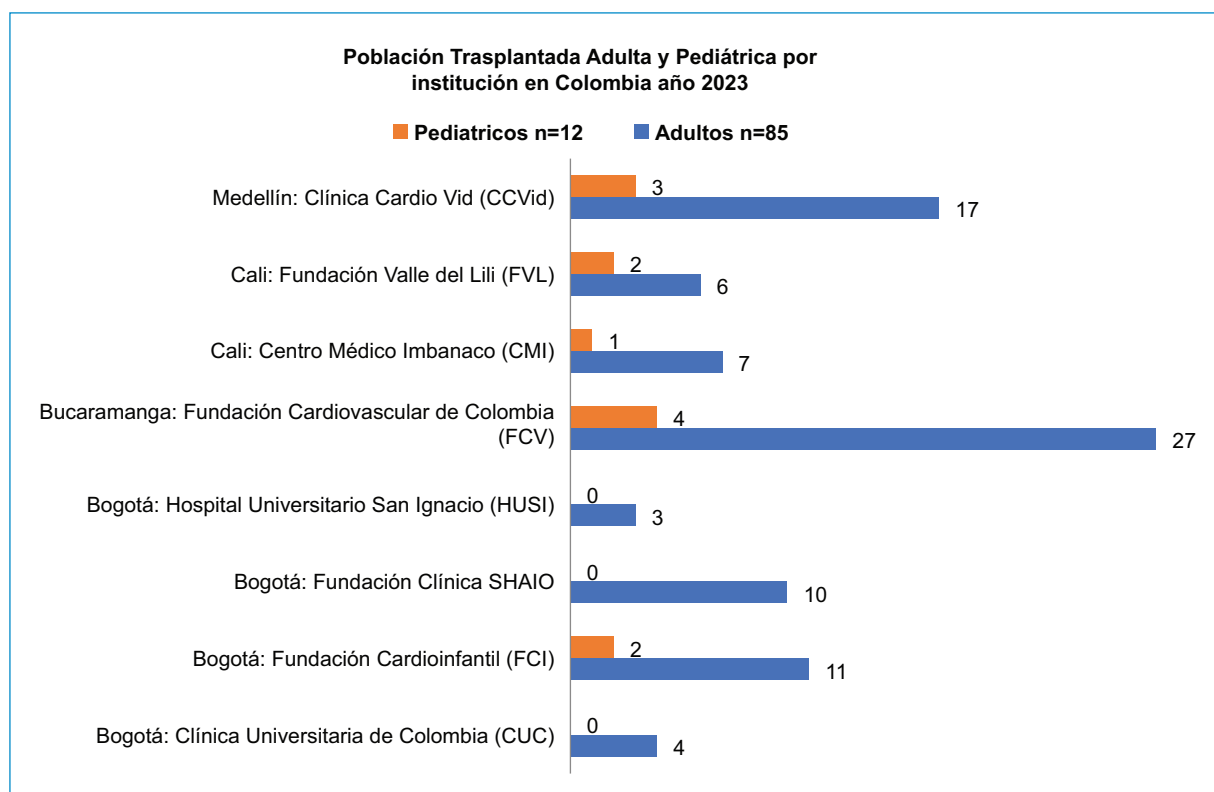
### Discusión

Desde el año 2021, el Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la SCC inició el proceso de recolección de información de trasplante cardíaco de todo el territorio nacional, como parte de una iniciativa para conocer en detalle información relevante de este procedimiento y poder trabajar en la implementación de un registro nacional (RECOLTRACA). A través de este proceso y de la

recopilación continua de datos de diferentes instituciones trasplantadoras, se logró compilar en este manuscrito información general de trasplante cardíaco en Colombia hasta el año 2023. Los esfuerzos realizados por las entidades trasplantadoras para garantizar la accesibilidad a este procedimiento, así como la capacitación y el aumento de la curva de aprendizaje, se evidencian en la constancia de los procedimientos realizados en el 2022-2023<sup>1,2</sup>.

Considerando los obstáculos impuestos por la pandemia de SARS-CoV-2, se observó una disminución en la población trasplantada durante los primeros dos años (2020-2021) desde que se inició la pandemia. Sin embargo, a medida que la situación global se ha ido estabilizando, ha habido un repunte en el número de trasplantes cardíacos efectuados a escala global<sup>3</sup>.

La población masculina sigue representando la mayor cantidad de pacientes adultos y pediátricos trasplantados en nuestro estudio. Esto en la población adulta tal vez se debe a la mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares en la población masculina en comparación con la femenina. Factores de riesgo como tabaquismo, hipertensión arterial y diabetes, que son más frecuentes en hombres, contribuyen a la gravedad de la enfermedad cardíaca, lo que, a su vez, incrementa la necesidad de trasplante cardíaco en este grupo poblacional<sup>4,5</sup>.



**Figura 2.** Trasplante cardíaco por institución trasplantadora para el año 2023.

En nuestro país, las entidades trasplantadoras están concentradas en las principales ciudades. El análisis de los resultados regionales desde el primer trasplante cardíaco realizado en Colombia, muestra un aumento en el número de pacientes trasplantados, no solo en las instituciones pioneras de este procedimiento, sino también en otras regiones del país. Esto ha llevado a una optimización en la cobertura de este procedimiento en el ámbito nacional; sin embargo, esta sigue siendo insuficiente para la cantidad de pacientes con falla cardíaca avanzada y refractaria al tratamiento, cuya prevalencia se estima en aproximadamente el 1%, con una incidencia de alrededor de 199 casos por 100 000 personas por año<sup>5</sup>.

A pesar de los avances en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, se requieren más esfuerzos diagnósticos y terapéuticos en zonas rurales, donde la incidencia de enfermedades cardiovasculares es mayor en comparación con las zonas urbanas, lo cual puede estar relacionado con las diferencias en el acceso a servicios de salud y la prevalencia de factores de riesgo. Las estrategias para mejorar la infraestructura de salud en las zonas rurales y aumentar la conciencia sobre la prevención de enfermedades

cardiovasculares son esenciales para reducir la incidencia de falla cardíaca y mejorar los resultados de salud en estas regiones<sup>4</sup>.

Desde 2019 no se han publicado nuevos reportes de la actividad de trasplante cardíaco del Registro de Trasplante de Órganos Torácicos (TTX) de la ISHLT (International Society of Heart and Lung Transplantation). Debido a las leyes de privacidad promulgadas en Europa en 2018 (el Reglamento General de Protección de Datos o GDPR), este registro (TTX ISHLT) se detuvo para asegurar el cumplimiento de estas normas y en la actualidad se encuentra en proceso de relanzamiento<sup>6</sup>. Por esta razón no es posible comparar la actividad de trasplante cardíaco para el año 2023 de nuestro país, respecto a la información regional, continental y mundial. Por otro lado, en la actualidad no es posible participar en este reporte internacional (ISHLT) a través de instituciones aisladas, sino de registros nacionales o de varios países, por lo que otro de los objetivos de la implementación del registro RECOLTRACA es incluir los datos de Colombia dentro de esta base de datos mundial y contribuir a la estadística de la población general global, directamente desde la SCC y nuestro país.

**Tabla 3.** Trasplante cardíaco hasta el año 2022 y para el año 2023. Distribución por regional trasplantadora y por sexo

Categoría	1985-2022 n (%)	2023 n (%)
Adultos		
Regional 1, n (%)	340 (25)	28 (33)
Hombres, n (%)	260 (76)	22 (79)
Mujeres, n (%)	80 (24)	6 (21)
Regional 2, n (%)	574 (41)	17 (20)
Hombres, n (%)	495 (86)	15 (88)
Mujeres, n (%)	79 (14)	2 (12)
Regional 3, n (%)	311 (22)	13 (45)
Hombres, n (%)	243 (78)	9 (69)
Mujeres, n (%)	68 (22)	4 (31)
Regional 4, n (%)	166 (12)	27 (3)
Hombres, n (%)	135 (81)	15 (56)
Mujeres, n (%)	31 (19)	12 (44)
Pediátricos		
Regional 1, n (%)	7 (7)	2 (17)
Hombres, n (%)	5 (56)	1 (50)
Mujeres, n (%)	4 (44)	1 (50)
Regional 2, n (%)	55 (42)	4 (33)
Hombres, n (%)	33 (60)	1 (25)
Mujeres, n (%)	22 (40)	3 (75)
Regional 3, n (%)	11 (9)	3 (25)
Hombres, n (%)	7 (64)	3 (100)
Mujeres, n (%)	4 (36)	0
Regional 4, n (%)	55 (42)	3 (25)
Hombres, n (%)	33 (60)	1 (33)
Mujeres, n (%)	22 (40)	2 (67)

Regional 1: Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Casanare, Meta, Caquetá, Vichada, Vaupés, Guaviare, Guainía, Putumayo y Amazonas.  
Regional 2: Antioquia, Caldas, Córdoba, Chocó, San Andrés y Providencia.  
Regional 3: Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Cauca y Nariño.  
Regional 4: Santander, Norte de Santander, Cesar y Arauca.

En la última década, se ha observado un aumento en la incidencia de nuevos trasplantes cardíacos y de retrasplantes cardíacos en el ámbito nacional. Las instituciones trasplantadoras, junto con el Instituto Nacional de Salud, han superado las barreras socioeconómicas de un país de ingresos bajos a medianos, garantizando la realización de estos procedimientos a los pacientes que llegan a requerirlos. El esfuerzo continuo y la colaboración interinstitucional son factores determinantes para llevar a cabo estos procesos, de ahí que la conformación de un registro de trasplante cardíaco facilitará una mayor caracterización de esta población.

Mostrar la actividad del trasplante cardíaco en cada país es de suma importancia ya que proporciona una visión integral de los avances y desafíos en el ámbito



**Figura 3. Figura central.** Información más relevante del trasplante cardíaco en Colombia 2023.

de la salud local. Además, permite identificar áreas de mejora con miras a promover políticas que beneficien a los pacientes. La documentación y el análisis de estos datos no solo mejoran la práctica clínica y la planificación de recursos, sino que también fortalecen la cooperación nacional e internacional y el intercambio de conocimientos.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar fortaleciendo registros nacionales de trasplante y de



promover políticas que faciliten la recolección y el análisis de datos en los ámbitos nacional e internacional. Esto no solo contribuirá a mejorar los resultados clínicos y la gestión de recursos, sino que también permitirá una mejor adaptación a las necesidades cambiantes de la población trasplantada.

Una de las principales fortalezas de este estudio es el esfuerzo continuo por recolectar y consolidar información sobre el trasplante cardíaco en Colombia, desde sus primeros años hasta la actualidad. Este esfuerzo ha permitido la creación de una base de datos robusta, que documenta la evolución y el impacto del trasplante cardíaco en el país. A pesar de los avances obtenidos con estas publicaciones, en la actualidad enfrentamos algunas limitaciones. Los datos de este estudio son reportados por cada institución trasplantadora del país, lo que dificulta la accesibilidad y la consolidación de la información. Por ejemplo, para este registro no se contó con los datos consolidados del año 2023 de todas las instituciones que realizan trasplante cardíaco en Colombia. A pesar de estas limitaciones, se trabaja en la creación de una base de datos nacional (RECOL-TRACA) que permitirá disponer de información más confiable y oportuna, para mejorar así la calidad y la precisión de los registros futuros.

Este artículo tiene como objetivo presentar los datos actualizados sobre la actividad de trasplante cardíaco en Colombia. La participación interinstitucional se basa en el esfuerzo colaborativo del Capítulo de Falla Cardíaca, Trasplante Cardíaco e Hipertensión Pulmonar de la SCC, el cual permite a las instituciones trasplantadoras, a las demás instituciones del país y a la comunidad médica, conocer el comportamiento de la actividad del trasplante cardíaco a escala nacional. Asimismo, promueve futuras iniciativas dirigidas a mejorar la disponibilidad y el acceso a la información sobre esta población, así como su futura caracterización.

## Conclusiones

En Colombia se hace trasplante cardíaco desde hace casi cuatro décadas. El esfuerzo continuo de las instituciones trasplantadoras y la colaboración interinstitucional, aunados al apoyo gubernamental, fueron determinantes para que durante el año 2023 se llevara esta opción terapéutica a un número importante de pacientes.

Las instituciones trasplantadoras en Colombia continúan trabajando para superar las barreras socioeconómicas de un país de ingresos bajos a medianos, garantizando la realización de estos procedimientos de alto costo a los pacientes que los requieran.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

1. Gómez-Mesa JE, Uribe-Buriticá FL, Galindo-Coral S, Flórez NA, Olaya-Rojas P, Carrillo-Gómez DC, et al. Registro colombiano de trasplante cardíaco: año 1985-2021. *Rev Colomb Cardiol*. 2023;30(5):243-8.
2. Gómez-Mesa JE, Uribe-Buriticá FL, Galindo-Coral S, Flórez-Alarcón NA, Olaya-Rojas P, Carrillo-Gómez DC, et al. Cronología del trasplante cardíaco: más de tres décadas de historia (1985-2021). *Rev Colomb Cardiol*. 2023;30(4):180-8.
3. Mehra MR, Canter CE, Hannan MM, Semigran MJ, Uber PA, Baran DA, et al. The 2016 International Society for Heart Lung Transplantation listing criteria for heart transplantation: A 10-year update. *J Heart Lung Transplant*. 2016;35(1):1-23.
4. Teo K, Chow CK, Vaz M, Rangarajan S, Yusuf S; PURE Investigators-Writing Group. The Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study: examining the impact of societal influences on chronic noncommunicable diseases in low-, middle-, and high-income countries. *Am Heart J*. 2009;158(1):1-7.
5. Tsao CW, Aday AW, Almarazooq ZI, Alonso A, Beaton AZ, Bittencourt MS, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2022 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2022;145(8), E153-E639.
6. Hsieh E, Singh TP, Cherkh WS, Harhay MO, Hayes D, Perch M, et al. The International thoracic organ transplant registry of the international society for heart and lung transplantation: Thirty-ninth adult heart transplantation report—2022; focus on transplant for restrictive heart disease. *J Heart Lung Transplant*. 2022;41(10):366-75.

# Intervenciones en salud mental en los programas de rehabilitación cardiovascular

## *Mental health interventions in cardiovascular rehabilitation programs*

María C. Tamayo-Mejía<sup>\*ID</sup>, Johnny A. Rentería-Daboin<sup>ID</sup>, Jenny García-Valencia<sup>ID</sup>,  
Domingo I. Caraballo-Gracia<sup>ID</sup>, Antonio Toro<sup>ID</sup> y Diego A. Espíndola-Fernández<sup>ID</sup>

Departamento de Psiquiatría, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

## Resumen

Las enfermedades cardiovasculares se asocian con síntomas psicológicos que afectan negativamente el pronóstico clínico. La rehabilitación cardiovascular, tradicionalmente enfocada en la recuperación física, puede beneficiarse de intervenciones psicosociales que impactan la salud mental, la adherencia y la calidad de vida, mejorando así los desenlaces cardiovasculares. Este artículo sintetiza evidencia sobre la eficacia de intervenciones en salud mental, implementadas en programas de rehabilitación cardiovascular para desenlaces clínicos, psicológicos y funcionales. Se realizó una revisión narrativa de la literatura, para lo cual se consultaron bases de datos biomédicas y repositorios académicos como PubMed, Scopus, EMBASE, Web of Science, Cochrane Library, ClinicalKey, SciELO, LILACS y PsycINFO. Se incluyeron estudios publicados entre 2000 y 2024 en inglés o español. Médicos especialistas en psiquiatría y en rehabilitación cardiovascular realizaron la selección, evaluación crítica y extracción de la información de forma independiente. Las intervenciones más efectivas fueron la terapia cognitivo-conductual, el mindfulness, las técnicas de relajación y la terapia metacognitiva. Estas se asociaron con menor sintomatología ansiosa y depresiva, mejor calidad de vida y tendencia a reducir eventos cardiovasculares no fatales y hospitalizaciones. Las intervenciones psicológicas en rehabilitación cardiovascular, como la terapia cognitivo-conductual, el mindfulness, la relajación y el yoga, mejoran la salud mental y la calidad de vida, y es posible que reduzcan los eventos cardiovasculares. Su integración estructurada en los programas, especialmente en entornos con recursos limitados, es clave para optimizar los desenlaces clínicos y psicosociales.

**Palabras clave:** Rehabilitación cardíaca. Trastornos mentales, Psicoterapia. Enfermedades cardiovasculares, Calidad de vida.

## Abstract

Cardiovascular diseases are frequently associated with psychological symptoms that negatively affect clinical outcomes. Cardiac rehabilitation, traditionally focused on physical recovery, may benefit from incorporating psychosocial interventions that enhance mental health, adherence, and quality of life, leading to improved cardiovascular outcomes. This article synthesizes the available evidence on the effectiveness of mental health interventions within cardiac rehabilitation programs and their impact on clinical, psychological, and functional outcomes. A narrative review of the literature was conducted. Biomedical databases and academic repositories including PubMed, Scopus, EMBASE, Web of Science, Cochrane Library, ClinicalKey, SciELO, LILACS, and PsycINFO were searched for studies published between 2000 and 2024 in English or Spanish. Article selection, critical appraisal, and data extraction were independently performed by psychiatrists and cardiac rehabilitation

### \*Correspondencia:

María C. Tamayo-Mejía

E-mail: mariacamila.tamayo@udea.edu.co

Fecha de recepción: 13-06-2025

Fecha de aceptación: 08-09-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.25000057

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):390-398

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*specialists. The most effective interventions included cognitive behavioral therapy, mindfulness, relaxation techniques, and metacognitive therapy. These approaches were associated with reduced anxiety and depressive symptoms, improved quality of life, and a trend toward lower incidence of nonfatal cardiovascular events and hospitalizations. Psychological interventions in cardiac rehabilitation, such as cognitive behavioral therapy, mindfulness, relaxation, and yoga, improve mental health and quality of life, with a potential reduction in cardiovascular events. Their structured integration into programs, especially in resource-limited settings, is essential to optimize clinical and psychosocial outcomes.*

**Keywords:** Cardiac rehabilitation. Mental disorders. Psychotherapy. Cardiovascular diseases. Quality of life.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, y constituyen un problema prioritario en salud pública<sup>1</sup>. La literatura actual sugiere que la condición clínica de los pacientes con ECV no solo implica factores físicos, sino que también involucra aspectos relacionados con la salud mental. Comprender esta interacción es clave, ya que la relación entre ambas dimensiones es bidireccional y compleja, por lo que reconocerla en la atención de los pacientes podría impactar sus resultados clínicos.

Al estudiar a los pacientes con ECV, se ha encontrado que hasta un tercio de ellos presenta síntomas o trastornos psiquiátricos, siendo los ansiosos y depresivos los más comunes<sup>2</sup>. Estas condiciones no solo reducen la calidad de vida, sino que también se asocian con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares futuros, mayores costos de atención médica y peor adaptación psicológica a largo plazo<sup>3</sup>. Más aún, los trastornos ansiosos y depresivos han sido identificados como factores de riesgo independientes para morbilidad y mortalidad cardiovascular<sup>3</sup>.

Desde otra perspectiva, al examinar la salud cardiovascular de las personas con enfermedades mentales graves, como la esquizofrenia, el trastorno bipolar y el trastorno depresivo mayor, se observa una situación igualmente preocupante. Este grupo de pacientes tiene una esperanza de vida entre 15 y 25 años menor que la de la población general, siendo la ECV la principal causa de este exceso de mortalidad prematura<sup>4</sup>. Aunque las ECV son la principal causa de muerte tanto en personas con enfermedad mental grave como en la población general, la tasa de mortalidad cardiovascular en quienes padecen una enfermedad mental grave es más del doble en comparación con la población general<sup>4</sup>.

Este mayor impacto de la ECV en personas con enfermedad mental grave es respaldado por una amplia cantidad de datos epidemiológicos prospectivos que muestran que las personas con estos trastornos

tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedad coronaria (EC) en comparación con individuos sin estos (cociente de riesgo [HR]= 1.54; IC 95%: 1.30-1.82)<sup>5</sup>. Asimismo, los síntomas o trastornos de ansiedad y el estrés persistente pueden estar asociados de forma independiente con un mayor riesgo de ECV, con un riesgo relativo (RR) de 1.41 (IC 95%: 1.23-1.61) y un HR de 1.27 (IC 95%: 1.08-1.49), respectivamente<sup>5</sup>.

En este contexto, la rehabilitación cardíaca (RC) integral surge como una intervención multidisciplinaria basada en evidencia útil para mejorar los resultados de salud y la calidad de vida de los pacientes con enfermedades cardiovasculares. Esta incluye entrenamiento físico, modificación de factores de riesgo y evaluación psicosocial<sup>6</sup>. Su principal objetivo es ayudar a los pacientes a lograr la mejor salud posible, mediante un modelo de atención en entornos clínicos y no clínicos, diseñado para optimizar la prevención secundaria<sup>6</sup>. La RC tiene componentes centrales que cuentan con acuerdo internacional: la evaluación inicial del paciente, el manejo de los factores de riesgo (dieta, tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia e hiperglicemia/diabetes *mellitus*), entrenamientos con ejercicios estructurados, educación y asesoramiento psicosocial<sup>6</sup>.

A pesar de la recomendación de incluir intervenciones de salud mental en los programas de RC, pocos programas cuentan con personal especializado en salud mental<sup>1</sup>. La RC sólo está disponible en el 40% de los países de ingresos bajos y medianos. La mayoría de estos programas son dirigidos por cardiólogos, enfermeras y fisioterapeutas<sup>1</sup>. Solo el 25% implementa pruebas para detectar depresión y el 45% incluye intervenciones para el manejo del tabaquismo, siendo mucho más frecuentes en países de ingresos altos<sup>1</sup>. Es por esto que este artículo, a través de una metodología de revisión narrativa de la literatura, plantea como objetivo sintetizar evidencia sobre el uso y la eficacia de intervenciones en salud mental en los centros de rehabilitación cardiovascular, haciendo énfasis en su papel en la mejoría de desenlaces cardiovasculares, mentales y en calidad de vida.

## Métodos

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica, con el objetivo de sintetizar la evidencia sobre las intervenciones psicosociales en programas de rehabilitación cardiovascular. La búsqueda se llevó a cabo en las principales bases de datos biomédicas y repositorios académicos, incluyendo PubMed, Scopus, EMBASE, Web of Science, Cochrane Library, ClinicalKey, SciELO, LILACS y PsycINFO. Se incluyeron artículos en inglés y español publicados entre 2000 y 2024, que abordan intervenciones psicológicas o de salud mental en pacientes con enfermedad cardiovascular.

La selección de los estudios se hizo en dos fases: primero, se revisaron títulos y resúmenes para filtrar los artículos relevantes; posteriormente, se realizó la lectura completa de los textos seleccionados. Este proceso se hizo de forma independiente y estuvo a cargo de médicos especialistas en psiquiatría y en rehabilitación cardiovascular, quienes evaluaron la pertinencia, actualidad y calidad metodológica de cada estudio. La información fue organizada por temas, siguiendo criterios clínicos y de impacto en salud mental y cardiovascular, conforme a las recomendaciones metodológicas para revisiones narrativas.

## Modelos explicativos de la relación entre enfermedad mental y salud cardiovascular

La relación entre enfermedad mental grave y la ECV parece ser bidireccional. Los eventos cardiovasculares agudos y la ECV crónica pueden ser disparadores de la enfermedad mental o consecuencia de esta, y la evidencia emergente sugiere que hay mecanismos fisiopatológicos comunes entre ambos, que abarcan factores biológicos, genéticos, conductuales y neurohormonales<sup>4</sup>.

Entre los que podrían explicar esta relación está la disfunción del sistema nervioso autónomo; estos pacientes tienen diferencias en cuanto a variabilidad de la frecuencia cardíaca, hipertensión arterial y aumento de la variabilidad del intervalo QT, lo que predispone a arritmias y eventos cardiovasculares<sup>7</sup>.

Además, describen hiperactividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), en cuyo caso los niveles elevados de cortisol en pacientes con enfermedad mental contribuyen a inflamación crónica y resistencia a la insulina, que son claves en el desarrollo de ECV. Otro mecanismo que explica la inflamación sistémica y la activación plaquetaria son los niveles elevados de citocinas proinflamatorias (por ejemplo, IL-6 y TNF alfa)

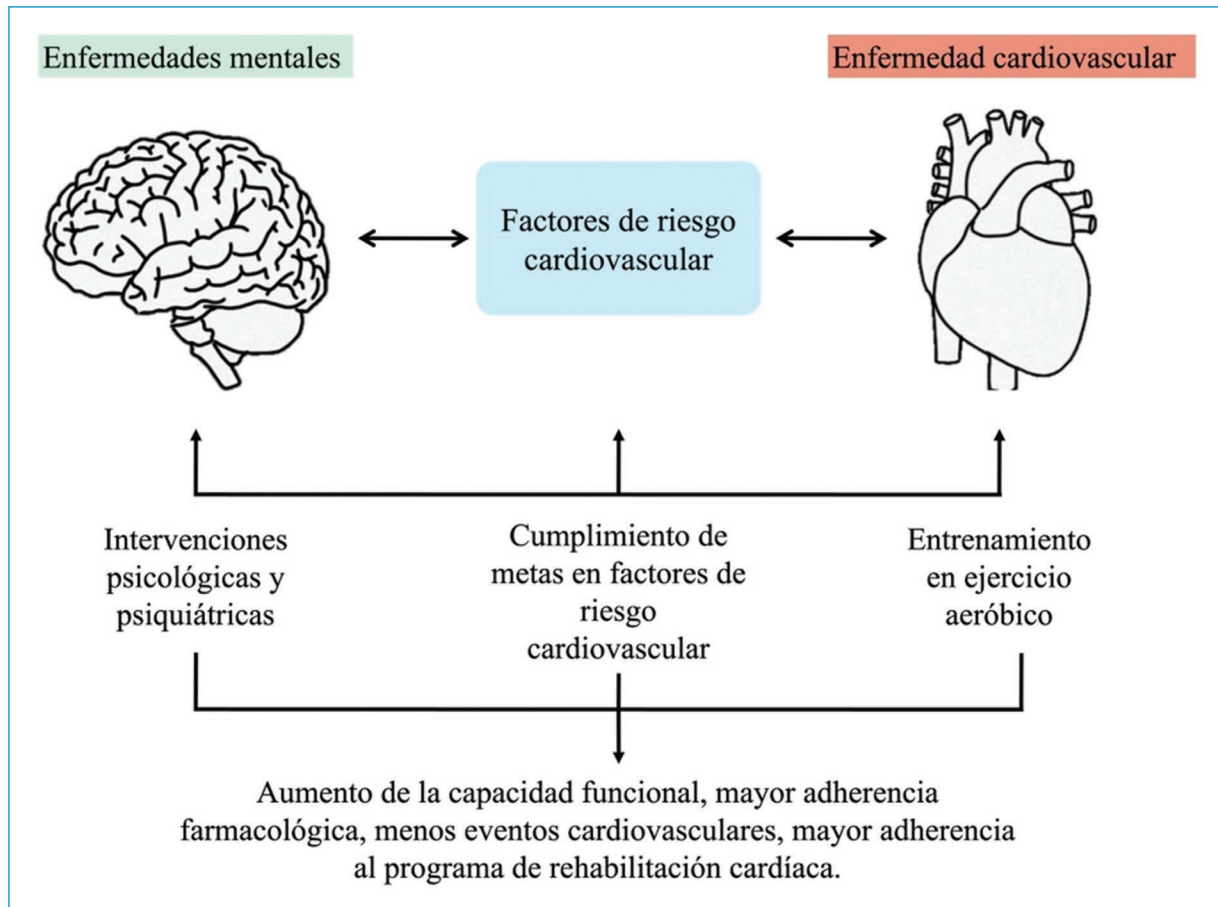
que se han identificado en pacientes con enfermedad mental y que están relacionados con aterosclerosis y disfunción endotelial<sup>8</sup>.

Respecto a los mecanismos genéticos contribuyentes, estudios previos han identificado al menos veinticuatro genes con posible pleiotropía entre los trastornos del estado de ánimo y las enfermedades cardiometabólicas: *MTHFR*, *CACNA1D*, *CACNB2*, *GNAS*, *ADRB1*, *NCAN*, *REST*, *FTO*, *POMC*, *BDNF*, *CREB*, *ITIH4*, *LEP*, *GSK3B*, *SLC18A1*, *TLR4*, *PPP1R1B*, *APOE*, *CRY2*, *HTR1A*, *ADRA2A*, *TCF7L2*, *MTNR1B* e *IGF1*<sup>9</sup>. También se ha descrito una asociación cuando se analizan los efectos adversos asociados al uso de tratamientos farmacológicos específicos; por ejemplo, el uso de algunos psicofármacos, como los antipsicóticos y los estabilizadores del ánimo, se asocia con un mayor riesgo de alteraciones cardiometabólicas, mientras que los medicamentos utilizados para el tratamiento de enfermedades cardíacas y metabólicas podrían aumentar el riesgo de trastornos del estado de ánimo<sup>9</sup>.

Por otro lado, aparecen los factores psicológicos y las características de la personalidad. El neuroticismo se ha asociado con un mayor riesgo de infarto de miocardio y la extraversión con un mayor riesgo de ataque cerebrovascular<sup>10</sup>. Respecto a los factores socioeconómicos, se ha demostrado que estos pacientes tienen más dificultades para acceder a una atención médica oportuna<sup>11</sup>; los factores que limitan esta última son insuficiencia de personal especializado, falta de infraestructura adecuada, poca preparación a personal de atención primaria en la atención de estos pacientes y el estigma de esta población<sup>11</sup>.

Recientemente, se propone también como mecanismo importante el eje neurocardíaco, que representa un componente central en la interacción fisiopatológica de la enfermedad mental y la cardiovascular. Está conformado por circuitos neuronales que conectan el sistema nervioso central (amígdala, hipotálamo, médula ventrolateral y sistema nervioso autónomo), con el sistema cardiovascular (corazón, vasos sanguíneos) y los órganos inmunológicos (bazo, tejido linfático y ganglios linfáticos). En condiciones patológicas, se puede amplificar tanto el riesgo cardiovascular como la vulnerabilidad neuropsiquiátrica<sup>12</sup>. La hiperactividad del sistema nervioso simpático, comúnmente presente en estados de estrés crónico y trastornos mentales, puede favorecer la progresión de aterosclerosis mediante la activación de vías inflamatorias, alteraciones hemodinámicas y remodelado vascular. En el cerebro, se ha documentado una asociación entre la hiperactividad de la amígdala y la inflamación arterial, lo que sugiere un vínculo





**Figura 1.** Relación y posibles intervenciones de salud mental y cardiovascular en la rehabilitación cardíaca.

directo entre el procesamiento emocional y el riesgo cardiovascular. Estos hallazgos no solo refuerzan la naturaleza bidireccional de la relación entre salud mental y ECV, sino que también proponen al eje neurocardíaco como un objetivo prometedor para intervenciones terapéuticas integradas<sup>12</sup> (Fig. 1).

### Rol de la rehabilitación cardiovascular

La RC es un enfoque terapéutico integral destinado a mejorar la recuperación y calidad de vida de pacientes con ECV<sup>13</sup>. La Asociación Estadounidense del Corazón y el Colegio Estadounidense de Cardiología recomiendan la RC en pacientes con angina estable, insuficiencia cardíaca estable con fracción de eyección reducida, síndrome coronario agudo, intervención coronaria percutánea (PCI), injerto de derivación de arteria coronaria (CABG) y cirugía valvular<sup>13</sup>. Los pacientes son remitidos al programa de rehabilitación luego de un evento o diagnóstico y deben iniciar, idealmente, dentro de una a dos semanas posteriores para mejorar la

participación en el programa y los resultados<sup>14</sup>. A pesar de que las directrices internacionales respaldan su uso, algunos estudios han descrito que solo el 20% de los pacientes elegibles participan en la RC<sup>6</sup>, lo que evidencia la necesidad de una mayor difusión y accesibilidad a estos programas.

La RC tiene componentes centrales acordados en el ámbito internacional: evaluación inicial del paciente, manejo de los factores de riesgo (dieta, tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia e hiperglicemia/diabetes *mellitus*), entrenamiento con ejercicios estructurados, educación y asesoramiento psicosocial<sup>6</sup>. Es ideal que durante la evaluación de ingreso al programa, se revisen los diagnósticos y procedimientos médicos y quirúrgicos cardiovasculares actuales y anteriores, síntomas, medicamentos y comorbilidades tales como trastornos musculoesqueléticos, neuromusculares y psiquiátricos. Se debe realizar un examen físico completo y solicitar paraclínicos para evaluar el riesgo cardiovascular. Además, es fundamental que la atención brindada sea estandarizada, de manera que se asegure



que todos los pacientes reciban un tratamiento de calidad basado en la mejor evidencia disponible<sup>14</sup>.

Es importante resaltar que en caso de tabaquismo, se debe proporcionar un breve mensaje motivador, junto con estrategias, educación y asesoramiento individual. Asimismo, es esencial identificar factores psicológicos problemáticos, como niveles clínicamente significativos de depresión y ansiedad, ya que pueden afectar la adherencia al tratamiento y la recuperación del paciente<sup>14</sup>. Para abordar de manera integral estos aspectos es crucial que especialistas en salud mental formen parte del equipo multidisciplinario de RC, contribuyendo con evaluaciones especializadas y estrategias terapéuticas adecuadas para mejorar el bienestar emocional y la calidad de vida del paciente<sup>3</sup>.

## Intervenciones en salud mental en la rehabilitación cardiovascular

La evidencia científica actual sugiere que las intervenciones psicológicas dentro de los programas de RC pueden mejorar tanto los aspectos psicológicos como funcionales de los pacientes con ECV<sup>15</sup>.

Una revisión sistemática con metaanálisis publicada en 2024 evaluó la efectividad de la RC mejorada con intervenciones psicológicas en los resultados funcionales y psicológicos en pacientes con enfermedad cardiovascular<sup>16</sup>; sus hallazgos sugieren que la integración de estrategias psicológicas en la CR tiene beneficios de alta relevancia clínica como ayudar a mantener una presión arterial en reposo más baja y mejorar la calidad de vida de los pacientes, además de contribuir a la restauración de la tolerancia al ejercicio<sup>17</sup>.

Entre estas descripciones, las intervenciones más efectivas parecen ser aquellas en las que los pacientes participan activamente, como la relajación basada en ejercicios de respiración, que ha demostrado reducir la ansiedad, mejorar el bienestar y disminuir la frecuencia cardíaca en reposo<sup>15</sup>. Métodos más pasivos, como la terapia musical o el entrenamiento autógeno de Schultz, han mostrado resultados limitados y menor adherencia<sup>16</sup>.

La literatura reporta diversas intervenciones psicológicas con resultados prometedores. Por ejemplo, Nagarathna Raghuram et al.<sup>18</sup> llevaron a cabo un estudio prospectivo y controlado en India, en el que compararon un programa de yoga con ejercicios físicos ligeros en pacientes posoperados de cirugía de *bypass* coronario. Esta intervención se estructuró en tres módulos progresivos distribuidos a lo largo de un año. En las primeras seis semanas se llevaron a cabo técnicas de relajación en decúbito supino (meditación

sonora y relajación profunda guiada), de la sexta semana hasta los seis meses se añadieron posturas físicas suaves, ejercicios respiratorios y movimientos articulares y desde el sexto mes hasta el décimosegundo, se incrementó la intensidad de las prácticas físicas con diferentes posturas y respiraciones dinámicas, y se reforzaron las técnicas de relajación y meditación. Los resultados revelaron que el grupo que practicó yoga experimentó mejoras significativas en la fracción de eyección ventricular izquierda, así como una notable reducción del estrés y la ansiedad, lo que sugiere un impacto positivo tanto a nivel físico como psicológico<sup>18</sup>. Otras intervenciones de interés incluyen la terapia cognitivo-conductual (TCC), que ha mostrado eficacia en la modificación de pensamientos disfuncionales asociados a la enfermedad cardiovascular. Se llevó a cabo un estudio en Dinamarca, donde se incluyeron diferentes departamentos de cardiología de varios hospitales. Los pacientes que participaron en el estudio fueron adultos diagnosticados recientemente con enfermedad coronaria o valvulopatía cardíaca, que además presentaban angustia psicológica, definida por una puntuación  $\geq 8$  en la escala HADS (Escala de ansiedad y depresión hospitalaria). En esta población se realizó una intervención de TCC breve, grupal y complementaria a la RC habitual, que tuvo una frecuencia de cinco sesiones semanales de dos horas, en grupos de tres a cuatro personas. Esta fue administrada por enfermeras cardiovasculares capacitadas en TCC y supervisadas por un psicólogo según un manual estandarizado. Los contenidos de las sesiones fueron: introducción a la TCC y mapeo de valores personales, ansiedad y técnicas de reducción, análisis conductual, preocupaciones y estrategias para tratarlas y afrontamiento futuro. Los resultados principales a tres meses demostraron reducción significativa del puntaje total HADS en el grupo TCC ( $-8.0$  puntos vs.  $-4.1$  en el grupo control;  $p < 0.001$ ), mejora en la calidad de vida relacionada con la salud cardíaca (Heart-QoL) a los seis meses, especialmente en la dimensión emocional; mayor adherencia al programa de RC en el grupo TCC, y menor tasa de readmisión hospitalaria por causas cardíacas a doce meses (25 vs. 49%; HR = 0.43)<sup>19</sup>.

Se ha estudiado, también, la técnica de reducción del estrés basada en *mindfulness* (TREM), que promueve una mayor regulación emocional y reducción del estrés. En un estudio desarrollado en la Universidad de Minnesota, Estados Unidos<sup>20</sup>, se incluyeron 48 pacientes con eventos cardíacos recientes, elegibles para RC. Esta técnica se administró en ocho semanas,

en sesiones grupales de dos horas y media semanales, más un retiro intensivo de seis horas y media. Durante el proceso, se administraron prácticas formales de meditación *mindfulness*, ejercicios de respiración consciente, yoga suave y discusiones grupales sobre el manejo del estrés, conciencia del cuerpo y emociones. Los resultados mostraron una disminución significativa en el grupo de intervención del PHQ-9 y el GAD 7. Los efectos cardiovasculares mostraron tendencia hacia mejoría en varios factores de riesgo, aunque la mayoría no fueron estadísticamente significativos (a los tres meses, la presión arterial sistólica se redujo en promedio 2.02 mmHg en el grupo de TREM, mientras aumentó 1.89 mmHg en el grupo control, con una diferencia ajustada de -3.84 mmHg (IC 95%: -9.57 a 1.90;  $p = 0.18$ ). Otros parámetros, como colesterol total, LDL, triglicéridos, HbA1c y proteína C reactiva ultrasensible (hsCRP), mostraron pequeñas mejoras o menor deterioro en el grupo TREM, aunque sin significación estadística. A los nueve meses, la diferencia de presión sistólica entre grupos fue de -1.35 mmHg (IC 95%: -9.82 a 7.12), manteniéndose la tendencia. En el subgrupo con síntomas depresivos (PHQ-9  $\geq 5$ ), las mejoras fueron más pronunciadas y algunas alcanzaron significancia: el colesterol total se redujo -26.60 mg/dl más en el grupo TREM, en comparación con el control (IC 95%: -50.74 a -2.46;  $p = 0.033$ ), mientras que la reducción del LDL fue de -21.95 mg/dl (IC 95%: -46.79 a 2.89;  $p = 0.079$ ) y la hsCRP mostró una disminución de -5.17 mg/L (IC 95%: -11.31 a 0.97;  $p = 0.093$ ). Lo anterior evidencia que TREM podría tener un efecto beneficioso sobre los factores de riesgo cardiovascular, especialmente en pacientes con síntomas depresivos<sup>20</sup>.

En una revisión sistemática y metaanálisis realizada por Albus et al.<sup>21</sup> se evaluó el efecto adicional de intervenciones psicológicas específicas integradas a la rehabilitación cardíaca basada en ejercicio (ebCR) en pacientes con enfermedad cardiovascular. El análisis incluyó veinte estudios, con un total de 4450 pacientes, la mayoría de ellos con enfermedad coronaria estable o síndrome coronario agudo y, en menor proporción, con insuficiencia cardíaca congestiva. Todos los participantes realizaron programas de RC y se compararon aquellos que, además, recibieron intervenciones psicosociales estructuradas frente a quienes solo participaron en la ebCR. Las intervenciones psicosociales se clasificaron en tres tipos: el primero fue apoyo psicológico para el cambio de estilo de vida, centrado en fomentar hábitos saludables mediante educación motivacional, establecimiento de objetivos y consejería conductual; el segundo fue el manejo del estrés

emocional, que incluyó terapia cognitivo-conductual, técnicas de relajación, psicoeducación y estrategias para afrontar la ansiedad, la depresión y el estrés; y el tercero, consistió en la combinación de ambas modalidades. Los resultados mostraron una leve reducción en los síntomas depresivos (medidas con HAD-D, BDI-II, CES-D, con una diferencia de medias estandarizada ([SMD]: -0.13; IC 95%: -0.30 a 0.05) y una tendencia a disminuir la morbilidad cardiovascular a largo plazo (eventos clínicos no fatales (como infarto, revascularización, hospitalización por causas cardíacas), hospitalizaciones por eventos cardiovasculares con razón de riesgo [RR] de 0.74 (IC 95%: 0.51 a 1.07) en los grupos con intervención psicológica, aunque estas diferencias no alcanzaron significación estadística). No se observaron efectos adicionales sobre la ansiedad, la calidad de vida ni la mortalidad. A pesar de las limitaciones metodológicas y la heterogeneidad entre estudios, los hallazgos sugieren que las intervenciones psicosociales pueden aportar beneficios complementarios en el contexto de la rehabilitación cardiovascular<sup>21</sup>.

Enfoques más novedosos incluyen la terapia metacognitiva, que es una intervención estructurada centrada en regular el pensamiento negativo repetitivo, como la preocupación y la rumiación, y no en el contenido de los pensamientos. La terapia busca cambiar creencias metacognitivas desadaptativas, promoviendo el control flexible de la atención. Esta intervención se realizó mediante seis sesiones semanales de sesenta a noventa minutos y el contenido de estas fue: identificación de pensamientos desencadenantes, regulación de la rumiación y la preocupación, técnicas de control atencional, sesiones de práctica (tareas para la casa) y prescripción individual de conductas útiles al finalizar. La adición de terapia metacognitiva grupal (MCT) a la RC mostró una reducción significativa de los síntomas de ansiedad y depresión en comparación con la rehabilitación estándar. A los cuatro meses, los pacientes del grupo MCT más RC presentaron una disminución media de 3.24 puntos en la escala HADS total, con mejoras mantenidas a los doce meses. También se observaron reducciones en síntomas de estrés postraumático, pensamientos negativos repetitivos y creencias metacognitivas desadaptativas, aunque no hubo cambios significativos en la calidad de vida. Estos resultados sugieren que la MCT es una intervención eficaz para mejorar la salud mental en pacientes con enfermedad cardíaca. Las intervenciones psicológicas adicionales para el cambio de estilo de vida o el manejo del estrés mostraron una tendencia a reducir los síntomas depresivos (diferencia de medias

estandarizada  $-0.13$ ; IC 95%:  $-0.30$  a  $0.05$ ). Además, durante un seguimiento de cinco años, el manejo del estrés se asoció con una tendencia a reducir la morbilidad cardíaca (HR:  $0.74$ ; IC 95%:  $0.51$ - $1.07$ )<sup>21</sup>.

Cuando se piensa en las intervenciones de salud mental en un programa de RC, es fundamental diferenciar dos escenarios clave. Por un lado, se encuentran los pacientes con un diagnóstico establecido de enfermedad mental, como un trastorno depresivo o un trastorno de ansiedad, quienes requieren intervenciones dirigidas específicamente a su condición psiquiátrica, además del tratamiento cardiovascular. Por otro lado, están los pacientes que no cumplen criterios para un diagnóstico formal de enfermedad mental, pero que experimentan síntomas psicológicos asociados a su enfermedad cardiovascular, como estrés, ansiedad o síntomas depresivos reactivos. Esto hace imperativo que en los protocolos de atención de RC haya intervenciones específicas dirigidas a hacer una valoración integral en salud mental para los pacientes involucrados.

En el primer caso, el abordaje integral de un trastorno mental establecido en pacientes con ECV impacta de manera positiva en sus desenlaces clínicos. En 2024 se publicó un estudio de cohorte prospectivo basado en población, en el que se incluyeron 1563 pacientes con ECV y comorbilidad con ansiedad o depresión, con el objetivo de comparar los desenlaces cardiovasculares entre aquellos que recibieron tratamiento para su salud mental, ya fuera con psicoterapia o psicofármacos, y aquellos que no lo recibieron<sup>22</sup>. Los resultados mostraron que los pacientes tratados tuvieron un 75% menos de riesgo de rehospitalización, un 74% menos de visitas a urgencias y un 66% menos de mortalidad por cualquier causa en comparación con el grupo sin tratamiento<sup>22</sup>. Además, incluso aquellos enfoques que se centran exclusivamente en intervenciones psicológicas han demostrado beneficios significativos. Un metaanálisis<sup>23</sup> publicado en 2024, que incluyó 32 estudios con un total de 15 814 pacientes, evaluó el impacto de las intervenciones psicológicas en pacientes con ECV. Los resultados mostraron que estas intervenciones lograron reducir la mortalidad por causa cardíaca (RR =  $0.81$ ; IC 95% =  $0.68$ - $0.96$ ), la incidencia de infarto de miocardio (RR =  $0.79$ ; IC 95% =  $0.69$ - $0.89$ ), arritmias (RR =  $0.61$ ; IC 95% =  $0.42$ - $0.89$ ) y angina (RR =  $0.92$ ; IC 95% =  $0.87$ - $0.97$ )<sup>23</sup>. Un segundo caso representa los pacientes que no cumplen criterios para un diagnóstico formal de enfermedad mental, pero que experimentan síntomas psicológicos asociados a su ECV, como estrés, ansiedad o síntomas depresivos reactivos. En tres hospitales de Dinamarca se hizo un

ensayo clínico<sup>19</sup> aleatorizado, prospectivo, multicéntrico, con seguimiento a tres, seis y doce meses en el que se incluyeron 147 pacientes con ECV y síntomas de ansiedad o depresión evaluados con la escala HAD, los cuales se aleatorizaron en dos grupos; al grupo de intervención se le aplicó RC estándar, más cinco sesiones de TCC grupal. A los tres y seis meses se evidenció reducción significativamente mayor en el puntaje total HADS (ansiedad y depresión combinadas) en el grupo de intervención ( $-8.0$  puntos (DE:  $5.6$ ) vs.  $-4.1$  (DE:  $7.8$ ) puntos en control ( $p < 0.001$ ), mejoría significativa de la calidad de vida y menor tasa de reingresos cardiovasculares<sup>19</sup>. La evidencia actual respalda de forma creciente la integración de intervenciones psicológicas a los programas de RC porque impactan también los pacientes con síntomas ansiosos y depresivos derivados de la enfermedad cardiovascular.

## Situación actual en Colombia

En Colombia, los programas de RC están compuestos, en su mayoría, por cardiólogos (85%), fisioterapeutas (72%) y nutricionistas (72%)<sup>24</sup>. Estos programas se estructuran en cuatro fases que abarcan desde el periodo hospitalario (fase I), hasta el mantenimiento a largo plazo (fase IV), siendo la fase II (ambulatoria y supervisada) la más común, presente en el 92% de los centros. Las intervenciones específicas incluyen entrenamiento físico supervisado, educación nutricional, manejo de factores de riesgo cardiovascular, evaluaciones clínicas y funcionales y, en menor medida, intervenciones psicológicas y programas de cesación del tabaquismo<sup>24</sup>.

Se ha identificado gran variabilidad en los servicios ofrecidos, así como falta de estandarización en los contenidos de los programas. Hay pocos programas que incluyen intervenciones en salud mental. Según el estudio de Cortés-Bergoderi et al.<sup>24</sup>, solo el 68% de los programas ofrece consejería psicológica, y menos del 30% realiza tamizaje de depresión, a pesar de que esta condición es común entre pacientes con enfermedad cardiovascular y se asocia con menor adherencia al tratamiento y peores desenlaces clínicos. Esta heterogeneidad refleja no solo las diferencias en los recursos disponibles, sino también la ausencia de guías nacionales que unifiquen criterios y estándares mínimos de atención<sup>24</sup>.

Entre las estrategias utilizadas en estos programas se incluyen técnicas de relajación, terapia grupal, programas de apoyo familiar y actividades recreativas como yoga, danza terapéutica y tai chi, que buscan mejorar el bienestar emocional y reducir el estrés. Sin embargo, la inclusión de profesionales de salud mental,

como psiquiatras y psicólogos, sigue siendo limitada, con una frecuencia del 12 y el 53%, respectivamente; además, la cobertura de estas intervenciones varía ampliamente entre centros<sup>24</sup>. Esta falta de estandarización refleja tanto la escasez de recursos humanos especializados, como la ausencia de lineamientos oficiales que prioricen la salud mental como un eje fundamental dentro de la RC. En consecuencia, fortalecer estos componentes resulta crucial para ofrecer una atención verdaderamente integral que responda a las necesidades biopsicosociales de los pacientes.

Se realizó un estudio con un diseño cuasi-experimental de tipo pre-post sin grupo control en programas de RC de cinco países (Brasil, Canadá, Colombia, Estados Unidos y Venezuela)<sup>25</sup>. En Colombia, el programa de RC tuvo una duración de seis meses, con sesiones de una hora entre dos y tres veces por semana, e incluyó intervenciones psicosociales estructuradas. Se ofrecieron sesiones educativas semanales dirigidas tanto a los pacientes como a sus familias, abordando el manejo del estrés, técnicas de relajación y fortalecimiento del apoyo familiar. Adicionalmente, todos los participantes completaron el cuestionario PHQ-9 al inicio del programa; aquellos con puntuaciones elevadas fueron remitidos a profesionales externos de salud mental y quienes presentaban síntomas moderados recibieron atención por parte de una enfermera del programa. Como resultado, se observó una disminución significativa en los síntomas depresivos, con una reducción media de 2.33 puntos en el PHQ-9 ( $p < 0.001$ ), en tanto que entre los pacientes con síntomas depresivos elevados al inicio, el puntaje promedio bajó de 13.90 a 4.67 ( $p < 0.001$ ), lo cual indica una mejoría clínica relevante en la salud mental de los participantes<sup>25</sup>. Un estudio previo realizado en un programa de RC en Bogotá, Colombia<sup>26</sup>, evaluó la calidad de vida y salud mental en los pacientes participantes en el programa antes y después de la rehabilitación. En sus intervenciones, además del componente de ejercicio físico supervisado, incluyeron psicoeducación en respuesta emocional a la enfermedad (miedo, ansiedad y preocupación), se evaluaron creencias relacionadas con la enfermedad proporcionando estrategias de gestión emocional, identificación y fortalecimiento de factores protectores psicológicos que contribuyen al bienestar y la resiliencia, e identificación y mitigación de factores de riesgo psicológicos. Al inicio del estudio se midieron los cuestionarios SF-12 y PHQ-9. El 44.25% de los pacientes presentaban algún grado de síntomas depresivos según el PHQ-9: leve (31.03%), moderado (8.05%), moderadamente

grave (2.87%) y grave (2.3%). Al finalizar el programa, el 44.3% de los pacientes ( $n = 77$ ) mostró un cambio en sus puntajes del PHQ-9, siendo la mayoría de estos positivos, pues el 72.7% ( $n = 56$ ) mejoró su sintomatología depresiva. El análisis específico en el subgrupo de pacientes con enfermedad coronaria ( $n = 147$ ) también mostró una mejoría estadísticamente significativa en los síntomas depresivos tras la rehabilitación. Aunque el estudio no incluyó una intervención en salud mental formal estructurada, los resultados sugieren que el entorno de la RCV puede tener un efecto positivo indirecto sobre el bienestar emocional, probablemente por la combinación de factores como el ejercicio regular, el acompañamiento clínico continuo y el componente educativo<sup>26</sup>.

## Conclusiones

La evidencia disponible muestra que las intervenciones psicológicas integradas a los programas de rehabilitación cardiovascular —incluyendo terapia cognitivo-conductual, *mindfulness*, técnicas de relajación, yoga y terapia metacognitiva— se asocian con una reducción significativa de síntomas de ansiedad y depresión, mejoría en la calidad de vida y, en algunos estudios, con menor riesgo de eventos cardiovasculares y hospitalizaciones. Estos beneficios se observan tanto en pacientes con trastornos mentales establecidos, como en aquellos con síntomas psicológicos reactivos a la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, persisten importantes vacíos en la estandarización, cobertura y disponibilidad de estos componentes, especialmente en países como Colombia, donde la inclusión de profesionales de salud mental en los programas de rehabilitación sigue siendo limitada.

Es así como, fortalecer la integración de la salud mental en la rehabilitación cardiovascular, mediante protocolos estructurados y personal capacitado, representa una oportunidad para optimizar de manera integral los desenlaces clínicos, psicológicos y funcionales de los pacientes.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Antioquia, por su compromiso con la formación académica rigurosa y el respaldo institucional que permitió la realización de esta investigación. Al Departamento de Psiquiatría de la Universidad de Antioquia y a los profesionales del programa de rehabilitación cardiovascular, por su acompañamiento académico y orientación en el abordaje integral de los pacientes. A la



Revista Colombiana de Cardiología, por promover espacios para la divulgación científica y fortalecer el conocimiento en estadística y epidemiología en el contexto de la cardiología nacional.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

1. Hughes JW, Serber ER, Kuhn T. Psychosocial management in cardiac rehabilitation: Current practices, recommendations, and opportunities. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;73:76-83.
2. Wells A, Reeves D, Capobianco L, Heal C, Davies L, Heagerty A, et al. Improving the effectiveness of psychological interventions for depression and anxiety in cardiac rehabilitation: PATHWAY—A single-blind, parallel, randomized, controlled trial of group metacognitive therapy. *Circulation.* 2021;144(1):23-33.
3. Richards SH, Andersson L, Jenkinson CE, Whalley B, Rees K, Davies P, et al. Psychological interventions for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(3):247-59.
4. Goldfarb M, De Hert M, Detraux J, Di Palo K, Munir H, Music S, et al. Severe mental illness and cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(9):918-33.
5. De Hert M, Detraux J, Vancampfort D. The intriguing relationship between coronary heart disease and mental disorders. *Dialogues Clin Neurosci.* 2018;20(1):31-40.
6. Ritchey MD, Maresh S, McNeely J, Shaffer T, Jackson SL, Keteyian SJ, et al. Tracking cardiac rehabilitation participation and completion among Medicare beneficiaries to inform the efforts of a national initiative. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2020;13(1):e005902.
7. Mørch RH, Dieset I, Færden A, Reponen EJ, Hope S, Hoseth EZ, et al. Inflammatory markers are altered in severe mental disorders independent of comorbid cardiometabolic disease risk factors. *Psychol Med.* 2019;49(10):1749-57.
8. Williams JA, Burgess S, Suckling J, Lalouis PA, Batool F, Griffiths SL, et al. Inflammation and brain structure in schizophrenia and other neuropsychiatric disorders: a mendelian randomization study. *JAMA Psychiatry.* 2022;79(5):498.
9. Amare AT, Schubert KO, Klingler-Hoffmann M, Cohen-Woods S, Baune BT. The genetic overlap between mood disorders and cardiometabolic diseases: a systematic review of genome wide and candidate gene studies. *Transl Psychiatry.* 2017;7(1):e1007-e1007.
10. Karlsen HR, Langvik E. Sex-specific psychological risk profiles of CVD in the HUNT study: the role of neuroticism and extraversion. *Psychol Health.* 2024;39(10):1352-70.
11. Coombs NC, Meriwether WE, Carangi J, Newcomer SR. Barriers to healthcare access among U.S. adults with mental health challenges: A population-based study. *SSM - Popul Health.* 2021;15:100847.
12. Plott C, Harb T, Arvanitis M, Gerstenblith G, Blumenthal R, Leucker T. Neurocardiac axis physiology and clinical applications. *IJC Heart Vasc.* 2024;54:101488.
13. Thomas RJ. Cardiac rehabilitation — challenges, advances, and the road ahead. Leopold JA (ed.). *N Engl J Med.* 2024;390(9):830-41.
14. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation.* 2007;115(20):2675-82.
15. Brown TM, Pack QR, Abernethy E, Brewer LC, Ford YR, Forman DE, et al. Core components of cardiac rehabilitation programs: 2024 update: a scientific statement from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation [Internet].* 2024 [citado 23 May 2025];150(18). <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001289>.
16. Wrzeczono A, Mazurek J, Cieślak B, Kiper P, Gajda R, Szczepańska-Giera J. Psychologically-enhanced cardiac rehabilitation for psychological and functional improvement in patients with cardiovascular disease: a systematic review with meta-analysis and future research directions. *Physiotherapy.* 2024;125:101412.
17. Wrzeczono A, Mazurek J, Cieślak B, Kiper P, Gajda R, Szczepańska-Giera J. Psychologically-enhanced cardiac rehabilitation for psychological and functional improvement in patients with cardiovascular disease: a systematic review with meta-analysis and future research directions. *Physiotherapy.* 2024;125:101412.
18. Raghuram N, Parachuri VR, Swarnagowri MV, Babu S, Chaku R, Kulkarni R, et al. Yoga based cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery: One-year results on LVEF, lipid profile and psychological states—A randomized controlled study. *Indian Heart J.* 2014;66(5):490-502.
19. Holdgaard A, Eckhardt-Hansen C, Lassen CF, Kjesbu IE, Dall CH, Michaelsen KL, et al. Cognitive-behavioural therapy reduces psychological distress in younger patients with cardiac disease: a randomized trial. *Eur Heart J.* 2023;44(11):986-96.
20. Nijjar PS, Connett JE, Lindquist R, Brown R, Burt M, Pergolski A, et al. Randomized trial of mindfulness-based stress reduction in cardiac patients eligible for cardiac rehabilitation. *Sci Rep [Internet].* 2019 [citado 23 May 2025]; 9(1). <https://www.nature.com/articles/s41598-019-54932-2>.
21. Albus C, Herrmann-Lingen C, Jensen K, Hackbusch M, Münch N, Kunewicz C, et al. Additional effects of psychological interventions on subjective and objective outcomes compared with exercise-based cardiac rehabilitation alone in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(10):1035-49.
22. Carmin CN, Ownby RL, Fontanella C, Steelesmith D, Binkley PF. Impact of mental health treatment on outcomes in patients with heart failure and ischemic heart disease. *J Am Heart Assoc [Internet].* 2024 [citado 23 May 2025]; 13(7). <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.123.031117>.
23. Nie Y, Wang N, Chi M, Li A, Ji S, Zhu Z, et al. Effects of psychological interventions on clinical outcomes in patients with cardiovascular diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res.* 2024;187:111938.
24. Cortes-Bergoderi M, Lopez-Jimenez F, Herdy AH, Zeballos C, Anchique C, Santibañez C, et al. Availability and characteristics of cardiovascular rehabilitation programs in South America. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2013;33(1):33-41.
25. Ghisi GLDM, Santos CVA, Benaim B, Lopez-Jimenez F, Herdy AH, Inojosa JM, et al. Severity of depressive symptoms pre- and postcardiac rehabilitation: a comparison among patients in Brazil, Canada, Colombia, The United States, and Venezuela. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2017; 37(3):182-90.
26. Rodríguez MJV. Calidad de vida y salud mental en pacientes pre y post rehabilitación cardiovascular en un programa de Bogotá – Colombia.



## Dissección aórtica intraoperatoria

### *Intraoperative aortic dissection*

Yefferson D. Salinas-Herrera<sup>1\*</sup>, Julián. M. Parada-Duarte<sup>1</sup>, Jorge A. Marthey-Tello<sup>1</sup> y Silvia P. Torres-Durán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Los Comuneros; <sup>2</sup>Servicio de Radiología, Universidad de Santander (UDES). Bucaramanga, Colombia

### Resumen

La disección aórtica aguda es una emergencia cardiovascular letal, que se caracteriza por la separación progresiva de las capas de la aorta debido a la formación de una columna de sangre. Las complicaciones cardíacas asociadas son de rápida evolución y pueden ser fatales; incluyen el taponamiento cardíaco, la compresión del ostium coronario por la falsa luz y la insuficiencia aórtica aguda. Se estima que la mortalidad intrahospitalaria asociada a la disección aórtica de tipo A iatrogénica —particularmente la secundaria a cirugía cardíaca— tiende a ser superior a la observada en los casos de etiología no iatrogénica. En este contexto, se presenta el caso de un paciente de 71 años, con enfermedad coronaria grave de tres vasos, quien fue sometido a cirugía de revascularización miocárdica y en quien, durante la circulación extracorpórea, se identificó una disección aórtica tipo A, la cual fue tratada de manera satisfactoria.

**Palabras clave:** Cirugía cardíaca. Disección aórtica aguda. Complicaciones. Enfermedad coronaria.

### Abstract

Acute aortic dissection represents a highly lethal cardiovascular emergency, characterized by the progressive separation of the layers of the aorta due to the formation of a column of blood. Associated cardiac complications are rapidly evolving and can be fatal, including cardiac tamponade, compression of the coronary ostium by the false lumen, and acute aortic insufficiency. It is estimated that surgical mortality in type A aortic dissection is higher than in cases of complications in cardiac surgery due to iatrogenic aortic dissection. In this context, we present the case of a 71-year-old patient with severe three-vessel coronary disease, who underwent myocardial revascularization surgery, and during cardiopulmonary bypass, a type A aortic dissection was identified and successfully managed.

**Keywords:** Heart surgery. Acute aortic dissection. Complications. Coronary heart disease.

#### \*Correspondencia:

Yefferson D. Salinas Herrera

E-mail: yeffersonsalinas@gmail.com

Fecha de recepción: 30-04-2024

Fecha de aceptación: 09-06-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.24000046

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):399-402

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

La cirugía de revascularización miocárdica es un procedimiento frecuente para tratar la enfermedad coronaria grave; en esta se restablece el flujo sanguíneo al miocardio isquémico. Este procedimiento conlleva riesgos, entre los cuales el más grave es la disección aórtica iatrogénica<sup>1</sup>, una complicación grave de la cirugía cardíaca, que tiene una incidencia que oscila entre 0.12-0.16%<sup>2</sup>. Consiste en un desgarro en la capa interna de la aorta causado por diferentes factores. Por ejemplo, la manipulación excesiva de la aorta durante el procedimiento puede dañar la capa interna de la arteria y provocar la formación de un hematoma y/o desgarro. Así mismo, la presión arterial elevada durante la cirugía también puede aumentar el riesgo de disección aórtica<sup>3,4</sup>. En ocasiones es difícil determinar la causa de la disección ya que se trata de un evento iatrogénico<sup>5</sup>.

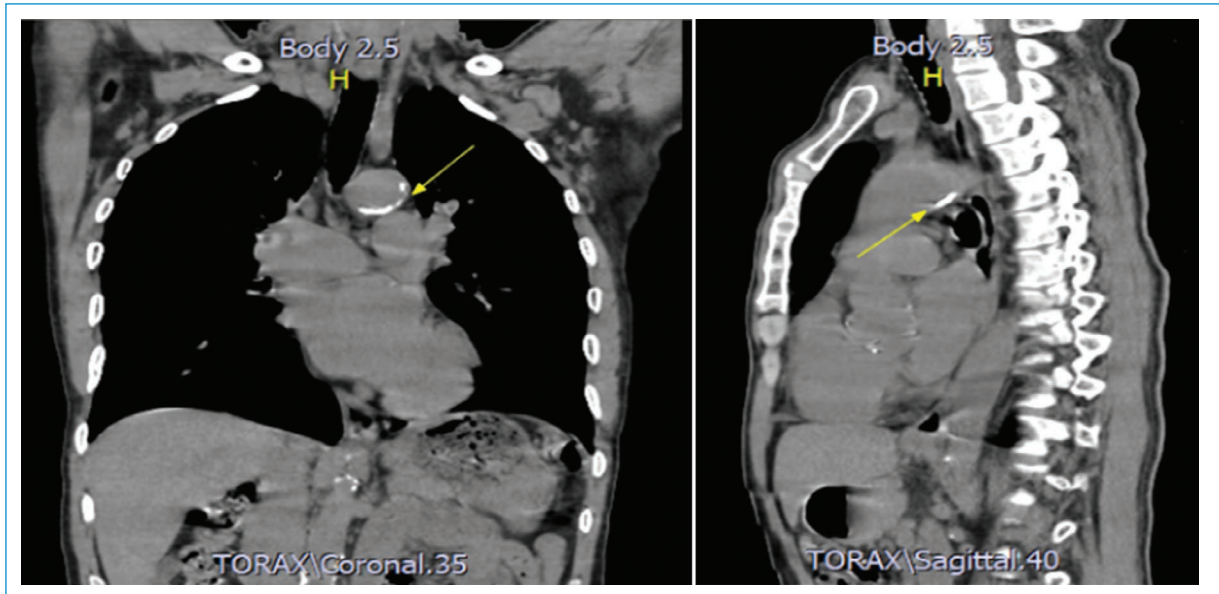
## Caso clínico

Se trata de un paciente de 71 años, con antecedentes de hipertensión arterial, quien ingresó con dolor torácico típico. El electrocardiograma mostró hipertrofia ventricular izquierda, pobre progresión de la onda R en derivaciones precordiales, sin alteración del segmento ST ni cambios dinámicos. En la radiografía de tórax se observó una silueta cardiopulmonar típica de la edad del paciente y las troponinas fueron negativas, por lo cual se consideró una angina inestable de alto riesgo.

En la arteriografía coronaria se documentó enfermedad coronaria aterosclerótica con compromiso grave del tronco principal izquierdo, arteria descendente anterior, primera diagonal, ramo intermedio y circunfleja. El ecocardiograma transtorácico mostró hipocinesia del segmento basal de la pared inferior septal e inferior, y fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) del 58%, sin valvulopatías significativas. Una tomografía computarizada del tórax, realizada como parte del protocolo prequirúrgico institucional, mostró calcificaciones del arco aórtico, sin contraindicaciones para la revascularización miocárdica en circulación extracorpórea (Fig. 1). Fue programado para una revascularización miocárdica quirúrgica urgente. Se realizó monitorización con entropía, espectrografía de infrarrojo cercano cerebral, catéter venoso central vía yugular interna derecha, línea arterial radial izquierda, sonda rectal y termómetro esofágico y rectal.

Se dio inicio al procedimiento quirúrgico con la obtención (o cosecha) de los injertos arteriales y venosos. Posteriormente, se procedió a la heparinización sistémica completa. Para el establecimiento de la

circulación extracorpórea, se realizó canulación arterial, mediante una cánula EOPA de 20 Fr, y canulación venosa única, y se instaló la cánula de cardioplejía de 9 Fr en la aorta ascendente. Se dio comienzo a circulación extracorpórea normotérmica con ACT en 423 segundos, sin gradientes de presión en el circuito, y se hizo pinzamiento aórtico para realizar anastomosis término-lateral con safena a primera obtusa marginal, primera diagonal y arteria descendente posterior; y aortotomía con Punch de 4.5 mm de Medtronic para anastomosis proximales de los puentes aortocoronarios de safena, donde se evidenció el desgarro de la aorta y se diagnosticó disección aórtica tipo A. Se inició enfriamiento y se hizo pinzamiento parcial sobre el tronco braquiocéfálico para anastomosis del injerto de Dacrón de 8 mm; se retiró la cánula aórtica y se continuó la perfusión vía tronco braquiocéfálico. Se corrigió la aorta ascendente que se encontraba diseccionada hasta el cayado y se preparó para arresto circulatorio con tiopental; en 25°C se suspendió la circulación extracorpórea y se liberó la pinza aórtica. Se continuó con circulación cerebral selectiva vía tronco braquiocéfálico, se introdujo cánula de perfusión cerebral en la carótida izquierda y se realizó anastomosis en el cayado aórtico con Dacrón de 30 mm. El tiempo de arresto circulatorio con perfusión cerebral fue de 26 minutos; se terminó el arresto circulatorio y se inició el calentamiento, la anastomosis proximal del injerto de Dacrón y de los puentes safenos, así como la anastomosis de la arteria mamaria a la descendente anterior. Se salió de circulación extracorpórea, con tiempo total de 278 minutos. Se corrigió coagulopatía guiada por elastografía, sin control adecuado del sangrado. Se realizó empaquetamiento mediastinal y se hizo ecocardiograma transesofágico intraoperatorio que mostró ventrículo izquierdo hipertrófico, hipocinesia global de predominio de pared inferior, FEVI del 50%, ventrículo derecho con contractilidad global conservada, aurícula derecha e izquierda de tamaño normal y válvula aórtica trivalva competente. Fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos, donde tuvo evolución favorable con posterior desempaquetamiento y cierre esternal a las 48 horas, sin complicaciones. La evolución del tiempo de ventilación mecánica fue de 36 horas y se transfundieron un total de ocho unidades sanguíneas. La estancia total en cuidados intensivos fue de seis días, el manejo en hospitalización fue de tres días y el egreso fue satisfactorio. Al día 40 posquirúrgico presentó hemotórax izquierdo con requerimiento de decorticación toracoscópica pulmonar. No presentó complicaciones y el egreso fue adecuado.



**Figura 1.** Tomografía computarizada de tórax, con evidencia de calcificación del arco aórtico (flechas) en estudio preoperatorio.

## Discusión

La disección aórtica iatrogénica (DAI) es una complicación rara, pero potencialmente mortal asociada con la cirugía cardíaca. Fue reportada en la literatura desde 1960<sup>6</sup>. Su diagnóstico temprano minimiza las complicaciones y mejora los desenlaces, por lo cual es fundamental que todo el equipo quirúrgico esté alerta ante posibles situaciones asociadas con esta complicación. Si bien la lesión de la capa íntima es secundaria a la manipulación de la aorta, pueden existir factores predisponentes, como la necrosis quística de la media, la hipertensión no controlada o la enfermedad aterosclerótica avanzada en la pared de la aorta, de ahí que el reconocimiento de estas condiciones puede evitar complicaciones. Por su parte, la ruptura de la íntima ocurre en el acto quirúrgico; sin embargo, en muchas oportunidades es diagnosticada en el periodo posoperatorio, siendo temprana aquella que se identifica en los primeros treinta días y tardía entre el primer mes y el año<sup>6</sup>. En cuanto a la incidencia de DAI posoperatoria, esta ocurre en aproximadamente el 0.06% de los casos cuando la aorta ascendente es el sitio de canulación arterial, en el 0.6% cuando se utilizan las arterias femoral o ilíaca y en el 0.5% cuando se utilizan las arterias axilar o subclavia<sup>6</sup>.

Murphy presenta la primera serie de casos en 1983, con una mortalidad del 33%<sup>1</sup>. Entre tanto, algunos autores plantean la hipótesis de que el número de casos

desconocidos o no detectados puede ser significativamente mayor debido al bajo número de autopsias realizadas de forma rutinaria después de muertes súbitas acaecidas luego de una cirugía cardíaca<sup>7</sup>.

Debido a la rareza de esta complicación, la mayoría de datos provienen de la presentación de pequeñas series de casos; esta complicación era más frecuente en las primeras décadas de la cirugía cardíaca en circulación extracorpórea. En ese entonces, se usaba comúnmente la arteria femoral para este fin; en la actualidad, con el florecimiento de la cirugía mínimamente invasiva, existe un aumento de la canulación periférica, lo que trae consigo mayor riesgo de este tipo de complicaciones.

La disección iatrogénica representa un 5% del registro global de disecciones aórticas<sup>8</sup>. Otros sitios en los que se puede presentar la disección son en la pinzada aórtica total o parcial y el sitio de anastomosis de la vena safena proximal. Esta complicación se puede presentar en la cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea, como también en la cirugía valvular; la mayor incidencia se presenta en la revascularización miocárdica dado que es la cirugía cardíaca más frecuente en el mundo.

La alta mortalidad asociada con la DAI se estima en un 30%, pero puede ser tan alta como del 50% si no se reconoce hasta el periodo posquirúrgico<sup>9</sup>, lo que resalta la importancia de una detección

temprana. Además, se describe que la DAI puede ocurrir durante procedimientos como el cateterismo coronario, el implante de válvulas percutáneas (TVAR) y las endoprótesis aórticas, con una incidencia relativamente baja, pero riesgosa, que puede estar en el rango de 0.1 a 0.3%<sup>10</sup>. Este reporte de caso presenta el diagnóstico y manejo de una disección aórtica tipo A durante cirugía de revascularización miocárdica quirúrgica.

Para el manejo de esta enfermedad se requiere una perfusión luminal verdadera adecuada en ausencia de aumento de presión (línea arterial) o propagación de la disección. Por esta razón, se realizó una canulación del tronco braquiocefálico con injerto de Dacrón. En este caso, se pudo determinar la extensión de la disección bajo visión directa, la cual se localizó en la aorta ascendente hasta el cayado, sin compromiso del mismo, logrando la resección completa de esta y la corrección abierta en arresto circulatorio. Luego de la anastomosis distal, se completó la reparación y la anastomosis de la arteria mamaria interna a la arteria descendente anterior durante la fase de recalentamiento.

## Conclusión

Se presenta un caso de DAI tipo A, secundaria a cirugía de revascularización miocárdica. El diagnóstico temprano se realizó durante la circulación extracorpórea. En la corrección, se resecaron por completo los segmentos comprometidos y se llevó a cabo la anastomosis distal en zona 0 de la aorta con arresto circulatorio. Durante las emergencias en circulación extracorpórea, el trabajo en equipo de cirujano, anestesiólogo y perfusionista, con una comunicación eficaz, es fundamental para manejar estas situaciones. El paciente mostró una evolución satisfactoria en el posoperatorio y los ecocardiogramas de control previos al alta confirmaron una corrección adecuada.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

- Murphy D, Craver J, Jones E, Bone D, Guyton R, Hatcher C. Recognition and management of ascending aortic dissection complicating cardiac surgical operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983 [Internet]; 85(2):247-56. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)38880-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)38880-4).
- Fleck T. Intraoperative iatrogenic type A aortic dissection and perioperative outcome. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005 [Internet]; 5(1):11-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1510/icvts.2005.114900>.
- Hiratzka L, Bakris G, Beckman J, Bersin R, Carr V, Casey D, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. *Circulation.* 2010 [Internet]; 121(13). Disponible en: <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181d4739e>.
- Evangelista A, Isselbacher E, Bossone E, Gleason T, Eusanio M, Sechtem U, et al. Insights From the International Registry of Acute Aortic Dissection: A 20-Year Experience of Collaborative Clinical Research. *Circulation.* 2018 [Internet]; 137(17):1846-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031264>.
- LeMaire S, Russell L. Epidemiology of thoracic aortic dissection. *Nat Rev Cardiol* [Internet]. 2011;8(2):103-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2010.187>.
- Ram H, Dwarakanath S, Green A, Steyn J, Hessel E. Iatrogenic aortic dissection associated with cardiac surgery: a narrative review. *J Cardio-thorac Vasc Anesth* [Internet]. 2021;35(10):3050-66. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.07.084>.
- Tabry I, Costantini E, Reyes E, Tamim W, Habal S, Hughes L. Early postoperative acute aortic dissection, the leading cause of sudden death after cardiac surgery? Critical role of the computed tomography scan. *Heart Surg Forum.* 2003 [Internet]; 6(5):382-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14721815/>.
- Rylski B, Hoffmann I, Beyersdorf F, Suedkamp M, Siepe M, Nitsch B, et al. Acute aortic dissection type A. *Ann Surg* [Internet]. 2014 [citado 15 Jul 2024]; 259(3):598-604. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182902cca>.
- Leontyev S, Borger M, Legare J, Merk D, Hahn J, Seeburger J, et al. Iatrogenic type A aortic dissection during cardiac procedures: early and late outcome in 48 patients. *Eur J Cardio-Thorac Surg.* 2012. [Internet]; 41(3):641-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezr070>.
- Gómez J, Bárcena A, Caballero F. Disección aórtica aguda, lo fundamental de la historia clínica y la exploración física. *SEMERGEN - Medicina de Familia* [Internet]. 2014 [citado 15 Jul 2024]; 40(4):228-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2013.12.011>.

# Impacto de los puntajes de riesgo en la evolución clínica del síndrome coronario agudo

## *Impact of risk scores on the clinical evolution of acute coronary syndrome*

Eros J. Avendaño-Moscaiza

Facultad de Medicina, Universidad Privada San Juan Bautista, Ica, Perú

Estimados editores:

Se agradece la oportunidad de poder revisar este artículo sobre «La asociación entre las puntuaciones de riesgo y el desenlace clínico en pacientes con síndrome coronario agudo»<sup>1</sup>, que, tras una revisión detallada, permite identificar la exploración sobre la correlación entre diversas herramientas de puntuación de riesgo, como TIMI, GRACE y PURSUIT, y los desenlaces clínicos en pacientes con síndrome coronario agudo.

Por otro lado, se consideran relevantes algunas observaciones respecto a los tiempos de seguimiento utilizados, los valores empleados y su posible impacto en la validez de las puntuaciones para predecir desenlaces a largo plazo en la escala de GRACE, ya que su objetivo primordial es estimar el riesgo de posibilidad de mortalidad o infarto de miocardio a los seis meses, facilitando así la estratificación de los pacientes con SCA<sup>2</sup>.

Llegado a este punto, se considera relevante aportar, sobre todo en la escala GRACE, debido a que hay otros estudios que, después del ajuste por edad, indican que el riesgo de mortalidad hospitalaria aumentó en un 3.5% por cada año de edad<sup>3</sup>. No conforme, hay que tener en cuenta la actualidad y el alcance a mayores pruebas, ello debido a que en otro estudio la escala GRACE, modificada con la incorporación de hs-cTnT, mostró una mejoría en el rendimiento en comparación con la escala original y otros marcadores pronósticos ya establecidos<sup>4</sup>. Además, existe otro estudio en el que

se incorporó el índice de triglicéridos y glucosa mejorando la capacidad de predicción de dicha puntuación<sup>5</sup>. Sin embargo, en el trabajo de investigación realizado se utilizó el factor «edad» solo agregando un promedio general y el valor predictivo a los tres meses, sin el uso de otras posibles pruebas a su alcance, lo cual podría alterar los resultados. Además, no se tuvieron en cuenta actualizaciones en la escala; claro ejemplo, el modelo GRACE 2.0<sup>6</sup>, o la última puntuación estudiada, que es GRACE 3.0, que considera la especificidad por sexo de cada componente de GRACE que muestra una excelente discriminación<sup>7</sup>.

En conclusión, el artículo presenta un análisis fundamental sobre la utilidad de las puntuaciones de riesgo en la predicción de los desenlaces clínicos en pacientes con síndrome coronario agudo, haciendo uso de las escalas TIMI, GRACE y PURSUIT. Sin embargo, es imprescindible que futuras investigaciones consideren la inclusión de variables, como la edad, de manera más precisa en la estratificación del riesgo, además de la variante sexo y otros posibles marcadores. Adicionalmente, sería beneficioso realizar un seguimiento más extenso a largo plazo para evaluar la efectividad de las puntuaciones de riesgo en la predicción de eventos futuros. La adaptación de estas herramientas a poblaciones diversas y el ajuste continuo de las mismas con base en nuevas evidencias permitirán un manejo más efectivo y personalizado de los pacientes con SCA.

### Correspondencia:

Eros J. Avendaño-Moscaiza

E-mail: Eros.Avendano@upsjb.edu.pe

Fecha de recepción: 12-07-2025

Fecha de aceptación: 12-08-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.25000066

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):403-404

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Referencias

1. Farag S, Mostafa S, El-Rabbat K, El-Aziz AA. La asociación entre las puntuaciones de riesgo y el desenlace clínico en pacientes con síndrome coronario agudo. *Rev Colomb Cardiol.* 2025;32(1):32-8. doi:10.24875/RCCARE.M24000139.
2. Neves VB, Roman RM, Vendruscolo T, Heineck G, de Mattos CAS, de Mattos EI, et al. Validation of the grace risk score to predict in-hospital and 6-month post-discharge mortality in patients with acute coronary syndrome. *Int J Cardiovasc Sci.* 2022;35(2):174-80. doi:10.36660/ijcs.20200361.
3. Kumar D, Ashok A, Saghir T, Khan N, Solangi BA, Ahmed T, et al. Prognostic value of grace score for in-hospital and 6 months outcomes after non-ST elevation acute coronary syndrome. *Egypt Heart J.* 2021;73(1):113. doi:10.1186/s43044-021-00227-5.
4. Georgiopoulos G, Kraler S, Mueller-Hennessen M, Delialis D, Mavraganis G, Sopova K, et al. Modification of the grace risk score for risk prediction in patients with acute coronary syndromes. *JAMA Cardiol.* 2023;8(10):946-56. doi:10.1001/jamacardio.2023.2859.
5. Xiong S, Chen Q, Chen X, Hou J, Chen Y, Long Y, et al. Adjustment of the grace score by the triglyceride glucose index improves the prediction of clinical outcomes in patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention. *Cardiovasc Diabetol.* 2022;21(1):229. doi:10.1186/s12933-022-01699-z.
6. Bai L, Yang B, Cheng Y, Zhang Y, Liao G. Performance of the risk scores for predicting in-hospital mortality in patients with acute coronary syndrome in a Chinese cohort. *Rev Cardiovasc Med.* 2023;24(12):385. doi:10.31083/j.rcm.2023.12.385.
7. Wenzl FA, Kraler S, Ambler G, Weston C, Herzog SA, Räber L, et al. Sex-specific evaluation and redevelopment of the grace score in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes in populations from the UK and Switzerland: a multinational analysis with external cohort validation. *Lancet.* 2022;400(10354):744-56. doi:10.1016/S0140-6736(22)01336-6.

# Tafamidis en cardiopatías por amiloidosis transtirretina

## Tafamidis in transthyretin amyloidosis heart disease

Juan D. López-Ponce de León<sup>1-3</sup>, Germán C. Giraldo-González<sup>4\*</sup> y Enrique Berrios<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fundación Valle del Lili, Centro de Investigaciones Clínicas, Cali, Colombia; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Icesi, Cali, Colombia;

<sup>3</sup>Departamento de Cardiología, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; <sup>4</sup>Departamento de Cardiología, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia;

<sup>5</sup>Servicio de Cardiología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Ciudad de México, México

Estimados editores,

Hemos revisado con atención el artículo «Eficacia y costo-efectividad de tafamidis para el tratamiento de la cardiopatía por amiloidosis transtirretina» de Díaz et al.<sup>1</sup>, que publican una revisión sistemática con análisis cualitativo para contestar cuatro preguntas específicas sobre eficacia y costo-efectividad de tafamidis, el primer medicamento modificador de la enfermedad en cardiopatía por amiloidosis transtirretina aprobado en Latinoamérica, y deseamos comentar algunos aspectos que, según nuestro concepto, limitan la validez metodológica y la interpretación de evidencia de efecto clínico y perfil económico de la intervención; en particular al aplicar sus conclusiones al entorno de pacientes con enfermedades raras o huérfanas. A continuación, describimos estos aspectos y sus consecuencias sobre la validez y la aplicabilidad de esta revisión sistemática.

### Perspectiva metodológica

#### Transparencia PRISMA/AMSTAR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses/A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews)

El artículo no hace mención de un registro previo del protocolo en PROSPERO (*Prospective Register Of Systematic Reviews*) o de su publicación, lo que impide evaluar desviaciones del protocolo que introdujeran

sesgos. El artículo menciona adherencia al reporte PRISMA, pero de los ítems que aplican, existen diecisiete que no identificamos en el mismo, relacionados, principalmente, con la ausencia de reporte detallado de estrategias de selección de artículos y consideración de fuentes de error (Material suplementario 1: lista de chequeo PRISMA con los ítems señalados). La revisión sistemática debería hacer explícitos: protocolo/registro previo, búsquedas reproducibles, selección/extracción por duplicado y manejo de discrepancias; con criterios evaluados por AMSTAR y guías afines de calidad de revisión sistemática, que no están en el documento. La búsqueda inicial utiliza términos MeSH básicos que solo incluyen la población de estudio. Es recomendable utilizar términos relacionados con la intervención, la comparación y los desenlaces de interés; esto es preferible sea realizado por un experto en búsqueda sistemática, ya que el no seguir esta metodología puede llevar a la obtención limitada o sesgada de información. Además, recomendamos calificar la certeza de la evidencia con GRADE por desenlace, y reportar la fuerza de las conclusiones.

#### Evaluación del riesgo de sesgo en estudios individuales

Se usó una herramienta diferente a la recomendada para evaluación de estudios de intervención no

#### \*Correspondencia:

Germán C. Giraldo-González

E-mail: german.camilo.giraldo@gmail.com

Fecha de recepción: 02-09-2025

Fecha de aceptación: 08-09-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.25000083

Disponible en internet: 05-01-2026

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(6):405-408

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

aleatorizados (*Downs checklist* vs. ROBINS-I). Según la herramienta aplicada por los autores, dos estudios observacionales se reportan con riesgo de sesgo intermedio y alto; sin embargo, esto no influyó la interpretación de los resultados de estos estudios. Adicionalmente, no se hace mención de sesgo de publicación o de medidas para evitarlo y evaluarlo.

### **Mezcla de diseños y resumen narrativo de medidas de efecto**

Los autores hacen una síntesis narrativa que combina los resultados del experimento clínico aleatorizado ATTR-ACT con estudios observacionales de diseños diversos con diferente susceptibilidad a confusión y sesgos<sup>2</sup>. No se hizo una síntesis cuantitativa de los efectos de tafamidis a partir de estudios primarios mediante metaanálisis, que es lo necesario para evaluar el efecto de una intervención y la certeza sobre la evidencia que lo sustenta<sup>3</sup>. Existen revisiones sistemáticas con metanálisis sobre este medicamento en la población de interés, que reportan hallazgos favorables para la intervención. Aunque la mayoría son de publicación posterior a la fecha de sometimiento inicial, la revisión sistemática de Wang et al.<sup>4</sup> debió ser considerada, en especial, dado el interés de incluir evidencia económica<sup>4-9</sup>.

Aunque el resultado de la búsqueda es limitado, la información presentada es suficiente para la realización de un metaanálisis, sin existir limitante técnica para desarrollarlo; nos parece una limitación mayor en el desarrollo de la revisión para contestar las preguntas planteadas. Existe controversia en combinar los resultados de ensayos clínicos, como ATTR-ACT, con resultados de estudios observacionales en un metaanálisis, por lo que podría ser válido solo tomar los resultados del primero en aislado como mejor evidencia y se reporta un riesgo bajo de sesgo para este estudio. Por lo anterior, de considerar solo estos resultados como centrales en el análisis, las conclusiones no son concordantes con éste, ya que el estudio de Maurer et al.<sup>2</sup> presentó resultados positivos que sustentan la eficacia y seguridad de tafamidis en la población analizada, tanto en el desenlace de mortalidad y hospitalizaciones, como en sus objetivos secundarios de calidad de vida y caminata de seis minutos.

### **Certeza de la evidencia (GRADE) y reporte estadístico**

Falta calificar certeza y fuerza de las conclusiones; las guías de uso de evidencia recomiendan revisiones

sistemáticas actualizadas y gradación explícita antes de derivar recomendaciones. Es irregular la comunicación de efectos con IC 95%, valores de p exactos, supuestos de los métodos y potencia; para decisiones clínicas conviene reportar riesgos absolutos, NNT/NNH y frecuencias naturales junto con RR/HR/OR. La revisión sistemática discute diferencias por clase funcional/edad, pero faltan criterios preespecificados, control del error por multiplicidad y, si se buscan «respondedores», apoyarse en métodos modernos de subgrupos/ITR (*individualized treatment rules*) y decisiones compartidas.

### **Interpretación de evidencia económica**

Afirmar que tafamidis no es costo-efectivo sin un modelo local debe mencionarse con la incertidumbre inherente (precio, costos, utilidades y horizonte colombiano no modelados). Además, en la ATTR-CM, tafamidis es hoy la única terapia con evidencia de beneficio y aprobación para modificar y controlar la enfermedad, lo que incrementa la necesidad clínica de la intervención. Al tratarse de una enfermedad huérfana y de baja prevalencia, sin alternativas, es fundamental equilibrar eficiencia y costo, con equidad y justicia distributiva, y buscar establecer una ruta de acceso focalizada para que estas pocas personas afectadas tengan garantizado su derecho al tratamiento y, además, justificar su cubrimiento por las políticas de salud.

### **Perspectiva clínica**

La ATTR-CM es una enfermedad de cada vez mayor interés en la comunidad científica, esto debido al incremento de los casos alrededor del mundo, el aumento de publicaciones y el desarrollo de terapias específicas. Desde su reconocimiento inicial, esta enfermedad se considera parte del grupo de enfermedades huérfanas, por su carácter genético, en la mayoría de casos, su baja prevalencia en comparación con otras enfermedades y el bajo interés por la industria farmacéutica a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. Sin embargo, el impacto de una enfermedad huérfana es sustancial, tanto para el paciente mismo (que vive deterioro de su calidad y expectativa de vida) y para sus familiares, afectados directamente por la enfermedad, como para los afectados indirectos (cuidadores, dependientes sociales y económicos de los pacientes), los profesionales y los servicios de salud (que enfrentan retos para diagnóstico y dificultad para coordinar atención médica) y la fármaco-economía.

### **Minimización del efecto de tafamidis sobre la frecuencia y duración de las hospitalizaciones**

Los autores mencionan en su conclusión que el hallazgo del análisis post-hoc del estudio ATTR-ACT sobre la reducción anual de días de hospitalización es evidencia de beneficio clínico, pero lo desestiman aduciendo «irrelevancia clínica». La diferencia reportada por el estudio ATTR-ACT y citada por los autores proviene de un gráfico de barras que reporta una reducción de 2.62 días por paciente-año a favor de tafamidis. Esto equivale a 262 días de hospitalización evitados por cada 100 pacientes tratados durante un año, comparado con placebo. Adicionalmente, el análisis de diferencia de proporciones en la necesidad de alguna hospitalización fue favorable para tafamidis (48 vs. 70%, por año). Por esto, consideramos que el efecto del medicamento sobre la necesidad de hospitalización y los días de hospitalización tiene relevancia clínica, además de ser estadísticamente significativo.

Los autores mencionan, además, que no incluyen los resultados de un análisis secundario del estudio ATTR-ACT (CM) sobre desenlaces de calidad de vida porque este no reporta medidas de significancia estadística. No obstante, el estudio reporta los resultados de calidad de vida a treinta meses que mostraron beneficio de tafamidis sobre las escalas EQ-5D-3L, KCCQ-OS y PGA (*patient global assessment*) reportado con intervalos de confianza y valores *p*.

En nuestro concepto, también debe considerarse la diferencia entre los subgrupos de ATTR hereditario y *wild-type*, dado que el efecto de tafamidis difiere en eficacia y tiempo hasta la progresión de la enfermedad entre estos dos tipos de ATTR.

### **Progresión de la enfermedad**

En cuanto a la pregunta de progresión de la enfermedad, se reportan estudios observacionales que incluyen los dominios recientemente publicados para evaluar el curso clínico de la ATTR-CM bajo un tratamiento modificador. Todos los estudios reportados muestran un beneficio relacionado con menor progresión. Los autores resaltan que ningún estudio comprueba regresión de la enfermedad. En este contexto, cabe aclarar que los dominios mencionados son de reciente publicación, por lo que aún no contamos con evidencia clínica de relevancia en este escenario y que el mecanismo de tafamidis no se relaciona en ninguna

forma con la regresión de la enfermedad. Para eso, están en desarrollo nuevas tecnologías en fase 1 que evalúan la potencial eliminación de la fibrilla amiloide del tejido, un fenómeno indispensable para hablar de regresión. En un futuro, a mediano plazo, podremos contar con la evidencia científica que resuelva la eficacia de tratamientos en la regresión de la enfermedad. En la actualidad, el analizar a tafamidis con base en este fenómeno no es concordante con el mecanismo de acción y la biología de la molécula.

### **Análisis del costo-efectividad del uso de tafamidis**

Esto es reportado únicamente en el estudio de Kazi et al.<sup>10</sup> concluyendo que al utilizar una herramienta clásica (ICER/QALY), no es costo-efectivo el uso de tafamidis a menos que se reduzca el precio del medicamento en un porcentaje sustancial. Aunque es una conclusión válida para la evaluación de tratamientos de enfermedades prevalentes, conlleva ciertos errores de interpretación al aplicarlos en enfermedades huérfanas. Estas herramientas se basan en que un grupo grande de sujetos presentan beneficio a un costo aceptable. Esta utopía es imposible en enfermedades huérfanas, primero porque no se contará nunca con grandes grupos de sujetos por la naturaleza de baja prevalencia de la enfermedad y, segundo, porque el costo de las nuevas tecnologías nunca será menor a los límites de evaluación de estas herramientas. Por lo tanto, evaluar con ICER/QALY a los medicamentos de enfermedades huérfanas, los pondrá siempre en desventaja, y la toma de decisiones en políticas de salud podría ser considerada como discriminatoria para enfermedades huérfanas. Es por esto que el análisis de Díaz et al.<sup>1</sup> es importante en el contexto de la crítica a la metodología utilizada, pero no es suficiente para concluir que la información presentada no justifica costo-efectividad. Probablemente, el daño más importante que se debe considerar con estas conclusiones es a los pacientes discriminados por su condición, la justificación para no asignar recurso al diagnóstico y tratamiento de su padecimiento, lo que significaría un sistema inequitativo para las enfermedades raras.

### **Conclusiones**

Las decisiones de financiación y acceso para enfermedades huérfanas confrontan limitaciones de evidencia y precios elevados. Los métodos económicos

clásicos son aplicables, pero deben ajustarse a escenarios con tamaños muestrales reducidos, curvas de aprendizaje terapéutico y heterogeneidad marcada. En la actualidad, se discuten y desarrollan nuevas estrategias para evaluar el impacto fármaco-económico de la ATTR-CM, y no dudamos que el alto costo de las terapias, como tafamidis, debe ser discutido y evaluado, pero hasta no contar con directrices claras, aprobadas y universales, se deberá tomar con cautela la información disponible, teniendo en cuenta la naturaleza particular de la enfermedad y las preferencias del paciente como núcleo central de nuestras decisiones.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

J.D. López-Ponce de Leon ha recibido honorarios por conferencias y Advisory board de Pfizer, Sanofi, Takeda, PTC. Grants de investigación: Pfizer. Beca de estudio: Sanofi.

G.C. Giraldo-González ha recibido honorarios en el último año por: Novonordisk, Boehringer Ingelheim, ADIUM, Sanofi.

E. Berrios ha recibido honorarios en el último año por: Bristol (BMS), Pfizer, Takeda, Sanofi, Novartis, BCRI-Brazilian Clinical Research Institute, Servier, Merck, Stendhal, PTC Therapeutics, AstraZeneca and Lilly.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/RCCAR.25000083. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

## Referencias

1. Díaz JC, Aristizábal JM, Bastidas O, Marín JE, Niño CD, Duque M. Eficacia y costo-efectividad de tafamidis para el tratamiento de la cardiopatía por amiloidosis transtirretina. *Rev Colomb Cardiol.* 2025;32(3):17033.
2. Maurer MS, Schwartz JH, Gundapaneni B, Elliott PM, Merlini G, Waddington-Cruz M, et al. Tafamidis treatment for patients with transthyretin amyloid cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2018;379(11):1007-16.
3. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Cochrane [Internet]]. [cited 15 Aug 2025]. <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook#how-to-cite>.
4. Wang J, Chen H, Tang Z, Zhang J, Xu Y, Wan K, et al. Tafamidis treatment in patients with transthyretin amyloid cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis. *eClinicalMedicine.* 2023;63:102172.
5. Sukaina M, Rehman S, Waheed M, Shehryar M, Rasool R, Ahmed N, et al. Efficacy of tafamidis in transthyretin amyloid cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med Surg.* 2024;86(1):433-8.
6. Hussain B, Duhan S, Patel B, Chang YC, Hamza M, Najam M, et al. Tafamidis: A game changer in transthyretin cardiomyopathy? A systematic review and meta-analysis of safety and efficacy. *Curr Probl Cardiol.* 2025;50(9):103129.
7. Kato S, Azuma M, Horita N, Utsunomiya D. Monitoring the efficacy of tafamidis in ATTR cardiac amyloidosis by MRI-ECV: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tomography.* 2024;10(8):1303-11.
8. Prata AA, Katsuyama ES, Scardin PG, Covre AC, Neto WF, Fernandes JM, et al. The efficacy and safety of specific therapies for cardiac Transthyretin-mediated amyloidosis: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *BMC Cardiovasc Disord.* 2025;25(1):296.
9. Kao TW, Hung YH, Yu AL, Cheng MF, Su MY, Chao CC, et al. Effect of tafamidis on clinical and functional parameters in transthyretin amyloid cardiomyopathy. *JACC Adv.* 2025;4(2):101511.
10. Kazi DS, Bellows BK, Baron SJ, Shen C, Cohen DJ, Spertus JA, et al. Cost-Effectiveness of Tafamidis Therapy for Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy. *JAMA.* 2019; 322(19):1881-1888.