



Revista Argentina de Cardiología

Argentine Journal of Cardiology

ABRIL 2026 | Vol. 94 N° 2

ISSN 0034-7000

www.rac.sac.org.ar

EDITORIAL

Miocardopatía hipertrófica en centros no especializados: una oportunidad para ordenar la práctica real
Adrián Fernández

Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea
Eduardo Turner

ARTÍCULOS ORIGINALES

Registro de miocardopatía hipertrófica en centros no especializados: resultados finales
Leonardo Cáceres, Melisa Antonioli, Maribel Kanchi y cols.

Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea: seguimiento clínico y supervivencia a 20 años de postoperatorio
Daniel Navia, Mariano Vrancic, Fernando Piccinini y cols.

RENACER-CV: Registro Nacional de Centros de Rehabilitación Cardiovascular en Argentina
Ignacio Dávalos, Ivana Paz, Facundo Balsano y cols.

Amiloidosis cardíaca por transtiretina: diferencias clínicas, imagenológicas y evolutivas según el sexo
Santiago Decotto, Florencia Cantora, Pilar Domenech y cols.

Valor pronóstico de la ecografía cardíaca y pulmonar previa al alta en adultos mayores hospitalizados por insuficiencia cardíaca aguda
Juan M. Iroulart, Fernando Garagoli, Mariano Bergier y cols.

Infarto agudo de miocardio en mujeres en Argentina: cambios clínicos, terapéuticos y pronósticos en los últimos 20 años
Lucía Raquel Kazelian, Giuliana Tresenza, Mónica Alejandra Basara y cols.

ARTÍCULO BREVE

Prevalencia de hiperkalemia en una cohorte de pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en una unidad especializada
Raúl A. Ortiz, Johan G. Meneses, Gabriela M. Ormaechea

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Síncope probablemente arritmico: dialogando con la inteligencia artificial
Arturo Cagide, María Eugenia Amrein, Gonzalo Fernández Villar y cols.

CARTAS CIENTÍFICAS

Síndrome de Kounis Tipo II inducido por dipirona: un reto diagnóstico
Jeniffer González, Alyi A. Arellano, Fernando A. Araque

Bloqueo de segundo grado tipo Wenckebach en el sistema de conducción intraventricular. un fenómeno subdiagnosticado que puede simular un bloqueo de rama intermitente
Oscar A. Pellizzón, Marcelo V. Elizari, Sebastián Nannini y cols.

Endocarditis infecciosa a N. Gonorrhoeae, una rara etiología
María Florencia Herman Cavarra, Ana Belén Valdes, María Jimena Gambarte y cols.

Infarto inferior en paciente pediátrico con aneurismas coronarios por enfermedad de Kawasaki
Carlos Vargas Echeverría, Rafael Echeverría-Consuegra, Luisa Vargas-Echeverría y cols.

CARTA AL EDITOR

La investigación científica en Argentina: el valor de integrar asistencia, docencia e investigación
Martín Donato

CARTAS DE LECTORES

Nuestros datos acerca de la mortalidad del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST
Constanza Belén Zacarias

Valor pronóstico de la relación TAPSE/PSAP
Lucrecia Secco

La brecha en el manejo de la válvula aórtica bicúspide en Argentina
Vanessa del V. Audil

CARTA DEL PRESIDENTE DE LA SAC

Medir para curar. Un aporte a la mejora de la calidad asistencial centrada en el paciente
Sergio Baratta



REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

ORGANO CIENTÍFICO DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

COMITÉ EDITOR

Director

JORGE THIERRER
Instituto Universitario CEMIC, CABA

Director Adjunto

CLAUDIO C. HIGA
Hospital Alemán, CABA

Directores Asociados

ERNESTO DURONTO
Fundación Favalaro, CABA
JUAN PABLO COSTABEL
Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, CABA
WALTER M. MASSON
Instituto Universitario Hospital Italiano, CABA
JAVIER GUETTA
Instituto Universitario CEMIC, CABA
GASTÓN RODRÍGUEZ GRANILLO
Instituto Médico ENERI, Clínica La Sagrada Familia (CABA)
SÁNDRA SWIESZKOWSKI
Hospital de Clínicas José de San Martín, CABA

Delegado por SAC

KAREN WAISTEN

Editor de Ciencias básicas

BRUNO BUCHHOLZ
Universidad de Buenos Aires

Vocales

MARIANO FALCONI
Instituto Universitario Hospital Italiano, CABA
LUCRECIA BURGOS
Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, CABA
JORGE CARLOS TRAININI
Hospital Presidente Perón, Avellaneda, Buenos Aires
GUILLERMO ERNESTO LINIADO
Hospital Argerich, CABA
ELIÁN GIORDANINO
Clínica Las Condes, Santiago de Chile
MARIANO TREVISÁN
Sanatorio San Carlos, Bariloche, Río Negro
BIBIANA MARÍA DE LA VEGA
Hospital Zenón Santillán, Universidad Nacional de Tucumán

Consultor en Estadística

JAVIER MARIANI
Hospital El Cruce, Buenos Aires

Coordinación Editorial

PATRICIA LÓPEZ DOWLING

COMITÉ HONORARIO

MARCELO V. ELIZARI (ARGENTINA)
GUILLERMO KREUTZER (ARGENTINA)
JOSÉ NAVIA (ARGENTINA)

COMITÉ EDITOR INTERNACIONAL

AMBROSIO, GIUSEPPE (ITALIA)
University of Perugia School of Medicine, Perugia
ANTZELEVITCH, CHARLES (EE.UU.)
Masonic Medical Research Laboratory
BADIMON, JUAN JOSÉ (EE.UU.)
Cardiovascular Institute, The Mount Sinai School of Medicine
BARANCHUK, ADRIÁN (CANADÁ)
Queen's University, Kingston
BAZÁN, MANUEL (CUBA)
INCOR, La Habana
BLANKSTEIN, RON
Harvard Medical School (EEUU)
BRUGADA, RAMÓN (ESPAÑA)
Cardiology Department, The Thorax Institute, Hospital Clinic, University of Barcelona, Barcelona
CABO SALVADOR, JAVIER
Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad de Madrid UDIMA (ESPAÑA)
CAMIM, JOHN (GRAN BRETAÑA)
British Heart Foundation, St. George's University of London
CARRERAS COSTA, FRANCESC (ESPAÑA)
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona
CHACHQUES, JUAN CARLOS (FRANCIA)
Pompidou Hospital, University of Paris Descartes, Paris
DEMARIA, ANTHONY N. (EE.UU.)
UCSD Medical Center, San Diego, California
DI CARLI, MARCELO (EE.UU.)
Harvard Medical School, Boston, MA
EVANGELISTA MASIP, ARTURO (ESPAÑA)
Instituto Cardiológico. Quirónsalud-Teknon, Barcelona
EZEKOWITZ, MICHAEL (EE.UU.)
Lankenau Medical Center, Medical Science Building, Wynnewood, PA
FEIGENBAUM, HARVEY (EE.UU.)
Indiana University School of Medicine, Indianapolis
FERRARI, ROBERTO (CANADÁ)
University of Alberta, Edmonton, Alberta
FERRARIO, CARLOS (EE.UU.)
Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem
FLATHER, MARCUS (GRAN BRETAÑA)
Royal Brompton and Harefield NHS Foundation Trust and Imperial College London
FUSTER, VALENTIN (EE.UU.)
The Mount Sinai Medical Center, New York
GARCÍA FERNÁNDEZ, MIGUEL ÁNGEL (ESPAÑA)
Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina
JUFFÉ STEIN, ALBERTO (ESPAÑA)
Department of Cardiology, A Coruña University Hospital, La Coruña
KASKI, JUAN CARLOS (GRAN BRETAÑA)
St. George's University of London, Cardiovascular Sciences Research Centre, Cranmer Terrace, London
KHANDERIA, BIJOY (EE.UU.)
Aurora Cardiovascular Services
KRUCOFF, MITCHELL W. (EE.UU.)
Duke University Medical Center, Durham
LÓPEZ SENDÓN, JOSÉ LUIS (ESPAÑA)
Hospital Universitario La Paz, Instituto de Investigación La Paz, Madrid
LUSCHER, THOMAS (SUIZA)
European Heart Journal, Zürich Heart House, Zürich, Switzerland
MARZILLI, MARIO (ITALIA)
Cardiothoracic Department, Division of Cardiology, University Hospital of Pisa
MAURER, GERALD (AUSTRIA)
Univ.-Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie I, Christian-Doppler-Klinik, Salzburg
MOHR, FRIEDRICH (ALEMANIA)
Herzzentrum Universität Leipzig, Leipzig
NANDA, NAVIN (EE.UU.)
University of Alabama at Birmingham, Birmingham
NEUBAUER, STEFAN
University of Oxford and John Radcliffe Hospital (GRAN BRETAÑA)
NILSEN, DENNIS (NORUEGA)
Department of Cardiology, Stavanger University Hospital, Stavanger
PALACIOS, IGOR (EE.UU.)
Massachusetts General Hospital
PANZA, JULIO (EE.UU.)
MedStar Washington Hospital Center, Washington, DC
PICANO, EUGENIO (ITALIA)
Institute of Clinical Physiology, CNR, Pisa
PINSKI, SERGIO (EE.UU.)
Cleveland Clinic Florida
RASTAN, ARDAWAN (ALEMANIA)
Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen
SERRUYS, PATRICK W.
Imperial College (GRAN BRETAÑA)
SICOURI, SERGE (EE.UU.)
Masonic Medical Research Laboratory, Utica
THEROUX, PIERRE (CANADÁ)
University of Toronto, Ontario
TOGNONI, GIANNI (ITALIA)
Consorzio Mario Negri Sud, Santa Maria Imbaro, Chieti
VENTURA, HÉCTOR (EE.UU.)
Ochsner Clinical School-The University of Queensland School of Medicine, New Orleans
WIELGOSZ, ANDREAS (CANADÁ)
University of Calgary, Calgary, Alberta
ZIPES, DOUGLAS (EE.UU.)
Indiana University School of Medicine, Indianapolis

SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente

SERGIO BARATTA

Presidente Electo

MIRTA DIEZ

Vicepresidente 1°

MARIANO FALCONI

Vicepresidente 2°

CHRISTIAN SMITH

Secretario

IVÁN CONSTANTIN

Tesorero

YANINA CASTILLO COSTA

Prosecretario

ANALÍA AQUIERI

Protesorero

MIGUEL SCHIAVONE

Vocales Titulares

GABRIELA SONIA ZEBALLOS

KAREN WAISTEN

SUSANA LLOIS

FERNANDO GONZÁLEZ PARDO

Vocal Suplentes

MIRIAM G. DÍAZ

CLAUDIA G. BUCAY

NEIVA MACIEL

JULIO BISUTTI

Presidente Anterior

PABLO STUTZBACH

Revista Argentina de Cardiología

La Revista Argentina de Cardiología es propiedad de la Sociedad Argentina de Cardiología.

ISSN 0034-7000 ISSN 1850-3748 versión electrónica - Registro de la Propiedad Intelectual en trámite

Full English text available. Indexada en SciELO, Scopus, Embase, LILACS, Latindex, Redalyc, Dialnet y DOAJ. Incluida en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del CONICET.

VOL 94 N° 2 ABRIL 2026

Dirección Científica y Administración

Azcúénaga 980 - (1115) Buenos Aires / + 54 (11) 5031-5884 / e-mail: revista@sac.org.ar / web site: www.sac.org.ar

Atención al público de lunes a viernes de 13 a 20 horas



VOL 94 N° 2
ABRIL 2026

Sumario

EDITORIALES	93	Miocardopatía hipertrófica en centros no especializados: una oportunidad para ordenar la práctica real Adrián Fernández
	96	Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea Eduardo Turner
ARTÍCULOS ORIGINALES	98	Registro de miocardopatía hipertrófica en centros no especializados: resultados finales Leonardo Cáceres, Melisa Antonioli, Maribel Kanchi, Guillermo Mazo, Gisela Streintenberger, Luis Enrique Gomez, Sofía Cohendoz, Camila Correa Sadouet, Rodrigo Cano, Yanina Castillo Costa, Rosina Arbucci, Gustavo Giunta
	106	Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea: seguimiento clínico y supervivencia a 20 años de postoperatorio Daniel Navia, Mariano Vrancic, Fernando Piccinini, Iván Huespe, Leonardo Seoane, Juan Furmento, Juan Costabel, Marcelo Trivi
	116	RENACER-CV: Registro Nacional de Centros de Rehabilitación Cardiovascular en Argentina Ignacio Dávalos, Ivana Paz, Facundo Balsano, Diego Novielli, Sofía Cohendoz, Diego Llompert, Norberto Bornancini, David Borghetti, Gonzalo Díaz Babio, Fernando Sokn, Diego Iglesias; en representación del grupo de trabajo Renacer-CV (Ver Apéndice)
	124	Amiloidosis cardíaca por transtiretina: diferencias clínicas, imagenológicas y evolutivas según el sexo Santiago Decotto, Florencia Cantora, Pilar Domenech, Pedro Touzas, Rocio Blanco, María Adela Aguirre, Marcelina Carretero, Erika B. Brulc, Elsa Nucifora, María Lourdes Posadas-Martínez, Rodolfo Pizarro, Diego Pérez de Arenaza
	132	Valor pronóstico de la ecografía cardíaca y pulmonar previa al alta en adultos mayores hospitalizados por insuficiencia cardíaca aguda Juan M. Iroulart, Fernando Garagoli, Mariano Bergier, Santiago Decotto, Juan A. Carpani, Gonzalo Fernández Villar, Anibal Arias, Ignacio Bluro, Mariano Falconi, Emiliano Rossi, Rodolfo Pizarro, César Belziti
	140	Infarto agudo de miocardio en mujeres en Argentina: cambios clínicos, terapéuticos y pronósticos en los últimos 20 años Lucía Raquel Kazelian, Giuliana Tresenza, Mónica Alejandra Basara, Mariana Carnevalini, Juliana Nazareth Marin, Mauro Andrés Quiroga, Stella Maris Macín, Adrián Charask, Juan Alberto Gagliardi
ARTÍCULO BREVE	146	Prevalencia de hiperkalemia en una cohorte de pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en una unidad especializada Raúl A. Ortiz, Johan G. Meneses, Gabriela M. Ormaechea
ARTÍCULOS DE REVISIÓN	151	Síncope probablemente arrítmico: dialogando con la inteligencia artificial Arturo Cagide, María Eugenia Amrein, Gonzalo Fernández Villar, Santiago Sánchez Bustamante, Gustavo Maid
CARTAS CIENTÍFICAS	159	Síndrome de Kounis Tipo II inducido por dipirona: un reto diagnóstico Jeniffer González, Alyi A. Arellano, Fernando A. Araque
	162	Bloqueo de segundo grado tipo Wenckebach en el sistema de conducción intraventricular. un fenómeno subdiagnosticado que puede simular un bloqueo de rama intermitente Oscar A. Pellizzón, Marcelo V. Elizari, Sebastián Nannini, Lionel Boscheti
	165	Endocarditis infecciosa a N. Gonorrhoeae, una rara etiología María Florencia Herman Cavarra, Ana Belén Valdes, María Jimena Gambarte, Claudio C. Higa
	167	Infarto inferior en paciente pediátrico con aneurismas coronarios por enfermedad de Kawasaki Carlos Vargas Echeverría, Rafael Echeverría-Consuegra, Luisa Vargas-Echeverría, Isabella Carrillo-López, Andrés Argel-Rocha

CARTA AL EDITOR	170	La investigación científica en Argentina: el valor de integrar asistencia, docencia e investigación Martín Donato
CARTAS DE LECTORES	171	Nuestros datos acerca de la mortalidad del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST Constanza Belén Zacarias
	173	Valor pronóstico de la relación TAPSE/PSAP Lucrecia Secco
	174	La brecha en el manejo de la válvula aórtica bicúspide en Argentina Vanesa del V. Audil
CARTA DEL PRESIDENTE DE LA SAC	177	Medir para curar. Un aporte a la mejoría de la calidad asistencial centrada en el paciente Sergio Baratta



VOL 94 N° 2
APRIL 2026

Summary

EDITORIALS	93	Hypertrophic Cardiomyopathy in Non-specialized Centers: an Opportunity to Standardize Clinical Practice Adrián Fernández
	96	Coronary Artery Bypass Surgery Using Bilateral Internal Mammary Artery Without Cardiopulmonary Bypass Eduardo Turner
ORIGINAL ARTICLES	98	Hypertrophic Cardiomyopathy Registry in Non-Specialized Centers: Final Results Leonardo Cáceres, Melisa Antonioli, Maribel Kanchi, Guillermo Mazo, Gisela Streintemberger, Luis Enrique Gomez, Sofía Cohendoz, Camila Correa Sadouet, Rodrigo Cano, Yanina Castillo Costa, Rosina Arbucci, Gustavo Giunta
	106	Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Using Bilateral Internal Mammary Artery: Clinical Follow-up and 20-Year Postoperative Survival Daniel Navia, Mariano Vrancic, Fernando Piccinini, Iván Huespe, Leonardo Seoane, Juan Furmento, Juan Costabel, Marcelo Trivi
	116	RENACER-CV: National Registry of Cardiovascular Rehabilitation Centers in Argentina Ignacio Dávalos, Ivana Paz, Facundo Balsano, Diego Novielli, Sofía Cohendoz, Diego Llompert, Norberto Bornancini, David Borghetti, Gonzalo Díaz Babio, Fernando Sokn, Diego Iglesias; en representación del grupo de trabajo Renacer-CV (Ver Apéndice)
	124	Clinical, Imaging, and Disease Progression Sex-related Differences in Transthyretin Cardiac Amyloidosis Santiago Decotto, Florencia Cantora, Pilar Domenech, Pedro Touzas, Rocío Blanco, Ma Adela Aguirre, Marcelina Carretero, Erika B. Brulc, Elsa Nucifora, Ma Lourdes Posadas-Martínez, Rodolfo Pizarro, Diego Pérez de Arenaza
	132	Predictive Value of Pre-Discharge Cardiac and Pulmonary Ultrasound in Older Adults Hospitalized for Acute Heart Failure Juan M. Iroulart, Fernando Garagoli, Mariano Bergier, Santiago Decotto, Juan A. Carpani, Gonzalo Fernández Villar, Anibal Arias, Ignacio Bluro, Mariano Falconi, Emiliano Rossi, Rodolfo Pizarro, César Belziti
	140	Acute Myocardial Infarction in Women in Argentina: Changes in Clinical Characteristics, Management and Outcome Over the Past 20 Years Lucía Raquel Kazelian, Giuliana Tresdenza, Mónica Alejandra Basara, Mariana Carnevalini, Juliana Nazareth Marin, Mauro Andrés Quiroga, Stella Maris Macín, Adrián Charask, Juan Alberto Gagliardi
BRIEF ARTICLES	146	Prevalence of Hyperkalemia in a Cohort of Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction in a Specialized Unit Raúl A. Ortiz, Johan G. Meneses, Gabriela M. Ormaechea
REVIEW ARTICLES	151	Probable Arrhythmic Syncope: A Conversation With Artificial Intelligence Arturo Cagide, María Eugenia Amrein, Gonzalo Fernández Villar, Santiago Sánchez Bustamante, Gustavo Maid
SCIENTIFIC LETTERS	159	Dipyron-induced Type 2 Kounis Syndrome: A Diagnostic Challenge Jeniffer González, Alyi A. Arellano, Fernando A. Araque
	162	Wenckebach-Type Second-Degree Block in the Intraventricular Conduction System. An Underdiagnosed Phenomenon that May Mimic Intermittent Bundle Branch Block Oscar A. Pellizzón, Marcelo V. Elizari, Sebastián Nannini, Lionel Boscheti
	165	Infective Endocarditis Caused by N. Gonorrhoeae. A Rare Etiology María Florencia Herman Cavarra, AB. Valdes, María Jimena Gambarte, Claudio C. Higa
	167	Inferior Myocardial Infarction in a Pediatric Patient with Coronary Aneurysms Secondary to Kawasaki Disease Carlos Vargas Echeverría, Rafael Echeverría-Consuegra, Luisa Vargas-Echeverría, Isabella Carrillo-López, Andrés Argel-Rocha

LETTER TO THE EDITOR	170	Scientific Research in Argentina: The Value of Integrating Clinical Care, Teaching, and Research Martín Donato
LETTERS FROM READERS	171	Our Data on Mortality from ST-segment Elevation Myocardial Infarction Constanza Belén Zacarias
	173	Prognostic Value of the TAPSE/SPAP Ratio Lucrecia Secco
	174	The Gap in the Management of Bicuspid Aortic Valve Disease in Argentina Vanesa del V. Audil
SAC PRESIDENT'S LETTER	177	Measuring to Heal: A Contribution to the Improvement of Patient-Centered Quality of Care Sergio Baratta

Miocardopatía hipertrófica en centros no especializados: una oportunidad para ordenar la práctica real

Hypertrophic Cardiomyopathy in Non-specialized Centers: an Opportunity to Standardize Clinical Practice

ADRIÁN FERNÁNDEZ¹, MTSAC, FESC 

La miocardiopatía hipertrófica (MCH) ocupa un lugar singular dentro de las enfermedades cardiovasculares. Durante décadas, su definición se basó en la presencia de hipertrofia ventricular izquierda no atribuible a condiciones de carga anormales. Sin embargo, la comprensión actual de la enfermedad es mucho más amplia: la MCH constituye un grupo heterogéneo de entidades con bases genéticas, mecanismos fisiopatológicos, expresiones clínicas y trayectorias evolutivas muy diversas. Esta complejidad explica que su abordaje no pueda reducirse a la mera constatación ecocardiográfica del aumento del espesor parietal, sino que requiera una evaluación clínica integral, caracterización fenotípica precisa, estratificación del riesgo, pesquisa familiar y, cuando corresponde, integración de la genética cardiovascular. (1-8)

En este contexto, el Registro de Miocardiopatía Hipertrófica en centros no especializados, presentado por Cáceres y colaboradores en este número de la Revista Argentina de Cardiología, representa un aporte valioso para comprender cómo se diagnostica y maneja esta enfermedad en escenarios de práctica real. (9) El estudio incluyó 160 pacientes adultos provenientes de 8 provincias, con una edad media de 48 años y predominio masculino. El ecocardiograma fue realizado en el 97,5 % de los casos, la resonancia magnética cardíaca (RMC) en el 60 % y el estudio genético en el 40 %. Entre los pacientes evaluados mediante estudio genético, el rendimiento diagnóstico fue elevado, con predominio de variantes en MYH7 y MYBPC3; asimismo, la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo se observó en el 34,3 % de la cohorte y el realce tardío fue frecuente entre quienes accedieron a la RMC. (9)

La principal fortaleza del trabajo no reside únicamente en sus números, sino en el escenario que descri-

be. La mayoría de los pacientes con MCH no consulta inicialmente en unidades especializadas en cardiopatías familiares, sino en consultorios generales, centros ambulatorios o instituciones sin circuitos estructurados para esta patología. Por ello, conocer qué ocurre en esos ámbitos es fundamental para identificar oportunidades de mejora, orientar estrategias de capacitación y construir redes asistenciales más eficaces. En ese sentido, el registro tiene un mérito particular: desplaza la mirada desde el centro experto hacia el lugar donde muchas veces comienza la historia clínica del paciente.

Los resultados muestran una práctica cardiológica activa, con alta utilización del ecocardiograma y una incorporación relevante de RMC y genética. Este punto merece ser destacado, porque refleja que las herramientas diagnósticas contemporáneas ya forman parte del horizonte asistencial de muchos cardiólogos que trabajan fuera de centros especializados. Al mismo tiempo, el registro permite reconocer que el acceso y la indicación de estos recursos todavía no son uniformes. Esta observación no debe interpretarse como una debilidad del trabajo, sino como uno de sus mensajes más importantes: la calidad del diagnóstico en MCH depende no solo del conocimiento médico individual, sino también de la disponibilidad de estudios, de los circuitos de derivación y de la organización del sistema de salud.

Un aspecto especialmente interesante es la elevada proporción de realce tardío entre los pacientes evaluados con RMC y el alto rendimiento diagnóstico de la evaluación genética en ese subgrupo. Estos hallazgos probablemente reflejen una adecuada selección clínica de los pacientes derivados a estudios de mayor complejidad. También abren una oportunidad para futuras etapas del registro, en las que podría resultar muy

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:93-95. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20995>

Ver artículo relacionado: Rev Argent Cardiol 2026;94:98-105. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20990>

Dirección para correspondencia: Adrián Fernández. Correo electrónico: afernandez@ffavaloro.org



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Director del Consenso Argentino de Diagnóstico y Tratamiento de la Miocardiopatía Hipertrófica 2025 de la Sociedad Argentina de Cardiología. Coordinador del Grupo de Trabajo en Cardiopatías Familiares. Hospital Universitario Fundación Favaloro.

enriquecedor caracterizar con mayor detalle los criterios de indicación de RMC y genética, las diferencias entre pacientes estudiados y no estudiados, y el tipo de panel genético utilizado. Esta información permitiría comprender mejor cómo se integran estas herramientas en la práctica cotidiana y ayudaría a optimizar su indicación en distintos contextos asistenciales.

Como ocurre con todo registro de vida real, el diseño observacional y retrospectivo debe valorarse precisamente por su capacidad de reflejar las condiciones habituales de atención. La inclusión de pacientes con diagnóstico confirmado o altamente probable reproduce una situación frecuente en la práctica: no todos los pacientes tienen acceso inicial a RMC, genética cardiovascular o evaluación por equipos especializados. En una enfermedad con múltiples diagnósticos diferenciales y fenocopias posibles, esta realidad refuerza la necesidad de continuar avanzando hacia criterios diagnósticos compartidos, protocolos mínimos de evaluación y circuitos de derivación progresivamente más estandarizados.

El Consenso Argentino de Diagnóstico y Tratamiento de la Miocardiopatía Hipertrófica 2025 de la Sociedad Argentina de Cardiología ofrece un marco particularmente oportuno para interpretar los resultados de este registro. (7) El documento propone una aproximación integral que incluye la evaluación clínica, el árbol familiar, el electrocardiograma, la ecocardiografía, la RMC, la genética y la estratificación sistemática del riesgo, siempre adaptadas al contexto del paciente y a los recursos disponibles. Además, enfatiza la necesidad de considerar diagnósticos diferenciales, fenocopias, pesquisa familiar y seguimiento longitudinal. (7) En este sentido, el registro de Cáceres y colaboradores muestra que muchas de estas recomendaciones ya están presentes en la práctica, aunque de manera heterogénea, y que el desafío actual consiste en transformar el conocimiento disponible en circuitos asistenciales reproducibles.

La MCH exige una medicina de precisión, pero también una medicina organizada. No alcanza con disponer de RMC, genética o terapias avanzadas si el paciente no es identificado, caracterizado y derivado oportunamente. Del mismo modo, la ausencia de todos los recursos en un centro no debería impedir una evaluación inicial adecuada. El ecocardiograma Doppler, el interrogatorio familiar, el electrocardiograma, el Holter de 24 horas, la prueba de esfuerzo o el ecocardiograma con ejercicio, cuando están disponibles, siguen siendo herramientas de enorme valor para orientar el diagnóstico, cuantificar la obstrucción, evaluar síntomas, detectar arritmias y estimar riesgo. (5-7)

El registro también invita a reflexionar sobre el concepto mismo de "centro no especializado". En la Argentina, como en muchos otros países, la especialización no depende solo del volumen de pacientes, sino también de la existencia de equipos multidisciplinares,

acceso a imágenes avanzadas, genética cardiovascular, cirugía de reducción septal, ablación septal, electrofisiología, insuficiencia cardíaca avanzada y asesoriamento familiar. Desde esta perspectiva, la solución no debería ser establecer una frontera rígida entre centros especializados y no especializados, sino crear redes funcionales entre ambos. El cardiólogo clínico ocupa un lugar central en esa red: sospecha la enfermedad, inicia el estudio, acompaña al paciente y decide cuándo es necesario derivar.

La evolución terapéutica reciente vuelve aún más importante esta organización asistencial. A las estrategias convencionales, como betabloqueantes, bloqueantes cálcicos, disopiramida, miectomía septal, ablación septal y cardiodesfibrilador implantable, se suma una nueva etapa marcada por los inhibidores de la miosina cardíaca. Los estudios con mavacamten demostraron reducción del gradiente obstructivo, mejoría sintomática y menor necesidad de terapia de reducción septal en pacientes seleccionados con MCH obstructiva sintomática. (10-13) Más recientemente, el aficamten amplió el campo de investigación con resultados relevantes frente al tratamiento convencional. (14) Esta evolución terapéutica refuerza la necesidad de caracterizar con precisión la obstrucción, la función sistólica, los síntomas y la evolución ecocardiográfica. La llegada de terapias más específicas no reemplaza la necesidad de una evaluación clínica rigurosa; por el contrario, la hace más necesaria.

Por todo esto, el trabajo de Cáceres y colaboradores debe ser leído como algo más que un registro descriptivo. Es una invitación a ordenar la atención de la MCH en la Argentina. Sus datos muestran avances, heterogeneidad y oportunidades concretas de mejora. El registro aporta información nacional, multicéntrica y de vida real sobre una enfermedad compleja en un ámbito poco representado en la literatura, y su mayor valor es transformar esa información en una herramienta para la acción. Las futuras etapas podrán profundizar en la caracterización de los pacientes estudiados con RMC y genética, en los criterios de indicación de estudios avanzados, en la pesquisa familiar y en los circuitos de derivación. Lejos de reducir el valor del trabajo, estas preguntas señalan su camino natural de crecimiento.

En definitiva, este registro contribuye al campo de las miocardiopatías genéticas hereditarias porque transforma una percepción clínica en información concreta: la MCH requiere conocimiento especializado, pero también organización asistencial. Su lectura, junto con el Consenso Argentino 2025, debería estimular una atención más integrada, equitativa y reproducible para los pacientes argentinos con MCH. La capacitación médica continua, la implementación de protocolos simples, la priorización de herramientas accesibles, la derivación temprana de casos complejos y la construcción de redes regionales constituyen pasos realistas para reducir inequidades y mejorar la calidad del cuidado.

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara que no tiene conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Maron BJ, McKenna WJ, Danielson GK, Kappenberger LJ, Kuhn HJ, Seidman CE, et al. American College of Cardiology/European Society of Cardiology clinical expert consensus document on hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1687-713. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(03\)00941-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(03)00941-0)
2. Gersh BJ, Maron BJ, Bonow RO, Dearani JA, Fifer MA, Link MS, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for the Diagnosis and Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:e212-60. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.06.011>
3. Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, Borggrefe M, Cecchi F, Charron P, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2014;35:2733-79. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu284>
4. Fernández A, Acunzo RS, Avegliano G, Casabé JH, Dumont CA, Hita A, y cols. Consenso Argentino de diagnóstico y tratamiento de la Miocardiopatía Hipertrófica 2016. *Rev Argent Cardiol* 2017;85(Supl 2):1-78. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2025/06/Consenso-miocardiopatía-hipertrofica-version-web.pdf>
5. Arbelo E, Protonotarios A, Gimeno JR, Arbustini E, Barriaes-Villa R, Basso C, et al. ESC Guidelines for the management of cardiomyopathies. *Eur Heart J* 2023;44:3503-626. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad194>
6. Ommen SR, Ho CY, Asif IM, Balaji S, Burke MA, Day SM, et al. 2024 AHA/ACC/AMSSM/HRS/PACES/SCMR Guideline for the Management of Hypertrophic Cardiomyopathy. *Circulation* 2024;149:e1239-311. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001250>
7. Fernández A, Atamañuk AN, Baratta S, Costabel JP, Dumont CA, Guerchicoff M y cols. Consenso Argentino de Miocardiopatía Hipertrófica 2025. *Rev Argent Cardiol* 2026;94(Suplemento 2):1-114. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.s2>
8. García Hernandez S, de la Higuera Romero L, Fernandez A, Peña Peña ML, Mora-Ayestaran N, Basurte-Elorz MT, et al. Redefining the genetic architecture of hypertrophic cardiomyopathy: role of intermediate-effect variants. *Circulation* 2025;152:1060-75. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.125.074529>
9. Caceres L, Antonioli M, Kanchi M, Mazo G, Streintzenberger G, Gomez LE y cols. Registro de miocardiopatía hipertrófica en centros no especializados: resultados finales. *Rev Argent Cardiol* 2026;94:98-105. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20990>
10. Olivotto I, Oreziak A, Barriaes-Villa R, Abraham TP, Masri A, Garcia-Pavia P, et al. Mavacamten for treatment of symptomatic obstructive hypertrophic cardiomyopathy: EXPLORER-HCM. *Lancet* 2020;396:759-69. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31792-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31792-X)
11. Desai MY, Owens A, Geske JB, Wolski K, Naidu SS, Smedira NG, et al. Myosin inhibition in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy referred for septal reduction therapy. *J Am Coll Cardiol* 2022;80:95-108. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.04.048>
12. Garcia-Pavia P, Orziak A, Masri A, Barriaes-Villa R, Abraham TP, Owens AT, et al. Long-term effect of mavacamten in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2024;45:5071-83. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae579>
13. Desai MY, Wolski K, Owens A, Geske JB, Saberi S, Wang A, et al. Mavacamten in patients with hypertrophic cardiomyopathy referred for septal reduction: week 128 results from VALOR-HCM. *Circulation* 2025;151:1378-90. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.124.072445>
14. Garcia-Pavia P, Maron MS, Masri A, Merkely B, Nassif ME, Peña Peña ML, et al. Aficamten or metoprolol monotherapy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2025;393:949-60. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2504654>

Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea

Coronary Artery Bypass Surgery Using Bilateral Internal Mammary Artery Without Cardiopulmonary Bypass

EDUARDO TURNER¹

El artículo de Navia y colaboradores *Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea: seguimiento clínico y supervivencia a 20 años de postoperatorio* (1) es muy importante por varias razones. Primero, número alto de pacientes con seguimiento hasta 20 años, y dos aspectos no necesariamente relacionados: por una parte el uso exclusivo de las dos arterias mamarias internas para revascularizar el miocardio en forma completa, y por otra que la cirugía se hizo en todos los pacientes sin circulación extracorpórea (CEC).

A pesar de que no lo explicitan en el manuscrito, esta es la manera preferente de efectuar la revascularización miocárdica en el Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Habría sido útil que indicaran en forma más clara en qué pacientes o situaciones evitan el uso de las dos mamarias o la operación se hace con CEC, aunque los datos de la Tabla 1 son semejantes a lo que se suele observar en las publicaciones históricas de cirugía coronaria.

Evitar la morbilidad y el costo asociado de la circulación miocárdica motivó el desarrollo de la cirugía “sin CEC” (“OPCAB” en inglés) a fines del siglo pasado. Esto fue seguido de un gran entusiasmo que se fue atenuando progresivamente cuando los resultados operatorios mostraron mayor incidencia de complicaciones isquémicas producto de puentes ocluidos de manera que actualmente esta técnica se usa en no más del 20 % de los pacientes (2) y principalmente en instituciones donde incluso hay cirujanos designados para esta técnica de manera de optimizar los resultados. (3) Es de sentido común reconocer que efectuar puentes aortocoronarios sin el beneficio del corazón detenido y vacío que proporcionan la CEC y la cardioplejía implica una curva de aprendizaje que para poder ser neutralizada requiere adiestramiento especial y mentoría por cirujanos expertos, no solo sobre cómo hacer las anastomosis, sino que además la exposición de la pared lateral e inferior del ventrículo izquierdo requiere la colaboración con Anestesia para el manejo de la hemodinamia, que puede ser muy delicado.

En cuanto a la ventaja de evitar la morbilidad de la CEC, parece algo exagerada, considerando el progreso constante en cuanto a oxigenadores y manejo intraoperatorio, ello respaldado por múltiples publicaciones tanto de cirugía coronaria con CEC, como las que comparan las dos técnicas. (4)

El uso de las dos mamarias para la revascularización miocárdica que, notablemente, en el caso del artículo de Navia y colaboradores no solo se efectúa sin el apoyo de la CEC, sino que además se revascularizan las tres caras del corazón con resultados excepcionalmente buenos tanto en la bajísima morbimortalidad operatoria como en el seguimiento de largo plazo, también es controvertido. (5)

La forma en que se hace la combinación de mamarias es novedosa pero también implica una curva de aprendizaje: la anastomosis en T de las dos mamarias (6) no es para hacerla en forma esporádica, y hay que tener en cuenta que si esta no queda perfecta, el resultado puede ser catastrófico a diferencia del tratamiento percutáneo, cuyas complicaciones casi siempre pueden ser resueltas por la cirugía.

Históricamente se ha recomendado el uso de las dos mamarias para pacientes menores de 60 años en buen estado general, evitando a los diabéticos y obesos. (7) Navia y colaboradores no parecen hacer excepciones y solo tienen una incidencia un poco mayor de mediastinitis en los diabéticos. El artículo no informa qué medidas toman o han adoptado para disminuir esta complicación, como optimizar el manejo perioperatorio de la glicemia o diferir la operación en pacientes con hemoglobina glicosilada elevada.

Este artículo también abre la discusión acerca de hasta qué edad es una buena idea usar dos mamarias vs la opción “habitual” (mamaria izquierda a la descendente anterior y puentes aortocoronarios con vena safena a las otras arterias). La figura 1 separa a los pacientes según su edad con punto de corte en 65 años, y con un número importante hasta los 15 años de seguimiento. Las figuras 2 y 3 complementan

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:96-97. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.21002>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2026;94:106-115. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20988>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Cirujano Cardíaco. Instituto Nacional del Tórax, Clínica Santa María, Santiago, Chile

la información al mostrar como la supervivencia es afectada por la disfunción ventricular y la presencia de obesidad y diabetes. ¿Habría sido posible estudiar además la interacción entre ellas?

Para finalizar, el uso de dos mamarias para revascularizar los tres territorios del corazón sin circulación extracorpórea es una muy buena opción y probablemente la mejor en casi todos los pacientes solo cuando es llevada a cabo por equipos de cirujanos y anestesiistas expertos como los del ICBA. Para la mayoría de los cirujanos cardíacos que no han tenido adiestramiento en esta técnica es preferible hacerlo de la manera convencional con apoyo de circulación extracorpórea y cardioplejía.

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara que no tiene conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Navia D, Vrancic M, Piccinini F, Huespe I, Seoane L, Furmento J, y cols. Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circu-

lación extracorpórea: seguimiento clínico y supervivencia a 20 años de postoperatorio. *Rev Argent Cardiol* 2026;94:106-15. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20988>

2. Yoo KJ. The Past, Present, and Future of Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *J Chest Surg* 2025;58:121-33. <https://doi.org/10.5090/jcs.24.122>

3. Naito S, Demal TJ, Sill B, Reichenspurner H, Onorati F, Gatti G, et al. Impact of Surgeon Experience and Centre Volume on Outcome After Off-Pump Coronary Artery Bypass Surgery: Results From the European Multicenter Study on Coronary Artery Bypass Grafting (E-CABG) Registry. *Heart Lung Circ* 2023;32:387-94. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2022.11.009>

4. Razavi AA, Malas J, Salam A, Emerson DA, Bowdish ME. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting is Overutilized. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2025;37:43-7. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2024.12.001>

5. Lamy A. The Downfall of Right Internal Thoracic Artery as a Second Conduit in Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2025;120:807-10. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsurg.2025.04.020>

6. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, Kress DC, Peter M. Total revascularization with T grafts. *Ann Thorac Surg*. 1994;57:33-8. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90361-1](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90361-1)

7. Audisio K, Soletti GJ, Robinson NB, Gaudino M. Multiple Arterial Grafting: For Every Patient and Every Surgeon? *Innovations (Phila)* 2021;16:214-5. <https://doi.org/10.1177/1556984521996333>

Registro de miocardiopatía hipertrófica en centros no especializados: resultados finales

Hypertrophic Cardiomyopathy Registry in Non-Specialized Centers: Final Results

LEONARDO CACERES¹, MELISA ANTONIOLLI², MARIBEL KANCHI¹, GUILLERMO MAZO¹, GISELA STREITENBERGER¹, LUIS ENRIQUE GOMEZ¹, SOFÍA COHENDOZ¹, CAMILA CORREA SADOUE¹, RODRIGO CANO¹, YANINA CASTILLO COSTA¹, ROSINA ARBUCCI¹, GUSTAVO GIUNTA¹

RESUMEN

Introducción: La miocardiopatía hipertrófica (MCH) es la enfermedad genética cardiovascular más frecuente, con una expresión clínica heterogénea que abarca desde formas asintomáticas hasta insuficiencia cardíaca avanzada y muerte súbita. Si bien las estrategias terapéuticas han mejorado el pronóstico, la mayoría de los pacientes continúa siendo atendida fuera de centros especializados, donde el acceso a estudios diagnósticos avanzados y a un abordaje estructurado puede ser variable.

Objetivo: Caracterizar la práctica clínica y evaluar el acceso a estudios diagnósticos de pacientes con MCH en centros no especializados de Argentina.

Material y métodos: Estudio observacional, retrospectivo y multicéntrico de alcance nacional. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado o altamente probable de MCH, en seguimiento ambulatorio por cardiólogos de centros no especializados. Se excluyeron casos con hipertrofia secundaria. La recolección de datos se realizó mediante la plataforma REDCap de la Sociedad Argentina de Cardiología entre junio de 2023 y septiembre de 2024.

Resultados: Se incluyeron 160 pacientes de 8 provincias (edad media 48 años; 60,6 % varones). Los factores de riesgo más prevalentes fueron hipertensión arterial (46,7 %) y dislipidemia (31,4 %). El motivo de consulta más frecuente fue el diagnóstico presuntivo o confirmado de MCH, seguido por síntomas, disnea y angina los más habituales. El ecocardiograma se realizó en el 97,5 % de los casos, la resonancia magnética cardíaca (RMC) en el 60 % y el test genético en el 40 %. Entre los pacientes sometidos a estudio genético, el rendimiento diagnóstico fue del 82,8 %, con predominio de variantes en MYH7 y MYBPC3. El 34,3 % presentó obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo y en el 81,2 % de los pacientes evaluados con RMC se evidenció realce tardío. La mayoría recibió betabloqueantes y un subgrupo requirió intervenciones, incluyendo 26 cardiodesfibriladores implantables y 4 miectomías septales.

Conclusiones: Este primer registro argentino de MCH en centros no especializados muestra diferencias relevantes en la utilización de estudios diagnósticos y en la implementación de estrategias de manejo. Los hallazgos evidencian inequidades tanto en el acceso a recursos como en los circuitos asistenciales, y subrayan la necesidad de fortalecer la capacitación médica, desarrollar redes de derivación y adaptar las guías internacionales al contexto local para optimizar el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad.

Palabras clave: Miocardiopatía hipertrófica - Registro - Práctica clínica - Inequidad en salud - Centros no especializados

ABSTRACT

Background: Hypertrophic cardiomyopathy (HCM) is the most common genetic heart disease, exhibiting a wide range of clinical presentations, from asymptomatic forms to advanced heart failure and sudden cardiac death. Although therapeutic strategies have improved outcomes, most patients are still managed in non-specialized centers with variable access to advanced diagnostic tests and a lack of a standardized approach.

Objectives: To describe clinical practice and access to diagnostic tests for patients with HCM in non-specialized centers in Argentina.

Methods: We conducted a nationwide, retrospective, multicenter and observational study. Patients > 18 years with a confirmed or highly probable diagnosis of HCM, followed up by cardiologists at outpatient clinics of non-specialized centers were

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:98-105. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20990>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2026;94:93-95. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20995>

Recibido: 06/10/2025 - Aceptado: 02/03/2026

Dirección para correspondencia: Leonardo Caceres. Correo electrónico: leo.1208.caceres@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Área de Investigación. Sociedad Argentina de Cardiología

² SAC Joven

included. Cases with secondary hypertrophy were excluded. Data were collected on the REDCap platform of the Argentine Society of Cardiology between June 1, 2023, and September 1, 2024.

Results: A total of 160 patients from 8 provinces were included (mean age 48 years; 60.6% men). The most common cardiovascular risk factors were hypertension (46.7%) and dyslipidemia (31.4%). The most common reason for consultation was a presumptive or confirmed diagnosis of HCM (43.4%), followed by symptoms such as dyspnea and angina. Echocardiography was performed in 97.5% of cases, cardiac magnetic resonance imaging (CMRI) in 60%, and genetic testing in 40%. Among patients who underwent genetic testing, the diagnostic yield was 82.8%, with a predominance of variants in sarcomere genes MYH7 and MYBPC3. Left ventricular outflow tract obstruction was present in 34.3% of patients, and late gadolinium enhancement was observed in 81.2% of those evaluated by CMRI. Most patients received beta-blockers, and a subgroup required interventions, including 26 implantable cardioverter-defibrillator implantations and 4 septal myectomy procedures.

Conclusions: This first Argentine registry of HCM in non-specialized centers reveals significant differences in the use of ancillary tests and implementation of therapeutic strategies. These findings evidence the presence of inequities in access to diagnostic resources and care pathways, underscoring the need to strengthen medical education, develop referral networks, and adapt international guidelines to the local context to optimize the diagnosis and management of this disease.

Key words: Hypertrophic cardiomyopathy - Registry - Real-world practice - Health inequity - Non-specialized centers

INTRODUCCIÓN

La miocardiopatía hipertrófica (MCH) constituye la enfermedad genética cardiovascular más frecuente, con una prevalencia estimada de 1 en 200 a 500 individuos. (1,2) Su etiología se relaciona con mutaciones en genes que codifican proteínas del sarcómero, lo que conduce al desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda (HVI), desorganización miofibrilar y fibrosis miocárdica progresiva. (3,4)

El diagnóstico continúa representando un verdadero desafío, ya que el aumento del espesor parietal y la dilatación de cavidades no son exclusivos de la MCH, sino que también pueden observarse en miocardiopatías infiltrativas que actúan como fenocopias. (5-7)

Los tratamientos actuales incluyen estrategias farmacológicas y opciones invasivas, como la cirugía septal y el implante de dispositivos, que han demostrado mejorar la sobrevida y la calidad de vida. (8-10) Sin embargo, son escasos los centros especializados en esta patología, por lo que la mayoría de los pacientes son seguidos en instituciones no dedicadas especialmente a la misma.

Este estudio presenta los resultados definitivos del Registro de Miocardiopatía Hipertrófica en centros no especializados, con el objetivo de aportar datos que permitan dimensionar las limitaciones en el acceso y la utilización de métodos diagnósticos avanzados fuera de los centros de referencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y multicéntrico de alcance nacional en pacientes con MCH confirmada o altamente probable.

Participaron cardiólogos clínicos que desarrollan su actividad asistencial en consultorios ambulatorios. A los fines del estudio, se consideraron centros no especializados aquellos sin un programa estructurado dedicado al manejo de la MCH, sin un abordaje multidisciplinario sistemático y con acceso no sistemático a terapias avanzadas de reducción septal y a estudios de alta complejidad, como resonancia magnética cardíaca o test genético.

Se consideró miocardiopatía hipertrófica a la presencia de HVI con espesor parietal máximo >15 mm, en un ventrículo izquierdo no dilatado, documentada por ecocardiografía y/o resonancia magnética cardíaca, en ausencia de otras condiciones capaces de justificar ese grado de hipertrofia. (2-6)

Se clasificó como MCH confirmada a los casos que, además de cumplir los criterios morfológicos e imagenológicos, contaban con test genético compatible. (2,4,8-10) Se consideró MCH altamente probable a aquellos pacientes que cumplían criterios clínico-imagenológicos completos, pero en quienes no se había realizado estudio genético. En todos los casos, la adjudicación diagnóstica final quedó a criterio del cardiólogo tratante y no se realizó adjudicación central de imágenes ni validación independiente de los diagnósticos.

Se excluyeron pacientes con condiciones capaces de generar hipertrofia ventricular secundaria como único mecanismo (miocardiopatías infiltrativas, hipertensión arterial, valvulopatías, entrenamiento deportivo de alto rendimiento, entre otras) y aquellos con MCH en seguimiento en centros especializados.

La recolección de datos se efectuó a través de la plataforma REDCap de la Sociedad Argentina de Cardiología, entre el 1 de junio de 2023 y el 1 de septiembre de 2024.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas se describieron mediante media \pm desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC 25-75), según la distribución de los datos.

Dado el carácter descriptivo del estudio, el análisis se centró principalmente en la presentación de estadísticas descriptivas. En los casos en que se realizaron comparaciones exploratorias, se utilizaron pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher para variables categóricas. Las variables continuas se analizaron mediante prueba t de Student o prueba de Mann-Whitney para comparaciones entre grupos independientes, y mediante prueba de rangos con signo de Wilcoxon para comparaciones apareadas, según correspondiera.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron utilizando R y Python.

Consideraciones éticas

El protocolo del estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Agudos

Donación F. Santojanni de la Ciudad de Buenos Aires. La investigación se condujo de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (11) y sus enmiendas posteriores, así como con las normativas locales vigentes en materia de investigación clínica.

RESULTADOS

Se incluyeron 160 pacientes provenientes de 8 provincias de Argentina (Buenos Aires, Santa Fe, Formosa, Catamarca, Tucumán, Río Negro, Mendoza y Chubut). La edad media fue de 48 años y predominó el sexo masculino (60,6 %). Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes fueron hipertensión arterial (46,7 %), dislipidemia (31,4 %), obesidad (18,2 %), diabetes (18,2 %) y tabaquismo (11,9 %). La prevalencia de comorbilidades con asociación cardiovascular fue baja: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (4,4 %), infarto de miocardio previo (3,8 %), insuficiencia renal crónica (2,2 %), anemia (2,5 %) y accidente cerebrovascular (1,2 %) (Tabla 1). Entre los pacientes con antecedentes familiares de muerte súbita, el 66,7 % correspondió a eventos ocurridos en individuos <45 años.

El motivo de consulta más frecuente fue el diagnóstico presuntivo o confirmado de MCH (43,4 %), seguido por síntomas (28,3 %) y controles de rutina (28,3 %) (Figura 1). Entre los pacientes sintomáticos, los síntomas más frecuentes fueron disnea (n=30)

y angina (n=15), seguidos de palpitaciones (n=11), síncope (n=3) y un caso de muerte súbita reanimada. Entre los pacientes que presentaron disnea, el 22,7 % se encontraba en clase funcional (CF) I según la New York Heart Association (NYHA), el 40,9 % en CF II y el 36,4 % en CF III-IV.

El tiempo desde el diagnóstico de MCH hasta el momento de inclusión en el registro mostró una mediana de 3,9 años (RIC 2,0-10,0). Respecto a la recencia del seguimiento, el 64,8 % de los pacientes había tenido una consulta en los últimos 6 meses, el 23,9 % entre 6 y 12 meses y el 11,4 % más allá de 12 meses.

En cuanto a los estudios complementarios, todos los pacientes tuvieron electrocardiograma –con ritmo sinusal en el 88,5 % y signos de hipertrofia ventricular izquierda en el 87,5 %– y el 97,5 % fue evaluado mediante ecocardiograma. La resonancia magnética cardíaca (RMC) se realizó en el 60 % de la cohorte y el monitoreo Holter de 24 horas en el 49,3 %. Además, se efectuaron estudios genéticos en el 40 % de los pacientes, cinecoronariografía o angiotomografía coronaria en el 20 %, y ecocardiograma de estrés en el 10,6 % de la cohorte (Figura 2).

La localización de la hipertrofia fue predominantemente septal (84,4 % en ecocardiografía y 78,9 % en RMC) y apical (11,2 % y 15 %, respectivamente). No se observaron diferencias significativas en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo entre ecocardiografía y RMC (mediana 61 % [RIC 52-70] vs. 66 % [RIC 55-77]; p=0,114).

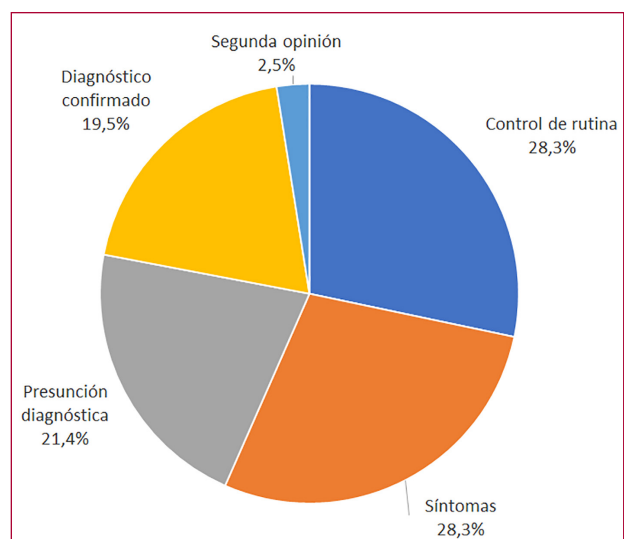
Entre los 96 pacientes evaluados con RMC, el 81,2 % presentó realce tardío positivo, con predominio de patrón intramiocárdico (92 %). La localización más frecuente fue el septo interventricular (75 %), con distribución parcheada en el 55,4 % y una mediana de fibrosis del 5,1 % (RIC 2,8-17).

Tabla 1. Datos basales

Característica (n=160)	
Edad, años, media ± DE	48±16
Sexo (%)	
Masculino	60,6
Femenino	39,4
FRCV (%)	
HTA	46,7
DLP	31,4
TBQ	11,9
DBT	18,2
Obesidad	18,2
Antecedente de muerte súbita (%)	17,5
Menos de 45 años	66,7
Comorbilidades (%)	
IAM previo	3,8
EPOC	4,4
IRC	2,2
Anemia	2,5
ACV previo	1,2

ACV: accidente cerebrovascular; DBT: diabetes; DE: desvío estándar; DLP: dislipidemia; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FRCV: factores de riesgo cardiovascular; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; IRC: insuficiencia renal crónica; TBQ: tabaquismo

Fig. 1. Motivo de primera consulta



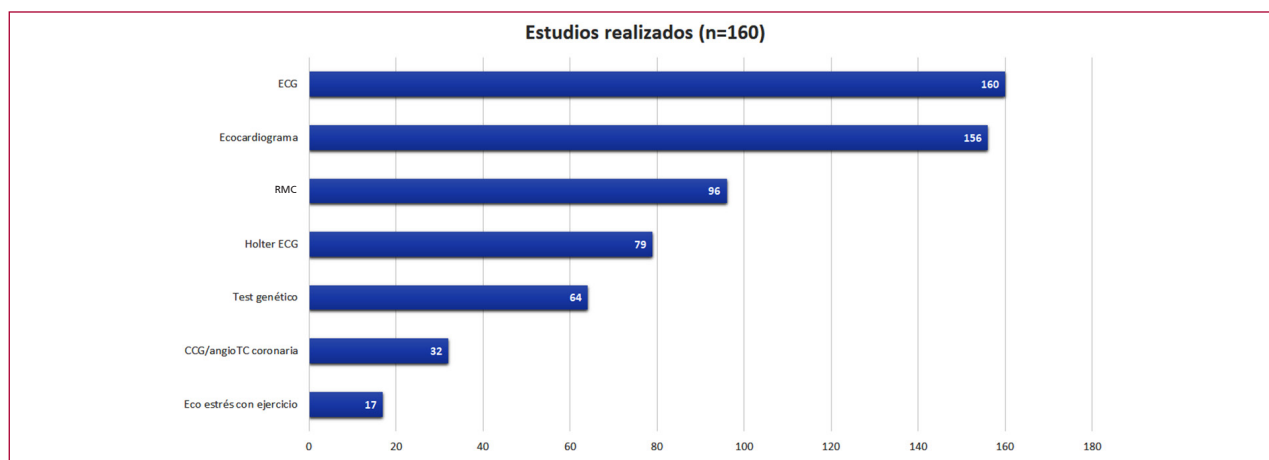
Se observó gradiente obstructivo del tracto de salida del ventrículo izquierdo (>30 mmHg) en 55 pacientes (34,3 %). La mediana del gradiente en reposo fue de 43 mmHg (RIC 28-66), aumentando a 62 mmHg (RIC 37-82) con la maniobra de Valsalva. Entre los pacientes sometidos a test genético, el 82,8 % presentó un resultado positivo para variantes patogénicas o probablemente patogénicas (n=53/64). Las variantes más frecuentes se identificaron en los genes sarcoméricos MYH7 (n=21), MYBPC3 (n=13) y TNNT2 (n=6). Se realizó un análisis comparativo entre pacientes sometidos y no sometidos a test genético (Tabla 2). Los pacientes testeados eran significativamente más jóvenes (mediana 37 años [RIC 25-48] vs. 58 años [RIC 45-70]; p < 0,001) y presentaban mayor prevalencia de antecedentes familiares de muerte súbita (25 % vs. 12,5 %; p = 0,043). Asimismo, el score de riesgo de muerte súbita no difirió entre ambos grupos.

Las principales causas de no realización del estudio fueron la ausencia de cobertura de salud (n=29), la falta de disponibilidad local (n=16) y la decisión del médico tratante (n=15); en un grupo menor se consignaron otros motivos (n=21), mientras que en el resto no se pudo determinar la causa. El estudio familiar se efectuó en el 44,9 % de la cohorte (n=72), empleándose principalmente el ecocardiograma (n=59), seguido del test genético (n=35) y la RMC (n=22).

Respecto al tratamiento, los fármacos más empleados fueron betabloqueantes (42,5 %), inhibidores del sistema renina-angiotensina (16,9 %), bloqueantes cálcicos (15,6 %) y furosemida (11,2 %). La Figura 3 muestra la medicación que los pacientes recibían antes de la primera consulta y la indicada posteriormente según criterio clínico.

Entre los 20 pacientes con diagnóstico previo de MCH en seguimiento por su cardiólogo tratante, 11 presentaban cardiodesfibrilador implantable (CDI), 4

Fig. 2. Estudios realizados en el seguimiento



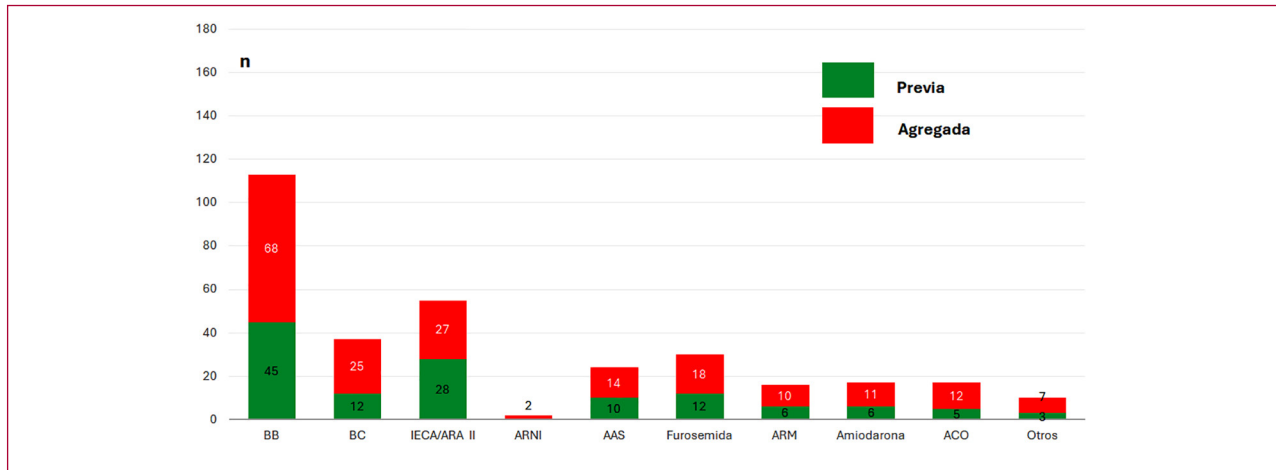
angioTC: angiogramografía; CCG: cinecoronariografía; ECG: electrocardiograma; RMC: resonancia magnética cardíaca

Tabla 2. Comparación entre pacientes con y sin test genético

Variable	Test genético n=64	Sin test genético n=96	p
Edad, años (mediana, RIC)	37 (25-48)	58 (45-70)	<0,001
Sexo masculino, n (%)	38 (59,3)	58 (60,4)	0,401
Antecedente familiar de muerte súbita, n (%)	16 (25)	12 (12,5)	0,038
Disnea, n (%)	12 (18,7)	18 (18,7)	1,000
Angina, n (%)	7 (10,9)	8 (8,3)	0,592
Obstrucción TSVI, n (%)	15 (23,4)	21 (21,8)	0,818
RMC realizada, n (%)	33 (51,5)	63 (65,6)	0,564
Fibrosis en RMC, n (%)	26/31 (83,8)	52/62 (83,8)	0,679
Score ESC riesgo MS, % (mediana, RIC)	5,8 (3,2-8,1)	6,5 (3,5-9,0)	0,417

ESC: European Society of Cardiology; MS: muerte súbita; RIC: rango intercuartílico; RMC: resonancia magnética cardíaca; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo

Fig. 3. Medicación previa y agregada



AAS: ácido acetilsalicílico; ACO: anticoagulantes orales; ARA II: antagonistas del receptor de angiotensina II; ARM: antagonistas de los receptores mineralocorticoides; ARNI: inhibidores del receptor de angiotensina/neprilisina BB: betabloqueantes; BC: bloqueantes cálcicos; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

habían sido sometidos a miectomía, 3 portaban marcapasos y 2 habían recibido ablación septal con alcohol al momento del registro. En el total de la cohorte analizada, 35 pacientes presentaban antecedente de intervenciones terapéuticas posteriores al diagnóstico de MCH, incluyendo 26 implantes de CDI, 4 marcapasos, 4 miectomías septales y 1 dispositivo de resincronización. La miectomía redujo significativamente el gradiente del TSVI en dos tercios de los casos.

De los 26 pacientes que recibieron un CDI durante el seguimiento, se dispuso del puntaje *European Society of Cardiology* (ESC) en 10 casos y del puntaje *American Heart Association* (AHA) en 15. La mediana del puntaje ESC fue 6,5 % (RIC 5,1-8,2). Según las categorías de riesgo, el 60 % (6 pacientes) se encontraba en ≥ 6 % (alto riesgo), 2 pacientes en riesgo intermedio (4-6 %) y 2 en riesgo bajo (<4 %). La mediana del puntaje AHA fue 6,3 (RIC 3,2-9,4). Se documentaron 3 descargas apropiadas (11,5 % de los pacientes con CDI) al momento del registro.

DISCUSIÓN

Este registro constituye el primer estudio nacional que analiza pacientes con MCH atendidos en centros no especializados. Su relevancia radica en que la mayoría de la literatura internacional proviene de centros de referencia, donde el diagnóstico y el manejo se llevan a cabo siguiendo protocolos estandarizados y con amplio acceso a estudios avanzados. (12-16) En contraste, nuestros resultados reflejan la práctica asistencial real en un país con marcada heterogeneidad en la disponibilidad de recursos y el acceso a prácticas especializadas.

Si bien la gran mayoría de cardiólogos que realizaron el seguimiento de estos pacientes se concentra en Buenos Aires y CABA, se incluyeron centros de

algunas provincias del interior (Santa Fe, Formosa, Catamarca, Tucumán, Río Negro, Mendoza y Chubut). El diagnóstico de la miocardiopatía hipertrófica continúa siendo un desafío, incluso en entornos con recursos avanzados, debido a su expresión clínica heterogénea y a la superposición con fenocopias. En nuestro registro, el diagnóstico quedó a criterio del cardiólogo tratante y no siempre se apoyó en estudios complementarios de alta complejidad, lo que refleja las condiciones de práctica clínica real en centros no especializados. Esta característica, que podría considerarse una limitación, también otorga valor al estudio, ya que permite identificar las dificultades diagnósticas en la atención cotidiana fuera de los centros de referencia.

La edad media de nuestra cohorte (48 años) fue similar a la reportada en registros internacionales, como el *Hypertrophic Cardiomyopathy Registry* (HCMR, 49 años), (17) el *EURObservational* (47 años), (18) el portugués (53 años), (19) el italiano (44 años), (20) y el *Sarcomeric Human Cardiomyopathy Registry* (SHaRe, 45,8 años). (21) Asimismo, observamos un predominio masculino (60,6 %), comparable al descrito en HCMR (71 %) y SHaRe (63 %). Sin embargo, existe un creciente consenso en que la menor representación femenina refleja un subdiagnóstico más que una verdadera diferencia en la incidencia de la enfermedad.

En relación con los antecedentes familiares de muerte súbita, el 17,5 % de nuestros pacientes presentó este antecedente, proporción similar a la informada en el registro SHaRe. La evaluación sistemática de esta variable constituye un aspecto relevante de nuestro registro, dado su impacto en la estratificación de riesgo en la MCH.

En cuanto al motivo de diagnóstico, el 28,3 % de los casos correspondió a pacientes sintomáticos y el

28,3 % a hallazgos en controles de rutina, proporciones semejantes a las informadas en los registros *EURObservational* y portugués. En nuestra cohorte, sin embargo, se observó que el 36,4 % de los pacientes con disnea se encontraba en CF III–IV, mientras que en la mayoría de los registros internacionales esta proporción fue considerablemente menor (<10 %), con un claro predominio de pacientes en CF I–II (≈ 80 %). Esta diferencia podría reflejar un diagnóstico más tardío en nuestro medio, probablemente asociado a limitaciones en el acceso temprano a especialistas y métodos diagnósticos avanzados. (9,10) La localización de la hipertrofia fue predominantemente septal y, en menor medida, apical, en concordancia con lo descrito en la literatura internacional. De igual modo, la prevalencia de fibrosis detectada por RMC fue elevada (81,2 % entre los pacientes evaluados), en línea con lo informado en registros previos. (7) No obstante, este hallazgo debe interpretarse en el contexto de una población seleccionada, ya que la RMC no se realizó de manera sistemática en toda la cohorte, sino en un subgrupo de pacientes con indicación clínica, lo que podría haber sobreestimado su prevalencia. En contraste, la proporción de pacientes sometidos a ecocardiograma de estrés fue marcadamente baja (10,6 %), a pesar de tratarse de una herramienta accesible y fundamental para diferenciar la obstrucción basal de la provocada, ya sea mediante maniobra de Valsalva o durante el ejercicio. Este hallazgo probablemente refleje la ausencia de protocolos estandarizados y la necesidad de una mayor integración de esta herramienta en los circuitos diagnósticos habituales de los centros no especializados. Por su parte, el test genético se realizó en el 40 % de los pacientes, proporción comparable a la del registro portugués (51 %) y algo menor a la del SHaRe (60 %). (19,21) El rendimiento diagnóstico fue elevado (82,8 %), con predominio de variantes sarcoméricas clásicas (MYH7, MYBPC3 y TNNT2). Este hallazgo debe interpretarse en el contexto de un sesgo de selección. En el análisis comparativo, los pacientes sometidos a estudio genético eran significativamente más jóvenes (mediana 37 años [RIC 25–48] vs. 58 años [RIC 45–70]; $p < 0,001$) y presentaban mayor prevalencia de antecedentes familiares de muerte súbita (25 % vs. 12,5 %; $p = 0,043$), sin observarse diferencias en otras variables clínicas o morfológicas. Estos hallazgos sugieren que el test fue indicado preferentemente en individuos con mayor sospecha de etiología genética, más que en función de la severidad clínica o del fenotipo estructural. En conjunto, esto explica, al menos en parte, el mayor rendimiento diagnóstico respecto de lo reportado en cohortes no seleccionadas, y sugiere que las diferencias observadas en la utilización de los distintos métodos diagnósticos responden más a variaciones en su integración dentro de la práctica clínica que a su disponibilidad real, lo que identifica oportunidades de mejora en la sistematización del abordaje diagnóstico en los centros no especializados.

Asimismo, la principal limitación en relación con el estudio genético fue la falta de cobertura de salud, lo que restringió no solo el acceso individual, sino también la posibilidad de implementar estrategias de estudio en cascada familiar. En este contexto, solo el 44,9 % de los familiares fue evaluado, predominantemente mediante ecocardiografía, lo que contrasta con lo reportado en registros europeos y norteamericanos. (17–21)

En cuanto al tratamiento, los betabloqueantes fueron la droga más utilizada, en concordancia con lo informado en otros registros. En la cohorte analizada, 26 pacientes presentaban CDI, en el contexto de la evolución de la enfermedad.

La estratificación de riesgo de muerte súbita mostró una mediana del score ESC de 6,5 %, con la mayoría de los pacientes portadores de CDI ubicados en la categoría de alto riesgo (≥ 6 %). Estos hallazgos concuerdan con las recomendaciones de las guías ESC para la indicación de CDI en prevención primaria. (5)

No obstante, se identificaron implantes en pacientes con riesgo bajo o intermedio, lo que probablemente refleje la consideración de variables clínicas adicionales –como síncope, taquicardia ventricular no sostenida, realce tardío en RMC o antecedentes familiares– en la toma de decisiones. La disponibilidad incompleta de los puntajes de estratificación limitó un análisis más exhaustivo, aunque la tendencia general sugiere que la mayoría de los CDI fueron indicados en pacientes de mayor riesgo.

Estos hallazgos deben interpretarse en el contexto de una cohorte con una evolución clínica prolongada desde el diagnóstico, con una mediana cercana a los 4 años y un amplio rango de seguimiento. Este aspecto podría influir en la frecuencia de intervenciones observadas, incluyendo el implante de CDI, al reflejar distintas etapas evolutivas de la enfermedad más que eventos incidentes en un período de seguimiento definido. La tasa de miectomía fue baja (4 casos al ingreso y 4 durante el seguimiento), lo que probablemente se relaciona con la escasez de centros con experiencia intervencionista en el país.

Nuestros hallazgos ponen en evidencia dos desafíos centrales en el manejo de la MCH en Argentina. En primer lugar, la inequidad en el acceso a estudios complementarios. Aunque la mayoría de los centros dispone de ecocardiografía de estrés, su baja utilización refleja la ausencia de protocolos estandarizados y la necesidad de una mayor integración de esta práctica en los circuitos diagnósticos habituales. En contraste, los estudios genéticos –menos accesibles– se realizaron en una proporción relativamente alta, aunque condicionados por la cobertura del sistema de salud.

En segundo lugar, la difusión e implementación limitada de guías, directrices y algoritmos diagnósticos. La heterogeneidad en la utilización de herramientas básicas sugiere la necesidad de fortalecer la capacitación y la integración de estrategias diagnósticas estandarizadas en los centros no especializados, lo que podría contribuir a reducir el diagnóstico tardío y la

mayor proporción de pacientes en CF III–IV observada en nuestro registro.

En este contexto, las diferencias observadas reflejan no solo la heterogeneidad estructural del sistema de salud argentino, sino también inequidades en los circuitos asistenciales, incluyendo la derivación, la oportunidad diagnóstica y la implementación de estrategias de estratificación de riesgo.

A partir de estos hallazgos, se identifican líneas de acción concretas orientadas a mejorar la atención:

- Desarrollo de guías nacionales actualizadas adaptadas al contexto argentino, que contemplen los recursos disponibles y definan algoritmos prácticos de diagnóstico y tratamiento. En este sentido, no podemos menos que celebrar la aparición del reciente Consenso Argentino de Diagnóstico y Tratamiento de la Miocardiopatía Hipertrofica, con una revisión exhaustiva del tema y recomendaciones acordes al avance científico y la realidad local. (22)

- Implementación de programas de educación médica continua dirigidos a profesionales de centros no especializados.

- Creación de redes de referencia y contrarreferencia que faciliten la derivación oportuna de pacientes con indicaciones de intervenciones avanzadas.

- Promoción de estrategias de equidad en el acceso al test genético y al screening familiar.

En conjunto, nuestros resultados, en concordancia con los grandes registros internacionales en cuanto a características clínicas, ponen de manifiesto diferencias relevantes en la implementación del proceso diagnóstico y terapéutico, aportando una visión del manejo de la MCH en la práctica clínica real y una base para el desarrollo de estrategias y políticas locales orientadas a reducir la brecha entre la evidencia disponible y su aplicación en la práctica cotidiana.

LIMITACIONES

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño muestral y la distribución geográfica de los centros participantes no permiten extrapolar los hallazgos a toda la población nacional. En segundo lugar, la naturaleza retrospectiva y voluntaria del registro introduce potenciales sesgos de selección y de reporte, con posible sobrerrepresentación de pacientes con mayor complejidad clínica o seguimiento más estrecho.

Asimismo, la heterogeneidad en la disponibilidad y utilización de estudios complementarios entre centros y provincias condiciona la comparabilidad interna y limita la estandarización del abordaje diagnóstico. En este contexto, el diagnóstico final de MCH quedó a criterio del cardiólogo tratante, lo que refleja la práctica clínica real, aunque podría haber introducido variabilidad en la definición de casos.

Por otro lado, la ausencia de un seguimiento prospectivo sistemático limitó la evaluación de eventos clínicos en el tiempo, por lo que los hallazgos se inter-

pretan principalmente en términos de antecedentes al momento del registro. Finalmente, la disponibilidad incompleta de estudios clave –como ecocardiografía de estrés, resonancia magnética cardíaca, test genético y puntajes de estratificación de riesgo– restringió el análisis exhaustivo de algunos subgrupos y puede haber condicionado la interpretación de ciertos resultados.

CONCLUSIONES

Este primer registro argentino de pacientes con MCH atendidos en centros no especializados permitió caracterizar de manera integral la población y las estrategias diagnósticas y terapéuticas empleadas en la práctica clínica real. A pesar de las similitudes con los grandes registros internacionales en términos de características clínicas, se identificaron diferencias relevantes en la utilización de estudios complementarios, en la oportunidad diagnóstica y en la implementación de estrategias terapéuticas.

Estos hallazgos ponen de manifiesto inequidades tanto en el acceso a recursos diagnósticos como en los circuitos asistenciales, incluyendo la derivación, la estratificación de riesgo y el abordaje familiar. En este contexto, los resultados del presente estudio aportan evidencia local que permite orientar el desarrollo de estrategias concretas, entre las que se encuentran la capacitación de equipos de salud, la consolidación de redes de referencia y la adaptación de guías internacionales al contexto argentino, con el objetivo de optimizar el diagnóstico y manejo de esta enfermedad a nivel nacional.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

Agradecimientos

A los investigadores participantes del registro y a la Sociedad Argentina de Cardiología por su apoyo logístico y académico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zou Y, Song L, Wang Z, Ma A, Liu T, Gu H, et al. Prevalence of idiopathic hypertrophic cardiomyopathy in China: a population-based echocardiographic analysis of 8080 adults. *Am J Med* 2004;116:14-8. <https://doi.org/1016/j.amjmed.2003.05.009>
2. Maron BJ, Desai MY, Nishimura RA, Spirito P, Rakowski H, Towbin JA, et al. Diagnosis and evaluation of hypertrophic cardiomyopathy: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol* 2022;79:372-89. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.002>
3. Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 11th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019.
4. Baxi AJ, Restrepo CS, Vargas D, Marmol-Velez A, Ocazonez D, Murillo H. Hypertrophic cardiomyopathy from A to Z: genetics, pathophysiology, imaging, and management. *Radiographics* 2016;36:335-54. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150137>
5. Arbelo E, Protonotarios A, Gimeno JR, Arbustini E, Barriales-Villa R, Basso C, et al. 2023 ESC guidelines for the management of cardiomyopathies. *Eur Heart J* 2023;44:3503-626. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad194>

6. Maron BJ, Rowin EJ, Udelson JE, Maron MS. Clinical spectrum and management of heart failure in hypertrophic cardiomyopathy. *JACC Heart Fail* 2018;6:353-63. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2017.09.011>
7. Rowin EJ, Maron BJ, Maron MS. The hypertrophic cardiomyopathy phenotype viewed through the prism of multimodality imaging. *JACC Cardiovasc Imaging* 2020;13:2002-16. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.11.031>
8. Hernández A. Consenso argentino de diagnóstico y tratamiento de la miocardiopatía hipertrófica. *Rev Argent Cardiol* 2017;85 Suppl 1:1-72.
9. Ommen SR, Mital S, Burke MA, Day SM, Deswal A, Elliott P, et al. 2020 AHA/ACC guideline for the diagnosis and treatment of patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2020;76:e159-240. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.08.045>
10. Ommen SR, Ho CY, Asif IM, Balaji S, Burke MA, Day SM, et al. 2024 AHA/ACC/AMSSM/HRS/PACES/SCMR guideline for the management of hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2024;149:e1239-311. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001250>
11. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* 2013;310 :2191-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.28105312>. Kotkar KD, Said SM, Dearani JA, Schaff HV. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy: the Mayo Clinic experience. *Ann Cardiothorac Surg* 2017;6:329-36. <https://doi.org/10.21037/acs.2017.07.03>
13. Hodges K, Rivas CG, Aguilera J, Borden R, Alashi A, Blackstone EH, et al. Surgical management of left ventricular outflow tract obstruction in a specialized hypertrophic obstructive cardiomyopathy center. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2019;157:2289-99. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.11.148>
14. Maron BJ, Rowin EJ, Casey SA, Maron MS. How hypertrophic cardiomyopathy became a contemporary treatable genetic disease with low mortality: shaped by 50 years of clinical research and practice. *JAMA Cardiol* 2016;1:98-105. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2015.0354>
15. Kramer CM, Appelbaum E, Desai MY, Desvigne-Nickens P, DiMarco JP, Friedrich MG, et al. Hypertrophic cardiomyopathy registry: rationale and design of an international observational study. *Am Heart J* 2015;170:223-30. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2015.05.013>
16. Chan Y, Crawford J, Stiles M, et al. Hypertrophic cardiomyopathy in a multi-ethnic New Zealand cohort. *Circ Heart Fail* 2024;17:e010970. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.123.010970>
17. Neubauer S, Kolm P, Ho CY, Kwong RY, Desai MY, HCMR Investigators. Distinct subgroups in hypertrophic cardiomyopathy in the NHLBI HCM Registry. *J Am Coll Cardiol* 2019;74:2333-45. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.08.1057>
18. Charron P, Elliott PM, Gimeno JR, Caforio ALP, Kaski JP, Tavazzi L, et al. The cardiomyopathy registry of the EURObservational Research Programme of the European Society of Cardiology: baseline data and contemporary management of adult patients with cardiomyopathies. *Eur Heart J* 2018;39:1784-93. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy076>
19. Cardim N, Brito D, Rocha Lopes L, Freitas A, Araújo C, Belo A, et al. The Portuguese registry of hypertrophic cardiomyopathy: overall results. *Rev Port Cardiol* 2018;37:1-10. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2017.07.018>
20. Cecchi F, Olivetto I, Monterege A, Santoro G, Dolara A, Maron BJ. The Italian registry for hypertrophic cardiomyopathy: a nationwide survey. *Congest Heart Fail* 2005;11:211-7. <https://doi.org/10.1111/j.1527-5299.2005.03698.x>
21. Ho CY, Day SM, Ashley EA, Michels M, Pereira AC, Jacoby D, et al. Genotype and lifetime burden of disease in hypertrophic cardiomyopathy: insights from the Sarcomeric Human Cardiomyopathy Registry (SHaRe). *Circulation* 2018;138:1387-98. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.033200>
22. Fernández A, Atamañuk AN, Baratta S, Costabel JP, Dumont CA, Guerchicoff M y cols. Consenso Argentino de Miocardiopatía Hipertrófica 2025. *Rev Argent Cardiol* 2026;94(Suplemento 2):1-114. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.s2>

APÉNDICE-Material Suplementario

Colaboradores participantes

Streitenberger Gisela	Hospital El Cruce - Néstor Kirchner - Provincia de Buenos Aires
Cohendoz Sofía	Hospital Fernández - CABA
Gómez Luis Enrique	Hospital Fernández - CABA
Kanchi Maribel	Hospital Polo de Malvinas Argentinas - Provincia de Buenos Aires
Mazo Guillermo	Sanatorio Pasteur - Catamarca
Alustiza Walter	Sanatorio Pasteur - Catamarca
Arbucci Rosina	Particular - CABA
Diaz Uberti Pedro	Hospital Churruca Visca - CABA
Galperin Jorge	Hospital Ramos Mejia - CABA
González Pardo Fernando	CEDIC - Buenos Aires
Alvarenga Andrea	Hospital de Alta complejidad Pte. J.D. Perón - Formosa
Castillo Costa Yanina	Clínica Bazterrica - Santa Isabel - CABA
Gargano Agustina	Hospital Alemán - CABA
Becerra Pedro	HZGA Dr. Isidoro G. Iriarte - Provincia de Buenos Aires
Britez Bárbara	Hospital Parioisien - Provincia de Buenos Aires
Delfino Flavio	Clínica Santa Isabel - CABA
Estofan Mariano	Sanatorio 9 de Julio - Tucumán
Marino Mónica	Sanatorio Británico de Rosario - Santa Fe
Cuschie Melisa	Particular - CABA
Giunta Gustavo	Particular - CABA
Lamarque Nicolás Mauricio	Hospital Interzonal de Agudos Vicente López - Provincia de Buenos Aires
Mejía Fernández Erick	Sanatorio Otamendi - CABA
Piasentin Jorge	Hospital Lagomaggiore - Mendoza
Salvia María del Carmen	Hospital Provincial Rosario - Santa Fe
Sánchez Mariana	Clínica La Pequeña Familia - Provincia de Buenos Aires
Soumoulou Juan Bautista	Centro de Diagnóstico y Tratamiento Los Pilaes - Chubut
Tejada Juan	Sanatorio de la Trinidad Quilmes - Provincia de Buenos Aires
Vera Yael	Hospital de Area El Bolsón - Rio Negro

Financiamiento

Los autores declaran que el presente trabajo no contó con ningún tipo de financiamiento público, privado o institucional.

Cirugía coronaria con doble arteria mamaria y sin circulación extracorpórea: seguimiento clínico y supervivencia a 20 años de postoperatorio

Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Using Bilateral Internal Mammary Artery: Clinical Follow-up and 20-Year Postoperative Survival

DANIEL NAVIA¹, MTSAC, MARIANO VRANCIC¹, MTSAC, FERNANDO PICCININI¹, MTSAC, IVÁN HUESPE², LEONARDO SEOANE³, MTSAC, JUAN FURMENTO³, JUAN COSTABEL³, MARCELO TRIVI³, MTSAC.

RESUMEN

Introducción: La cirugía coronaria (CRM) con empleo de ambas arterias mamarias (DM) y sin circulación extracorpórea (sin CEC) ha demostrado una mayor supervivencia a mediano plazo con un menor riesgo perioperatorio. Sin embargo, no hay evidencia de la efectividad y seguridad a largo plazo, ni en población latinoamericana sobre este tipo de tratamiento quirúrgico.

Objetivos: Describir la supervivencia alejada (20 años) en un grupo consecutivo de pacientes en quienes se realizó, en forma exclusiva, CRM con DM y sin CEC, y analizar el impacto en la sobrevida de la edad, función ventricular, estado diabético e índice de masa corporal (IMC).

Material y métodos: Estudio retrospectivo de cohorte abierta en pacientes operados exclusivamente con CRM con DM sin CEC, entre enero de 2003 y diciembre de 2023. Se excluyeron cirugías de emergencia, combinadas, y pacientes con cirugías previas. El seguimiento se realizó con un mínimo de 1 año y hasta 20 años posteriores a la cirugía. Los datos demográficos se extrajeron de la historia clínica y la sobrevida se evaluó a través de contacto telefónico.

Para el objetivo primario se realizaron tablas de sobrevida y gráficos de Kaplan Meier. Para comparar el tiempo a la muerte con base en la edad, función ventricular, estado diabético e IMC, se realizaron modelos de regresión de Cox, reportando los Hazard Ratios crudos y ajustados por confundidores.

Resultados: Durante el periodo de estudio se incluyeron 4495 pacientes, con una mediana de seguimiento de 6,13 años (rango intercuartílico, RIC, 2,62-10,36). La edad media fue de $64,1 \pm 9,27$ años, y el 8,34 % (n = 375) eran mujeres. Eran diabéticos el 28,2% (n=1269). La mediana de IMC fue 28 (RIC 25,8-30,5).

La sobrevida global fue del 70% (IC 95% 68-72%) a los 10 años y del 31% (IC 95% 28-34%) a los 20 años. En pacientes de 65 años o menos, la sobrevida a los 10 años fue de 87,8 % (IC 95% 85,8-89,6); y de 60,8 % (IC 95% 55,6-65,7) a los 20 años. La edad > 65 años (HR ajustado 4,99; IC 95%: 4,33-5,75; p<0,001) y la disfunción ventricular grave (HR ajustado 2,20; IC 95% 1,73 -2,80, p<0,001) se asociaron a mayor mortalidad postquirúrgica de manera independiente. La diabetes fue predictor independiente de mortalidad, tanto sin obesidad (HR ajustado 1,30; IC 95% 1,13-1,50; p<0,001), como con obesidad (HR ajustado 1,28; IC 95% 1,05-1,56; p=0,015); no así la obesidad sin diabetes (HR ajustado 1,05; IC 95% 0,88-1,24; p=0,603).

Conclusión: En esta cohorte retrospectiva a 20 años, la CRM con DM y sin CEC mostró alta supervivencia en pacientes jóvenes. La disfunción ventricular grave y la diabetes, con o sin obesidad, se asociaron con mayor mortalidad. La obesidad no fue predictor independiente de mortalidad.

Palabras clave: Cirugía coronaria - Doble mamaria - Circulación extracorpórea - Seguimiento

ABSTRACT

Introduction: Off-pump coronary artery bypass (OPCAB) surgery using bilateral internal mammary arteries (BIMA) has demonstrated improved mid-term survival and reduced perioperative risk. However, evidence regarding its long-term effectiveness and safety remains limited, particularly in Latin American populations.

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:106-115. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20988>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2026;94:96-97. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.21002>

Recibido: 17/11/2025 - Aceptado: 27/03/2026

Dirección para correspondencia: Daniel Navia. Correo electrónico: donavia@icba.com.ar



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Servicio de Cirugía Cardíaca ICBA, Instituto Cardiovascular Buenos Aires

² Área de Investigación en Medicina Crítica, Hospital Italiano Buenos Aires.

³ Servicio de Cardiología Clínica ICBA, Instituto Cardiovascular Buenos Aires

Objectives: To describe long-term survival (20 years) in a consecutive cohort of patients undergoing exclusively OPCAB surgery with BIMA and to assess the impact of age, ventricular function, diabetic status, and body mass index (BMI) on survival.

Methods: This retrospective open cohort study included patients who underwent exclusively OPCAB surgery with BIMA between January 2003 and December 2023. Emergency surgeries, combined procedures, and patients with prior heart surgery were excluded. Follow-up ranged from a minimum of 1 year to 20 years after surgery. Demographic characteristics were obtained from medical records, and survival status was assessed by telephone follow-up. For the primary endpoint, survival was estimated using tables and Kaplan-Meier curves. Cox proportional hazards regression models were used to evaluate associations between time to death and age, ventricular function, type of angina, diabetic status, and BMI. Unadjusted and adjusted hazard ratios (HR) with 95% confidence intervals (CI) were reported.

Results: During the study period, 4495 patients were included, with a median follow-up of 6.13 years (interquartile range, IQR, 2.62-10.36). The mean age was 64.1 ± 9.27 years, and 8.34% ($n = 375$) were women. A total of 28.2% ($n = 1269$) had diabetes. The median BMI was 28 (IQR 25.8-30.5). Overall survival was 70% (95% CI 68-72%) at 10 years and 31% (95% CI 28-34%) at 20 years. In patients aged ≤ 65 years, survival was 87.8% (95% CI 85.8-89.6) at 10 years and 60.8% (95% CI 55.6-65.7) at 20 years. Age > 65 years (adjusted HR 4.99; 95% CI 4.33-5.75; $p < 0.001$) and severe ventricular dysfunction (adjusted HR 2.20; 95% CI 1.73-2.80; $p < 0.001$) were independently associated with higher postoperative mortality. Diabetes was an independent predictor of mortality both without obesity (adjusted HR 1.30; 95% CI 1.13-1.50; $p < 0.001$) and with obesity (adjusted HR 1.28; 95% CI 1.05-1.56; $p = 0.015$), whereas obesity without diabetes was not (adjusted HR 1.05; 95% CI 0.88-1.24; $p = 0.603$).

Conclusion: In this 20-year retrospective cohort, off-pump CABG with BIMA demonstrated high long-term survival in younger patients. Severe ventricular dysfunction and diabetes, with or without obesity, were independently associated with increased mortality, whereas obesity and was not independent an independent predictor of mortality.

Key words: Coronary surgery - Bilateral internal thoracic artery - Cardiopulmonary bypass - Follow-up

INTRODUCCIÓN

El uso de la arteria torácica interna izquierda o mamaria interna izquierda (MI) como injerto a la arteria descendente anterior (DA) se ha convertido en una práctica quirúrgica estándar para la revascularización miocárdica (CRM), respaldada por una sólida evidencia que demuestra excelentes resultados clínicos con alta permeabilidad a largo plazo. (1) Los beneficios demostrados del injerto con la MI han generado un creciente interés en el uso de la arteria torácica interna derecha o mamaria derecha (MD). (2) Diversos estudios han demostrado que el uso de una o ambas arterias torácicas internas (doble mamaria, DM) no incrementa significativamente el riesgo de morbilidad perioperatoria. (1-3) Además, varios estudios retrospectivos y metaanálisis han sugerido que el uso de DM podría asociarse con una mejor supervivencia a largo plazo. (2,4-7) A pesar de estos posibles beneficios en la supervivencia a largo plazo, el uso de DM continúa siendo poco frecuente. La mayor complejidad técnica y los riesgos perioperatorios adicionales también pueden haber limitado la adopción generalizada de esta técnica. Además, el estudio *Arterial Revascularization Trial* (ART), el único ensayo clínico aleatorizado que compara el uso de una sola mamaria con el de ambas, no demostró una ventaja significativa en términos de supervivencia durante el seguimiento alejado. (8)

Paralelamente, la CRM sin circulación extracorpórea (sin CEC) ha surgido como una alternativa a la cirugía con circulación extracorpórea (con CEC), con el objetivo de reducir las complicaciones asociadas al uso de la bomba de circulación extracorpórea y disminuir la manipulación de la aorta ascendente. (9,10)

Sin embargo, el debate sobre la CRM con DM sin CEC ha persistido por más de tres décadas. (11,12) La combinación de la CRM con DM y sin CEC presenta ventajas teóricas; sin embargo, su beneficio sinérgico permanece poco estudiado, solo habiendo a la fecha reporte de casos. (13,14)

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la supervivencia a largo plazo en pacientes con CRM con DM sin CEC. En segundo lugar, se evaluó la asociación entre la función ventricular, el estado diabético y el índice de masa corporal (IMC) con el tiempo a la muerte.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio y escenario

Este es un estudio de cohorte retrospectivo unicéntrico llevado a cabo en el Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Se incluyeron todos los pacientes adultos (mayores de 18 años) que se sometieron a cirugía coronaria con DM sin CEC entre enero de 2003 y diciembre de 2023. Este manuscrito se ajustó a la guía *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)* y fue aprobado por el Comité de Ética de la institución. Se eximió del requerimiento de consentimiento informado debido a la naturaleza retrospectiva del estudio.

Participantes

Del total de los pacientes iniciales se excluyeron aquellos con cirugía coronaria de emergencia, cirugía combinada valvular o aórtica, CRM con la utilización de injertos venosos o con arteria radial, y a los pacientes con antecedentes de cirugía coronaria previa o que requirieron CRM con CEC. De este modo, la cohorte definitiva estuvo compuesta por quienes recibieron exclusivamente revascularización con DM sin CEC, en configuración en T. Para garantizar la revascularización arterial completa, se incluyeron solo los pacientes

con enfermedad coronaria de dos o tres vasos definida como estenosis > 70 % en cada territorio comprometido, a los que se les implantó al menos un injerto de arteria mamaria por territorio enfermo.

Procedimiento quirúrgico

En el año 2002, con la disponibilidad de estabilizadores comerciales, se comenzó a aplicar CRM utilizando técnica sin CEC. Desde 2003 hasta la actualidad se adoptó la revascularización completa con DM y sin CEC en configuración tipo T. Las arterias mamarias han sido disecadas en forma esqueletizada; la MI fue anastomosada a la arteria DA, mientras que la MD fue conectada como un injerto libre en forma de T a la MI, y luego y en forma secuencial se efectuó anastomosis a la arteria circunfleja (Cx) y la arteria coronaria derecha distal (DP). La anastomosis de la MD se localizó en la cara anterior de la MI, a nivel de la orejuela izquierda. Todos los procedimientos se realizaron sin CEC. La calidad de las anastomosis se evaluó mediante medición de flujo por tránsito de tiempo y sondas Doppler con el sistema VeriQ (Medistim, Oslo, Noruega).

Recolección de datos y definiciones de variables.

La información de edad, sexo, IMC, diabetes, fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) y demás variables basales, y los detalles del acto quirúrgico se obtuvieron de la historia clínica electrónica (HCE) institucional.

Para el seguimiento a largo plazo se evaluó la supervivencia y la ocurrencia de eventos adversos cardiovasculares mayores y otras complicaciones postoperatorias mayores, incluyendo: 1) insuficiencia renal aguda, 2) accidente cerebrovascular, 3) infarto perioperatorio, 4) mediastinitis y 5) procedimientos de reintervención. Los datos de seguimiento provinieron de la revisión de registros médicos electrónicos, de la comunicación directa con el paciente, sus familiares y el médico tratante, y de llamadas telefónicas destinadas a confirmar el estado vital al último contacto con el sistema de salud.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de la población se realizó calculando para las variables continuas la media y desviación estándar o, en caso de distribuciones no normales (evaluado mediante la prueba de Shapiro-Wilk), la mediana y el rango intercuartílico. Las variables categóricas se expresaron como número absoluto y porcentaje. Para la comparación de variables continuas entre grupos se empleó la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney según la normalidad de los datos; las proporciones se contrastaron mediante la prueba de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según se cumplieran o no los supuestos de frecuencias esperadas. También reportaron las complicaciones postoperatorias tempranas incluyendo la mortalidad intrahospitalaria, infartos, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal con requerimiento de diálisis, accidente cerebrovascular y mediastinitis con número de eventos y sus respectivas proporciones con intervalos de confianza del 95% calculadas con la aproximación exacta de Pearson.

Como punto final primario se describió la supervivencia a los 30 días (mortalidad hospitalaria) y a los 5, 10, 15 y 20 años utilizando tablas de vida representadas gráficamente con curvas de Kaplan-Meier, presentando separados los pacientes de 65 años o menos, y los mayores de 65 años. En segundo lugar, se analizó la asociación entre la edad, IMC, FEVI y diabetes con el tiempo a la muerte con un modelo de regresión de Cox. Se realizó una regresión cruda y luego ajustada por potenciales confundidores, incluyendo variables demográficas (edad, sexo), comorbilidades (enfermedades respiratorias crónicas, enfermedades cerebrovasculares, dislipidemia, tabaquismo)

y tratamientos previos (ácido acetilsalicílico, bloqueantes cálcicos y estatinas). A su vez se describió cómo fue cambiando la mortalidad a lo largo del tiempo, comparando las proporciones de mortalidad temprana (30 días) en periodos de 5 años desde el inicio del seguimiento (2003) hasta 2023.

Finalmente, para valorar el tiempo transcurrido hasta la realización de un nuevo procedimiento de revascularización coronaria, se estimó la incidencia acumulada y se graficó mediante curvas que permiten visualizar la probabilidad de reintervención a lo largo del seguimiento.

Los datos faltantes se consideraron como datos perdidos completamente al azar (principalmente comorbilidades con proporción de datos perdidos 10%) por lo cual realizamos imputaciones múltiples mediante el procedimiento de ecuaciones encadenadas como análisis de sensibilidad. Para reducir el error de muestreo debido a las imputaciones, establecimos el número de 20 conjuntos de datos imputados. (White et al. 2011) La proporción de datos perdidos se presenta en la tabla S1.

RESULTADOS

En la cohorte total de 4495 pacientes sometidos a cirugía coronaria con DM sin CEC, la edad media fue de $64,1 \pm 9,27$ años, y el 8,34 % ($n = 375$) eran mujeres. Los pacientes fueron seguidos una mediana de 6,13 años (RIC 2,62-10,36) Se censuraron (pérdida de seguimiento) el 56 % ($n = 2 507$) a los 10 años y el 72 % ($n = 3 255$) a los 20 años. La FEVI mediana preoperatoria fue 58 % (RIC 50-64); 84,2 % ($n = 3 345$) presentaban una FEVI normal o levemente reducida, mientras que 15,8 % ($n = 630$) tenían disfunción ventricular moderada o grave. La intervención se realizó en situación de urgencia en el 42,2 % de los casos ($n = 1 884$). Durante la cirugía, el número total de puentes arteriales presentó una mediana de 3 (RIC 3-4), con 1 puente promedio proveniente de la arteria MI y 2 de la MD. Los datos demográficos y comorbilidades se presentan en la Tabla 1. En relación a las complicaciones hospitalarias, la mortalidad intrahospitalaria fue del 0,6 % ($n = 27$); el resto de las complicaciones intrahospitalarias se presentan en la Tabla 2. En relación a la mortalidad temprana (30 días) a lo largo de los diferentes periodos, entre 2003 y 2008 fue del 1 % ($n=11/1153$); entre 2009 y 2013 del 1,1 % (11/967); entre 2014 y el 2019 del 0,2 % (3/1154) y entre 2020 y 2023 del 0,2% (2/816). Esta tendencia descendente fue estadísticamente significativa ($p=0,004$).

La supervivencia global fue del 70% (IC 95% 68-72%) a los 10 años y del 31 % (IC 95% 28-34 %) a los 20 años.

En el análisis de supervivencia estratificado por edad, los pacientes de 65 años o menos mostraron una supervivencia a 5 años del 95,8 % (IC 95 % 94,7-96,6), a 10 años de 87,8 % (IC 95 % 85,8-89,6); y de 60,8 % (IC 95 % 55,6-65,7) a los 20 años. En los pacientes mayores de 65 años la supervivencia a 5 años fue del 86,2 % (IC 95% 84,5-87,7); a 10 años cayó al 54,1 % (IC 95% 51,2-56,9); y a los 20 años fue del 5,7 % (IC 95% 3,4-8,9). La edad > 65 años fue predictor independiente de mortalidad (HR ajustado 4,99; IC 95% 4,33-5,75; $p<0,001$)

Tabla 1. Descripción de la población en base a la presencia de antecedente de diabetes

Variable	Todos (n = 4495)	Sin diabetes (n = 3145)	Con diabetes (n = 1350)	p	SMD
Sexo femenino, n (%)	375 (8,34)	260 (8,27)	115 (8,52)	0,825	0,009
IMC, mediana [RIC]	28,0 (25,8; 30,5)	27,8 (25,6; 30,0)	28,7 (26,2; 31,6)	<0,001	0,205
Edad, media (DE)	64,1 (9,25)	63,4 (9,51)	65,8 (8,40)	<0,001	0,267
Cirugía de urgencia, n (%)	1896 (42,2)	1265 (40,2)	631 (46,7)	<0,001	0,132
Función ventricular, n (%)				0,011	0,107
Normal	2352 (52,3)	1678 (53,4)	674 (49,9)		
Leve	1501 (33,4)	1052 (33,4)	449 (33,3)		
Moderada	416 (9,3)	265 (8,4)	151 (11,2)		
Grave	226 (5,0)	150 (4,8)	76 (5,6)		
Comorbilidades, n (%)					
IAM previo	1891 (42,1)	1247 (39,7)	644 (47,7)	<0,001	0,163
ATC previa	1039 (23,1)	688 (21,9)	351 (26,0)	0,003	0,097
Arritmia supraventricular	65 (1,45)	44 (1,40)	21 (1,56)	0,792	0,013
Estenosis carotídea	207 (4,61)	133 (4,23)	74 (5,48)	0,083	0,058
AAA	46 (1,02)	33 (1,05)	13 (0,96)	0,919	0,009
EPOC	171 (3,80)	101 (3,21)	70 (5,19)	0,002	0,099
ACV previo	131 (2,91)	81 (2,58)	50 (3,70)	0,049	0,065
Enfermedad renal crónica	283 (6,30)	149 (4,74)	134 (9,93)	<0,001	0,2
Hipertensión arterial	3549 (81,6)	2359 (78,4)	1190 (88,8)	<0,001	0,283
Dislipidemia	3837 (85,4)	2638 (83,9)	1199 (88,8)	<0,001	0,144
Tabaquismo	753 (16,8)	571 (18,2)	182 (13,5)	<0,001	0,128
Diabetes tipo 1	184 (4,09)	0 (0,00)	184 (13,6)	<0,001	0,562
Diabetes tipo 2	1085 (24,1)	0 (0,00)	1085 (80,4)	<0,001	2,862
Insuficiencia cardíaca	1021 (23,)	768 (25,5)	253 (18,9)	<0,001	0,161
Angina inestable	2200 (48,9)	1581 (50,3)	619 (45,9)	0,007	0,089
AAS, n (%)				0,695	0,028
≤ 7 días	3941 (87,7)	2758 (87,7)	1183 (87,6)		
> 7 días	234 (5,21)	168 (5,34)	66 (4,89)		
No	320 (7,12)	219 (6,96)	101 (7,48)		
Estatinas, n (%)	3448 (76,7)	2379 (75,6)	1069 (79,2)	0,011	0,085
Puentes MI totales, n (%)				0,005	0,038
2	733 (16,3)	510 (16,2)	223 (16,5)		
3	2635 (58,6)	1859 (59,1)	776 (57,5)		
4	1048 (23,3)	735 (23,4)	313 (23,2)		
5	79 (1,76)	41 (1,30)	38 (2,81)		
Puentes MII totales, n (%)				0,577	0,023
1	3923 (87,3)	2751 (87,5)	1172 (86,8)		
2	572 (12,7)	394 (12,5)	178 (13,2)		
Puentes MID totales, n (%)				0,473	0,034
1	912 (20,3)	646 (20,5)	266 (19,7)		
2	2864 (63,7)	2009 (63,9)	855 (63,3)		
3	719 (16,0)	490 (15,6)	229 (17,0)		

AAA: aneurisma de aorta abdominal; AAS: ácido acetilsalicílico; ACV: accidente cerebro vascular; ATC: angioplastia coronaria; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IAM: infarto agudo de miocardio IMC: índice de masa corporal; MI: mamaria interna; MID: mamaria interna derecha; MII: mamaria interna izquierda; RIC rango intercuartílico; SMD: diferencia media estandarizada

En el modelo de Cox sin ajustar, la disfunción ventricular moderada se asoció con un mayor riesgo de muerte (HR 1,43; IC 95 % 1,18-1,72; p<0,001), así como la disfunción grave (HR 2,38; IC 95 % 1,91-2,96; p<0,001); tras ajuste por covariables, los HR ajustados fueron 1,22 (IC 95 % 1,00-1,49; p=0,049) para la disfunción moderada y 2,21 (IC 95 % 1,74-2,80; p<0,001) para la grave. En cuanto a la diabetes como exposición primaria, el HR crudo fue 1,47 (IC 95 % 1,30-1,66; p<0,001) y el HR ajustado 1,30 (IC 95 % 1,15-1,47; p<0,001). Por último, en el análisis de subgrupos de diabetes y obesidad (referencia: no diabéticos no obesos), los no diabéticos obesos presentaron HR crudo

0,84 (IC 95 % 0,71-0,99; p=0,039) y ajustado 1,05 (IC 95 % 0,88-1,24; p=0,605); los diabéticos no obesos, HR crudo 1,58 (IC 95 % 1,37-1,82; p<0,001) y ajustado 1,30 (IC 95 % 1,13-1,50; p<0,001); y los diabéticos obesos, HR crudo 1,13 (IC 95 % 0,93-1,38; p=0,214) y ajustado 1,28 (IC 95 % 1,05-1,56; p=0,015) (Figuras 1, 2 y 3).

DISCUSION

Este estudio representa una de las cohortes más grandes publicadas de CRM con el uso exclusivo de injerto con DM sin CEC y seguimiento a largo plazo (20 años). Los pacientes intervenidos con esta técnica quirúrgica

Tabla 2. Proporción de complicaciones entre diabéticos y no diabéticos

Variable	Total (n = 4495)	Sin diabetes (n = 3145)	Con diabetes (n = 1350)	p
Mortalidad hospitalaria, n (%)	27 (0,60)	20 (0,64)	7 (0,52)	0,798
Fallo cardíaco, n (%)	41 (0,91)	23 (0,73)	18 (1,33)	0,076
Reoperación por sangrado, n (%)	69 (1,55)	57 (1,83)	12 (0,90)	0,031
Complicaciones hemodinámicas, n (%)	375 (8,34)	261 (8,30)	114 (8,44)	0,918
Infarto agudo de miocardio, n (%)	47 (1,05)	35 (1,12)	12 (0,90)	0,609
Fibrilación auricular, n (%)	552 (12,3)	360 (11,5)	192 (14,2)	0,011
Insuficiencia renal con diálisis, n (%)	34 (0,76)	21 (0,67)	13 (0,96)	0,392
Complicaciones neurológicas, n (%)	51 (1,13)	29 (0,92)	22 (1,63)	0,057
ACV con secuelas, n (%)	12 (0,27)	8 (0,25)	4 (0,30)	0,763
Infección mediastinal, n (%)	53 (1,18)	23 (0,73)	30 (2,22)	<0,001
Insuf, Respiratoria (ARM), n (%)	65 (1,46)	51 (1,63)	14 (1,05)	0,173

ACV: accidente cerebrovascular; ARM: asistencia respiratoria mecánica

Fig. 1. Supervivencia global según la edad de los pacientes

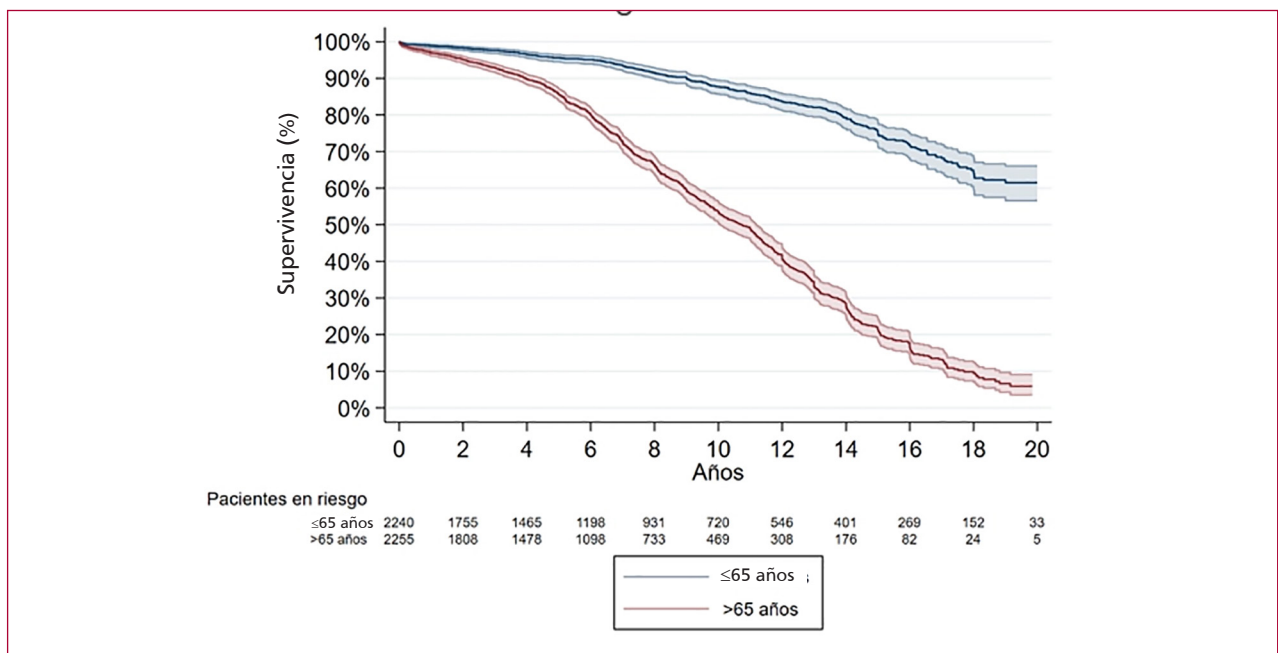


Fig. 2. Gráfico de supervivencia según la función ventricular

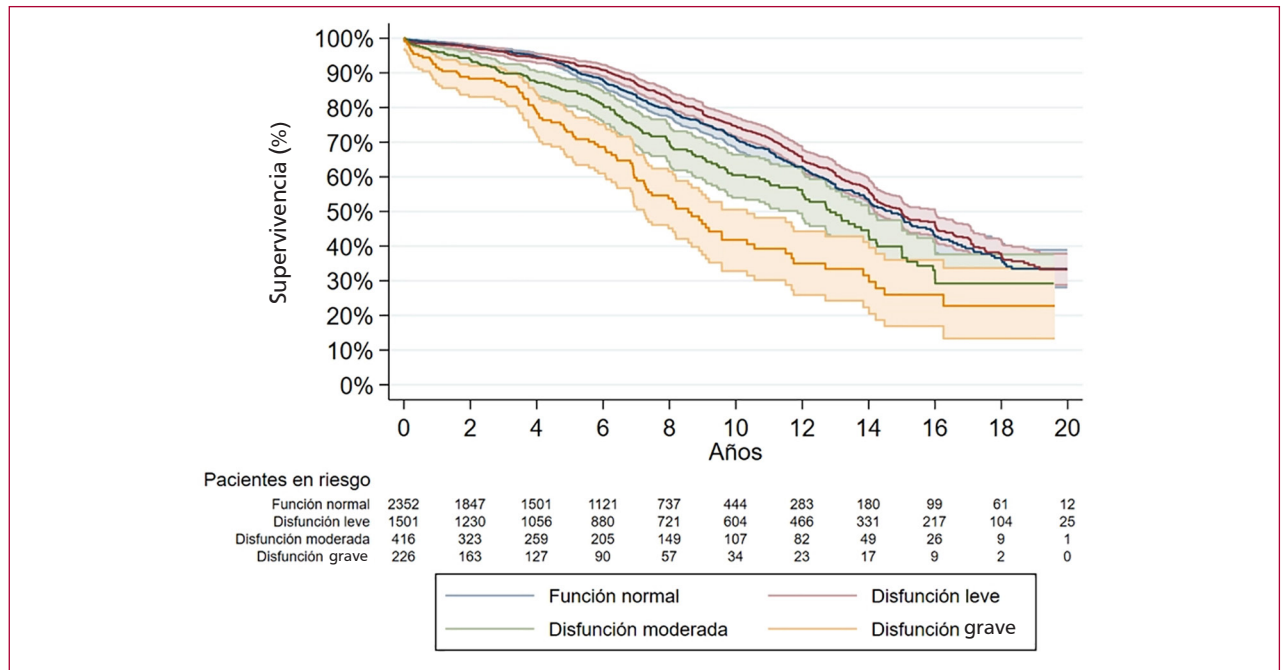
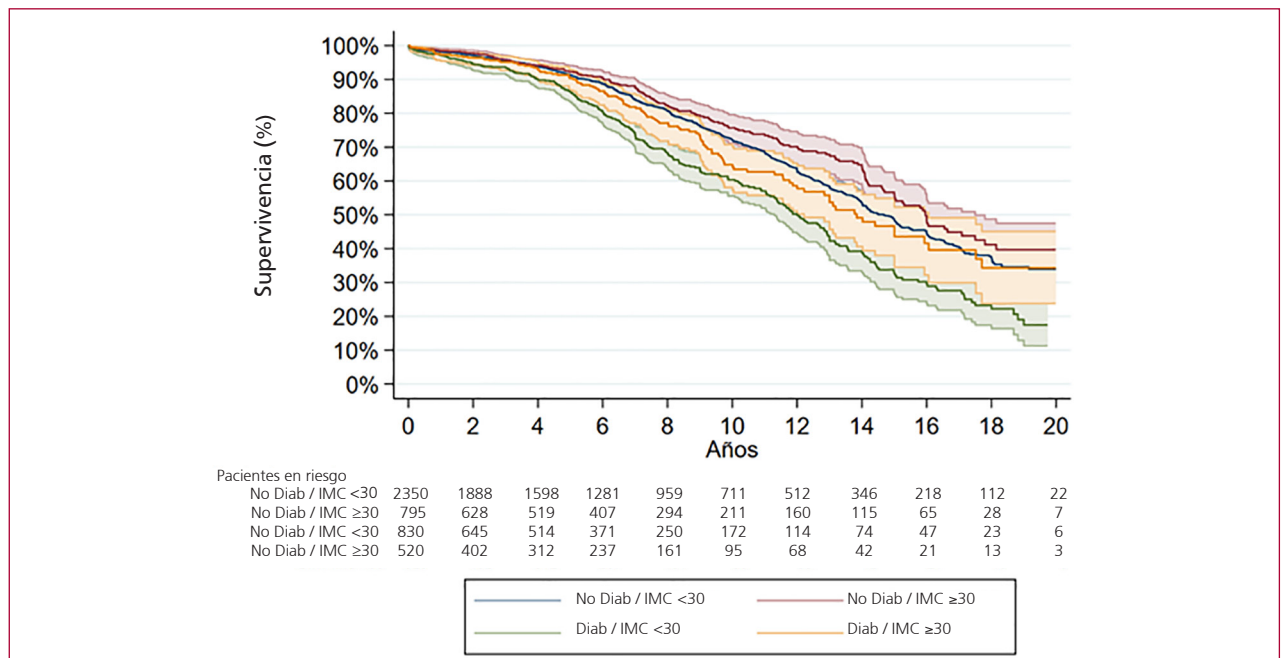


Fig. 3. Gráfico de supervivencia según la presencia de obesidad y diabetes



Diab: diabetes; IMC: índice de masa corporal

presentaron una elevada supervivencia alejada, con un 60% de los pacientes de 65 años o menos vivos a 20 años. Se identificó a la disfunción ventricular grave y la diabetes como predictores de mayor mortalidad en el seguimiento, no así la presencia de obesidad como predictor aislado. Varios estudios observacionales y meta-análisis han sugerido que el uso de DM ofrece

una mayor supervivencia en comparación con el uso de una sola mamaria. (15,16) El estudio ART evaluó los resultados a 10 años y no encontró diferencias significativas en la supervivencia. Sin embargo, este resultado ha sido objeto de críticas por múltiples razones: *crossover* elevado, técnica heterogénea entre centros, y alta tasa de uso de otros injertos arteriales

en ambos grupos, lo que diluyó las diferencias. (17,18) La baja adopción observada con la utilización de DM a pesar de sus beneficios, podría atribuirse a la complejidad y duración prolongada de la cirugía con injertos arteriales, así como al mayor riesgo de complicaciones, como infecciones de la herida esternal.

Este estudio representa nuestra experiencia de más de 20 años, con el uso exclusivo de CRM con DM y sin CEC, con la utilización de ambos injertos en forma de T, según la descripción original de Tector et al. (19) Cabe destacar que la adopción de este tipo de técnica de CRM fue producto de un proceso evolutivo a través de los años, intentando desarrollar un procedimiento de baja morbilidad (sin CEC y extubación en quirófano) con el uso de conductos con comprobada permeabilidad alejada (DM). En nuestra serie inicial evaluamos la factibilidad técnica, los resultados hospitalarios y el grado de permeabilidad temprana de los injertos arteriales según esta configuración. (20) En una segunda etapa realizamos estudios comparativos con el grupo de pacientes con CRM con una mamaria más puentes venosos: los pacientes con DM y sin CEC presentaron una mayor supervivencia alejada. (21) También analizamos la supervivencia alejada con la utilización de estas dos técnicas de CRM en pacientes mayores de 70 años, con mejores resultados en el grupo de pacientes con DM y sin CEC. (22) La utilización de la revascularización sin CEC permitió evitar la manipulación aórtica, reduciendo la incidencia de morbilidades postoperatorias como el accidente cardiovascular (ACV). En un reciente metaanálisis de todos los estudios disponibles se demostró que el riesgo de ACV postoperatorio, mortalidad, insuficiencia renal, fibrilación auricular, sangrado y duración de la estancia en sala de recuperación fue menor con la técnica de revascularización con DM y sin CEC, sin manipulación aórtica, en la cual se evita por completo la tracción y el clampeo de la aorta ascendente. (23) Creemos que la baja mortalidad y morbilidad postoperatorias reportada en nuestra serie obedece en gran medida al empleo de esta técnica.

El límite de edad para el beneficio del uso de DM ha sido objeto de debate. Mohammadi et al. demostraron recientemente que el beneficio en la supervivencia con el uso de DM u otros conductos arteriales, se pierde en pacientes mayores de 60 años. (24) En nuestro estudio, los pacientes mayores de 65 años de edad tuvieron una menor supervivencia alejada con el uso de DM siendo la edad un predictor independiente. La disfunción sistólica grave del VI en el contexto de una enfermedad coronaria significativa sigue siendo un potente predictor de mal pronóstico. El ensayo aleatorizado STICH ha informado de manera consistente que la CRM mejora la tasa de supervivencia y reduce la tasa de mortalidad cardiovascular en pacientes con disfunción ventricular grave. (25) Ikeda et al. reportan, en una serie de pacientes con CRM con DM y sin CEC, con disfunción ventricular grave (FEVI promedio 24,8%) seguidos a 10 años, una baja mortalidad hospitalaria (1,65%) y una mejoría en la función ventricular en el 75,2% de los casos. En el

seguimiento alejado identificaron a la FEVI < 30% y el no uso de DM como predictores independientes de muerte y de eventos cardíacos. (26) En nuestra serie se identificó la disfunción ventricular grave como predictor independiente de muerte en el seguimiento, no así la disfunción ventricular moderada.

La diabetes duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular y aproximadamente el 75% de las muertes en pacientes diabéticos se deben a enfermedad coronaria. (27) La supervivencia a largo plazo de los pacientes diabéticos es menor; la diabetes es un predictor independiente de mortalidad a largo plazo después de la CRM. (28) La diabetes tipo 2 presenta un patrón anatómico difuso de enfermedad coronaria con progresión rápida, lesiones con diámetros lumbales más pequeños y con más comorbilidad extracardíaca; en este escenario la cirugía sin CEC sería una opción con baja morbilidad. (29) Renner et al. reportaron que la CRM sin CEC se asocia con menor mortalidad y mejores resultados postoperatorios en pacientes diabéticos al comparar 355 pacientes diabéticos sometidos a CRM sin CEC y 502 sometidos a CRM con CEC; la primera se asoció con una tasa significativamente menor de mortalidad a 30 días, menos complicaciones postoperatorias, y una disminución significativa de la mortalidad a los 6 meses y al año. (30) Srinivasan et al. informaron en su estudio ajustado por puntaje de propensión que la incidencia de accidente cerebrovascular fue seis veces mayor, y el riesgo de insuficiencia renal fue 2,3 veces mayor en el grupo de CRM con CEC en comparación con el grupo sin CEC. (31) La utilización de ambas arterias mamarias internas, injertos arteriales por excelencia, se relaciona con una baja necesidad de reintervención y cuando su extracción es en forma esqueletizada, se disminuye el riesgo de posibles infecciones profundas del esternón, sobre todo en pacientes diabéticos. (32) Park et al., en un estudio con CRM sin CEC en forma exclusiva, demostraron que la diabetes no fue un factor de riesgo en cuanto a resultados tempranos ni a largo plazo. (33) En nuestro estudio la diabetes fue un predictor independiente de menor supervivencia alejada, y los pacientes diabéticos presentaron mayor incidencia de mediastinitis. Hasta la fecha, la evidencia sobre la relación entre la obesidad y los resultados luego de la revascularización ha mostrado datos contradictorios. Esto se debe al menos en parte a criterios heterogéneos para definir la obesidad, y a la variabilidad en los resultados evaluados. Terada et al. evaluaron las asociaciones del IMC con la mortalidad a corto, mediano y largo plazo después de la CRM en pacientes con distintos niveles de riesgo anatómico coronario y diabetes mellitus. Hubo menor mortalidad a mediano y largo plazo en el grupo de pacientes con sobrepeso, pero sin diferencias en la mortalidad en los grupos con obesidad después de CRM. (34) En nuestro estudio se exploró la interrelación de diabetes y el IMC, y su impacto en la sobrevida alejada. Los pacientes con diabetes presentaron mayor riesgo de mortalidad alejada, cualquiera fuera el IMC. En contraste, el grupo sin diabetes, pero con IMC ≥ 30 presentó un menor

riesgo de mortalidad, esto último ha sido definido por diferentes grupos quirúrgicos como “paradoja de la obesidad”. (35)

Fortalezas y limitaciones del estudio

Entre las mayores fortalezas del estudio debemos citar que de esta es una de las cohortes de pacientes intervenidos con la técnica CRM con DM y sin CEC de mayor tamaño reportado, permitiendo generar evidencia sobre el impacto terapéutico de este tipo de cirugía. En segundo lugar, el seguimiento a 20 años nos permitió evaluar la supervivencia alejada global e investigar los resultados a largo plazo según grupos de pacientes con distintas características basales. Finalmente, todo el staff médico realiza el mismo procedimiento quirúrgico, lo que permitió incluir a todos los pacientes ingresados con enfermedad coronaria de múltiples vasos, reduciendo de esta manera potencial sesgo de selección.

Sin embargo, nuestros resultados deben interpretarse en el contexto de varias limitaciones. Primero, es un estudio retrospectivo y sin un grupo comparativo. Si bien en nuestra experiencia comparativa publicada se demostró el beneficio en supervivencia alejada con el empleo de esta técnica, la intención de este estudio fue la de comunicar el impacto terapéutico de la CRM exclusiva con DM y sin CEC en un seguimiento muy alejado identificando predictores independientes. La naturaleza observacional de nuestro estudio ofrece datos del mundo real, y solo puede proporcionar evidencia de asociación, no de causalidad. En segundo lugar, al ser un estudio unicéntrico se limita la generalización de estos resultados. Por último, aunque controlamos por las variables de confusión disponibles, no puede descartarse la presencia de confusión residual no incluida en nuestro análisis.

CONCLUSIÓN

Este estudio representa una de las cohortes más grandes de CRM con DM y sin CEC con un seguimiento a largo plazo (20 años). Los pacientes con DM menores de 65 años presentaron una supervivencia del 60% a los 20 años. En relación a los predictores de mortalidad, observamos que, si bien la disfunción ventricular moderada y la obesidad no fueron predictores independientes, si lo fueron la disfunción grave y la diabetes.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrel T, Horber P, Turina MI. Operation for two-vessel coronary artery disease: midterm results of bilateral ITA grafting versus unilateral ITA and saphenous vein grafting. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1289-94. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(96\)00627-3](https://doi.org/10.1016/0003-4975(96)00627-3)

2. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:855-72. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(99\)70365-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(99)70365-X)

3. Guo Y, Wang X, He S, Shu Y, Wang T, Chen Z. Short-term results of bilateral internal mammary arterial grafting for patients aged 60-75 years - a retrospective study. *J Cardiothorac Surg* 2019;14:175. <https://doi.org/10.1186/s13019-019-1006-8>

4. Zhu Y, Lingala B, Wang H, Woo YJ. Bilateral vs Single Internal Mammary Artery Grafts for Coronary Artery Bypass in the United States. *Ann Thorac Surg* 2021;111:629-35. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.05.049>

5. Yi G, Shine B, Rehman SM, Altman DG, Taggart DP. Effect of bilateral internal mammary artery grafts on long-term survival: a meta-analysis approach. *Circulation* 2014;130:539-45. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.004255>

6. Rizzoli G, Schiavon L, Bellini P. Does the use of bilateral internal mammary artery (IMA) grafts provide incremental benefit relative to the use of a single IMA graft? A meta-analysis approach. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:781-6. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00470-0](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00470-0)

7. Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: a systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. *Lancet* 2001;358(9285):870-5. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)06069-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)06069-X)

8. Taggart DP, Benedetto U, Gerry S, Altman DG, Gray AM, Lees B, et al; Arterial Revascularization Trial Investigators. Bilateral versus Single Internal-Thoracic-Artery Grafts at 10 Years. *N Engl J Med* 2019;380:437-46. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1808783>

9. Raja SG, Garg S, Soni MK, Rochon M, Marczin N, Bhudia SK, et al. On-pump and off-pump coronary artery bypass grafting for patients needing at least two grafts: comparative outcomes at 20 years. *Eur J Cardiothorac Surg* 2020;57:512-9.

10. Taggart DP, Gaudino MF, Gerry S, Gray A, Lees B, Sajja LR, et al; Arterial Revascularization Trial Investigators. Ten-year outcomes after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;162:591-9.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.02.035>

11. Gaudino M, Angelini GD, Antoniadis C, Bakaeen F, Benedetto U, Calafiore AM, et al; Arterial Grafting International Consortium (ATLANTIC) Alliance. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: 30 Years of Debate. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e009934. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009934>

12. Navia DO, Vrancic M, Piccinini F, Camporroto M, Dorsa A, Espinoza J, et al. Myocardial Revascularization Exclusively With Bilateral Internal Thoracic Arteries in T-Graft Configuration: Effects on Late Survival. *Ann Thorac Surg* 2016;101:1775-81. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.10.074>

13. Davierwala PM, Leontyev S, Garbade J, Lehmann S, Holzhey D, Misfeld M, et al. Off-pump coronary artery bypass surgery with bilateral internal thoracic arteries: the Leipzig experience. *Ann Cardiothorac Surg* 2018;7:483-91. <https://doi.org/10.21037/acs.2018.06.15>

14. Hachiro K, Suzuki T, Takashima N, Kamiya K. Off-Pump Bilateral Skeletonized Internal Thoracic Artery Grafting in Octogenarians. *Circ J* 2023;87:312-9. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-22-0443>

15. Yi G, Shine B, Rehman SM, Altman DG, Taggart DP. Effect of bilateral internal mammary artery grafts on long-term survival: a meta-analysis approach. *Circulation* 2014;130:539-45. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.004255>

16. Zhu YY, Seco M, Harris SR, Koullouros M, Ramponi F, Wilson M, et al. Bilateral Versus Single Internal Mammary Artery Use in Coronary Artery Bypass Grafting: A Propensity Matched Analysis. *Heart Lung Circ* 2019;28:807-13. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.03.022>

17. Taggart DP, Benedetto U, Gerry S, Altman DG, Gray AM, Lees B, et al; Arterial Revascularization Trial Investigators. Bilateral versus Single Internal-Thoracic-Artery Grafts at 10 Years. *N Engl J Med* 2019;380:437-46. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1808783>

18. Nasso G, Coppola R, Bonifazi R, Piancone F, Bozzetti G, Speziale G. Arterial revascularization in primary coronary artery bypass grafting: Direct comparison of 4 strategies--results of the Stand-in-Y Mammary Study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:1093-100. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.10.029>
19. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, Kress DC, Peter M. Total revascularization with T grafts. *Ann Thorac Surg* 1994;57:33-8; discussion 39. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90361-1](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90361-1)
20. Navia D, Vrancic M, Vaccarino G, Piccinini F, Raich H, Florit S, et al. Total arterial off-pump coronary revascularization using bilateral internal thoracic arteries in triple-vessel disease: surgical technique and clinical outcomes. *Ann Thorac Surg* 2008;86:524-30. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.04.069>
21. Navia DO, Vrancic M, Piccinini F, Camporrotondo M, Dorsa A, Espinoza J, et al. Myocardial Revascularization Exclusively With Bilateral Internal Thoracic Arteries in T-Graft Configuration: Effects on Late Survival. *Ann Thorac Surg* 2016;101:1775-81. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.10.074>
22. Navia D, Espinoza J, Vrancic M, Piccinini F, Camporrotondo M, Dorsa A, et al. Bilateral internal thoracic artery grafting in elderly patients: Any benefit in survival? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2022;164:542-9. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.09.101>
23. Zhao DF, Edelman JJ, Seco M, Bannon PG, Wilson MK, Byrom MJ, et al. Coronary Artery Bypass Grafting With and Without Manipulation of the Ascending Aorta: A Network Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol* 2017;69:924-36. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.071>
24. Mohammadi S, Dagenais F, Doyle D, Mathieu P, Baillet R, Charbonneau E, et al. Age cut-off for the loss of benefit from bilateral internal thoracic artery grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:977-82. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.03.026>
25. Velazquez EJ, Lee KL, Jones RH, Al-Khalidi HR, Hill JA, Panza JA, et al, Investigators STICHES. Coronary-artery bypass surgery in patients with ischemic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2016;374:1511-20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1602001>
26. Ikeda M., Niinami H., Morita K., Saito S., Yoshitake A. Long-term results following off-pump coronary-artery bypass grafting in left ventricular dysfunction. *Heart Vessels* 2024;39:571-81. <https://doi.org/10.1007/s00380-024-02383-9>
27. Sarwar N, Gao P, Seshasai SR, Gobin R, Kaptoge S, Di Angelantonio E, et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Lancet* 2010; 375:2215-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60484-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60484-9)
28. Kogan A, Ram E, Levin S, Fisman E, Tenenbaum A, Raanani E, et al. Impact of type 2 diabetes mellitus on short- and long-term mortality after coronary artery bypass surgery. *Cardiovasc Diabetol* 2018;17:151. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0796-7>
29. Mohammadi S, Dagenais F, Mathieu P, Kingma JG, Doyle D, Lopez S, et al. Long-term impact of diabetes and its comorbidities in patients undergoing isolated primary coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116: I-220-25. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.681320>
30. Renner A, Zittermenn A, Aboud A, Puhler T, Hakim-Meibodi K, Quester W, et al. Coronary revascularization in diabetic patients: off-pump versus on-pump surgery. *Ann Thorac Surg* 2013; 96:528-34. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.04.063>
31. Srinivasan AK, Grayson AD, Fabri BM. On-pump versus off-pump coronary artery bypass grafting in diabetic patients: a propensity score analysis. *Ann Thorac Surg* 2004;78:1604-9. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.04.080>
32. Suzuki T, Tohru Asai T, Kinoshita T. Total arterial off-pump coronary artery bypass grafting was not associated with inferior outcomes for diabetic when compared with non-diabetic patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2015;21:705-11. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv234>
33. Park I, Choi K, Ahn J, Kim W, Lee Y, Jeong D. Impact of diabetes mellitus on long-term clinical and graft outcomes after off-pump coronary artery bypass grafting with pure bilateral skeletonized internal thoracic artery grafts. *Cardiovasc Diabetol* 2022; 21:243. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01687-2>
34. Terada T, Forhan M, Norris C, Qiu W, Padwal M, Sharma A, et al. Differences in Short- and Long-Term Mortality Associated With BMI Following Coronary Revascularization *J Am Heart Assoc*. 2017;6:e005335. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.005335>
35. Wang ZJ, Zhou YJ, Galper BZ, Gao F, Yeh RW, Mauri L. Association of body mass index with mortality and cardiovascular events for patients with coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 2015; 101:1631-8. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-307119>

MATERIAL SUPLEMENTARIO**Tabla S1.** Proporción de datos perdidos

Descripción	% datos perdidos
Sexo femenino	0,00
Índice de masa corporal	9,52
Edad	0,00
Cirugía de urgencia	0,00
FEVI intraoperatoria (valor continuo)	11,20
FEVI normal o levemente reducida	11,20
FEVI moderadamente o severamente reducida	11,20
Antecedente de infarto agudo de miocardio	3,97
Antecedente de angioplastia coronaria	3,97
Antecedente de arritmia supraventricular	5,09
Antecedente de estenosis carotídea	3,99
Antecedente de aneurisma de aorta abdominal	3,97
Antecedentes respiratorios	7,34
ACV previo	4,77
Patología renal previa	6,40
Hipertensión arterial	3,97
Dislipemia	3,97
Tabaquismo	4,22
Diabetes	5,76
Antecedentes familiares de cardiopatía	3,97
Angina estable como cuadro clínico	6,78
Angina inestable como cuadro clínico	4,39
Dolor anginoso en las últimas 48 horas	4,37
IAM como cuadro clínico	4,37
Insuficiencia cardíaca como cuadro clínico	4,37
Síncope como cuadro clínico	3,97
Balón de contrapulsación previo	3,97
Uso de AAS preoperatorio	8,48
Uso de estatinas preoperatorias	8,61
Total, de puentes con arterias	0,00
Total de puentes con mamaria izquierda	0,00
Total, de puentes con mamaria derecha	0,00

FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda

RENACER-CV: Registro Nacional de Centros de Rehabilitación Cardiovascular en Argentina

RENACER-CV: National Registry of Cardiovascular Rehabilitation Centers in Argentina

IGNACIO DÁVOLOS^{1, MTSAC}, IVANA PAZ¹, FACUNDO BALSANO², DIEGO NOVIELLI², SOFÍA COHENDOZ³, DIEGO LLOMPART⁴, NORBERTO BORNANCINI¹, DAVID BORGHETTI⁵, GONZALO DÍAZ BABIO^{1, MTSAC}, FERNANDO SOKN^{2, MTSAC}, DIEGO IGLESIAS^{1, MTSAC}, EN REPRESENTACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO RENACER-CV (VER APÉNDICE)

RESUMEN

Introducción: La rehabilitación cardíaca (RCV) es una intervención fundamental de la prevención secundaria cardiovascular, con impacto demostrado en la reducción de la mortalidad, las reinternaciones, la mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida. Sin embargo, su implementación y disponibilidad presentan una marcada heterogeneidad a nivel global y regional.

Objetivo: El Registro Nacional de Centros de Rehabilitación Cardiovascular (RENACER-CV) tuvo como objetivo describir la situación actual de la RCV en Argentina, caracterizando la distribución geográfica, los recursos disponibles, las modalidades de atención y los aspectos organizacionales de los centros.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal mediante una encuesta estructurada dirigida a los referentes institucionales de centros de RCV de todo el país entre julio y agosto de 2025. El relevamiento incluyó características institucionales, distribución regional, recursos humanos, fases de rehabilitación ofrecidas, modalidades de atención (presencial y remota), volumen de pacientes atendidos, patologías prevalentes, equipamiento y herramientas de evaluación funcional. El análisis se efectuó mediante estadística descriptiva.

Resultados: Se identificaron 74 centros de RCV, de los cuales 59 respondieron la encuesta. El 69,4 % se concentró en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la provincia de Buenos Aires. El 84,7 % de los centros contó con supervisión médica permanente y el 59,3 % con kinesiólogos especializados. La mayoría desarrolló programas de fase II (79,6 %) y fase III (93,2 %). El número promedio anual de pacientes fue de 278, con amplia variabilidad entre centros. La telerehabilitación se implementó en el 13,5 % de las instituciones al momento del relevamiento.

Conclusión: El RENACER-CV muestra que Argentina dispone de una red activa de centros de RCV, aunque con importantes desigualdades territoriales, organizacionales y de acceso. La expansión de programas en regiones con menor cobertura y el fortalecimiento de modalidades híbridas y de telerehabilitación representan prioridades estratégicas para mejorar la equidad y la calidad de la atención cardiovascular.

Palabras clave: Rehabilitación cardíaca - Registros de salud - Desigualdades en la atención de la salud

ABSTRACT

Background: Cardiovascular rehabilitation (CVR) is a fundamental intervention in cardiovascular secondary prevention, with a proven impact on reducing mortality and rehospitalizations, as well as improving functional capacity and quality of life. However, its implementation and availability show marked heterogeneity at global and regional levels.

Objective: The National Registry of Cardiovascular Rehabilitation Centers (RENACER-CV) aimed to describe the current status of CVR in Argentina, characterizing the geographic distribution, available resources, care modalities, and organizational aspects of the centers.

Methods: A descriptive cross-sectional study was conducted using a structured survey administered to institutional representatives of CVR centers nationwide between July and August 2025. The survey included institutional characteristics, regional distribution, human resources, rehabilitation phases offered, care delivery models (on site and remote), volume

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:116-123. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20991>

Recibido: 16/01/2026 - Aceptado: 18/03/2026

Dirección para correspondencia: Ignacio Dávalos. Correo electrónico: ignacio.davolos@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Consejo Cardiología del Ejercicio de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC)

² Área Políticas de Salud de la SAC

³ Área Investigación de la SAC

⁴ Lic. en Educación Física con orientación a fisiología del trabajo físico. Departamento de Rehabilitación Cardiovascular (RCV) del Hospital Municipal Pedro Sancholuz, Laprida, Buenos Aires

⁵ Lic. Kinesiología y Fisiatría. Director de CORE, Olavarría. Fisioterapeuta en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Municipal Dr. Héctor Cura, Olavarría

of patients treated, prevalent diseases, equipment, and functional assessment tools. The analysis was performed using descriptive statistics.

Results: Seventy-four CVR centers were identified, of which 59 responded to the survey. The Autonomous City of Buenos Aires and the Province of Buenos Aires concentrated 69.4% of centers. Permanent medical supervision was available in 84.7% of centers, and 59.3 % had specialized kinesiologists. Most centers offered Phase II (79.6%) and Phase III (93.2%) programs. The mean annual number of patients enrolled was 278, with wide inter-center variability. At the time of the survey, 13.5% of centers reported implementing telerehabilitation programs.

Conclusions: RENACER-CV shows the availability of an active network of cardiac rehabilitation centers in Argentina, revealing an effective national network but also substantial geographic, organizational and access disparities. Expanding CVR programs in underserved regions and strengthening hybrid and telerehabilitation strategies should be considered key priorities to improve equity and quality of cardiovascular prevention.

Keywords: Cardiac rehabilitation - Health registries - Health care disparities

INTRODUCCIÓN

La rehabilitación cardiovascular (RCV) es una intervención de eficacia demostrada dentro del continuo asistencial de la prevención secundaria cardiovascular y el control de los factores de riesgo, con impacto en la reducción de la mortalidad y de las reinternaciones. Los pacientes que adhieren a estos programas mejoran su capacidad funcional y su calidad de vida, incrementan su capacidad para trabajar y/o mantenerse activos, alcanzan mayor autonomía y, en consecuencia, reducen la necesidad de cuidados especiales, la discapacidad y la pérdida de productividad social, ello expresado en menor ausentismo laboral, menor costo social y mayor participación económica. (1-5) A pesar de estos beneficios, la implementación de los programas de RCV presenta una marcada heterogeneidad en su desarrollo y disponibilidad a nivel global, condicionada por factores económicos, organizacionales y de acceso a la atención. (6-8)

En este contexto, el Consejo de Cardiología del Ejercicio de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC), en conjunto con el Área de Políticas de Salud y con la coordinación metodológica y el análisis estadístico del Área de Investigación, se propuso realizar un relevamiento actualizado de los centros de RCV del país. Esta iniciativa, denominada Registro Nacional de Centros de Rehabilitación Cardiovascular (RENACER-CV), tuvo como objetivo describir las características organizativas, la cobertura geográfica, los recursos humanos, las modalidades de atención y el equipamiento de los centros de RCV, así como identificar oportunidades de mejora y desarrollo regional.

MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar, se relevó la existencia de centros de RCV en el país, tomando como punto de partida el relevamiento previo realizado por el Consejo de Cardiología del Ejercicio de la SAC en 2019, complementado con la consulta a cardiólogos de cada provincia. A los fines del presente registro, se definió como centro de RCV a

toda institución pública o privada que declarara ofrecer programas estructurados de RCV basados en ejercicio físico supervisado, con la participación de al menos un profesional de la salud, y destinados a pacientes con enfermedad cardiovascular en cualquiera de sus fases evolutivas. En una etapa inicial del relevamiento, se priorizó la identificación de centros que contaran con un referente o director médico responsable del programa. Posteriormente, y con el objetivo de lograr una caracterización más exhaustiva de la oferta real de RCV a nivel nacional, se amplió el criterio de inclusión para incorporar centros coordinados por profesionales de kinesiología u otras disciplinas afines, aunque desarrollaran exclusivamente programas de fase IV. La inclusión en el registro no implicó la verificación externa del cumplimiento de criterios formales de acreditación ni de estándares internacionales, y la información relevada se basó en el autorreporte de los centros participantes.

Posteriormente, se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal mediante una encuesta estructurada enviada a los referentes institucionales de los centros de todo el país entre julio y agosto de 2025. El cuestionario incluyó interrogantes orientados a explorar las características institucionales, la cobertura geográfica y la distribución regional, el recurso humano disponible (profesionales médicos, kinesiólogos, profesores de educación física, técnicos, personal de enfermería, nutricionistas y especialistas en salud mental, entre otros), los tipos de programas ofrecidos (fase I o intrahospitalaria: movilización temprana; fase II: rehabilitación supervisada; fase III: transición o mantenimiento supervisado; fase IV: mantenimiento a largo plazo, que comienza una vez finalizadas las fases supervisadas), las modalidades de atención, el volumen de pacientes atendidos, las patologías prevalentes, así como el equipamiento y las herramientas de evaluación funcional.

Los datos fueron analizados por el Área de Investigación de la SAC mediante estadística descriptiva, incluyendo frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central.

RESULTADOS

Se identificaron 74 centros en todo el territorio argentino. Se recibieron 59 respuestas completas provenientes de centros públicos y privados, distribuidos de la siguiente manera: Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Provincia de Buenos Aires 69,4 % (41 centros), Región Centro 10,1 % (6 centros), Región Cuyo 6,7 % (4 centros), Región Patagónica 6,7 % (4 centros), Región NOA (noroeste argentino) 5 % (3 centros) y Región NEA (noreste argentino) 1,7 % (1 centro). (Figura 1)

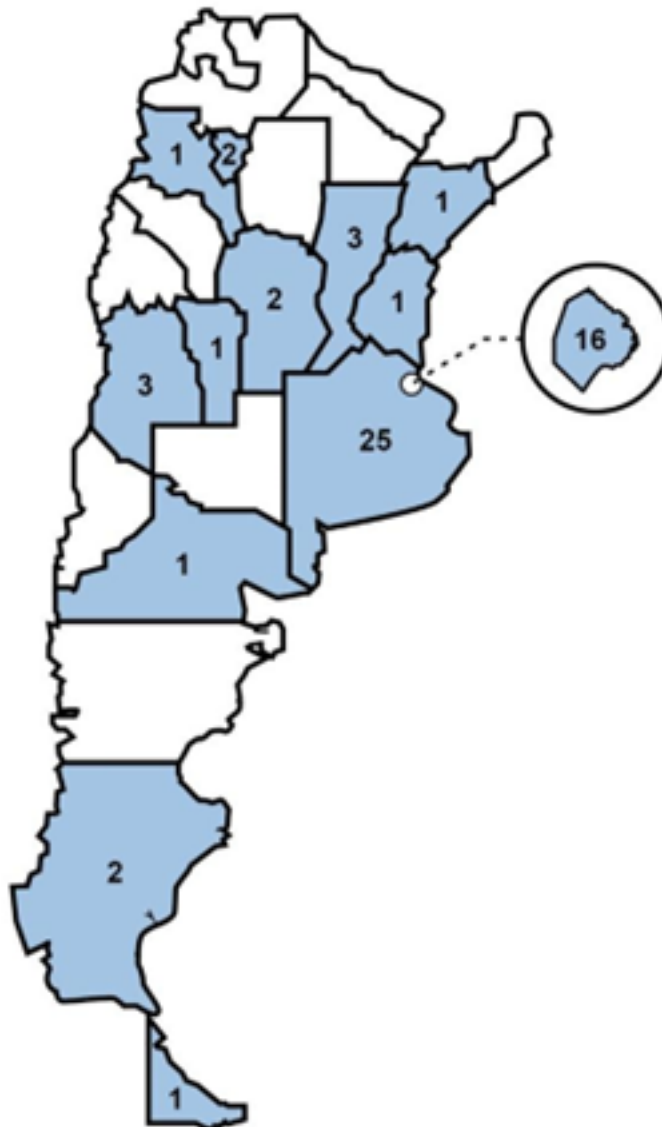
El 84,7 % de los centros contaba con supervisión médica permanente durante las sesiones y el 59,3 %

disponía de kinesiólogos especializados en RCV. Entre otros profesionales frecuentemente integrados a los equipos se incluyeron profesores de educación física (61 %), nutricionistas (55,9 %), psicólogos (37,2 %), personal de enfermería (22 %) y técnicos en prácticas cardiológicas (22 %).

En relación con las fases de rehabilitación, el 79,6 % de los centros (n=47) desarrollan programas de fase II, el 93,2 % (n=55) de fase III, y de los centros que poseen internación (n=30), el 56 % (n=17) realiza programas de fase I hospitalaria.

Durante el período de aislamiento por COVID-19, el 35,6 % de los centros (n=21) implementó sesiones

Fig. 1. Distribución del número de centros de RCV por provincia. **Ciudad Autónoma de Buenos Aires:** barrios de Villa del Parque, Recoleta (3), Parque Chas, Caballito (3), Monserrat, Palermo (4), Balvanera, Belgrano (2); **Provincia de Buenos Aires:** Cañuelas, Ramos Mejía, El Palomar, Lomas de Zamora, Pergamino, Tigre, San Nicolás, Adrogué, Bahía Blanca (2), San Bernardo, Morón, Quilmes, La Matanza, Luján, Chivilcoy, Lanús, La Plata (2), Villa Bosch, Laprida, Ensenada, Berisso, Olavarría, San Justo; **Catamarca:** San Fernando del Valle; **Córdoba:** Villa María y Córdoba capital; **Corrientes:** Ciudad de Corrientes; **Entre Ríos:** Paraná; **Mendoza:** San Rafael; **Río Negro:** Bariloche; **San Luis:** Merlo; **Santa Cruz:** El Calafate; **Santa Fe:** Rafaela, Rosario (2); **Tucumán:** San Miguel de Tucumán; **Tierra del Fuego:** Ushuaia.



de RCV en modalidad virtual. Al momento del relevamiento, el 13,5 % (n=8) de los centros reportó la implementación de modalidades de tele-rehabilitación.

El número promedio anual de pacientes ingresados a programas de RCV fue de 278, con una marcada variabilidad entre centros (rango: 4-4500).

Las patologías más frecuentemente atendidas, expresadas como porcentaje de centros que reportaron incluirlas dentro de sus programas, fueron la enfermedad coronaria (96,6 %), la insuficiencia cardíaca (94,9 %), el posoperatorio de cirugías valvulares (89,8 %), los pacientes con dispositivos implantables (72,8 %) y la enfermedad vascular periférica (69,4 %).

En relación con la cobertura del servicio, de los 59 centros relevados, el 54,2 % presenta un sistema de cobertura mixto. Dentro de este grupo, el 44,1 % son centros privados, financiados mediante obras sociales, medicina prepaga y aportes particulares, mientras que el 10,2 % corresponde a centros públicos que, además del financiamiento estatal, reciben aportes de obras sociales y prepagas. Además, el 18,6 % de los centros depende, exclusivamente, del sistema de salud pública,

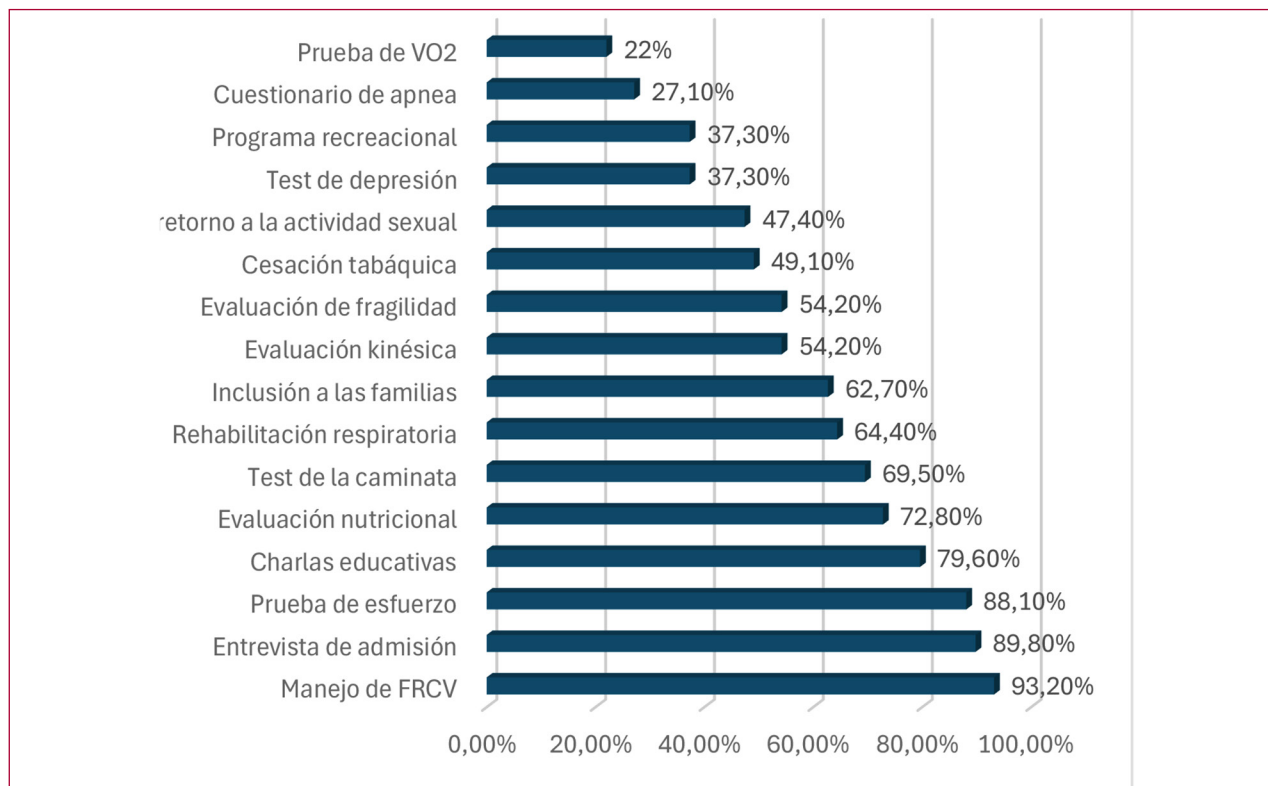
otro 18,6 % recibe, únicamente, aportes particulares de los pacientes, el 5,1 % corresponde a instituciones pertenecientes a obras sociales sindicales, y el 3,4 % de los centros no aportó información al respecto.

La mayoría de los centros reportó realizar evaluaciones clínicas estructuradas, destacándose el manejo de factores de riesgo cardiovascular (93,2 %), la entrevista de admisión (89,8 %) y la prueba de esfuerzo (88,1 %). Las evaluaciones funcionales y nutricionales estuvieron disponibles en aproximadamente dos tercios de los centros, mientras que la medición directa del consumo de oxígeno fue poco frecuente (22 %). (Figura 2)

Las intervenciones educativas y recreativas complementarias presentaron una menor implementación. Entre ellas, las más frecuentemente reportadas fueron los deportes y la meditación (16,9 %), seguidas por el yoga (13,5 %). En contraste, prácticas como el tai chi y la cocina saludable mostraron una adopción considerablemente menor (3,4 % y 6,8 %, respectivamente).

El 56 % de los centros (n=33) considera que es imprescindible contar con una prueba de esfuerzo (con o sin imágenes) para comenzar las sesiones de ejercicio.

Fig. 2. Prácticas y estrategias de seguimiento implementadas. Los valores se expresan como porcentaje de centros que reportaron implementar cada práctica. FRCV: factores de riesgo cardiovascular; VO₂: consumo de oxígeno.



DISCUSIÓN

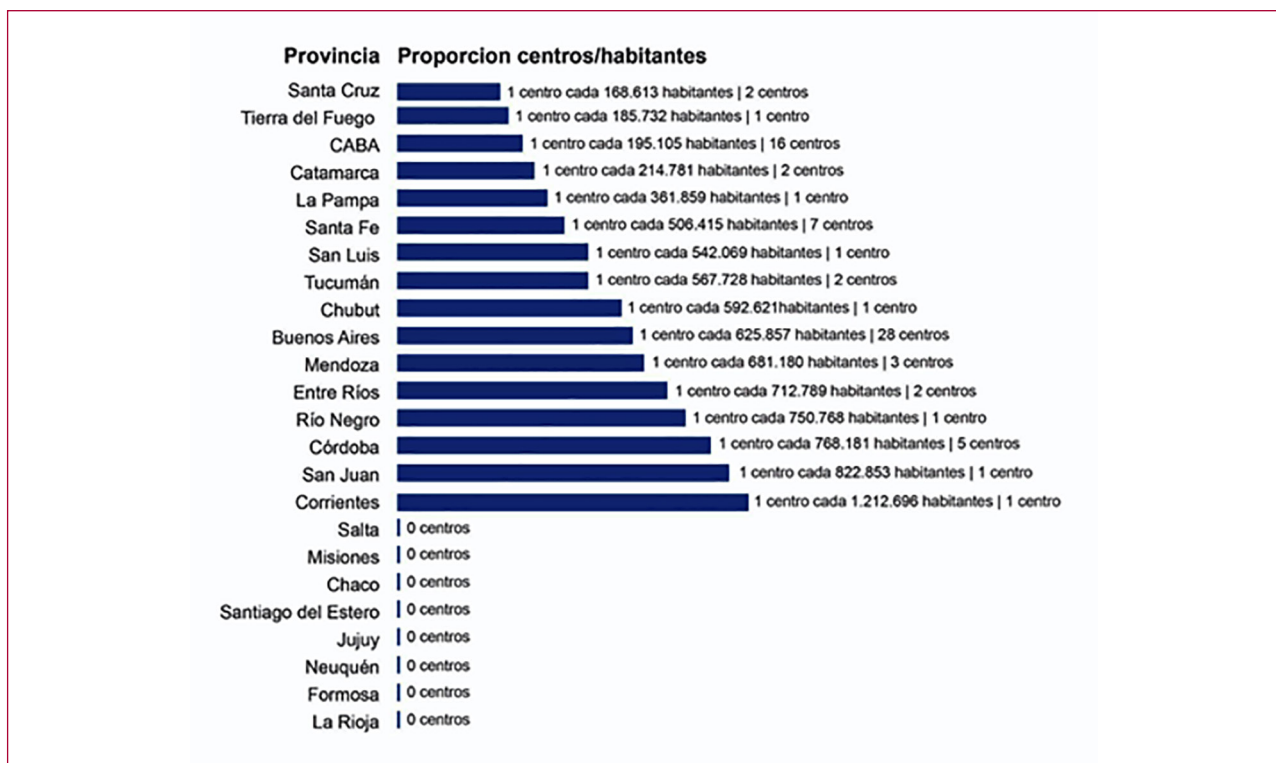
Los resultados del registro RENACER-CV reflejan una realidad consistente con la descrita en relevamientos previos, tanto nacionales como internacionales: la RCV se consolida como una estrategia esencial y costo-efectiva dentro del continuo de cuidados cardiovasculares, aunque persisten brechas relevantes en su implementación y accesibilidad. (9-11) La evidencia acumulada demuestra de forma robusta que los programas de RCV reducen la mortalidad, mejoran la capacidad funcional y optimizan la calidad de vida en pacientes con enfermedad cardiovascular, (12-14) hallazgos confirmados por metaanálisis contemporáneos incluso en la era actual de terapias farmacológicas e intervencionistas avanzadas. (15) En concordancia, las guías internacionales de prevención cardiovascular otorgan una recomendación de clase I para la participación en programas estructurados de RCV. (16,17)

A diferencia de relevamientos nacionales previos, el RENACER-CV aporta una actualización integral del estado de la RCV en Argentina en el escenario post-pandemia, incorporando por primera vez información sistematizada sobre la implementación de modalidades de telerehabilitación y modelos híbridos de atención. Asimismo, el registro profundiza la caracterización de los esquemas de cobertura y financiamiento, así como de los recursos humanos y prácticas efectivamente disponibles en los centros, aspectos de particular relevancia para la planificación sanitaria. Estos ele-

mentos permiten no sólo describir la disponibilidad de programas de RCV, sino también identificar brechas organizacionales y oportunidades concretas de mejora en un contexto dinámico y cambiante.

Al igual que lo observado en otros países de ingresos bajos y medianos, el registro evidencia en Argentina una distribución geográfica marcadamente desigual de los centros de RCV, con una fuerte concentración en la provincia de Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El resto del país presenta una oferta significativamente menor, con varias jurisdicciones sin programas formales registrados, lo que pone de manifiesto una inequidad territorial que limita el acceso efectivo a esta intervención, tal como ha sido señalado en informes latinoamericanos previos. (18,19) La caracterización según el tamaño poblacional del área de influencia refuerza esta observación (Figura 3). La gran mayoría de los centros (84,7 %) se localizan en ciudades de más de 100 000 habitantes, lo que confirma que la RCV continúa siendo una prestación fuertemente asociada a entornos urbanos, con mayor infraestructura sanitaria y disponibilidad de recursos humanos especializados. En contraste, la presencia de centros en municipios pequeños o contextos rurales es mínima, lo que representa una barrera estructural relevante para amplios sectores de la población. De hecho, sólo 1,7 % de los centros se localizan en municipios de menos de 10 000 habitantes, y el porcentaje total en áreas de menos de 50 000 habitantes no supera el 12 %).

Fig. 3. Proporción de centros de RCV según habitantes



CABA: Ciudad autónoma de Buenos Aires

La distancia geográfica, la dificultad para el traslado y la menor oferta de servicios cercanos afectan negativamente la continuidad del tratamiento, la adherencia y, en última instancia, los resultados clínicos.

Este escenario no es exclusivo de Argentina. En Brasil, estudios nacionales han documentado una marcada heterogeneidad regional, con concentración de centros en áreas urbanas y un déficit pronunciado en las regiones Norte y Nordeste. (20,21) En Colombia, se ha descrito un panorama similar, con predominio de programas en grandes ciudades y brechas persistentes en zonas rurales e intermedias. (22) En Chile, si bien se observan avances en la integración de la RCV dentro del sistema público, persisten desafíos organizativos y de cobertura territorial. (23) Estas tendencias han sido destacadas en revisiones regionales que identifican como obstáculos comunes el financiamiento insuficiente, la inequidad territorial y la falta de estandarización de procesos. (18)

A las barreras geográficas se suman limitaciones económicas y de cobertura sanitaria, que emergen como un factor adicional de inequidad. Los datos del registro señalan que la falta de cobertura médica constituye una de las principales causas que limitan la participación en programas de RCV. Los pacientes que cuentan con obra social, prepaga o recursos para afrontar los costos de manera particular presentan mayor posibilidad de acceso, mientras que la oferta de programas dentro del sistema público resulta insuficiente para cubrir la demanda de la población que depende exclusivamente de este subsistema. Esta situación refuerza el carácter inequitativo del acceso a la RCV y subraya la necesidad de políticas sanitarias orientadas a fortalecer la provisión pública y los mecanismos de financiamiento.

Otro aspecto relevante identificado por RENACER-CV es la heterogeneidad en la dotación de recursos humanos, el equipamiento y las modalidades de trabajo de los centros. Si bien una proporción considerable cumple con estándares internacionales básicos, se observa una menor integración de componentes psicosociales y nutricionales, aspectos fundamentales para una RCV verdaderamente multidisciplinaria y centrada en el paciente. Este hallazgo coincide con lo descrito en otros relevamientos regionales y señala un área concreta de mejora. (18)

En este contexto, la adopción progresiva de modalidades híbridas y de telerehabilitación emerge como una oportunidad estratégica. Si bien su implementación actual es aún limitada, la experiencia durante la pandemia y la evidencia internacional sugieren que estos modelos pueden contribuir a mejorar la accesibilidad, la adherencia y la eficiencia del sistema, particularmente en países con amplia extensión territorial y marcada heterogeneidad poblacional. (24-27)

Desde la perspectiva de la planificación sanitaria, los hallazgos del RENACER-CV aportan información estratégica para orientar decisiones de política pública y gestión del sistema de salud. La concentración geográfica de los centros, la heterogeneidad en la cobertura y la limitada disponibilidad de programas en regiones

de menor densidad poblacional señalan la necesidad de priorizar la expansión de la RCV dentro del sistema público y de promover mecanismos de financiamiento que garanticen un acceso equitativo. Asimismo, la caracterización de los recursos disponibles permite orientar la definición de estándares mínimos de calidad y procesos de acreditación. En este escenario, tal como se abordó previamente, el fortalecimiento de modelos híbridos y de telerehabilitación surge como una estrategia viable para reducir barreras geográficas y optimizar el uso de recursos. El desarrollo de una red nacional articulada de RCV, integrada a los distintos subsistemas de salud, podría contribuir de manera sustantiva a mejorar los resultados cardiovasculares y la eficiencia del sistema. (28)

Limitaciones del estudio

Cabe destacar que un porcentaje reducido de centros, identificados a través de otras sociedades científicas de cardiología, declinó su participación en la encuesta, lo que constituye una limitación para la representatividad completa del universo de instituciones; en este sentido, la participación voluntaria y la menor inclusión de instituciones no afiliadas a la SAC podrían haber generado sesgos de selección, que deben considerarse al interpretar los resultados.

Consideraciones éticas

El presente estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki (29) y sus modificaciones posteriores. Se trató de un estudio observacional, descriptivo y transversal, basado en una encuesta institucional, sin recolección de datos clínicos individuales ni información identificatoria de pacientes. Por tal motivo, no fue necesaria la obtención de consentimiento informado individual. La participación de los centros fue voluntaria y los datos fueron analizados de manera agregada, garantizando la confidencialidad de la información. El protocolo fue evaluado y aprobado por el Área de Investigación de la Sociedad Argentina de Cardiología.

CONCLUSIÓN

El registro RENACER-CV permitió obtener una visión actualizada y representativa de la disponibilidad de RCV en Argentina, identificando patrones regionales, desigualdades territoriales y aspectos organizacionales relevantes para la planificación sanitaria.

La articulación progresiva de una red nacional de centros de RCV, la expansión de programas en regiones con menor cobertura y la consolidación de estrategias de telerehabilitación constituyen prioridades para los próximos años. El Consejo de Cardiología del Ejercicio junto con el Área de Políticas de Salud reafirman su compromiso con la promoción de políticas, estándares y acciones de formación profesional orientadas a mejorar la calidad y la equidad de la RCV en nuestro país, y con el impulso de redes de trabajo colaborativo con otras sociedades car-

diológicas y actores del sistema de salud, como estrategia clave para favorecer un desarrollo integrado, sostenible y alineado con las recomendaciones internacionales.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

- Maroto Montero JM, Velasco Rami JA. Rehabilitación cardíaca y prevención secundaria de la cardiopatía isquémica. *Rev Esp Cardiol* 1995;48 Suppl 1:85-9.
- Taylor RS, Dalal HM, McDonagh STJ. The role of cardiac rehabilitation in improving cardiovascular outcomes. *Nat Rev Cardiol* 2022;19:180-94. <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00611-7>
- Brown TM, Pack QR, Aberregg E, Brewer LPC, Ford YR, Forman DE, et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation 2024;150(18):e328-47. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001289>
- Duscha BD, Ross LM, Hoselton AL, Piner LW, Pieper CF, Kraus WE. A Detailed Analysis of Cardiac Rehabilitation on 180-Day All-Cause Hospital Readmission and Mortality. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2024;44:99-106. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000835>
- Gabrys L, Soff J, Thiel C, Schmidt C, Swart E, Peschke D. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Secondary Data Analyses of Mortality and Working Capacity in Germany, 2010–2017. *Sports Med Open* 2021;7:88. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00381-z>
- Turk-Adawi K, Sarrafzadegan N, Grace SL. Global availability of cardiac rehabilitation. *Nat Rev Cardiol* 2014;11:586-96. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2014.98>
- Taylor RS, Fredericks S, Jones I, Neubeck L, Sanders J, De Stoutz N, et al. Global perspectives on heart disease rehabilitation and secondary prevention: a scientific statement from the Association of Cardiovascular Nursing and Allied Professions, European Association of Preventive Cardiology, and International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J*. 2023;44:2515-25. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad225>
- Cortes-Bergoderi M, Lopez-Jimenez F, Herdy AH, Zeballos C, Anchique C, Santibañez C, et al. Availability and characteristics of cardiovascular rehabilitation programs in South America. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2013;33:33-41. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e318272153e>
- Shields GE, Wells A, Doherty P, Heagerty A, Buck D, Davies LM. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Heart* 2018;104:1403–10. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-312809>
- Edwards K, Jones N, Newton J, Foster C. The cost-effectiveness of exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review of the characteristics and methodological quality of published literature. *Open Heart* 2017;4(2):e000491. <https://doi.org/10.1186/s13561-017-0173-3>
- Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;(1):CD001800. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001800.pub3>
- Anderson L, Brown JP, Clark AM, Dalal H, Rossau HK, Bridges C, et al. Patient education in the management of coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;6(6):CD008895. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008895.pub3>
- Zeballos C, Iglesias D, Paz I, Bustamante J, González-Naya E, Castiello G, et al. Estado actual de la rehabilitación cardiovascular en Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2021;89:37-41. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v89.i1.19819>
- Martínez JM, Quiroga PV, González N. Censo Comité de Cardiología del Ejercicio 2022: Realidad de la rehabilitación cardíaca en Argentina en los últimos 10 años. *Rev Fed Arg Cardiol* 2023;52:199-202. <https://doi.org/10.63600/h469dz78>
- Dibben GO, Faulkner J, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Zwisler A-D, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: contemporary meta-analysis. *Eur Heart J* 2023;44:452-69. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac747>
- Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M, et al; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2021;42:3227-37. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
- Abreu A, Frederix I, Dendale P, Janssen A, Doherty P, Piepoli MF, et al. Standardization and quality improvement of secondary prevention through cardiovascular rehabilitation programmes in Europe: The avenue towards EAPC accreditation programme: A position statement of the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur J Prev Cardiol* 2021;28:496-509. <https://doi.org/10.1177/2047487320924912>
- Anchique Santos AV, López-Jiménez F, Benaim B, Burdiat G, Fernandez Coronado R, González G, et al. Cardiac Rehabilitation in Latin America. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2014;57:268-75. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.006>
- Chacín-Suárez A, Grace SL, Anchique-Santos C, Supervia M, Turk-Adawi K, Britto RR, et al. Cardiac rehabilitation availability and characteristics in Latin America and the Caribbean: A Global Comparison. *Am Heart J* 2021;240:16-27. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2021.05.010>
- Altafin Santos L, Gomes Pinheiro D, Malek da Silva J, Lombardi Bonini Borges G, Fernanda da Silva P, Ricci-Vitor AL. Analysis of Barriers to Public and Private Cardiac Rehabilitation Programs in Patients with Low and High Adherence. *Braz J Cardiovasc Surg* 2023;38:235-43. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2021-0436>
- Rodrigues Brittoa R, Supervia M, Turk-Adawi K, Suellen da Silva Chaves G, Pesahe E, Lopez-Jimenez F. Cardiac rehabilitation availability and delivery in Brazil: a comparison to other upper middle-income countries. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2020;24:167-76. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.02.011>
- Anchique CV, Pérez-Terzic C, López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Estado actual de la rehabilitación cardiovascular en Colombia. *Rev Colomb Cardiol* 2011;18:305-15. [https://doi.org/10.1016/S0120-5633\(11\)70204-2](https://doi.org/10.1016/S0120-5633(11)70204-2)
- Santibañez C, Perez-Terzic C, Lopez-Jimenez F, Cortés-Bergoderi M, Araya MV, et al. Situación actual de la rehabilitación cardíaca en Chile. *Rev Méd Chile* 2012;140:561-8. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000500002>
- De Lima AP, Pereira DG, O Nascimento I, Martins TH, Oliveira AC, Nogueira TS, et al. Cardiac telerehabilitation in a middle-income country: analysis of adherence, effectiveness and cost through a randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2022;58:598-605. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.22.07340-3>
- Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, Brewer LC, Brown TM, Forman DE, et al. Home-based cardiac rehabilitation: a scientific statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation* 2019;140:e69-E89. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000663>
- Kumar D, Kumar Hazra P, Gharat CH. Long-Term Outcomes of Digital Cardiac Rehabilitation. *JACC: Asia* 2025;5:1225-38. <https://doi.org/10.1016/j.jacasi.2025.08.007>
- Uddin J, Joshi VL, Moniruzzaman M, Karim R, Uddin J, et al. Effect of home-based cardiac rehabilitation in a lower-middle income country: results from a controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2020;40:29-34. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000471>
- Turk-Adawi K, Supervia M, Lopez-Jimenez F, Pesah E, Ding R, et al. Cardiac rehabilitation availability and density around the globe. *EClinicalMedicine* 2019;13:31-45.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* 2013;310:2191-4.

Investigadores Colaboradores del Grupo de Trabajo RENACER-CV: Mabel García Dianda; Jorge Giordano; Daniel B. Olivieri; Felipe Daniel Olivieri; Tabatha Rivas Giovannini; Flavia Améndola; Cecilia Inés Reyna; Esteban Mendioroz; Soledad Lucena; Bruno Bocci; Sofia Dean; Leonardo Dangelo; Juan Manuel López; Tomás Materan; Graciela Brión Barreiro; Roberto Peidro; Sergio Mauro; Esteban de Mingo; Enrique González Naya; Julieta Iglesias; Pablo Pelegri; Osvaldo Jarast; Miguel Resnik; Diego Alarcón; Juan Ignacio Corte; Maricel Cillo; Federico Villamayor; Roque Daniel González; Julieta Lardies; Alberto Marani; Soraya Kerbage; Adrián Hrabar; Alberto Fernández; Martín Bruzzese; Carolina Díaz Fucilli; Juan Guevara; Walter Rosales; Ana Chiesa; Fernando Oyarzún; Emilia Olguin; Verónica Heredia; María Emilia Saavedra; Rodrigo De la Faba; Melina Gallardo; Daniel Ferreiro; Nicolás Chichizola; Pía Maturano; Luis Zarate; German Fido; Hernán Alvarenga; Ana Grassani; Alejandro Amarilla; Fabiola Lapigna; Florencia Fernández; Gonzalo Veiga; Alejandro Serra Lynch; Christian Mastantuono; Leonardo Pilon; Mildren Del Sueldo; Daniel Núñez; José Robles; Mariela Ricciardelli; Noemí Saldeña; Gustavo Giunta; Natalia Salcedo; Mercedes Abregú.

Amiloidosis cardíaca por transtiretina: diferencias clínicas, imagenológicas y evolutivas según el sexo

Clinical, Imaging, and Disease Progression Sex-related Differences in Transthyretin Cardiac Amyloidosis

SANTIAGO DECOTTO¹, FLORENCIA CANTORA¹, PILAR DOMENECH¹, PEDRO TOUZAS¹, ROCIO BLANCO¹, MARÍA ADELA AGUIRRE², MARCELINA CARRETERO², ERIKA B. BRULC³, ELSA NUCIFORA³, MARÍA LOURDES POSADAS-MARTINEZ², RODOLFO PIZARRO^{1,MTSAC}, DIEGO PÉREZ DE ARENAZA^{1,MTSAC}

RESUMEN

Introducción: La cardiopatía amiloidótica por transtiretina (CA-TTR) es una entidad cuyo diagnóstico es cada vez más frecuente. Se han descrito diferencias en la presentación clínica y en la evolución según el sexo, sin embargo, no contamos con información local que describa estas diferencias.

Objetivo: Definir las diferencias en la presentación clínica, las características imagenológicas al diagnóstico y la evolución de pacientes con diagnóstico de CA-TTR según el sexo.

Materiales y métodos: Estudio de cohorte retrospectivo, multicéntrico (dos centros); que incluyó pacientes con diagnóstico de CA-TTR entre 2010 y 2025. Las variables clínicas, electrocardiográficas e imagenológicas al momento del diagnóstico, así como los eventos durante el seguimiento, se obtuvieron a partir de la historia clínica electrónica institucional. Se compararon las características basales entre hombres y mujeres mediante pruebas estadísticas apropiadas. Se realizaron curvas de Kaplan-Meier para estimar la incidencia de mortalidad por cualquier causa, internaciones por insuficiencia cardíaca y un punto final combinado de ambos eventos.

Resultados: Se incluyeron 186 pacientes, 153 hombres (82,2 %) y 33 mujeres (17,8 %). Las mujeres fueron diagnosticadas a mayor edad (83 vs. 80 años; $p = 0,042$). En el ecocardiograma basal, presentaron menor espesor septal y de la pared posterior (14,8 vs. 16,9 mm; $p = 0,020$ y 12,7 vs. 14,3 mm; $p = 0,005$, respectivamente) en comparación con los hombres. En la resonancia magnética cardíaca ($n = 108$), las mujeres mostraron mayor fracción de eyección del ventrículo izquierdo y derecho (62 % vs. 50 %; $p = 0,031$ y 56 % vs. 47 %; $p = 0,011$, respectivamente) y menor espesor parietal máximo (16,4 mm vs. 18,7 mm; $p = 0,013$). Durante una mediana de seguimiento de 725,5 días (rango intercuartílico, RIC, 342,5-1220), no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad ni en internaciones por insuficiencia cardíaca entre ambos sexos.

Conclusiones: En esta cohorte nacional de pacientes con CA-TTR, las mujeres fueron diagnosticadas a mayor edad y presentaron menor compromiso miocárdico estructural y funcional al momento del diagnóstico. Sin embargo, estas diferencias no se tradujeron en un impacto significativo en la evolución clínica durante el seguimiento.

Palabras clave: Amiloidosis - Transtiretina - Sexo - Electrocardiograma - Ecocardiograma - Resonancia magnética

ABSTRACT

Background: Transthyretin cardiac amyloidosis (ATTR-CA) is an increasingly diagnosed disease. Sex-related differences in clinical presentation and disease progression have been described; however, we lack local data identifying these differences.

Objective: The aim of this study was to describe sex-related differences in clinical presentation, imaging characteristics at diagnosis, and disease progression in patients diagnosed with ATTR-CA.

Methods: A retrospective, multicenter (two centers) cohort study was conducted including patients diagnosed with ATTR-CA between 2010 and 2025. Clinical, electrocardiographic, and imaging variables at the time of diagnosis, as well as events during follow-up, were obtained from institutional electronic medical records. Baseline characteristics were compared between

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:124-131. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20989>

Recibido: 06/02/2026 - Aceptado: 25/03/2026

Dirección para correspondencia: Santiago Decotto. Correo electrónico: santiago.decotto@hospitalitaliano.org.ar.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²Servicio de Clínica Médica, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

³Servicio de Hematología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

men and women using appropriate statistical tests. Kaplan-Meier curves were built to estimate the incidence of all-cause mortality, hospitalizations for heart failure, and a composite endpoint of both events.

Results: A total of 186 patients were included: 153 men (82.2%) and 33 women (17.8%). Women were diagnosed at an older age (83 vs. 80 years; $p=0.042$) and had thinner septal and posterior wall thicknesses (14.8 vs. 16.9 mm; $p=0.020$ and 12.7 vs. 14.3 mm; $p=0.005$, respectively) on baseline echocardiography compared with men. On cardiac magnetic resonance imaging ($n=108$), women had higher left and right ventricular ejection fractions (62% vs. 50%; $p=0.031$ and 56% vs. 47%; $p=0.011$, respectively) and lower maximum wall thickness (16.4 mm vs. 18.7 mm; $p=0.013$). During a median follow-up of 725.5 days (interquartile range, IQR, 342.5–1220), no statistically significant differences in mortality or hospitalizations for heart failure were observed between the two sexes.

Conclusions: In this national cohort of patients with ATTR-CA, women were diagnosed at an older age and had less structural and functional myocardial involvement at the time of diagnosis. However, these differences did not translate into a significant impact on clinical outcomes during follow-up.

Key words: Amyloidosis - Transthyretin - Sex - Electrocardiogram - Echocardiogram - Magnetic resonance imaging

INTRODUCCIÓN

La cardiopatía amiloidótica por transtiretina (CA-TTR) es una enfermedad caracterizada por el depósito a nivel del miocardio de fibrillas mal plegadas derivadas de la transtiretina, una proteína producida principalmente por el hígado. (1,2) La CA-TTR puede ser esporádica o hereditaria. La forma no hereditaria, tipo *wild-type* (TTRwt), es la más frecuente, se presenta en etapas más avanzadas de la vida y tiene una mediana de supervivencia de 3 a 5 años. La forma hereditaria (TTRv) se asocia a mutaciones del gen de la transtiretina y suele manifestarse a edades más tempranas; presenta un patrón de herencia autosómico dominante con penetrancia variable, mientras que el curso de la enfermedad y la supervivencia varían entre las distintas familias y entre los diferentes genotipos. (3)

Históricamente, esta entidad fue considerada una enfermedad poco frecuente; sin embargo, su incidencia diagnóstica ha aumentado exponencialmente en los últimos años. (4) Este incremento se encuentra impulsado principalmente por la disponibilidad de algoritmos diagnósticos nacionales e internacionales que permiten arribar al diagnóstico no invasivo de la enfermedad mediante métodos de imagen como el centellograma óseo con bifosfonatos. (5,6) Por otro lado, la emergencia de terapias específicas que modifican el curso natural de la enfermedad seguramente también influyeron en el aumento de la incidencia diagnóstica. (7-9) En la actualidad, la prevalencia de CA-TTR es elevada en entidades cardiológicas muy frecuentes, como la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada y la estenosis aórtica, entre otras. (10-15)

Es bien conocido que existe un claro predominio del sexo masculino en la CA-TTR. Diversos estudios han reportado que incluso más del 85 % de los pacientes con CA-TTRwt son hombres, (16) por lo que la información disponible sobre las características clínicas de las mujeres con esta entidad es limitada. Por otro lado, si bien se han comunicado diferencias en la presentación clínica y en la evolución según el género en la CA-TTR, (17)

la evidencia al respecto es limitada y no contamos con datos locales ni regionales acerca de estas diferencias.

El objetivo de este estudio fue describir las diferencias en la presentación clínica, las características electrocardiográficas e imagenológicas al momento del diagnóstico y la evolución de pacientes con diagnóstico de CA-TTR según el sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio y población

Estudio de cohorte retrospectivo, multicéntrico (dos centros), que incluyó pacientes con diagnóstico de CA-TTR entre enero de 2010 y junio de 2025, pertenecientes al registro institucional de amiloidosis (RIA) de nuestra institución. El RIA es un registro activo, con reclutamiento incidente de casos con diagnóstico de amiloidosis de manera consecutiva y en forma ambispectiva desde el año 2010. El mismo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Italiano de Buenos Aires (CEPI 1675) y registrado en ClinicalTrials.gov (NCT01347047).

El diagnóstico de CA-TTR se realizó a partir de la sospecha clínica de médicos a cargo del paciente y se estableció de la siguiente manera:

- Centellograma óseo con bifosfonatos positivo (captación grado ≥ 2 según la escala visual de Perugini) y confirmación de captación miocárdica mediante tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT-CT), en ausencia de hallazgos hematológicos sugestivos de amiloidosis por cadenas livianas.
- En los casos diagnosticados antes de 2017 (año en que se incorporó el centellograma óseo con pirofosfato en nuestra institución), se aceptó el diagnóstico ante la presencia de biopsia endomiocárdica o extracardiaca positiva con tinción con rojo Congo, junto con hallazgos típicos en la resonancia magnética cardíaca y estudios hematológicos negativos.

Si bien no todos los pacientes contaron con secuenciación del gen de la transtiretina, en la mayoría de los casos se realizó estudio genético con el objetivo de descartar CA-TTRv. Los pacientes con otras formas de amiloidosis o sin seguimiento en nuestro centro fueron excluidos del análisis.

Variables

Se recolectó información demográfica (sexo y edad al momento del diagnóstico) y comorbilidades asociadas (hiper-

tensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca, entre otras). Asimismo, se registraron datos de laboratorio, incluyendo creatinina sérica, *clearance* de creatinina según la fórmula de Cockcroft–Gault, fragmento N-terminal del péptido natriurético tipo B (NT-proBNP) y troponina T ultrasensible.

Se auditaron también los electrocardiogramas previos al diagnóstico, donde se evaluó el ritmo de base (sinusal o fibrilación/aleteo auricular), la presencia de microvoltaje –definido como una amplitud del complejo QRS menor de 5 mm en todas las derivaciones de los miembros y/o menor de 10 mm en las derivaciones precordiales–, el patrón de pseudoinfarto –definido como la presencia de ondas Q patológicas o pérdida de progresión de la onda R, sin evidencia clínica o angiográfica de infarto previo– y la presencia de bloqueo de rama derecha.

También se analizaron variables de estudios por imágenes, incluyendo parámetros ecocardiográficos y de resonancia magnética cardíaca clásicos, utilizando los estudios más próximos al diagnóstico de la CA-TTR (dentro de los seis meses para el ecocardiograma y dentro del año para la resonancia). Finalmente, se auditaron los eventos de internación por insuficiencia cardíaca y muerte por cualquier causa durante el seguimiento.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media \pm desviación estándar (DE) o como mediana y rango intercuartílico (RIC), según su distribución. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes. Las características basales se compararon entre hombres y mujeres mediante pruebas estadísticas apropiadas, utilizando la prueba de chi-cuadrado para variables categóricas y la prueba t de Student o la prueba de Mann-Whitney para variables continuas, de acuerdo con su distribución paramétrica o no paramétrica, respectivamente.

Finalmente, se construyeron curvas de Kaplan-Meier para estimar la incidencia de mortalidad por cualquier causa, las internaciones por insuficiencia cardíaca y el evento combinado de ambos desenlaces durante el seguimiento, estratificadas

según el sexo. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p bilateral $<0,05$. Todos los análisis se realizaron utilizando el software STATA versión 13.1 (Stata Corp LP, College Station, TX).

Consideraciones éticas

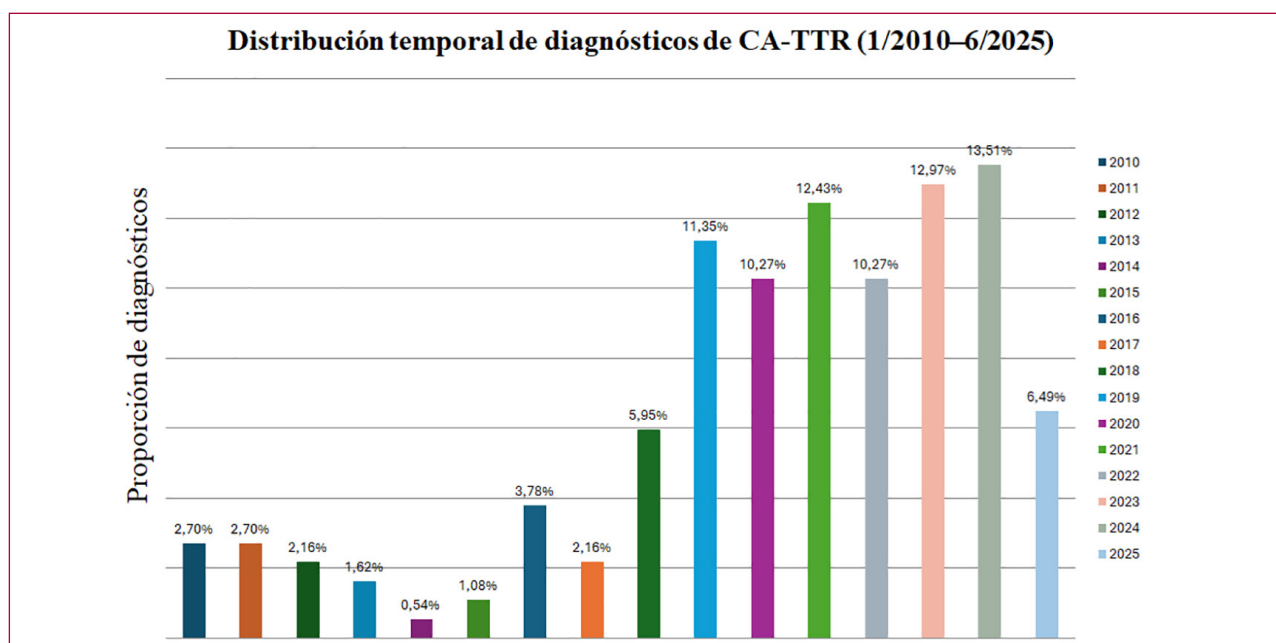
El protocolo del estudio se ajustó a los principios éticos de la Declaración de Helsinki. (18) El Registro Institucional de Amiloidosis (RIA) fue aprobado por el comité de ética institucional, y todos los participantes otorgaron su consentimiento informado previo a su inclusión en el registro.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 186 pacientes de los cuales 15 (8 %) tuvieron el diagnóstico de CA-TTRv. Desde la incorporación del centellograma óseo con bifosfonatos en 2017, se diagnosticaron 159 de los 186 pacientes (85,5 %) incluidos en la cohorte, observándose un claro aumento en la incidencia durante los últimos años (Figura1). Del total de pacientes diagnosticados mediante centellograma (n=159), el 92,4 % (n = 147) presentó un score visual de Perugini de 3 puntos, 6,9 % (n=11) un score de 2 puntos y solo 1 paciente tuvo un score de Perugini de 1, este último con diagnóstico de CA-TTRv por Val50Met, con compromiso cardíaco y neurológico avanzado.

La edad media de la población fue de 80 ± 8 años; el 82,2 % (n=153, 142 CA-TTRwt y 11 CA-TTRv) correspondió al sexo masculino y el 17,8 % (n=33, 29 CA-TTRwt y 4 CA-TTRv) al sexo femenino. Con respecto a las diferencias clínicas entre hombres y mujeres al momento del diagnóstico, las mujeres fueron diagnosticadas a mayor edad (83 vs. 80 años; p = 0,042), y presentaron más frecuentemente dislipidemia (69,7 %

Fig. 1. Proporción de diagnósticos de cardiopatía amiloidótica por transtiretina (CA-TTR) desde enero de 2010 a junio de 2025



vs 45,1 %; $p = 0,012$) y peor *clearance* de creatinina (46 ml/min vs 56 ml/min; $p = 0,024$) en comparación con los hombres, sin encontrarse diferencias significativas en los valores de NT-ProBNP y troponina T ultrasensible. Las diferencias en variables clínicas y de laboratorio entre hombres y mujeres se presentan en la Tabla 1.

En cuanto al electrocardiograma basal al momento del diagnóstico, el 62 % (33,3 %) de los pacientes se presentó con ritmo de fibrilación o aleteo auricular, sin observarse diferencias significativas entre hombres y mujeres (64,7 % vs 51,5 %, $p = 0,162$). Respecto de otras características electrocardiográficas, el hallazgo más frecuente fue el patrón de pseudoinfarto, observado en el 67,2 % de los pacientes (67,9 % en hombres vs 60,6 % en mujeres, $p = 0,445$), seguido por el microvoltaje, presente en el 39,8 % de los casos, con una tendencia a ser más frecuente en hombres (44,2 % vs 27,2 %, $p = 0,063$). Por último, el bloqueo de rama derecha se presentó en el 37,1 % de los pacientes, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres (39,1 % vs 24,2 %, $p = 0,161$).

En el ecocardiograma basal las mujeres presentaron mayor diámetro de fin de diástole indexado por superficie corporal (25 mm/m² vs 23 mm/m²; $p = 0,002$) y menor espesor septal y de pared posterior (14,8 vs. 16,9 mm; $p = 0,020$ y 12,7 vs. 14,3 mm; $p = 0,005$, respectivamente) comparadas con los hombres. Por otro lado, una proporción mayor de mujeres tuvo un espesor septal menor a 12 mm al momento del diagnóstico de

CA-TTR (12,1 % vs 1,9 %; $p = 0,005$) Además, las mujeres tuvieron una tendencia a presentar mejor función de fibra miocárdica con valores superiores de *strain* longitudinal global (-14,1 % vs -11,1 %; $p = 0,072$), sin diferencias significativas en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo calculada por el método de Simpson (Tabla 2).

Un total de 108 pacientes (93 hombres y 15 mujeres) se realizaron una resonancia cardiaca dentro del año del diagnóstico de la patología. En este método, las mujeres mostraron mayor fracción de eyección del ventrículo izquierdo y derecho (62 % vs. 50 %; $p = 0,031$ y 56 % vs. 47 %; $p = 0,011$, respectivamente) y menor espesor máximo parietal (16,4 mm vs. 18,7 mm; $p = 0,013$) comparado con los hombres (Tabla 3). No se observaron diferencias en las secuencias T1 *mapping* y volumen extracelular entre hombres y mujeres. En el subgrupo de pacientes con resonancia cardiaca, tampoco se observaron diferencias en la fracción de eyección y *strain* longitudinal global por ecocardiografía.

En el seguimiento, solo 34 pacientes recibieron tratamiento específico modificador de enfermedad (estabilizadores de la transtiretina), entre estos 29 fueron hombres y 5 mujeres ($p = 0,462$) Finalmente, durante una mediana de seguimiento de 725,5 días (RIC 342,5-1220), no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad ni en las internaciones por insuficiencia cardíaca entre ambos sexos (Figura 2 A, B y C).

Tabla 1. Diferencias en antecedentes clínicos y variables de laboratorio entre hombres y mujeres con CA-TTR al momento del diagnóstico

	Hombres (n=153)	Mujeres (n=33)	p
Edad, años, media ± DE	80 ±7	83 ±9	0,042
Hipertensión arterial, n (%)	117 (76,5)	28 (84,8)	0,292
Dislipidemia, n (%)	69 (45,1)	23 (69,7)	0,012
Diabetes Mellitus, n (%)	30 (19,6)	5 (15,2)	0,554
IRC (ClCr < 60 mL/min), n (%)	29 (19,0)	8 (24,2)	0,493
Coronariopatía, n (%)	29 (19,0)	4 (12,1)	0,350
ACV/AIT, n (%)	13 (8,5)	12 (36,4)	0,512
Insuficiencia cardiaca, n (%)	94 (61,4)	20 (60,6)	0,921
CF III/IV NYHA, n (%)	53 (34,6)	12 (36,4)	0,633
Antecedente de fibrilación/aleteo auricular, n (%)	80 (52,3)	14 (42,4)	0,302
Hipotensión arterial, n (%)	13 (8,5)	6 (18,2)	0,092
Túnel carpiano, n (%)	65 (42,5)	15 (45,5)	0,753
Canal estrecho lumbar, n (%)	31 (20,3)	6 (18,2)	0,861
ClCr, ml/min, media ± DE	56 ±21	46 ±20	0,024
NT-proBNP, pg/mL, mediana (RIC)	2412 (988-5336)	3249 (2065-5464)	0,192
TTUS, pg/mL, mediana (RIC)	51 (35-77)	45 (29-58)	0,164

ACV: accidente cerebrovascular; AIT: accidente isquémico transitorio; CF NYHA: clase funcional New York Heart Association; ClCr: Clearance de creatinina; DE: desviación estándar; IRC: insuficiencia renal crónica; NT-proBNP: fragmento N-terminal del péptido natriurético tipo B; RIC: rango intercuartílico; TTUS: troponina T ultrasensible.

Tabla 2. Diferencias en variables ecocardiográficas entre hombres y mujeres con CA-TTR al momento del diagnóstico

	Hombres (n=153)	Mujeres (n=33)	p
DFDVI, mm, media ± DE	45 ±6	41 ±5	0,006
DFDVIi, mm/m ² , media ± DE	23 ±3	25 ±3	0,002
DFSVI, mm, media ± DE	28 ±7	26 ±7	0,072
DFSVIi, mm/m ² , media ± DE	15 ±3	16 ±4	0,143
Espesor septal, mm, media ± DE	16,9 ±3,5	14,8 ±3,5	0,020
Espesor septal indexado, mm/m ² , media ± DE	9 ±2	9 ±2	0,562
Pared posterior, mm, media ± DE	14,3 ±2,9	12,7 ±2,3	0,005
Pared posterior indexada, mm/m ² , media ± DE	7,5 ±1,8	7,9 ±1,7	0,271
FEVI, %, media ± DE	53 ±11	55 ±9	0,342
Volumen AI, ml/m ² , mediana (RIC)	56 (47-68)	56 (46-69)	0,932
Relación E/e' septal, mediana (RIC)	19 (16-24)	22 (14-26)	0,401
TAPSE, mm, media ± DE	19 ±4	20 ±4	0,762
Disfunción VD, n (%)	43 (28,1)	8 (24,2)	0,613
PSAP, mmHg, mediana (RIC)	39 (31-49)	39 (32-53)	0,333
EA moderada o grave, n (%)	23 (15,0)	3 (9,1)	0,345
SLG, %, mediana (RIC) (n=82)	-11,1 (-9,1 – -14,1)	-14,1 (-10,1 – -18)	0,072

AI: aurícula izquierda; DE: desviación estándar; DFDVI: diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo; DFDVIi: diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo indexado a superficie corporal; DFSVI: diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo; DFSVIi: diámetro de fin de sístole del ventrículo izquierdo indexado a superficie corporal; EA: estenosis aórtica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; PSAP: presión sistólica arteria pulmonar; RIC: rango intercuartílico; SLG: strain longitudinal global. VD: ventrículo derecho

Tabla 3. Diferencias en variables ecocardiográficas entre hombres y mujeres con CA-TTR al momento del diagnóstico

Resonancia cardiaca (n=108)	Hombres (n=93)	Mujeres (n=15)	p
FEVD, %, mediana (RIC)	50 (42-61)	62 (48-71)	0,031
Máximo espesor, mm, media ± DE	18,7 ±3,1	16,4 ±3,4	0,013
FEVD, %, media ± DE	47 ±13	56 ±13	0,011
T1 mapping, mseg, media ± DE	1118 ±50	1108 ±72	0,582
VEC, %, mediana (RIC)	48 (41-53)	48 (33-58)	0,913

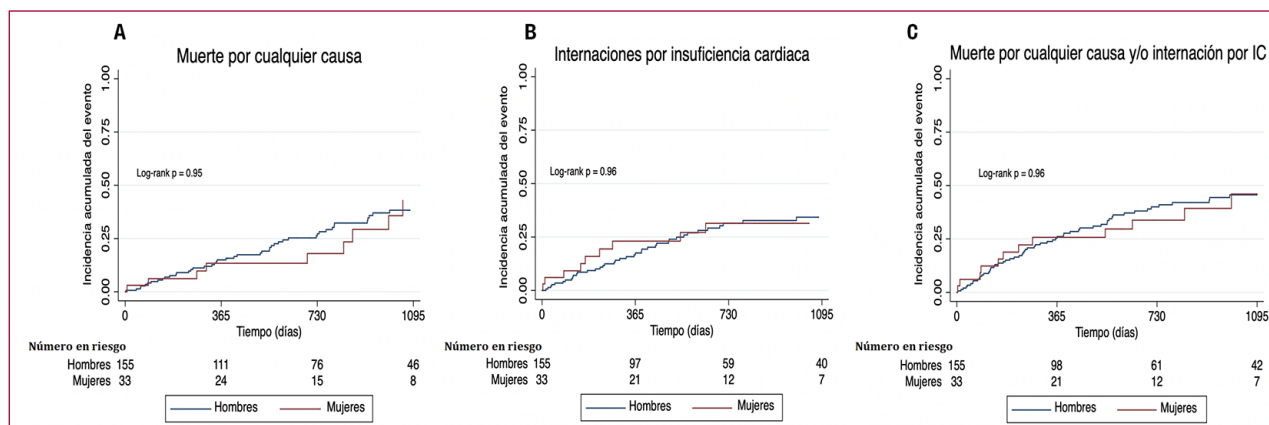
DE: desviación estándar; FEVD: fracción de eyección del ventrículo derecho; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; RIC: rango intercuartílico; VEC: volumen extracelular

DISCUSIÓN

En esta cohorte observacional, con datos locales, describimos las diferencias en la presentación clínica, las características imagenológicas al diagnóstico y la evolución de pacientes con diagnóstico de CA-TTR según el sexo. El primer punto para destacar es el marcado predominio masculino (82 %) observado en nuestra cohorte. Este resultado es consistente con los datos epidemiológicos previamente reportados para esta entidad. Estudios

realizados en poblaciones europeas y norteamericanas han comunicado proporciones similares, (19-24), con cierta variabilidad entre series. La menor prevalencia de mujeres fue reportada en 2022 en el registro internacional THAOS, donde, sobre un total de 1386 pacientes, solo el 6 % correspondían al sexo femenino (20) Por otro lado, la mayor prevalencia fue reportada recientemente, en enero de 2026 con datos del registro de CA-TTR de Galicia, España, donde sobre un total de 385 pacientes, el 24,7 % fueron mujeres. (22)

Fig. 2. Curvas de Kaplan–Meier para: A) mortalidad por cualquier causa, B) internaciones por insuficiencia cardíaca y C) el evento combinado de mortalidad por cualquier causa y/o internación por insuficiencia cardíaca, según sexo.



En nuestra población, las mujeres fueron diagnosticadas a una edad significativamente mayor que los hombres, hallazgo que también ha sido reportado de manera consistente en series internacionales previas. (19-21,24) Existen hipótesis que afirman que la menor proporción de mujeres y el diagnóstico a una edad más tardía podrían explicarse por cuestiones hormonales, particularmente por el rol protector de los estrógenos sobre el miocardio y el metabolismo de la transtiretina. Estudios experimentales han sugerido que los estrógenos podrían estabilizar el tetrámero de transtiretina y reducir su propensión a la disociación y posterior depósito amiloide, lo que retrasaría la aparición de manifestaciones clínicas en mujeres. (25) En este contexto, se ha planteado que la disminución de los niveles de estrógenos tras la menopausia podría contribuir a una mayor susceptibilidad al compromiso cardíaco y a la progresión de la enfermedad, lo que podría explicar, al menos parcialmente, el diagnóstico a edades más avanzadas en este grupo. (17)

A su vez, tanto el ecocardiograma como la resonancia magnética cardíaca mostraron que las mujeres presentaron un menor grado de engrosamiento parietal en comparación con los hombres. Estos hallazgos también podrían sugerir que las mujeres presentan, al momento del diagnóstico, un fenotipo “menos infiltrativo”, lo que podría interpretarse como una expresión más temprana o una progresión más lenta de la enfermedad. Sin embargo, varios grupos, entre ellos el del Centro Nacional de Amiloidosis de Londres, han enfatizado en la importancia de revisar los algoritmos diagnósticos tradicionales, donde la sospecha diagnóstica se basa en espesores septales mayores a 12 mm en el ecocardiograma. (26) En este sentido, plantean la importancia de indexar los valores de espesor septal a la superficie corporal para así evitar el subdiagnóstico en mujeres. (21,27) Apoyando esta teoría, en nuestra cohorte no hubo diferencias en los valores de espesor

septal y de pared posterior luego de indexar dichos valores a la superficie corporal de los pacientes. Sin embargo, la indexación de valores de espesores septales no se encuentra aún dentro de las recomendaciones en las guías de práctica clínica ecocardiográficas más reconocidas a nivel mundial. (28) Como dato adicional, en nuestra cohorte un 12 % de las mujeres presentó un espesor septal <12 mm, lo que apoya la teoría de que los algoritmos diagnósticos y criterios ecocardiográficos clásicos podrían contribuir a un cierto subdiagnóstico de la patología en mujeres.

En relación con el compromiso de la función miocárdica al momento del diagnóstico, en contraste con otros estudios en los que las mujeres presentaron una mayor fracción de eyección del ventrículo izquierdo por ecocardiografía, (20,27,29) en nuestra cohorte no observamos diferencias estadísticamente significativas entre sexos, probablemente debido a la falta de poder del estudio. No obstante, se evidenció una tendencia a valores más preservados de *strain* longitudinal global en mujeres, una herramienta reconocida como más sensible para la detección precoz de disfunción miocárdica, particularmente en esta entidad. (30) Por otro lado, la resonancia magnética cardíaca mostró fracciones de eyección del ventrículo izquierdo y derecho significativamente mayores en mujeres, lo que refuerza la hipótesis de una afectación funcional menos avanzada al momento del diagnóstico. La resonancia magnética cardíaca es la técnica patrón para la evaluación de la función ventricular sistólica y podría ser más precisa para caracterizar la función ventricular en esta población de pacientes con CA-TTR. Asimismo, en el subgrupo de pacientes con resonancia cardíaca, no se observaron diferencias en la fracción de eyección y *strain* longitudinal global medidos por ecocardiografía, descartando que los hallazgos observados se deban a una selección particular de pacientes. Hasta el momento, la información disponible acerca de las diferencias

entre sexos en los hallazgos de resonancia magnética cardíaca es escasa, por lo que nuestro estudio agrega información útil al respecto.

En nuestra cohorte, solo una proporción reducida de pacientes recibió tratamiento específico modificador del curso de la enfermedad, sin observarse diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto puede explicarse, en primer lugar, por tratarse de una cohorte histórica, en la cual los primeros pacientes fueron diagnosticados a partir del año 2010, mientras que las terapias específicas para la CA-TTR se encuentran disponibles en nuestro país recién a partir de los últimos años. En segundo lugar, se trata de una población de edad avanzada, en la cual la indicación de tratamientos de alto costo debe evaluarse de manera individual y, en muchos casos, no resulta costo-efectiva. Además, las limitaciones económicas propias de nuestro sistema de salud constituyen un factor adicional que condiciona el acceso a este tipo de terapias.

A pesar de las diferencias en la edad al diagnóstico y en las características imagenológicas descritas, no se observaron diferencias significativas en la mortalidad ni en las internaciones por insuficiencia cardíaca durante el seguimiento entre hombres y mujeres. Este hallazgo podría explicarse por el reducido número de mujeres incluidas en la cohorte y por la baja proporción de pacientes que recibieron tratamiento específico modificador del curso de la enfermedad, lo que limita el poder estadístico para detectar diferencias en los desenlaces clínicos. La evidencia disponible respecto al impacto del sexo en el pronóstico de la CA-TTR continúa siendo contradictoria, con algunos estudios que reportan peor evolución en varones y otros, más actuales, que no encuentran diferencias significativas entre ambos sexos, (17) en concordancia con nuestros resultados.

Finalmente, nuestro estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, se trata de un estudio observacional, y retrospectivo, con las limitaciones inherentes a este tipo de diseño. En segundo lugar, el número de mujeres fue bajo, lo que condiciona la interpretación de los análisis comparativos entre sexos. Asimismo, no todos los pacientes contaron con una caracterización genética completa, lo que podría haber condicionado la clasificación del tipo de CA-TTR en algunos casos. Por último, la proporción de pacientes bajo tratamiento específico fue reducida y, como se mencionó previamente, muchos pacientes fueron diagnosticados en la era previa a los tratamientos específicos, lo que impide evaluar adecuadamente el impacto del sexo en la respuesta terapéutica.

CONCLUSIONES

En esta cohorte nacional de pacientes con CA-TTR, las mujeres fueron diagnosticadas a mayor edad y presentaron menor compromiso miocárdico estructural y funcional al momento del diagnóstico. Sin embargo, estas diferencias no se tradujeron en un impacto significativo en la evolución clínica durante el seguimiento.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

Financiamiento

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

- Martinez-Naharro A, Hawkins PN, Fontana M. Cardiac amyloidosis. *Clin Med (Lond)* 2018;18(Suppl 2):s30–5. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.18-2-s30>
- Maurer MS, Bokhari S, Damy T, Dorbala S, Drachman BM, Fontana M, et al. Expert Consensus Recommendations for the Suspicion and Diagnosis of Transthyretin Cardiac Amyloidosis. *Circ Heart Fail* 2019;12:e006075. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.119.006075>
- Fontana M, Čorović A, Scully P, Moon JC. Myocardial Amyloidosis: The Exemplar Interstitial Disease. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12:2345–56. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.06.023>
- Laires PA, Li X, Uday AM, Quarta CC, Silva AM. Prevalence and incidence of amyloid transthyretin amyloidosis in the USA: insights from claims databases and electronic health records. *Open Heart* 2025;12:e003781. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2025-003781>
- Costabel JP, Pérez de Arenaza D, Ballari FN, Decotto S, Diez M, Grancelli H, y cols. Consenso de diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía amiloidótica. *Rev Argent Cardiol* 2025;93 (Suplemento 4): 1-41. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v93.s4>
- Brito D, Albrecht FC, de Arenaza DP, Bart N, Better N, Carvajal-Juarez I, et al. World Heart Federation Consensus on Transthyretin Amyloidosis Cardiomyopathy (ATTR-CM). *Glob Heart* 2023;18:59. <https://doi.org/10.5334/gh.1262>
- Maurer MS, Schwartz JH, Gundapaneni B, Elliott PM, Merlini G, Waddington-Cruz M, et al. Tafamidis Treatment for Patients with Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2018;379:1007–16. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1805689>
- Gillmore JD, Judge DP, Cappelli F, Fontana M, Garcia-Pavia P, Gibbs S, et al. Efficacy and Safety of Acoramidis in Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2024;390:132-42. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2305434>
- Fontana M, Berk JL, Gillmore JD, Witteles RM, Grogan M, Drachman B, et al. Vutrisiran in Patients with Transthyretin Amyloidosis with Cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2025;392:33-44. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2409134>
- González-López E, Gallego-Delgado M, Guzzo-Merello G, de Haro-Del Moral FJ, Cobo-Marcos M, Robles C, et al. Wild-type transthyretin amyloidosis as a cause of heart failure with preserved ejection fraction. *Eur Heart J* 2015;36:2585–94. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv338>
- AbouEzzeddine OF, Davies DR, Scott CG, Fayyaz AU, Askew JW, McKie PM, et al. Prevalence of Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *JAMA Cardiol* 2021;6:1267-74. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2021.3070>
- Decotto S, Fernández Villar G, Llamado MC, Villanueva E, Pérez de Arenaza D, Lucas L y cols. Prevalencia de amiloidosis cardíaca por transtiretina en pacientes internados por insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada y engrosamiento septal. *Medicina (B Aires)* 2024;84:823-30.
- Ternacle J, Krapf L, Mohty D, Magne J, Nguyen A, Galat A, et al. Aortic Stenosis and Cardiac Amyloidosis: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol* 2019;74:2638–51. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.09.056>
- Scully PR, Treibel TA, Fontana M, Lloyd G, Mullen M, Pugliese F, et al. Prevalence of Cardiac Amyloidosis in Patients Referred for Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:463–4. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.037>

15. Decotto S, Corna G, Villanueva E, Arenaza DP, Seropian I, Falconi M, et al. Prevalence of moderate-severe aortic stenosis in patients with cardiac amyloidosis in a referral center. *Arch Cardiol Mex* 2024;94:71–8. <https://doi.org/10.24875/ACM.22000074>.
16. Ruberg FL, Grogan M, Hanna M, Kelly JW, Maurer MS. Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol* 2019;73:2872–91. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.04.003>
17. Aimo A, Panichella G, Garofalo M, Gasparini S, Arzilli C, Castiglione V, et al. Sex differences in transthyretin cardiac amyloidosis. *Heart Fail Rev* 2024;29:321–30. <https://doi.org/10.1007/s10741-023-10339-w>.
18. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310:2191–4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
19. Zaroui A, Lafont C, Kharoubi M, Audureau E, Bézard M, Hentati M, et al. Men and women differ with regard to the prevalence, phenotype, and prognosis of wild-type transthyretin amyloid cardiomyopathy. *Amyloid* 2025;32:255–66. <https://doi.org/10.1080/13506129.2025.2507921>.
20. Campbell CM, LoRusso S, Dispenzieri A, Kristen AV, Maurer MS, Rapezzi C, et al. Sex Differences in Wild-Type Transthyretin Amyloidosis: An Analysis from the Transthyretin Amyloidosis Outcomes Survey (THAOS). *Cardiol Ther* 2022;11:393–405. <https://doi.org/10.1007/s40119-022-00265-7>.
21. Patel RK, Ioannou A, Razvi Y, Chacko L, Venneri L, Bandera F, et al. Sex differences among patients with transthyretin amyloid cardiomyopathy - from diagnosis to prognosis. *Eur J Heart Fail* 2022;24:2355–63. <https://doi.org/10.1002/ehf.2646>.
22. Enríquez-Vázquez D, Barge-Caballero G, Porto-Souto M, López-Pérez M, López-López A, González-Babarro E, et al. Clinical presentation and prognosis of transthyretin cardiac amyloidosis according to gender. Analysis of the Galician registry of cardiac amyloidosis (AMIGAL). *Med Clin (Barc)* 2026;166:107242. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2025.107242>.
23. Ochi Y, Kubo T, Baba Y, Sugiura K, Ueda M, Miyagawa K, et al. Wild-Type Transthyretin Amyloidosis in Female Patients - Consideration of Sex Differences. *Circ Rep* 2021;3:465–71. <https://doi.org/10.1253/circrep.CR-21-0067>.
24. Zampieri M, Argirò A, Allinovi M, Tassetti L, Zocchi C, Gabriele M, et al. Sex-related differences in clinical presentation and all-cause mortality in patients with cardiac transthyretin amyloidosis and light chain amyloidosis. *Int J Cardiol* 2022;351:71–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.12.048>
25. Gonçalves I, Alves CH, Quintela T, Baltazar G, Socorro S, Saraiva MJ, et al. Transthyretin is up-regulated by sex hormones in mice liver. *Mol Cell Biochem* 2008;317:137–42. <https://doi.org/10.1007/s11010-008-9841-2>.
26. Dorbala S, Ando Y, Bokhari S, Dispenzieri A, Falk RH, Ferrari VA, et al. ASNC/AHA/ASE/EANM/HFSA/ISA/SCMR/SNMMI Expert Consensus Recommendations for Multimodality Imaging in Cardiac Amyloidosis: Part 2 of 2-Diagnostic Criteria and Appropriate Utilization. *J Card Fail* 2019;25:854–65. <https://doi.org/10.1007/s12350-021-02711-w>
27. Aimo A, Tomasoni D, Porcari A, Vergaro G, Castiglione V, Passino C, et al. Left ventricular wall thickness and severity of cardiac disease in women and men with transthyretin amyloidosis. *Eur J Heart Fail* 2023;25:510–4. <https://doi.org/10.1002/ehf.2824>.
28. Mitchell C, Rahko PS, Blauwet LA, Canaday B, Finstuen JA, Foster MC, et al. Guidelines for Performing a Comprehensive Thoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2019;32:1–64. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>.
29. Takashio S, Yamada T, Nishi M, Morioka M, Fujiyama A, Nakashima N, et al. Sex-related differences in the clinical characteristics of wild-type transthyretin amyloidosis cardiomyopathy. *J Cardiol* 2022;79:50–7. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2021.10.007>.
30. Kafil TS, Canova TJ, Wang TKM, Klein AL. Advances in echocardiography for cardiac amyloidosis and restrictive cardiomyopathies. *Curr Opin Cardiol* 2026;41:50–9. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000001263>.

Valor pronóstico de la ecografía cardíaca y pulmonar previa al alta en adultos mayores hospitalizados por insuficiencia cardíaca aguda

Predictive Value of Pre-Discharge Cardiac and Pulmonary Ultrasound in Older Adults Hospitalized for Acute Heart Failure

JUAN M. IROULART^{1, ①}, FERNANDO GARAGOL^{1, MTSAC ②}, MARIANO BERGIER^{1, ②}, SANTIAGO DECOTTO^{1, ②}, JUAN A. CARPANI^{1, ②}, GONZALO FERNÁNDEZ VILLAR^{1, ②}, ANIBAL ARIAS^{1, MTSAC ②}, IGNACIO BLURO^{1, MTSAC ②}, MARIANO FALCONI^{1, MTSAC ②}, EMILIANO ROSSI^{1, MTSAC ②}, RODOLFO PIZARRO^{1, ②}, CÉSAR BELZITI^{1, ②}

RESUMEN

Introducción: La insuficiencia cardíaca aguda (ICA) continúa siendo un desafío clínico mayor debido a su elevada morbimortalidad. El uso de la ecografía cardíaca y pulmonar se ha consolidado como una herramienta valiosa para la evaluación de la congestión residual.

Objetivo: El objetivo de este estudio fue determinar la utilidad de parámetros ecográficos cardíacos y pulmonares de congestión previos al alta para identificar pacientes en riesgo de muerte y/o reinternación por ICA a los 180 días de la hospitalización índice.

Material y métodos: Estudio prospectivo en el que se incluyeron en forma consecutiva pacientes mayores de 65 años internados con diagnóstico principal de ICA. Se excluyeron pacientes con síndrome coronario agudo, valvulopatías graves con indicación quirúrgica, trasplante cardíaco y trastornos pulmonares graves. Se analizaron las características ecográficas al egreso hospitalario y su asociación con eventos durante el seguimiento a 180 días en un análisis de Cox univariado y multivariado. En el caso de las líneas B, se elaboró una curva ROC y se calculó el punto de corte con mejor discriminación para el punto final utilizando el índice de Youden.

Resultados: Se incluyeron 200 pacientes. La mediana de edad fue de 81 años (rango intercuartílico, RIC, 76-86), y el 53 % eran hombres. El 37,5 % de los pacientes presentó el punto final primario combinado (muerte y/o rehospitalización por ICA durante el seguimiento). Las variables ecográficas que se asociaron significativamente con el punto final fueron la relación E/e' (septal y lateral), la presencia de vena cava inferior (VCI) dilatada, la presión sistólica pulmonar, la excursión sistólica del plano del anillo tricuspídeo (TAPSE) y la cantidad de líneas B al egreso hospitalario ($p < 0,001$). En un modelo multivariado ajustado por sexo, edad y variables ecográficas, las líneas B al egreso mantuvieron su asociación estadísticamente significativa con el punto final primario. Se observó que el grupo que presentó ≥ 7 líneas B tuvo mayor incidencia de reinternaciones y muerte durante los 180 días posteriores ($p < 0,001$).

Conclusiones: Un abordaje ecográfico integral que incluya parámetros como la relación E/e' (septal y lateral), la presión sistólica pulmonar, el TAPSE, la evaluación de la VCI y líneas B aporta información útil previo al egreso de pacientes internados por ICA.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca - Ultrasonografía - Salud de la tercera edad

ABSTRACT

Background: Acute heart failure (AHF) remains a major clinical challenge due to its high morbidity and mortality. The use of cardiac and lung ultrasound has been increasingly recognized as valuable tools for the assessment of residual congestion.

Objective: The aim of this study was to assess the usefulness of cardiac and pulmonary congestion ultrasound parameters prior to discharge for identifying patients at risk of readmission and/or death within 180 days following the initial hospitalization.

Methods: This was a prospective study including consecutive patients over 65 years of age admitted with primary diagnosis of AHF. Patients with acute coronary syndromes, severe valvular disease requiring surgery, heart transplantation, and severe pulmonary disorders were excluded. Ultrasound characteristics at hospital discharge were assessed for their association with events during the 180-day follow-up period using univariate and multivariate Cox regression analyses. For B-lines, a ROC curve was generated, and the optimal cutoff point for predicting the primary endpoint was determined using the Youden index.

Results: A total of 200 patients were analyzed. Median age was 81 [interquartile range, IQR, 76-86] years, and 53% were men. During follow-up, 37.5% of patients experienced the composite endpoint of death or rehospitalization for AHF. The ultrasound

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:132-139. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20986>

Recibido: 05/11/2025 - Aceptado: 10/02/2026

Dirección para correspondencia: Juan María Iroulart - Correo electrónico: juan.roulart@hospitalitaliano.org.ar

Este artículo recibió el Premio Dr. Oscar Orías en el 51 Congreso Argentino de Cardiología



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

variables significantly associated with the primary endpoint were the E/e' ratio (septal and lateral), the presence of dilated inferior vena cava (IVC), pulmonary artery systolic pressure (PASP), tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), and the number of B-lines present at hospital discharge ($p < 0.001$). In a multivariate model adjusted for age, sex and ultrasound variables, B-lines at discharge remained significantly associated with the primary outcome. Patients with ≥ 7 B-lines had a significantly higher incidence of rehospitalization and death within the 180-day follow-up period ($p < 0.001$).

Conclusions: A comprehensive ultrasound-based assessment –including parameters such as septal and lateral E/e' ratio, PASP, TAPSE, IVC assessment, and B-lines– provides valuable prognostic information at discharge in patients hospitalized for AHF.

Key words: Heart failure - Ultrasound - Elderly health

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca aguda (ICA) se asocia con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, y ejerce un impacto negativo creciente sobre los sistemas de salud pública a nivel mundial. (1-3). En este contexto, la ICA constituye la principal causa de hospitalizaciones no programadas en pacientes mayores de 65 años, (4) con un aumento de hasta tres veces en las tasas de ingreso hospitalario en las últimas décadas, debido a diversos factores como el envejecimiento poblacional, la mejora en la supervivencia tras el infarto agudo de miocardio y el retraso en el diagnóstico y tratamiento oportunos de esta entidad. (5)

Asimismo, los pacientes que egresan de una institución de salud tras un episodio de ICA presentan frecuentemente elevadas tasas de rehospitalización, lo que acarrea un peor pronóstico. (6) Por ende, la identificación precoz de pacientes con alto riesgo de reingreso antes del alta hospitalaria resulta fundamental, especialmente en población añosa y con múltiples comorbilidades.

La sobrecarga de volumen y la congestión están presentes en el 95 % de los pacientes con ICA. (7) A pesar del tratamiento con diuréticos, un porcentaje considerable de estos pacientes es dado de alta con congestión residual, la cual se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad y de reingreso por IC. (8) No obstante, la evaluación de la congestión residual en la fase prealta continúa siendo un desafío clínico importante, ya que los métodos convencionales, como el examen físico y la radiografía de tórax, presentan una considerable variabilidad interobservador y baja sensibilidad. (9)

En este sentido, la valoración objetiva del estado volémico del paciente es esencial para optimizar tanto el tratamiento como el seguimiento tras el egreso hospitalario. Diversos estudios han demostrado el valor de la ecocardiografía y la ecografía pulmonar para revelar anomalías anatómicas y fisiológicas en pacientes con ICA, y cuando se aplican correctamente pueden mejorar la evaluación, el manejo y los resultados de los pacientes durante el seguimiento. (10-12) Sin embargo, existe escasa información respecto a su aplicación en población añosa en nuestro medio.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la utilidad pronóstica de estos métodos en una

cohorte de pacientes añosos con insuficiencia cardíaca “pura” -sin causas secundarias-, con el fin de identificar a aquellos con mayor riesgo de presentar reinternaciones y/o muerte tras el alta por ICA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio y población

Se llevó a cabo un estudio de cohorte prospectivo que incluyó de forma consecutiva a pacientes mayores de 65 años hospitalizados por ICA entre diciembre de 2022 y diciembre de 2024, en una organización de atención sanitaria que integra un hospital universitario y centros ambulatorios. Se incluyeron pacientes con ICA *de novo* o con insuficiencia cardíaca crónica en fase de descompensación ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos.

Se excluyeron aquellos con síndrome coronario agudo, valvulopatías graves con indicación quirúrgica, antecedente de trasplante cardíaco, síndrome de Takotsubo, miocarditis aguda y cardiopatías congénitas. Estas exclusiones se establecieron debido a diferencias en la fisiopatología y el manejo terapéutico de las condiciones mencionadas. Asimismo, se excluyeron las enfermedades pulmonares que pudieran limitar la obtención de una ventana ecográfica adecuada como fibrosis pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada (GOLD C/D), síndrome de distrés respiratorio agudo o procesos infecciosos parenquimatosos agudos.

El seguimiento se realizó durante los seis meses posteriores al egreso hospitalario. Las fuentes de datos fueron las historias clínicas electrónicas y bases de datos administrativas de la institución.

Métodos y análisis de imagen

Se realizaron estudios de ecocardiografía transtorácica y ecografía pulmonar (LUS) al ingreso hospitalario (dentro de las primeras 12 horas) y antes del alta (dentro de las 24 horas previas).

Para la ecocardiografía, las mediciones se efectuaron siguiendo los protocolos estandarizados recomendados por las guías internacionales. (13,14) En el ultrasonido pulmonar, se empleó el protocolo simplificado de 4 zonas descrito por Platz y colaboradores para la cuantificación de líneas B. (12) Todas las imágenes fueron obtenidas, analizadas e interpretadas por ecografistas entrenados.

Punto final

El punto final fue un compuesto de mortalidad o reingreso por ICA dentro de los 180 días posteriores a la hospitalización índice. La evaluación del desenlace fue realizada por un investigador ciego a los resultados del ecocardiograma transtorácico y la LUS.

Mortalidad: muerte por cualquier causa dentro de los 180 días posteriores a la hospitalización índice.

Hospitalización por ICA: primer reingreso debido a ICA, caracterizado por una estancia hospitalaria mayor a 6 horas en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos o en el Servicio de Urgencias, ocasionado por un empeoramiento de los signos y/o síntomas de insuficiencia cardíaca con requerimiento de un tratamiento farmacológico diurético intravenoso.

Análisis estadístico

Se utilizó muestreo consecutivo, incluyendo a todos los pacientes elegibles. Se realizó un cálculo del tamaño muestral para estimar la precisión del área bajo la curva ROC (AUC). Considerando una AUC esperada de 0,8 y un margen de error (diferencia entre la AUC verdadera y la estimada) de 0,08 con un nivel de confianza del 95 %, el número estimado de pacientes requerido fue de 200.

Las variables continuas se describieron mediante media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC), según la distribución. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas.

Las asociaciones bivariadas se evaluaron utilizando la prueba t de Student o la prueba de Wilcoxon para variables continuas, y la prueba de Chi cuadrado o test exacto de Fisher para variables categóricas. Se evaluó la correlación mediante el coeficiente de Spearman. Se realizó un análisis de curva ROC para evaluar la capacidad del recuento de líneas B para discriminar a los pacientes que presentaron el punto final combinado. El punto de corte óptimo para maximizar simultáneamente la sensibilidad y especificidad se seleccionó mediante el índice de Youden. Se emplearon modelos multivariados de riesgos proporcionales de Cox para estimar los factores pronósticos del desenlace. Se reportaron la razón de riesgos (HR) y su intervalo de confianza del 95 %. Se evaluaron el supuesto de riesgos proporcionales y la bondad de ajuste.

Se consideraron estadísticamente significativos valores de $p < 0,05$, con pruebas a dos colas. El análisis estadístico se efectuó con el software STATA versión 13.1 (StataCorp LP, College Station, TX).

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo conforme a las normativas vigentes para la investigación en seres humanos con adhesión a la Declaración de Helsinki (15) y la ley de protección de datos personales 25326. (16) El protocolo fue aprobado por un comité de ética institucional.

RESULTADOS

Características basales

Se incluyó un total de 200 pacientes. Las características basales se presentan en la Tabla 1. La mediana de edad fue de 81 años (RIC 76-86) y el 53 % fueron hombres. Las comorbilidades más prevalentes fueron hipertensión arterial (85 %), dislipidemia (58 %), antecedentes de insuficiencia cardíaca (51 %), enfermedad renal crónica (43 %) y fibrilación auricular (44 %). Asimismo, el 28 % presentaba diabetes mellitus al momento de la inclusión.

Características de la estancia hospitalaria

La congestión pulmonar y/o sistémica fue la presentación clínica más frecuente, observada en el 77 % de los casos, seguida por edema agudo de pulmón (21 %)

Tabla 1. Características basales

Característica	N = 200
Edad - años (mediana, RIC)	81 [76-86]
Sexo masculino - n (%)	106 (53)
Hipertensión arterial - n (%)	170 (85)
Dislipidemia - n (%)	116 (58)
Diabetes Mellitus - n (%)	56 (28)
Enfermedad coronaria - n (%)	65 (32,5)
Clase funcional previa (NYHA) - n (%)	
I	102 (51)
II	89 (44,5)
III	6 (3)
IV	3 (1,5)
Insuficiencia renal crónica - n (%)	86 (43)
Antecedente de insuficiencia cardíaca - n (%)	103 (51,5)
Fibrilación auricular - n (%)	89 (44,5)
Medicación - n (%)	
IECA/ARA 2 - n (%)	88 (44)
Betabloqueantes - n (%)	138 (69)
ARM - n (%)	30 (15)
Sacubitril/valsartan - n (%)	6 (3)
iSGLT 2 - n (%)	41 (20,5)
Furosemda	83 (41,5)
NT-proBNP - pg/mL (mediana, RIC)	6515 [3077-14202]
FEVI - % (media ± DE)	44 ± 14

ARA 2 : antagonistas del receptor de angiotensina II; ARM : antagonistas del receptor de mineralocorticoide; DE : desviación estándar; FEVI : fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IECA : inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; iSGLT 2 : inhibidores del cotransportador sodio-glucosa 2; RIC : rango intercuartílico

y síndrome de bajo gasto cardíaco (2 %). En el examen físico al ingreso, los hallazgos predominantes fueron crepitantes pulmonares (89 %) y edema en miembros inferiores (72 %). La mediana del fragmento aminotermino del propéptido B (NT-proBNP) sérico al ingreso fue 6515 pg/mL (RIC 3077-14 202).

Entre las variables ecocardiográficas medidas al ingreso podemos remarcar varios parámetros. La media de fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fue de 45 % ± 14 % (método de Simpson). Respecto de los parámetros de disfunción diastólica, la relación E/e' septal y lateral media fue de 19 ± 7 y 16 ± 6, respectivamente; el llenado monofásico se observó en el 48 % de los pacientes y el volumen indexado promedio de la aurícula izquierda fue de 58 ± 18 mL/m². Asimismo, el 67 % de los pacientes presentaba VCI dilatada (>20 mm) con colapso inspiratorio <50 %. Además, se registró una media de TAPSE de 19 ± 3,7 mm y una presión sistólica pulmonar (PSP) de 47 ± 15 mmHg. En cuanto a las valvulopatías significativas (de grado moderado o mayor), la insuficiencia mitral fue la más

frecuente (39 %), seguida de insuficiencia tricuspídea (32 %). Al alta, algunas variables ecocardiográficas no mostraron cambios significativos (FEVI, TAPSE y volumen indexado de aurícula izquierda). En contraste, la relación E/e' septal y lateral disminuyó a 14 ± 6 y 11 ± 5, respectivamente; la PSP descendió a 40 ± 14 mmHg, y el porcentaje de pacientes con VCI dilatada sin colapso inspiratorio significativo se redujo al 8 %. Sin embargo, un 29 % presentó al egreso una VCI dilatada con colapso inspiratorio significativo.

En la LUS, la mediana de líneas B al ingreso fue 13 (RIC 11-18), y disminuyó a 4 (RIC 2-8) al alta (p<0,001), con un delta ingreso-alta de 9 (RIC 7-11).

Por último, la mediana de estancia hospitalaria fue de 5 días (RIC 3-7).

Seguimiento post-alta y variables asociadas a la incidencia del punto final a 180 días

La mediana de seguimiento fue de 5,3 (RIC 2,9-5,9) meses. El punto final se presentó en 75 pacientes (37,5 %), compuesto por 25 fallecimientos y 50 rehospitalizaciones por ICA.

Se observó una correlación significativa (p<0,001) entre el número de líneas B al alta y variables pronósticas establecidas como el NTpro-BNP al ingreso (r = 0,22) y al alta (r = 0,46). También se encontraron correlaciones significativas, aunque más débiles, con la FEVI (r = 0,13) y el volumen auricular izquierdo (r = 0,19). No se identificaron asociaciones significativas entre el número de líneas B con sexo, edad o enfermedad renal crónica.

En el análisis univariado, las variables ecocardiográficas obtenidas al alta hospitalaria que se asociaron con el punto final fueron la relación E/e' septal (HR 1,04; IC 95 % 1,03-1,11) y lateral (HR 1,12; IC 95 % 1,07-1,17), la dilatación de la VCI (HR 6,1; IC 95 % 3,6-10,35), la PSP (HR 1,03; IC 95 % 1,02-1,05) y el TAPSE (HR 0,87; IC 95 % 0,81-0,95).

Por el contrario, la FEVI (HR 0,99; IC 95 % 0,97-1,01) y el volumen indexado de la aurícula izquierda (HR 1,00; IC 95 % 0,99-1,01) no mostraron relación con el desenlace.

El número de líneas B al alta se asoció en forma significativa con el punto final en el análisis univariado (HR 1,28; IC 95 % 1,19-1,37). Asimismo, se asociaron la ausencia de descenso significativo de peso (HR 1,18; IC 95 % 1,10-1,27), la presencia de crepitantes al alta (HR 2,46; IC 95 % 1,55-3,94) y la persistencia de edemas en miembros inferiores al alta (HR 3,65; IC 95 % 2,31-5,76).

En el análisis multivariado, la cantidad de líneas B fue la única variable incluida que presentó asociación significativa con el punto final (HR 1,42; IC 95 % 1,23-1,64). En la Tabla 2 se muestran los resultados del modelo, incluyendo las variables ecográficas medidas al egreso, y la incidencia acumulada de reinternaciones o muerte a 180 días.

Finalmente, el análisis ROC reveló un AUC de 0,77 (IC 95 % 0,73-0,81) para las líneas B al alta en la discriminación del punto final (Figura 1). El punto de corte óptimo fue ≥7 líneas B, con una sensibilidad de 61 % y especificidad de 86 %, un valor predictivo positivo de 73 % y un valor predictivo negativo de 79 %. La incidencia acumulada de eventos entre los grupos con mayor y menor número de líneas B según este punto de corte se presenta en la Figura 2 (p<0,001, Log-rank test).

DISCUSIÓN

A la luz de los datos publicados hasta el momento, este es el primer estudio que evalúa el valor pronóstico del ecocardiograma combinado con un método simplificado de LUS en una población de edad avanzada con ICA “pura”. Sugerimos nombrarla de esta manera ya que se excluyeron aquellas causas secundarias de IC –como el infarto agudo de miocardio o valvulopatías severas en plan quirúrgico– que pudieran modificar el manejo terapéutico y el pronóstico. Esta característica constituye la principal diferencia respecto a otras cohortes en las que no se aplicó esta restricción en la selección de pacientes. (12, 17-19) Cabe destacar que nuestro grupo de investigación había realizado un estudio de validación de la LUS en un estudio con un

Tabla 2. Variables ecográficas medidas al egreso relacionadas con la incidencia acumulada de reinternaciones o muerte a 180 días

	Análisis univariado		Análisis multivariado	
	HR (IC 95%)	p	HR (IC 95%)	p
Sexo masculino	0,82 (0,52-1,29)	0,945	1,59 (0,83-3,06)	0,166
Edad	1 (0,98-1,02)	0,805	0,99 (0,97-1,01)	0,765
Líneas B	1,28 (1,19-1,37)	<0,001	1,42 (1,23-1,64)	<0,001
Relación E/e' septal	1,07 (1,03-1,11)	<0,001	1 (0,92-1,02)	0,264
Relación E/e' lateral	1,12 (1,07-1,17)	<0,001	-	-
Vena cava inferior dilatada	6,1 (3,6-10,3)	<0,001	2 (0,91-4,53)	0,080
TAPSE	0,88 (0,81-0,95)	0,002	-	-
FEVI	0,99 (0,97-1,01)	0,316	0,99 (0,96-1,01)	0,474
PSP	1,03 (1,02-1,05)	<0,001	1,01 (0,99-1,03)	0,254

FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; PSP: presión sistólica pulmonar; TAPSE: excursión sistólica del plano del anillo tricuspídeo

Fig. 1. El análisis ROC reveló un área bajo la curva (AUC) de 0,77 (IC 95% 0,73-0,81) para las líneas B al alta en la discriminación del punto final; El punto de corte óptimo fue 7 líneas B, con una sensibilidad de 61% y especificidad de 86 %

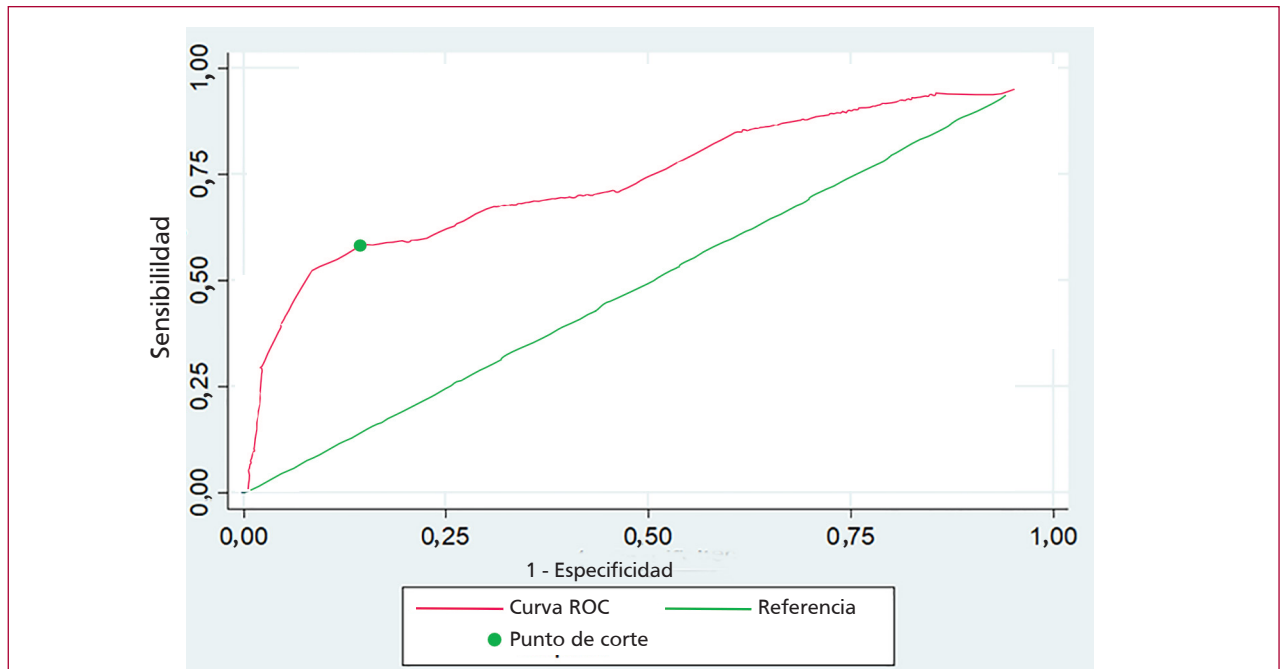
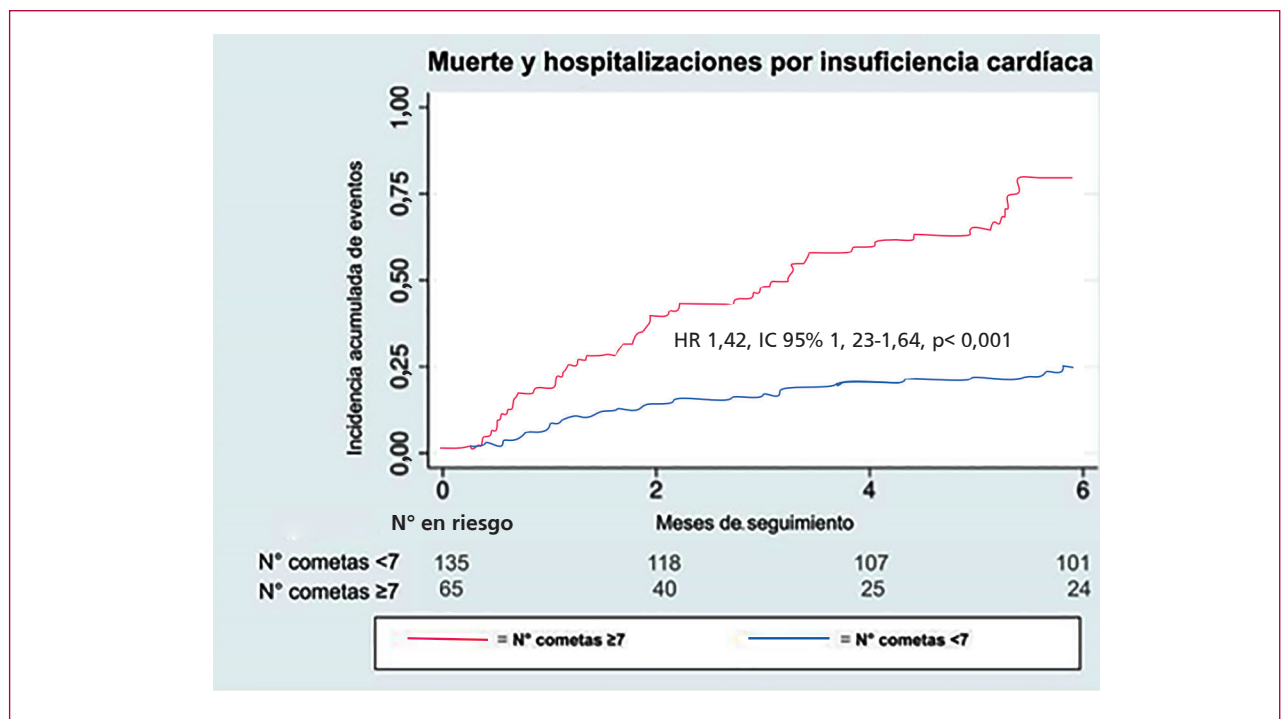


Fig. 2. Incidencia acumulada de eventos entre los grupos con mayor y menor número de líneas B según el punto de corte de 7 líneas B



menor número de pacientes y los mismos criterios de selección. (20)

Uno de los principales hallazgos de nuestro estudio fue que un tercio de los pacientes hospitalizados por ICA presentó la incidencia del punto final combinado de rehospitalización o muerte durante los 180 días posteriores a la internación índice. Esta elevada incidencia coincide con lo reportado por otros autores, (21) lo que confirma el mal pronóstico de la ICA y subraya la necesidad de identificar antes del alta hospitalaria a los pacientes con congestión residual.

En comparación con otros registros de ICA, como ADHERE, (22) OPTIMIZE-HF (23) y diversos registros argentinos, (24) nuestra cohorte presentó una mediana de edad 10 años superior. Aunque la distribución etaria fue similar a la de una cohorte italiana, nuestra población mostró una mayor prevalencia de sexo femenino, insuficiencia renal e historia previa de insuficiencia cardíaca. (25)

Como se mencionó previamente, aunque existe evidencia de que los pacientes con congestión pulmonar residual antes del alta hospitalaria presentan un mayor riesgo de eventos adversos relacionados con la insuficiencia cardíaca, no existe una definición universalmente aceptada de congestión residual evaluada mediante ecocardiografía y ecografía pulmonar que tenga valor pronóstico en adultos mayores.

En nuestro estudio se observó como predictores del punto final a variables ecocardiográficas –relación E/e' septal y lateral, TAPSE, evaluación de la VCI y PSP– y la presencia de líneas B en la ecografía pulmonar al alta hospitalaria.

La relación E/e' es un parámetro ampliamente utilizado en la determinación de la función diastólica. Su valor pronóstico está ampliamente evaluado en otros cuadros como el infarto agudo de miocardio, (26) hipertensión arterial (27) o fibrilación auricular. (28) En el terreno de la insuficiencia cardíaca, podemos destacar trabajos que obtuvieron resultados categóricos para la utilización pronóstica de esta variable, aunque fueron realizados en una población con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (ICFER). (29) Por otro lado, en pacientes con fracción de eyección preservada (ICFEp), cabe destacar el trabajo de Blanco et al., realizado en nuestra institución en 2020: tras un análisis de parámetros de disfunción diastólica en ICA, los autores concluyen que un valor de E/e' superior a 14 medido al egreso hospitalario tuvo una asociación estadística significativa con el punto final compuesto de muerte por todas las causas y reinternaciones por ICA (HR 4,63 IC 95 % 2,71 -18,2; $p < 0,001$). (30) Por último, Santas et al. realizaron un análisis en un grupo de pacientes con ICA que incluyó tanto ICFER como ICFEp y demostraron una asociación independiente entre valores elevados de E/e' y muerte por todas las causas. (19) En cuanto a las similitudes de nuestro estudio con este último, destacamos que nuestra población también comprendió ICFER e ICFEp. La diferencia principal radica en la edad de los pacientes: la media

de edad del estudio citado fue de 72 años, mientras que nuestra mediana la supera en 10 años, determinando una población sustancialmente más añosa.

Por otro lado, para comparar nuestros resultados del análisis de la VCI, resulta relevante destacar el PROFUND-IC Registry. (31) Este estudio evaluó el impacto pronóstico de la LUS y de la VCI en una cohorte de pacientes añosos con ICA, población comparable a la nuestra. Dichos autores demostraron que la colapsabilidad $< 50\%$ o un diámetro $> 2,25$ cm de la VCI se asociaron con un incremento de la mortalidad a corto plazo, incluso con mayor capacidad predictiva que la cuantificación de líneas B. Una diferencia metodológica relevante fue el momento de la evaluación: en el registro mencionado se realizó dentro de las primeras 72 horas de hospitalización, mientras que en nuestra cohorte las mediciones analizadas se llevaron a cabo en el momento del alta hospitalaria.

La asociación entre el TAPSE, la PSP y el punto final refleja el rol protagónico del ventrículo derecho (VD) en este grupo de pacientes. (32) Es conocido que la disfunción del VD se encuentra presente en el 4 al 50 % de los pacientes con insuficiencia cardíaca y es una variable que indica peor evolución. (33-35) Diversos estudios han alcanzado conclusiones similares al analizar cada uno de estos parámetros por separado. (17, 36)

En cuanto a la LUS, estudios previos han identificado diversos valores de corte para las líneas B con significación pronóstica, en función del protocolo empleado y del contexto clínico (12,31) Imanishi et al. investigaron la correlación entre el recuento de líneas B en la LUS y la presión capilar pulmonar (PCP) e identificaron que a partir del recuento ≥ 6 líneas B se observó una fuerte correlación con valores de PCP elevados y una asociación con un mayor riesgo de muerte cardíaca y rehospitalización por ICA. (37) De manera similar, nosotros encontramos que la identificación de ≥ 7 líneas B al alta se asoció con un mayor riesgo de muerte o rehospitalización durante el seguimiento. Por otra parte, la adopción de un protocolo simplificado de LUS como el utilizado en este estudio, resulta ventajosa en el ámbito hospitalario debido a su menor tiempo de ejecución y menor riesgo de omisión de datos. Esto es especialmente relevante en los métodos de cuantificación basados en recuento, en los cuales se realiza la sumatoria del número total de líneas B en todas las zonas evaluadas. De forma complementaria, aunque la insuficiencia cardíaca aguda puede manifestarse con distintos fenotipos clínicos, la mayoría de los pacientes presenta algún grado de congestión pulmonar, (38) lo que respalda la utilidad de la ecografía pulmonar en la evaluación del estado de descongestión. En este sentido, todos los pacientes de nuestra cohorte presentaron líneas B al ingreso. Por último, cabe destacar que decidimos priorizar en nuestro análisis la determinación al alta más allá de haber realizado mediciones al ingreso y la variación ingreso/egreso. Esta elección se basó en su mayor factibilidad en la práctica clínica rutinaria, ya que requiere una única medición.

Nuestros hallazgos destacan el valor pronóstico de la ecocardiografía combinada con LUS pre-alta en pacientes hospitalizados por ICA. Ambos métodos representan un posible objetivo terapéutico de descongestión, mostrando que diferentes variables analizadas por ambos presentan dinamismo durante la internación con rápidos cambios positivos en los pacientes que responden al tratamiento diurético y otras intervenciones. Por su parte, la LUS seriada ha demostrado ser una modalidad eficaz para guiar la titulación de la terapia diurética, facilitar la resolución temprana de la congestión y, potencialmente, contribuir a reducir la duración de la hospitalización. (39) Se requieren más investigaciones para evaluar el impacto de ambos métodos como guía terapéutica durante la hospitalización por ICA con el fin de alcanzar una descongestión óptima, lo que podría traducirse en una menor incidencia de eventos adversos durante el seguimiento.

Este estudio presenta varias limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, se llevó a cabo en un único centro de alta complejidad, lo que puede condicionar la generalización de los hallazgos a otros entornos asistenciales o a poblaciones con características clínicas y acceso a la atención diferentes. En segundo lugar, el modelo multivariado se desarrolló para evaluar factores pronósticos, por lo que no podemos establecer causalidad. En tercer lugar, la evaluación ecográfica, si bien es ampliamente considerada una herramienta no invasiva de gran utilidad, es operador-dependiente, aun cuando se emplean protocolos estandarizados. En cuarto lugar, debe subrayarse la exclusión del NT-pro-BNP en el modelo multivariado. Esta decisión se fundamentó en dos consideraciones: el número limitado de eventos disponibles para incluir variables adicionales al modelo y, más relevante aún, la prioridad de desarrollar un modelo clínico factible de aplicar en centros de menor complejidad y con menores costos.

Estudios futuros deberían validar estos hallazgos en cohortes multicéntricas y explorar intervenciones basadas en los mismos con el fin de mejorar los desenlaces clínicos en el seguimiento.

CONCLUSIÓN

Un abordaje ecográfico integral que incluya parámetros como la relación E/e' (septal y lateral), la presión sistólica pulmonar, el TAPSE, la evaluación de la VCI y líneas B aporta información útil previo al egreso de adultos mayores internados por ICA.

Los principales hallazgos de nuestro estudio fueron: un tercio de los pacientes hospitalizados por ICA presentó el punto final combinado de rehospitalización o muerte en los 180 días posteriores al ingreso índice; numerosas variables ecocardiográficas (relación E/e' septal y lateral, TAPSE, evaluación de VCI y PSP) y la presencia de líneas B en la ecografía pulmonar al momento del alta hospitalaria tuvieron relación con el punto final primario. El punto de corte óptimo de líneas B al alta para predecir el punto final fue 7

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

(Véase formularios de conflictos de interés de los autores en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Felker GM, Adams KF Jr, Konstam MA, O'Connor CM, Gheorghiadu M. The problem of decompensated heart failure: nomenclature, classification, and risk stratification. *Am Heart J* 2003;145(2 Suppl):S18-25. <https://doi.org/10.1067/mhj.2003.150>
2. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update. *Circulation*. 2016;133:447-54. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000366>
3. Gheorghiadu M, Pang PS. Acute heart failure syndromes. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:557-73. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.10.041>
4. Arrigo M, Jessup M, Mullens W, Reza N, Shah AM, Sliwa K, et al. Acute heart failure. *Nature Reviews Disease Primers* 2020;6:1-15. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0151-7>
5. Ahmed A, Allman RM, Fonarow GC, Love TE, Zannad F, Dell'italia LJ, et al. Incident heart failure hospitalization and subsequent mortality in chronic heart failure: a propensity-matched study. *J Card Fail* 2008;14:211-8. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2007.12.001>
6. Solomon SD, Dobson J, Pocock S, Skali H, McMurray JJV, Granger CB, et al. Influence of nonfatal hospitalization for heart failure on subsequent mortality in patients with chronic heart failure. *Circulation* 2007;116:1482-7. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.696906>
7. Pandhi P, Ter Maaten JM, Emmens JE, Struck J, Bergmann A, Cleland JG, et al. Clinical value of pre-discharge bio-adrenomedullin as a marker of residual congestion and high risk of heart failure hospital readmission. *Eur J Heart Fail* 2020;22:683-91. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.1693>
8. Rubio-Gracia J, Demissei BG, Ter Maaten JM, Cleland JG, O'Connor CM, Metra M, et al. Prevalence, predictors and clinical outcome of residual congestion in acute decompensated heart failure. *Int J Cardiol* 2018;258:185-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.067>
9. Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT. Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA* 2005;294:1944-56. <https://doi.org/10.1001/jama.294.15.1944>
10. Fitzsimons S, Doughty RN. Role of transthoracic echocardiogram in acute heart failure. *Rev Cardiovasc Med* 2021;22:741-54. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2203081>
11. Ilie[]iu AM, Hodrogea AS, Balahura AM, B[]dil[] E. Non-Invasive Assessment of Congestion by Cardiovascular and Pulmonary Ultrasound and Biomarkers in Heart Failure. *Diagnostics (Basel)* 2022;12. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12040962>
12. Platz E, Campbell RT, Claggett B, Lewis EF, Groarke JD, Docherty KF, et al. Lung Ultrasound in Acute Heart Failure: Prevalence of Pulmonary Congestion and Short- and Long-Term Outcomes. *JACC Heart Fail* 2019;7:849-58. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.07.008>
13. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2016;17:412. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jew041>
14. Nagueh SF, Sanborn DY, Oh JK, Anderson B, Billick K, Derrumieux G, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography and for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Diagnosis: An Update From the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2025;38:537-69. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2025.03.011>

15. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* 2013;310 :2191-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
16. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/norma.htm>
17. Merlos P, Núñez J, Sanchis J, Miñana G, Palau P, Bodí V, et al. Echocardiographic estimation of pulmonary arterial systolic pressure in acute heart failure. Prognostic implications. *Eur J Intern Med* 2013;24:562-7. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2013.04.009>
18. Bok Y, Kim JY, Park JH. Prognostic Role of Right Ventricular-Pulmonary Artery Coupling Assessed by TAPSE/PASP Ratio in Patients With Acute Heart Failure. *J Cardiovasc Imaging* 2023;31:200-6. <https://doi.org/10.4250/jcvi.2023.0055>
19. Santas E, García-Blas S, Miñana G, Sanchis J, Bodí V, Escribano D, et al. Prognostic implications of tissue Doppler imaging-derived e/e' ratio in acute heart failure patients. *Echocardiography* 2015;32:213-20. <https://doi.org/10.1111/echo.12617>
20. Irolart JM, Garagoli F, Bergier MG, Decotto S, Villar GF, Belziti C, et al. Utility of lung ultrasound to identify patients at risk of rehospitalization for acute decompensated heart failure. *Curr Probl Cardiol* 2025;50:103002. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2025.103002>
21. Ambrosy AP, Pang PS, Khan S, Konstam MA, Fonarow GC, Traver B, et al. Clinical course and predictive value of congestion during hospitalization in patients admitted for worsening signs and symptoms of heart failure with reduced ejection fraction: findings from the EVEREST trial. *Eur Heart J* 2013;34:835-43. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs444>
22. Adams KF Jr, Fonarow GC, Emerman CL, LeJemtel TH, Costanzo MR, Abraham WT, et al. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for heart failure in the United States: rationale, design, and preliminary observations from the first 100,000 cases in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE). *Am Heart J* 2005;149:209-16. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.08.005>
23. Abraham WT, Fonarow GC, Albert NM, Stough WG, Gheorghide M, Greenberg BH, et al. Predictors of in-hospital mortality in patients hospitalized for heart failure: insights from the Organized Program to Initiate Lifesaving Treatment in Hospitalized Patients with Heart Failure (OPTIMIZE-HF). *J Am Coll Cardiol* 2008;52:347-56. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.04.028>
24. Perna ER, Barbagelata A, Grinfeld L, García Ben M, Címbaro Canella JP, Bayol PA, et al. Overview of acute decompensated heart failure in Argentina: lessons learned from 5 registries during the last decade. *Am Heart J* 2006;151:84-91. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.03.010>
25. Maggioni AP, Orso F, Calabria S, Rossi E, Cinconze E, Baldasseroni S, et al. The real-world evidence of heart failure: findings from 41 413 patients of the ARNO database. *Eur J Heart Fail* 2016;18:402-10. <https://doi.org/10.1002/ehj.471>
26. Iwahashi N, Gohbara M, Kirigaya J, Abe T, Horii M, Takahashi H, et al. Prognostic Significance of a Combination of QRS Score and E/e' Obtained 2 Weeks After the Onset of ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circ J* 2020;84:1965-73. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-20-0486>
27. Wang M, Yip GW, Wang AY, Zhang Y, Ho PY, Tse MK, et al. Tissue Doppler imaging provides incremental prognostic value in patients with systemic hypertension and left ventricular hypertrophy. *J Hypertens* 2005;23:183-91. <https://doi.org/10.1097/00004872-200501000-00029>
28. Okura H, Takada Y, Kubo T, Iwata K, Mizoguchi S, Taguchi H, et al. Tissue Doppler-derived index of left ventricular filling pressure, E/E', predicts survival of patients with non-valvular atrial fibrillation. *Heart* 2006;92:1248-52. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.082594>
29. Benfari G, Miller WL, Antoine C, Rossi A, Lin G, Oh JK, et al. Diastolic Determinants of Excess Mortality in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *JACC Heart Fail* 2019;7:808-17. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.04.024>
30. Blanco R, Ambrosio G, Belziti C, Lucas L, Arias A, D'Antonio A, et al. Prognostic value of NT-proBNP and echocardiographic indices of diastolic function, in hospitalized patients with acute heart failure and preserved left ventricular ejection fraction. *Int J Cardiol*. 2020;317:111-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.04.044>
31. Pérez-Herrero S, Lorenzo-Villalba N, Urbano E, Sánchez-Sauce B, Aguilar-Rodríguez F, Bernabeu-Wittel M, et al. Prognostic Significance of Lung and Cava Vein Ultrasound in Elderly Patients Admitted for Acute Heart Failure: PROFUND-IC Registry Analysis. *J Clin Med*. 2022;11. <https://doi.org/10.3390/jcm11154591>
32. Decotto S, Fernandez Villar G, Rossi E, Irolart JM, Bergier M, Del Castillo S, et al. Prognostic value of right ventricle-pulmonary artery uncoupling in elderly patients hospitalized for heart failure with preserved ejection fraction. *Curr Probl Cardiol*. 2025;50:103126. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2025.103126>
33. Puwanant S, Priestler TC, Mookadam F, Bruce CJ, Redfield MM, Chandrasekaran K. Right ventricular function in patients with preserved and reduced ejection fraction heart failure. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10:733-7. <https://doi.org/10.1093/ejehocardi/jep052>
34. Shah AM, Cikes M, Prasad N, Li G, Getchevski S, Claggett B, et al. Echocardiographic Features of Patients With Heart Failure and Preserved Left Ventricular Ejection Fraction. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:2858-73. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.09.063>
35. Berglund F, Piña P, Herrera CJ. Right ventricle in heart failure with preserved ejection fraction. *Heart*. 2020;106:1798-804. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317342>
36. Kjaergaard J, Akkan D, Iversen KK, Køber L, Torp-Pedersen C, Hassager C. Right ventricular dysfunction as an independent predictor of short- and long-term mortality in patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2007;9:610-6. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2007.03.001>
37. Imanishi J, Maeda T, Ujiro S, Masuda M, Kusakabe Y, Takemoto M, et al. Association between B-lines on lung ultrasound, invasive haemodynamics, and prognosis in acute heart failure patients. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2023;12:115-23. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuac158>
38. Adamson PB, Abraham WT, Aaron M, Aranda JM Jr, Bourge RC, Smith A, et al. CHAMPION trial rationale and design: the long-term safety and clinical efficacy of a wireless pulmonary artery pressure monitoring system. *J Card Fail* 2011;17:3-10. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2010.08.002>
39. Gargani L, Girerd N, Platz E, Pellicori P, Stankovic I, Palazzuoli A, et al. Lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a clinical consensus statement of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2023;24:1569-82. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jead169>

Infarto agudo de miocardio en mujeres en Argentina: cambios clínicos, terapéuticos y pronósticos en los últimos 20 años

Acute Myocardial Infarction in Women in Argentina: Changes in Clinical Characteristics, Management and Outcome Over the Past 20 Years

LUCÍA RAQUEL KAZELIAN¹, GIULIANA TRENSENZA², MÓNICA ALEJANDRA BASARA¹, MARIANA CARNEVALINI¹, JULIANA NAZARETH MARIN¹, MAURO ANDRÉS QUIROGA³, STELLA MARIS MACÍN³, ADRIÁN CHARASK⁴, JUAN ALBERTO GAGLIARDI⁴

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la principal causa de mortalidad en mujeres. Existen diferencias en la presentación clínica, el tratamiento y el pronóstico del infarto agudo de miocardio (IAM) según el sexo, lo que históricamente se ha asociado a peores resultados en la población femenina.

Objetivos: Definir la evolución de las características clínicas, los factores de riesgo, las estrategias terapéuticas y el pronóstico intrahospitalario de las mujeres con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) en Argentina a lo largo de los últimos 20 años.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, observacional y multicéntrico realizado a partir de los registros nacionales de IAM de la Sociedad Argentina de Cardiología correspondientes a los años 2005, 2015 y 2024. Se incluyeron 2620 pacientes con IAMCEST. Se analizaron características clínicas, factores de riesgo coronario, tiempos de presentación, modalidades de reperfusión y evolución intrahospitalaria, comparando los resultados según sexo y período. Se utilizaron pruebas estadísticas apropiadas según el tipo y distribución de las variables.

Resultados: El porcentaje de mujeres se mantuvo estable a lo largo del tiempo (24,5%, 22,7% y 20,7%; p de tendencia=0,182), mientras que la edad mediana de presentación disminuyó significativamente (71,3 vs. 66,3 vs. 65,6 años; p=0,049). En mujeres se observó una disminución de la prevalencia de hipertensión arterial y enfermedad coronaria, con un aumento del tabaquismo y la diabetes. La demora a la consulta se redujo significativamente. La reperfusión aumentó de forma marcada (44,4% vs. 80% vs. 94,9% p de tendencia <0.001), así como la realización de angioplastia primaria. La mortalidad intrahospitalaria en mujeres descendió significativamente (15,3%, 10,9% y 6,4%; p de tendencia=0,047), igualándose a la de los hombres en el período más reciente.

Conclusiones: En los últimos 20 años, las mujeres con IAMCEST en Argentina presentaron cambios significativos en el perfil clínico y en el abordaje terapéutico, con una mejora sustancial en el acceso a la reperfusión y una reducción de la mortalidad intrahospitalaria. Estos hallazgos reflejan avances en la atención del IAM en la mujer, aunque persisten desafíos en la prevención y el manejo de los factores de riesgo.

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio - Mujer - Enfermedad cardiovascular - Reperfusión - Mortalidad hospitalaria.

ABSTRACT

Background: Cardiovascular disease (CVD) is the leading cause of death in women. There are differences in the clinical presentation, management, and outcome of acute myocardial infarction (AMI) based on sex, which have been historically associated with worse outcomes in the female population.

Objectives: The aim of this study was to describe the evolution of the clinical characteristics, risk factors, management strategies, and in-hospital outcome of women with ST-segment elevation acute myocardial infarction (STEMI) in Argentina over the past 20 years.

Methods: This retrospective, observational, and multicenter study in Argentina was based on data from the 2005, 2015 and 2024 national registries on AMI developed by the Argentine Society of Cardiology. A total of 2630 patients with STEMI

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:140-145. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20987>

Recibido: 04/02/2026 Aceptado: 30/03/2026

Dirección para correspondencia: Lucía Raquel Kazelian. Correo electrónico: kazelian@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Área de Corazón y Mujer de la Sociedad Argentina de Cardiología

² Área SAC Joven de la Sociedad Argentina de Cardiología

³ Federación Argentina de Cardiología

⁴ Área de Investigación de la Sociedad Argentina de Cardiología

were included. The clinical characteristics, coronary risk factors, times to presentation, reperfusion therapy modalities and in-hospital outcome were analyzed and compared according to sex and time period. Appropriate statistical tests were used depending on the type and distribution of the variables.

Results: The percentage of women remained stable over time (24.5%, 22.7%, and 20.7%, respectively; p trend = 0.182), while the median age at presentation decreased significantly (71.3 vs. 66.3 vs. 65.6 years; p = 0.049). The prevalence of hypertension and coronary artery disease in women decreased, while tobacco use and diabetes increased. Time to consultation exhibited a significant reduction. Reperfusion therapy increased markedly (44.4% vs. 80% vs. 94.9%; p trend < 0.001), as did primary percutaneous coronary intervention procedures. In-hospital mortality decreased significantly among women (15.3%, 10.9%, and 6.4%; p trend = 0.047), comparable to that of men in the most recent period.

Conclusions: Over the past 20 years, women with STEMI in Argentina have shown significant changes in their clinical profile and therapeutic approach. There has been a substantial improvement in access to reperfusion therapy, along with a reduction in in-hospital mortality. These findings reflect advances in AMI care for women, although there are still challenges for preventing and managing risk factors.

Key words: Acute myocardial infarction - Women - Cardiovascular disease - Reperfusion - In-hospital mortality

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han producido avances significativos en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Sin embargo, ellas continúan siendo la principal causa de mortalidad tanto en hombres como en mujeres. Existen condiciones en la fisiopatología, la presentación clínica y la evolución de la enfermedad coronaria (EC) y vascular periférica específicamente ligadas a la mujer; dichas situaciones particulares están relacionadas con el embarazo, los niveles hormonales, así como factores socioculturales que influyen en el concepto de género y su impacto en la salud de manera integral. (1)

Tanto los registros internacionales como nacionales evidencian que persisten diferencias en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las mujeres con infarto agudo de miocardio (IAM), lo que se traduce en una mayor mortalidad en este grupo de pacientes.

Diversos estudios muestran que las mujeres que presentan un IAM son más añosas, tienen mayor prevalencia de factores de riesgo como hipertensión arterial (HTA), diabetes (DBT), obesidad central, dislipidemia (DLP), y frecuentemente síntomas atípicos como disnea, náuseas o epigastralgia, lo que puede retrasar el diagnóstico y el inicio del tratamiento. (2) Además, las mujeres reciben con menor frecuencia las terapias invasivas y farmacológicas recomendadas, lo que contribuye a una mayor mortalidad hospitalaria y peores resultados a corto y largo plazo.

En los últimos años, se ha intensificado el esfuerzo por reconocer la importancia de la ECV en la mujer y los factores de riesgo relacionados con el sexo, lo que ha llevado a una mejor comprensión y visibilidad de estas diferencias. Se han impulsado campañas educativas para lograr concientizar a la población general, así como al ámbito médico, con el objetivo de favorecer un abordaje más adecuado en estas pacientes. Comprender adecuadamente las diferencias en la presentación de la ECV en la mujer es fundamental para implementar las medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento más adecuadas.

Al presente, sin embargo, persisten desafíos: las mujeres tienden a retrasar la búsqueda de atención

médica durante un IAM en parte por desconocimiento, minimización de síntomas atípicos o barreras socio-culturales.

La necesidad de investigar esta temática radica en disminuir las diferencias y mejorar el pronóstico de las pacientes. Una manera de profundizar en este aspecto consiste en destacar los avances logrados a lo largo del tiempo y reconocer lo que resta por alcanzar. El objetivo de este estudio fue definir la evolución de las características clínicas, terapéuticas y el pronóstico intrahospitalario de las mujeres con IAMCEST en Argentina a lo largo de los últimos 20 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional y multicéntrico en la República Argentina a partir de los datos del registro de IAM de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) del 2005 (3) y de los registros ARGEN-IAM-ST de los años 2015 y 2024. (4, 5) Se incluyeron 2620 pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST): 515 pacientes del año 2005, 1739 pacientes del año 2015 y 376 pacientes del año 2024. El estudio, por su carácter retrospectivo y anonimizado, no requirió consentimiento informado individual.

Se analizaron las características clínicas de los pacientes incluidos, factores de riesgo coronario, formas y tiempos de presentación, así como las modalidades de tratamiento y evolución intrahospitalaria y se compararon de acuerdo con el sexo, así como los cambios ocurridos en los últimos 20 años.

Las variables cualitativas se presentan como frecuencias y porcentajes. Para la descripción de las variables cuantitativas, se utilizó la media \pm la desviación estándar (DE) o la mediana y el rango intercuartílico (RIC 25-75), según su distribución.

El análisis de las variables discretas se realizó a través de tablas de contingencia y el de las variables continuas, por la prueba de t o Kruskal Wallis para datos no apareados, o mediante el análisis de la varianza (ANOVA), según correspondiera. Para el análisis de los cambios ocurridos entre los 3 registros se utilizó la prueba de Chi cuadrado de tendencias. Se consideró significativo un valor de p < 0,05. El análisis se realizó con Epi Info Versión 7.2.2.6

RESULTADOS

Se analizó un total de 2620 pacientes (p). El porcentaje de mujeres en cada grupo fue 24,5%, 22,7% y 20,7%

(p=0,182). Las características de la población de acuerdo con el año se resumen en la Tabla 1.

La edad mediana de las mujeres fue disminuyendo a lo largo de los años: 71,3 vs 66,3 vs 65,6 (p=0,049).

En el sexo femenino, la HTA fue el factor de riesgo coronario más prevalente con una disminución a lo largo de los años (79,8 % vs 69,9 % vs 62,8 %) (p=0,006).

La DBT mostró una fuerte tendencia al aumento: 21,8 %, 36,7 % y 30,8 % respectivamente (p=0,063).

El tabaquismo (TBQ) también se incrementó significativamente: 29,8% a 48,7% (p=0,007).

La EC previa mostró una disminución de 27,4 % a 10,4 % y 8,9 % respectivamente (p<0,001), probablemente relacionada con los cambios de la edad de presentación del IAM.

La demora a la consulta se redujo, con una mejoría en los tiempos de 320 vs 180 vs 190 minutos (p<0,001) (Tabla 2).

Hubo un aumento en la localización anterior del infarto: 37,7 % vs 51,9 % vs 57,7 % (p<0,001).

Se observó un aumento significativo de la terapia de reperfusión en mujeres; 44,4% vs 80% vs 94,9% (p<0,001). La realización de angioplastia primaria fue 24,2% vs 79,1% vs 81,1% (p<0,001).

La clasificación de Killip y Kimball (KK) mostró una disminución no significativa a lo largo de los años de KK I: 75,6 %, 72,1 % y 65,4 %, a expensas de un aumento significativo del KK IV: 5 %, 3,5 % y 20,5 % (p<0,001).

La mortalidad intrahospitalaria disminuyó a lo largo de los años: 15,3 %, 10,9 % y 6,4 % (p=0,047). En la comparación con los hombres, no fue significativamente diferente en 2005: 15,3 % vs. 12,1 % (p=0,342), tuvo tendencia a ser mayor en 2015: 10,9 % vs. 7,9 %

(p=0,061) y no hubo diferencia en 2024 (p=0,774) (Figura 1)

DISCUSIÓN

En este estudio de 2620 pacientes a lo largo de 20 años se observó que el porcentaje de mujeres se mantuvo relativamente estable, mientras que la edad mediana de presentación disminuyó significativamente. Destacan cambios en los factores de riesgo: la HTA disminuyó, la DBT y el TBQ aumentaron, y la EC previa se redujo notablemente. Además, mejoraron los tiempos a la consulta y se incrementó de forma significativa la reperfusión y la realización de angioplastia coronaria primaria. La mortalidad intrahospitalaria en mujeres mostró una tendencia descendente, igualándose a la de los hombres en el periodo más reciente.

Estos resultados son relevantes porque reflejan la transición epidemiológica y asistencial del IAM en la población femenina. La disminución de la edad de presentación y de la prevalencia de HTA, junto con el aumento de DBT y TBQ sugieren un cambio en el perfil de riesgo, en línea con reportes internacionales que destacan la importancia creciente de la DBT y el TBQ en mujeres jóvenes. El aumento en la terapia de reperfusión y la angioplastia primaria representa un avance significativo ya que históricamente las mujeres recibían menos intervenciones invasivas. (6) En este contexto, la reducción de la mortalidad hospitalaria hasta igualarse con la de los hombres es un hallazgo positivo y poco frecuente en la literatura, donde la mortalidad femenina suele ser mayor. (7,8)

Se reconoce cada vez más que tanto la fisiopatología como las manifestaciones clínicas de la EC difieren

Tabla 1. Características generales de la población analizada

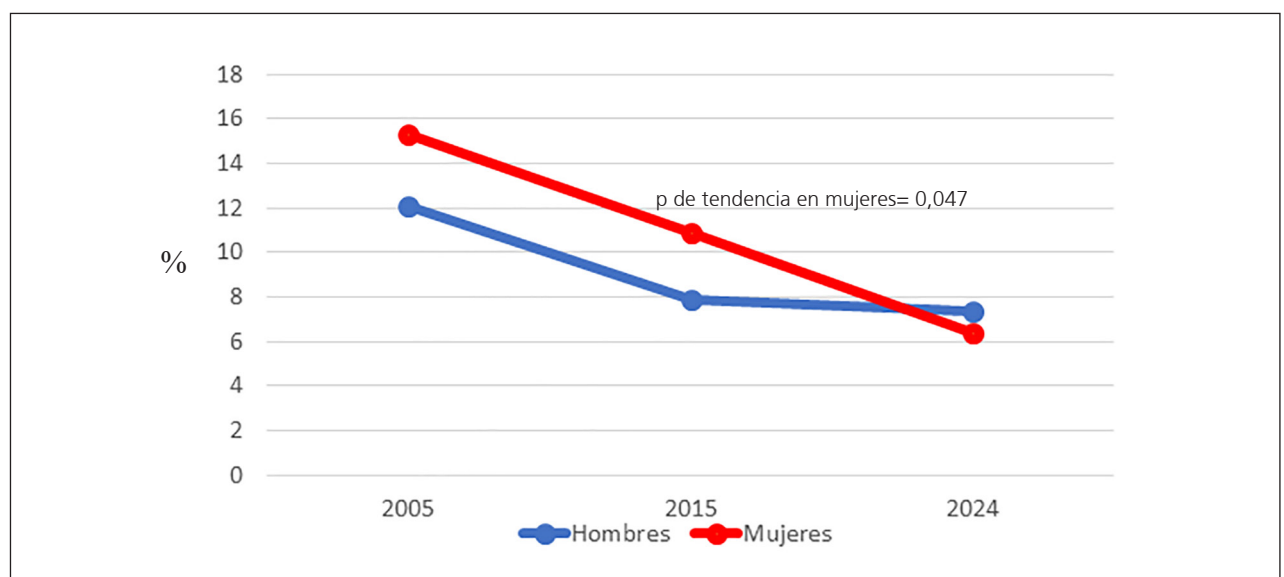
Año Total	2005 505		2015 1739		2024 376							
	Hombres n	Mujeres %	Hombres n	Mujeres %	Hombres n	Mujeres %						
N	381	75,5	124	24,5	1344	77,3	395	22,7	298	79,3	78	20,7
Edad (años)	60,5 ± 12,8		71,3 ± 13,4		59,8 ± 11,1		66,3 ± 13,3		60,0 ± 11,7		65,6 ± 13,2	
	p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001	
HTA	243	63,8	99	79,8	727	54,1	276	69,9	163	54,7	49	62,8
	p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p=0,191		p=0,191	
DBT	73	19,2	27	21,8	633	47,1	148	36,7	84	28,2	24	30,8
	p=0,523		p=0,523		p<0,001		p<0,001		p=0,652		p=0,652	
DLP	-	-	-	-	501	37,3	168	42,5	126	42,3	33	42,3
	-		-		p=0,059		p=0,059		p=1		p=1	
TBQ	191	50,1	37	29,8	ND	ND	ND	ND	169	56,7	38	48,7
	p<0,001		p<0,001		ND		ND		p=0,205		p=0,205	
EC previa	108	28,4	34	27,4	182	13,5	41	10,4	48	16,1	7	8,9
	p=0,847		p=0,847		p=0,095		p=0,095		p=0,113		p=0,113	

DBT: diabetes mellitus; DLP: dislipidemia; EC : enfermedad coronaria; HTA: hipertensión arterial; ND: no disponible; TBQ: tabaquismo

Tabla 2. Características del IAM, modalidad de tratamiento y evolución intrahospitalaria

Año	2005		2015		2024							
	Hombres n	Mujeres %	Hombres n	Mujeres %	Hombres n	Mujeres %						
Demora (min)	240 (120-630)	320 (180-720)	168 (60-420)	180 (75-420)	225 (90-490)	190 (95-424)						
	p=0,101		p=0,402		p=0,602							
Localiz ANT	157	44,2	43	37,7	654	52,2	197	52,0	148	49,6	45	57,7
	p=0,221		p=0,929		p=0,206							
Localiz INF	100	28,2	34	29,8	595	47,5	180	47,5	137	46,0	30	38,5
	p=0,733		p=0,992		p=0,234							
Reperf SI	216	56,7	55	44,4	1145	85,5	316	80	287	96,3	74	94,9
	p=0,017		p=0,013		p=0,568							
ATC Prim	135	35,4	30	24,2	851	74,3	250	79,1	230	80,1	60	81,1
	p=0,023		p=0,076		p=0,857							
FBL	89	23,4	26	21,0	253	22,1	61	19,3	50	17,4	9	12,2
	p=0,581		p=0,284		p=0,271							
KK I	295	78,5	90	75,6	1005	77,7	276	72,1	242	81,2	51	65,4
KK II	56	14,9	15	12,6	183	14,1	68	17,8	25	8,4	8	10,3
KK III	12	3,2	8	6,7	25	1,9	14	3,7	9	3,0	3	3,8
KK IV	13	3,5	6	5,0	81	6,3	25	3,5	22	7,4	16	20,5
	p=0,276		p=0,055		p=0,004							
IC al ingreso	81	21,5	29	24,4	289	22,3	107	27,9	56	18,8	27	34,6
	p=0,525		p=0,023		p=0,003							
Mort. IH	46	12,1	19	15,3	106	7,9	43	10,9	22	7,4	5	6,4
	p=0,342		p=0,061		p=0,774							

ANT: localización anterior, ; ATC Prim: angioplastia coronaria primaria; FBL: fibrinolíticos; KK Killip y Kimball; Localiz INF: localización inferior, ; ATC Prim: angioplastia coronaria primaria, FBL: fibrinolíticos, KK Killip y Kimball, Mort. IH: mortalidad intrahospitalaria

Fig. 1. Mortalidad intrahospitalaria del IAMCEST en los últimos 20 años según sexo

entre hombres y mujeres. Ellas presentan con mayor frecuencia síndromes coronarios agudos sin elevación ST (SCASEST) y formas no obstructivas de cardiopatía isquémica como el vasoespasmio o la disección coronaria espontánea, mientras que, en los hombres, prevalece la EC obstructiva. (9,10)

Si bien el ángor típico sigue siendo la forma de presentación más frecuente de SCA en ambos sexos, hasta un tercio de los pacientes no presenta un cuadro típico, siendo la manifestación atípica más frecuente en mujeres que en hombres (37 vs. 27%). En mujeres menores de 45 años, el IAM se presenta con mayor frecuencia sin angina típica asociándose a una mayor mortalidad hospitalaria. (11,12)

Si bien en otros estudios se ha observado que las mujeres con SCA son más añosas, (13) en este estudio se observó que la edad mediana de presentación disminuyó significativamente a lo largo de los años, aunque el porcentaje de mujeres que sufrieron un IAM se mantuvo relativamente estable.

Las mujeres de mayor edad acumulan más factores de riesgo (FRC) tradicionales mientras que, en las pacientes menores de 65 años, predominan FRC no convencionales como los antecedentes familiares, complicaciones del embarazo y el parto, menopausia precoz, estrés emocional, depresión y enfermedades inflamatorias crónicas. (14-16)

El riesgo relativo de padecer un IAM en fumadores aumenta tanto para hombres como para mujeres. El TBQ fue reportado como el FRC más importante en mujeres jóvenes; incluso se ha postulado que la susceptibilidad a los efectos dañinos del tabaco sería mayor que la de los hombres. (17,18)

En cuanto a la fisiopatología, en las mujeres cobra importancia tanto la disfunción microvascular y macrovascular como la enfermedad aterosclerótica; la etiología del infarto es más heterogénea que en los hombres y varía según la edad. La ruptura de placa con trombosis es la causa de IAM fatal en el 76% de los hombres y el 55% de las mujeres.(19)En aquellas menores de 65 años, hasta el 50 % de los SCA se presentan con arterias coronarias angiográficamente normales. En esta población, es más frecuente la erosión de placa, que genera isquemia por embolia distal y por disfunción endotelial, mecanismos que a menudo no son detectables por angiografía convencional, llevando a la conclusión errónea de que no existe enfermedad aterosclerótica. (20). Las mujeres presentan mayor prevalencia de MINOCA (infarto de miocardio sin lesiones coronarias obstructivas), patología que involucra múltiples mecanismos fisiopatológicos con una tasa de mortalidad anual descrita de aproximadamente el 2 %, con mayor riesgo de infarto de miocardio recurrente, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y eventos cardiovasculares a largo plazo, mayor mortalidad y reingreso hospitalario. (21-23)

Las recomendaciones para el abordaje del SCA son iguales para ambos sexos, sin embargo, se ha reportado que las mujeres suelen demorar en la consulta y, en general, reciben menos tratamientos recomendados por

las guías. (24) Se ha descrito que las mujeres pueden presentar con mayor frecuencia síntomas prodrómicos inespecíficos previos a la presentación de un SCA, tales como ansiedad, trastornos del sueño y fatiga inusual; la interpretación errónea de estos síntomas podría llevar a un retraso en la evaluación de las pacientes. (25)

Al realizar el análisis comparativo del presente estudio, se logró observar una mejoría de los tiempos a la consulta y un incremento en forma significativa de la reperfusión y la realización de angioplastia coronaria primaria.

Al igual que en registros internacionales, la mortalidad intrahospitalaria del IAMCEST en la Argentina es mayor en el sexo femenino que en el masculino. (26) Aunque en algunas investigaciones de países europeos y en Estados Unidos, no se observaron iguales resultados, teniendo los hombres mayor tasa de mortalidad y de eventos cardiovasculares mayores, probablemente debido a que estos presentaron más comorbilidades. (27)

En mujeres jóvenes, la mortalidad se duplica con respecto a los hombres. (28) La edad de las pacientes con diagnóstico de IAM ha ido disminuyendo en los últimos años, probablemente debido a la mayor incidencia de tabaquismo, entre otras causas. (29)

En el presente análisis comparativo, la mortalidad intrahospitalaria en mujeres mostró una tendencia descendente, igualándose a la de los hombres en el periodo más reciente. Esto se observó a pesar de que hubo un aumento en la tasa de K y K IV, ello podría deberse a las altas tasas de reperfusión registradas en los últimos años.

Una consideración importante es que dichos resultados reflejan la situación del IAM en las mujeres de nuestro país a lo largo de los años; aun cuando el número de pacientes registrados en el año 2024 es el más bajo del registro ARGEN-IAM-ST, el porcentaje de mujeres se mantiene estable y esto permite que sea un reflejo de la realidad. Por otro lado, el registro ARGEN-IAM-ST es el único instrumento independiente y abierto a la comunidad científica que permite una discusión de la realidad del IAM en Argentina. (30)

CONCLUSIONES

Las características clínicas de las mujeres admitidas por IAM a lo largo de 20 años en la Argentina presentaron cambios: paulatinamente más jóvenes, menos hipertensas, pero más diabéticas y tabaquistas, con menos antecedentes de EC.

Hubo una gran reducción en los tiempos hasta la consulta, con un aumento de la frecuencia del infarto anterior. La indicación de reperfusión y de angioplastia primaria fue creciendo significativamente alcanzando valores similares a los de los hombres. Esto se traduce en una disminución significativa de la mortalidad intrahospitalaria de las mujeres con IAM a pesar de un incremento en la prevalencia de insuficiencia cardíaca durante la internación.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de continuar estrategias específicas de prevención y atención del IAM en la mujer en Argentina.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

- Volberg VI, Rubilar AB, Aquieri A, Giorgini JC, Seijo M, Alvarez JM, et al. Consenso de Enfermedad Cardiovascular en la Mujer. Sociedad Argentina de Cardiología. *Rev Argent Cardiol* 2021;89:1-191.
- Chapagain Koirala P, Sah RK, Sherpa K, Poudyal S, Gautam B, Koirala R, et al. Acute Myocardial Infarction in women, a Study of Risk Factors, Angiographic Features and Outcomes. *J Nepal Health Res Counc* 2024;213:491-7. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v21i3.4762>
- Blanco P, Gagliardi J, Higa C, Dini A, Guetta J, Di Toro D y cols. Infarto agudo de miocardio. Resultados de la Encuesta SAC 2005 en la República Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2007;75:163-70. <https://doi.org/10.7775/rac.v75i3.2559>
- Gagliardi J, Perna E, Cerezo G, Charask A, D'Impero H, Bono J y cols. Encuesta Nacional de infarto agudo de miocardio con elevación del ST en la República Argentina (ARGENT-IAM-ST). *Rev Argent Cardiol* 2016;84:545-57. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v84.i6.9508>
- D'Imperio H, Gagliardi J, Charask A, Zoni R, Quiroga W, Castillo Costa Y y cols. Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del ST en Argentina. Datos del Registro Continuo ARGEN-IAM-ST. *Rev Argent Cardiol* 2020;88:297-307. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v88.i4.18658>
- Prieto J, Chavez E, Corbalan R, Yonanovich J, Cumsille F, Nazal. Comparison of acute myocardial infarction evolution in men and women. *Infarto agudo del miocardio en Chile: Diferencias entre hombres y mujeres en su evolución y pronóstico.* *Rev Med Chil* 2018;124:785-92.
- Dagan M, Dinh DT, Stehli J, Zaman S, Brennan A, Tan C, et al. Impact of Age and Sex on Treatment and Outcomes Following Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 2021;78:1934-6. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.08.057>
- Peters SA, Colantonio LD, Chen L, Bittner V, Farkouh ME, Rosenenson RS, et al. Sex Differences in Incident and Recurrent Coronary Events and All-Cause Mortality. *J Am Coll Cardiol* 2020;76:1751-60. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.08.027>
- Mehta LS, Beckie TM, DeVon HA, Mehta LS, Beckie TM, DeVon HA, et al. Acute Myocardial Infarction in Women: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 2016;133:916-47. Results of a 2012 American Heart Association National Survey. *Circulation* 2013;127:1254-63. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318287cf2f>
- M Alder, K Adamek, A Lowenstern, Raj L, Lindley K, Sutton N. Acute Coronary Syndrome in Women: An Update. *Curr Cardiol Rep* 2024;26:293-301. <https://doi.org/10.1007/s11886-024-02033-6>
- Canto J, Goldberg RJ, Hand MM, Bonow RO, Sopko G, Pepine CJ, Long T. Symptom Presentation of Women with Acute Coronary Syndromes. *Arch Intern Med* 2007;167:2405-13. <https://doi.org/10.1001/archinte.167.22.2405>
- Schulte KJ, Mayrovitz HN. Myocardial Infarction Signs and Symptoms: Females vs. Males. *Cureus* 2023;15:e37522. <https://doi.org/10.7759/cureus.37522>
- Jneid H, Fonarow GC, Cannon CP, Hernandez AF, Palacios IF, Maree AO, et al. Sex Differences in Medical Care and Early Death After Acute Myocardial Infarction. *Circulation* 2008;118:2803-10. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.789800>
- Buchholz EM, Strait KM, Dreyer RP, Lindau ST, D'Onofrio G, Geda M, et al. Editor's Choice-Sex differences in young patients with acute myocardial infarction: A VIRGO study analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2017;6:610-22. <https://doi.org/10.1177/2048872616661847>
- Kazelian L. Enfermedades autoinmunes que condicionan la enfermedad coronaria en la mujer. *Rev Argent Cardiol* 2012;81:353-7. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v81.i4.2890>
- Lu Y, Li SX, Liu Y, Rodriguez F, Watson KE, Dreyer RP, et al. Sex-Specific Risk Factors Associated With First Acute Myocardial Infarction in Young Adults. *JAMA Netw Open* 2022;5:e229953. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.9953>
- Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS). <http://www.deis.msal.gov.ar/index.php/estadisticas-vitales/>
- Prescott E, Hippe M, Schnohr P, Hein HO, Vestbo J. Smoking and risk of myocardial infarction in women and men: longitudinal population study. *Br Med J* 1998;316:1043-7. <https://doi.org/10.1136/bmj.316.7137.1043>
- Reynolds H, Bairey Merz CN, Berry Colin, Samuel R, Saw J, Smilowitz N et al. Coronary Arterial Function and Disease in Women With No Obstructive Coronary Arteries. *Circ Res* 2022;130:529-51. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319892>
- Bairey Merz CN, Shaw LJ, Reis SE, Bittner V, Kelsey SF, Olson M, et al. Insights from the NHLBI-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) Study: Part II: gender differences in presentation, diagnosis, and outcome with regard to gender-based pathophysiology of atherosclerosis and macrovascular and microvascular coronary disease. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:S21-9.
- Tognola C, Maloberti A, Varrenti M, Mazzone P, Giannattasio C, Guarracini F, et al. Myocardial Infarction with Nonobstructive Coronary Arteries (MINOCA): Current Insights into Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Diagnostics (Basel)* 2025;15:942. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15070942>
- Dekleva M, Djordjevic A, Zivkovic S, Lazic J. Specificities of Myocardial Infarction and Heart Failure in Women. *J Clin Med* 2024;13:7319. <https://doi.org/10.3390/jcm13237319>
- Charask A, Cohen Arazi H, Rivero M. Consenso de MINOCA. *Infarto Agudo de Miocardio sin Enfermedad Coronaria Obstructiva.* *Rev Argent Cardiol* 2021;89:558-79. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v89.i6.20466>
- Macín SM, del Sueldo M, Perna E, Tajer CD, Cerezo GH, Struminger M, y cols. Características clínicas y evolución hospitalaria de mujeres con infarto agudo de miocardio en el Registro Nacional de Infarto SAC-FAC. *Rev Fed Argent Cardiol* 2018;47:125-9. <https://doi.org/10.63600/27efly64>
- Giordano V, Nocerino R, Mercuri C, Rea T, Guillari A, et al. (March 27, 2025) Prodromal Symptoms of Acute Myocardial Infarction in Women: A Systematic Review of Current Evidence. *Nurs Open* 2025;12:1-17. <https://doi.org/10.1002/nop2.70211>
- Charask A, Gagliardi J, Tajer C, Castillo Costa, D'Imperio H, Schiavone L, y cols. Mortalidad por infarto agudo de miocardio en el registro continuo ARGEN-IAM-ST. Su relación con las diferentes terapias de reperfusión. *Rev Argent Cardiol* 2021;89:323-31. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v89.i4.20412>
- Angeli F, Bucciarelli V, Moscucci F, Sciomer S, Ricci F, Coppi F, et al. Gender and Sex-related differences in Type 2 Myocardial Infarction: the undervalued side of a neglected disease. *Trends Cardiovasc Med* 2026;36:27-34. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2025.07.007>
- Champney KP, Frederick PD, Bueno H, Parashar S, Foody J, Merz CN, et al. The joint contribution of sex, age and type of myocardial infarction on hospital mortality following acute myocardial infarction. *Heart* 2009;95:895-9. <https://doi.org/10.1136/hrt.2008.155804>
- Azaiez F, Jaoued F, Thili R, Ben Romdhane R, Elyes L, Drissa M, et al. Young Women and Myocardial Infarction: Unveiling Clinical Patterns and Prognostic Outcomes. *Cureus* 2024;16:e71865. <https://doi.org/10.7759/cureus.71865>
- D Imperio H, Gagliardi J, Charask A, Castillo Costa Y, Macín S, Zapata G, et al. Evolución de la mortalidad en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST durante 10 años en Argentina. *Registro ARGEN IAM-ST.* *Rev Argent Cardiol* 2026;94:5-11. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i1.20967>

Prevalencia de hiperkalemia en una cohorte de pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en una unidad especializada

Prevalence of Hyperkalemia in a Cohort of Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction in a Specialized Unit

RAÚL A ORTIZ¹, JOHAN G MENESES¹, GABRIELA M ORMAECHEA¹

RESUMEN

Introducción: La hiperkalemia es una condición frecuente en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC), con impacto en el tratamiento y pronóstico. Su prevalencia y factores de riesgo en nuestra región no están claramente definidos.

Objetivo: El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de hiperkalemia en una unidad especializada de IC y su asociación con variables clínicas y farmacológicas.

Material y métodos: Estudio observacional, analítico y retrospectivo en 693 pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (ICFER) atendidos en la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC) de un hospital universitario entre 2018 y 2022. La hiperkalemia se definió como potasio sérico > 5,0 mEq/L y se clasificó según el nivel: leve (>5,0 - <5,5 mEq/L), moderada (5,5-6,0 mEq/L) o grave (>6,0 mEq/L). Se aplicaron pruebas Chi-cuadrado y Mann-Whitney para evaluar asociaciones.

Resultados: La prevalencia de hiperkalemia fue del 27%, con predominio de casos leves (85%). Se halló asociación significativa con la enfermedad renal crónica (ERC), no así con la diabetes. No se encontró relación significativa con el uso de fármacos modificadores de la enfermedad, incluyendo inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Conclusiones: La prevalencia de hiperkalemia en esta cohorte es elevada y se vincula principalmente con la ERC. La ausencia de asociación con tratamientos modificadores de la enfermedad refuerza la importancia de mantenerlos, dado su papel en mejorar la morbimortalidad en la ICFER.

Palabras clave: Hiperkalemia - Insuficiencia cardíaca - Sistema renina-angiotensina-aldosterona - Enfermedad renal crónica

ABSTRACT

Background: Hyperkalemia is a common condition in patients with heart failure (HF), impacting treatment and prognosis. However, its prevalence and risk factors in our region are not clearly defined.

Objective: The aim of the study was to determine the prevalence of hyperkalemia in a specialized HF unit and its association with clinical and pharmacological variables.

Methods: An observational, analytical, and retrospective study was conducted including 693 patients with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF) treated at the Multidisciplinary Heart Failure Unit (UMIC) of a university hospital between 2018 and 2022. Hyperkalemia was defined as serum potassium > 5.0 mEq/L and classified according to its level, as mild (>5.0 - <5.5 mEq/L), moderate (5.5-6.0 mEq/L), or severe (>6.0 mEq/L). Chi-square and Mann-Whitney tests were used to assess associations.

Results: The prevalence of hyperkalemia was 27%, with a predominance of mild cases (85%). A significant association was found with chronic kidney disease (CKD), but not with diabetes. No significant relationship was either found with the use of disease-modifying drugs, including renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors.

Conclusions: The prevalence of hyperkalemia in this cohort is high and is primarily associated with CKD. The absence of an association with disease-modifying treatments reinforces the importance of continuing these therapies, given their role in improving morbidity and mortality in HFrEF.

Key words: Hyperkalemia - Heart failure - Renin-angiotensin-aldosterone system - Chronic kidney disease

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:146-150. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.21001>

Recibido: 04/03/2026 - Aceptado: 07/04/2026



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) es una enfermedad de alta prevalencia y morbimortalidad. Uno de sus obstáculos pronósticos y terapéuticos es la hiperkalemia, que constituye una de las alteraciones electrolíticas más frecuentes en esta población, con una prevalencia reportada de hasta el 25%. Se la clasifica en leve ($>5,0$ - $<5,5$ mEq/L), moderada (5,6-6,0 mEq/L) o grave ($>6,0$ mEq/L). (1-3) Evidencia reciente demuestra una relación en “U” entre los niveles de potasio sérico y la mortalidad en pacientes con IC, con mayor riesgo tanto en valores bajos como elevados. (4,5)

El tratamiento estándar de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (ICFeR) incluye fármacos que actúan sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona. (6) A pesar de la sólida evidencia que respalda su uso, una proporción significativa de pacientes no alcanza las dosis objetivo, principalmente debido a la aparición de hiperkalemia, hipotensión sintomática o deterioro de la función renal. (7-11)

Este escenario plantea un dilema terapéutico entre los beneficios pronósticos a largo plazo de los fármacos modificadores de la enfermedad y los riesgos inmediatos asociados a la hiperkalemia. (12,13) La coexistencia de comorbilidades como la enfermedad renal crónica y la diabetes mellitus incrementa aún más este riesgo. (14-16) En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de hiperkalemia y sus factores de riesgo asociados en una cohorte de pacientes con ICFeR atendidos en una unidad especializada de Montevideo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, descriptivo y retrospectivo, que incluyó a pacientes ambulatorios de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC) del Hospital de Clínicas, mayores de 18 años, con ICFeR (FE del ventrículo izquierdo, FEVI, ≤ 40 %) El período del estudio abarcó desde 2018 a 2022. Se excluyeron pacientes con lesión renal aguda e IC en estadio D.

Definición de variables: Se extrajeron los datos mediante la revisión de las bases de datos electrónicas de la UMIC. La hiperkalemia se definió como un potasio sérico mayor o igual a 5,0 mEq/L. Los rangos de gravedad se basaron en los propuestos por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). (17)

Análisis estadístico: Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, mientras que las cuantitativas continuas se informaron como media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC). Para valorar la asociación entre variables cualitativas se utilizó el test Chi-cuadrado. Para la búsqueda de diferencias para variables continuas normales se utilizó el *test t* de Student, y para las no normales, el *test* de Mann-Whitney. El nivel de significación se definió con un $\alpha = 0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio fue realizado bajo las consideraciones éticas de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. (18) El proyecto fue aprobado por el comité de ética del Hospital de Clínicas.

RESULTADOS

De 1050 pacientes con IC de la cohorte, se incluyeron 693 que cumplieron los criterios de inclusión. El 69,0% (478) eran de sexo femenino. La mediana de edad de la población fue 73 años (RIC 64 – 81,5). La prevalencia de hiperkalemia fue del 27% (IC95% 23 – 30). El valor promedio de potasio fue de $4,55 \pm 0,61$ mEq/L. Al analizar los subgrupos, los pacientes con hiperkalemia presentaron una media de potasio de 5,28 mEq/L vs. 4,29 mEq/L en el resto. Respecto de la gravedad del cuadro la presentación más frecuente fue la leve (85,5 %) frente a 12,9 % para la moderada y solo el 1,6 % para la grave (Figura 1).

La asociación entre la hiperkalemia y las variables clínicas relevantes se presenta en la Tabla 1. La prevalencia fue de 28,2% (135/478) para el sexo femenino y de 23,7% (51/215) para el masculino, sin diferencia significativa ($p = 0,214$). Tampoco se observó diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con y sin hiperkalemia en la edad ($p = 0,654$) ni en la presencia de diabetes ($p = 0,324$)

Se destaca la asociación estadísticamente significativa entre la hiperkalemia y la presencia de ERC (OR 1,469, IC 95% 1,046-2,062, $p = 0,026$) (Figura 2).

Respecto de los parámetros de función renal, hubo clara asociación con la reducción de la tasa de filtrado glomerular y mayor azoemia (Tabla 2)

La Tabla 3 presenta la relación de la hiperkalemia con los estadios de filtrado glomerular. Destaca la fuerte asociación con el estadio 3 B

Figura 1. Grado de hiperkalemia. La mayoría de los pacientes tuvieron hiperkalemia leve, mientras que sólo una minoría fue grave.

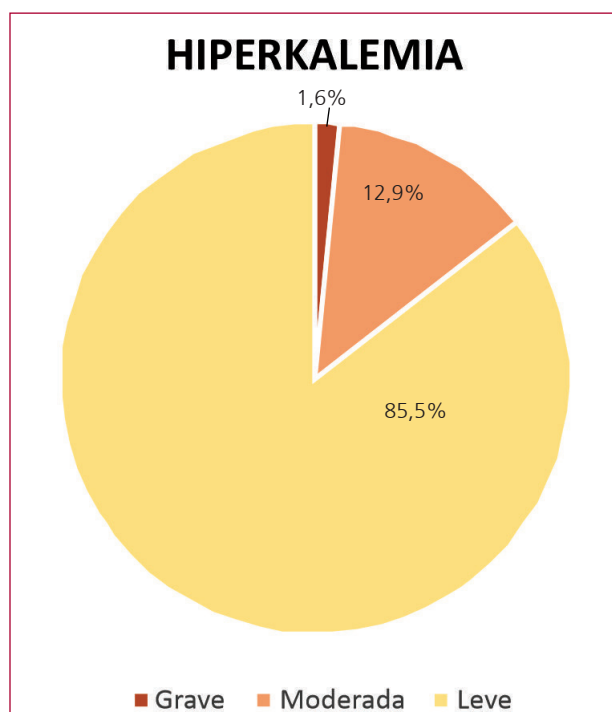
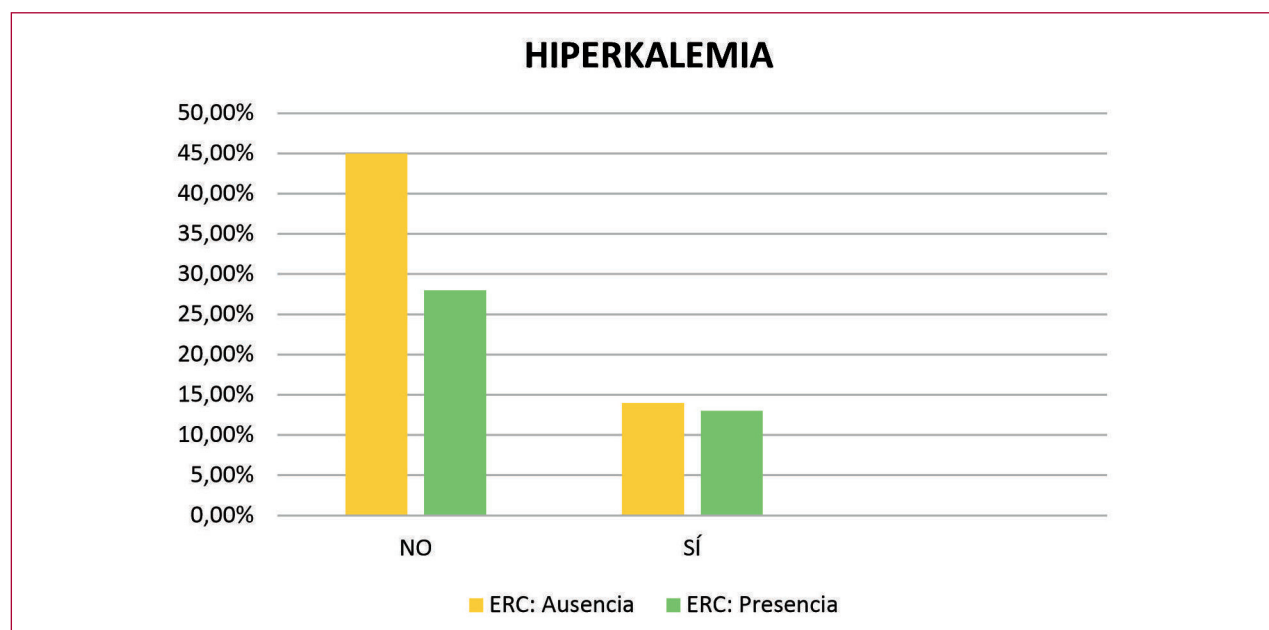


Tabla 1. Presentación de hiperkalemia y variables clínicas estudiadas

Variable clínica	Todos (n=693)	Hiperkalemia Sí (n=186)	Hiperkalemia NO (n=507)	p
Edad, años, media \pm DE	75 (\pm 13,02)	72,47 (\pm 12,54)	71,48 (\pm 13,20)	0,654
Diabetes Mellitus, n (%)	225 (32,5)	55 (29,6)	170 (33,5)	0,324
HTA, n (%)	596 (86,0)	161 (86,6)	435 (85,8)	0,798
ERC, n (%)	280 (40,4)	88 (47,3)	192 (37,9)	0,026
CF Disnea, n (%)				
0	3 (0,4)	----	3 (0,6)	----
1	217 (31,3)	60 (32,3)	157 (31,0)	0,816
2	314 (45,3)	87 (46,8)	227 (44,9)	0,702
3	147 (21,2)	38 (20,4)	109 (21,5)	0,841
4	11 (1,6)	1 (0,5)	10 (1,9)	0,319
Cardiopatía isquémica, n (%)	397 (57,3)	114 (61,3)	283 (55,9)	0,206

Fig. 2. Hiperkalemia y enfermedad renal crónica (ERC). La frecuencia relativa de hiperkalemia es mayor en pacientes con enfermedad renal crónica, aunque no exclusiva; la ausencia de hiperkalemia se asocia más estrechamente con la ausencia de ERC.**Tabla 2.** Presentación de hiperkalemia y otros valores estudiados

	Todos (n=693)	Hiperkalemia Sí (n=186)	Hiperkalemia NO (n=507)	p
Creatinina (mg/dL)*	1,1 (0,9 – 1,4)	1,2 (0,9 – 1,5)	1,1 (0,9 – 1,4)	0,523
eFG CKD/EPI**	67,0 \pm 1,4	62,7 \pm 1,7	68,6 \pm 1,2	0,007
Azoemia g/L*	45,5 (34,3 – 62,0)	50,0 (38,0 – 67,0)	44,0 (33,0 – 60,0)	0,003

*valores expresados en Mediana (RIC). **valores expresados en media \pm DE
eFG CKD/EPI: filtrado glomerular según fórmula CKD/EPI

La relación de la presencia de hiperkalemia con la terapia estándar para IC se detalla en la Tabla 4. No se observó diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los casos.

DISCUSIÓN

La hiperkalemia en pacientes con ICFe es frecuente y condiciona una mayor morbimortalidad. (19, 20) Este primer estudio en la cohorte de la UMIC (Montevideo) halló una prevalencia del 27 %, cifra superior al rango del 8-25% reportado internacionalmente. (21, 22) La mayoría de los casos fueron leves. La mayoría de los casos fueron leves y se asociaron significativamente con la enfermedad renal crónica (ERC) estadio 3B, punto donde la excreción de potasio se afecta de forma notable. (23)

No se halló una asociación significativa en los estadios 4-5 de ERC. Esto podría explicarse por el reducido tamaño muestral en este subgrupo, o por una marcada cautela clínica e inercia terapéutica, caracterizada por la baja prescripción de fármacos modificadores de la enfermedad (FAME) ante el riesgo de hiperkalemia grave. (9, 16, 24) Estos hallazgos subrayan el dilema clínico de balancear el beneficio de los FAME frente al riesgo de complicaciones relacionadas la alteración de la homeostasis del potasio en pacientes con insuficiencia

renal avanzada, un grupo frecuentemente excluido de los ensayos clínicos. (24)

Respecto al tratamiento, la ausencia de asociación entre el uso de IECA/ARA II o antagonistas de mineralocorticoides e hiperkalemia difiere de reportes internacionales que describen una incidencia significativamente mayor de eventos de hiperkalemia en pacientes bajo terapia triple. (25) Este hallazgo puede atribuirse a la homogeneidad de la muestra debido a la alta tasa de prescripción local, pero también sugiere el éxito de los esquemas terapéuticos optimizados. El uso concomitante de iSGLT2 probablemente ejerce un efecto calurético compensatorio que neutraliza el riesgo de elevación del potasio. (26) Por tanto, el riesgo asociado a estos fármacos parece manejable bajo una vigilancia estrecha en unidades especializadas.

Entre las fortalezas del estudio destacan el disponer de una cohorte amplia y bien caracterizada con definiciones estandarizadas según guías internacionales, lo que permite la estratificación precisa del riesgo por estadio de ERC. Como limitaciones, el diseño observacional retrospectivo y el origen en una unidad especializada pueden introducir sesgos de selección y canalización. Estos factores, junto con el ajuste terapéutico condicionado por el riesgo basal de potasio, deben considerarse al generalizar los resultados.

Tabla 3. Presentación de la relación de la hiperkalemia con los estadios de filtrado glomerular

Estadio	Todos (n=693)	Hiperkalemia Sí (n=186)	Hiperkalemia NO (n=507)	p
1, n (%)	133 (19,3)	27 (14,8)	106 (21,0)	0,071
2, n (%)	262 (38,1)	64 (35,0)	198 (39,2)	0,287
3 A, n (%)	152 (22,1)	45 (24,6)	107 (21,2)	0,458
3 B, n (%)	94 (13,7)	37 (20,2)	57 (11,3)	0,005
4, n (%)	34 (4,9)	8 (4,4)	26 (5,1)	0,796
5, n (%)	13 (1,9)	2 (1,1)	11 (2,2)	0,528

Tabla 4. Presentación de hiperkalemia y terapia estándar de IC

	Todos (n=693)	Hiperkalemia Sí (n=186)	Hiperkalemia NO (n=507)	p
IECA – ARA II*, n (%)	585 (84,4)	156 (83,9)	429 (84,6)	0,966
Betabloqueantes, n (%)	621 (89,6)	172 (92,5)	449 (88,6)	0,135
Diuréticos de asa, n (%)	429 (61,9)	109 (58,6)	320 (63,1)	0,278
Tiazidas, n (%)	26 (3,8)	4 (2,2)	22 (4,3)	0,183
Espironolactona, n (%)	184 (26,6)	52 (28,0)	132 (26,0)	0,612
ARNI, n (%)	19 (2,7)	5 (2,7)	14 (2,8)	0,958
Estatinas, n (%)	408 (58,9)	115 (61,8)	293 (57,8)	0,339
Antiagregantes, n (%)	292 (42,1)	86 (46,2)	206 (40,6)	0,185
iSGLT2, n (%)	26 (3,8)	9 (4,8)	17 (3,4)	0,362

ARA II: antagonistas de los receptores de angiotensina II; ARNI: inhibidores de la neprilisina y los receptores de angiotensina II; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; iSGLT2: inhibidores del cotransporte de sodio glucosa tipo 2

* 577 pacientes IECA, 8 pacientes ARA II.

CONCLUSIONES

La prevalencia de hiperkalemia en pacientes con ICFe en nuestra cohorte es alta, destacando que la mayoría de los casos son leves. La hiperkalemia se asocia principalmente con la presencia de ERC, especialmente en el estadio 3B. La ausencia de una asociación significativa entre la hiperkalemia y el uso de FAME pone de manifiesto la relevancia de mantener el tratamiento modificador de la enfermedad, dirigido a reducir la morbimortalidad en este grupo de pacientes.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

Financiamiento





Los autores declaran que la financiación provino exclusivamente de recursos personales.

Bibliografía

- Rosano GMC, Tamargo J, Kjeldsen KP, Lainscak M, Agewall S, Anker SD, et al. Expert consensus document on the management of hyperkalaemia in patients with cardiovascular disease treated with renin angiotensin aldosterone system inhibitors: coordinated by the Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother* 2018;4:180-8. <https://doi.org/10.1093/ehjcvp/pvy015>.
- Umar Ismail, Shiwani H, Al-Mohammad A. Hyperkalaemia in Heart Failure. *Cardiac Fail Rev* 2021;7:e10. <https://doi.org/10.15420/cfr.2020.30>.
- Grobbee DE, Hoes AW. Epidemiology and risk factors for hyperkalaemia in heart failure. *ESC Heart Fail* 2024;11:1821-40. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14782>.
- Cooper LB, Hammill BG, Peterson ED, Pitt B, Fonarow GC, Heidenreich PA, et al. Association between potassium level and outcomes in heart failure with reduced ejection fraction: a retrospective cohort study from the Get With The Guidelines-Heart Failure registry. *Eur J Heart Fail* 2020;22:1390-8. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1793>.
- Collins AJ, Pitt B, Reaven N, Funk S, McGaughey K, Wilson D, et al. Association of Serum Potassium with All-Cause Mortality in Patients with and without Heart Failure, Chronic Kidney Disease and/or Diabetes. *Am J Nephrol* 2017;46:213-21. <https://doi.org/1159/000479344>.
- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2023 Focused Update of the 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2023;44:3627-39. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>.
- Peri-Okonny PA, Greene SJ, Heidenreich PA, Heidenreich PA, Xu H, Devore AD, et al. Target Doses of Heart Failure Medical Therapy and Blood Pressure: Insights From CHAMP-HF JACC Heart Fail 2019;7:350-8. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2018.11.011>.
- Kane J, Briasoulis A, Griffin T, Yandrapalli S, Aly A, Shenoy C, et al. Discontinuation/Dose Reduction of ACEI/ARB during Acute Decompensated Heart Failure: A Meta-Analysis. *Cardiology* 2017;137:121-5. <https://doi.org/10.1159/000455113>.
- Epstein M. Hyperkalemia constitutes a constraint for implementing renin-angiotensin-aldosterone inhibition: the widening gap between clinical guidelines and practice. *Kidney Int Suppl.* 2016;6:20-8. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2016.01.006>.
- Beusekamp JC, Tromp J, Ter Maaten JM, Anker SD, Cleland JGF, Dickstein K, et al. Potassium and the use of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors in heart failure with reduced ejection fraction: data from BIOSTAT-CHF. *Eur J Heart Fail.* 2018;20:923-30. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1079>.
- Gupta A, Wu J, Grodin JL, Genuardi MV, Wang HC, Brethett K, et al. Hyperkalemia-Related Heart Failure Therapy Discontinuation and the Association With Clinical Outcomes. *J Card Fail* 2024;30:215-24. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2023.09.013>.
- Beavers CJ, Greene SJ. Hyperkalemia in Heart Failure with Reduced Ejection Fraction: Implications and Management in the Era of Modern Medical Therapy. *Heart Fail Rev* 2023;28:1291-305. <https://doi.org/10.1007/s10741-023-10332-9>.
- Kumar M, Singh S, Gupta V. Managing Hyperkalemia in Heart Failure Patients: A Systematic Review of Current Evidence and Emerging Therapies. *Cardiol Rev* 2024;32:110-20. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000592>.
- Madarasu RC, Marri HP. Heart failure in CKD population: A clinical update. *Indian J Clin Cardiol* 2024;5:84-94. <https://doi.org/10.1177/26324636241234051>.
- Rosignol P, Ferreira JP, Liu Y, Solomon SD, Petrie MC, McMurray JJV, et al. Unravelling the interplay between hyperkalaemia, renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors use and clinical outcomes in data from 9222 patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2020;22:1378-89. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1816>.
- Toma M, Wang HC, Grodin JL, DeVore AD. Guideline-directed medical therapy and outcomes in heart failure patients with hyperkalemia: a multi-center study. *J Cardiovasc Med* 2024;25:301-9. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000001602>.
- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M et al; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021;42(36):3599-3726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013;310 :2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053)
- Silva-Cardoso J, Zannad F, Rosignol P, Pitt B, Casadei B, Chioncel O, et al. Management of RAASI-associated hyperkalemia in patients with cardiovascular disease. *Heart Fail Rev* 2021;26:145-5. <https://doi.org/10.1007/s10741-020-10034-0>.
- Thomsen RW, Nicolaisen SK, Hasvold P, Garcia-Sanchez JJ, Pedersen L, Adelborg K, et al. Elevated Potassium Levels in Patients With Congestive Heart Failure: Occurrence, Determinants, and Clinical Outcomes. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e008912. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.008912>.
- Ahmed A, Ziemann SJ. Hyperkalemia and renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors in heart failure: a clinical perspective. *Cardiol Rev* 2017;25:32-8. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000122>.
- Ferreira AC. The use of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors in chronic kidney disease: a practical approach. *Port J Nephrol Hypert* 2021;35:142-3. <https://doi.org/10.32932/pjnh.2021.09.138>.
- Ueda Y, Ookawara S, Ito K, Miyazawa H, Kaku Y, Hoshino J, et al. Changes in urinary potassium excretion in patients with chronic kidney disease. *Kidney Res Clin Pract* 2016;35:78-83. <https://doi.org/10.1016/j.krcp.2016.02.003>.
- Ortiz-Cortés C, Navarro-González JF. Current insights and challenges in the management of hyperkalemia: a focus on the patient with cardiorenal disease. *Rev Esp Cardiol* 2024;77:412-22. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2023.11.009>.
- Mendoza-Zavala GH, Reynoso-Hernandez G, Posada-Martinez EL, Sandoval-Jimenez M, Alejo-Arcos JIA, Rios-Felix K, Amaro-Balderas E, Gomez-Lopez M, Ivey-Miranda JB, et al. Frequency of hyperkalemia during optimization of guideline-directed medical therapy in ambulatory patients with HFrEF. *Front Cardiovasc Med* 2025;12:1562647. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2025.1562647>.
- Palmer BF, Clegg DJ. SGLT2 Inhibition and Kidney Potassium Homeostasis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2024;19:399-405. <https://doi.org/10.2215/CJN.0000000000000300>.

Síncope probablemente arrítmico: dialogando con la inteligencia artificial

Probable Arrhythmic Syncope: A Conversation With Artificial Intelligence

ARTURO CAGIDE¹, MTSAC, , MARÍA EUGENIA AMREIN¹, , GONZALO FERNÁNDEZ VILLAR¹, , SANTIAGO SÁNCHEZ BUSTAMANTE¹, GUSTAVO MAID¹, MTSAC, 

RESUMEN

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la práctica clínica ha generado nuevas herramientas para la búsqueda bibliográfica, la organización del conocimiento y el apoyo en la toma de decisiones. Sin embargo, su verdadero potencial emerge cuando se integra en un proceso de razonamiento dinámico, similar al diálogo clínico entre colegas.

A partir de un caso de síncope probablemente arrítmico en un paciente joven con corazón estructuralmente normal, se desarrolla un intercambio estructurado con IA orientado al diagnóstico diferencial, el rol del estudio genético y la estratificación del riesgo. El análisis incluye la aplicación de modelos bayesianos para estimar el valor predictivo de los *tests* genéticos y su impacto en decisiones terapéuticas como la indicación de cardiodesfibrilador implantable.

El diálogo pone de manifiesto fortalezas y limitaciones de la IA: facilita el acceso a información y la estructuración del razonamiento, pero también evidencia la dependencia de supuestos y la incertidumbre de algunos parámetros. En escenarios de tensión, la jerarquización de la evidencia y la interpretación contextual de los datos resultan determinantes.

En conclusión, la IA, integrada en un diálogo clínico, constituye una herramienta valiosa para la exploración y validación del razonamiento médico. No obstante, la decisión final continúa sustentándose en el juicio clínico, que actúa como elemento integrador frente a la complejidad y la incertidumbre.

Palabras clave: Inteligencia artificial - Razonamiento clínico - Síncope arrítmico - Análisis bayesiano - Genética cardiovascular - Toma de decisiones

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence (AI) into clinical practice has led to the development of new tools for literature searches, knowledge organization, and decision-making support. However, its true potential emerges when it is integrated into a dynamic reasoning process, similar to a clinical discussion between colleagues.

Based on a case of probable arrhythmic syncope in a young patient with a structurally normal heart, we developed a structured conversation with AI that focuses on differential diagnosis, genetic testing, and risk stratification. The analysis applies Bayesian models to estimate the predictive value of genetic tests and their impact on therapeutic decisions, such as the need for an implantable cardiac defibrillator.

The conversation highlights the strengths and limitations of AI, as it facilitates access to information and the structuring of reasoning, while also revealing the reliance on assumptions and the uncertainty of certain parameters. In high-pressure scenarios, the prioritization of evidence and the contextual interpretation of data prove decisive.

In conclusion, integrating AI into a clinical conversation is a valuable strategy for exploring and validating medical reasoning. However, the ultimate decision remains contingent on clinical judgment, which serves as a unifying force amid complexity and ambiguity.

Key words: Artificial intelligence - Clinical reasoning - Arrhythmic syncope - Bayesian analysis - Cardiovascular genetics - Decision-making

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:151-158. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20994>

Recibido: 04/01/2026 - Aceptado: 16/03/2026



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Servicio de Cardiología. Hospital Italiano de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la práctica clínica admite distintos enfoques. En su forma más básica, constituye una herramienta útil para la búsqueda bibliográfica dirigida y para responder preguntas clínicas específicas. Asimismo, ha demostrado valor en el ámbito de la investigación y en la redacción de textos médicos.

Sin embargo, su mayor potencial no reside en la provisión aislada de información, sino en su integración dentro de un proceso de razonamiento interactivo. Cuando se la utiliza en un formato de diálogo que reproduce la discusión entre colegas, la IA permite explorar hipótesis, ajustar interpretaciones y jerarquizar evidencia en un contexto clínico definido.

En este sentido, deja de ser un instrumento de consulta para transformarse en un soporte dinámico del razonamiento clínico, con la capacidad de acompañar, aunque no reemplazar, el proceso de toma de decisiones.

El objetivo de esta presentación es analizar, a partir de un caso clínico ficticio el papel de la inteligencia artificial integrada en el diálogo médico, destacando sus aportes, limitaciones y su interacción con el juicio clínico.

CASO CLÍNICO

Un paciente de 32 años presenta, mientras caminaba en la vía pública durante una discusión acalorada, un episodio sincopal sin pródromos, con pérdida de conocimiento. Se recupera rápidamente *ad integrum* tras maniobras de asistencia inicial. Es derivado a un centro de alta complejidad. Se decide la internación con monitoreo electrocardiográfico continuo.

El episodio es definido clínicamente como “síncope probablemente arrítmico”.

Se realiza una evaluación cardiológica completa.

En el interrogatorio no refiere ingesta de fármacos, suplementos vitamínicos, tratamientos hormonales u otras sustancias. Entre los antecedentes familiares no se registran enfermedades cardiovasculares ni episodios de muerte súbita.

El examen físico y el ECG no evidencian alteraciones. El laboratorio es normal, incluyendo la evaluación de la función tiroidea.

El eco Doppler cardíaco y la resonancia magnética nuclear descartan patología estructural cardiovascular. En la angiografía coronaria no se evidencian lesiones obstructivas. La prueba ergométrica es normal, alcanzando la carga correspondiente a su edad y peso, sin alteraciones en el ECG durante el esfuerzo ni en la recuperación. Una prueba farmacológica con flecainida tampoco muestra alteraciones.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Consulta

En un paciente joven con síncope probablemente arrítmico y corazón estructuralmente normal, ¿es correcto considerar como diagnóstico diferencial la presencia de una canalopatía? ¿Cuál sería el ordenamiento de las probables etiologías en términos de probabilidad?

Respuesta

Si, en este contexto clínico, el diagnóstico diferencial se orienta principalmente hacia canalopatías. Entre las posibilidades diagnósticas ordenadas en términos de probabilidad deben considerarse: (1)

- Fibrilación ventricular idiopática
- Síndrome de QT largo (QTL)
- Taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica (TVPC)
- Síndrome de Brugada
- Síndrome de repolarización precoz
- Síndrome de QT corto

La probabilidad relativa depende del contexto clínico, del ECG y estudios complementarios

Consulta

¿Alguna consideración particular respecto a los síndromes de repolarización precoz y QT corto?

Respuesta

La repolarización precoz puede representar una condición benigna cuando el ECG muestra elevación del punto J con segmento ST ascendente en derivaciones inferiores o laterales. Sin embargo, aún en presencia de síncope probablemente arrítmico, el hallazgo debe interpretarse con cautela. En estas condiciones, la morfología del segmento ST y el contexto clínico adquieren especial relevancia, ya que no basta el hallazgo de un ECG aislado para establecer la significación clínica del patrón. (2)

Respecto al QT corto, su incidencia poblacional es extremadamente baja.

Consulta

¿El ECG puede ser normal en los síndromes de QTL y QT corto?

Respuesta

Un ECG basal normal podría no excluir los síndromes de QTL y QT corto, en los que la arritmia ventricular puede ser la primera manifestación clínica. (3,4)

ROL DEL ESTUDIO GENÉTICO

Consulta

En la búsqueda de una canalopatía, ¿correspondería solicitar un estudio genético?

Respuesta

En un paciente con síncope probablemente arrítmico y estudios iniciales negativos, el implante de un monitoreo electrocardiográfico prolongado constituye una estrategia razonable para intentar documentar la arritmia responsable.

En paralelo, puede considerarse la realización de un estudio genético si el diagnóstico diferencial incluye canalopatías hereditarias como:

- síndrome de QT largo

- taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica
- síndrome de Brugada

Los paneles genéticos suelen incluir genes como:

- RYR2 (asociado a TVPC) (5)
- KCNQ1 y KCNH2 (QTL) (6)
- SCN5A (Brugada) (7)

Consulta

¿Cuál es la prevalencia de estas tres canalopatías en la población general?

Respuesta

En la población general, la prevalencia de genotipo positivo, con o sin fenotipo acompañante, es diferente para cada una de esas ellas: como aproximación, QTL 2,5 %, Brugada 0,2 % y TVPC 0,07 %; la penetrancia, o porcentaje asociado a fenotipo positivo, es en promedio 15 a 20 %, y es mucho mayor en el QTL que en las otras dos. Esas prevalencias se elevan sustancialmente cuando consideramos familiares de un caso índice.

En el contexto clínico detallado, la probabilidad de identificar una variante patogénica es relativamente baja (aproximadamente 10–20 %), y es frecuente la identificación de variantes de significado incierto. Por este motivo, el estudio genético no reemplaza la documentación arrítmica ni define por sí solo la indicación de cardiodesfibrilador implantable (CDI). Su principal utilidad es diagnóstica y en el contexto del estudio familiar. (8)

PROBABILIDAD Y ANÁLISIS BAYESIANO

Consulta

¿Es posible aplicar un análisis bayesiano para evaluar el impacto del *test* genético en la estrategia médica?

Respuesta

Conceptualmente, el análisis bayesiano puede utilizarse para estimar cómo el resultado de un *test*

modifica la probabilidad de presentar un evento clínico.

En este escenario podrían aplicarse las siguientes definiciones:

- Evento a predecir: arritmia ventricular maligna futura (paro cardíaco resucitado o muerte súbita).
- Pretest: para el caso, es el riesgo basal del presentar el episodio clínico (arritmia ventricular maligna) en un paciente con diagnóstico de “síncope probablemente arrítmico y corazón estructuralmente normal” (fenotipo negativo)
- *Test* positivo: identificación de alguna variante genética patogénica asociada a canalopatías como predictor del episodio clínico.

En un modelo teórico se pueden aplicar los siguientes valores: (9,10)

- Pretest: 10 % / 10 años
- Sensibilidad (S): 60 %
- Especificidad (E): 80 %

El resultado del cálculo es:

- Valor predictivo positivo (VPP): 25 %
- Valor predictivo negativo (VPN): 95 %

Es decir que, según el cálculo, si el *test* es positivo, la probabilidad de experimentar un paro cardíaco resucitado o un episodio de muerte súbita es 25 % a 10 años; si el *test* es negativo esa probabilidad desciende al 5 %.

Consulta

¿Los valores calculados, aplican a las tres canalopatías seleccionadas para la evaluación, Brugada, QTL y TVPC?

Respuesta

El cálculo puede interpretarse como una estimación global para una canalopatía en un paciente con síncope arrítmico y corazón estructuralmente normal. Pero la sensibilidad genética varía mucho según el síndrome y el pretest aplica solo al cuadro clínico descripto. (10)

Para el caso, el VPP y el VPN se ajustan razonablemente para Brugada y TVPC, y es aproximado para QTL debido a su mayor heterogeneidad y menor expresión fenotípica en ciertos escenarios. Pero el VPP

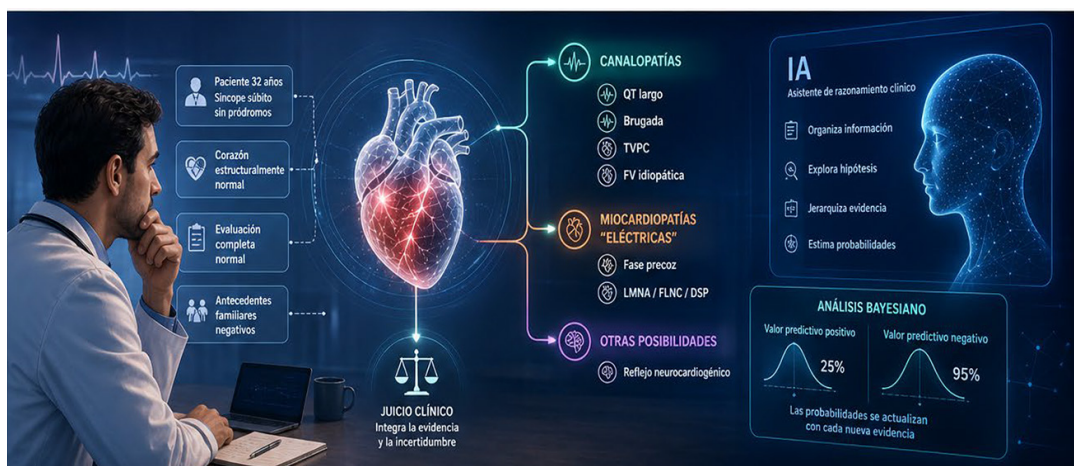


Ilustración central: dialogando con la Inteligencia Artificial. Ver texto para las abreviaturas

global es comparable entre las principales canalopatías cuando el pretest clínico es similar.

En conclusión, en QTL el VPP puede ser menor en escenarios de fenotipo *borderline* y menor probabilidad pretest, pero no es intrínsecamente inferior.

SCREENING FAMILIAR EN CANALOPATÍAS

Consulta

Suponiendo que, en un familiar sin enfermedad cardiovascular o antecedentes, se confirme la misma variante genética que en el paciente o caso índice, ¿varían en este último el VPP y VPN?

Respuesta

En este caso el pretest del caso índice es probablemente mayor, 15 %, de modo que, manteniendo la S y la E, el VPP se eleva al 35 % y el VPN no se modifica, 92 %. (10,11)

Consulta

¿Y en el caso del familiar, con genotipo positivo y fenotipo negativo (G+ / F-), cual es el VPP y el VPN?

Respuesta

El pretest o riesgo de experimentar en el futuro un episodio de paro cardíaco resucitado o muerte súbita es bajo, tal vez cercano al 3 % a 10 años, con lo que el VPP desciende a 9 % a 10 años y el VPN se eleva a 99 % en igual período. (10,11) Debe señalarse que ese pretest en la población general es mucho menor que el familiar del caso índice con G+/F-.

Consulta

¿Es posible confeccionar una tabla comparativa del análisis bayesiano en los tres escenarios considerados?

Respuesta

Sí, por supuesto. (Tabla 1). El análisis bayesiano en estos escenarios, caso índice según familiar, con genotipo positivo o negativo, y familiares con genotipo positivo pero fenotipo negativo, se basa en supuestos inciertos; por ello, las estimaciones numéricas son limitadas. Su utilidad es fundamentalmente conceptual en la interpretación probabilística, que habitualmente fundamenta la toma de decisiones en la clínica.

TEST GENÉTICO: CONSISTENCIA EN LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Consulta

¿Qué tan confiable es el cálculo del VPP y VPN resultante del análisis bayesiano?

Respuesta

En canalopatías hereditarias como síndrome de QTL, Brugada o TVPC, la sensibilidad de los tests genéticos, derivada de series de centros especializados con pacientes fenotípicamente claros, se considera relativamente confiable; por el contrario, el pretest y la especificidad estimada a partir de estudios poblacionales de baja prevalencia son mucho más inciertos. Esta incertidumbre impacta principalmente en la estimación del VPP y VPN que pueden variar significativamente según la población y la definición del fenotipo. (11,12)

Consulta

De modo que aun habiendo calculado en el caso índice un VPP cercano al 25 % a 10 años, ¿podría no quedar justificada la indicación del CDI?

Respuesta

Aunque un VPP calculado pueda indicar un riesgo elevado ($\approx 25\%$) en escenarios modelizados, por las razones ya comentadas debe interpretarse como una guía relativa y no como un riesgo absoluto. La decisión clínica, como la indicación de CDI, debe combinar la evidencia fenotípica con la incertidumbre de los parámetros genéticos y clínicos, reconociendo que, si bien la sensibilidad genética mantiene una robustez mayor, los otros factores estadísticos son de menor confiabilidad. (13)

Consulta

Entonces, ¿la conclusión sería...?

Respuesta

La genética informa y refuerza sospechas diagnósticas, pero el riesgo absoluto de muerte súbita o paro arrítmico, sospechado clínicamente, sigue siendo el criterio principal para indicar CDI. Esto es precisamente lo que justifica la observación: "el cálculo bayesiano puede mostrar un VPP elevado, pero la decisión tera-

Tabla 1. Análisis bayesiano de la probabilidad de eventos arrítmicos graves a 10 años en el caso índice con genotipo positivo y fenotipo positivo, (G+/F+), según el estado genético del familiar, genotipo negativo (G-) o positivo (G+), y en el familiar con genotipo positivo, fenotipo negativo (G+/F-). La probabilidad pretest difiere entre escenarios, mientras que la sensibilidad y especificidad se consideran constantes. En consecuencia, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) varían en función del riesgo basal.

	Pre test (%)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)
Familiar G+/F-	4	60	80	9	99
Caso índice G+/F+ (familiar G-)	10	60	80	25	95
Caso índice G+/F+ (familiar G+)	15	60	80	35	92

péutica requiere evidencia fenotípica directa, porque la genética sola no garantiza el riesgo absoluto”.

El paciente presentó un síncope sin pródromos mientras caminaba con estrés emocional asociado, con recuperación espontánea y estudios estructurales y electrocardiográficos normales, sin antecedentes familiares de muerte súbita. En una primera aproximación, este cuadro podría clasificarse como “tal vez no muerte súbita”, ya que no hubo fibrilación ventricular ni paro cardíaco resucitado registrado. En consecuencia, la indicación de CDI no está justificada de manera automática según las guías. El estudio genético puede ayudar a confirmar el diagnóstico y orientar la vigilancia familiar, pero la decisión terapéutica debe basarse principalmente en el fenotipo clínico (cuadro clínico) y la documentación de arritmia, recomendándose monitorización con registro electrocardiográfico continuo y seguimiento estrecho hasta la aparición de un eventual episodio documentado de riesgo. (10-12)

Consulta

Con el familiar, ¿cuál es la conducta?

Respuesta

En un familiar de primer grado con evaluación cardiológica negativa, portador de la variante (G+/F-), la conducta recomendada consiste en: (10)

- seguimiento clínico periódico
- educación sobre síntomas de alarma
- control precoz de la fiebre
- evitar fármacos proarrítmicos (especialmente en el síndrome de Brugada y QTL)

MIOCARDIOPATÍAS CON FASE ELÉCTRICA PRECOZ

Consulta

¿Es posible que una miocardiopatía estructural con cambios mínimos no detectables por los métodos habituales debute inicialmente con arritmias graves?

Respuesta

Sí, algunas miocardiopatías pueden presentar una fase eléctrica precoz, en la cual la inestabilidad eléctrica precede a la manifestación estructural evidente.

Esto puede observarse en: (13)

- miocardiopatía arritmogénica
- miocardiopatía dilatada asociada a las variantes LMNA, FLNC o DSP.

En estos casos, alteraciones celulares o fibrosis microscópica pueden generar arritmias antes que las técnicas de imagen detecten cambios estructurales.

De las canalopatías a las miocardiopatías

Consulta

Dejando ahora de lado la posibilidad que se trate de una canalopatía, ¿puede una miocardiopatía estructural con cambios mínimos no detectables debutar inicialmente con un episodio arrítmico como el caso que motiva esta discusión?

Respuesta

Nuevamente, hay miocardiopatías estructurales que pueden debutar con arritmias incluso antes de que las alteraciones estructurales sean evidentes por ecocardiografía convencional.

Existe una fase eléctrica precoz en algunas miocardiopatías donde la alteración celular (fibrosis microscópica, desorganización miocitaria, alteración desmosómica) genera inestabilidad eléctrica antes de que la imagen muestre enfermedad estructural clara. (13)

Consulta

¿Aún con resonancia cardíaca normal?

Respuesta

Sí, puede haber fibrosis microscópica no detectable por realce con gadolinio o alteraciones celulares menores (desmosomas, citoesqueleto).

Consulta

¿Qué tan frecuente es que en esta fase se presenten arritmias graves?

Respuesta

Puede ocurrir, pero es poco frecuente.

Consulta

Poniendo blanco sobre negro, ¿en el caso clínico presentado, ¿corresponde investigar variantes genéticas asociadas a las miocardiopatías señaladas?

Respuesta

Las guías recomiendan que el estudio genético sea dirigido al fenotipo clínico sospechado. La utilización de paneles amplios sin un fenotipo sugestivo, por ejemplo, incluyendo genes de miocardiopatía en un paciente sin alteraciones estructurales, incrementa la detección de variantes de significado incierto sin mejorar el rendimiento diagnóstico. (14)

MIOCARDIOPATÍAS, TEST GENÉTICO Y DECISIÓN MÉDICA

Consulta

Dejando de lado las “miocardiopatías en fase eléctrica inicial”, ¿el limitado valor del estudio genético con el cual concluyó la discusión a propósito de las canalopatías, es aplicable a las miocardiopatías en general?

Respuesta

La utilidad clínica de la genética en canalopatías no es extrapolable a la enfermedad miocárdica estructural. En miocardiopatías, el genotipo puede tener impacto en el pronóstico y en la estrategia terapéutica individual. El rendimiento, particularmente en el diagnóstico, es de 30-60 %, y en las canalopatías mucho menos. (15)

Consulta

¿Un ejemplo concreto de indicación de CDI con aporte real del estudio genético?

Respuesta

Un ejemplo concreto puede ser la miocardiopatía dilatada asociada a mutaciones patogénicas como LMNA. Por ejemplo, un paciente puede tener fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) de 40-45 % y no cumplir criterios clásicos de CDI por función ventricular, pero si se identifica una variante patogénica como LMNA, especialmente si coexiste taquicardia ventricular no sostenida o trastornos de conducción, el riesgo arrítmico es significativamente mayor. Bajo estas circunstancias, las guías contemplan, en prevención primaria, la indicación de CDI aun con FEVI > 35 %. En este caso, el resultado genético modifica de manera directa la decisión terapéutica. (16)

Consulta

¿El *screening* familiar en las miocardiopatías impacta en la decisión médica?

Respuesta

En el *screening* familiar el impacto es mayor: en el caso de la miocardiopatía hipertrófica, la miocardiopatía dilatada o la miocardiopatía arritmogénica, identificar una variante patogénica permite dar de alta a los no portadores y concentrar el seguimiento en los portadores, optimizando riesgo, controles y recursos.

Debe señalarse que, la historia familiar de muerte súbita, si bien aumenta el riesgo previo, no sustituye al fenotipo para estratificar riesgo individual. (15)

EL PROBLEMA DE LA MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA**Consulta**

¿Por qué la indicación de CDI, soportada en parte por el estudio genético en miocardiopatías dilatadas con determinadas variantes, fracasó en la miocardiopatía hipertrófica?

Respuesta

En la miocardiopatía hipertrófica el enfoque de indicar CDI según el genotipo no prosperó porque existe gran heterogeneidad genética, penetrancia variable y ausencia de un gen consistentemente asociado a alto riesgo arrítmico. El riesgo de muerte súbita se correlaciona mejor con el fenotipo estructural (síncope, espesor, fibrosis, realce con gadolinio) que, con la variante genética en sí, por lo que el genotipo no aporta suficiente valor predictivo incremental para guiar la indicación de CDI. (13)

Consulta

Lo que ocurrió con la miocardiopatía hipertrófica, referente a la ausencia de utilidad del estudio genético en la estratificación pronóstica, ¿podrá ocurrir en un futuro con la miocardiopatía dilatada con variante

genética LMNA u otras? ¿Es tan sólida la evidencia para descartar esa posibilidad?

Respuesta

Lo ocurrido en la miocardiopatía hipertrófica, donde el estudio genético no demostró utilidad para la estratificación pronóstica, podría en teoría repetirse en la miocardiopatía dilatada asociada a LMNA. Aunque existe una asociación consistente con mayor riesgo arrítmico, la evidencia proviene principalmente de cohortes observacionales de centros especializados, por lo que no puede descartarse que el valor predictivo real sea menor en poblaciones más amplias y menos seleccionadas. (16)

Consulta

En conclusión, tanto en el caso índice como en el *screening* familiar ¿el aporte del *test* genético es superior en las miocardiopatías en comparación con las canalopatías?

Respuesta

Sí, la utilidad clínica es claramente superior en las miocardiopatías. (15)

VARIANTE GENÉTICA, PENETRANCIA Y EXPRESIVIDAD**Consulta**

A lo largo de la discusión quedó claro que, para cualquier *test* genético la sensibilidad del *test*, explorada en series de casos de centros de genética, es un dato de mayor firmeza que la especificidad, parcialmente evaluada en estudios poblacionales.

Pero, además, en un determinado fenotipo la detección de una variante genética lleva implícita la presencia de los otros determinantes, genéticos y epigenéticos, condicionantes de la penetrancia y expresividad. ¿Es correcta esta afirmación?

Respuesta

Que, para cualquier *test* genético la sensibilidad, estimada en series de casos provenientes de centros especializados, es un dato relativamente más firme que la especificidad, parcialmente evaluada por la escasez de estudios poblacionales bien diseñados y de grandes dimensiones, es una conclusión que debe ajustarse; incluso la sensibilidad debe interpretarse con cautela por los sesgos de selección propios de estas series.

Por otro lado, es correcto señalar que, para un determinado fenotipo, la detección de una variante genética implica la coexistencia de otros determinantes genéticos y epigenéticos que condicionan la penetrancia y expresividad del rasgo clínico. Estos factores, que contribuyen a la expresión del fenotipo y en parte explican la sensibilidad observada en las series clínicas, no son evaluados por el *test* genético en sí mismo, que se limita a identificar solo la presencia de una determinada variante. En consecuencia, el rendimiento diagnóstico observado en poblaciones seleccionadas puede no ser

directamente extrapolable a otros contextos clínicos o poblacionales. (17)

Con el nivel actual del conocimiento, puede concluirse que canalopatías como el síndrome de QT largo, la TVPC y síndrome de Brugada, son enfermedades genéticas con herencia mendeliana, para las cuales se han identificado mutaciones en genes específicos. Sin embargo, su comportamiento clínico no sigue un patrón mendeliano estricto debido a la penetrancia incompleta y la influencia de múltiples factores modificadores, lo que limita el valor predictivo de estas variantes en forma aislada.

Consulta

En términos comparativos, ¿existen diferencias en la penetrancia entre las canalopatías y las miocardiopatías?

Respuesta

La penetrancia es menor y más variable en las canalopatías, intermedia en la miocardiopatía arritmogénica, y alta y más constante en LMNA, lo que se traduce en distinto valor predictivo de las variantes, por lo que el impacto clínico es claramente diferente.

En definitiva, la genética tiene alto valor diagnóstico, pero valor limitado para estratificación arrítmica cuando el fenotipo está ausente. Un caso particular es el familiar del caso índice G+ / F- en una familia con antecedentes de muerte súbita donde el riesgo es elevado.

INTERPRETACIÓN FINAL DEL CASO CLÍNICO

Decisión del grupo tratante

Regresando al caso que motivó este diálogo, el estudio del panel genético reveló una variante de significado incierto.

Para la toma de decisiones, la problemática se centra en cómo interpretar el episodio de pérdida de conocimiento como elemento condicionante de la estrategia a seguir. (18-20)

En este sentido, pueden plantearse dos escenarios posibles:

- 1) Considerar el episodio como un evento arrítmico grave, eventualmente una fibrilación ventricular idiopática, lo que ubicaría al paciente en un escenario de prevención secundaria. Bajo esta interpretación, las guías respaldan la implantación del CDI.
- 2) Considerar el episodio sincopal de causa arrítmica probable pero no segura, lo que ubica el cuadro en un contexto de prevención primaria de muerte súbita. En este caso, la conducta sería indicar controles periódicos, tratamiento con betabloqueantes e implantar un dispositivo de registro electrocardiográfico prolongado.

El grupo tratante considera como más probable esta segunda posibilidad.

Ambas interpretaciones son posibles. Sin embargo, si el grupo tratante considera el episodio dudosamente arrítmico, la decisión adoptada resulta razonable.

CONCLUSIONES SOBRE EL DIÁLOGO

La dinámica del diálogo pone en evidencia varios aspectos centrales del razonamiento clínico asistido:

- **Definición precisa del problema**
La formulación inicial de la pregunta constituye un paso crítico, ya que delimita el campo de análisis y orienta todo el desarrollo posterior. Una pregunta bien construida permite focalizar la discusión y evita desviaciones hacia escenarios clínicos no pertinentes.
- **Valor de la repregunta como herramienta cognitiva**
La repregunta no solo cumple una función aclaratoria, sino que actúa como un mecanismo activo de validación y corrección. A lo largo del intercambio, permite detectar ambigüedades, ajustar supuestos implícitos y redefinir el marco interpretativo cuando es necesario.
- **Coherencia interna del razonamiento**
La línea argumental se mantiene consistente durante todo el diálogo, sin contradicciones conceptuales relevantes. Esto refleja una progresión lógica en la construcción del conocimiento, donde cada respuesta se integra con las anteriores.
- **Sustento bibliográfico**
Los conceptos desarrollados encuentran respaldo en la bibliografía citada, lo que otorga solidez al intercambio. La evidencia no se presenta de manera aislada, sino integrada al razonamiento clínico.
- **Jerarquización de la evidencia en situaciones de incertidumbre**
Se identifica un punto de tensión cuando el análisis bayesiano sugiere una probabilidad elevada de eventos clínicos graves que podrían justificar intervenciones mayores como el CDI. En este escenario, el proceso deliberativo no se limita al resultado cuantitativo, sino que jerarquiza críticamente la calidad de la evidencia subyacente, priorizando las guías de práctica clínica por sobre estimaciones basadas en parámetros con mayor incertidumbre (pretest, especificidad).
- **Integración entre datos, contexto y fisiopatología**
El diálogo muestra que los datos (clínicos, genéticos y estadísticos) no son interpretados de manera aislada, sino integrados en un escenario clínico más amplio. Su significado depende del contexto en el que se interpretan y de los supuestos que los sustentan. Incluso cuando son técnicamente correctos, pueden ser incompletos o inducir a conclusiones parciales si no se integran críticamente.
- **Centralidad del juicio clínico**
Finalmente, el proceso pone de manifiesto que, aun en presencia de herramientas analíticas avanzadas y evidencia bibliográfica, la decisión médica se sustenta en la interpretación clínica

global del caso. El juicio del equipo tratante actúa como elemento integrador y ordenador frente a la incertidumbre.

En conjunto, el diálogo ilustra un modelo de razonamiento clínico en el que la interacción entre pregunta, evidencia, análisis cuantitativo y juicio médico permite construir una decisión prudente, evitando tanto la sobreinterpretación de los datos como su subutilización.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

Nota

Durante la preparación de este manuscrito se utilizó un modelo de inteligencia artificial (Chat GPT, Open AI) como herramienta de apoyo para la organización y revisión editorial del texto. El contenido científico, la interpretación clínica y las conclusiones fueron revisados críticamente por los autores, quienes asumen la responsabilidad final del trabajo. La ilustración central fue llevada a cabo por Chat GPT

BIBLIOGRAFÍA

1. Skinner JR, Winbo A, Abrams D, Vohra J, Wilde AA. Channelopathies that lead to sudden cardiac death: clinical and genetic aspects. *Heart Lung Circ* 2019;28:22-30. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.09.007>
2. Haissaguerre M, Derval N, Sacher F, Jesel L, Deisenhofer I, de Roy L, et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. *N Engl J Med* 2008;358:2016-23. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa071968>
3. Schwartz P, Crotti L, Insolia R. Long-QT syndrome: from genetics to management. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:868-87. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.111.962019>
4. Gollob M, Redpath C, Roberts J. The short QT syndrome: proposed diagnostic criteria. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:802-12. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.09.048>
5. Priori SG, Napolitano C, Tiso N, Memmi M, Vignati G, Bloise R, et al. Mutations in the cardiac ryanodine receptor gene (hRyR2) underlie catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia. *Circulation* 2001;103:196-200. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.103.2.196>
6. Schwartz PJ, Crotti L, Insolia R. Long-QT syndrome: from genetics to management. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2012;5:868-77. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.111.962019>
7. Wang Q, Shen J, Splawski I, Atkinson D, Li Z, Robinson JL, et al. SCN5A mutations associated with an inherited cardiac arrhythmia, long QT syndrome. *Cell* 1995;80:805-11. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(95\)90359-3](https://doi.org/10.1016/0092-8674(95)90359-3)
8. Krahn, AD Healey JS, Chauhan V, Birnie DH, Simpson CS, Champagne J, et al. Genetic testing for inherited arrhythmia syndromes in unexplained cardiac arrest. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. *Circulation* 2009;120:278-85. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.853143>
9. David L. Simel, S, Matchar D. Likelihood ratios with confidence: sample size estimation for diagnostic test studies. *J Clin Epidemiol* 1991;44:763-70. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(91\)90128-V](https://doi.org/10.1016/0895-4356(91)90128-V)
10. Priori SG, Wilde AA, Horie M, Cho Y, Behr ER, Berul C, et al. Executive summary: HRS/EHRA/APHRS expert consensus statement on the diagnosis and management of inherited primary arrhythmia syndromes. *Heart Rhythm* 2013;10:e85-e108. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2013.07.021>
11. Ackerman MJ, Priori SG, Willems S, Berul C, Brugada R, Calkins H, et al. HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies. *Heart Rhythm* 2011;8:1308-39. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2011.05.020>
12. Kapa S, Tester DJ, Salisbury BA, Harris-Kerr C, Pungliya MS, Alders M, et al. Genetic testing for long-QT syndrome: distinguishing pathogenic mutations from benign variants. *Circulation* 2007;115:2325-31.
13. Authors/Task Force members; Elliott PM, Anastakis A, Borgers MA, Borggrefe M, Cecchi F, Charron P, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2014;35:2733-79. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283>
14. Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, Winkel BG, Behr ER, Blom NA, et al; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 2022;43:3997-4126. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac262>
15. Vogiatzi G, Lazaros G, Oikonomou E, Lazarou E, Vavuranakis E, Tousoulis D. Role of genetic testing in cardiomyopathies: a primer for cardiologists. *World J Cardiol* 2022;14:29-45. <https://doi.org/10.4330/wjc.v14.i1.29>
16. van Rijsingen IA, Arbustini E, Elliott PM, Mogensen J, Hermans-van Ast JF, van der Kooij AJ, et al. Risk factors for malignant ventricular arrhythmias in lamin A/C mutation carriers: a European cohort study. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:493-500. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.08.078>
17. Christine E. Seidman, J. Seidman. The genetic basis for cardiomyopathy: from mutation identification to mechanistic paradigms. *Cell*. 2001;104:557-67. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(01\)00242-2](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(01)00242-2)
18. Writing Committee Members; Ommen SR, Ho CY, Asif IM, Balaji S, Burke MA, Day SM, et al. 2024 AHA/ACC/AMSSM/HRS/PACES/SCMR Guideline for the Management of Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2024;83:2324-405. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.02.014>
19. Imai Y, Kusano K, Aiba T, Ako J, Asano Y, Harada-Shiba M, et al. JCS/JCC/JSPCCS Joint Working Group. 2024 Guideline on Genetic Testing and Counseling in Cardiovascular Disease. *Circ J* 2024;88:2022-99. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-23-0926>
20. Arbelo E, Protonotarios A, Gimeno JR, Arbustini E, Barriales-Villa R, Basso C, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiomyopathies. *Eur Heart J* 2023;44:3503-626. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad194>

Síndrome de Kounis Tipo II inducido por dipirona: un reto diagnóstico

Dipyron-induced Type 2 Kounis Syndrome: A Diagnostic Challenge

JENIFFER GONZÁLEZ¹, ALYI A. ARELLANO¹, FERNANDO A. ARAQUE¹

Se define al síndrome de Kounis (SK) como la ocurrencia de un síndrome coronario agudo en el contexto de una reacción de hipersensibilidad. Esto representa un desafío diagnóstico que trasciende la visión tradicional de la enfermedad coronaria. Anteriormente se describía como “angina alérgica”, por su base fisiopatológica en la activación de mastocitos localizados en la adventicia arterial y placas ateroscleróticas. (1) A lo largo del tiempo se ha virado desde entenderlo como un fenómeno vasoespástico puro hasta considerar la erosión y ruptura de placa mediada por procesos inflamatorios.

Se reconocen 3 variantes de presentación clínica: el tipo 1, vasoespástico en arterias sanas; el tipo 2, erosión o ruptura en placa preexistente, y el tipo 3, que se presenta como trombosis del *stent*. El reconocimiento del tipo 2 es crucial, por la coexistencia de una patología coronaria crónica estable y un evento inmunológico concomitante como detonante de la inestabilidad, que exige el manejo clínico oportuno. (2,3) En este manuscrito se presentará un caso de un SK tipo 2.

Se presenta (con el consentimiento informado correspondiente) a un paciente de 68 años con antecedente de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 no insulinoquiriente, enfermedad renal crónica estadio 3a, insuficiencia aórtica moderada a severa, enfermedad coronaria de dos vasos manejada con angioplastia percutánea con *stent* en las arterias circunfleja y descendente posterior sin posibilidad de revascularización en 2018, y además artrosis de rodilla derecha. Ingresa a una institución de salud de tercer nivel de forma ambulatoria el día 06/09/2025 para reemplazo programado de rodilla derecha. El procedimiento quirúrgico se realiza sin ninguna complicación.

El día 07/09/2025, en el postoperatorio inmediato hacia las 05:30 h, tras la administración de dipirona (metamizol) para el manejo del dolor, presenta cuadro de 5 minutos de dolor torácico súbito y opresivo sin irradiación, asociado a disnea, con requerimiento de oxigenoterapia por cánula nasal a 1 litro por minuto.

Con FIO₂ 0,21 presenta saturación arterial de O₂ de 88%. El electrocardiograma muestra ritmo sinusal, frecuencia cardíaca 85 lpm, intervalos R-R regulares, ondas Q en pared inferobasal sin elevación del segmento ST. Se realiza estudio de laboratorio con biomarcadores que evidencia elevación de la troponina T en la segunda determinación (Tabla 1). Paralelamente se realiza angiotomografía de tórax con protocolo de tromboembolismo pulmonar, con reporte negativo. Se solicita ecocardiograma transtorácico que informa ventrículo izquierdo no dilatado, con hipertrofia concéntrica, función sistólica ventricular izquierda preservada, sin trastornos segmentarios de la motilidad y con fracción de eyección de 61%, insuficiencia aórtica grave por retracción y prolapso parcial del velo coronario derecho, sin signos de hipertensión pulmonar. Se realiza ecocardiograma transesofágico que confirma los hallazgos.

Ante estos datos se considera infarto agudo de miocardio sin elevación del ST, GRACE 128 puntos con sospecha de SK tipo 2. La angiografía coronaria el 19/09/2025 evidencia lesión severa del segmento distal de coronaria derecha, con hallazgo de *stent* previamente implantado en arteria circunfleja permeable, sin reestenosis y con flujo adecuado; se procede con implantación de *stent* en la coronaria derecha. (Figura 1)

Luego de la realización de la angiografía coronaria es trasladado a la unidad de cuidados intensivos, con buena evolución clínica. Se indica manejo con doble antiagregación plaquetaria y estatinas de alta intensidad con ezetimibe. No se evidencia trastorno de la cicatrización en la herida quirúrgica, sin signos de infección, ni salida de secreción, por lo que Ortopedia decide plan ambulatorio.

En este caso se destaca cómo una dosis única de metamizol puede desestabilizar una placa coronaria previamente en su curso crónico. En el SK tipo 2, la reacción de hipersensibilidad desencadena una desgranulación masiva de mastocitos. (4) Esto genera liberación de los mediadores preformados como leucotrienos

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:159-161. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20985>

Dirección para correspondencia: Alyi Alejandro Arellano Cabeza - Correo electrónico: alyi260428@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Universidad del Valle. Departamento de Medicina Interna, Hospital universitario del valle “Evaristo García”. Cali, Colombia.

Tabla 1. Resultados de laboratorio basales y luego del inicio del dolor torácico

Laboratorio	06/09/2025	07/09/2025
Leucocitos	17,66 x10e3/ μ L	16,45 x10e3/ μ L
Neutrófilos	16,54 x10e3/ μ L	14,71 x10e3/ μ L
Linfocitos	0,65 x10e3/ μ L	0,69 x10e3/ μ L
Monocitos	0,34 x10e3/ μ L	0,95 x10e3/ μ L
Eosinófilos	0 x10e3/ μ L	0 x10e3/ μ L
Basófilos	0,02 x10e3/ μ L	0 x10e3/ μ L
VCM	88,2 fL	88,1 fL
Plaquetas	275 x10e3/ μ L	255 x10e3/ μ L
Hematocrito	44,6 %	36,5 %
Hemoglobina	14,6 g/dL	12 g/dL
Triglicéridos		98,6 mg/dL
VLDL		19,7 mg/dL
HDL		29,9 mg/dL
LDL		28,8 mg/dL
Colesterol total		71,9 mg/dL
HbA1C		6,2 %
Troponina T*	14,3 ng/mL	77,7 ng/mL
Nitrógeno ureico		31,6 mg/dL
Creatinina		1,76 mg/dL

*Análisis del delta de troponinas donde se evidencia elevación importante para toma de decisión del IAMSEST en curso.

VCM: volumen corpuscular medio

Fig. 1. Hallazgos de la coronariografía

e histamina, que generan vasoespasmo, pero también proteasas como triptasa y quimasa. Estas últimas activan metaloproteinasas de la matriz que degradan el colágeno de la capa fibrosa de la placa aterosclerótica, y facilitan erosión o ruptura aguda. En este paciente la presencia de una lesión severa distal en la coronaria derecha sugiere el estrés inflamatorio secundario al uso del medicamento, que fue el gatillo en una anatomía coronaria vulnerable previamente.

El metamizol o dipirona es un analgésico de amplio uso, pero con un perfil de seguridad inmunológico que obliga a una vigilancia estrecha. (4) La agranulocitosis es el riesgo más difundido; este síndrome y las reacciones de hipersensibilidad inmediata son más frecuentes, sin signos cutáneos evidentes, como en nuestro caso. (5) Es representativo el antecedente de intolerancia a AINES, lo que pudo representar una señal de susceptibilidad previa para desviar el metabolismo hacia la vía de los leucotrienos.

Desde el punto de vista terapéutico el SK sigue siendo un dilema. Los betabloqueantes están contraindicados en la fase aguda por el riesgo de exacerbar el vasoespasmo coronario. El uso de adrenalina debe ser con precaución, y reservado para shock anafiláctico, dado que incrementa la demanda de oxígeno y empeora la isquemia. Por esto, es vital la integración del enfoque del manejo con cardiología para establecer la revascularización en conjunto con corticoides y antihistamínicos. (6) Este caso refuerza que, ante una reacción alérgica, el corazón es también un órgano crítico.

Consideraciones éticas

Los autores declaran que todos los procedimientos cumplieron con las normas éticas institucionales y se garantizó la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kounis NG. Kounis syndrome: an update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis and therapeutic management. *Clin Chem Lab Med* 2016;54:1545-59. <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-0010>
2. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2024;45:372-464. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuad107>
3. Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, Rab T, Tamis-Hol3. land JE, Alexander JH. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2025;85:22:2135-7. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001309>
4. Kötter T, da Costa BR, Fässler M, Blozik E, Linde K, Jüni P, et al. Metamizole-associated adverse events: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:e0122918. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122918>
5. Reyes Echeverría, A., & Neira Cabezas, N. (2017). Síndrome de Kounis: a propósito de un caso. *Revista Electrónica AnestesiaR* 2017;9:1. <https://doi.org/10.30445/rear.v9i7.62>
6. Fassio F, Losappio L, Antolin-Amerigo D, Manso L, Pannunzio A, Lippert U, et al. Kounis syndrome: a concise review with focus on management. *Eur J Intern Med* 2016;30:7-10. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2015.12.004>

Bloqueo de segundo grado tipo Wenckebach en el sistema de conducción intraventricular. Un fenómeno subdiagnosticado que puede simular un bloqueo de rama intermitente

Wenckebach-Type Second-Degree Block in the Intraventricular Conduction System. An Underdiagnosed Phenomenon that May Mimic Intermittent Bundle Branch Block

OSCAR A. PELLIZZÓN¹, MARCELO V. ELIZARI², SEBASTIÁN NANNINI¹, LIONEL BOSCHETTI¹

El bloqueo auriculoventricular (BAV) de segundo grado Mobitz I o fenómeno de Wenckebach se define como una falla intermitente de la conducción aurículo ventricular (AV) precedido por una prolongación progresiva de los tiempos de conducción AV.

Lo habitual es que ocurra en tejidos conformados por células del tipo respuesta lenta como las del nódulo sinusal y el nódulo AV. Por el contrario, la posibilidad que ocurra en el sistema His-Purkinje, ha sido soslayada e incluso negada, como lo demuestra la escasa bibliografía. En 1969 Rosenbaum y cols. (1) describieron las características electrocardiográficas de las distintas formas del fenómeno en las ramas del haz de His, y Kretz y Da Ruos, experimentalmente, en las divisiones de la rama izquierda. (2)

Presentamos el caso de una paciente en que el electrocardiograma (ECG) muestra un bloqueo de segundo grado en la rama derecha, interpretado como fenómeno de *Wenckebach incompletamente oculto*. (1)

Se trata de una paciente de 64 años con miocardiopatía crónica chagásica, que ingresa al hospital para evaluación de una estenosis aórtica. Se registran ECGs seriados que muestran bloqueo intermitente en la rama derecha (RD). En la figura 1A se observa ritmo sinusal regular de 72 lpm e intervalo PR constante de 160 ms. Los latidos señalados con los números 1, 2 y 3 exhiben imagen de bloqueo completo de RD (BCRD) e intervalo QRS de 160 ms. El latido 4 muestra conducción intraventricular normal (QRS 80 msg) sin cambios previos en la longitud del ciclo sinusal y del intervalo PR. Esta secuencia corresponde a una periodicidad de bloqueo de segundo grado 4:3 en la RD. En la Figura 1B, con

la misma longitud del ciclo sinusal y del intervalo PR, se observa BCRD 2:1. La Figura 1C, registrada con posterioridad, muestra BCRD permanente.

El fenómeno de Wenckebach es una forma de trastorno de conducción que ocurre cuando la propagación de un impulso se enlentece de manera gradual y progresiva hasta su bloqueo. Esto se observa normalmente en estructuras formadas por células del tipo respuesta lenta como el nódulo AV y en circunstancias patológicas en el nódulo sinusal. El sistema His-Purkinje, formado por células del tipo respuesta rápida, sólo presenta el fenómeno de Wenckebach en condiciones patológicas cuando las respuestas rápidas adoptan características de respuestas lentas creando el sustrato propicio para dicho fenómeno. (3) Rosenbaum y cols (1) describieron y clasificaron el fenómeno de Wenckebach en las ramas del haz de His, según su forma de presentación, en tres tipos: 1) **Wenckebach directo**. A partir de un latido con QRS angosto y frecuencia sinusal constante, se observa incremento progresivo en la duración del intervalo QRS en la rama enferma hasta la aparición del bloqueo completo, seguido por un latido con QRS angosto que inicia otro período (ver Figuras 2 y 6 de la cita 1); 2) **Wenckebach incompletamente oculto**. Este tipo muestra imagen de bloqueo completo en el latido que inicia el período y se mantiene sin cambios hasta que un complejo QRS se normaliza. El primer latido de cada período tiene imagen de bloqueo completo toda vez que la demora del impulso en la rama es mayor de 40-60 ms, correspondiente al tiempo de conducción transeptal. El retardo del impulso se incrementa en cada latido, pero siempre con la misma imagen, hasta

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:162-164. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20998>

Dirección para correspondencia: Oscar Pellizzón, Correo electrónico: oapellizzón@gmail.com



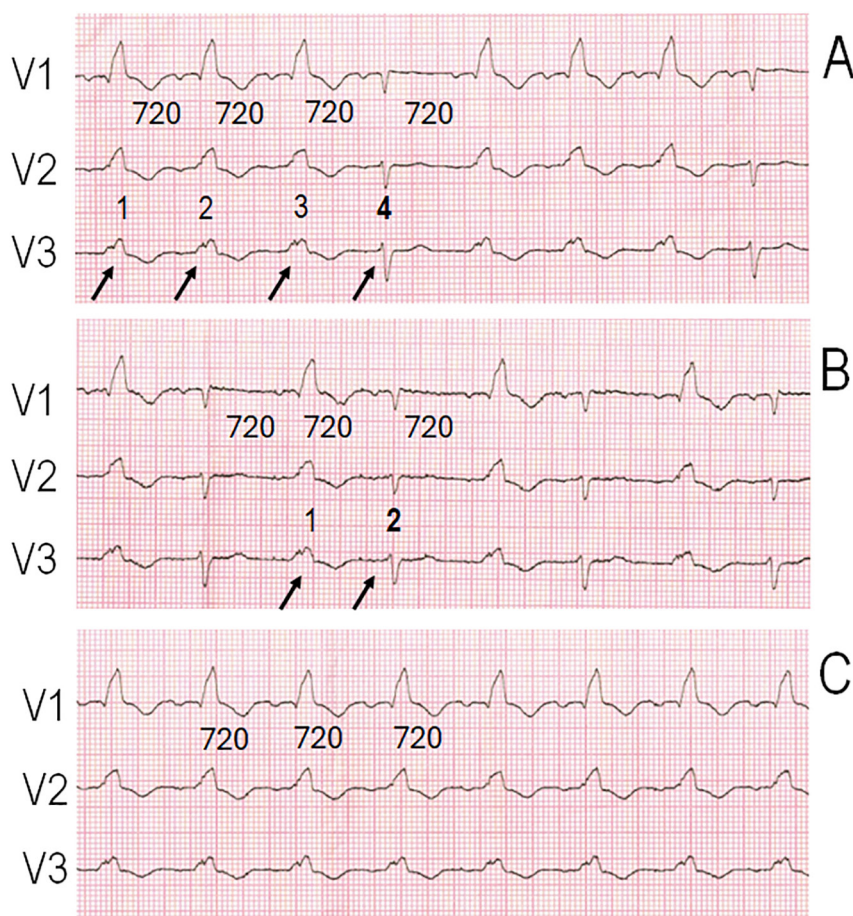
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Centro de Arritmias Cardíacas. Hospital Provincial del Centenario. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe.

²Academia Nacional de Medicina. Buenos Aires.

Fig. 1. A. Registro electrocardiográfico continuo (V1-V3) donde se observa ritmo sinusal con una longitud de ciclo de 720 mseg e intervalo PR de 200 mseg. Al inicio del trazado los latidos 1, 2 y 3 con patente de bloqueo completo de rama derecha y el latido 4 con conducción intraventricular normal, conformando un bloqueo de 2 grado 4:3 tipo Wenckebach incompletamente oculto. **B.** Con la misma longitud de ciclo, bloqueo 2:1 en la rama derecha (RD). El desplazamiento de la refractariedad hacia la derecha por activación contralateral retrógrada de la RD en el latido con conducción normal explicaría esa secuencia. **C.** Bloqueo completo de rama derecha RD permanente con igual frecuencia cardíaca e intervalo PR, puede corresponder a un bloqueo tipo Wenckebach completamente oculto o a un bloqueo completo definitivo en la RD. Ver más explicación en el texto.



el bloqueo completo del impulso, el cual es seguido por un latido con conducción normal como se ilustra en la Figura 1A. Ejemplos similares se muestran en las Figuras 3, 4 y 7 de la cita 1. En nuestro caso el Wenckebach incompletamente oculto no fue precedido por Wenckebach directo como en los casos publicados por Rosenbaum y col ilustrados en sus figuras 2 y 6. Una condición esencial para que ocurra esta secuencia es que no exista activación retrógrada de la rama o fascículo dañado procedente del ventrículo contralateral; y 3) **Wenckebach completamente oculto**. Tiene lugar cuando el retardo en la conducción del primer latido del período es mayor de 40 a 60 ms, de modo que el QRS tiene imagen de bloqueo completo, así como los latidos subsiguientes con demoras mayores en la propagación del impulso hasta el bloqueo completo. El nuevo ciclo mostrará siempre bloqueo completo del fascículo enfermo y el fenómeno permanecerá oculto. La figura 1C podría corresponder a este tipo de blo-

queo. Esta posibilidad es es una inferencia que solo podrá ser sospechada cuando ha sido precedida por un Wenckebach directo o por uno incompletamente oculto (Figura 1A). En los tres tipos de bloqueo el intervalo PR no sufre cambios y una frecuencia sinusal estable favorece la interpretación.

Como diagnósticos diferenciales se mencionan la supernormalidad de la conducción, (4) el fenómeno de *linking*, (5) el bloqueo de rama intermitente, (6) y el bloqueo de segundo grado tipo Mobitz II. (6) El propósito de demostrar los diferentes tipos de bloqueo en las ramas o fascículos mediante un estudio electrofisiológico es muy difícil ya que requiere el registro de un electrograma proximal y otro distal a la zona del bloqueo. Por otra parte, dado que no aporta beneficios para el manejo clínico del paciente dicha práctica no es recomendable. Consideramos que un aporte importante de la presentación de este caso es llamar la atención en el hecho que el fenómeno de Wenckebach no es

privativo de la conducción AV, y que el diagnóstico de su ocurrencia en el sistema de conducción intraventricular debe ser sospechado sobre la base de las pautas sugeridas en este artículo.

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosenbaum, MB, Nau GJ, Levi RJ, Halpern MS, Elizari MV, Lazzari JO. Wenckebach Periods in the Bundle Branches. *Circulation* 1969;40:79-86. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.40.1.79>
2. Kretz A, Da Ruos HO. Experimental Luciani-Wenckebach phenomenon in the anterior and posterior divisions of the left bundle branch of the canine heart. *Am Heart J* 1972;84:513-24. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(72\)90475-9](https://doi.org/10.1016/0002-8703(72)90475-9)
3. Cranefield PF. The Conduction of the Cardiac Impulse. The slow response and cardiac arrhythmias. Futura Publishing Co. Mount Kisco, New York 1975.
4. Elizari MV, Schmidberg J, Atienza A, Paredes DV, Chiale PA. Clinical and Experimental Evidence of Supernormal Excitability and Conduction. *Current Cardiology Reviews* 2014;10:202-22. <https://doi.org/10.2174/1573403X1003140522161728>
5. Lehman MH, Denker S, Mahmud R, Addas A, Akthar M. Linking: a dynamic electrophysiologic phenomenon in macroentry circuits. *Circulation* 1985;71:254-65. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.71.2.254>
6. Rosenbaum MB, Elizari MV, Lazzari JO, Halpern MS, Nau GJ, Levi RJ. The mechanism of intermittent bundle branch block: relationship to prolonged recovery hypopolarization and spontaneous diastolic depolarization. *Chest* 1973;63:666-77. <https://doi.org/10.1378/chest.63.5.666>

Endocarditis infecciosa a *N. Gonorrhoeae*, una rara etiología

Infective Endocarditis Caused by N. Gonorrhoeae. A Rare Etiology

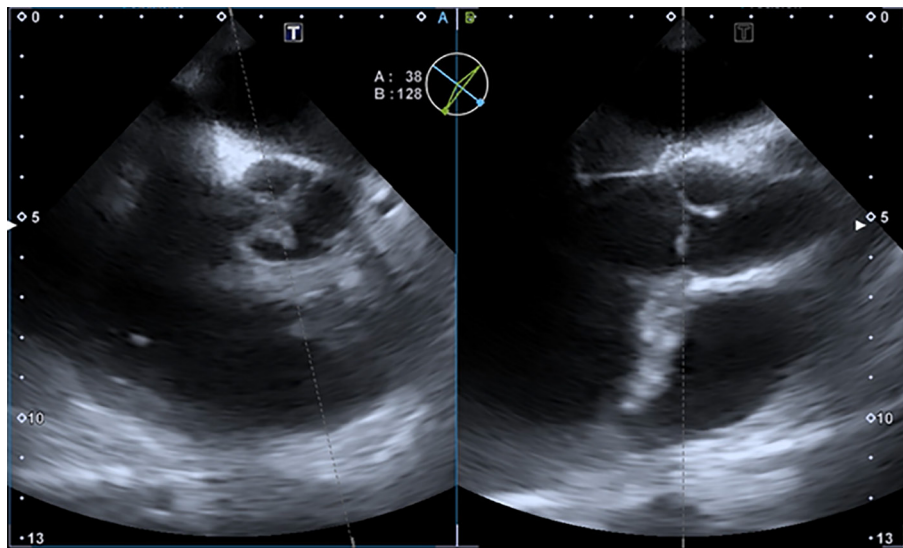
MARÍA FLORENCIA HERMAN CAVARRA¹, ANA BELÉN VALDES², MARÍA JIMENA GAMBARTE², CLAUDIO C. HIGA²

La endocarditis infecciosa sigue representando un reto diagnóstico debido a la gran variabilidad de su presentación clínica. Dentro de los microorganismos más frecuentemente asociados se destacan el *Staphylococcus Aureus* y la familia de estreptococos de la cavidad oral, y en menor medida el *Enterococcus Faecalis*. Se presenta un caso de un paciente joven con endocarditis a *Neisseria Gonorrhoeae* como etiología poco prevalente. (1-3)

Se trata de un paciente masculino de 28 años de edad, tabaquista y con sobrepeso, sin otros antecedentes de relevancia, que consultó a un hospital de comunidad por presentar fiebre, dolor abdominal y diarrea de 3 semanas de evolución. Fue evaluado por el Servicio de Clínica Médica, y se interpretó el cua-

dro clínico como una diverticulitis no complicada. Se tomaron dos hemocultivos de los cuales se obtuvo relevamiento en uno de ellos de *N. Gonorrhoeae*, por lo que se inició tratamiento antibiótico con metronidazol, ceftriaxona y doxiciclina. El paciente negó conductas sexuales de riesgo y presentó serologías para infecciones de transmisión sexual negativas. Al examen físico se detectó un soplo diastólico en foco aórtico de intensidad 3/6 no conocido, por lo que se realizó ecocardiograma Doppler color, transtorácico y transesofágico. En ambos se visualizó una vegetación de 9 mm x 4 mm en valva no coronariana de válvula aórtica con insuficiencia grave asociada (Figuras 1 y 2) con leve dilatación del ventrículo izquierdo (6,2 cm en diástole en el transesofágico)

Fig. 1. Ecocardiograma. Proyección en eje corto y largo, se observa vegetación en valva no coronariana de válvula aórtica



REV ARGENT CARDIOL 2026;94:165-166. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20999>

Dirección para correspondencia: María Florencia Herman Cavarra. Correo electrónico: flor.herman.cavarra@gmail.com



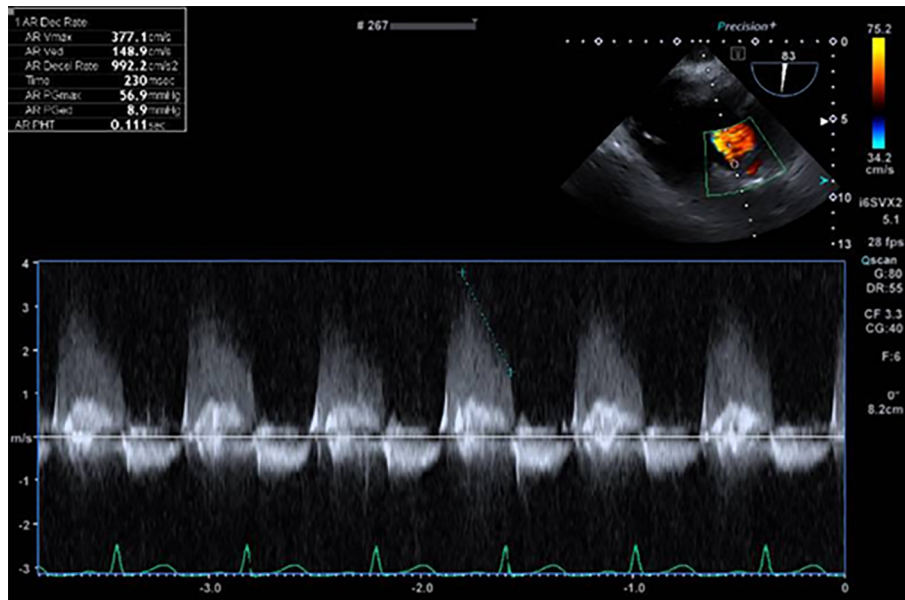
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Ex residente del Servicio de Cardiología del Hospital Alemán. Ciudad Autónoma de Buenos Aires

²Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Fig. 2. Ecocardiograma. Por vía transgástrica se observa jet de regurgitación grave con tiempo de hemipresión de 0,11 s y tasa de desaceleración de 992 cm/s a nivel de la válvula aórtica



y una vegetación móvil pedunculada de 6,3 mm en P1-P2 de la válvula mitral en cara auricular, que prolapsaba hacia el ventrículo en diástole sin generar disfunción valvular.

Se interpretó el cuadro clínico como endocarditis infecciosa definitiva en válvulas nativas (aórtica y mitral) a *N. Gonorrhoeae*. No se hallaron signos de impactos sépticos. Cursó internación en sala general manteniendo estabilidad hemodinámica, sin evidenciarse arritmias por monitorización telemétrica ni alteraciones del electrocardiograma basal.

Por insuficiencia aórtica aguda grave asociada a endocarditis, se decidió su intervención quirúrgica tras completar antibioticoterapia por diverticulitis con metronidazol y ceftriaxona. Se realizó reemplazo valvular aórtico con válvula mecánica N° 21 con colocación de parche pericárdico autólogo en fibrosa mitroaórtica, por absceso detergido a ese nivel. Se realizó además cierre de comunicación interauricular. Se realizó ecocardiograma transesofágico durante la cirugía que comprobó adecuado funcionamiento valvular protésico sin insuficiencia o *mismatch* asociado. Se obtuvo Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) positiva para *N. Gonorrhoeae* en muestra tomada de la válvula nativa removida. Continuó tratamiento antibiótico con ceftriaxona y se indicó anticoagulación por válvula mecánica.

Evolucionó favorablemente durante el posoperatorio, por lo que fue dado de alta completando tratamiento antibiótico en domicilio por un total de 6 semanas desde el recambio valvular.

La endocarditis por *N. Gonorrhoeae* es una entidad poco frecuente y poco descripta. Es importante sospecharla frente a un examen físico concordante y realizar un ecocardiograma precoz para poder identificarla. (4,5)

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web)

BIBLIOGRAFÍA

- Butler WN, Stephenson C, Young BD, Shah P. An Evasive Case of Gonococcal Endocarditis. *Cureus* 2023;15:e44890. <https://doi.org/10.7759/cureus.44890>.
- Fenech M, Xerri T, Grech P, Portelli A. Neisseria gonorrhoeae infective endocarditis. *BMJ Case Rep* 2022;15:e249723. <https://doi.org/10.1136/bcr-2022-249723>.
- Volpato J, Estrella ML, Kazelian LR. Endocarditis infecciosa por Neisseria gonorrhoeae [Infectious endocarditis due to Neisseria gonorrhoeae]. *Medicina (B Aires)* 2021;81:861-4.
- Saleh Z, Florea I, Scalia D, Stepanyan A, Mitzner J, Ginsberg F, Fraimow H, Shersher D, Rosenbloom M, Minakata K. An Atypical Presentation of Gonococcal Endocarditis. *JACC Case Rep* 2024;16:102370. <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2024.102370>.
- Neto A, Sevilha J, Seabra D, Oliveira I, Santos RP, Andrade A, Pinho P, Costa PM, Viana M, Pinto P. Acute Aortic Regurgitation Due to Endocarditis Caused by Disseminated Gonococcal Infection: A Case Report. *Sex Transm Dis* 2021;48:e48-e50. <https://doi.org/10.1097/OLQ.0000000000001251>.

Infarto inferior en paciente pediátrico con aneurismas coronarios por enfermedad de Kawasaki

Inferior Myocardial Infarction in a Pediatric Patient with Coronary Aneurysms Secondary to Kawasaki Disease

CARLOS VARGAS ECHEVERRÍA¹, RAFAEL ECHEVERRÍA-CONSUEGRA², LUISA VARGAS-ECHEVERRÍA³, ISABELLA CARRILLO-LÓPEZ¹, ANDRÉS ARGEL-ROCHA¹

CASO CLÍNICO

El infarto agudo de miocardio en la edad pediátrica es un evento poco frecuente y puede asociarse a diversas etiologías, entre ellas anomalías coronarias congénitas, estados protrombóticos y secuelas de la enfermedad de Kawasaki, principal causa de enfermedad coronaria adquirida en niños.

Se presenta el caso de un paciente masculino de cuatro años con antecedente de enfermedad de Kawasaki dos años antes, sin seguimiento estructurado documentado. Ingresó por cuadro de cuatro horas de evolución caracterizado por emesis, palidez mucocutánea, cianosis peribucal y pérdida transitoria de la conciencia. Al ingreso se encontraba hemodinámicamente estable, con presión arterial de 90/59 mmHg y frecuencia cardíaca de 70 lpm.

El electrocardiograma de 12 derivaciones mostró elevación del segmento ST en DII, DIII y aVF, con infradesnivel en derivaciones anteriores, hallazgos compatibles con infarto agudo de miocardio inferior (Figura 1). Los laboratorios mostraron proteína C reactiva de 0,14 mg/dL, leucocitos 16 770/ μ L con neutrofilia, hemoglobina 12,1 g/dL, plaquetas 570 000/ μ L, creatinina 0,43 mg/dL y electrolitos dentro de rangos normales. Se registró creatinquinasa total de 228 U/L y troponina I ultrasensible de 0,94 ng/mL, con una troponina cuantitativa marcadamente elevada (28 336,7 pg/mL), confirmando necrosis miocárdica significativa.

El ecocardiograma inicial mostró función biventricular conservada y dilatación leve del segmento proximal de la coronaria izquierda. Ante la sospecha de compromiso coronario y la limitación del estudio ecocardiográfico para caracterizar la anatomía distal, se realizó cateterismo cardíaco en un centro de mayor complejidad.

El estudio hemodinámico evidenció un aneurisma gigante de la coronaria izquierda, localizado distal al tronco y comprometiendo el origen de las arterias descendente anterior y circunfleja, así como un aneurisma proximal de la coronaria derecha con oclusión total y perfusión distal a través de circulación colateral (Figura 2). La ventriculografía mostró hipocinesia de la cara inferior con función global preservada.

Dada la complejidad anatómica, el compromiso multivaso y la localización de las lesiones, se consideró que el riesgo de intervención percutánea superaba el beneficio potencial, (1,2) por lo que se decidió manejo médico con terapia antiagregante dual y seguimiento estrecho por cardiología pediátrica. El paciente evolucionó sin recurrencia de síntomas isquémicos.

La presentación clínica del infarto en la edad pediátrica suele ser atípica, lo que dificulta su reconocimiento oportuno. A diferencia de la población adulta, los niños rara vez presentan dolor torácico típico, predominando manifestaciones inespecíficas como vómito, palidez, irritabilidad o alteración del estado de conciencia. En este contexto, la integración de hallazgos electrocardiográficos compatibles con elevación del segmento ST y la elevación significativa de biomarcadores de necrosis miocárdica, como la troponina, resulta fundamental para establecer el diagnóstico. (3,4)

El cateterismo cardíaco desempeña un papel central en la evaluación de estos pacientes, ya que permite una caracterización anatómica precisa del árbol coronario, incluyendo la identificación de aneurismas, oclusiones, compromiso de bifurcaciones y desarrollo de circulación colateral. (5) En el caso presentado, esta información fue determinante para la toma de decisiones terapéuticas, al evidenciar una anatomía compleja con compromiso multivaso que limitaba las opciones de intervención.

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:167-169. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.21000>

Dirección para correspondencia: Carlos Vargas Echeverría. Correo electrónico: vargasce@uninorte.edu.co



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Departamento de Medicina, División Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Puerto Colombia, Colombia

² Departamento de Hemodinamia, Organización Clínica General del Norte, Barranquilla, Colombia

³ Facultad de Ciencias de la Salud, Exactas y Naturales, Universidad Libre, Puerto Colombia, Colombia

Fig. 1. Electrocardiograma de 12 derivaciones que muestra elevación del segmento ST en DII, DIII y aVF, con cambios recíprocos en derivaciones precordiales anteriores, hallazgos compatibles con infarto agudo de miocardio de cara inferior.

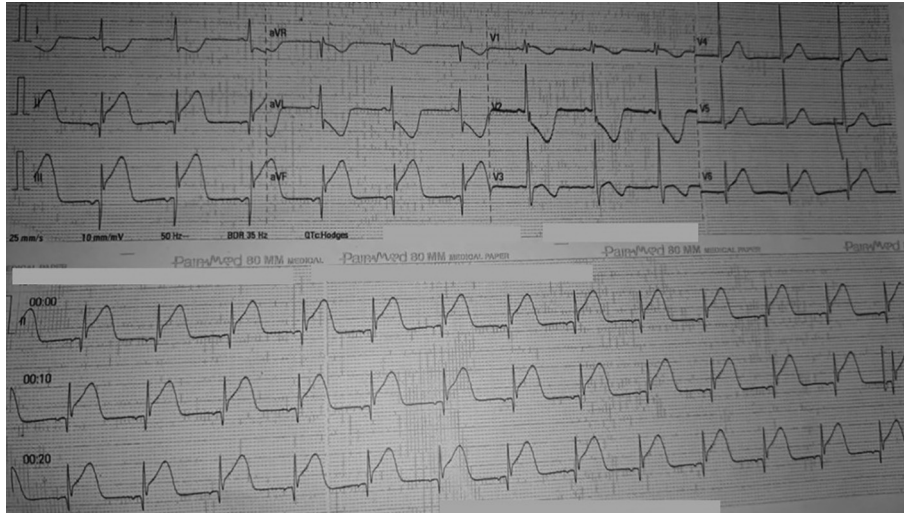
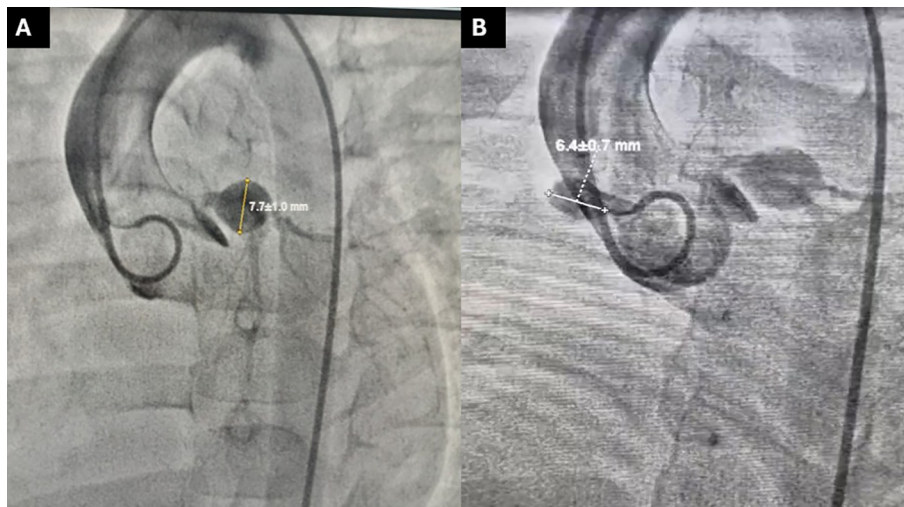


Fig. 2. Coronariografía (A) Arteria coronaria izquierda, con aneurisma gigante localizado distal al tronco, comprometiendo el origen de la descendente anterior y la circumfleja. (B) Arteria coronaria derecha, con aneurisma proximal con oclusión total y perfusión distal a través de circulación colateral.



El manejo de los aneurismas coronarios asociados a enfermedad de Kawasaki depende de su tamaño, localización y de la presencia de complicaciones trombóticas o isquémicas. En pacientes con aneurismas gigantes o comprometido difuso, la intervención percutánea puede resultar técnicamente desafiante y asociarse a un mayor riesgo de complicaciones, como embolización distal, reoclusión o dificultad para la adecuada implantación de dispositivos. De igual forma, la revascularización quirúrgica no siempre es factible, especialmente en pacientes pequeños o con anatomía compleja. (6)

En este contexto, el tratamiento médico con terapia antiagregante, como se instauró en este caso, constituye una estrategia razonable, orientada a disminuir

el riesgo de eventos trombóticos y a estabilizar la enfermedad. Este enfoque requiere un seguimiento estrecho a largo plazo, dado el riesgo persistente de complicaciones cardiovasculares

Finalmente, este caso resalta la importancia del seguimiento estructurado en pacientes con antecedente de enfermedad de Kawasaki, especialmente en aquellos con compromiso coronario. La evaluación periódica permite la detección oportuna de alteraciones vasculares y la estratificación adecuada del riesgo a largo plazo. (6) Asimismo, pone de manifiesto la necesidad de considerar el síndrome coronario agudo dentro del diagnóstico diferencial en pacientes pediátricos con síntomas inespecíficos y antecedentes relevantes, así

como el valor del cateterismo cardíaco en la evaluación integral y la toma de decisiones terapéuticas individualizadas.

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web)

BIBLIOGRAFÍA

1. Ghelani SJ, Baker AL, Friedman KG, Dionne A, de Ferranti SD, Cohen KF, et al. Myocardial infarction in Kawasaki disease. *J Pediatr* 2025;284:113–9. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2025.114638>
2. Burns JC, El-Said H, Tremoulet AH, Friedman KG, Gordon JB, Newburger JW. Management of myocardial infarction in children with giant coronary artery aneurysms after Kawasaki disease. *J Pediatr* 2020;221:230–4. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.02.033>
3. Lee JJY, Lin E, Widdifield J, Mahood Q, McCrindle BW, Yeung RSM, et al. The long-term cardiac and noncardiac prognosis of Kawasaki disease: a systematic review. *Pediatrics* 2022;149:e2021052578. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052567>
4. Weisser J, Arnold L, Wällisch W, Quandt D, Opgen-Rhein B, Riede FT, et al. Specific morphology of coronary artery aneurysms in mainly White patients with Kawasaki disease: initial data from the Cardiac Catheterization in Kawasaki Disease Registry. *J Am Heart Asso.* 2024;13:e032457. <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.034248>
5. Vargas-Echeverría C, Echeverría-Consuegra R. Descubrimiento incidental de gran secuestro pulmonar en un paciente pediátrico. *Arch Cardiol Mex* 2026;96:88–90. <https://doi.org/10.24875/ACM.24000208>
6. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, Burns JC, Bolger AF, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2017;135:e927–e999. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000484>

La investigación científica en Argentina: el valor de integrar asistencia, docencia e investigación

Scientific Research in Argentina: The Value of Integrating Clinical Care, Teaching, and Research

MARTÍN DONATO¹ 

Señor Editor:

La investigación básica y clínica con enfoque traslacional ha sido históricamente una de las fortalezas de la medicina argentina, particularmente en el ámbito cardiovascular. Desde los trabajos fundacionales del Dr. Bernardo Houssay y sus discípulos los Dres. Eduardo Braun Menéndez y Juan Carlos Fasciolo sobre los mecanismos de la hipertensión arterial nefrótica, nuestro país consolidó un modelo en el que la investigación básica y la práctica clínica se retroalimentan.

Esta tradición encontró en los hospitales públicos un ámbito privilegiado para su desarrollo. En el Hospital Argerich, el grupo liderado por el Dr. Carlos Bertolasi contribuyó significativamente a la investigación clínica y fisiopatológica de la enfermedad coronaria, mientras que en el Hospital Ramos Mejía, los trabajos de los Dres. Mauricio Rosenbaum y Marcelo Elizari dieron origen a aportes fundamentales en electrofisiología, los cuales fueron reconocidos internacionalmente. Asimismo, esta integración entre investigación básica y clínica ha tenido continuidad en figuras como la Dra. Liliana Grinfeld, quien junto con el grupo liderado por el Dr. Ricardo Gelpi han reafirmado el valor del enfoque traslacional de la investigación científica.

Sin embargo, este recorrido histórico contrasta con la situación actual. El progresivo deterioro del financiamiento en ciencia y tecnología, junto con la ausencia de políticas sostenidas de promoción de la investigación biomédica, impacta directamente en la capacidad de los hospitales y universidades para generar conocimiento, formar recursos humanos y sostener grupos de trabajo competitivos.

En este contexto, resulta preocupante la creciente idea de que el Estado no debería desempeñar un rol central en el financiamiento de la ciencia y la tecnología. La experiencia internacional demuestra exactamente lo contrario. Organismos como el National Institutes of Health (NIH) en Estados Unidos o las estructuras de investigación del National Health Service (NHS) en el Reino Unido muestran que el financiamiento público y la articulación entre hospitales, universidades y organismos científicos constituyen pilares fundamentales para el desarrollo biomédico. Los países desarrollados

no han reducido la participación estatal en ciencia, sino que la han fortalecido como estrategia sanitaria y de desarrollo.

La relevancia de sostener hospitales con actividad académica y científica no es solamente conceptual. Un estudio publicado en JAMA en 2017, que analizó más de 21 millones de internaciones en Estados Unidos, demostró menor mortalidad ajustada a 30 días en hospitales universitarios y de docencia respecto de instituciones no docentes. Estos hallazgos sugieren que la integración entre asistencia, docencia e investigación no solo favorece la generación de conocimiento, sino que también mejora de manera directa la calidad de atención y la evolución de los pacientes. (*Burke LG et al. Association Between Teaching Status and Mortality in US Hospitals. JAMA. 2017*).

Frente a este escenario, resulta fundamental que las sociedades científicas, las universidades, los hospitales y las diferentes instituciones académicas y de investigación asuman un rol activo en la promoción y divulgación del valor estratégico de la ciencia biomédica y la investigación traslacional. Preservar la tradición científica argentina y el prestigio internacional alcanzado por generaciones de investigadores y médicos requiere no solo financiamiento adecuado, sino también un compromiso institucional sostenido para defender y transmitir la importancia de integrar asistencia, docencia e investigación como pilares inseparables de un sistema de salud moderno.

Recuperar y proyectar la tradición científica argentina constituye una necesidad estratégica. Fortalecer la investigación en hospitales públicos y universitarios, garantizar financiamiento adecuado y promover la articulación con el sistema científico no representan un gasto accesorio, sino una inversión indispensable para sostener una medicina de calidad y la capacidad del país de generar conocimiento original con impacto global. Debilitar el sistema científico no solo compromete la producción de conocimiento, sino también la capacidad futura de brindar una medicina cardiovascular de excelencia.

Saludo a usted atentamente.

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:170. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.21006>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Director Instituto de Fisiopatología Cardiovascular, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Buenos Aires

Nuestros datos acerca de la mortalidad del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

Our Data on Mortality from ST-segment Elevation Myocardial Infarction

CONSTANZA BELÉN ZACARIAS^{1,2}

El infarto agudo de miocardio constituye una de las principales causas de mortalidad en la Argentina. En el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, el tiempo total de isquemia es crucial para determinar el pronóstico ya que “tiempo es miocardio”. Los avances tecnológicos han permitido disminuir los tiempos de isquemia a nivel mundial, lo que se ha asociado con una reducción de la mortalidad. En Argentina contamos con el registro ARGEN-IAM-ST, el único registro nacional de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST con 10 años de seguimiento. (1) La mejor forma de monitorizar esta patología es a través de estos registros que reflejan la atención en el mundo real, permitiendo así planificar políticas de salud y evaluar sus resultados.

Es destacable la efectividad a nivel nacional en cuanto a la reperfusión, con tiempos puerta-reperfusión similar a los de registros internacionales y una tasa de reperfusión mayor al 90% en 8 de los 10 años del estudio.

Sin embargo, nuestra principal debilidad, tal como lo evidencia el registro, radica en los tiempos prolongados desde el inicio de los síntomas hasta la consulta médica, lo que podría explicar la falta de descenso de la mortalidad a lo largo de estos 10 años en comparación con registros de otros países. (2,3) El tiempo promedio síntoma-consulta es de 120 minutos, significativamente mayor que el reportado en registros como el español, donde es de aproximadamente 60 minutos. (4)

Resulta esencial fortalecer la educación de la población en la detección de los síntomas compatibles con infarto de miocardio e implementar estrategias nacionales que optimicen la derivación de los pacientes para lograr una reperfusión temprana.

Cabe señalar la disminución en la inclusión de pacientes a lo largo de los años. Estos registros presentan

como limitación su representatividad, dado que la participación es voluntaria y, en consecuencia, tienden a reflejar la práctica de instituciones con mayor motivación académica, generalmente de mayor volumen, que son las que sostienen el registro en el tiempo. (5) Es fundamental reforzar en la comunidad médica la importancia de mantener y expandir estos registros para impulsar políticas sanitarias más equitativas y efectivas.

Si bien resulta desalentador constatar que la mortalidad no ha disminuido a lo largo de estos 10 años a pesar de los avances terapéuticos, persiste la esperanza de optimizar el sistema de atención, garantizar un acceso universal y reducir las demoras permitiéndonos aspirar a una mortalidad del infarto agudo de miocardio similar a los registros internacionales.

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. D'Imperio H, Gagliardi J, Charask A, Castillo Y, Macin S, Zapata G, y cols, en representación de los investigadores del registro ARGEN-IAM ST. Evolución de la mortalidad en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST durante 10 años en Argentina. Registro ARGEN-IAM-ST. *Rev Argent Cardiol* 2026; 94:5-11. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i1.20967>
2. Rodríguez Esteban M de los Á, Llanos JC, Farrais Villalba M, et al. INFORME ARIAM 2021
3. Zeymer U, Ludman P, Danchin N, Kala P, Laroche C, Sadeghi M, et al; ACVC EAPCI EORP ACS STEMI investigators group

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:171-172. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20997>

Dirección para correspondencia: Constanza Belén Zacarias. Correo electrónico: zacariasconstanza@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Staff del Servicio de Cardiología, Hospital Argerich, Ciudad de Buenos Aires.

² Staff del Servicio de Cardiología, Hospital Británico, Ciudad de Buenos Aires.

of the ESC. Reperfusion therapies and in-hospital outcomes for STElevation myocardial infarction in Europe: the ACVC-EAPCI EORP STEMI Registry of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2021;42:4536-49. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab342>.

4. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez AB, Pérez De Prado A, Rossello X, Ojeda S, Serrador A y cols. Análisis de la atención al infarto con elevación del segmento ST en España. Resultados del Registro de Código Infarto de la ACI-SEC. *Rev Esp Cardiol* 2022;75:669-80. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.12.005>.

5. Tajer C. Para hacer visible el iceberg de la mortalidad por infarto en la Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2017;85:407-9. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.v85.i5.12466>

RESPUESTA DE LOS AUTORES

Como enfatiza la Dra. Zacarías, los datos nos muestran una realidad que transmite un sabor agrídulce. Por un lado, vemos tasas altas de reperusión y por el otro, tasas altas de mortalidad. Cuando ponemos la lupa, y nos damos cuenta del tiempo que se tarda en consultar, nos sentimos responsables por la falta de promoción de la salud en cuanto al infarto agudo de miocardio, ya que la causa cardiovascular es el principal motivo de muerte en Argentina, evidenciado en los reportes de estadísticas vitales del Ministerio de Salud de la Nación. (1) Más aún, ello es en gran medida evitable si se tratan los factores de riesgo en forma adecuada, y cuando ocurre, la mortalidad debería ser menor en comparación con otros países. (2) Los registros de publicaciones nacionales, indican que desde el año 2008 la mortalidad no baja del 8%. (3) Pero entonces, ¿qué nos dice la elevada tasa de reperusión? No parece que el sistema de salud tenga un problema de recursos (por supuesto que hacemos referencia en términos generales, ya que existen realidades en donde existe escasez de recursos), tampoco de concepto, ya que los pacientes se reperfundan. ¿Y entonces por qué la mortalidad es tan elevada? La respuesta podría ser la falta de cumplimiento de objetivos operativos que impactan en el tiempo total de isquemia. ¿Y cómo podemos abordar la situación? La puerta del hospital es útil para dividir el problema en dos, de la puerta hacia afuera debemos realizar promoción del reconocimiento precoz del dolor precordial y signos de alarma. De la puerta para adentro debemos mejorar la organización para recibir a los pacientes y realizar un *triage* adecuado, y cada institución debería formar parte de una red de atención para el infarto con el objetivo de administrar los recursos. Los centros de menor complejidad deben tener claro sus centros de soporte, y estos su rol dentro de la red

para evitar demoras, sobre todo dentro de un sistema de salud fragmentado con el argentino. Como mencionamos previamente, el ARGEN IAM-ST no es el único registro que muestra estos datos; los podemos encontrar en estudios previos y estadísticas vitales del ministerio de salud: diferentes ángulos, mismos resultados. Una actividad que podría ser productiva en congresos, es que además de hablar de mortalidad en el infarto, se discutan potenciales soluciones al proceso de consulta y atención, como por ejemplo la viabilidad de implementar inteligencia artificial para apalancar el *triage* de la guardia médica, uso de datos para mejorar la logística de los traslados y coordinación con los servicios de hemodinamia, etc. (4)

Para finalizar, es importante mencionar los costos futuros de los supervivientes de un infarto, el tiempo total de isquemia no solo explica la mortalidad sino las complicaciones intrahospitalarias y extrahospitalarias; si bien el registro ARGEN IAM-ST no releva estas últimas, son bien conocidas y generan una carga importante de costos en salud debido a disfunción ventricular izquierda, que según la gravedad deriva en tratamientos específicos para insuficiencia cardíaca, colocación de dispositivos de alto costo y más a largo plazo, en algunos la necesidad de trasplante cardíaco, todo esto evitable y ahorrable. (5)

Heraldo D'Imperio^{1,MTSAC} 

¹Coordinador general del Registro Nacional de Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del Segmento ST. ARGEN IAM-ST

BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.argentina.gob.ar/salud/deis/publicaciones>
- Faixedas MT, Mauri J, Pueyo MJ; members of the Pla director de malalties cardiovasculars. The Codi IAM registry: acute myocardial infarction code registry in Catalonia. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2022;75:291-3. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.11.004>
- Zapata G. Código Infarto de la Federación Argentina de Cardiología - CI FAC: Programa Nacional sobre educación y prevención, manejo e investigación del ataque agudo al corazón de la Federación Argentina de Cardiología. *Rev Fed Arg Cardiol* 2023;52:65-7. <https://doi.org/10.63600/c0yrhy60>
- Almulih QA, Alquraini AA, Almulih FA, Alzahid AA, Al Qahtani SSAJ, Almulhim M, et al. Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Emergency Medicine Triage - A Systematic Review. *Med Arch* 2024;78:198-206. <https://doi.org/10.5455/msm.2024.236-239>
- Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet* 2003;361:13-20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)12113-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12113-7)

Valor pronóstico de la relación TAPSE/PSAP

Prognostic Value of the TAPSE/SPAP Ratio

LUCRECIA SECCO¹, MTSAC

El trabajo de Freyre Hernando J y cols., publicado en el último número de la *Rev Argent Cardiol* (1) investiga el valor pronóstico del desacoplamiento entre el ventrículo derecho (VD) y la arteria pulmonar (AP) en pacientes con amiloidosis cardíaca por transtiretina (AC-TTR).

En este estudio, analizaron a 191 pacientes, concluyendo que la relación entre el desplazamiento sistólico del anillo tricúspideo (TAPSE) y la presión sistólica pulmonar (PSAP) es un predictor eficaz de futuras internaciones por insuficiencia cardíaca. Un valor de TAPSE/PSAP menor o igual a 0,5 identifica de manera independiente a los pacientes con mayor riesgo clínico, incluso si mantienen una fracción de eyección (FE) preservada. Este punto de corte de 0,5 se determinó como el óptimo por su balance clínico, presentando una sensibilidad del 78% y una especificidad del 67% para predecir eventos de insuficiencia cardíaca. (1,2)

En contraposición, se observó que otros indicadores como la onda S por Doppler tisular no aportaron información relevante para predecir la evolución de la enfermedad. Esto se debe a que la onda S tisular puede ser más susceptible al ruido, a los ángulos de medición y a la afectación segmentaria basal típica de la amiloidosis, lo que limita su valor pronóstico en esta enfermedad. (3)

La relación TAPSE/PSAP muestra la capacidad para adaptarse que tiene el VD a la circulación pulmonar, que se conoce como acoplamiento VD-AP; integra en una sola medición la relación entre la contractilidad del VD y su poscarga. En la AC-TTR, la rigidez progresiva compromete esta adaptación, favoreciendo el “desacoplamiento”. (1,4)

Una de las principales fortalezas del trabajo es su especificidad en la población con AC-TTR, a diferencia de estudios previos que utilizaban poblaciones mixtas con amiloidosis AL. Además, este parámetro, se destaca por su simplicidad y aplicabilidad clínica, ya que el TAPSE/PSAP es un índice no invasivo, reproducible y disponible en cualquier equipo de ecocardiografía estándar, facilitando su uso. (1,5)

Existen áreas de oportunidad que el trabajo no exploró y que serían fundamentales para consolidar este parámetro. Sería valioso quizá, incorporar el *strain* de la pared libre del VD para obtener una medida de deformación más precisa que no dependa de las limitaciones geométricas del TAPSE, por ejemplo. (4)

En conclusión, los datos que aporta este artículo con respecto a relación TAPSE/PSAP, identifica un umbral práctico ($\leq 0,5$), el cual permite a los médicos identificar subgrupos de pacientes de alto riesgo de forma temprana, algo que otros marcadores tradicionales no logran con la misma precisión en esta población específica. (1,2)

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Freyre Hernando J, Spaccavento A, Burgos L, Seia I, Sigal A, Elisamburu P, y cols. Valor pronóstico del desacoplamiento ventrículo derecho-arteria pulmonar en la amiloidosis cardíaca por transtiretina. *Rev Argent Cardiol* 2026;94:48-56. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i1.20969>
2. Maccallini M, Barge-Caballero G, Barge-Caballero E, López-Pérez M, Bilbao-Quesada R, González-Babarro E, et al. Prognostic value of the tricuspid annular plane systolic excursion/systolic pulmonary artery pressure ratio in cardiac amyloidosis. *Rev Esp Cardiol* 2024;77:634-44. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2024.01.0016>.
3. De Gaspari M, Sinigiani G, De Michieli L, Della Barbera M, Rizzo S, Thiene G, et al. Relative apical sparing in cardiac amyloidosis is not always explained by an amyloid gradient. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2023;24:1258-68. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jead10729>.
4. De Groote P, Fertin M, Goéminne C, Petyt G, Peyrot S, Foucher-Hosseine C, et al. Right ventricular systolic function for risk stratification in patients with stable left ventricular systolic dysfunction: comparison of radionuclide angiography to echoDoppler parameters. *Eur Heart J* 2012;33:2672-9. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs0807>.

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:173-174. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20992>

Dirección para correspondencia: Lucrecia Secco. Correo electrónico: Lucresecco@hotmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹Jefa de sección de IC/HTP del Hospital Churrucá Visca.

5. Naseem M, Alkassas A, Alaarag A. Tricuspid annular plane systolic excursion/pulmonary arterial systolic pressure ratio as a predictor of in-hospital mortality for acute heart failure. *BMC Cardiovasc Disord* 2022;22:414. . <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02857-68>.

RESPUESTA DE LOS AUTORES

Agradecemos especialmente a la Dra. Secco por su detallado análisis y por resaltar la relevancia clínica de la relación TAPSE/PSAP como marcador de desacoplamiento ventrículo derecho–arteria pulmonar en la amiloidosis cardíaca por transtiretina.

Coincidimos en que este índice representa una herramienta simple, no invasiva y ampliamente disponible, que permite integrar en una única medición la contractilidad del ventrículo derecho y su poscarga,

aportando valor pronóstico incluso en pacientes con fracción de eyección preservada.

Asimismo, consideramos muy pertinente la observación respecto a la posible incorporación de parámetros adicionales, como el *strain* de la pared libre del ventrículo derecho, que podrían complementar la evaluación y aportar mayor precisión en futuros estudios.

Nuestro trabajo busca aportar evidencia en una población específica como la AC-TTR, donde la identificación precoz de pacientes de mayor riesgo continúa siendo un desafío clínico relevante.

Agradecemos nuevamente los comentarios y la oportunidad de enriquecer la discusión sobre este tema.

Cordialmente,

Jaqueline Freyre Hernando

Por los autores

La brecha en el manejo de la válvula aórtica bicúspide en Argentina

The Gap in the Management of Bicuspid Aortic Valve Disease in Argentina

VANESA DEL V. AUDIL¹

La válvula aórtica bicúspide (VAB) constituye la cardiopatía congénita más frecuente en adultos y se asocia no solo a disfunción valvular, sino también a compromiso progresivo de la aorta ascendente, configurando una verdadera válvulo-aortopatía. Su manejo requiere una evaluación integral y un enfoque multidisciplinario orientado a optimizar los resultados a largo plazo.

En el trabajo titulado *Diagnóstico y manejo de la válvula aórtica bicúspide en Argentina*, Carrero y cols. (1) describen la realidad actual de esta patología en nuestro medio, poniendo en evidencia una brecha significativa entre las recomendaciones de las guías internacionales y la práctica cotidiana. Uno de los hallazgos más relevantes es que el 50% de los centros carece de un *Heart Team* para la toma de decisiones complejas, cifra que asciende al 61,7% en el interior del país, lo cual resulta particularmente preocupante dada la complejidad de esta entidad.

Desde el punto de vista quirúrgico, la VAB no debe abordarse como una patología aislada. La intervención sobre la válvula sin una adecuada valoración de la aorta ascendente, o viceversa, puede conducir a estrategias incompletas, con impacto negativo en la evolución a mediano y largo plazo. En este sentido, resulta fundamental avanzar hacia el concepto de “Aorta Team”, integrando especialistas con experiencia en patología aórtica dentro del equipo multidisciplinario. (2)

Otro aspecto relevante es la elevada proporción de indicaciones de implante valvular aórtico transcatheter (TAVI), que alcanza el 40,7%, a pesar de la limitada evidencia disponible en pacientes con VAB. (1) Si bien ensayos recientes han explorado su uso en poblaciones de bajo riesgo, (3) la durabilidad y los resultados a largo plazo en pacientes jóvenes continúan siendo inciertos. En este grupo, la cirugía convencional, la reparación valvular y el procedimiento de Ross ofrecen ventajas

REV ARGENT CARDIOL 2026;94:174-176 <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i2.20996>

Dirección para correspondencia: Vanesa de V. Audil. Correo electrónico: vaudil@ffavaloro.org.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Staff de Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

en términos de hemodinamia y supervivencia libre de reintervención.

Asimismo, el trabajo pone de manifiesto la baja frecuencia de estrategias como la reparación valvular o el procedimiento de Ross en nuestro medio, (1) lo que podría reflejar limitaciones tanto en la experiencia quirúrgica como en la derivación oportuna a centros especializados.

Por otra parte, la evidencia actual resalta la importancia del *screening* familiar. Diversos trabajos demuestran una prevalencia significativa de VAB y dilatación aórtica en familiares de primer grado, lo que refuerza la recomendación de evaluación sistemática en este grupo. (4) Sin embargo, la adherencia a esta práctica continúa siendo subóptima en nuestro contexto.

Finalmente, resulta relevante que solo el 30,8% de los especialistas evalúe de manera sistemática la aorta ascendente distal, (1) región frecuentemente involucrada en eventos agudos como la disección, lo que evidencia una brecha diagnóstica con potencial impacto clínico.

En conjunto, estos hallazgos subrayan la necesidad de mejorar la organización del sistema de salud, promover el trabajo multidisciplinario y adoptar un enfoque integral en el manejo de la VAB. Los *Heart Teams* representan un cambio de paradigma en la toma de decisiones, permitiendo una medicina más individualizada y basada en la evidencia. (5) Reducir la distancia entre conocimiento y práctica constituye, en este escenario, un desafío prioritario.

Consideraciones éticas

No aplica

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la Web).

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero MC, Constantin I, Streitenberger G, Reyes G, Makhoul S, Giunta G, et al. Diagnóstico y manejo de la válvula aórtica bicúspide en Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2026;94:12-19. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i1.20974>
2. Misfeld M, Etz CD, Leontyev S, Borger MA. The aortic team and bicuspid aortic valve patients. *Ann Cardiothorac Surg* 2022;11:459-61. <https://doi.org/10.21037/acs-2021-bav-213>
3. Jørgensen TH, Thyregod HGH, Savontaus M, Willemsen Y, Bleie Ø, Tang M, et al. Transcatheter aortic valve implantation in low-risk tricuspid or bicuspid aortic stenosis: the NOTION-2 trial. *Eur Heart J* 2024;45:3804-14. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad331>
4. Bray JJH, Freer R, Pitcher A, Kharbanda R. Family screening for bicuspid aortic valve and aortic dilatation: a meta-analysis. *Eur Heart J* 2023;44:3152-64. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad320>
5. Mesana T, Rodger N, Sherrard H. Heart Teams: A New Paradigm in Health Care. *Can J Cardio*. 2018;34:815-8. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.02.028>

RESPUESTA DE LOS AUTORES

Agradecemos el interés de la Dra. Vanesa del V. Audil en nuestro trabajo y sus valiosos comentarios respecto a la realidad del manejo de la válvula aórtica bicúspide (VAB) en nuestro país. Coincidimos plenamente con su perspectiva sobre la complejidad inherente a esta entidad. Tal como señala la Dra. Audil, la VAB debe entenderse no como una patología valvular aislada, sino como una verdadera válvulo-aortopatía. Compartimos su preocupación sobre la baja tasa de centros con *Heart Team* útiles para la toma de decisiones complejas, así como en la propuesta de avanzar hacia el concepto de *Aorta Team*. En dichos grupos la integración multidisciplinaria –incluyendo especialistas en patología aórtica– es indispensable para diseñar estrategias terapéuticas a largo plazo que superen el enfoque meramente valvular.

Por otra parte, la preocupación referida respecto a la indicación de TAVI en pacientes con VAB es muy pertinente. Nuestro estudio revela una tendencia al uso creciente de esta técnica, probablemente impulsada por la disponibilidad tecnológica, pero que debe ser analizada con cautela ya que existe limitada bibliografía que avale dicha indicación, e incluso, con resultados adversos en pacientes con VAB.

En relación con la evidencia científica actual sobre las opciones terapéuticas, los resultados del estudio NOTION-2 refuerzan nuestra postura de prudencia. (1) Este estudio clínico aleatorizado, que es uno de los pocos que incluyó una proporción significativa de pacientes con VAB de bajo riesgo quirúrgico (en la mayoría de los estudios de TAVI son excluidos), demostró una mayor incidencia de fugas paravalvulares moderadas o graves (17,4% vs. 0% en grupo cirugía) y una mayor incidencia del punto final primario combinado de muerte, accidente cerebrovascular o rehospitalización en pacientes con VAB que fueron sometidos a TAVI vs. aquellos que fueron operados, aunque la diferencia no llegó a ser estadísticamente significativa (14,3% vs. 3,9%, $p=0,08$). Estos hallazgos sugieren que, incluso en manos expertas, la anatomía compleja de la VAB sigue representando un desafío técnico que puede comprometer la evolución clínica a largo plazo.

Asimismo, datos provenientes de registros de vida real y estudios comparativos de seguimiento indican que, en pacientes jóvenes, el TAVI en VAB se asocia a una mayor tasa de complicaciones hemodinámicas inmediatas y una durabilidad protésica aún no establecida frente a la cirugía de reemplazo valvular. La presencia de calcificación asimétrica y la frecuente dilatación de la raíz aórtica incrementan el riesgo de expansión incompleta del dispositivo o daño anular. Y la durabilidad protésica es un factor fundamental, ya que se trata de pacientes

muy jóvenes, a diferencia de la estenosis aórtica degenerativa. Por lo tanto, la escasez de evidencia sobre la durabilidad y los resultados a largo plazo en pacientes más jóvenes y con este fenotipo valvular refuerza la necesidad de una discusión rigurosa dentro de un *Heart Team* antes de tomar decisiones que comprometan el futuro clínico de estos pacientes.

Finalmente, el llamado de la Dra. Audil a fomentar la derivación oportuna a centros de alta complejidad para técnicas quirúrgicas como la plástica valvular o el procedimiento de Ross, pone de relieve un desafío prioritario de nuestro sistema de salud. Esperamos que este intercambio contribuya a visibilizar estas brechas y motive una mejora en la organización del sistema de

salud y una mayor adherencia a las recomendaciones basadas en la evidencia.

Atentamente,

María Celeste Carrero

En representación del grupo de investigación del Consejo de Eco Doppler Cardíaco y Vascular "Dr. Oscar Orías" de la Sociedad Argentina de Cardiología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jørgensen TH, Savontaus M, Willemsen Y, et al; NOTION-2 Investigators. Three-Year Follow-Up of the NOTION-2 Trial: TAVR Versus SAVR to Treat Younger Low-Risk Patients With Tricuspid or Bicuspid Aortic Stenosis. *Circulation*. 2025;152:1326-37. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.125.076678>

Medir para curar. Un aporte a la mejoría de la calidad asistencial centrada en el paciente

Measuring to Heal: A Contribution to the Improvement of Patient-Centered Quality of Care

“Lo que no se define, no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”

Lord Kelvin

“Lo que no se mide, no se puede gestionar”.

Peter Drucker

Tres cardiólogos del mundo imaginario, los llamaré Sergio Nonrich, Mirza Ten y Mario Halcón, debaten acerca del futuro de la salud cardiovascular en la Argentina. Se preguntan por qué los temas referentes al sistema de salud, a excepción de aquellos vinculados con la situación económica del médico, no generan el mismo interés que muchos de los aspectos estrictamente referidos al tratamiento individual de los diferentes síndromes clínicos. En este sentido, se plantean cómo visibilizar las oportunidades de mejoría de los procesos médicos teniendo como centro al paciente a través de una metodología adecuada y sujeta a la posibilidad de una evaluación externa. No sería solo una herramienta de gestión sino también un derecho del paciente a recibir atención segura acorde a los índices de calidad que reflejen no sólo las expectativas técnicas sino también las humanas.

Desde el punto de vista del sistema sanitario, disponer de indicadores de calidad es fundamental para poder establecer la situación actual de diferentes patologías cardiovasculares prevalentes. En este sentido y a modo de ejemplo, la “Encuesta nacional de infarto agudo de miocardio” aportó información acerca del estado de la reperusión del infarto con supradesnivel del segmento ST. Sus resultados nos muestran las demoras al tratamiento y los diferentes puntos a corregir. Sugieren “la necesidad de instrumentar programas de educación médica, políticas sanitarias coadyuvantes, considerar las características regionales y el costo/beneficio en terreno de las estrategias de reperusión, las cuales podrían colaborar en acortar los tiempos a

la reperusión, tanto para los trombolíticos como para la angioplastia primaria”. (1)

En este sentido, la Sociedad Argentina de Cardiología iniciará un camino con el objetivo de definir distintos indicadores de calidad que permitan evaluar y perfeccionar la atención médica, con un enfoque particular en las enfermedades cardiovasculares y fundamentalmente con una mirada centrada en el paciente. Medir para curar probablemente sea un título ambicioso desde la realidad sanitaria nacional y desde la permanente búsqueda de excusas burocráticas del sistema. Por otra parte, nos preguntamos dónde está la capacidad de decisión del paciente cuando tiene que aceptar que se lo trate en un centro asistencial con alta morbilidad. Este aspecto no es solo una mirada técnica de la cuantificación de los procesos y sus resultados. Es una mirada humana de cuidado amoroso del paciente como centro y de no complicidad con las deficiencias del sistema. Estamos ante un tema humano y social y no sólo ante aspectos médicos y técnicos. Mientras aguardamos la toma de decisiones de las autoridades sanitarias pertinentes, podríamos empezar a diseñar un sistema de medición de los resultados de los servicios de cardiología con el objetivo de evidenciar las fortalezas y debilidades de la atención sanitaria cardiovascular siguiendo el modelo de otras sociedades internacionales. (2-5)

La Sociedad Europea de Cardiología propone un método estructurado de cuatro pasos que incluye la definición de poblaciones objetivo y la validación de datos para garantizar que las métricas sean científicamente sólidas y factibles. (6) Los textos subrayan la importancia de utilizar estos datos para la mejora del rendimiento clínico y la transparencia, permitiendo comparar los resultados entre diferentes centros de salud. El éxito de estos sistemas depende de una colaboración multidisciplinaria que incluya a profesionales médicos, gestores y representantes de los pacientes.



La cuantificación de la calidad en la prestación de servicios de salud se ha convertido en una herramienta indispensable para identificar brechas en la atención y promover la mejora continua. Existe un reconocimiento creciente que postula que para optimizar los resultados clínicos es necesario contar con instrumentos que permitan evaluar y comparar el desempeño de los proveedores de salud. Medir la calidad no es un fin en sí mismo, sino un medio para cerrar la “brecha entre la evidencia y la práctica”, asegurando que los tratamientos respaldados por la ciencia se traduzcan de manera efectiva en la práctica clínica diaria. (7)

En este aspecto es importante conocer los resultados por centro y no solo por región o país. A modo de ejemplo, en el metaanálisis de los resultados del implante percutáneo aórtico en América del Sur, Boissonnet y cols. describen una marcada variabilidad en términos de éxito procedimental, requerimiento de marcapasos permanente y presencia de insuficiencia aórtica residual significativa. Estos hallazgos establecen una base analítica sobre el desempeño de la técnica, funcionando como un catalizador para futuras iniciativas de optimización clínica. (8)

LA IMPORTANCIA DE MEDIR LA CALIDAD PARA MEJORAR

La medición y el reporte público de los procesos y resultados de la atención son catalizadores fundamentales para las iniciativas de mejora de la calidad. La cuantificación del desempeño permite: (9)

1. Estimular la medicina basada en la evidencia: los indicadores de calidad sirven como mecanismos para fomentar la entrega de una atención alineada con las guías de práctica clínica.
2. Facilitar el *benchmarking*: la comparación entre prestadores motiva el aprendizaje y la adopción de mejores prácticas
3. Identificar disparidades y variaciones: se ha documentado una variación sustancial en la prestación de cuidados, lo que se refleja en resultados desiguales entre regiones y centros. La medición sistemática ayuda a visibilizar estas disparidades para intervenir sobre ellas.
4. Rendición de cuentas y transparencia: el uso de indicadores interesa a múltiples partes interesadas, incluyendo autoridades sanitarias, pagadores y el público, facilitando programas de pago por desempeño y una mayor transparencia.
5. Mejorar el pronóstico de los pacientes: la implementación de medidas estructurales y de proceso se ha asociado directamente con reducción en la mortalidad y mejores resultados en condiciones críticas, como el infarto agudo de miocardio.

Sin embargo, la medición por sí sola no mejora la calidad; debe verse como una herramienta dentro de una estrategia de mejora más amplia que incluya ciclos de aprendizaje y adaptación.

Para que los indicadores sean útiles, deben desarrollarse siguiendo un proceso estructurado que garantice su validez científica y su aplicabilidad práctica: (10, 11)

1. Identificación de los dominios claves de la atención

El primer paso consiste en construir un marco conceptual que articule las dimensiones de medición. Se recomienda el modelo de Donabedian, que clasifica los indicadores en tres tipos: (12)

 - Estructurales: Describen aspectos organizativos como instalaciones, recursos humanos y protocolos disponibles.
 - De proceso: Capturan las acciones realizadas por los prestadores o pacientes, como la adherencia a terapias recomendadas.
 - De resultado: Conciernen a los efectos de la atención en la salud y bienestar de los pacientes, incluyendo la mortalidad y medidas de resultados reportados por los pacientes (PROMs).
2. Construcción de indicadores candidatos. Se realiza mediante una revisión sistemática de la literatura y guías de práctica clínica existentes para identificar brechas en la atención donde haya margen de mejora. (13)
3. Selección del conjunto final de indicadores. Para asegurar la aceptación y confiabilidad de los índices, se debe obtener el consenso de expertos y partes interesadas (clínicos, investigadores, gestores y representantes de pacientes). (14, 15)
4. Evaluación de la factibilidad Un indicador solo es valioso si puede implementarse con un esfuerzo y costo razonables. (16)

CRITERIOS DE CALIDAD PARA LOS INDICADORES SELECCIONADOS

Para que un índice sea considerado robusto, debe cumplir con los siguientes atributos: (15)

- Importancia: debe reflejar un área clínica con alta carga de enfermedad o disparidades en la atención.
- Validez: debe medir correctamente lo que se pretende y distinguir entre cuidados de buena y mala calidad.
- Confiabilidad: debe ser reproducible y producir resultados consistentes cuando es extraído por diferentes personas.
- Accionabilidad: los resultados deben ser interpretables por los prestadores de salud y los profesionales para que puedan tomar medidas correctivas.
- “Menos es más”: priorizar un número limitado de indicadores robustos evita el cansancio por medición y asegura un enfoque claro en las prioridades de mejora.

CONCLUSIÓN

La medición sistemática de la calidad es el primer paso esencial hacia un sistema de salud de alto desempeño. Al emplear metodologías rigurosas y transparentes

para construir indicadores que sean tanto científicamente válidos como factibles en la práctica, las organizaciones de salud pueden identificar brechas críticas, reducir la variabilidad injustificada y, en última instancia, mejorar la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes. La Sociedad Argentina de Cardiología iniciará el camino para definir un mínimo de indicadores que puedan ser una contribución real. La clave reside en seleccionar “pocos pero buenos” indicadores, esperando que cada medida sea un motor real para el cambio positivo y no simplemente una carga administrativa.

Sergio Juan Baratta^{MTSAC} 

Presidente de la Sociedad Argentina de Cardiología

BIBLIOGRAFÍA

- Gagliardi JA, Charask A, Perna E, D'Imperio H, Bono J, Castillo Costa y, y cols. Encuesta nacional de infarto agudo de miocardio con elevación del ST en la República Argentina (ARGEN-IAM-ST). *Rev Argent Cardiol* 2016;84:548-57. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v84.i6.9508>
- González-Juanatey JR, Virgós Lamela A, García-Acuña JM, Pais Iglesias B. Gestión clínica en el área cardiovascular. Medir para mejorar. *Rev Esp Cardiol* 2021;748-14. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.05.032>
- Campbell N, Ordunez P, Jaffe MG, Orias M, DiPette DJ, Patel P, et al. Implementing standardized performance indicators to improve hypertension control at both the population and healthcare organization levels. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2017;19:456-61. <https://doi.org/10.1111/jch.12980>
- Spertus JA, Eagle KA, Krumholz HM, Mitchell KR, Normand SL; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Performance Measures. American College of Cardiology and American Heart Association methodology for the selection and creation of performance measures for quantifying the quality of cardiovascular care. *Circulation* 2005;111:1703-12. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000157096.95223.D7>
- Bam K, Olaiya MT, Cadilhac DA, Redfern J, Nelson MR, Sanders LM, et al. Quality indicators for the primary prevention of cardiovascular disease in primary care: A systematic review. *PLoS One* 2024;19:e0312137. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312137>
- Aktaa S, Batra G, Wallentin L, Baigent C, Erlinge D, James S, et al. European Society of Cardiology methodology for the development of quality indicators for the quantification of cardiovascular care and outcomes. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2022;8:4-13. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcaa069>
- Pronovost PJ, Nolan T, Zeger S, Miller M, Rubin H. How can clinicians measure safety and quality in acute care? *Lancet* 2004;363:1061-7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15843-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15843-1)
- Boissonnet CP, Giorgi MA, Carosella L, Brescacin C, Pissinis J, Guetta JN. Clinical outcomes after transcatheter aortic valve replacement in South America: A centre-level systematic review and meta-analysis of observational data. *J Eval Clin Pract* 2021;27:785-98. <https://doi.org/10.1111/jep.13469>
- Randell R, Alvarado N, McVey L, Greenhalgh J, West RM, Farrin A et al. How, in what contexts, and why do quality dashboards lead to improvements in care quality in acute hospitals? Protocol for a realist feasibility evaluation. *BMJ Open* 2020;10:e033208. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033208>
- Krumholz HM, Normand S-LT, Spertus JA, Shahian DM, Bradley EH. Measuring performance for treating heart attacks and heart failure: the case for outcomes measurement. *Health Aff* 2007;26:75-85. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.26.1.75>
- Thompson DR, Yu C-M. Quality of life in patients with coronary heart disease-I: assessment tools. *Health Qual Life Outcomes* 2003;1:42. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-42>
- Yang, Jinrong, Liu, Fan, Yang, Chunxia, Wei, Jingyi, Ma, Yonghong, Xu, Lisheng, Xie, Jingying, Wang, Jingjun, Application of Donabedian Three-Dimensional Model in Outpatient Care Quality: A Scoping Review, *Journal of Nursing Management*, 2025, 6893336, 15 pages, 2025. <https://doi.org/10.1155/jonm/6893336>
- Normand S-LT, McNeil BJ, Peterson LE, Palmer RH. Eliciting expert opinion using the Delphi technique: identifying performance indicators for cardiovascular disease. *Int J Qual Health Care* 1998;10:247-60. <https://doi.org/10.1093/intqhc/10.3.247>
- Jones J, Hunter D. Consensus methods for medical and health services research. *BMJ* 1995;311:376-80. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7001.376>
- Brook RH, McGlynn EA, Cleary PD. Quality of health care. Part 2: measuring quality of care. *N Engl J Med* 1996;335:966-70. <https://doi.org/10.1056/NEJM199609263351311>
- Spertus JA, Eagle KA, Krumholz HM, Mitchell KR, Normand S-LT. American College of Cardiology and American Heart Association methodology for the selection and creation of performance measures for quantifying the quality of cardiovascular care. *Circulation* 2005;111:1703-12. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000157096.95223.D7>