

# Revista Colombiana de Cardiología

Volumen 31 Número 2

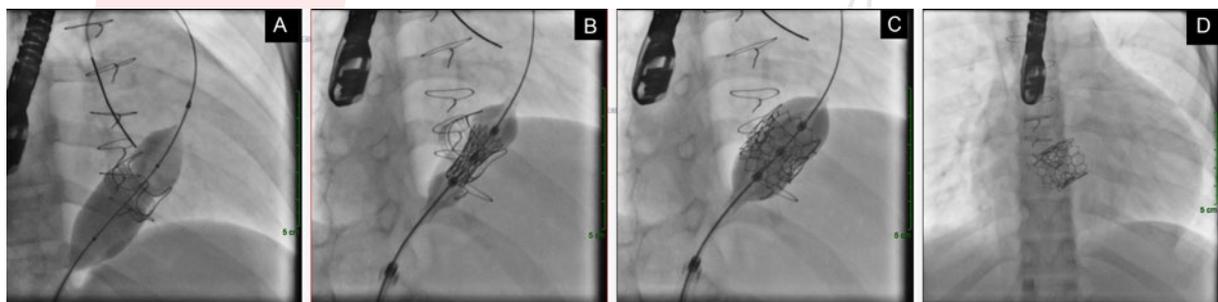
Marzo / Abril 2024

ISSN: 0120-5633

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

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

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



- Empoderamiento de la mujer médica
- La carga económica de la hipertensión arterial
- Neuropatía diabética autonómica
- Reemplazo valvular cardíaco
- Una cohorte de MINOCA

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

Victor 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

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

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

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

John Bustamante  
Centro de Bioingeniería, Universidad Pontificia  
Bolivariana, Medellín, Colombia

Mauricio Duque  
Departamento de Cardiología y Electrofisiología,  
Clínica CES, Medellín, Colombia

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

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

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

## COMITÉ DE COMUNICACIÓN DIGITAL / DIGITAL COMMUNICATION COMMITTEE

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

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

Clara Saldarriaga  
Unidad de Insuficiencia Cardíaca,  
Clínica Cardio Vid, Medellín, Colombia

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

Juan C. Díaz  
CES Cardiología, Clínica Las Américas,  
Clínica Las Vegas,  
Medellín, 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  
César Barrera  
Daniel Berrocal  
Juan C. Briceño  
Andrés F. Buitrago  
John Bustamante  
Jaime Cabrales  
Lina Caicedo  
Víctor Caicedo  
Jaime Camacho  
Paul Camacho  
Ivonne J. Cárdenas

Jonathan Cardona  
Marisol Carreño  
Carlos Carvajal  
Gabriel Cassalet  
Mauricio Cassinelli  
Roque A. Córdoba  
John A. Conta  
Gina Cuenca  
Tomás Chalela  
Juan A. Delgado  
Gabriel Díaz  
José F. Díaz  
Juan C. Díaz  
Mónica Duarte  
Mauricio Duque  
Pedro Forcada  
Hernán Fernández  
Argemiro Fragozo  
Ángel A. García

Juan E. Gómez  
Mabel Gómez  
Efraín Gómez  
Nathalia González  
César Hernández  
Édgar Hernández  
Heinz Hiller  
Andrés Iñiguez  
Nicolás Jaramillo  
Alejandro Jiménez  
Fernando Lizcano  
Carlos A. Luengas  
Fernando Manzur  
Jorge E. Marín  
Sandra Matiz  
Enrique Melgarejo  
Iván Melgarejo  
Óscar Mendiz  
Fernán Mendoza

Néstor Mercado  
Carlos Mestres  
Jorge D. Mor  
Guillermo Mora  
Carlos Morillo  
Ana Múnera  
Jaime Murillo  
Solon Navarrete  
Federico Núñez  
Luz A. Ocampo  
Paola L. Páez  
Ricardo Peña  
Nelson Pérez  
Iván D. Rendón  
Jairo A. Rendón  
Fanny Rincón  
Mónica Rincón  
Nubia L. Roa  
Diego Rodríguez

Nohora I. Rodríguez  
Miguel Ronderos  
Fernando Rosas  
Álvaro Ruiz  
José F. Saaibi  
Carlos Sánchez  
Juan M. Sarmiento  
Jaime A. Serna  
Pilar Serrano  
Alberto Suárez  
Adriana Torres  
Miguel Urina  
Édgar Varela  
Diego Velásquez  
Jorge Velásquez  
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

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

[colombia@permanyer.com](mailto:colombia@permanyer.com)

ISSN: 0120-5633  
Ref.: 10149ACOL242



[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.  
© 2023 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/>).

## Empoderamiento de la mujer médica

### Female physician empowerment

Dora I. Molina de Salazar<sup>1,2\*</sup> y Luisa F. Betancur-Acevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Caldas; <sup>2</sup>Centro de Investigación Clínica, Médicos Internistas de Caldas. Manizales, Colombia

La Cardiología, así como las demás áreas de la medicina, ha experimentado grandes avances a lo largo de la humanidad. El papel de la mujer médica, y en particular, de la médica internista cardióloga, ha cambiado el paradigma de muchas estructuras que históricamente estaban lideradas por hombres, y hoy son ellas quienes realizan la verdadera transformación. Un artículo publicado en la revista del Colegio Americano de Cardiología<sup>1</sup> destaca una preocupante falta de representación de las mujeres en el ámbito de la Cardiología, en aspectos como el liderazgo en los ensayos clínicos cardiovasculares y el hecho de que la mayoría de publicaciones tengan como autor principal un hombre.

Es imperativo, según estos datos, hacer partícipes a las mujeres como sujetos de Investigación, para lograr que esta última sea inclusiva y capaz de identificar las diferencias anatómicas y fisiopatológicas en hombres y mujeres, así como los distintos determinantes sociales y biológicos de ambos sexos, los cuales aportarán información valiosa para personalizar los enfoques terapéuticos, detectar de manera temprana posibles disparidades de género en la respuesta a tratamientos cardiovasculares y promover la equidad de género en la atención médica<sup>2</sup>.

Para hacerle frente a esta y otras situaciones que se viven en el día a día, el proyecto Cardio Mujer, a cargo del Capítulo de Cardiología de la Mujer de la Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, conformado por distintas cardiólogas colombianas de

gran trayectoria, tiene como propósito concientizar sobre el riesgo real de la enfermedad cardiovascular en la mujer, brindar la información necesaria para fomentar la cultura del autocuidado del corazón, empoderar a la mujer colombiana sobre las consecuencias y el impacto que tienen estas afecciones y así reducir la incidencia y prevalencia de estas enfermedades<sup>3</sup>.

A pesar de todas las acciones que se han llevado a cabo a cargo de las mujeres, el campo de la cardiología sigue siendo un área de la medicina en la que existen brechas de género. En un pequeño estudio publicado en la revista Archivos de Cardiología de México<sup>4</sup>, con la participación de cardiólogos provenientes de diecinueve países de Latinoamérica, principalmente de México (69%), se evidenció que, en comparación con los hombres, a las mujeres no se les daba el mismo reconocimiento en este campo y no se les ofrecían las mismas garantías y derechos, y adicionalmente, estaban expuestas al acoso laboral constante y a la discriminación, lo cual les generaba ansiedad y depresión.

Continúa siendo preocupante la baja cifra de mujeres internistas cardiólogas en Latinoamérica, así como en el resto del mundo. Al momento, la Asociación Colombiana de Medicina Interna tiene registradas 760 mujeres internistas y 175 mujeres residentes en su base de datos. Por ello, muchas organizaciones cardiovasculares mundiales han propuesto diversas estrategias para visibilizar su trabajo en este campo de la medicina y así experimentar el inmenso beneficio que trae consigo.

**\*Correspondencia:**

Dora I. Molina de Salazar  
E-mail: doraines56@gmail.com

Fecha de recepción: 15-03-2024  
Fecha de aceptación: 21-03-2024  
DOI: 10.24875/RCCAR.M24000227

Disponible en internet: 13-05-2024  
Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):75-77  
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

Entre estas organizaciones se resalta «Women as one», una entidad sin fines de lucro, cuyo propósito es promover el talento de las mujeres médicas, y en especial, especialistas en cardiología, a través de una plataforma que opera como una base de datos, de la cual pueden obtener recursos y oportunidades laborales. Además, se les brinda la posibilidad de compartir sus ideas y pensamientos novedosos, los cuales pueden resultar beneficiosos para el futuro de la práctica médica<sup>5</sup>.

El término de empoderamiento femenino tuvo su inicio en la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer en Beijing, en 1995, la cual marcó un hito en lo que hoy significan los derechos de las mujeres y la igualdad de género<sup>6</sup>. Este concepto implica bastantes retos para la sociedad y en especial para las mujeres, quienes a través de la historia han dejado huella y en su mayoría se han convertido en íconos de una lucha que aún no acaba.

El Premio Nobel de Medicina 2023 fue otorgado conjuntamente a Katalin Karikó y Drew Weissman por «los descubrimientos que permitieron el desarrollo de vacunas de ARN mensajero eficaces contra la COVID-19»<sup>7</sup>. Karikó es una bioquímica húngara que, desde la década de los noventa, investiga las terapias génicas basadas en el ARN mensajero, que ha hecho posibles las vacunas más eficaces contra el coronavirus. Esto la ha posicionado como una mujer fundamental para la crisis sanitaria ocurrida, pues sus innovadores hallazgos han logrado salvar millones de vidas<sup>7</sup>.

La evolución del empoderamiento femenino ha sido un proceso de cambio que es dinámico, abierto y que envuelve estructuras de poder bastante sólidas, las cuales deben ser replanteadas, entendiendo que el papel de la mujer en la sociedad cada vez ha tomado gran relevancia, y hoy muchas son líderes, médicas, empresarias, políticas, investigadoras, y hacen parte de cargos del alto poder.

A propósito del Premio Nobel de la Paz 2023, Narges Mohammadi, por su compromiso y dedicación en la lucha contra la opresión de las mujeres en Irán, una valiente periodista y defensora de los derechos de la mujer que dignifica el empoderamiento femenino y que arriesgándose a la represión, acoso, violencia y detención, nos invita a reflexionar sobre el papel de la mujer en el mundo y hace un llamado a las comunidades internacionales para comprometerse seriamente con la situación de Irán y de muchas otras partes del mundo en donde las mujeres aún son sometidas a regímenes opresores y denigrantes<sup>8</sup>.

En 1990, Claudia Goldin se convirtió en la primera mujer a la que se le ofreció un puesto titular en el departamento de economía de la Universidad de Harvard. Hoy Goldin es galardonada con el Premio Nobel de Economía 2023, reconocido por «haber avanzado en nuestra comprensión de los resultados de las mujeres en el mercado laboral»<sup>9</sup>.

El Premio Nobel, que se otorga anualmente como reconocimiento de logros intelectuales y académicos, ha sido entregado a más de 900 personas durante el transcurso de su historia, desde 1901 hasta 2023, y sólo 63 de esas personas galardonadas han sido mujeres<sup>7</sup>.

A nivel profesional y teniendo en cuenta sólo el área de la salud, la mujer desempeña un papel fundamental. Anteriormente los hombres eran los únicos que podían estudiar y ejercer la medicina. Hoy en día alrededor de un 45% de los estudiantes de medicina son mujeres, un panorama alentador, que en el futuro abrirá puertas e inspirará a otras mujeres para escoger este camino y contribuir al bienestar de la población. A pesar de esto y de estar en pleno siglo XXI, todavía se encuentran actos de machismo y represión contra la mujer; la mayoría de docentes universitarios son hombres que demeritan los logros académicos de sus estudiantes mujeres, que dudan de sus capacidades, y a las que incluso acosan sexualmente.

De acuerdo con lo anterior, es crucial que las mujeres del área de la salud se empoderen y generen cambios no solo en la consulta con sus pacientes, sino también en la academia. Está demostrado que las mujeres son más bondadosas, empáticas, disciplinadas, respetuosas, ágiles, entre otras cualidades, y que, con ello, sumado al conocimiento que tienen en medicina, pueden prestar una mejor atención a sus pacientes, la cual se traduce en diagnósticos y tratamientos más precisos, que impactan de forma positiva en la calidad de vida de la población.

En el ámbito educativo, las docentes tienen mejores herramientas y capacidades para transmitir sus conocimientos, son más pacientes con sus estudiantes y dejan mejores enseñanzas en la medicina.

Es importante, además, reflexionar sobre cómo la mujer contribuye a la medicina desde su subjetividad, en la medida en que tenga la certeza de su capacidad intuitiva e intelectual para sanar, ya que es algo que la naturaleza le ha otorgado. Puede desempeñar este papel de manera positiva al creer en esa habilidad y al poner en práctica los saberes ancestrales heredados de su cultura en combinación con su conocimiento científico. Estos conocimientos deben ser rescatados

y compartidos con la comunidad y ¿quién mejor para llevar a cabo esta tarea que la mujer?

Otro aspecto a tener en cuenta y que puede ser negativo o limitar la práctica médica en la mujer es el hecho de que la mayoría están a cargo de la familia y el hogar. Esto puede llevar a que, debido a cuestión de horarios y de tiempo, no puedan especializarse o se vean obligadas a elegir una especialidad que quizás no sea la de mayor interés para ellas, pero que les proporciona una mayor flexibilidad de acuerdo con sus necesidades. Abordar estas problemáticas, permitirá potenciar y reivindicar la labor de las mujeres en el ámbito médico.

Para concluir, la mujer ha tenido una larga lucha a través del tiempo, durante el cual se han logrado pequeños y grandes avances, que han hecho que hoy día puedan tener acceso y oportunidades que anteriormente eran exclusivas para hombres; sin embargo, la lucha continúa y es deber de todas las mujeres abrir puertas para las generaciones venideras y que en un futuro se pueda alcanzar la verdadera igualdad de género.

En mi caso específico, llevo 38 años como docente Universitaria en pregrado y posgrado de Medicina Interna, y en carne propia me ha tocado vencer procesos difíciles, afrontar tribulaciones para lograr generar liderazgo en cargos de representación

académica y como servidora pública durante diez años trabajando con cuatro alcaldes diferentes como jefes inmediatos. Lo más importante hoy es reconocer que siempre en el camino encontramos médicos con visión holística y gran capacidad de valorar las aptitudes de las mujeres medicas que, con su compromiso y empeño, han demostrado estar a la par y en muchas oportunidades mejorar el actuar académico, investigativo y científico.

## Referencias

1. Walsh MN. Gender diversity in cardiovascular clinical trial research begins at the top. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(9):929-32.
2. Molina de Salazar DI, Ferreira AP. Papel de la mujer en el desarrollo de la ciencia y la investigación clínica. *Rev Colomb Cardiol.* 2023;30(3).
3. Dueñas KA. Cardiología de la mujer. La esencia de un capítulo dedicado a la cardiología de la mujer. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(6):353-5.
4. Raymundo-Martínez GIM, Alanis-Estrada GP, Araiza-Garaygordobil D, Delgado-Cruz IV, Gopar-Nieto R, Cabello-López A, et al. Gender differences in cardiology professionals: A Latin American Survey. *Arch Cardiol Mex.* 2022;92(1):11-8.
5. Ortega RF, Mehran R, Morice MC. The opportunity of women as one. *Case Rep.* 2020;2(12):2044-6.
6. Romero Echevarría MA. El empoderamiento de la mujer como fuente de dignificación social. *Cultura.* 2020;(34):77-88.
7. Todas las mujeres que han ganado el premio Nobel [Internet]. [citado 12 Ene 2024]. [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/todas-mujeres-que-han-ganado-premio-nobel\\_13276](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/todas-mujeres-que-han-ganado-premio-nobel_13276).
8. La historia de coraje de Mohammadi, premio Nobel de la Paz [Internet]. [citado 12 Ene 2024]. <https://www.newtral.es/nobel-paz-narges-mohammadi-historia-coraje/20231007>
9. Claudia Goldin, Premio Nobel de Economía 2023 - Universidad de Málaga [Internet]. [citado 12 Ene 2024]. <https://www.uma.es/facultad-de-ciencias-economicas-y-empresariales/noticias/claudia-goldin-premio-nobel-de-economia-2023>

# La carga económica de la hipertensión arterial en Colombia: un análisis de microcosteo

## *The economic burden of pulmonary arterial hypertension in Colombia: a micro-costing analysis*

Fabián Hernández<sup>1</sup>, Julieta Larrosa<sup>2</sup>, Jéssica Nacazume<sup>3</sup>, Claudio Villaquirán<sup>4</sup>, Rafael Conde<sup>5</sup>, Catalina Rozo<sup>6</sup>, Sarah Franco-Watanabe<sup>3</sup>, Jorge Álvarez<sup>6</sup> y André Morais<sup>6</sup>

<sup>1</sup>IQVIA Colombia, Bogotá, Colombia; <sup>2</sup>IQVIA México. Ciudad de México, México; <sup>3</sup>IQVIA Brazil. Sao Paulo, Brasil; <sup>4</sup>Departamento de Neumología y Medicina Interna, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia; <sup>5</sup>Fundación Neumológica Colombiana, Bogotá, Colombia; <sup>6</sup>Janssen-Cilag Ltd., Bogotá, Colombia

### Resumen

**Introducción:** De acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, la hipertensión arterial pulmonar (HAP) es una enfermedad huérfana. Aunque existen estudios de costo de la HAP en Colombia, es necesario hacer una actualización del costo de enfermedad. **Materiales y método:** Este estudio estimó el costo anual de la HAP en Colombia utilizando metodologías de los manuales de evaluación de tecnologías. **Resultados:** Según la consulta a expertos clínicos y líderes de opinión, alrededor del 81% de los pacientes se encontraban en estadio moderado de la enfermedad (FC II y III) y la terapia más frecuente es sildenafil en monoterapia o combinación. El costo de diagnóstico promedio en Colombia fue de COP \$2,904,724.51, mientras que el costo anual de tratamiento promedio asciende a COP \$71,410,480. En general, los costos y hospitalizaciones son mayores en etapas avanzadas de la enfermedad. **Conclusiones:** Según este estudio, aunque la medicación para el tratamiento de la HAP tiene un alto costo, administrar la terapia adecuada puede mejorar la calidad de vida y reducir la progresión de la enfermedad, las hospitalizaciones y el requerimiento de medicación adicional, lo cual lleva a reducir el costo asociado a la enfermedad. Esto requiere la creación de centros de referencia, y la difusión de información sobre esta patología a los profesionales de la salud.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial pulmonar. Costo de enfermedad. Colombia.

### Abstract

**Introduction:** Pulmonary arterial hypertension (PAH) is an orphan disease according to the Colombian Ministry of Health. Although there is evidence of studies assessing the cost of PAH in Colombia, update of the cost of illness estimation is necessary. **Method:** This study's objective was to estimate the annual cost of PAH in Colombia using the Colombian's Health Technology Assessment Agency methodology. **Results:** Clinical experts and opinion leaders consulted indicated that about 81% of the patients were in a moderate stage of the disease (FC II and III) and that the most frequent therapy is sildenafil in monotherapy or in combination. The average cost of diagnosing the disease in Colombia was US \$ \$2,088.23(COP \$ 2,904,724.51), while the average annual treatment cost amounts to US \$51,337.52(COP \$71,410,480). Overall, costs and hospital admissions are

**\*Correspondencia:**

Fabián Hernández  
E-mail: fabian.hernandez1@iqvia.com

Fecha de recepción: 27-01-2023  
Fecha de aceptación: 13-09-2023  
DOI: 10.24875/RCCAR.M23000224

Disponible en internet: 13-05-2024  
Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):78-84  
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2023 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/>).

higher in advanced stages of the disease. **Conclusions:** The results of this study indicate that even though drug therapy in PAH is expensive, administering adequate therapy can lead to an improvement in quality of life, a reduction in disease progression, hospitalizations and need for additional medication; reducing costs associated with the disease. This requires the creation of reference centers, and the dissemination of information about this pathology to health care professionals.

**Keywords:** Pulmonary arterial hypertension. Cost of illness. Colombia.

## Introducción

La hipertensión arterial pulmonar (HAP) es una enfermedad caracterizada por un aumento en la resistencia vascular pulmonar y disfunción ventricular derecha, lo cual lleva a insuficiencia cardiaca derecha y muerte<sup>1</sup>. Se caracteriza por una presión arterial pulmonar (PAP) > 20 mm Hg, una presión en cuña de la arteria pulmonar  $\leq$  15 mm Hg y una resistencia vascular pulmonar (RVP)  $\geq$  3 unidades Woods (UW)<sup>2-4</sup>. Entre los mecanismos fisiopatológicos que llevan a la HAP se encuentran la vasoconstricción, la inflamación y la remodelación de los vasos pulmonares<sup>5</sup>.

En Colombia existen algunos estudios que estiman la prevalencia de HAP, oscilando entre 28 y 52 casos por millón de habitantes<sup>5,6</sup>. Además, la HAP ha sido considerada una enfermedad huérfana por el Ministerio de Salud y Protección Social; por tanto, los pacientes diagnosticados con HAP están cubiertos por un reglamento especial que garantiza la atención en salud por parte del gobierno colombiano<sup>7</sup>.

El diagnóstico de HAP generalmente incluye técnicas imagenológicas, como la ecocardiografía Doppler o la tomografía para medir la RVP y la presión en cuña de la arteria pulmonar, y la literatura sugiere que las pruebas genéticas son útiles para descartar la HAP hereditaria (la mayoría de los casos de HAP hereditaria están asociados a mutaciones del gen *BMPR2*)<sup>8,9</sup>. Sin embargo, se requiere un cateterismo cardíaco derecho (CCD) para establecer el diagnóstico, ya que se utiliza para medir la PAP<sup>9</sup>. La clasificación clínica y el examen de pronóstico generalmente se hacen por medición de las características clínicas, el estado hemodinámico, la capacidad de ejercicio y el péptido natriurético cerebral<sup>8</sup>. Además de los parámetros pronósticos mencionados anteriormente, la respuesta a las intervenciones terapéuticas es una variable importante para establecer un pronóstico<sup>10,11</sup>.

Los tratamientos están dirigidos a la modificación de tres vías fisiopatológicas: la vía de la endotelina-1, abordada por los antagonistas de los receptores de la endotelina (bosentán, ambrisentán, macitentan)<sup>12</sup>; la vía del óxido nítrico, abordada por los inhibidores de la fosfodiesterasa-5 (sildenafil, tadalafil) y los estimulantes

de la guanilato ciclasa (riociguat)<sup>13,14</sup> y la vía de la prostaciclina, abordada por los análogos de la prostaciclina (iloprost, treprostnil, epoprostenol) y los agonistas del receptor de prostaciclina (selexipag)<sup>15,16</sup>. En Colombia, solo el selexipag no se encuentra disponible.

El diagnóstico, la clasificación, el tratamiento y el seguimiento son elementos generadores de costos que, en el país, son pagados por un tercero, a saber, el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Algunos estudios han intentado estimar el costo asociado al diagnóstico y tratamiento de la HAP en Colombia. Por ejemplo, se llevó a cabo un estudio en el 2013 en el que se estimó el costo del diagnóstico de la HAP en USD \$112.52 (COP \$217.788, de acuerdo con la tasa de cambio utilizada en ese estudio) por paciente. Para pacientes en clase funcional (CF) I, el costo total anual de la enfermedad por paciente fue de USD \$1,248.75 (alrededor de COP \$2.3 millones), de USD \$91,839 (alrededor de COP \$174 millones) para pacientes en CF II y III, y de USD \$183,777.61 (alrededor de COP \$349 millones) para pacientes en CF IV<sup>17</sup>. Sin embargo, debido a los cambios en los protocolos de tratamiento, especialmente respecto a las combinaciones iniciales y a los abordajes secuenciales<sup>18</sup>, cobra relevancia que los médicos y los responsables de la toma de decisiones analicen los costos farmacológicos y no farmacológicos actuales del tratamiento de la HAP en Colombia. Por tanto, el objetivo de este estudio es estimar la carga económica de la HAP en Colombia bajo la perspectiva del tercero pagador.

## Materiales y método

El siguiente es un análisis de micro-costeo enfocado en estimar la carga económica de la HAP bajo la perspectiva del tercero pagador colombiano (SGSSS); por lo tanto, solo se incluyeron los costos médicos directos. Con el fin de incluir todos los costos relevantes, se realizó una fase inicial de estimación de la utilización de recursos sanitarios (URS), seguido por una fase de estimación de costos, utilizando las fuentes recomendadas de costos para las evaluaciones económicas en Colombia<sup>19</sup>.

## Estimación de la utilización de recursos sanitarios

La URS se estimó por medio de entrevistas en profundidad con expertos clínicos. Para guiar estas entrevistas, se desarrolló un cuestionario con preguntas acerca de la URS a través de todas las fases del manejo de la HAP. Específicamente, las preguntas apuntaban a reunir datos acerca del diagnóstico, tratamiento farmacológico, seguimiento ambulatorio y tratamiento hospitalario. Las preguntas se elaboraron con base en las guías actuales de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS) para el tratamiento de la HAP<sup>3</sup>. Por otra parte, también se les preguntó a los expertos clínicos acerca del perfil del paciente, el cual estaba relacionado con la CF de la OMS o la clasificación de riesgo de la ESC/ERS y las herramientas necesarias para el diagnóstico.

### Enfoque de microcosteo

El costo de cada recurso sanitario y medicamento identificado en la fase previa se obtuvo de fuentes públicas, de acuerdo con las guías para las evaluaciones económicas publicadas por el Instituto para la Evaluación de Tecnologías en Salud (IETS)<sup>18</sup>. El costo de los procedimientos, las hospitalizaciones y las consultas se obtuvo del manual de tarifas del Instituto de Seguros Sociales (ISS)<sup>20</sup> más un incremento del 30%, de acuerdo con las guías del IETS. Los costos de los medicamentos se obtuvieron de la base de datos SISMED. El costo se expresa en dólares estadounidenses (USD) del año 2022, ajustado por la paridad de poder adquisitivo (PPA), ya que esta medida es menos sensible a los cambios en oferta y demanda. En el 2022, 1 USD ajustado a la PPA era equivalente a COP \$1.390,99. En este análisis se consideraron las siguientes categorías: el diagnóstico, el seguimiento ambulatorio, otros tratamientos ambulatorios, las hospitalizaciones, los eventos adversos (EA) y el tratamiento farmacológico.

## Resultados

Se entrevistaron cuatro neumólogos con un promedio de 18 años de experiencia en el tratamiento de HAP, constituyendo un universo de 342 pacientes tratados con esta enfermedad. En su consulta, la mayoría de los pacientes cursaban con HAP idiopática (170; 49.7%), seguida de HAP asociada a cardiopatías congénitas (74; 21.6%) y HAP asociada a las

enfermedades del tejido conectivo (44; 12.9%); esto refleja el entorno de centro de excelencia y alta complejidad en el cual trabajan los expertos en HAP entrevistados. En cuanto a la distribución de la CF de los pacientes, 21 (6%), 154 (45%), 123 (36%) y 44 (13%) de los pacientes se encontraban en CF I, II, III y IV, respectivamente, indicando que la mayoría de los pacientes se diagnostican en etapas moderadas de la enfermedad.

El costo anual del diagnóstico se estimó en USD \$2,088.23, siendo el CCD y la angiografía pulmonar los procedimientos más costosos en esta etapa. El costo promedio anual de seguimiento se estimó en USD \$1,960.68, del cual casi la mitad estaba asociado al CCD. En cambio, el costo anual de otros tratamientos ambulatorios se estimó en USD \$444.27 y se relacionó principalmente a la oxigenoterapia. Por otra parte, el costo total anual de los EA por paciente fue de USD \$13.28, y las cefaleas fueron los eventos que más costos generaron (Tabla 1).

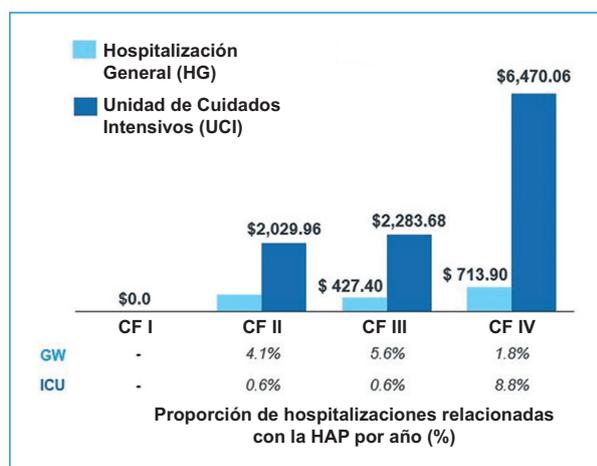
Se encontraron diferencias en el número de hospitalizaciones, el costo y el tiempo de estancia hospitalaria (TDEH) entre las diferentes etapas de CF (Fig. 1). Por ejemplo, el TDEH para pacientes en CF II fue de 7.5 y 4.0 días en hospitalización general (HG) y unidad de cuidados intensivos (UCI), respectivamente. De manera similar, en los pacientes en CF III, el TDEH fue de 6.3 y 4.5 días en HG y UCI, mientras que el TDEH en los pacientes en CF IV fue de 11.0 y 12.8 días en HG y UCI, respectivamente. Los expertos clínicos no reportaron hospitalizaciones de pacientes en CF I.

Respecto a la terapia farmacológica específica para la HAP, los datos sugieren que en todas las CF, los pacientes son tratados mayormente con terapia combinada dual; 5 (23.8%), 8 (38.1%) y 8 (38.1%) de los pacientes en CF I fueron tratados con monoterapia, terapia combinada de inicio y abordajes secuenciales, respectivamente. En el caso de los pacientes en CF II, esta proporción fue de 46 (30%), 83 (54%) y 25 (16%), respectivamente. En CF III, la división de pacientes fue de 16 (13%), 72 (59%) y 35 (28%), mientras que los 44 pacientes en CF IV recibieron terapia combinada de inicio. Por tanto, la combinación de inicio parece ser la opción preferida con relación a la terapia combinada.

Por otro lado, el sildenafil, tanto como monoterapia como en combinación, es por mucho el tratamiento farmacológico más frecuente en todas las fases de CF, seguido por los antagonistas de los receptores de la endotelina (Fig. 2). En general, el tratamiento farmacológico específico para la HAP representó

**Tabla 1.** Procedimientos y exámenes principales para cada paso del manejo

Procedimiento	Cantidad	Proporción	Costo anual por paciente (PPA)
<b>Procedimientos diagnósticos</b>			
CCD: cateterismo cardíaco derecho	1	100.0%	\$ 452.54
Angiografía pulmonar	1	100.0%	\$ 284.27
CCD de ejercicio	1	58.5%	\$ 264.64
CCI: cateterismo cardíaco izquierdo	1	70.2%	\$ 150.81
Ecocardiografía transesofágica	1	73.7%	\$ 144.86
Gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión	1	100.0%	\$ 126.67
Volumen de llenado	1	73.7%	\$ 97.25
TAC: tomografía axial computarizada	1	96.5%	\$ 91.07
PM6M: prueba de marcha de seis minutos	1	100.0%	\$ 73.71
ECG: electrocardiograma	1	88.3%	\$ 64.02
Otros procedimientos	1	-	\$ 338.38
<b>Seguimiento ambulatorio</b>			
CCD: cateterismo cardíaco derecho	2	100.0%	\$ 905.07
PM6M: prueba de marcha de seis minutos	4	100.0%	\$ 294.86
Prueba de BNP	3	100.0%	\$ 196.56
Ecocardiografía transtorácica	2.5	100.0%	\$ 147.69
ECG: electrocardiograma	1.5	100.0%	\$ 108.74
PCPE: prueba cardiopulmonar de ejercicio	1	100.0%	\$ 73.71
Pruebas de función hepática	2.5	100.0%	\$ 66.32
Valoración médica y determinación de la CF	4	100.0%	\$ 46.77
Prueba de electrolitos	1.5	100.0%	\$ 30.50
Prueba de troponina	0.5	100.0%	\$ 18.34
Otros procedimientos	-	100.0%	\$ 72.11
<b>Eventos adversos</b>			
Cefalea	1	60.6%	\$12.24
Hipotensión	1	4.1%	\$0.50
Elevación de transaminasas	1	1.5%	\$0.18
Dolor en el sitio de aplicación	1	0.3%	\$0.06
Hinchazón de los nudillos	1	0.3%	\$0.04
<b>Otros tratamientos ambulatorios</b>			
Oxigenoterapia	1	63.0%	\$ 279.55
Consulta médica – especialista en HAP	4.6	100.0%	\$ 53.90
Vacuna contra el neumococo	1	54.0%	\$ 25.73
Actividad física y rehabilitación supervisada en el hospital/entrenamiento en un centro especializado de rehabilitación	1.6	100.0%	\$ 28.38
Vacuna contra la influenza	1	95.00%	\$ 19.56
Consulta médica – otros especialistas	0.9	100.00%	\$ 10.29
Asistencia social	1.4	100.00%	\$ 7.51
Formulación de hierro por anemia	1	77.00%	\$ 7.50
Asistencia psicológica	1.2	100.00%	\$ 7.10
Otros profesionales de la salud (p. ej. enfermeras, nutricionistas)	0.9	100.00%	\$ 4.76

**Figura 1.** Costos promedio de hospitalización por paciente.

aproximadamente el 89% del costo de la enfermedad que fue, en promedio, de USD \$51,337.52 por paciente (Fig. 3). El tratamiento coadyuvante consistió principalmente de anticoagulantes, diuréticos y digoxina, y tuvo poco impacto en el costo general de la enfermedad.

Los costos de hospitalización parecen ser una importante fuente de costos no-farmacológicos para los pacientes en CF IV (Fig. 4).

## Discusión

El diagnóstico de HAP requiere de un abordaje multidisciplinario compuesto, como mínimo, de cardiología,

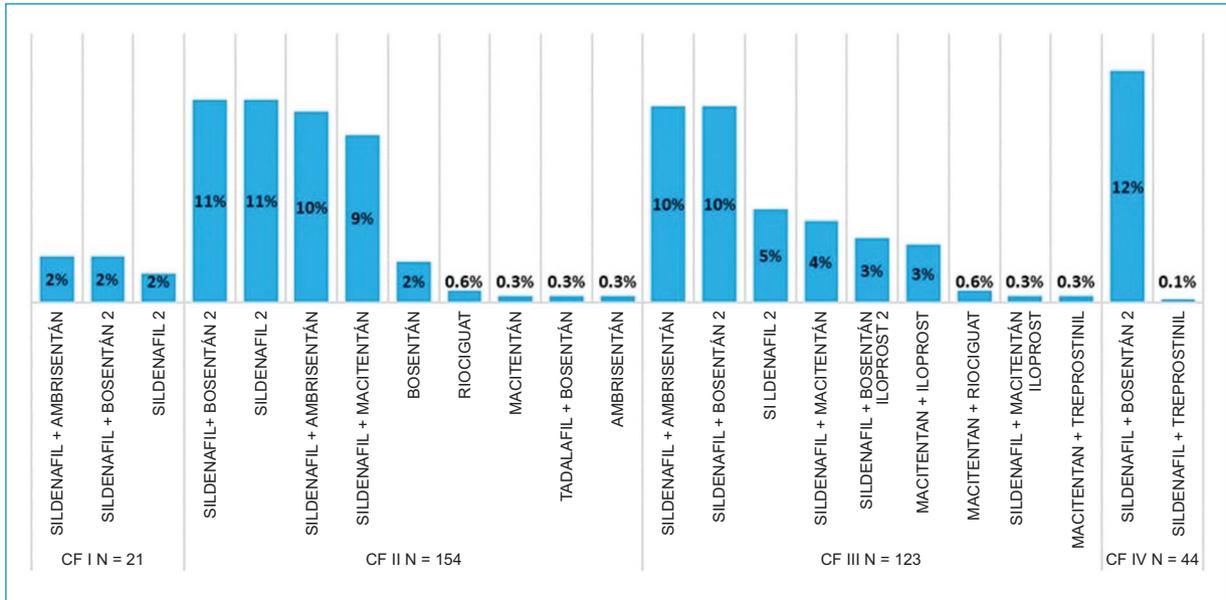


Figura 2. Distribución del tratamiento farmacológico a través de todas las etapas de CF.

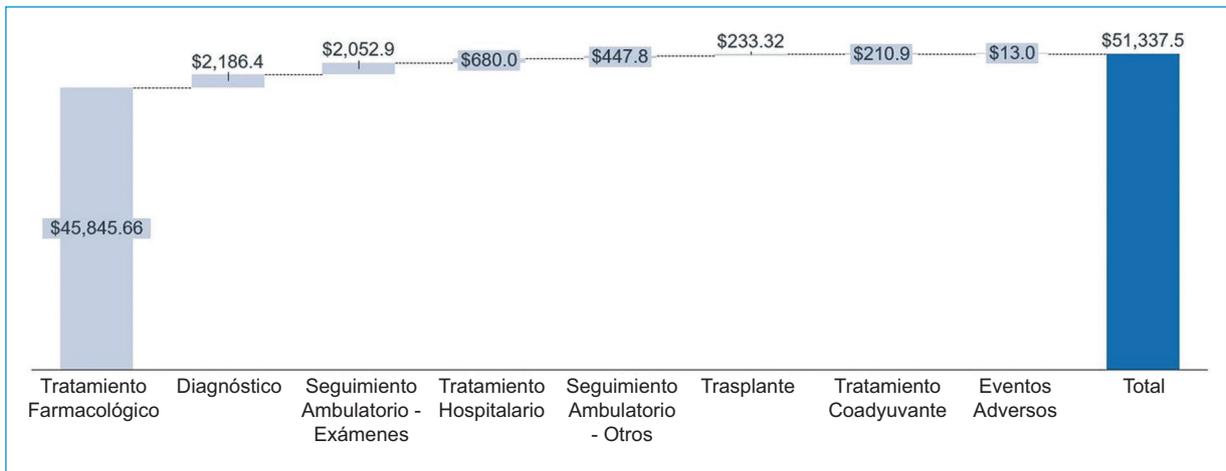
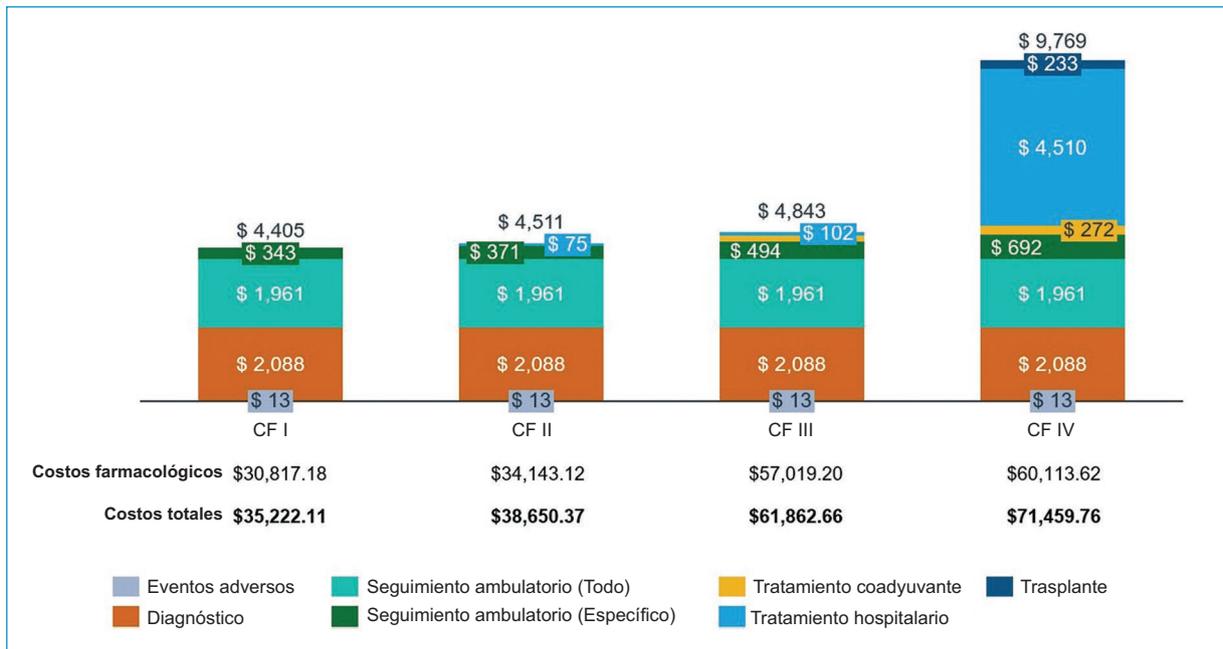


Figura 3. Costo promedio anual de HAP por paciente.

neumología, CCD e imagenología<sup>3</sup>, como lo indican los procedimientos principales identificados. Además, se requieren centros de excelencia dentro de las instituciones de atención en salud para asegurar un diagnóstico y seguimiento de la enfermedad adecuado y oportuno.

Por otra parte, el tamizaje de pacientes en riesgo puede llevar a un diagnóstico más oportuno y a la iniciación temprana de la terapia farmacológica, lo cual se asocia con mejores desenlaces y calidad de vida<sup>21</sup>. En Colombia ya se ha implementado el abordaje de tamizaje activo, lo cual lleva a la identificación de HAP en un 25% de los pacientes con esclerosis sistémica,

en 51% de los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal y en 27.9% de los pacientes con cirrosis e indicación de trasplante de hígado<sup>22</sup>. Este estudio indica que, en esta muestra de la población colombiana con HAP, el 49% de los pacientes están en CF III y IV, que se pueden considerar etapas moderadas a avanzadas de la enfermedad. Esto evidencia que los pacientes aún son diagnosticados en etapas avanzadas de la enfermedad, cuando el pronóstico es peor y los costos del tratamiento hospitalario y ambulatorio son mayores, resaltando así la importancia del diagnóstico precoz y el tamizaje en poblaciones y grupos con



**Figura 4.** Componentes de los costos no-farmacológicos.

factores de riesgo conocidos, lo cual se asocia con una mejor supervivencia a largo plazo<sup>21,23</sup>. Aunque este estudio mostró que el CCD generaba altos costos en el diagnóstico de HAP, tiene un papel importante en la certeza y oportunidad diagnóstica, permitiendo así un tratamiento farmacológico más adecuado y menor probabilidad de progresión de la enfermedad, lo que, a su vez, lleva a un mejor manejo de los recursos de la salud. Sin embargo, para alcanzar estas metas diagnósticas, se deben implementar centros de excelencia dentro de las instituciones prestadoras de salud para suministrar cuidado experto de manera integral e interdisciplinaria<sup>24</sup>.

Los resultados también indican que, independientemente de la clase funcional, la mayoría de los pacientes reciben terapia combinada, tal como se recomienda en las guías de consenso de expertos, con un menor porcentaje de pacientes tratados con terapia de combinación secuencial y monoterapia. Este porcentaje disminuye a medida que la clase funcional empeora, donde solo un 13% de los pacientes en CF III recibían monoterapia, mientras que el 30% de pacientes en CF II tenían esta terapia, y ningún paciente en clase IV tenía monoterapia. En cuanto a la terapia secuencial, en la CF I es donde más se usa, siendo igual de frecuente como la combinación de inicio (38%). Además, en pacientes en CF IV, solo el 9.1% recibía análogos de prostaciclina parenterales, mientras que el otro 90.9% fue tratado con sildenafil más un antagonista de

los receptores de la endotelina. Esto contrasta notablemente con lo que se recomienda actualmente en las guías clínicas, que indican que los pacientes en CF IV deben empezar con análogos de la prostaciclina por vía endovenosa o subcutánea<sup>3</sup>.

Finalmente, las limitaciones de este estudio están relacionadas con su diseño y las fuentes de información, ya que el universo de pacientes explorado fue un subconjunto pequeño de la población nacional diagnosticada con HAP, seleccionado de manera no aleatoria. Por tanto, no podemos asegurar que sea representativo del panorama colombiano de HAP. Por otra parte, dado que este estudio está basado principalmente en la opinión de expertos, el sesgo de la práctica clínica tiene una alta representación en los estimados de proporción y URS; por consiguiente, es probable que los patrones de tratamiento y otras URS no sean representativas de la práctica clínica nacional. Finalmente, dado que este estudio se llevó a cabo antes de que redactaran las guías actualizadas de la ESC/ERS del 2022<sup>4</sup>, la estratificación de los pacientes y los resultados se presentaron de acuerdo con las guías del 2015<sup>3</sup>.

## Conclusiones

Este estudio muestra que los pacientes con HAP se diagnostican en CF III y IV, que son fases moderadas

a avanzadas de la enfermedad y, que a medida que esta progresa, los costos de hospitalización aumentan, y en CF IV la estancia hospitalaria, junto con la necesidad de UCI, se incrementan. Aunque la terapia farmacológica en HAP es costosa, su uso se justifica ya que es efectiva para mejorar la supervivencia y la calidad de vida, y muestra un perfil de seguridad razonable. Por ende, es esencial que los pacientes apropiados reciban la terapia correcta, y que se realice seguimiento y tratamientos oportunos para evitar desenlaces adversos, tales como la hospitalización, la necesidad de más medicamentos, trasplantes y, con menos frecuencia, la muerte. Sin embargo, este es un abordaje inicial para develar una realidad frecuentemente desconocida de una enfermedad de baja prevalencia en Colombia.

## Financiamiento

El desarrollo de este estudio fue financiado por Janssen Pharmaceuticals.

## Conflicto de intereses

Fabián Hernández, Julieta Larrosa, Jéssica Nacazume, Claudio Villaquirán, Rafael Conde, Catalina Roza, Sarah Franco-Watanabe, Jorge Álvarez y André Morais recibieron becas de Janssen Pharmaceuticals durante el desarrollo del estudio. Catalina Roza, Jorge Álvarez y André Morais declaran que trabajan para Janssen Pharmaceuticals.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y el consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

1. Barst R, Ertel S, Beghetti M, Ivy D. Pulmonary arterial hypertension: a comparison between children and adults. *Eur Resp J.* 2011;37(3):665-77.

2. Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, Denton CP, Gatzoulis MA, Krowka M, et al. Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Eur Resp J.* 2019;53(1).
3. Galiè N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the joint task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J.* 2016;37(1):67-119.
4. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Brida M, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Resp J.* 2023;61(1):2200879.
5. Humbert M. Pulmonary arterial hypertension and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: pathophysiology. *European Respiratory Review.* 2010;19(115):59-63.
6. Miranda-Machado P, Baños-Alvarez I, Alvarez-Barrios A. Prevalence of pulmonary arterial hypertension in the Colombian Caribbean. *Pulmonary Circulation.* 2019;9(2):2045894019847643.
7. Ministerio de Salud y Protección Social - Colombia. Resolución 0430 de 20132013.
8. Badesch DB, Champion HC, Gomez Sanchez MA, Hoeper MM, Loyd JE, Manes A, et al. Diagnosis and assessment of pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(1S):S55-S66.
9. Morales-Blanhir JE, Carmona-Rubio AE, de Jesús Rosas-Romero M, de Márquez GSV, Arbo-Oze-de-Morvil GA. Hipertensión arterial pulmonar, una entidad rara. *Revista de Investigación Clínica i es c i enero-febrero.* 2014;66(1):65-78.
10. Galiè N, Hoeper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery JL, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Resp J.* 2009;34(6):1219-63.
11. Boucly A, Weatherald J, Savale L, Jaïs X, Cottin V, Prevot G, et al. Risk assessment, prognosis and guideline implementation in pulmonary arterial hypertension. *Eur Resp J.* 2017;50(2):1700889.
12. Correale M, Ferraretti A, Monaco I, Grazioli D, Di Biase M, Brunetti ND. Endothelin-receptor antagonists in the management of pulmonary arterial hypertension: where do we stand? *Vascular Health and Risk Management.* 2018;14:253.
13. Barnes H, Brown Z, Burns A, Williams T. Phosphodiesterase 5 inhibitors for pulmonary hypertension. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019(1).
14. Wardle AJ, Seager MJ, Wardle R, Tulloh RM, Gibbs JSR. Guanylate cyclase stimulators for pulmonary hypertension. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016(8).
15. Gombert-Maitland M, Olschewski H. Prostacyclin therapies for the treatment of pulmonary arterial hypertension. *Eur Resp J.* 2008;31(4):891-901.
16. Asaki T, Kuwano K, Morrison K, Gatfield J, Hamamoto T, Clozel M. Selexipag: an oral and selective IP prostacyclin receptor agonist for the treatment of pulmonary arterial hypertension. *ACS Publications;* 2015.
17. Londoño D, Villaquirán C, Dueñas R, Gómez E, Coral P. Determinación de los costos directos e indirectos en hipertensión pulmonar en Colombia. *Rev Colomb Neumol.* 2013;25(3).
18. Griffin M, Trow TK. The evolving landscape of combination therapy for pulmonary arterial hypertension. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease.* 2017;11(2):91-5.
19. Instituto de Evaluación Tecnológica en S. Manual para la elaboración de evaluaciones económicas en salud. Bogotá D.C.: IETS; 2014. p. 1-36.
20. Instituto de Seguros Sociales. Manual De Tarifas De La Entidad Promotora De Salud Del Seguro Social "EPS-ISS" 2001:1-208.
21. Humbert M, Coghlan JG, Khanna D. Early detection and management of pulmonary arterial hypertension. *European Respiratory Review.* 2012;21(126):306-12.
22. Londoño D, Claudio Villaquirán M, Figueroa EM. Búsqueda de pacientes con hipertensión pulmonar en el Hospital Universitario San Ignacio. *Rev Colomb Neumol.* 2013;25(3).
23. Lau EM, Humbert M, Celermajer DS. Early detection of pulmonary arterial hypertension. *Nature Reviews Cardiology.* 2015;12(3):143-55.
24. Elrod JK, Fortenberry JL. Centers of excellence in healthcare institutions: what they are and how to assemble them. *BMC health services research.* 2017;17(1):15-24.

# Neuropatía autonómica cardíaca en diabéticos; estudio transversal analítico

## *Cardiac autonomic neuropathy in diabetic patients; an analytical cross-sectional study*

Gonzalo A. Robayo-Bohórquez<sup>1</sup>, Ángela L. Monroy-Díaz<sup>1\*</sup>, Mauricio Hernández-Forero<sup>1,2</sup> y Nelson F. González-Cetina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá, Tunja; <sup>2</sup>Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Regional de Sogamoso, Boyacá. Colombia

### Resumen

**Introducción:** La neuropatía autonómica cardíaca es una entidad poco conocida y subdiagnosticada en los pacientes diabéticos, la cual se caracteriza por el daño de las fibras nerviosas autónomas; ocasiona síntomas como intolerancia al ejercicio e hipotensión postural. La prevalencia y los factores de riesgo en la población diabética colombiana son poco claros y poco estudiados. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de la neuropatía autonómica cardíaca y de los factores asociados en pacientes diabéticos de una población colombiana. **Materiales y método:** Estudio transversal analítico, en una población de 107 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipos I y II, que consultaron a un hospital de segundo nivel de atención en Colombia, entre abril y septiembre de 2022. Se realizó diagnóstico utilizando el test de Ewing de reflejo autonómico cardiovascular. Los análisis estadísticos fueron del orden descriptivo y de asociación mediante regresión logística calculando razón de disparidad e intervalos de confianza del 95%. **Resultados:** La población estudiada tuvo una edad promedio de 62 años; el 56.1% fueron mujeres. El 94.4% (IC 95%: 89.9-98.6) de los participantes presentaron una evaluación positiva para neuropatía autonómica cardíaca; el estado incipiente fue del 6.5%, la afectación confirmada del 26.2% y el compromiso grave del 61.7%. La edad está asociada con la aparición de neuropatía autonómica cardíaca (ORa: 1.07; IC 95%: 1.03-1.11). **Conclusiones:** Este estudio encontró alta prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca (94.4%) cuando se utilizó el estándar de oro de diagnóstico. La edad de los pacientes tiene asociación con la presencia y la gravedad de esta enfermedad.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus. Factores de riesgo. Neuropatía diabética.

### Abstract

**Introduction:** Cardiac autonomic neuropathy is a little known and underdiagnosed entity in diabetic patients, characterized by damage to autonomic nerve fibers causing symptoms such as exercise intolerance and postural hypotension; the prevalence and risk factors in the Colombian diabetic population are unclear and understudied. **Objective:** To determine the prevalence of cardiac autonomic neuropathy and associated factors in diabetic patients in a Colombian population. **Materials and method:** Analytical cross-sectional study, in a population of 107 patients with a diagnosis of diabetes mellitus type I and type II, who consulted a second level of care hospital in Colombia, between April and September 2022. Diagnosis was performed using the Ewing test of cardiovascular autonomic reflex. Statistical analyses were performed at descriptive and association level by logistic regression calculating odds ratio and 95% confidence intervals.

#### \*Correspondencia:

Ángela L. Monroy-Díaz

E. mail: almonroy@uniboyaca.edu.co

Fecha de recepción: 24-01-2023

Fecha de aceptación: 10-01-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000005

Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):85-91

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

**Results:** The study population had a mean age of 62 years, 56.1% of whom were women. 94.4% (CI 95%: 89.9-98.6) of the participants presented a positive evaluation for cardiac autonomic neuropathy; incipient status was 6.5%, 26.2% confirmed involvement and 61.7% severe involvement; age is associated with cardiac autonomic neuropathy presentation, ORa: 1.07 (CI 95%: 1.03-1.11). **Conclusions:** The current study found high prevalence of cardiac autonomic neuropathy (94.4%) when using the gold standard of diagnosis. The age of patients has association with the presence and severity of this disease.

**Keywords:** Diabetes mellitus. Risk factors. Diabetic neuropathy.

## Introducción

La diabetes *mellitus* (DM) es una enfermedad crónica que genera una gran carga en los sistemas de salud en todo el mundo. Es preocupante el incremento en la prevalencia; se estima que en el 2019 cerca de 500 millones de personas padecían diabetes y se predice un aumento del 25 y del 51% para los años 2030 y 2045, respectivamente<sup>1</sup>.

El riesgo de morbilidad es alto y causa complicaciones microvasculares y macrovasculares, como enfermedad arterial periférica, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, retinopatía diabética, enfermedad renal y, la poco conocida pero muy importante, neuropatía autonómica cardíaca<sup>1-6</sup>.

Esta última se caracteriza por el daño de las fibras nerviosas autónomas que inervan el corazón y los vasos sanguíneos, lo cual causa alteraciones en el comportamiento de la fisiología cardiovascular, tanto en reposo como en ejercicio<sup>7,8</sup>. Las manifestaciones clínicas más frecuentes incluyen taquicardia en reposo, intolerancia al ejercicio, hipotensión ortostática, síncope, inestabilidad cardiovascular intraoperatoria, infarto de miocardio silente e isquemia. A pesar de las graves secuelas, la neuropatía autonómica cardíaca es una complicación de la diabetes que con frecuencia pasa inadvertida y se subdiagnostica<sup>9,10</sup>.

La neuropatía autonómica cardíaca relacionada con la diabetes es consecuencia de interacciones complejas en las que se destaca el control glucémico, la duración de la enfermedad, la presión arterial sistólica y diastólica, y la muerte neuronal; esta última relacionada con el envejecimiento<sup>7,8</sup>. El subcomité del Panel de Consenso de Toronto sobre Neuropatía Diabética define la neuropatía autonómica cardíaca como un deterioro del control cardiovascular autónomo en pacientes con diabetes establecida después de excluir otras causas<sup>11,12</sup>.

En 1978, Ewing et al. publicaron cinco pruebas no invasivas para medir los cambios autonómicos cardiovasculares en función de la respuesta de la frecuencia cardíaca y la presión arterial a ciertas maniobras fisiológicas, para analizar la función simpática y vagal. La prueba se denomina CARTS (su sigla por standard

cardiovascular autonomic reflex tests) y se considera el estándar de oro, pues sus criterios estandarizados son pruebas simples, sensibles, específicas y reproducibles que evalúan cambios cardiovasculares autonómicos en respuesta a maniobras clínicas simples<sup>7,9,13,14</sup>.

Existe gran variedad de literatura relacionada con la epidemiología de la neuropatía autonómica cardíaca en pacientes diabéticos, con tasas de prevalencia que van desde un 1.6% en pacientes con diabetes controlados, hasta un 90% en pacientes a la espera de trasplante de páncreas, para un promedio de prevalencia del 60%<sup>9,15</sup>. En Colombia, el estudio de Mendivil et al.<sup>13</sup> de evaluación transversal de Neuropad® para la detección de neuropatía autonómica cardíaca en pacientes con diabetes *mellitus* tipo II, registra una prevalencia del 68%. La variación en los valores de la prevalencia de la neuropatía autonómica cardíaca está dada por factores como la edad, la duración de la diabetes y el control deficiente de la glucemia; además de la relación con polineuropatía simétrica distal y microangiopatía<sup>14,15</sup>.

Teniendo como base la limitada información en la literatura de nuestro país, la amplia variación de la prevalencia de la neuropatía autonómica cardíaca y de los factores de riesgo asociados, es importante establecer estrategias para el tamizaje, el diagnóstico y la intervención de esta enfermedad, con el fin de impactar de forma positiva el riesgo cardiovascular, la mortalidad, la reducción de las recaídas y los ingresos hospitalarios, la mejora de las funciones cardiopulmonares, la calidad de vida y el pronóstico de los pacientes con diabetes *mellitus*<sup>16</sup>. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia y los factores relacionados con la neuropatía autonómica cardíaca en pacientes diabéticos de un hospital de segundo nivel de atención en Colombia.

## Materiales y método

Se realizó un estudio de corte transversal analítico, durante abril a septiembre de 2022. La población de estudio comprendió personas con diagnóstico de diabetes *mellitus* tipos I y II, que consultaron a un hospital de segundo nivel en Colombia.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de diabetes *mellitus* tipos I y II establecidos por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) 2021<sup>17</sup> y que fueran mayores de 18 años. Por otra parte, se excluyeron aquellos con diagnóstico de neuropatía, como lesiones de la columna dorsolumbar y cervical, accidente cerebrovascular (ACV), síndrome de Guillain-Barré, pacientes con valvulopatías graves, antecedentes de síncope neurocardiográfico, Parkinson, insuficiencia renal, gestantes y pacientes con limitaciones físicas.

Para el cálculo de la muestra, se recurrió a la utilización del programa de libre acceso Openepi, para lo cual, como datos de partida, se tuvo en cuenta una prevalencia promedio de neuropatía autonómica cardíaca del 60%<sup>9,14</sup>, un intervalo de confianza del 95% y una pérdida estimada del 10%, para obtener así una muestra de 107 participantes mediante un muestreo no probabilístico a conveniencia.

El estudio fue aprobado por comité de Ética Institucional del Hospital y el Comité de Ética y Bioética de la Universidad (RECT-145/2022). Así mismo, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes. Adicionalmente, este trabajo se ajusta a las normas de investigación clínica vigentes, nacionales e internacionales, emanadas de la declaración de Helsinki<sup>18</sup>.

## Procedimientos

Se realizó un cuestionario pretest para la selección de los participantes, con el cual se analizaron condiciones previas en la historia clínica, como valores de hemoglobina glicosilada, glicemia, tiempo de evolución de la diabetes y criterios de selección de condiciones clínicas previas. Posterior a ello fueron agendados y citados para una valoración médico-clínica en la que se obtuvieron datos sociodemográficos, medidas antropométricas, como índice de cadera e índice de masa corporal, y variables hemodinámicas, como frecuencia cardíaca (FC), presión arterial y saturación de oxígeno en reposo. Consecutivamente, se procedió a la evaluación diagnóstica estandarizada con pruebas de función simpática y parasimpática mediante el test de Ewing de reflejo autonómico cardiovascular (CARTS)<sup>19</sup>, que mide la variabilidad de la frecuencia cardíaca latido a latido y las respuestas de la frecuencia cardíaca al estar de pie, así como las respuestas de la presión arterial sistólica al estar de pie y de la presión arterial diastólica al ejercicio isométrico<sup>7,9</sup>. Las funciones autonómicas cardíacas se evaluaron utilizando un electrocardiógrafo Welch Allyn®, CardioPerfect® REF: SE-PRO 600, multiparámetro fabricado por Welch Allyn Inc, Skaneateles

Falls, NY, USA, además de un dinamómetro de mano Baseline 200 LB Standard Head Hydraulic Hand Dynamometer, fabricado por Enterprises Inc, NY, USA. Las pruebas se realizaron en horas de la mañana, en un ambiente tranquilo, con una temperatura constante de entre 22 y 24 °C. Todos los procedimientos fueron realizados por personal médico idóneo.

La valoración de las CARTS fue determinada en escala:

- Normal (sin alteraciones)
- Estado incipiente cuando existía una prueba de FC anormal o dos resultados límite.
- Afectación confirmada con dos o más resultados anormales.
- Compromiso grave ante hipotensión ortostática.

En primer lugar, se realizó un análisis de estadística descriptiva por nivel de gravedad del fenómeno (normal, estado incipiente, afectación confirmada, compromiso grave); la descripción de las variables cualitativas se llevó a cabo por medio de frecuencias absolutas y frecuencias porcentuales y para el caso de las variables cuantitativas se expresaron en medias y desviación estándar, dada su normalidad determinada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En segundo lugar, para evaluar la asociación entre la neuropatía autonómica cardíaca y las variables de interés, se desarrollaron modelos de regresión logística bivariada y multivariada, que evaluaron la significancia mediante el intervalo de confianza del 95%. Los análisis se hicieron en el programa estadístico SPSS 25.0.

## Resultados

La población estudiada estuvo compuesta por 107 pacientes, de los cuales un 56.1% eran mujeres y un 43.9% hombres, con edad promedio de 62 años. El 48.6% tenía normopeso y, en su mayoría, tenía un nivel educativo de primaria (61.7%). Había predominio de diabetes tipo II; el promedio del diagnóstico de la diabetes fue de 11 años y el 69.2% eran insulino dependientes (Tabla 1).

El 94.4% (IC 95%: 89.9-98.6) de los participantes presentó neuropatía autonómica cardíaca, de los cuales el 6.5% tenía estado incipiente, el 26.2% afectación confirmada y el 61.7% compromiso grave.

Seis pacientes de 38 años en promedio presentaban respuesta autonómica cardiovascular normal, con un tiempo de la enfermedad en promedio de  $3.7 \pm 2.7$  años. Teniendo en cuenta el estado de gravedad de la neuropatía autonómica cardíaca, el compromiso agudo para los pacientes diabéticos tipo II fue del 63% y para el sexo femenino del 66.7%. El nivel educativo era bajo

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas de la población de estudio

Variables sociodemográficas	n (%)
Sexo	
Masculino	47 (43.9)
Femenino	60 (56.1)
Nivel educativo	
Sin escolaridad	7 (6.5)
Primaria	66 (61.7)
Bachillerato	18 (16.8)
Técnico	14 (13.1)
Profesional	2 (1.9)
Estado civil	
Casado	62 (57.9)
Divorciado	2 (1.9)
Soltero	37 (34.6)
Unión Libre	3 (2.8)
Viudo	3 (2.8)
Ocupación	
Ama de casa	34 (31.8)
Cesante	10 (9.3)
Empleado	12 (11.2)
Estudiante	3 (2.8)
Independiente	45 (42.1)
Pensionado	3 (2.8)
Tipo de diabetes	
Tipo I	7 (6.5)
Tipo II	100 (93.5)
Índice de masa corporal	
Bajo peso	7 (6.5)
Normopeso	52 (48.6)
Sobrepeso	36 (33.6)
Obesidad	12 (11.2)
Edad (años)*	62 (15)
Hemoglobina glicosilada %*	9.03 (2.0)
Tiempo de diagnóstico de diabetes (años)*	11.9 (8.5)

\*Media (DS).

(67.1%) y el estado civil sin pareja (solteros, viudos o divorciados) fue del 64.3%. Los pacientes con compromiso grave de neuropatía autonómica cardíaca tenían un promedio de edad de 65.5 años comparado con 39.4 años en quienes había un estado incipiente de la enfermedad. El tiempo en años con diabetes fue superior en aquellos con mayor compromiso de la respuesta autonómica cardiovascular. El promedio del valor de la hemoglobina glicosilada no fue significativamente diferencial; no obstante, se evidencia un pobre control glicémico en todos los grupos de neuropatía autonómica cardíaca. El índice de masa corporal en rango de sobrepeso fue el predominante en la población analizada. El Índice Cadera Cintura (ICC) no mostró una diferencia marcada (Tabla 2).

Al momento de evaluar las funciones autonómicas cardíacas, se destaca que la respuesta inmediata de la frecuencia cardíaca (FC) a estar de pie (prueba de función parasimpática autónoma para el control cardiovascular) se encontró alterada en un 83.2% de los pacientes y, con igual porcentaje, las pruebas de función autonómica simpática (respuesta de la presión arterial (TA), específicamente, los cambios en la respuesta de la presión arterial diastólica).

En la tabla 3 se presenta el modelo de regresión de asociación de neuropatía autonómica cardíaca, en el que se encontró que la edad está asociada a esta última, con un Odds Ratio ajustado (ORa) de 1.07 (IC 95%: 1.03-1.11).

## Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia y los factores relacionados con la neuropatía autonómica cardíaca en pacientes diabéticos de un hospital de segundo nivel de Colombia. Como principal resultado, se halló alta prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca, en 94.4% de los pacientes diabéticos incluidos, llevando a cabo la determinación del diagnóstico a través del considerado actualmente estándar de oro para su diagnóstico; como segundo hallazgo considerable se evidenció que una mayor edad está relacionada con la neuropatía autonómica cardíaca.

La prevalencia de dicha enfermedad es variable según los estudios publicados y oscila entre el 2 y el 91% en la diabetes *mellitus* tipo I y entre el 25 y el 75% en la diabetes tipo II; en la presente investigación se obtuvo un porcentaje superior a los publicados hasta ahora en la literatura. Es importante tener en cuenta que la alta variación de los datos epidemiológicos puede estar sujeta a la dependencia de la población estudiada y a la prueba utilizada para diagnosticarla<sup>8-10,13,14</sup>. Sin embargo, la neuropatía autonómica cardíaca probablemente sea una afección debilitante, infradiagnosticada en pacientes con diabetes.

Pan et al.<sup>15</sup> reportan prevalencias de neuropatía autonómica cardíaca inferiores a las encontradas en esta investigación. En un estudio transversal multicéntrico hallaron que para los diabéticos tipo I fue del 61.6%, en tanto que para los diabéticos tipo II fue del 62.6%<sup>15</sup>. De igual forma, en una investigación transversal llevada a cabo en la Universidad de Al-Nahrain Bagdad, Irak, por Dhumad et al.<sup>19</sup> sobre la «Correlación de estadificación y factores de riesgo con neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes con diabetes *mellitus* tipo II» publicado en Scientific Reports. 2021<sup>19</sup>, reportan una prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca del 52.82%.

**Tabla 2.** Características sociodemográficas y clínicas según el estado de la neuropatía autonómica cardíaca

Variables	Normal n = 6 (5.6%)	Desarrollo temprano n = 7 (6.5%)	Implicación definitiva n = 28 (26.2%)	Compromiso grave n = 66 (61.7%)
Sexo n (%)				
Femenino	3 (5.0)	4 (6.7)	13 (21.7)	40 (66.7)
Masculino	3 (6.4)	3 (6.4)	15 (31.9)	26 (55.3)
Nivel educativo n (%)				
Sin escolaridad/Primaria	1 (1.4)	4 (5.5)	19 (26.0)	49 (67.1)
Bachiller/Técnico/Profesional	5 (14.7)	3 (8.8)	9 (26.5)	17 (50.0)
Estado civil n (%)				
Soltero/Viudo/Divorciado	3 (7.1)	4 (9.5)	8 (19.0)	27 (64.3)
Casado/Unión libre	3 (4.6)	3 (4.6)	20 (30.8)	39 (60.0)
Tipo de diabetes n (%)				
Tipo I	2 (28.6)	2 (28.6)	0	3 (42.9)
Tipo II	4 (4.0)	5 (5.0)	28 (28.0)	63 (63.0)
VARIABLES CUANTITATIVAS $\bar{x}$ [ds]				
Edad años	38.2 (11.7)	39.4 (14.9)	63.7 (12.4)	65.6 (14)
Tiempo (años) con diabetes	3.7 (2.7)	6.3 (5.3)	13.9 (9.0)	12.4 (8.4)
Hemoglobina glicosilada (%)	9.0 (2.8)	10.3 (2.4)	8.6 (2.04)	9.1 (1.9)
Glicemia mg/dl	243.2 (185)	388.0 (117)	268.4 (118)	256.2 (110)
IMC kg/m <sup>2</sup>	25.5 (3.8)	20.9 (3.1)	25.5 (4.3)	25.1 (4.7)
Índice cadera cintura	1.1 (0.05)	1.00 (0.08)	0.97 (0.07)	1.00 (0.08)

**Tabla 3.** Análisis multivariado de las características sociodemográficas y clínicas con la neuropatía autonómica cardíaca

Variables	Modelo simple OR (IC 95%)	Modelo ajustado* ORa (IC 95%)
Sexo		
Femenino	1.52 (0.71-3.26)	1.38 (0.61-3.15)
Masculino	Referencia	Referencia
Nivel educativo		
Sin escolar/Primaria	<b>2.45 (1.09-5.52)</b>	1.27 (0.50-3.18)
Bachiller/Técnico/Profesional	Referencia	Referencia
Estado civil		
Soltero/Viudo/Divorciado	1.04 (0.47-2.29)	1.55 (0.63-3.81)
Casado/Unión libre	Referencia	Referencia
Tipo de diabetes		
Diabetes tipo I	Referencia	Referencia
Diabetes tipo II	<b>5.83 (1.18-28.9)</b>	0.38 (0.05-3.05)
VARIABLES CUANTITATIVAS		
Edad	1.06 (1.03-1.09)	<b>1.07 (1.03-1.11)</b>
Tiempo con diabetes	1.04 (0.99-1.09)	0.98 (0.92-1.04)
Hemoglobina glicosilada	1.00 (0.82-1.20)	1.11 (0.90-1.37)
Glicemia	1.00 (0.99-1.01)	1.00 (0.99-1.01)
IMC	1.03 (0.94-1.12)	1.02 (0.93-1.12)
Índice cintura cadera	1.02 (0.96-1.07)	1.03 (0.98-1.09)

\*Modelo ajustado por edad, tipo de diabetes y nivel educativo. Los valores significativos se muestran en negrillas.

En Colombia, pese a la limitación de estudios sobre neuropatía autonómica cardíaca, investigadores como Mendivil et al.<sup>13</sup> en una evaluación transversal utilizando Neuropad® para la detección de neuropatía

autonómica cardíaca en pacientes con diabetes *mellitus* tipo II, encontraron una prevalencia del 68%.

Se insiste en que estos hallazgos diferentes en la literatura pueden deberse a los criterios de diagnóstico

de la neuropatía autonómica cardíaca, el tamaño de la muestra la duración de la enfermedad y las características clínicas y demográficas de la población estudiada, para el caso del presente estudio.

Respecto a la asociación de factores de riesgo y neuropatía autonómica cardíaca, en este estudio se registra una tendencia, pero sin evidencia estadística, a una mayor prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca en los pacientes diabéticos mujeres y en personas con baja escolaridad y solteras, divorciadas o viudas, al igual que también fueron mayores el tiempo desde el diagnóstico de la diabetes, el control glicémico (porcentaje de la hemoglobina glicosilada y el valor de la glicemia basal) y el índice de masa corporal.

En cuanto a la edad, el estudio de Dhumad et al.<sup>19</sup> revela una diferencia no significativa en la edad media de los diabéticos con y sin neuropatía autonómica cardíaca. En contraposición, nuestra investigación evidenció que la edad en los diabéticos está asociada a neuropatía autonómica cardíaca evaluada en el modelo ajustado, con un OR: 1.07 (IC 95%: 1.03-1.11). El aumento de la prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca con la edad de los diabéticos se puede atribuir al hecho de que, comúnmente, estos pacientes presentan antecedentes de muchos años sin síntomas, durante los cuales los picos de glucosa en sangre ocurren inadvertidos, sin que se diagnostique y se trate la enfermedad<sup>6</sup>. Llama la atención que, al igual que en el estudio de Dhumad et al.<sup>19</sup>, las mujeres tuvieron una mayor prevalencia de neuropatía autonómica cardíaca que los hombres, sin significancia estadística.

De igual manera, se resalta que no todos los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular están asociados con la puntuación de Ewing. No obstante, en el estudio transversal de Osailan<sup>20</sup>, publicado en diciembre de 2021, sobre neuropatía autonómica cardíaca en personas con diabetes tipo II y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en una población de 26 personas, del Centro de Salud y Asistencia Social de Brierley Hill, Dudley, Reino Unido, se mostró que la puntuación de Ewing estaba asociada de manera positiva con la PAS en reposo e inversamente asociada con la función cardiorrespiratoria (CRF) (medida a través de  $VO_2$  pico)<sup>20</sup>. De forma similar al estudio de Osailan<sup>20</sup>, la investigación actual informa una tendencia de una asociación entre la respuesta de PAS y PAD alta y la neuropatía autonómica cardíaca. Se puede explicar que la correlación entre la PAS y la neuropatía autonómica cardíaca se debe al papel del dominio de la actividad simpática sobre la actividad parasimpática en el aumento de la presión arterial<sup>9,21,22</sup>.

Llama la atención que en nuestro estudio no se encontró correlación estadística significativa entre múltiples

factores de riesgo con la puntuación de las pruebas de Ewing. Lo descrito está en paralelo con lo reportado en otros estudios en los que se analiza el IMC como factor de riesgo cardiovascular, junto con el ICC<sup>19,20</sup>. Es posible que la ausencia de correlación entre el IMC y el ICC de esta investigación se deba, probablemente, al tamaño de la muestra, a las diferentes poblaciones analizadas (pacientes con diabetes tipos I y II, de diferente edad y género) y a la ingesta de fármacos que controlan los factores cardiovasculares; este último ítem no fue analizado en este estudio, de ahí que se generen hipótesis y sea necesario ampliar las investigaciones para aclarar estos parámetros cuando sea posible.

A diferencia del estudio de Dhumad et al.<sup>19</sup>, el presente estudio encontró que el análisis de la función parasimpática y simpática se hace necesario para indicar disfunción autonómica; además, la cuantificación de las dos variables está alterada o anormal en el 83.2% de los pacientes, lo que destaca la importancia de la evaluación tanto de la respuesta de la frecuencia cardíaca, como de la respuesta de la presión arterial a los estímulos durante el test de Ewing. Se ha reportado que la presencia de neuropatía autonómica cardíaca con dos pruebas anormales está en relación con tasas más altas de mortalidad por ECV<sup>6,20</sup>, de allí la importancia de la identificación temprana y adecuada de los factores de riesgo asociados a esta, de manera que se pueda ayudar a los profesionales de la salud a atenuar estos factores e implementar estrategias, como un programa de ejercicio estructurado, prescrito por profesional es afines al área, un plan de nutrición, cambios en los hábitos de alimentación, cesación del consumo de cigarrillo, entre otras medidas, con el fin de reducir el riesgo de padecer la enfermedad y evitar la mortalidad futura.

Por lo que se conoce en la literatura de nuestro país, esta es la primera investigación que analizó, en un estudio transversal, el comportamiento de la respuesta autonómica cardiovascular y los factores asociados en pacientes diabéticos tipos I y II, a través de la evaluación diagnóstica estandarizada con pruebas de función simpática y parasimpática mediante el test de Ewing de reflejo autonómico cardiovascular (CARTS), evidenciando una alta prevalencia de pacientes diabéticos con alteraciones.

El estudio tiene algunas limitaciones derivadas del diseño metodológico transversal, que no permiten inferir causalidad entre las variables, además de la muestra poblacional, que abarcó pacientes con diabetes de solo un centro médico, que involucra la potencia de los resultados estadísticos y la asociación de las variables.

En estudios futuros es importante ampliar la muestra estudiada, de manera que incluya el análisis de otros

factores, como ingesta de medicamentos y respuesta funcional cardiorrespiratoria al ejercicio, con enfoque metodológico de cohortes o de casos y controles.

## Conclusiones

Este estudio encontró una prevalencia tan alta como del 94.4%, de neuropatía autonómica cardíaca, lo cual evidencia la alteración que se da subsecuente a la diabetes *mellitus*, asociado, además a que cuanto mayor es la edad de los pacientes, mayor posibilidad de padecer dicha neuropatía. Se observó que existe una tendencia de asociación de neuropatía autonómica cardíaca y prevalencia en las mujeres, personas con baja escolaridad y ser soltero, divorciado o viudo, sin evidencia estadística. Se determinó que tanto el deterioro simpático como parasimpático, son sensibles a la detección de disfunción autonómica.

La neuropatía autonómica cardíaca es una manifestación importante del compromiso de la diabetes *mellitus* y se encuentra sustancialmente asociada a múltiples factores sociodemográficos, estilos de vida y condiciones propias del paciente. Aun conociendo que la neuropatía autonómica cardíaca es una complicación significativa, su importancia no se ha clarificado por completo en los ámbitos clínico y académico, y persiste en el campo de investigación.

## Agradecimientos

A la Universidad de Boyacá y a su programa de Especialización en Medicina del Deporte y la Actividad Física, así como al Hospital Regional de Sogamoso, por proporcionar las herramientas necesarias para realizar el estudio.

## Financiamiento

Los autores declaran haber recibido soporte para las intervenciones con recursos humanos y tecnológicos otorgados por La Universidad de Boyacá y el Hospital Regional de Sogamoso.

## Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Bibliografía

- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9<sup>th</sup> edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:1-10.
- Ang L, Cowdin N, Mizokami-Stout K, Pop-Busui R. Update on the management of diabetic neuropathy. *Diabetes Spectr.* 2018;31(3):224-33.
- Pop-Busui R, Boulton AJM, Feldman EL, Bril V, Freeman R, Malik RA, et al. Diabetic neuropathy: A position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2017;40(1):136-54.
- López-Díez R, Egaña-Gorroño L, Senatus L, Shekhtman A, Ramasamy R, Schmidt AM. Diabetes and cardiovascular complications: the epidemics continue. *Curr Cardiol Rep [Internet].* 2021 [citado 15 Dic 2022]; 23-74. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11886-021-01504-4>.
- Xiao J. Physical exercise for human health [Internet]. Switzerland: Springer; 2020 [citado 15 Dic 2022]. <http://www.springer.com/series/5584>.
- Dal Canto E, Ceriello A, Rydén L, Ferrini M, Hansen TB, Schnell O, et al. Diabetes as a cardiovascular risk factor: An overview of global trends of macro and micro vascular complications. *Eur J Prev Cardiol.* 2019; 26(Supl 2):25-32.
- Vinik AI, Casellini C, Parson HK, Colberg SR, Nevoret ML. Cardiac autonomic neuropathy in diabetes: A predictor of cardiometabolic events. *Front Neurosci.* 2018;12(8).
- Vinik AI, Erbas T, Casellini CM. Diabetic cardiac autonomic neuropathy, inflammation and cardiovascular disease. *J Diabetes Investig.* 2013;4(1):4-18.
- Agashe S, Petak S. Cardiac autonomic neuropathy in diabetes mellitus. *Methodist Debakey Cardiovasc J.* 2018;14(4):251-6.
- Dimitropoulos G, Tahrani A, Stevens M. Cardiac autonomic neuropathy in patients with diabetes mellitus. *World J Diabetes.* 2014;5(1):17-39.
- Sztanek F, Jebelovszki É, Gaszner B, Zrínyi M, Páll D, Kempler P, et al. Diagnosis of diabetic cardiac autonomic neuropathy. *Orv Hetil.* 2019;160(35):1366-75.
- Kane P, Larsen P, Wiltshire E. Early identification of cardiac autonomic neuropathy using complexity analysis in children with type 1 diabetes. *J Paediatr Child Health.* 2020;56(5):786-90.
- Mendivil CO, Kattah W, Orduz A, Tique C, Cárdenas JL, Patiño JE. Neuropad for the detection of cardiovascular autonomic neuropathy in patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2016;30(1):93-8.
- González J, Castaño O, Duque M. Neuropatía autonómica cardíaca diabética. *Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab [Internet].* 2019 [citado 15 Dic 2022];6(4):290-5. <https://www.endocrino.org.co/revistaacevol6N4-Art6>.
- Pan Q, Li Q, Deng W, Zhao D, Qi L, Huang W, et al. Prevalence and diagnosis of diabetic cardiovascular autonomic neuropathy in Beijing, China: A Retrospective Multicenter Clinical Study. *Front Neurosci.* 2019;13.
- Yuan G, Shi J, Jia Q, Shi S, Zhu X, Zhou Y, et al. Cardiac rehabilitation: a bibliometric review from 2001 to 2020. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8.
- American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care.* 2021;44:S15-33.
- World Medical Association. Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. [citado 15 Dic 2022]. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.
- Ewing DJ, Campbell IW, Murray A, Neilson JMM, Clarke BF. Immediate heart-rate response to standing simple test for autonomic neuropathy in diabetes. *British Med J.* 1978;1
- Dhumad MM, Hamdan FB, Khudhair MS, Al-Matubsi HY. Correlation of staging and risk factors with cardiovascular autonomic neuropathy in patients with type II diabetes mellitus. *Sci Rep.* 2021;11(1).
- Osailan A. Cardiovascular autonomic neuropathy in people with type 2 diabetes mellitus; investigation of its association with classical cardiovascular risk factors using cardiovascular autonomic reflex tests: a cross-sectional study. *Egypt Heart J.* 2021;73(1)
- Zilliox LA, Russell JW. Physical activity and dietary interventions in diabetic neuropathy: a systematic review. *Clin Auton Res.* 2019; 29(4):443-55.

# Reemplazo valvular cardíaco en Colombia: un análisis de los registros oficiales

## Heart valve replacement in Colombia: an analysis of official records

Nicolás Maldonado-Torres<sup>1\*</sup>, Laura Goez<sup>1</sup> y Diego Rossell<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana; <sup>2</sup>Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

### Resumen

**Introducción:** Colombia está entre los países líderes en cardiología y medicina cardiovascular en Latinoamérica. La transición demográfica actual ha generado mayor demanda de procedimientos de cirugía cardiovascular; sin embargo, con la situación de pandemia por la COVID-19, esta se vio afectada. **Objetivo:** describir las características demográficas de los pacientes sometidos a reemplazos valvulares cardíacos en Colombia. **Materiales y método:** estudio descriptivo de corte transversal, en el que se tomaron datos del Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) teniendo en cuenta la Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS) de la categoría «Reemplazos valvulares cardíacos» durante el período 2017 a 2021. **Resultados:** se realizaron 10.023 reemplazos valvulares cardíacos, con una relación hombres y mujeres de 3:2; el 55% correspondió al grupo etario entre 60 y 79 años. Se presentó una disminución del 23% durante el aislamiento obligatorio por la pandemia. No hay diferencia significativa entre el régimen contributivo y el subsidiado. Las entidades territoriales con más procedimientos fueron Bogotá, Valle del Cauca, Antioquia y Cundinamarca. La institución que más procedimientos realizó fue la Fundación Cardioinfantil de Bogotá. **Conclusiones:** se reportó información demográfica y epidemiológica de reemplazos valvulares cardíacos desde 2017 a 2021 del SISPRO.

**Palabras clave:** Colombia. COVID-19. Procedimientos quirúrgicos cardiovasculares. Válvulas cardíacas.

### Abstract

**Introduction:** Colombia is among the leading countries in cardiology and cardiovascular medicine in Latin America, the current demographic transition has generated greater demand for cardiovascular surgery procedures, however, with the COVID-19 pandemic situation, this has changed. **Objective:** to describe the demographic characteristics of patients undergoing heart valve replacements in Colombia. **Materials and method:** a descriptive cross-sectional study in which data from the Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) were taken, taking into account the Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS) of the category "Heart valve replacements" during the period 2017 - 2021. **Results:** 10,023 heart valve replacements were performed, with a 3:2 male to female ratio, with 55% corresponding to the age group between 60 and 79 years. There was a 23% decrease during the mandatory isolation due to the pandemic. There is no significant difference between the contributory and subsidized regime. The territorial entities with the most procedures were Bogotá, Valle del Cauca, Antioquia and Cundinamarca. The institution that performed the most procedures was the Fundación Cardio Infantil of Bogotá. **Conclusions:** Demographic and epidemiological information on heart valve replacements was reported from 2017 to 2021 from the SISPRO.

**Keywords:** Colombia. COVID-19. Cardiovascular surgical procedures. Heart valves.

#### \*Correspondencia:

Nicolás Maldonado-Torres  
E-mail: nicomaldonado128@gmail.com

Fecha de recepción: 13-07-2023

Fecha de aceptación: 05-02-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000058

Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):92-98

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

## Introducción

La cirugía cardiovascular es una especialidad médica dinámica que evoluciona con el rápido desarrollo de nuevas tecnologías, como la oxigenación por membrana extracorpórea, la cirugía cardíaca mínimamente invasiva, los procedimientos percutáneos o la cirugía cardíaca asistida por robot<sup>1</sup>. Entre los países líderes en cardiología y medicina cardiovascular en Latinoamérica se encuentran, en su orden, Brasil, México, Argentina y Colombia<sup>2</sup>. Esta disciplina quirúrgica se ha desarrollado rápidamente en el país. De acuerdo con la base de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Colombia cuenta con seis programas de entrenamiento en cirugía cardiovascular, dos en Medellín y cuatro en Bogotá<sup>3</sup>. En contraste con otros países de Latinoamérica como Brasil en donde, aduciendo razones epidemiológicas, se determinó la necesidad de separar las líneas de cirugía general y cirugía cardiovascular, y se ofrece un programa de cinco años de formación, en Colombia se ofrecen programas de *Fellowship* o supraespecialidad de dos o tres años, posteriores a la obtención del título de cirujano general<sup>4</sup>.

La población de adultos mayores es el grupo demográfico con mayor velocidad de crecimiento en los países occidentales y, en particular, en América Latina<sup>5</sup>. Se espera que la población mundial de personas mayores de 65 años incremente de 10% en 2022, a 16% en 2050; para este año se prevé que la cantidad de personas de 65 años o más en todo el mundo sea más del doble de la cantidad de niños menores de 5 años<sup>6</sup>. Esto es importante, dado que se estima que 25% de la población mayor de 75 años padece enfermedades cardiovasculares, lo que genera una mayor demanda de procedimientos de cirugía cardiovascular<sup>7</sup>. En este grupo etario, son los pacientes de alto riesgo los que más se benefician de las opciones menos invasivas<sup>8</sup>.

En los primeros días de la cirugía cardiovascular, la investigación se centró en la circulación extracorpórea<sup>9</sup>. En experimentos con animales, se buscaron oxigenadores, bombas de sangre, tubos y soluciones cardiopléjicas que pudieran mantener la circulación y, al mismo tiempo, causar la menor perturbación posible de las funciones sanguíneas y orgánicas. Con el desarrollo de técnicas modernas en biología molecular y genética, la investigación en cirugía cardíaca, como en otras disciplinas, comenzó una nueva era<sup>10</sup>.

Desde el inicio de la reforma al sistema de salud de la Ley 100 de 1993, el Ministerio de Salud empezó a fortalecer su sistema centralizado de información,

conocido como SISPRO (Sistema Integrado de Información de la Protección Social)<sup>11,12</sup>. Un componente del SISPRO son los registros individuales de prestación de servicios (RIPS), que han sido ampliamente utilizados para estimar la prevalencia de numerosas enfermedades reumatológicas, como artritis reumatoide<sup>13</sup> o enfermedad de Sjögren<sup>14</sup>. Otro de los componentes de SISPRO es la Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS), creada con el fin de establecer una organización y un orden de los procedimientos realizados en el país por todos los diferentes integrantes del sistema, tanto públicos como privados<sup>15</sup>. La investigación usando CUPS es más escasa que la que ha usado los RIPS. Un ejemplo del uso de los CUPS en investigación es la medición del efecto de la pandemia de COVID-19 sobre los procedimientos radiológicos en el país<sup>16</sup>. El propósito de este trabajo ha sido revisar y analizar las estadísticas nacionales de los CUPS correspondientes a procedimientos quirúrgicos sobre reemplazos valvulares cardíacos, con una caracterización tanto de los pacientes intervenidos como de las instituciones de salud en donde se realizan dichos procedimientos.

## Materiales y método

A través del programa Microsoft Excel, y la herramienta tablas dinámicas, se tuvo acceso a los cubos de SISPRO de forma remota con usuario y contraseña personal de uno de los investigadores (DR). La extracción de los datos se hizo bajo «clasificación CUPS», «procedimientos e intervenciones quirúrgicas», «sistema circulatorio», «procedimientos en válvulas del corazón», «reemplazos valvulares cardíacos». De esta última categoría, se seleccionaron los siguientes códigos: 3520: reemplazo de la válvula pulmonar; 3521 reemplazo de la válvula aórtica; 3522: reemplazo de la válvula mitral; 3523: reemplazo de la válvula tricúspide; 3524: reemplazo o reconstrucción de dos o tres válvulas; 3525: reintervención para sustitución de prótesis valvulares; 3526; reemplazo de válvula aórtica y aorta ascendente; y 3527: reintervención por disfunción protésica valvular sin reemplazo.

Se utilizó el filtro correspondiente a «personas atendidas», lo que evita la duplicación de los datos en caso de que la persona haya sido atendida más de una ocasión por la misma indicación, o se le haya realizado el mismo procedimiento más de una vez. Para el análisis por grupo de edad, se filtró por edades simples y por quinquenios; también se hizo análisis por sexo, y por régimen de afiliación al sistema (contributivo y subsidiado). No se excluyó ningún paciente. Se incluyeron

**Tabla 1.** Reemplazos valvulares realizados en mujeres (M) y en hombres (H) en Colombia en el período 2017 a 2021

Reemplazo valvular	2017	2018	2019	2020	2021	Total	
						H	M
Pulmonar	4	10	17	18	21	46	24
Aórtica	787	1.221	1.476	1.114	1.268	3.894	1.956
Mitral	359	618	858	1.341	701	1.909	1.960
Tricúspide	15	28	27	16	28	53	60
Dos o tres válvulas	23	30	28	3	7	48	43
Sustitución de prótesis	79	76	110	85	111	261	198
Aórtica y aorta ascendente	121	89	24	8	13	180	74
Reintervención sin reemplazo	10	3	3	2	0	9	9
Total	1.322	1.918	2.371	2.468	1.998	5.982	4.041

Fuente: SISPRO.

los años 2017 a 2021, lo que permitió, además, evaluar el impacto de la pandemia por COVID-19.

Adicionalmente, se realizó el análisis por departamentos a través de la opción «geografía del prestador» y se hizo el análisis de las divisiones administrativas del país (32 departamentos y Bogotá, DC) y de las instituciones que más realizaron estos procedimientos, seleccionando aquellos que reportaron mayor número de procedimientos realizados.

## Resultados

Durante el quinquenio analizado, se registraron 19.540.317 personas atendidas por procedimientos quirúrgicos (incluye procedimientos odontológicos) y 616.722 procedimientos quirúrgicos de sistema circulatorio. De estos, 10.023 (hombres: 5.982; 59.7%) correspondieron a reemplazos valvulares cardíacos, lo que equivale a 0.05%. En la [tabla 1](#), se encuentran los distintos códigos de reemplazos valvulares separados por año y sexo. En cuanto a la distribución por año, en el quinquenio 2017 a 2021 se registraron, respectivamente, 1.322, 1.918, 2.371, 2.468 y 1.998 personas atendidas. El procedimiento que más registros tuvo fue el reemplazo valvular aórtico, del que se realizaron 5.850 (58.4% del total de reemplazos valvulares); de estos, 3.894 fueron en hombres (66.7%).

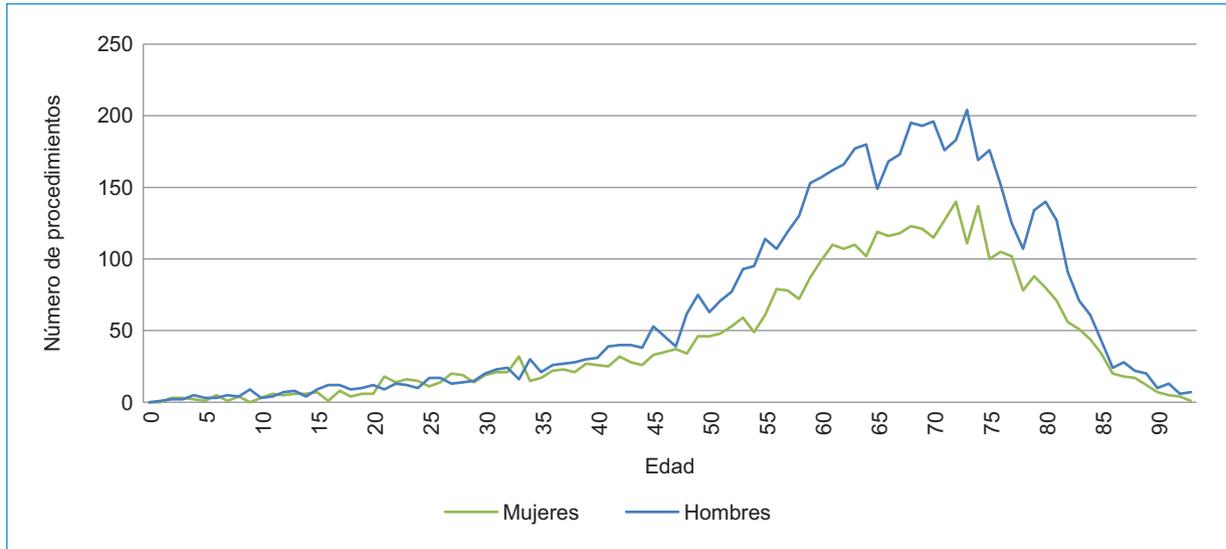
Durante el período de aislamiento obligatorio por la pandemia del COVID-19, entre los meses de marzo y julio de 2020 se realizaron, en promedio, 165.5 procedimientos mensuales, en contraste con los seis meses previos, con un promedio de 215 procedimientos

mensuales, y los seis meses posteriores, con un promedio de 213 procedimientos mensuales.

En la [figura 1](#) se presenta la distribución por edad de los pacientes intervenidos, y se observa que la mayor cantidad de reemplazos valvulares se dan en la décadas séptima y octava de la vida (de 60 a 79 años); estos constituyen 55% del total de procedimientos realizados.

Como se observa en la [tabla 2](#), las divisiones administrativas que más procedimientos valvulares registran son Bogotá (29.6%), Valle del Cauca (13.7%), Antioquia (12%), Santander (6.7%) y Atlántico (5.9%). Estas cinco divisiones territoriales conforman más del 60% del total de procedimientos; si se consideran las diez primeras divisiones administrativas, el 86% del total. En cuanto a la división por procedimiento, Bogotá ocupa el primer puesto en 5 de los 8 procedimientos (los 4 reemplazos valvulares únicos y reintervenciones con reemplazo), mientras que Antioquia es líder en reemplazo de dos o más válvulas, Valle del Cauca en reemplazo valvular aórtico y de aorta ascendente y Santander en reintervención por disfunción protésica valvular sin reemplazo.

En cuanto a la distribución por régimen de afiliación al sistema de salud, se registraron 4.549 procedimientos realizados a usuarios del régimen contributivo, y 4.343 al régimen subsidiado; sin embargo, al segregarse por entidad territorial, se encuentra que en las cuatro entidades territoriales con mayor prevalencia de procedimientos hay mayor proporción de afiliación al régimen contributivo, siendo la diferencia más notoria en Bogotá donde se reportaron 1.791 procedimientos realizados a pacientes afiliados al régimen contributivo y 617



**Figura 1.** Distribución por sexo y edad de los pacientes sometidos a reemplazo valvular cardíaco en Colombia 2017-2021 (fuente: SISPRO).

**Tabla 2.** Los diez departamentos con mayor número total de reemplazos valvulares en el período 2017 a 2021

Departamentos	RVP	RVA	RVM	RVT	R2V	RSPV	RVA-AA	RDPVSR	Total
Bogotá, D.C.	34	1.508	1.286	37	11	199	29	2	2.968
Valle del Cauca	5	782	549	5	16	42	91	2	1.372
Antioquia	3	712	418	18	43	73	15	1	1.202
Santander	12	452	204	6	0	33	14	7	675
Atlántico	2	326	290	5	2	11	14	3	595
Huila	1	381	102	0	0	20	3	1	474
Tolima	1	292	112	3	0	3	2	0	388
Cundinamarca	3	203	178	16	2	33	3	0	380
Caldas	0	198	84	3	0	3	2	0	278
Nariño	2	154	76	4	5	4	46	0	273

RVP: reemplazo de válvula pulmonar; RVA: reemplazo de válvula aórtica; RVM: reemplazo de válvula mitral; RVT: reemplazo de válvula tricúspide; R2V: reemplazo de dos o más válvulas; RSPV: reintervención para sustitución de prótesis valvulares; RVA-AA: reemplazo valvular aórtico y aorta ascendente; RDPVSR: reintervención por disfunción protésica sin reemplazo.

Fuente: SISPRO.

procedimientos realizados al régimen subsidiado, con una relación aproximada de 3:1, mientras que en Santander y Valle del Cauca hay una proporción de 3:2, y en Antioquia no se encontraron diferencias significativas. Lo contrario ocurre en las demás entidades territoriales donde se encuentra mayor población afiliada al régimen subsidiado; Cundinamarca y Nariño son aquellas con mayor proporción, 7.5:1 y 6.8:1, respectivamente.

Por último, en la [tabla 3](#) se observa el número de procedimientos registrados por institución. Lidera la lista la Fundación Cardioinfantil de Bogotá (5.3% del país, y el 17.9% de la capital); esta institución sola registra un mayor número de procedimientos que 28 de las 33 entidades territoriales que conforman el país, juntas. Completan la lista de las 20 instituciones con más procedimientos otras 5 instituciones de Bogotá y su área

**Tabla 3.** Las veinte instituciones prestadoras de salud con mayor número de reemplazos valvulares realizados entre 2017 a 2021

Institución	Ciudad	TOTAL
Fundación Cardioinfantil	Bogotá	530
Clínica Colsubsidio Calle 100	Bogotá	406
Hospital Cardiovascular del Niño	Soacha	290
Clínica Las Américas	Medellín	266
Fundación Abood Shaio	Bogotá	255
Clínica Medilaser S.A.	Neiva	252
Clínica Avidanti Ibagué	Ibagué	239
Los Comuneros Hospital Universitario	Bucaramanga	235
Fundación Cardiovascular de Colombia	Floridablanca	234
Angiografía de Occidente S.A.	Cali	222
Hospital Universitario Mayor-Méderi	Bogotá	213
Organización Clínica General del Norte	Barranquilla	204
Especialidades Médicas Metropolitanas.	Bello	199
Unidad Cardioquirúrgica de Nariño	Pasto	190
Clínica Farallones	Cali	172
Clínica San Rafael Sede Cuba	Pereira	168
Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo	Neiva	134
Clínica Cardiovascular	Villavicencio	134
Clínica Mediláser Sucursal Tunja	Tunja	128
Unidad de Servicios de Salud Santa Clara	Bogotá	124

Fuente: SISPRO.

metropolitana, 2 instituciones del área metropolitana de Medellín, 2 de Cali, 2 del área metropolitana de Bucaramanga, 2 de Neiva, y de una en Barranquilla, Ibagué, Villavicencio, Pereira, Pasto y Tunja.

## Discusión

En Colombia se realizan alrededor de 2015 reemplazos quirúrgicos valvulares cardíacos anuales, con ligero predominio del sexo masculino sobre el femenino, con una razón aproximada de 3:2. En el caso del reemplazo valvular aórtico, que es el procedimiento más

realizado, esto puede explicarse por el hecho de que la insuficiencia valvular aórtica también tiene una razón estimada de 3:2 en hombres y mujeres<sup>17</sup>. Otra posible explicación es que las pacientes femeninas se encuentran subrepresentadas en los estudios que forman la base de las recomendaciones de las guías sobre los límites del tamaño del ventrículo izquierdo para intervención quirúrgica. Estos límites se basan, principalmente, en pacientes masculinos que, en promedio, tienen un corazón de, significativamente, mayor tamaño, lo cual limita el acceso de las pacientes femeninas a esta intervención quirúrgica<sup>18</sup>.

Teniendo en cuenta el régimen de afiliación al sistema de salud, es posible concluir que, si bien no hay diferencias significativas entre el régimen contributivo y el régimen subsidiado en el ámbito nacional, sí se refleja una diferencia cuando se compara con el ámbito departamental, encontrándose el triple de procedimientos en régimen contributivo en comparación con el subsidiado en la capital Bogotá e igualmente mayores casos en centros de referencia cardiovasculares como Santander y Valle del Cauca, mientras que en otras regiones se pueden encontrar hasta siete veces más procedimientos realizados en el régimen subsidiado.

Por otra parte, se observa que el mayor número de procedimientos cardiovasculares se realiza en pacientes mayores de 60 años, esto secundario a que la mayor proporción de pacientes que cursan con insuficiencia mitral e insuficiencia aórtica se encuentran en este grupo etario. En Japón, este comportamiento es similar con el reemplazo de válvula mitral, en el que la mayor prevalencia se encuentra entre los 60 a los 69 años, en contraste con el reemplazo de válvula aórtica, pues en este país se reporta la mayor prevalencia en edades de 70 a 89 años<sup>19</sup>.

La población colombiana se enfrenta a un proceso de envejecimiento debido a la reducción de la tasa de natalidad, hecho que ejercerá una presión sobre los programas de cirugía cardiovascular, los cuales, se espera, en las próximas décadas enfrenten una mayor demanda. En Corea del Sur se estima que para 2040 tendrán un aumento en la demanda de procedimientos cardiovasculares del 50%, mientras que calcular un aumento del número de especialistas del 25%<sup>20</sup>, es un reto que no será ajeno a nuestro sistema de salud.

La situación de la pandemia por COVID-19 afectó la tendencia de procedimientos cardiovasculares posterior al inicio del aislamiento obligatorio decretado en marzo de 2020, principalmente procedimientos electivos. Estudios arrojan una disminución de hasta el 50%

en estos<sup>21</sup>, con una tendencia similar al evaluar el comportamiento de los procedimientos valvulares y una disminución del 23% comparado con la tendencia de los seis meses previos.

Este comportamiento fue similar en otros países como Alemania, en el que el número acumulado de intervenciones realizadas se redujo significativamente para procedimientos cardíacos, entre ellas, ablaciones con catéter, intervenciones percutáneas y cirugía cardiovascular mayor<sup>22</sup>. En el caso de Inglaterra, estudios reportaron una tendencia en ascenso de procedimientos cardiovasculares hasta febrero de 2020, con aumento del 25% de TAVR y 5% en otros procedimientos valvulares en comparación con febrero de 2019; sin embargo, con el inicio de la pandemia se reportó un descenso de la prevalencia de TAVR en los meses de marzo y junio, con disminución del 10.6 y el 18% respectivamente, y del 45 y el 89% en el caso de otras cirugías valvulares<sup>23</sup>. Así mismo, en Estados Unidos y Canadá, un estudio que evaluó 67 centros hospitalarios de los dos países encontró una disminución del 10% de procedimientos valvulares cardíacos en instituciones donde se encontraban más de 100 pacientes hospitalizados por COVID-19, y del 5% en procedimientos valvulares donde se encontraban menos de 100 pacientes hospitalizados por COVID-19 durante el período de abril de 2020<sup>24</sup>.

Una de las limitaciones de este estudio es el posible subregistro o la mala clasificación diagnóstica en la base de datos de SISPRO.

## Conclusiones

La información proporcionada en este estudio, la cual fue tomada del SISPRO, es congruente con lo reportado en la literatura mundial.

## Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiación para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**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.

## Bibliografía

- Pelletier MP, Kaneko T, Peterson MD, Thourani VH. From sutures to wires: The evolving necessities of cardiac surgery training. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154(3):990-3.
- Botía S, Barrios H, Lacouture I, Rosselli D. La investigación en cardiología en Colombia: un análisis de Scimago 1996-2021: *Rev Colomb Cardiol.* 2023;30(1):64-5.
- Ministerio de Educación. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES. <https://heca.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. [citado 15 Dic 2022].
- Escobar JJ, Vinck EE, Quintero-Gómez A, Rendón JC, Nguyen TC. A call to evolve cardiovascular surgery training programs. *Rev Colomb Cardiol.* 2022;29(1):3-6.
- Rosselli D, Hernández-Galvis J. El impacto del envejecimiento sobre el sistema de salud colombiano. *Salud Pública Méx.* 2016;58(6):595-6.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division. *World Population Prospects 2022: Summary of Results.* [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org/development/desa/pd/files/wpp2022\\_summary\\_of\\_results.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org/development/desa/pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf); 2015 [citado 17 Dic 2022].
- Nicolini F, Agostinelli A, Vezzani A, Manca T, Benassi F, Molardi A, et al. The evolution of cardiovascular surgery in elderly patient: a review of current options and outcomes. *Biomed Res Int.* 2014;2014:736298.
- Yaffee DW, Williams MR. Cardiovascular surgery in the elderly. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;28(4):741-7.
- Holman WL, Timpa J, Kirklin JK. Origins and evolution of extracorporeal circulation: JACC historical breakthroughs in perspective. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(16):1606-22.
- Wilhelm MJ, Schmid C, Scheld HH. The place of research and the role of academic surgeons in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;52(2):117-23.
- Justo N, Espinoza MA, Ratto B, Nicholson M, Rosselli D, Ovcinnikova O, et al. Real-world evidence in healthcare decision making: Global trends and case studies from Latin America. *Value Health.* 2019;22(6):739-49.
- Rosselli D, Pantoja-Ruiz C. SISPRO: The administrative database of the Colombian healthcare system. *Acta Neurol Colomb.* 2022;38(4):187-90.
- Fernández-Ávila DG, Rincón-Riaño DN, Bernal-Macias S, Gutiérrez JM, Rosselli D. Prevalencia de la artritis reumatoide en Colombia según información del Sistema Integral de Información de la Protección Social. *Rev Colomb Reumatol.* 2019;29(2):83-7.
- Fernández-Ávila DG, Rincón-Riaño DN, Bernal-Macias S, Gutiérrez JM, Rosselli D. Prevalencia y características demográficas del síndrome de Sjögren en Colombia, según información del Sistema Integral de Información de la Protección Social. *Reumatol Clín.* 2019;16(4):286-9.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2077 de 2021. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2077-de-2021.pdf> [citado 24 Nov 2022].
- Torres García JF, Corredor-Silva CA, Rosselli D. Impacto de la pandemia de COVID-19 en la cantidad de estudios radiológicos realizados en Colombia. *Rev Colomb Radiol.* 2023 (en prensa).
- Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL, et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol.* 1999;83(6):897-902. doi: 10.1016/s0002-9149(98)01064-9. Erratum in: *Am J Cardiol.* 1999;84(9):1143.
- Nitsche C, Koschutnik M, Kammerlander A, Hengstenberg C, Mascherbauer J. Gender-specific differences in valvular heart disease. *Wien Klin Wochenschr.* 2020;132(3-4):61-8. doi: 10.1007/s00508-019-01603-x.19.
- Abe T, Kumamaru H, Nakano K, Motomura N, Miyata H, Takamoto S. Status of cardiovascular surgery in Japan between 2017 and 2018: A report based on the Japan Cardiovascular Surgery Database. 3. Valvular heart surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2021;29(4):300-9. doi: 10.1177/0218492320981459.

20. Lee JJ, Park NH, Lee KS, Chee HK, Sim SB, Kim MJ, et al. Projections of demand for cardiovascular surgery and supply of surgeons. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49(Suppl 1):S37-43. doi: 10.5090/kjtc.2016.49.S1.S37.
21. Escobar-Uribe A, Ramírez-Jaramillo P. Caracterización del funcionamiento de los servicios de cirugía cardiovascular en Colombia durante la pandemia de COVID-19. *Rev Colomb Cardiol.* 2021;28(5):444-9.
22. König S, Ueberham L, Pellissier V, Hohenstein S, Meier-Hellmann A, Thiele H, et al. Hospitalization deficit of in- and outpatient cases with cardiovascular diseases and utilization of cardiological interventions during the COVID-19 pandemic: Insights from the German-wide helios hospital network. *Clin Cardiol.* 2021;44:392-400.
23. Mohamed MO, Banerjee A, Clarke S, de Belder M, Patwala A, Goodwin AT, et al. Impact of COVID-19 on cardiac procedure activity in England and associated 30-day mortality. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2021;7(3):247-56. doi: 10.1093/ehjqcco/qcaa079.
24. Ad N, Luc JGY, Nguyen TC; COVID-19 North American Cardiac Surgery Survey Working Group. Cardiac surgery in North America and coronavirus disease 2019 (COVID-19): Regional variability in burden and impact. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;162(3):893-903.e4. doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.06.077.

# Características y seguimiento a largo plazo de pacientes con infarto agudo de miocardio con arterias coronarias sin obstrucciones significativas (MINOCA). Un estudio de cohortes (2015-2019)

## *Characteristics and long-term follow-up of patients with acute myocardial infarction with coronary arteries without significant blockages (MINOCA). A cohort study (2015-2019)*

Cristhian E. Herrera-Céspedes<sup>1,4\*</sup>, Jorge M. Largo-Gil<sup>2</sup>, Laura V. López - Gutiérrez<sup>3</sup>,  
María C. Gaviria-Pérez<sup>4</sup>, María I. Cuéllar-Azuero<sup>4</sup>, Angie D. Peña-Murcia<sup>4</sup>, Luis F. Santos-Polanco<sup>4</sup>,  
Luis F. Vargas-Riveros<sup>4</sup>, Yurley M. Ramírez<sup>4</sup>, Cristhian F. Ramírez-Ramos<sup>3</sup>, Andrés F. Trujillo-Cardoso<sup>4</sup>,  
Carlos E. Jiménez Canizales<sup>4</sup>, Rafael Álvarez<sup>4</sup> y Luis F. Durán<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Interna, Universidad de Antioquia, Medellín; <sup>2</sup>Departamento de Medicina Interna, Clínica las Américas, Medellín; <sup>3</sup>Departamento de Cardiología, Universidad Pontificia Bolivariana, Clínica Cardio VID, Medellín; <sup>4</sup>Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva, Colombia

### Resumen

**Objetivo:** describir las características de los pacientes con infarto agudo de miocardio sin lesiones coronarias obstructivas (MINOCA), así como sus desenlaces cardiovasculares a dieciocho meses. **Materiales y método:** estudio de cohortes, ambispectivo, de los pacientes que fueron llevados a angiografía coronaria por diagnóstico de infarto agudo de miocardio (IAM), entre los años 2015 y 2019. Se seleccionó el grupo de MINOCA y obtuvieron datos de desenlaces como reconsultas y eventos cardiovasculares mayores a dieciocho meses. **Resultados:** de los 433 pacientes incluidos, 141 (33%) cumplían definición de MINOCA; el dolor torácico y los equivalentes anginosos fueron las manifestaciones clínicas más prevalentes (62 y 62.4% respectivamente). La mayoría se presentaron con IAM sin elevación del ST (92.1%), con FEVI  $\geq$  50% (42.6%). En el seguimiento a dieciocho meses, se obtuvieron datos de 102 pacientes, de los que el 22% reconsultó y 18% presentó reinfarcto. La mortalidad durante el seguimiento fue del 12% por causa cardiovascular y del 36% por todas las causas. **Conclusiones:** se encontró una mayor proporción de MINOCA respecto a lo descrito en la literatura y con predominio de manifestaciones clínicas atípicas. Es llamativo, igualmente, el alto porcentaje importante de preinfartos y muerte de origen cardiovascular durante el seguimiento de esta cohorte.

**Palabras clave:** Infarto agudo de miocardio. Angiografía coronaria. Enfermedad coronaria no obstructiva. MINOCA.

### Abstract

**Objective:** to describe the characteristics of patients with acute myocardial infarction without obstructive coronary lesions (MINOCA), as well as their cardiovascular outcomes at 18 months. **Materials and methods:** ambispective cohort study that

**\*Correspondencia:**

Cristhian E. Herrera-Céspedes  
E-mail: emilio.herrera@udea.edu.co

Fecha de recepción: 07-05-2023  
Fecha de aceptación: 04-04-2024  
DOI: 10.24875/RCCAR.23000035

Disponible en internet: 13-05-2024  
Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):99-105  
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

included patients who underwent coronary angiography after being diagnosed with acute myocardial infarction (AMI) between 2015 and 2019. The MINOCA group was selected, and outcomes such as readmissions and major cardiovascular events were obtained at 18 months. **Results:** data from 433 patients who met the inclusion criteria were obtained, of which 141 (33%) met the criteria for MINOCA. The most prevalent clinical manifestations were chest pain and anginal equivalents (62% and 62.4% respectively). The majority presented with non-ST elevation myocardial infarction (92.1%), with left ventricular ejection fraction (LVEF)  $\geq 50\%$  (42.6%). During the 18-month follow-up, data were obtained from 102 patients, of whom 22% had readmissions; 18% experienced reinfarction, mortality during the follow-up was 12% due to cardiovascular causes, and 36% due to all causes. **Conclusions:** a higher proportion of MINOCA was found compared to what is described in the literature, with a predominance of atypical clinical manifestations. Equally striking is the significant percentage of pre-infarctions and cardiovascular deaths during the follow-up of this cohort.

**Keywords:** Acute coronary syndrome. Acute myocardial infarction. Coronary angiography. Non-obstructive coronary disease. MINOCA.

## Introducción

El infarto agudo de miocardio sin lesiones coronarias obstructivas significativas (MINOCA, en inglés) suele ser un reto diagnóstico y terapéutico para el personal médico en su práctica clínica; en términos simples, hace referencia al síndrome clínico en el que se cumplen los criterios para infarto agudo de miocardio<sup>1</sup>, pero en el que, posterior a los estudios angiográficos, no se evidencian lesiones arteriales coronarias obstructivas significativas (definido como estenosis  $> 50\%$ ) y no se conoce una causa clara que explique el origen de este cuadro. Con el advenimiento de modalidades diagnósticas, tales como la resonancia magnética cardíaca o el ultrasonido intravascular, se han logrado profundizar los conocimientos que se tienen respecto a este tema, además de facilitar la identificación de las posibles causas y desarrollar e implementar nuevas propuestas terapéuticas<sup>2,3</sup>. Por esta razón, durante estas últimas décadas ha crecido el interés en la investigación sobre el MINOCA, con desarrollo de estudios poblacionales, para tratar de identificar los posibles predictores de riesgo tanto clínicos como paraclínicos de relevancia, y mejorar el abordaje diagnóstico y terapéutico; no obstante, la mayoría de estos estudios se realizan en poblaciones que difieren, en gran parte, de la población latinoamericana, por lo que algunos resultados podrían no ser aplicables a nuestro medio. Por este motivo, se hace necesario llevar a cabo estudios en el ámbito regional con el fin de identificar las posibles características distintivas o diferenciales en MINOCA respecto a la población internacional. Esto permitirá, a futuro, mejorar el abordaje diagnóstico y terapéutico en nuestra población.

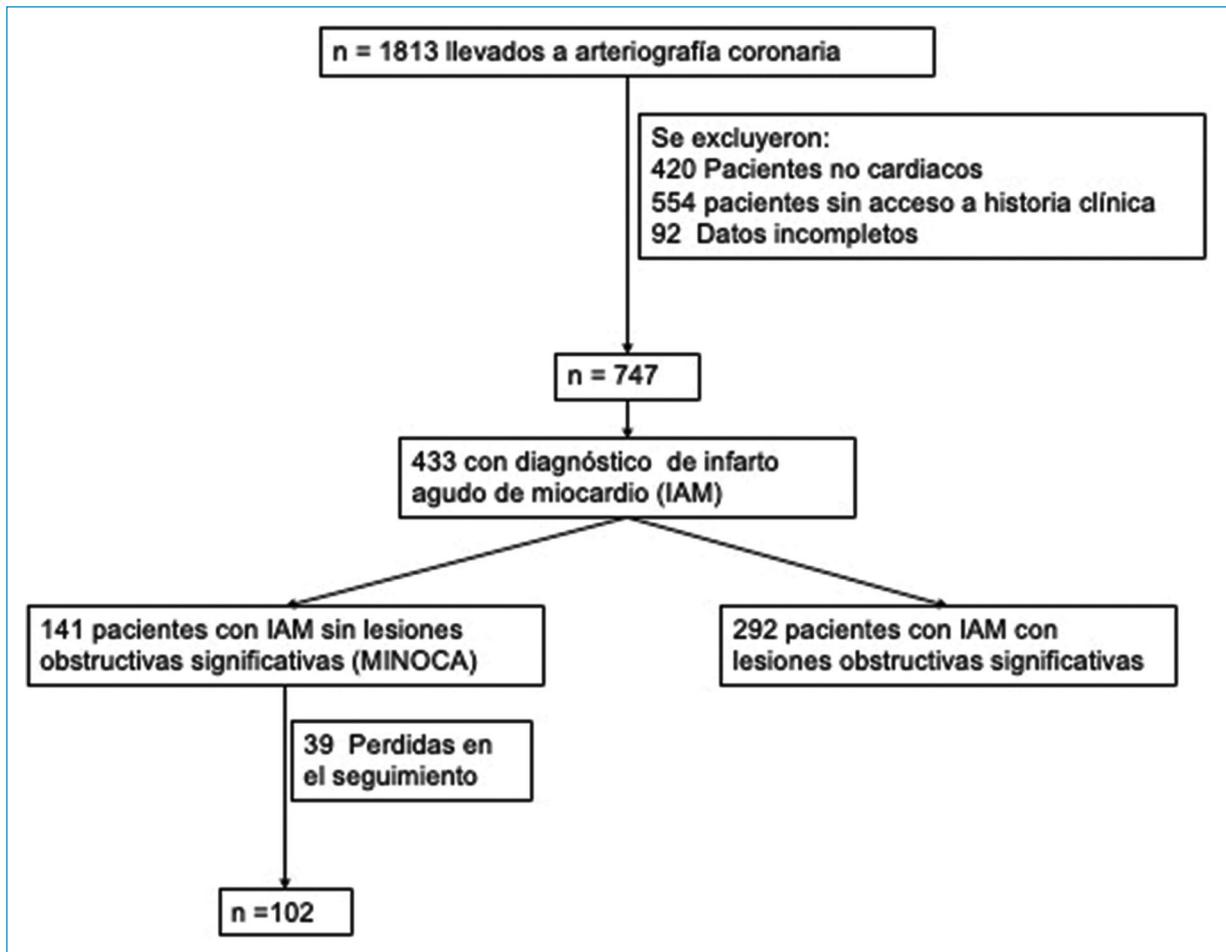
## Objetivo

Describir las características clínicas, bioquímicas, electrocardiográficas y ecocardiográficas de los pacientes

con infarto agudo de miocardio con arterias coronarias sin obstrucciones significativas, así como su comportamiento en un seguimiento a dieciocho meses, en relación principalmente a reconsultas y eventos cardiovasculares mayores (reinfarto, accidente cerebrovascular, arritmias graves y muerte).

## Materiales y método

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo, basado en la revisión de historias clínicas de una unidad cardiovascular y una unidad de hemodinamia entre diciembre del 2015 a enero de 2019. En un formulario virtual se registraron las distintas variables sociodemográficas, clínicas y paraclínicas, y (Fig. 1), posteriormente, se almacenó la información en una base de datos. De las variables paraclínicas se incluyeron datos electrocardiográficos, ecocardiográficos, angiográficos y los valores de las troponinas al ingreso (troponina de cuarta generación, ARCHITECT STAT TnI (Abbott) y la troponina I ultrasensible (bioMérieux VIDAS). Las angiografías coronarias fueron realizadas por el mismo cardiólogo intervencionista, según el protocolo institucional establecido. Para la definición operativa de infarto de miocardio, se utilizaron los criterios de la cuarta definición universal de infarto agudo de miocardio, el consenso de MINOCA de la Asociación Americana del Corazón del 2019 y la guía de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) 2020 sobre el tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. Se realizó el seguimiento de la población con criterios de MINOCA (por medio de historias clínicas y vía telefónica) a 18 meses (junio del 2020) y se recolectaron datos de variables, como reconsultas y eventos vasculares mayores (reinfarto, accidente cerebrovascular, arritmias graves que cursaran con inestabilidad hemodinámica



**Figura 1.** Flujograma de reclutamiento.

o hubiesen requerido atención inmediata y muerte). Se excluyeron del estudio a los pacientes que no cumplieran los criterios de infarto agudo de miocardio o con falta de datos durante el registro (Tabla 1). El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional; no se requirió consentimiento informado por las características del estudio.

## Resultados

Se incluyeron 433 pacientes que cumplían la definición de infarto agudo de miocardio, entre los cuales 141 (32%) tenían arterias coronarias sin obstrucciones significativas (Fig. 2); el MINOCA se presentó con mayor frecuencia en mujeres (56%); el 67% (95/141) de los pacientes tenía diagnóstico de hipertensión arterial y una menor proporción, diagnóstico de diabetes *mellitus* (15.6%). El dolor torácico atípico y los equivalentes anginosos fueron las manifestaciones clínicas más

**Tabla 1.** Criterios de inclusión y de exclusión

Inclusión	Exclusión
Pacientes mayores de 18 años	
Paciente con reporte oficial de angiografía coronaria realizada en el periodo comprendido entre 2015 y 2019	Pacientes con ingreso dirigido para realización únicamente de angiografía coronaria
Paciente con reporte oficial de ecocardiograma	Pacientes con angiografías no coronarias (aortograma, miembros inferiores, carotídeas, etc.)
Paciente con reporte oficial de niveles de troponinas realizados en la misma hospitalización, o extrahospitalaria	Pacientes que no tienen todas las variables que se necesitan, salvo criterio de los investigadores, individualizando los casos
Que dispongan de la mayoría de las variables en la historia clínica, para diligenciar en el instrumento.	

**Tabla 2.** Comparación de características clínicas y paraclínicas de los pacientes con MINOCA vs. IAM con lesiones obstructivas significativas

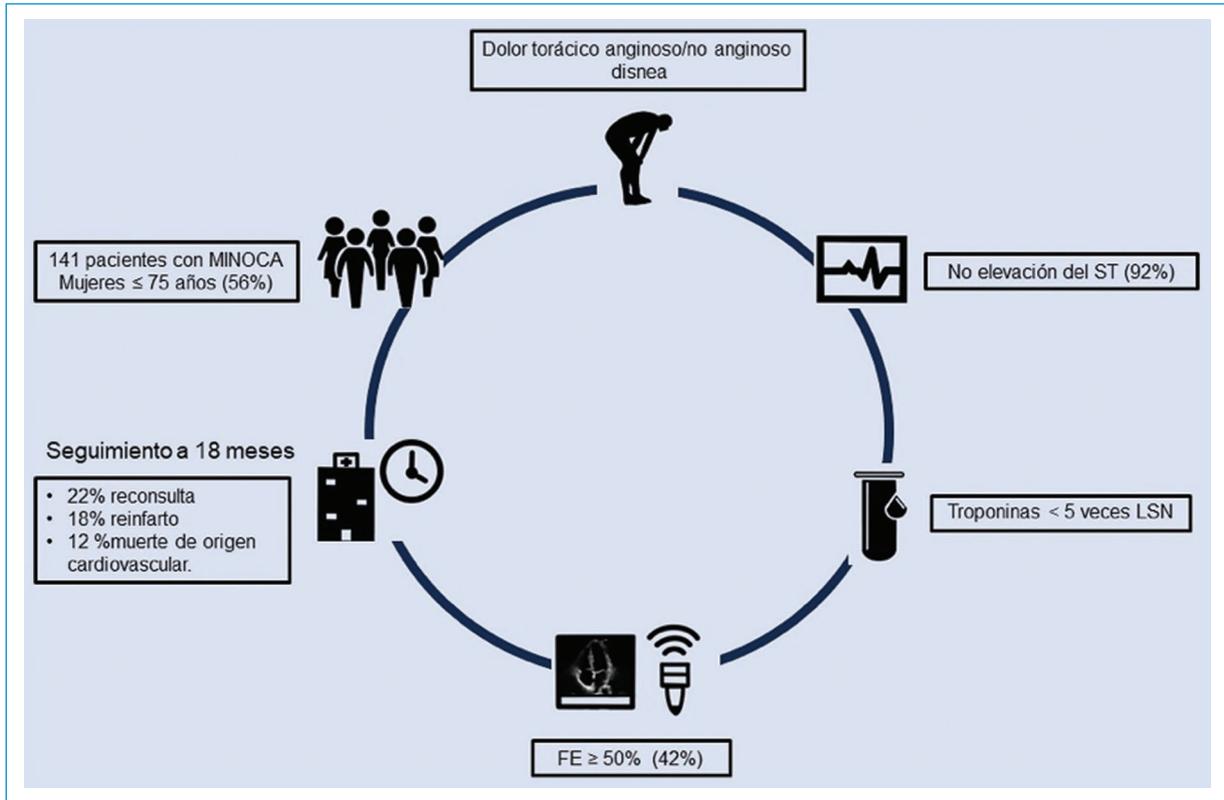
	MINOCA (n = 141)	Infarto agudo de miocardio con lesiones obstructivas significativas (n = 292)
	n (%)	n (%)
<b>Características demográficas</b>		
<b>Género</b>		
Masculino	61 (43.3%)	191 (65.4%)
Femenino	80 (56.7%)	101 (34.6%)
<b>Edad</b>		
≥ 75 años	40 (28.4%)	94 (32.2%)
< 75 años	101 (71.6%)	198 (67.8%)
HTA	95 (67.4%)	213 (72.9%)
Diabetes <i>mellitus</i>	22 (15.6%)	102 (34.9%)
<b>Presentación clínica</b>		
<b>Dolor torácico</b>		
Anginoso	85 (60.3%)	198 (67.8%)
No anginoso	56 (39.7%)	94 (32.2%)
Disnea	77 (54.6%)	145 (49.7%)
Equivalentes anginosos	88 (62.4%)	171 (58.6%)
Inestabilidad hemodinámica	25 (17.7%)	58 (19.9%)
Arritmias	21 (14.9%)	55 (18.8%)
<b>Tipo de arritmias</b>		
	n = 21	n = 55
Fibrilación auricular	12 (57.1%)	19 (34.5%)
Bloqueos AV	6 (28.6%)	15 (27.3%)
Bradicardias	1 (4.8%)	11 (20.0%)
Taquicardia ventricular	0	5 (9.1%)
Taquicardia supraventricular	2 (9.5%)	5 (9.1%)
<b>Ayudas diagnósticas</b>		
<b>EKG</b>		
	n = 131	n = 285
Elevación del ST	11 (8.4%)	89 (31.2%)
Sin elevación del ST	120 (91.6%)	196 (68.8%)
<b>Troponina ultrasensible</b>		
Mayor a 5 veces p99 (percentil99)	0	239 (81.8%)
Mayor a p99	109 (77%)	34 (11.6%)
= Sin datos o reporte cualitativo	32 (23%)	14 (5%)
<b>FEVI</b>		
≥ 50%	60 (42.6%)	106 (36.3%)
< 50%	56 (39.7%)	138 (47.3%)
Sin dato	25 (17.7%)	48 (16.4%)

**Tabla 3.** Reconsultas y recurrencia de síntomas. Dividido en los pacientes que al final del seguimiento fallecieron vs. permanecían vivos

	Fallecidos (n = 37)	Vivos (n = 65)	Total (n = 102)	p
Reconsultas, n (%)	8 (21.6)	15 (23.1)	23 (22.5)	0.720
Recurrencia dolor torácico, n (%)	9 (24.3)	20 (30.8)	29 (28.4)	0.642
Dolor de características similares al evento previo, n (%)	7 (77.8)	6 (30.0)	13 (44.8)	0.217
Disnea, n (%)	7 (18.9)	22 (33.8)	29 (28.4)	0.168

prevalentes (62 y 62.4%, respectivamente), seguido por la disnea en un 54% (77/141). El síncope se presentó en el 2% (3/141) de los pacientes como manifestación inicial de MINOCA. La elevación del ST se evidenció en

el 8.4% (11/141) de los casos; las cifras de troponinas de alta sensibilidad fueron más bajas en los pacientes con MINOCA (ningún paciente tuvo al ingreso elevación de más de cinco veces el percentil 99 en este grupo) y



**Figura 2.** Características principales y desenlaces de los pacientes con MINOCA.

**Tabla 4.** Desenlaces cardiovasculares a dieciocho meses de los pacientes con MINOCA. Dividido en los pacientes que al final del seguimiento fallecieron vs. permanecían vivos

	Fallecidos (n = 37)	Vivos (n = 65)	Total (n = 102)	p
Rehospitalización, n (%)	9 (24.3)	29 (44.6)	38 (37.3)	0.068
Reinfarto, n (%)	12 (32.4)	7 (10.8)	19 (18.6)	0.015
ACV/arritmia, n (%)	4 (10.8)	5 (7.7)	9 (8.8)	0.720
Intervención coronaria percutánea (%)	2 (5.4)	15 (23.1)	17 (16.7)	0.043

**Tabla 5.** Mortalidad a dieciocho meses de pacientes con MINOCA

	n (%)
Muerte de origen cardiovascular	12 (12.2%)
Mortalidad por todas las causas	37 (36.3)

el 15% (21/141) de los pacientes cursó con algún tipo de arritmias, siendo la fibrilación auricular (12/21) la más frecuente. Una proporción importante de los

pacientes presentó una FEVI  $\geq 50\%$  (42.6%) (Tabla 2). La mortalidad por todas las causas fue del 3.5% en la cohorte inicial (5/141).

En el seguimiento a dieciocho meses, de los 141 pacientes, se obtuvieron datos del 70.8% de los pacientes (102/141). Entre estos se encontró que el 28.4% (29/102) manifestó en algún momento del seguimiento dolor torácico o disnea, y que el 22% (23/102) reconsultó por sintomatología cardiovascular (Tabla 3); de este subgrupo, un 18.6% (19/102) cumplió criterios de reinfarcto, el 8.8% (9/102) presentó accidente cerebrovascular o

arritmia grave (Tabla 4). La mortalidad de origen cardiovascular fue del 12% (12/102), en tanto que la mortalidad por otras causas fue del 25% (25/102) (Tabla 5).

## Discusión

En este estudio se encontró que del total de los pacientes llevados a angiografía coronaria en contexto de IAM, el 33% tuvieron epicárdicas sin obstrucciones significativas, cifra considerablemente mayor a lo reportado en la literatura. En un estudio reciente publicado en el país, se reportó una prevalencia de 7.11%, y de manera similar a nuestro estudio, se ha descrito mayor frecuencia de MINOCA en mujeres (56%)<sup>4</sup>.

Respecto a la presentación clínica del grupo MINOCA, fue llamativa una mayor frecuencia de dolor torácico de características atípicas, no anginosas y equivalentes anginosos (epigastralgia, disnea, etc.). Adicionalmente, se encontró mayor frecuencia de pacientes con fracción de eyección ventricular preservada (> 50%) y electrocardiograma de ingreso sin elevación del ST, en el 91% de los casos.

La mortalidad inicial en los pacientes de MINOCA fue similar al grupo con enfermedad coronaria significativa. De manera general, en la literatura se ha descrito que el MINOCA puede llegar a presentarse en cerca del 6% de todos los casos de infarto agudo de miocardio, y tener un riesgo de reinfarto o muerte alrededor del 2 al 4% a los doce meses<sup>5</sup>.

En los datos obtenidos del seguimiento a dieciocho meses, destaca el porcentaje considerable de reconsultas y sintomatología cardiovascular, como dolor torácico o disnea, datos similares a los reportados en la literatura<sup>5</sup>. Otro dato relevante fue el número de pacientes con requerimiento de intervención coronaria percutánea (16%), que consideramos se podría asociar a lesiones coronarias no visualizadas en las primeras arteriografías coronarias, o nuevos eventos, ateroscleróticos y no ateroscleróticos.

Se evidenció, así mismo, un alto porcentaje de rehospitalización (37%), mayor mortalidad de origen cardiovascular en este subgrupo (cercana al 12%), comparado con 2 a 4% en estudios similares, y mayor mortalidad por todas las causas, la cual alcanzó el 36%.

En nuestro estudio, la mortalidad del grupo MINOCA fue más alta que lo reportado en la literatura, en parte, seguramente, a una población más heterogénea y menos seleccionada, con mayor número de pacientes que, tal vez, en un estudio etiológico más completo, se les hubieran detallado más causas extracardiacas o cardiacas no isquémicas (falsos MINOCA)<sup>6</sup>. Razones

similares podrían explicar otros hallazgos, como disfunción ventricular izquierda en casi la mitad de pacientes con MINOCA. Con datos del registro SWEDEHEART, la prevalencia de falla cardiaca con FEVI reducida en pacientes con MINOCA fue cercana al 30%<sup>7</sup>. Otros registros sí han mostrado hallazgos similares en cuanto a desenlaces cardiovasculares adversos de los MINOCA. Tomando datos del registro coreano de infarto agudo de miocardio, el grupo MINOCA tuvo eventos vasculares mayores –MACE– (infarto, revascularización de vaso culpable y muerte de origen cardiaco) similares al grupo con compromiso de uno o dos vasos epicárdicos: 7.8 vs. 12%. La mitad de los MINOCA fueron de causa desconocida y rara vez usaron resonancia cardiaca o imagen intravascular<sup>8</sup>.

Otro factor que puede haber explicado los desenlaces en este grupo (en el seguimiento no se usó grupo comparador) es la pandemia por COVID-19. Existe evidencia en la literatura acerca del aumento de eventos cardiovasculares graves, incluida la muerte, en relación con la pandemia. No solamente la infección por el virus, sino por otros fenómenos relacionados con el funcionamiento del sistema de salud (cuarentenas, distanciamiento social, difícil acceso a los sistemas de salud, pérdida del seguimiento de los pacientes con enfermedades crónicas, menor acceso a medicamentos y exámenes de diagnóstico, retrasos en consultar, retrasos en la estratificación coronaria) durante esta pandemia pudieron haber influido<sup>9</sup>.

Este estudio cuenta con una cohorte significativa del país sobre pacientes con MINOCA, datos de gran utilidad para el desarrollo de futuros estudios, que contribuirán a la mejor caracterización de los perfiles clínicos de la población latinoamericana con MINOCA y a la identificación de posibles predictores, que podrán ser valiosos en el abordaje diagnóstico y terapéutico en este síndrome.

Las limitaciones de este estudio fueron la naturaleza observacional descriptiva del mismo, restringida a la revisión de las historias y a los reportes de las angiografías, además de la no disponibilidad de algunas ayudas diagnósticas, como la resonancia magnética cardiaca o las imágenes intravasculares coronarias. Además, al ser un estudio llevado a cabo en un único centro asistencial, se incurre a un sesgo de selección. El tener un único cardiólogo intervencionista para realizar las arteriografías coronarias, genera un sesgo de información o de medición, que llega a afectar la interpretación de los resultados y la toma de decisiones clínicas basadas en estos. Se deben mencionar de nuevo las dificultades en el seguimiento de los pacientes, propias de la pandemia por COVID-19.

## Conclusión

Se presentó la caracterización demográfica y de variables clínicas, paraclínicas, electrocardiográficas, ecocardiográficas y angiográficas en una cohorte de pacientes que cumplen criterios de MINOCA, con seguimiento a dieciocho meses. Se evidenció un porcentaje significativo de recurrencia de eventos, que incluyeron reconsultas, reinfartos y morbimortalidad de origen cardiovascular (Fig. 2). Se requieren estudios multicéntricos con mayor poder estadístico en población local.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**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.

## Bibliografía

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231-64.
2. Liang K, Nakou E, Del Buono MG, Montone RA, D'Amario D, Bucciarelli-Ducci C. The role of cardiac magnetic resonance in myocardial infarction and non-obstructive coronary arteries. *Front Cardiovasc Med.* 2022;8:1-12.
3. Råber L, Mintz GS, Koskinas KC, Johnson TW, Holm NR, Onuma Y, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: Guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J.* 2018;39(35):3281-300.
4. Gutiérrez-Noguera MP, Durán-Pérez JC, Acosta-Atencia N, Zuleta-Maury LL, Acosta-Martínez ML, Pupo-Dávila ME, et al. Prevalence of myocardial infarction with non-obstructive atherosclerotic coronary artery disease (MINOCA). *Rev Colomb Cardiol.* 2023;30(1):9-12 [versión en inglés].
5. Abdu FA, Mohammed AQ, Liu L, Xu Y, Che W. Myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries (MINOCA): a review of the current position. *Cardiol Switz.* 2020;145(9):543-52.
6. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, et al. Contemporary diagnosis and management of patients with myocardial infarction in the absence of obstructive coronary artery disease: a scientific statement from the American heart association. *Circulation* [Internet]. 2019 [citado 7 Feb 2024];139(18). <https://www.aha-journals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000670>.
7. Almeida AG. MINOCA and INOCA: role in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2023;20(3):139-50.
8. Kang WY, Jeong MH, Ahn YK, Kim JH, Chae SC, Kim YJ, et al. Are patients with angiographically near-normal coronary arteries who present as acute myocardial infarction actually safe? *Int J Cardiol.* 2011;146(2):207-12.
9. Roth GA, Vaduganathan M, Mensah GA. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular health in 2020. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(6):631-40.

# Implante valvular percutáneo *valve-in-valve* en tricúspide. Primer reporte de caso de paciente pediátrico en Colombia

## *Percutaneous valve-in-valve valve implantation in tricuspid position. First case report of a pediatric patient in Colombia*

Diana C. Montenegro-Portilla<sup>1,2\*</sup>, María J. Arcos-Hidalgo<sup>3</sup>, Ernesto L. Vallejo-Mondragón<sup>4,5</sup>  
y Antonio J. Madrid-Pinilla<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Pediatría, Universidad Libre, Cali, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Pediatría (GRINPED), Cali, Colombia; <sup>3</sup>Departamento de Pediatría, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador; <sup>4</sup>Departamento de Cardiología, Clínica Imbanaco, Cali, Colombia; <sup>5</sup>Departamento de Hemodinamia Pediátrica, Clínica Imbanaco, Cali, Colombia; <sup>6</sup>Departamento de Cardiología y Cardiología Fetal, Clínica Imbanaco, Cali, Colombia

### Resumen

Las anomalías de la válvula tricúspide tienen una incidencia menor respecto a los defectos del resto de válvulas cardíacas y pueden deberse a causas primarias o secundarias. Recientemente, se ha estudiado su fisiopatología y su importancia en la morbimortalidad por causas cardíacas. En este sentido, la cirugía valvular tricúspide abierta tiene una tasa de morbimortalidad elevada, más aún cuando se trata de una reoperación. Es por esto que estos procedimientos endovasculares transcáteter cobran relevancia y recientemente se han publicado a lo largo del mundo algunos casos de intervenciones por este método, por medio de implante valvular percutáneo *valve-in-valve* en posición tricúspide. Se presenta el primer caso reportado de este procedimiento en Colombia en una paciente pediátrica, el cual transcurrió sin complicaciones y con el que se logró una mejoría significativa en la función valvular como paso inicial para continuar desarrollando la técnica y realizando este procedimiento en el país.

**Palabras clave:** Válvula tricúspide. Cardiopatía congénita. Estenosis valvular tricúspide. Insuficiencia valvular tricúspide. Cateterismo cardíaco.

### Abstract

Abnormalities in the tricuspid valve have a lower incidence than defects in the rest of the heart valves and may be due to primary or secondary causes. Recently, its pathophysiology and importance in morbidity and mortality due to cardiac causes have been widely studied. Open tricuspid valve surgery has a high rate of morbidity and mortality, and even more so when it comes to reoperation. For this reason, it is important to carry out these procedures endovascularly via a transcatheter catheter and some cases of exacerbations by this method have recently been published throughout the world, by means of percutaneous *valve-in-valve* implantation in the tricuspid position. We present the first reported case of this procedure in Colombia in a pediatric patient, whose procedure was uneventful and a significant improvement in valve function was impaired, as an initial step to continue developing the technique and performing the procedure in this country.

**Keywords:** Tricuspid valve. Congenital heart disease. Tricuspid valve stenosis. Tricuspid valve insufficiency. Cardiac catheterization.

#### \*Correspondencia:

Diana C. Montenegro-Portilla  
E-mail: dianamontenegro9@hotmail.com

Fecha de recepción: 02-06\_2023

Fecha de aceptación: 07-03-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000038

Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):106-110

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

## Introducción

Las anomalías de la válvula tricúspide tienen una amplia variedad de causas, entre las cuales están las primarias, ya sea congénitas o adquiridas, como la anomalía de Ebstein, la displasia valvular tricúspide y la endocarditis infecciosa<sup>1,2</sup>, o las secundarias a otras condiciones, que son más comunes, como la enfermedad del lado izquierdo del corazón, la hipertensión pulmonar, la disfunción del ventrículo derecho o el origen idiopático<sup>3-5</sup>.

Cuando se requiere reemplazo valvular tricúspide, este generalmente se realiza con válvulas bioprostéticas ya que se ha encontrado que cuentan con mejor desempeño y menos riesgo respecto a las válvulas mecánicas; sin embargo, las válvulas bioprostéticas en esta ubicación tienen menor longevidad frente a otras prótesis valvulares<sup>6</sup> con menos del 60% de los pacientes libres de reintervención a los quince años posteriores al primer procedimiento<sup>1</sup>.

Es por esto que, en la mayoría de ocasiones, es necesaria la reintervención, bien sea de manera quirúrgica abierta o por medio de una forma que ha sido descrita en algunos reportes de casos alrededor del mundo, que es la implantación de una nueva válvula bioprostética transcáteter *valve-in-valve* en posición tricúspide. Ya que, hasta el momento, no existen dispositivos exclusivos de válvula tricúspide, en los reportes de caso revisados se hace uso de válvulas originalmente fabricadas para válvula aórtica, en la cual sí se realiza este procedimiento de manera rutinaria<sup>6,7</sup>, pero presenta algunos riesgos, como la ubicación proximal al sistema de conducción, el riesgo de lesión del mismo que conduzca a bloqueo cardíaco, la obstrucción en el tracto de salida y, por otro lado, la endocarditis<sup>7</sup>.

No obstante, al realizarse en centros especializados llega a tener una alta tasa de éxito, convirtiéndose así en una excelente opción para el tratamiento de estos pacientes, ya que se disminuye la intervención invasiva que se haría en su lugar con una reparación quirúrgica abierta.<sup>6-8</sup>

## Caso clínico

Paciente de sexo femenino, de 10 años de edad, de raza mestiza, con antecedente de comunicación interauricular (CIA), comunicación interventricular (CIV) y estenosis infundibular diagnosticada a los dos años, once meses, momento en el que fue operada para cierre de CIA, CIV y reconstrucción del tracto de salida, y tuvo complicaciones de síndrome de bajo gasto,

trastorno de coagulación, sangrado intraparenquimatoso cerebral y hematoma subdural lamelar derecho. Perdió seguimiento y a los cuatro años de edad ingresó a nuestra institución remitida con diagnóstico de taquicardia supraventricular. En el ecocardiograma se halló dilatación auricular importante e insuficiencia tricúspide aguda. Se diagnosticó endocarditis bacteriana con compromiso valvular importante, por lo que se decidió hacer reemplazo a través de vía abierta de la válvula tricúspide por prótesis biológica PERIMOUNT 23.

Nuevamente perdió su seguimiento y consultó a la edad de 10 años, por cuadro de 24 horas de evolución consistente en palpaciones, decaimiento, hiporexia, diaforesis y náuseas. Al examen físico se encontró consciente y orientada, afebril, pálida y con signos de baja perfusión y frecuencia cardíaca de 218 lpm.

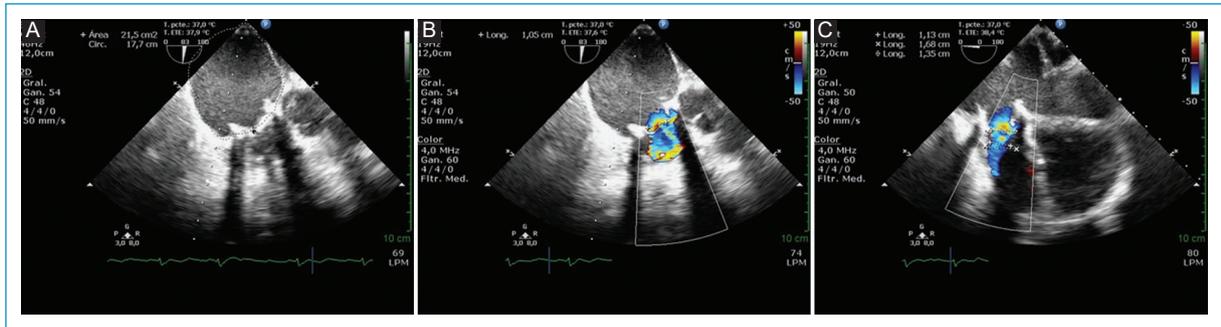
En el electrocardiograma se evidenció *flutter* auricular y crecimiento importante de la aurícula derecha. La taquiarritmia no revertió con manejo farmacológico, por lo que requirió cardioversión y posteriormente infusión continua de amiodarona. Se realizó un ecocardiograma en el que se evidenció aurícula derecha gravemente dilatada, con área de 27 cm<sup>2</sup>, ventrículo derecho dilatado con disfunción sistólica, TAPSE 9 mm; disfunción de válvula protésica con estenosis e insuficiencia intra-valvular aguda, FEVI del 78%, gradiente tricúspide pico de 9 mm Hg y media de 5 mm Hg (Fig. 1).

Se realizó junta médica y, por los antecedentes mencionados y el estado actual de la paciente, no se consideró candidata a mapeo y ablación por daño valvular grave y por tratarse de una tercera operación, en cuyo caso el riesgo quirúrgico es mayor. Finalmente, se decidió realizar implante percutáneo de válvula con bioprótesis *valve-in-valve* en posición tricúspide, como manejo definitivo.

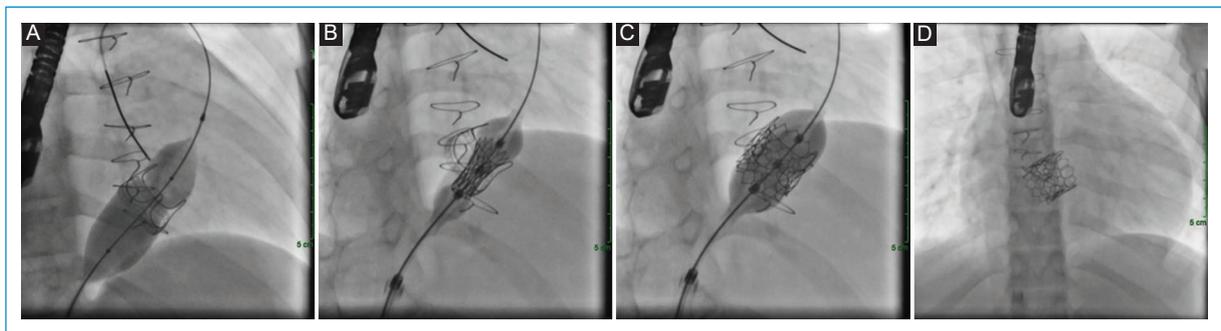
## Descripción técnica de la implantación

Se canularon las venas femorales derecha e izquierda con introductores de 4 y 5 Fr, respectivamente. Se llevó guía por fluoroscopia con acompañamiento ecocardiográfico transesofágico hasta la arteria pulmonar izquierda.

Se determinó el diámetro del anillo valvular de acuerdo con las especificaciones de la casa médica, en este caso para una válvula PERIMOUNT 23, Stent ID 22 y True ID 21. Se decidió dilatar con balón ATLAS® GOLD 24 y colocar una válvula protésica Myval 23 con anillo diámetro 21-22.5 mm y altura de 17.85 mm. Se llevó válvula en posición con una profundidad máxima de 3 mm a partir del *stent* y se impactó en el anillo. Se



**Figura 1.** Ecocardiograma previo al procedimiento. **A:** válvula protésica en posición tricúspide. **B:** doppler color que muestra la aceleración de flujo correspondiente a estenosis importante con crecimiento de la aurícula derecha. **C:** visión de la válvula que demuestra la limitación a la apertura.



**Figura 2.** Técnica de la implantación. **A:** ruptura de válvula bioprotésica previa. **B:** inserción de *valve-in-valve*. **C:** impactación de *valve-in-valve*. **D:** imagen de la válvula final implantada.

hizo acompañamiento con ecocardiograma transesofágico y fluoroscópico.

El gradiente final medido por ecocardiograma a través de nueva prótesis impactada fue de 4 mm Hg. Se prescribió doble antiagregación y profilaxis antibiótica (Fig. 2).

La paciente fue dada de alta a las 48 horas del procedimiento, con un gradiente tricúspide de 0.45 mm Hg y válvula normofuncionante sin fugas paravalvulares. El tamaño de la aurícula derecha era de 18.3 cm<sup>2</sup> y no presentó complicaciones posquirúrgicas (Fig. 3).

No se pudo realizar seguimiento a mediano ni a largo plazo debido a que nuevamente se presentó pérdida de los controles y no fue posible contactar a la paciente por medio de los datos suministrados.

## Discusión

El implante de válvula percutánea *valve-in-valve* en la posición tricúspide es un procedimiento poco frecuente en la población pediátrica<sup>7</sup>. Aunque en el

pasado se le daba poca importancia a la válvula tricúspide, en la actualidad existen cada vez más opciones terapéuticas para tratar su daño congénito, primario o secundario<sup>1,2,9</sup>.

Cuando se produce una falla en una válvula tricúspide bioprotésica, la cirugía de reintervención se considera la primera opción; sin embargo, poco a poco se ha ido introduciendo el procedimiento percutáneo *valve-in-valve*, el cual se recomienda en la actualidad para pacientes con síntomas graves de insuficiencia cardíaca causados por la regurgitación de la válvula bioprotésica que tienen un riesgo quirúrgico alto<sup>10</sup>.

En la literatura se encontraron múltiples casos del procedimiento realizado en adultos, en su mayoría con una buena evolución clínica. Un estudio de registro multicéntrico internacional, recolectó datos de 156 pacientes con disfunción de válvula tricúspide bioprotésica que se sometieron a cateterismo con el objetivo de realizar una implantación de una nueva válvula bioprotésica transcáteter *valve-in-valve* en posición tricúspide, con una mediana de edad de 40 años. Se logró



**Figura 3.** Válvula implantada visualizada mediante ecocardiograma transesofágico.

realizar el procedimiento de manera exitosa en 150 pacientes, con pocas complicaciones graves. El 14% falleció, el 8.6% requirió reintervenciones o tuvo una disfunción recurrente de la válvula tricúspide y el 77% presentó mejoría clínica evidente con optimización en la clasificación de la New York Heart Association<sup>11</sup>.

Los reportes de este procedimiento en niños son escasos; se encontró un reporte de cinco casos en Grecia, de los cuales cuatro eran pacientes menores de 18 años (6, 11, 12 y 17 años), todos tenían procedimientos previos a corazón abierto, incluyendo el reemplazo valvular tricúspide con válvulas PERIMOUNT Carpentier-Edwards 25 mm (n = 4) y PERIMOUNT Carpentier-Edwards 29 mm (n = 1), por diferentes motivos.

Estas válvulas bioprostéticas presentaban regurgitación grave en cuatro pacientes y estenosis tricúspide en dos casos, y todos los pacientes tenían deterioro de la clase funcional. En los cinco casos se realizó el procedimiento de implante valvular percutáneo *valve-in-valve* en posición tricúspide, y se obtuvieron resultados favorables a corto y mediano plazo, y mejoría del gradiente tricúspide y de la clasificación NYHA, sin complicaciones<sup>12</sup>.

En el caso que se expone, al tener un riesgo quirúrgico alto por requerir una tercera intervención, realizar una cirugía abierta superaba los beneficios. Por lo tanto, se optó por un enfoque innovador previamente descrito en otros países mediante el implante de una válvula percutánea *valve-in-valve* en la posición tricúspide, el cual no había sido reportado hasta el momento en Colombia en un paciente pediátrico. El procedimiento transcurrió sin complicaciones y se observó una

evolución inmediata favorable y sin complicaciones, lo que permitió una mejoría funcional y sistémica.

Cabe destacar que en este caso se utilizó una Myval THV, cuyo uso está más extendido en la posición aórtica. Sin embargo, el éxito de esta intervención en posición tricúspide sugiere la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías y válvulas específicas para esta ubicación anatómica. Este hecho es especialmente relevante dado que la insuficiencia tricúspide se encuentra entre las patologías valvulares más importantes y su tratamiento representa un reto para la comunidad médica.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a sus instituciones por facilitar los procesos de investigación.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**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.

## Bibliografía

1. Rogers JH, Bolling SF. The tricuspid valve: Current perspective and evolving management of tricuspid regurgitation. *Circulation*. 2009;119:2718-25.

2. Hamandi M, George TJ, Smith RL, Mack MJ. Current outcomes of tricuspid valve surgery. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2019;62:463-6.
3. Qureshi MY, Sommer RJ, Cabalka AK. Tricuspid valve imaging and intervention in pediatric and adult patients with congenital heart disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2019;12:637-51.
4. da Costa MJM, Quintella EF, Kohn L, Lacoste MO, Leite GL, Hadid L, et al. Transcatheter tricuspid valve-in-valve procedure—an illustrative case report and review. *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2021;10(17):4004. <https://doi.org/10.3390/jcm10174004>.
5. Dahou A, Levin D, Reisman M, Hahn RT. Anatomy and Physiology of the Tricuspid Valve. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2019;12:458-68.
6. Brown ML, Dearani JA, Danielson GK, Cetta F, Connolly HM, Warnes CA, et al. Comparison of the outcome of porcine bioprosthetic versus mechanical prosthetic replacement of the tricuspid valve in the Ebstein anomaly. *Am J Cardiol*. 2009;103(4):555-61.
7. Roberts PA, Boudjemline Y, Cheatham JP, Eicken A, Ewert P, McElhinney DB, et al. Percutaneous tricuspid valve replacement in congenital and acquired heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(2):117-22.
8. Duran Karaduman B, Ayhan H, Keleş T, Bozkurt E. Transcatheter tricuspid valve-in-valve implantation with a novel balloon expandable Myval THV. *Ann Thorac Surg*. 2021;112(6):e435-7.
9. Guenther T, Noebauer C, Mazzitelli D, Busch R, Tassani-Prell P, Lange R. Tricuspid valve surgery: a thirty-year assessment of early and late outcome. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008;34(2):402-9.
10. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Rwin 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. *Circulation*. 2021;143:E72-227.
11. McElhinney DB, Cabalka AK, Aboulhosn JA, Eicken A, Boudjemline Y, Schubert S, et al. Transcatheter tricuspid valve-in-valve implantation for the treatment of dysfunctional surgical bioprosthetic valves: an international, multicenter registry study. *Circulation*. 2016;133(16):1582-93.
12. Tzifa A, Momenah T, Al Sahari A, Al Khalaf K, Papagiannis J, Qureshi SA. Transcatheter valve-in-valve implantation in the tricuspid position. *EuroIntervention*. 2014;10(8):995-9.

# Implante percutáneo de válvula pulmonar autoexpandible Venus P en niños. Primer caso en Colombia

## *Percutaneous implantation of the Venus P self-expandable pulmonary valve in children. First case in Colombia*

Ana M. Aristizabal<sup>1,2\*</sup>, Sandra Galvis<sup>1,2</sup>, Jaiber Gutiérrez<sup>1</sup> y Walter Mosquera<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología Pediátrica, Departamento Materno-Infantil, Fundación Valle del Lili; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad Icesi. Cali, Colombia

### Resumen

En pacientes con cardiopatía congénita, el implante percutáneo de válvula pulmonar es el tratamiento de elección en tractos de salida del ventrículo derecho (TSVD) disfuncionales. La válvula autoexpandible Venus-P, fue aprobada recientemente para su uso en tractos nativos de gran tamaño. El objetivo de este estudio es reportar la experiencia del primer caso de implantación exitosa de válvula pulmonar Venus-P en Colombia. Paciente de 16 años con Tetralogía de Fallot, con corrección completa a los 11 meses de vida. Presenta insuficiencia pulmonar severa y deterioro de la clase funcional. Se realiza cateterismo cardíaco para la colocación de válvula Venus-P 34 x 30 mm, procedimiento que se lleva a cabo sin complicaciones, evidenciando mejoría significativa de la presión diastólica de la arteria pulmonar, sin gradiente final entre el ventrículo derecho y arteria pulmonar. Existen varios reportes de experiencias en el implante de válvula Venus P a nivel mundial con resultados favorables. La colocación percutánea de la válvula representa disminución en tiempos del procedimiento y estancia hospitalaria. Consideramos el reemplazo valvular percutáneo en posición pulmonar en TSVD nativos es una opción posible y segura para mejorar la insuficiencia pulmonar y la disfunción ventricular derecha en este tipo de pacientes.

**Palabras clave:** Insuficiencia pulmonar. Válvula pulmonar. Ventrículo derecho. Válvula Venus-P.

### Abstract

In patients with congenital heart disease, transcatheter pulmonary valve implantation is the treatment of choice in dysfunctional right ventricular outflow tracts (RVOT). The self-expandable Venus-P valve was approved recently for use in large native tracts. It is reported the experience of the first case of successful implantation of Venus-P pulmonary valve in Colombia. Ours was a 16-year-old patient with Tetralogy of Fallot, with complete correction at 11 months of life. The patient has severe pulmonary insufficiency and functional class deterioration. Cardiac catheterization was performed to place a 34 x 30 mm Venus-P valve, a procedure carried out without complications, evidencing significant improvement in the diastolic pressure of the pulmonary artery, without final gradient between the right ventricle and pulmonary artery. Reports exist of experiences in Venus-P valve implant globally with favorable results; percutaneous valve placement represents decreased procedure times and hospital stays. We believe percutaneous valve replacement in pulmonary position in native RVOTs is a possible and safe option to improve pulmonary insufficiency and right ventricular dysfunction in these types of patients.

**Keywords:** Pulmonary regurgitation. Pulmonary valve. Right ventricle. Venus P valve.

#### \*Correspondencia:

Ana M. Aristizabal  
E-mail: ana.aristizabal@fvl.org.co

Fecha de recepción: 01-07-2023  
Fecha de aceptación: 19-01-2024  
DOI: 10.24875/RCCAR.23000048

Disponible en internet: 13-05-2024  
Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):111-115  
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

## Introducción

En los últimos años, la colocación de válvulas por vía percutánea ha avanzado de forma permanente, hasta lograr, en la actualidad, realizar intervenciones menos invasivas y menos mórbidas en comparación con los procedimientos quirúrgicos<sup>1</sup>. En pacientes con cardiopatía congénita, el implante percutáneo de válvula pulmonar es el tratamiento de elección en casos de un tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) disfuncional<sup>2</sup>. Existen varias válvulas pulmonares percutáneas expandibles con balón, disponibles para la implantación en conductos, tractos nativos y prótesis valvulares. Las válvulas disponibles (Melody, Edwards o Sapiens) se recomiendan para ser implantadas únicamente en TSVD formados con homoinjertos o conductos<sup>3,4</sup>. Sin embargo, la mayoría de los pacientes con tetralogía de Fallot, se someten a una reparación con técnica de parche transanular que conlleva tractos de salida muy pulsátiles y con dimensiones mayores al tamaño de las válvulas expandibles con balón actualmente disponibles (22 mm para Melody, 29 mm para Edwards)<sup>3,5</sup>.

Por lo anterior, se generó la necesidad de una válvula que pueda implantarse en un TSVD nativo y que sea lo suficientemente grande para los diámetros amplios de los TSVD con parche. La válvula autoexpandible Venus P (MedTech, China) es una válvula percutánea, aprobada recientemente para su uso en tractos nativos de mayor tamaño<sup>6</sup>.

La estructura de la válvula Venus P está formada por un *stent* de nitinol y las valvas y el recubrimiento del *stent* son de pericardio porcino. El nitinol permite al *stent* adaptarse adecuadamente al tronco pulmonar sin comprimir las estructuras vecinas debido a una menor tensión radial<sup>7</sup>. Esta válvula está disponible en tamaños desde 28 hasta 36 mm de diámetro, con incrementos de 2 mm. El *stent* de la válvula Venus P tiene forma de diábolo y mide 10 mm más en los extremos que en la zona central. Al ser más ancha en los extremos, la válvula está diseñada para ser implantada, idealmente, en troncos pulmonares tubulares, sin estenosis distales ni de las arterias pulmonares. La zona central y el extremo proximal están recubiertos de pericardio porcino para evitar fugas paravalvulares, y el extremo distal está sin recubrir, evitando así la oclusión de las arterias pulmonares. El crimpado de la válvula sobre su sistema de liberación se realiza bajo agua helada. En estas condiciones, el nitinol se ablanda y puede crimparse sobre el sistema de liberación. La válvula se fija al sistema de liberación por dos pequeños ganchos.

Una vez enganchada y reducido el tamaño, se cubre la válvula con la cápsula de la vaina del sistema de liberación, de tal manera que la válvula entra en el paciente recubierta. Esta vaina es de 22 Fr en las válvulas de 28 y 30 mm, y de 24 Fr en las más grandes (> 30 mm). Una vez situada en el árbol pulmonar en la localización elegida, al retraer la cápsula del sistema de liberación la válvula recuperará su forma de diábolo al entrar en contacto con el torrente sanguíneo, a una temperatura de 36-37 °C<sup>3</sup>.

El objetivo de este estudio es reportar la experiencia del primer caso de implantación exitosa de válvula pulmonar Venus P en Colombia.

## Caso clínico

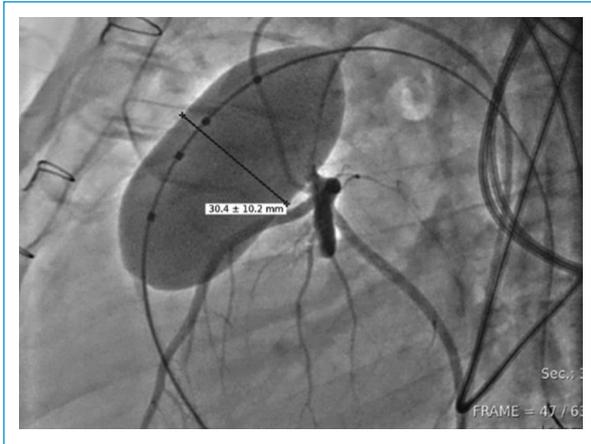
Paciente de 16 años y 63 kilos, con antecedente de tetralogía de Fallot, a quien se le realizó corrección completa a los once meses de vida y requirió reintervención a los pocos días para reconstrucción del TSVD por aneurisma del parche transanular y presencia de comunicación interventricular residual.

Se encontraba en seguimiento por insuficiencia valvular pulmonar. En los últimos seis meses presentó deterioro clínico dado por cianosis con el ejercicio y progresión de la clase funcional de I a II en la clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA).

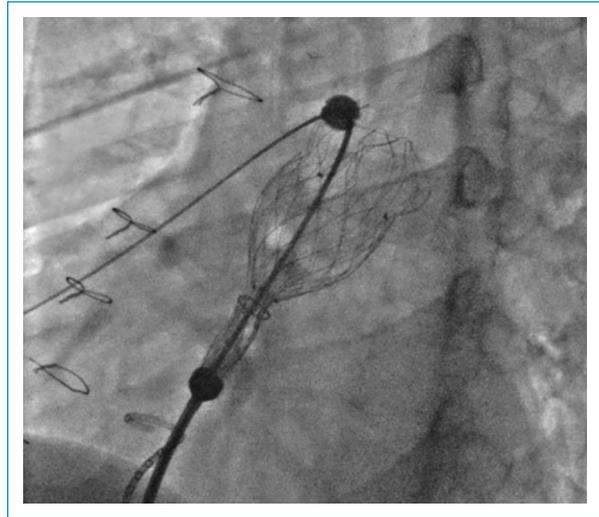
Mediante ecocardiograma se evidenció una dilatación importante del ventrículo derecho (diámetro del ventrículo derecho en diástole de 47 mm, Z +3-07) con insuficiencia pulmonar libre. Se realizó resonancia magnética de corazón en la que se reportó diámetro del ventrículo derecho de 58 mm (Z +3.95), con una fracción regurgitante de la insuficiencia pulmonar del 56% y un volumen de fin de diástole del ventrículo derecho de 172 ml/m<sup>2</sup>. Por medio de angiografía de corazón, se logró medir un anillo valvular pulmonar de 29 mm con un recorrido de la arteria descendente anterior en su porción proximal que discurre a 4 mm del plano del anillo valvular pulmonar.

Con base en lo anterior, se discutió el caso en junta multidisciplinaria y se consideró candidato a colocación de válvula pulmonar percutánea autoexpandible.

Previo consentimiento informado, se realizó cateterismo bajo anestesia general con el paciente intubado, y heparinización a 100 U/kg. Se canalizó vena femoral derecha e izquierda y arteria femoral izquierda. Se hizo cateterismo cardíaco derecho e izquierdo, con presión del ventrículo derecho de 32/2 mm Hg y arterias pulmonares derecha e izquierda de 34/4/16 y 32/2/16 mm Hg respectivamente, así como tallaje del TSVD que mostró



**Figura 1.** Test de oclusión coronaria con balón elastomérico de 30 mm.



**Figura 2.** Despliegue inicial de la válvula.

un diámetro de 30 mm (Sizing Balloon, AGA Medical Corp., Estados Unidos), con test coronario que fue negativo para obstrucción (Fig. 1).

Con base en lo anterior, se eligió una válvula 4 mm mayor que la cintura del balón de tallado y con una longitud que permitiera dejar la parte distal a nivel de la bifurcación pulmonar y el extremo proximal del diábolo en el VD, seleccionando una válvula 34 x 30 mm.

Se realizó el montaje de la válvula sin inconvenientes. Se procedió a llevar la guía Lunderquist (Cook Medical, Dinamarca) de alto soporte, hasta la arteria pulmonar izquierda y a través de esta el introductor hasta su origen.

Se inició el despliegue de la válvula en el origen de la rama pulmonar izquierda con controles angiográficos seriados. La orientación inicial de la válvula no se consideró adecuada y se procedió a reposicionar la guía en la rama pulmonar derecha (Fig. 2). Se desplegó el total de la válvula en forma controlada desde la arteria pulmonar derecha, quedando en una posición adecuada (Fig. 3). Se realizó angiografía en la que se no se evidenció insuficiencia pulmonar residual y se hizo test coronario final sin alteraciones. Se tomaron presiones posteriores al procedimiento, con mejoría significativa de la presión diastólica de la arteria pulmonar, la cual cambió de 4 a 14 mm Hg posterior al procedimiento, sin gradiente significativo entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar (2 mm Hg).

### Seguimiento posterior al procedimiento

Un mes posterior al procedimiento, el paciente permanece asintomático, con clase funcional NYHA I, sin cianosis ni disnea durante la actividad. Al examen físico,



**Figura 3.** Angiografía final posimplante.

con saturación de oxígeno del 99%, sin anomalías. El ecocardiograma de control reportó insuficiencia pulmonar trivial, sin estenosis ni fuga paravalvular, con adecuada función biventricular.

### Discusión

Hasta el momento existen varios reportes de experiencias en el implante de la válvula Venus P en el mundo, con resultados favorables<sup>5,8-10</sup>. La colocación de la válvula Venus P, a diferencia de las otras válvulas disponibles, no requiere de un *stent* para transformar el

TSVD en un conducto rígido<sup>11,12</sup>. Esto reduce el tiempo del procedimiento y la exposición a radiación. Además, la presencia de marcas radiopacas en el extremo distal de la parte recta de la válvula, permite un despliegue y un posicionamiento precisos, evitando que sobresalga sobre la bifurcación de las ramas pulmonares<sup>3</sup>.

Con relación al costo entre las diferentes válvulas expandibles autorizadas por el ente encargado en nuestro país (INVIMA), la válvula Melody (expandible con balón) tiene un costo menor en comparación con la Venus P (autoexpandible). No obstante, la válvula Melody está diseñada para TSVD «no nativos» con un diámetro de hasta 26 mm. Para el caso de nuestro paciente, con un TSVD de gran tamaño, la válvula autoexpandible diseñada para colocación en posición pulmonar disponible en el país es la Venus P, por lo cual se consideró la ideal en nuestro caso.

Por otra parte, la implantación percutánea de la válvula representa disminución en tiempos de intubación orotraqueal, estancia en la unidad de cuidado intensivo y estancia hospitalaria total. En cuanto a los costos entre el reemplazo quirúrgico y el procedimiento intervencionista, el reemplazo percutáneo tiene un costo mayor debido al valor de la válvula. Sin embargo, en casos específicos, como el de nuestro paciente, quien ya había sido sometido a dos cirugías cardiotorácicas, se considera que el reemplazo percutáneo es el procedimiento indicado, ya que es menos mórbido y puede implicar un riesgo menor de complicaciones.

En pacientes con cardiopatías congénitas reparadas o no reparadas e insuficiencia pulmonar secundaria, puede ser necesario el reemplazo de la válvula pulmonar teniendo en cuenta los síntomas y la repercusión hemodinámica de esta. Los candidatos al reemplazo valvular deben ser evaluados de forma integral con ecocardiograma, resonancia magnética de corazón, prueba de esfuerzo y electrocardiograma Holter. Cuando existen dudas en la medición de los diámetros, la angiotomografía puede ofrecer una medición más precisa con la finalidad de definir el tamaño y la longitud de la prótesis que se va a implantar; sí como para evaluar las características anatómicas del TSVD.

La elección de nuestro paciente basado en las mediciones ecocardiográficas, por angiotomografía, resonancia magnética y con balón de tallaje con balón por cateterismo, fue efectiva y permitió que el procedimiento fuera exitoso. En el caso de nuestro paciente, no se presentaron complicaciones ni descompensación hemodinámica durante el procedimiento. El ecocardiograma del día siguiente, mostró una válvula bien posicionada, sin estenosis ni insuficiencia residual. Además, no hubo complicaciones locales en las zonas de punción

y el paciente pudo ser egresado de la institución a las 48 horas posteriores al procedimiento.

En el seguimiento se realizará evaluación de volúmenes ventriculares derechos, función ventricular derecha e izquierda y competencia de la válvula, según lo reportado en la literatura mundial con el implante de este tipo de válvulas<sup>8</sup>.

Con base en esta experiencia, consideramos que el reemplazo valvular pulmonar percutáneo en TSVD nativos dilatados, es una opción posible y segura para mejorar la insuficiencia pulmonar y la disfunción ventricular derecha en este tipo de pacientes.

## Agradecimientos

A los doctores Francisco Garay y Marcelo Damián Rivarola, por su apoyo durante el procedimiento.

## Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**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.

## Bibliografía

1. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Merckx J, Aggoun Y, Bonnet D, et al. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet*. 2000;356(9239):1403-5.

2. Álvarez-Fuente M, Garrido-Lestache E, Fernández-Pineda L, Romera B, Sánchez I, Centella T, et al. Timing of pulmonary valve replacement: how much can the right ventricle dilate before it loses its remodeling potential? *Pediatr Cardiol.* 2016;37(3):601-5.
3. Garay F, Pan X, Zhang YJ, Wang C, Springmuller D. Early experience with the Venus p-valve for percutaneous pulmonary valve implantation in native outflow tract. *Neth Heart J.* 2017;25(2):76-81.
4. Schievano S, Coats L, Migliavacca F, Norman W, Frigiola A, Deanfield J, et al. Variations in right ventricular outflow tract morphology following repair of congenital heart disease: implications for percutaneous pulmonary valve implantation. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2007;9(4):687-95.
5. Cao QL, Kenny D, Zhou D, Pan W, Guan L, Ge J, et al. Early clinical experience with a novel self-expanding percutaneous stent-valve in the native right ventricular outflow tract. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014;84(7):1131-7.
6. Morgan G, Prachasilchai P, Promphan W, Rosenthal E, Sivakumar K, Kappanayil M, et al. Medium-term results of percutaneous pulmonary valve implantation using the Venus P-valve: international experience. *EuroIntervention.* 2019;14(13):1363-70.
7. Sivakumar K, Sagar P, Qureshi S, Promphan W, Sasidharan B, Awasthy N, et al. Outcomes of Venus P-valve for dysfunctional right ventricular outflow tracts from Indian Venus P-valve database. *Ann Pediatr Cardiol.* 2021;14(3):281-92.
8. Promphan W, Prachasilchai P, Siripornpitak S, Qureshi SA, Layangool T. Percutaneous pulmonary valve implantation with the Venus P-valve: clinical experience and early results. *Cardiol Young.* 2016;26(4):698-710.
9. Morgan GJ, Sivakumar K, Promphan W, Goreczny S, Prachasilchai P, Qureshi S. Early clinical experience with the straight design of Venus P-valve™ in dysfunctional right ventricular outflow tracts. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2020;96(6):E653-9.
10. Jin Q, Long Y, Zhang G, Pan X, Chen M, Feng Y, et al. Five-year follow-up after percutaneous pulmonary valve implantation using the Venus P-valve system for patients with pulmonary regurgitation and an enlarged native right ventricular outflow tract. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2023;103(6). DOI:10.1002/ccd.30916.
11. Levi DS, Sinha S, Salem MM, Abouhosn JA. Transcatheter native pulmonary valve and tricuspid valve replacement with the sapien XT: Initial experience and development of a new delivery platform. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016;88(3):434-43.
12. Meadows JJ, Moore PM, Berman DP, Cheatham JP, Cheatham SL, Porras D, et al. Use and performance of the Melody transcatheter pulmonary valve in native and postsurgical, nonconduit right ventricular outflow tracts. *Circ Cardiovasc Interv.* 2014;7(3):374-80.

## Fístula ventrículo-pericárdica secundaria a endocarditis; complicación inusual

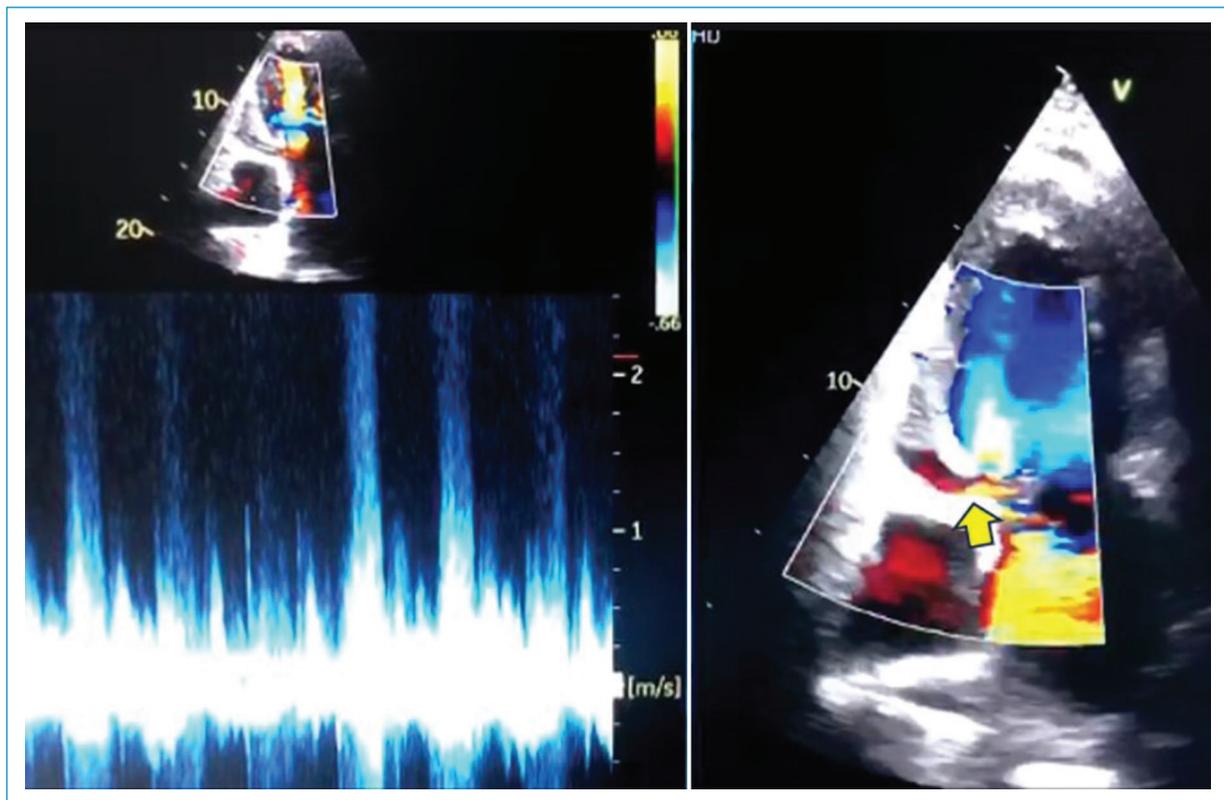
### *Ventriculo-pericardial fistula secondary to endocarditis; unusual complication*

José G. Labrador-Rosales<sup>1</sup>, Juan D. Saavedra-Henao<sup>2\*</sup> y Diego A. Beltrán-Rincón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cardiología; <sup>2</sup>Departamento de Cirugía Cardiovascular. Clínica Avidanti, Ibagué, Tolima, Colombia

Paciente de sexo masculino, de 49 años, sin antecedentes patológicos, quien consultó por cuadro clínico de quince días de evolución, caracterizado por picos

febriles recurrentes, con deterioro de su clase funcional, asociado a dolor torácico, pérdida de la fuerza en miembros inferiores y posterior alteración del estado de



**Figura 1.** Ecocardiograma transtorácico en proyección apical. Evidencia de perforación del anillo mitral anterior en relación con el segmento A3, ocasionando una fístula ventrículo-pericárdica.

**\*Correspondencia:**

Juan D. Saavedra-Henao

E-mail: juansaavedra1427@gmail.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

Fecha de recepción: 15-09-2023

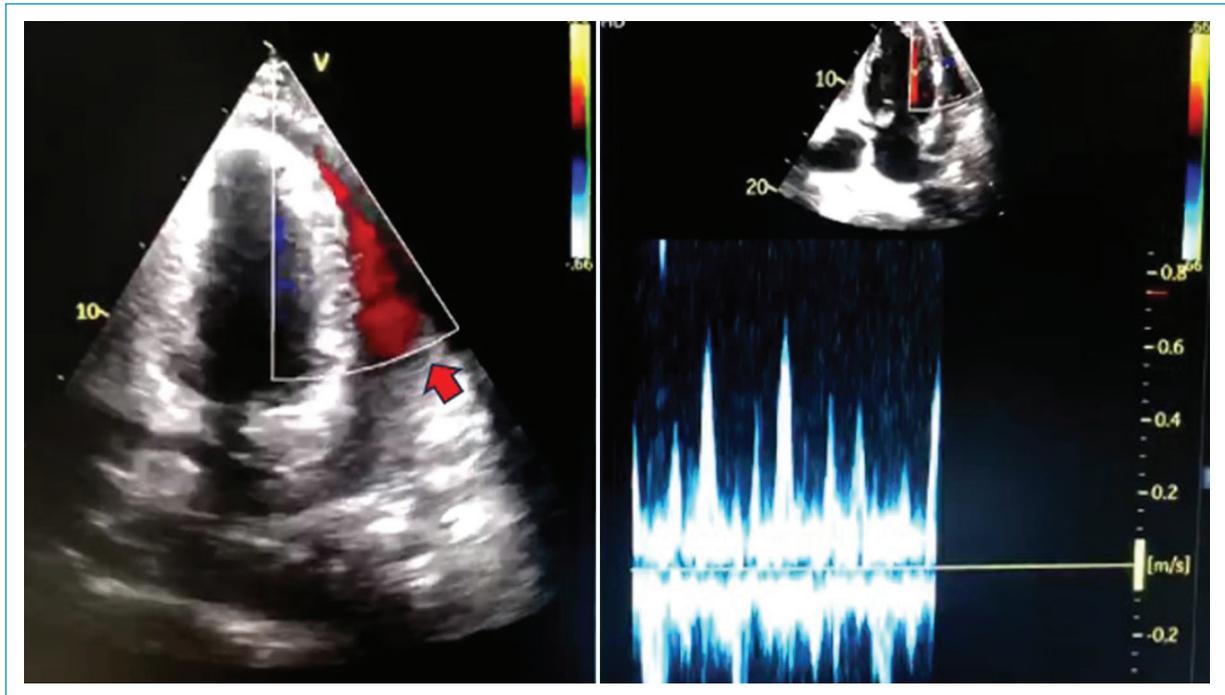
Fecha de aceptación: 10-01-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000080

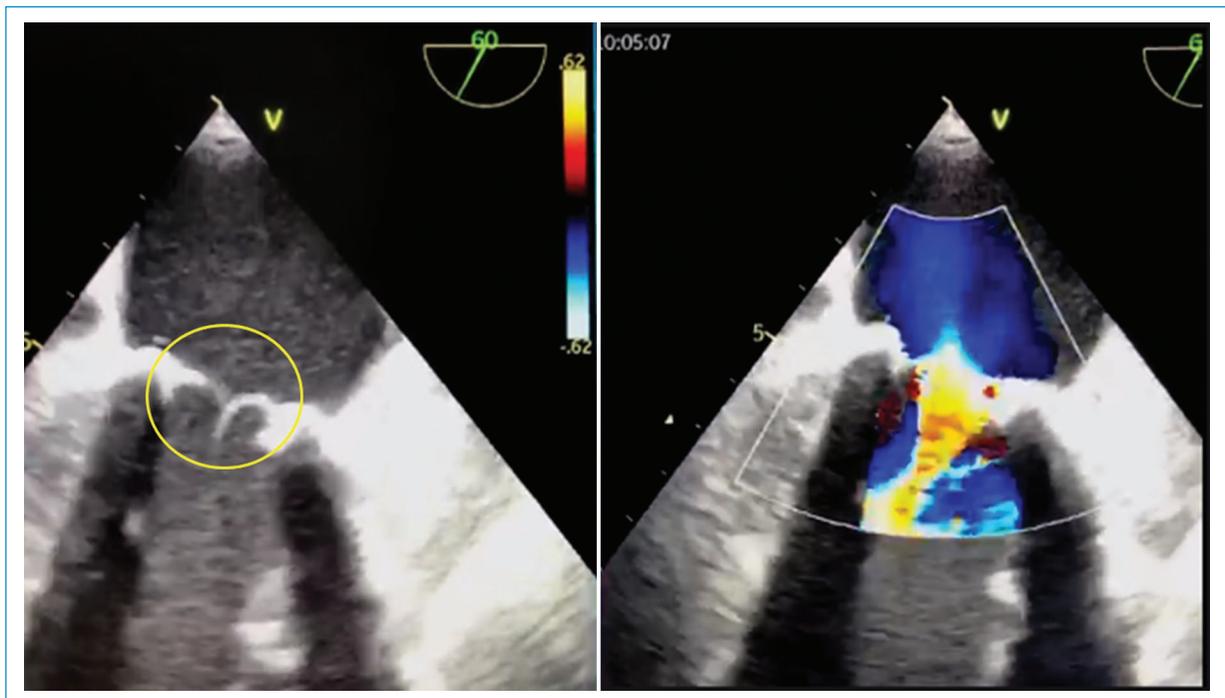
Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):116-118

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



**Figura 2.** Ecocardiograma transtorácico. Cavidad pericárdica con signos de taponamiento cardíaco.



**Figura 3.** Ecocardiograma transtorácico apical. Evidencia de prótesis biológica en posición mitral normofuncionante, sin presencia de fístula.

consciencia. Al examen físico cardiovascular, se evidenció soplo holosistólico mitral, por lo cual se ordenó un ecocardiograma transtorácico en el que se halló vegetación en la válvula mitral, con perforación del segmento A3 con *jet* de insuficiencia mitral grave y perforación del anillo mitral anterior con relación al segmento A3, ocasionando una fístula ventrículo-pericárdica con evidencia de derrame pericárdico circunferencial grave y presencia de flujo por Doppler color (Fig. 1; flecha amarilla), en la cavidad pericárdica con signos de taponamiento cardíaco (Fig. 2; flecha roja); ventrículo izquierdo hiperdinámico con fracción de eyección del 68%. Se realizó procedimiento quirúrgico para la resección de la vegetación y la confirmación del trayecto fistuloso con cierre de este usando parche de pericardio autólogo más reemplazo de válvula mitral con prótesis biológica # 27. El paciente tuvo una evolución satisfactoria. El ecocardiograma de control previo al egreso mostró prótesis biológica en posición mitral, normofuncionante (Fig. 3; círculo amarillo), sin fuga periprotésica ni evidencia de fístula residual (Fig. 3), con ventrículo izquierdo de grosor y cavidad normal, hipocinésica global y disfunción sistólica leve (FEVI 40%).

## Financiamiento

No se contó con ningún tipo de patrocinio o financiamiento para la realización de esta investigación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no conflicto de intereses.

## Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**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.

## Uso de angiografía rotacional con reconstrucción 3D como guía para aortoplastia con *stent* en paciente pediátrico con coartación de aorta

### *Use of rotational angiography with 3D reconstruction as a guide for stent aortoplasty in a pediatric patient with coarctation of the aorta*

Guillermo J. Aristizábal-Villa\*, Jhoan C. Andrade-Osorio y Carlos A. Cabarcas-Carrasquilla

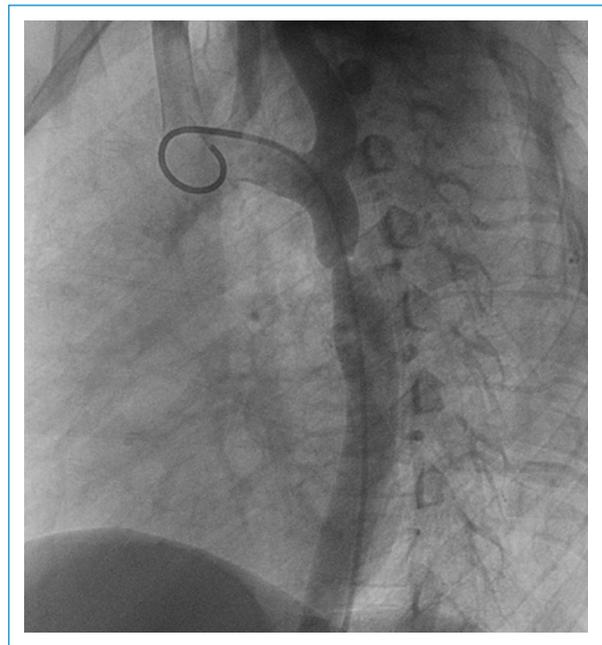
Departamento de Hemodinámica, Clínica Neuro Cardiovascular, Cartagena, Colombia

#### Objetivo

Compartir la experiencia del uso angiografía rotacional con reconstrucción 3D como guía para angioplastia con *stent* en un paciente pediátrico con coartación de aorta severa.

#### Procedimiento

Paciente masculino de 9 años de edad, 30 kilogramos de peso, historia de hipertensión arterial sistémica y cefalea. Examen físico, gradiente de presión entre miembros superiores e inferiores de 50 mmHg, pulsos bajos en miembros inferiores. Cardiopediatría realiza diagnóstico ecocardiográfico de coartación de aorta y se remite para aortoplastia con *stent*. La angiografía rotacional se realizó con equipo Phillips Azurion 7, con protocolo de baja radiación a 30 imágenes por segundo durante 5 segundos, calculado el medio de contraste a 1 cc/kg diluido al 50% con solución salina 0.9% (Fig. 1). Se observó una coartación de aorta yuxtaductal severa, registrando un gradiente pico a pico de 40 mmHg. La imagen adquirida se reconstruyó y se superpuso en la fluoroscopia en vivo, lo cual permitió guiar la implantación de un CP *stent* 38 Zig sobre un Bibalón 12 x 45 mm (Figs. 2,3 y 4). Al final se registra un gradiente residual pico a pico de 5 mmHg. Se usó 60



**Figura 1.** Aortograma torácico rotacional en el cual se observa coartación aguda de la aorta, con dilatación posestenótica.

mililitros de contraste, tiempo de fluoroscopia de 8 minutos, PDA (Producto Dosis - Área): 18.5 Gy.cm<sup>2</sup>.

#### \*Correspondencia:

Guillermo J. Aristizábal-Villa

E-mail: guillermo.aristizabal68@gmail.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

Fecha de recepción: 26-04-2023

Fecha de aceptación: 10-01-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000031

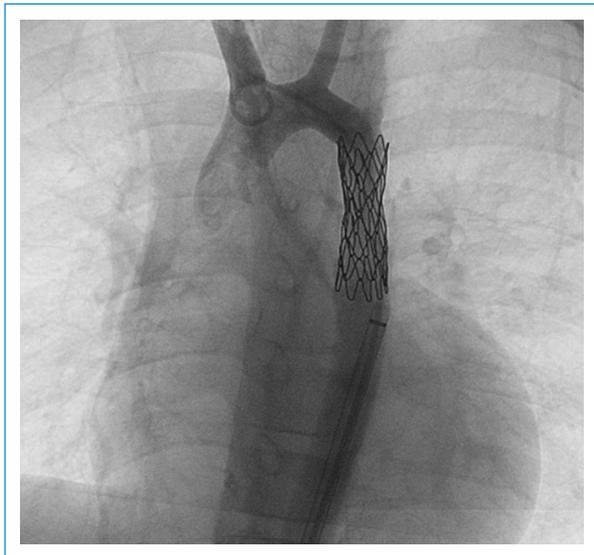
Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):119-121

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



**Figura 2.** Se evidencia la sobreposición de la reconstrucción tridimensional del aortograma rotacional sobre la fluoroscopia en vivo en el momento de la implantación del *stent* en el sitio de coartación.



**Figura 3.** Aortograma rotacional en el que se observa *stent* implantado en el sitio de coartación.



**Figura 4.** Se observa la sobreposición de la reconstrucción tridimensional del aortograma rotacional sobre la fluoroscopia en vivo e implantación adecuada del *stent* en el sitio de coartación.

## Conclusión

Esta técnica permite al operador disponer de un mapa tridimensional dinámico, brindado una referencia anatómica útil durante procedimiento endovasculares complejos. Esto reduce el tiempo de procedimiento, exposición a radiación y volumen de medio de contraste cuando se compara con la angiografía bidimensional tradicional.

## Agradecimientos

A todo el equipo de enfermería y medicina de la clínica Neuro Cardiovascular, en especial a los Doctores Gustavo Brochet y Alfonso Velandia, por su grandiosa colaboración.

## Financiamiento

No se recibió financiamiento alguno de la industria.

## **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## **Responsabilidades 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.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**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.

## Información complementaria: recomendaciones de manejo y seguimiento en pacientes con amiloidosis hereditaria mediada por transtiretina

### Complementary information to the article: recommendations for management and follow-up in patients with transthyretin-mediated hereditary amyloidosis

Gina González-Robledo<sup>1,2\*</sup>, Sandra M. Castellar-Leones<sup>3,4</sup>, Andrés Díaz-Campos<sup>5</sup>, Jorge A. Díaz-Ruíz<sup>6</sup>, Jennifer Garay<sup>7</sup>, German C. Giraldo-Gonzalez<sup>8</sup>, Martha Gómez-Castro<sup>9</sup>, Juan D. López-Ponce de León<sup>10</sup>, Erika M. Martínez-Carreño<sup>11</sup>, Jairo H. Naranjo-Flóres<sup>12</sup>, Diana C. Ramos<sup>13</sup>, María J. Rodríguez-González<sup>14</sup>, Edicson Ruíz-Ospina<sup>15,16</sup>, Diana C. Sánchez-Peñarete<sup>17</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Interna, Sección de Cardiología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Bogotá; <sup>3</sup>Medicina Física y Rehabilitación, Instituto Roosevelt, Bogotá; <sup>4</sup>Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Universitario Nacional de Colombia, Bogotá; <sup>5</sup>Departamento de Neurología, Clínica Reina Sofía, Bogotá; <sup>6</sup>Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; <sup>7</sup>Departamento de Medicina Interna, Universidad de Antioquia, Envigado; <sup>8</sup>Departamento de Cardiología, Todo por el Corazón, Manizales; <sup>9</sup>Departamento de Genética. Unifetal. Barranquilla, Colombia; <sup>10</sup>Departamento de Cardiología, Fundación Valle del Lili, Cali; <sup>11</sup>Departamento de Medicina Interna, Programa de Insuficiencia Cardíaca, Clínica Iberoamericana, Barranquilla; <sup>12</sup>Departamento de Oftalmología, Clínica de Marly, Bogotá; <sup>13</sup>Departamento de Medicina Interna subespecialidades, Servicio de Neurología, La Cardio-Fundación Cardioinfantil, Bogotá; <sup>14</sup>Departamento de Falla Cardíaca y Trasplante Cardíaco, La Cardio – Fundación Cardioinfantil, Bogotá; <sup>15</sup>Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Instituto Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá; <sup>16</sup>Unidad de Rehabilitación Infantil, Universidad Nacional, Bogotá; <sup>17</sup>Departamento de Genética, Instituto Roosevelt, Bogotá. Colombia

Bogotá, D.C., febrero 2 de 2024

Estimado Editor:

A continuación, se complementa la declaración de conflictos de interés, y se hacen algunas precisiones para el artículo «Recomendaciones de tratamiento y seguimiento en pacientes con amiloidosis hereditaria mediada por transtiretina», publicado en la Revista Colombiana de Cardiología Volumen 30 Número 6 de 2023.

Las recomendaciones que hemos dado sobre el seguimiento son, en su orden:

- Papel de la genética en la amiloidosis por transtiretina hereditaria (hATTR)
- Seguimiento neurológico en pacientes sintomáticos.

- Evaluaciones complementarias en pacientes con hATTR y síndrome del túnel carpiano.
- Evaluaciones complementarias del sistema nervioso autónomo en pacientes con hATTR.
- Valoración cardiológica en pacientes con hATTR.
- Seguimiento nefrológico en pacientes con hATTR.
- Tratamiento oftalmológico del paciente con hATTR (en el que recomiendan los oftalmólogos manejo sintomático).

Este grupo de trabajo comenzó como una iniciativa de carácter académico entre colegas. Somos un conjunto de médicos de diferentes especialidades que empezamos a diagnosticar pacientes con amiloidosis TTR en Colombia. Al requerir el concurso de otras

**\*Correspondencia:**

Gina González-Robledo

E-mail: ginagroble@gmail.com

0120-5633 / © 2024 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/>).

Fecha de recepción: 15-03-2024

Fecha de aceptación: 21-03-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.M24000228

Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):122-124

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

especialidades, conformamos un grupo de interés, que coincidió en distintas reuniones focalizadas en el tema. Paulatinamente, vimos la necesidad no cubierta de ordenar unas pautas adaptadas a nuestro entorno sanitario, capaces de orientar a médicos del territorio nacional, en una ruta asistencial que permitiera abarcar la complejidad e interdisciplinariedad que estos pacientes requieren. Muchos de nosotros nos hemos formado en centros de referencia internacional de esta patología en Reino Unido, España, Suiza y Portugal. Acudimos al laboratorio PTC Therapeutics para solicitar soporte logístico (desplazamientos y una noche de alojamiento) para la reunión de finalización del escrito, tras un proceso previo de revisión de la literatura por los integrantes del panel de discusión, en donde participaron, entre otras personas, el doctor Efraín Gómez, respetado profesor de cardiología.

Los criterios para seleccionar a los participantes fueron:

- Experiencia en el manejo de enfermedades neuromusculares.
- Experiencia en el manejo de pacientes con amiloidosis.
- Publicaciones sobre el tema.
- Conocimiento e interés en la enfermedad.
- Disposición para trabajar en el proyecto sin recibir honorarios ni retribuciones.

Se seleccionó un panel multidisciplinario de expertos formado por 41 especialistas en diferentes áreas de medicina (cardiología, neumología, fisioterapia, genética, nefrología, oftalmología, neurología e imagenología) a quienes se invitó a participar en la reunión; este listado se adjuntó en el sometimiento en los créditos de la publicación.

Luego de colaboraciones previas que hemos tenido con la empresa Integralis en los consensos de insuficiencia cardiaca –en los que los cardiólogos de este grupo hemos participado–, decidimos también acudir a ellos para el servicio de *medical writer*, de forma tal que PTC Therapeutics pudiera mantenerse al margen de cualquier actividad relacionada con la elaboración del reporte de la reunión y la del artículo para someterlo para publicación, costo que el laboratorio también decidió asumir. Con Integralis en el equipo, una vez realizada una revisión de la evidencia disponible por parte de los especialistas mencionados, nos reunimos para elaborar las propuestas de recomendaciones en cada una de las áreas. Se envió a todos los participantes en la reunión, la bibliografía relevante sobre la enfermedad, incluyendo guías de práctica clínica. En reunión presencial, se expuso la síntesis por especialistas de las áreas del

conocimiento. El *medical writer* certificó que el trabajo se realizó en forma independiente de PTC Therapeutics.

Posteriormente, se presentaron las recomendaciones elaboradas para cada especialidad y se sometieron a votación. Se utilizó la metodología Delphi, estableciendo como punto de corte un 75% de favorabilidad. En caso de no lograr este margen de favorabilidad, se expusieron los argumentos en favor y en contra por parte del panel, y se reestructuró la recomendación de acuerdo con la discusión, la cual fue sometida a una segunda votación. Una vez que las recomendaciones fueron aceptadas, se hicieron ajustes menores en su redacción y contenido de acuerdo con la opinión de los participantes. Los autores principales hicimos la revisión de la literatura y elaboramos la primera versión de las recomendaciones, que fue presentada durante la reunión de consenso.

Contemplando que muchos de nosotros hemos recibido, en cualquier momento de nuestro ejercicio, honorarios, becas, *advisory board* y patrocinio de actividades académicas por parte de la industria, anexamos dicha declaración aclarando explícitamente que, en particular, el laboratorio PTC Therapeutics en ningún momento intentó influir en las recomendaciones que aparecen en el artículo y que, de hecho, como resultado de las revisiones del manuscrito efectuadas por los autores después de la reunión, en ninguna oportunidad se realizaron cambios en las recomendaciones, pues, de acuerdo con la metodología establecida, estos cambios requerían de una votación nueva. Existe una grabación completa de la reunión. Por lo anterior, rechazamos enérgicamente que se sugiera que este trabajo ha sido influenciado por la industria farmacéutica.

Adicionalmente, declaramos haciendo uso de nuestra honorabilidad, que el trabajo del *medical writer* se desarrolló de forma completamente independiente de PTC Therapeutics y refleja únicamente la información obtenida durante la reunión o sugerida por los autores durante el proceso de revisión.

Sobre el actual trabajo de la genetista Diana Sánchez en PTC Therapeutics, de acuerdo con lo expresado por la doctora, especificamos que en el momento en que la profesional participó en el consenso no trabajaba en PTC Therapeutics y las filiaciones registradas en el artículo corresponden a su situación laboral de esa época.

Al someter el artículo, se incluyeron en la página del título los nombres de los participantes, no autores principales, en la sección de agradecimientos. La publicación no contiene esta sección y, por tanto, pensamos que es un probable error de la tipografía, por tanto anexamos aquí el párrafo de Agradecimientos.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los doctores: Laura Peña, Christian Correa, Sergio Morales, Gina Gonzalez, Cynthia Rucinski, Efraín Gómez, Isabel Londoño, Indira Faquira, Harry Pachajoa, José Pinto Quiroz, María Paola Torres, Tatiana Bernal, Carolina Rivera, Tatiana Gómez, Julio Reyes, Sandra Zuleta, Rita Ortega, Alba Marentes, Luis Fontanilla, Jenny Vicuña, Liliana Villareal, Diana Carolina Ramos, Sandra Castellar, Dora Inés Molina, Jaime Crump, Isabel Cárdenas, Jubby Marcela Gálvez, Gustavo Márquez, Marco Alvarado y Diego Jiménez por su participación en el consenso y sus aportes a la discusión.

Al consultar nuevamente los patrocinios recibidos por la industria, agregamos estos cambios en la Declaración de Conflicto de Interés:

- Erika Martínez ha recibido honorarios por Abbott, Amgen, AstraZeneca, Bayer, Boehringer Ingelheim, Pfizer, PTC Therapeutics, Menarini, Merck S&D, Sanofi, Servier, MSD, Bristol, Novartis y Roche.
- Gina González Robledo, ha realizado conferencias y advisory board para Abbott/St. Jude, Astra Zeneca, Bayer (Colombia y Perú), Boehringer Ingelheim, CSL Vifor internacional, Farma de Colombia y de Ecuador, Novartis, Pfizer (Colombia, Honduras, Costa Rica), PTC Therapeutics, Menarini, Sanofi, Servier y Temis Lotalo de Argentina y ha recibido un premio beca de la Asociación Colombiana de Medicina Interna con Vifor internacional, para formación en insuficiencia cardíaca y trasplante durante un año en España. Los demás autores no declaran nada adicional al apoyo logístico de PTC Therapeutics para la reunión.