



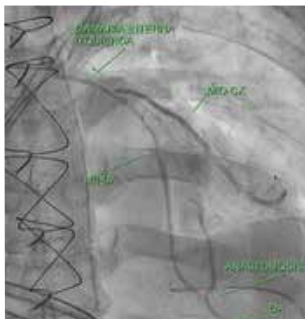
REVISTA DE LA FEDERACION ARGENTINA DE CARDIOLOGIA

Publicación oficial trimestral de la Federación Argentina de Cardiología

Vol. 53 | Nº 1
Enero - Marzo
2024

Versión electrónica:
ISSN 1666-5694
www.revistafac.org.ar

Versión impresa:
ISSN 0326-646X



La Revista de la
Federación Argentina
de Cardiología,
adhiera a los
principios éticos
del Grupo Heart.

Full English
text available

Indizada en

- Free Medical Journals
- IMBIO MED
- Latindex
- Lilacs
- Periódica UNAM
- Scopus

EDITORIALES

VIH como factor de riesgo cardiovascular, cardiometabólico y de diabetes. ¿Qué deben saber los cardiólogos?

Iván Mendoza y cols.

Complicaciones respiratorias en cirugía cardíaca valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes

Carlos Riera Kinkel

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Nuevas metas terapéuticas en el tratamiento de las dislipemias: colesterol no HDL y remanentes de colesterol

Máxima Mendez-Castillo y cols.

Déficit de hierro: una comorbilidad emergente en hipertensión arterial pulmonar

Luis Guillermo Muñoz y cols.

ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

Complicaciones respiratorias en cirugías cardíacas valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes

Matías Basso y cols.

Enfermedad cardiometabólica y FINDRISC score en pacientes con VIH de un hospital suramericano
Diana M. Villamizar Olarte y cols.

The Benefits of Physical Activity on Patients with Heart Failure: Meta-analysis.
Reagen Jimmy Mandias y cols.

Predictores de complicaciones cardiovasculares en pacientes geriátricos con síndrome coronario agudo.
Luis M. de la Torre Fonseca y cols.

Resonancia magnética cardiovascular en la evaluación de la enfermedad isquémica y su correlación con la coronariografía
Cesar Sebastián Villarreal

CASOS CLINICOS

Endocarditis infecciosa multivalvular. Reporte de caso.
Jéssica C. Robles Pérez y cols.

Pericarditis aguda en las primeras horas luego de una cirugía cardíaca. Una necesaria y urgente diferencia con la isquemia miocárdica
Mailen Gentili y col.

AGRADECIMIENTO A ARBITROS

NOVEDAD
TERAPÉUTICA



Bempenal[®]

Ácido Bempedoico

La meta es **POSIBLE**



Línea
Cardiometabólica

PRESENTACIÓN

180 mg x 30 comprimidos.
180 mg x 60 comprimidos.



INFORMACIÓN
PARA PRESCRIBIR
BEMPENAL[®]
ESCANEE EL QR



Información Disponible Para Profesionales: **Departamento Médico Raffo: Tel (011)4509-7100**
Complejo Urbana 1 - Int. Cnel. Amaro Ávalos 2829 - 3º Piso (B1605 EBQ) Munro/Vte. López/PCia. de Bs. As.

WWW.RAFFO.COM.AR



Autoridades de la Revista

Editor Jefe

- Daniel Piskorz
Sanatorio Británico de Rosario

Editor Asociado

- Eduardo R Perna
Instituto de Cardiología J. F. Cabral - Corrientes

Editores Eméritos

- Fernando de la Serna (1970-1975) †
- Horacio Cingolani (1975-1976) †
- Osvaldo Robiolo (1976-1982) †
- Carlos Baudino (1982-1985) †
- Raúl Breglia (1985-2005)
- Luis Guzmán (2005-2010)
- Héctor Lucas Luciardi (2010-2021) †

Editores Asociados por Áreas Temáticas

Cardiopatía Isquémica - Intervenciones Percutáneas

Stella M Macín
Hugo Ramos

Insuficiencia Cardíaca + Hipertensión Pulmonar

Eduardo R Perna
Lilia L. Lobo Márquez

Imágenes Cardíacas

Aldo Prado
Jorge Camilletti

Arritmias y Electrofisiología

José Luis Serra
Francisco Femenia

Cardiopatías Congénitas - Cardiología Pediátrica

Sandra Romero
Sofía Berman

Miocardopatías

Carlos Dumont
Javier Courtis

Epidemiología – Factores de riesgo – Prevención Cardiovascular

Ricardo López Santi
Gustavo Cerezo

Valvulopatías

Miguel Tibaldi
Jorge Parras

Informática – Tecnología

Roberto Lombardo
Armando Pacher

Comité Editorial Nacional

- | | | |
|--|--|---|
| Luis Aguinaga
<i>UNT-Universidad Nacional de Tucumán</i> | Eduardo Escudero
<i>UNLP-Universidad Nacional de La Plata</i> | Raúl Ortego
<i>UNM- Universidad Nacional de Mendoza</i> |
| Raúl Altman
<i>UNT-Universidad Nacional de Tucumán</i> | Fernando Faccio
<i>UNL-Universidad Nacional del Litoral</i> | Jorge Pasca
<i>UBA-Universidad de Buenos Aires</i> |
| Carlos Becker
<i>UNL-Universidad Nacional del Litoral</i> | Eduardo Farías
<i>UNN-Universidad Nacional del Nordeste</i> | Sergio V. Perrone
<i>UCA-Universidad Católica Argentina</i> |
| Juan Beloscar
<i>UNR-Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe</i> | Gabriela Feldman
<i>UNT-Universidad Nacional de Tucumán</i> | Ricardo Pichel
<i>UF-Universidad Favaloro. Buenos Aires</i> |
| Mario Bendersky
<i>UNC-Universidad Nacional de Córdoba</i> | Arturo Fernández Murga
<i>Instituto de Cardiología. Tucumán</i> | Domingo Pozzer
<i>Instituto de Cardiología JF Cabral. Corrientes</i> |
| Julio Bono
<i>Sanatorio Allende. Córdoba</i> | Jorge Garguichevich
<i>Hospital Privado de Rosario</i> | José Luis Ramos
<i>Hospital Privado de Rosario</i> |
| Edmundo Cabrera Fisher
<i>CONICET-UBA- Universidad Nacional de Buenos Aires</i> | Emilio Kuschnir
<i>Córdoba</i> | Alberto Robredo
<i>Hospital Público Materno Infantil. Salta</i> |
| Eduardo Conci
<i>Instituto Modelo de Cardiología. Córdoba</i> | Hugo Londero
<i>Sanatorio Allende. Córdoba</i> | Ricardo Ronderos
<i>UNLP-Universidad Nacional de La Plata</i> |
| Daniel Corsiglia
<i>UNLP-Universidad Nacional de La Plata</i> | Alberto Lorenzatti
<i>Instituto Médico DAMIC. Córdoba</i> | José Sala
<i>Instituto Modelo de Cardiología. Córdoba</i> |
| Carlos Cuneo
<i>Instituto de Prevención Cardiovascular. Salta</i> | Felipe Martínez
<i>UNC-Universidad Nacional de Córdoba</i> | Alberto Sampaolesi
<i>UCC-Universidad Católica de Córdoba</i> |
| Sergio Chaín
<i>Centro Radiológico Méndez Collado. Tucumán</i> | José Milei
<i>UBA-Universidad Nacional de Buenos Aires</i> | Felipe Somoza
<i>Hospital Materno Neonatal. Córdoba</i> |
| Rafael Díaz
<i>ECLA-Estudios Clínicos de Latinoamérica</i> | Juan Muntaner
<i>UNT-Universidad Nacional de Tucumán</i> | Walter Stoerman
<i>CIMAC-Centro Integral de Medicina de Alta Complejidad</i> |
| Adrián D'Ovidio
<i>UCC-Universidad Católica de Cuyo</i> | Marcelo Orías
<i>Yale University, New Haven, USA</i> | |



REVISTA DE LA
**FEDERACION ARGENTINA
DE CARDIOLOGIA**

Volúmen 53 N°1
Enero - Marzo 2024
ISSN 0326-646X

Comité Editorial Internacional

Juan Badimon <i>Mount Sinai Hospital. New York, USA</i>	Valentín Fuster <i>School of Medicine at Mount Sinai New York, USA</i>	Alberto Morganti <i>University of Milan, Italia</i>
Adrián Baranchuk <i>Canadá</i>	Mario García <i>Montefiore Medical Center-Albert Einstein College of Medicine, NYC, USA</i>	Manlio Márquez Murillo <i>México</i>
Josep Brugada <i>Hospital Clinic. Barcelona, España</i>	Carlos García Guevara <i>Cardiocentro Pediátrico "William Soler", La Habana, Cuba</i>	Natesa Pandian <i>Tufts Medical Center - Boston, USA</i>
Alain Carpentier <i>Free University of Brussels, ULB Belgium</i>	Mario González <i>Milton S. Hershey Medical Center Penn State Health, USA</i>	Andrés Pérez Riera <i>Fundação do ABC Faculdade de Medicina, São Paulo, Brasil</i>
Juan Chachques <i>Pompidou Hospital, University of Paris Descartes, France</i>	Juan Carlos Kaski <i>Inglaterra</i>	Leonard Reisen <i>Israel</i>
Mario Cazzaniga <i>España</i>	Vicente Lahera <i>Universitat Autònoma de Barcelona, España</i>	Julio Sandoval Zárate <i>Instituto Nacional de Cardiología, México</i>
Costantino Costantini <i>Fundación Costantino Costantini Curitiba, Brasil</i>	Robert Lang <i>University of Chicago hospital. Chicago, USA</i>	Julián Segura <i>Hospital 12 de Octubre, Madrid, España</i>
Alejandro De La Sierra <i>University of Barcelona, España</i>	Marco A. Martínez Ríos <i>México</i>	Gianni Tognoni <i>Instituto Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milan, Italia</i>
Marcelo Di Carli <i>Harvard Medical School, Boston, MA, USA</i>	Carlos Martínez Sánchez <i>Instituto Nacional de Cardiología, México</i>	Héctor Ventura <i>University of Queensland New Orleans, USA</i>
Edgardo Escobar <i>Chile</i>		Raúl Weiss <i>Ohio State University, USA</i>

Autoridades Mesa Directiva 2024-2025

Presidente <i>Gerardo Zapata</i>	Secretario <i>Tomás Vita</i>	Tesorero <i>Pablo Garófalo</i>	Vocales <i>Yamina Urrutia</i>
Vicepresidente 1° <i>Beder Gustavo Farez</i>	Pro-Secretario <i>Sergio Vissani</i>	Pro-Tesorero <i>Juan Pablo Albisu</i>	<i>Guillermo Cursack</i>
Vicepresidente 2° <i>Diego Echazarreta</i>			<i>Carolina Chacon</i>
			<i>Juan Pablo Escalante</i>
			<i>Alejandro Meiriño</i>

Cronograma de distribución de la Revista de la Federación Argentina de Cardiología en su versión online

Vol. 53 de 2024

- > N° 1 · 30 de Marzo
- > N° 2 · 30 de Junio
- > N° 3 · 30 de Setiembre
- > N° 4 · 20 de Diciembre

PUBLICACIÓN OFICIAL DE LA FEDERACIÓN ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

Propiedad intelectual N° 157282

Gerencia Editorial: Bulnes 1004, 1176 Buenos Aires, Argentina. Tel/Fax: (011) 4866 5910 / (011) 4862 0935 / revista.fac.org@gmail.com

Editorial FAC: edifac@fac.org.ar / **Editor:** daniel.piskorz@hotmail.com / **www.revistafac.org.ar** / **Diseño:** Mali Bernachea / malibernachea@gmail.com

Prohibida la reproducción total o parcial salvo autorización expresa de la Dirección de la Revista.

RIXaTYL

Rivaroxabán 2,5 • 10 • 15 • 20 mg

EFICIENCIA EN ANTICOAGULACIÓN

Xa

- Administración oral **una vez al día.**
- Anticoagulación segura y efectiva.**

- Sin necesidad de ajuste de dosis** ni controles periódicos.
- Bajo riesgo** de interacciones medicamentosas.

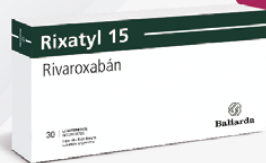
Presentaciones



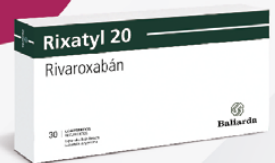
60 comprimidos



15 y 30 comprimidos

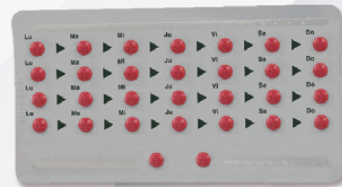


30 comprimidos



Tratamiento mensual asegurado

Blister Calendario Mensual.
Favorece la continuidad del tratamiento.



Información completa para prescribir
Material para uso exclusivo del Profesional facultado para prescribir o dispensar medicamentos.
Prohibida su entrega a pacientes, consumidores y/o el público en general.

Por tratarse de un producto nuevo, Rixatyl se encuentra sujeto a un Plan de Gestión de Riesgos (PGR) aprobado por la ANMAT.

IOMA

PAMI
INSSJP



pap
Programa de ayuda al paciente



Baliarda
Vida con salud
www.baliarda.com.ar

**EDITORIALES**

- 1-3 **VIH como factor de riesgo cardiovascular, cardiometabólico y de diabetes. ¿qué deben saber los cardiólogos?**
• **Palabras clave:** HIV, riesgo cardiometabólico, diabetes
VIH as a cardiovascular, cardiometabolic and diabetes risk factor. What should cardiologists know?
• **Keywords:** VIH, cardiometabolic risk, diabetes
Iván Mendoza, Karina González Carta. Venezuela
- 4 **Complicaciones respiratorias en cirugía cardíaca valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes**
• **Palabras clave:** Complicaciones respiratorias, cirugía valvular, abordaje quirúrgico
Respiratory complications in valvular cardiac surgery using two different surgical approaches
• **Keywords:** Respiratory complications, valvular surgery, surgical approach
Carlos Riera Kinkel. México

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- 5-8 **Nuevas metas terapéuticas en el tratamiento de las dislipemias: colesterol no HDL y remanentes de colesterol**
• **Palabras clave:** Dislipidemia, colesterol no HDL, estatinas.
New therapeutic goals in the treatment of dyslipidemia: non-HDL cholesterol and remnant cholesterol
• **Keywords:** Dyslipidemia, non-HDL cholesterol, statins.
Máxima Mendez-Castillo, María Alexandra López, Persio López, Pedro W. Díaz Ruiz. República Dominicana.
- 9-13 **Déficit de hierro: una comorbilidad emergente en hipertensión arterial pulmonar**
• **Palabras clave:** Déficit de hierro – Hefcidina – Saturación de transferrina – Capacidad Funcional – Remodelado ventricular derecho – Carboximaltosa férrica.
Iron deficiency: an emerging comorbidity in pulmonary hypertension
• **Keywords:** Iron deficiency – Hefcidin – Transferrin saturation – Functional capacity – Right ventricular remodeling – Ferric carboxymaltose.
Luis Guillermo Muñoz; María Lorena Coronel; Eduardo Perna; Luis Lema; Valentina Botelli; Cristian Nuñez. Comité de Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Federación Argentina de Cardiología.

ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

- 14-19 **Complicaciones respiratorias en cirugías cardíacas valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes**
• **Palabras clave:** Complicaciones postoperatorias, cirugías torácicas, respiración artificial.
Respiratory complications in heart valve surgery using two different surgical approaches
• **Keywords:** Postoperative complications, thoracic surgery, artificial ventilation.
Matías Basso, Yamila L. Garrido, Pablo A. Aguilar, Fernando Bagnera, Gabriel Musso, Martín J. Managó. Rosario, Santa Fe. Argentina
- 20-23 **Enfermedad cardiometabólica y FINDRISC score en pacientes con VIH de un hospital suramericano**
• **Palabras clave:** VIH, Diabetes, Prevalencia.
Cardiometabolic disease and FINDRISC score in patients with HIV in a South American hospital
• **Keywords:** HIV, Diabetes, Prevalence.
Diana M. Villamizar Olarte, Luis A. Dulcey Sarmiento. Venezuela.

MONTPELLIER EN CARDIOLOGIA



Dagliben
DAPAGLIFLOZINA

Diapresan
Valsartan

Diapresan D
Valsartan + Hidroclorotiazida

Diapresan A
Valsartan + Amlodipina

Diapresan Triple
Valsartan + Hidroclorotiazida + Amlodipina

INDALTEN
AMLODIPINA

Moban
NEBIVOLOL

Monrex
Clopidogrel 75 mg

Serubel
Ácido Fenofibrico

Rosustatin[®]
rosuvastatina

Daunlip
Fenofibrato Micronizado 200 mg

Osteodyn
Vitamina D3

JAST
Tadalafil 5 mg - 20 mg



• Calidad • Tecnología • Innovación
• Servicio • Compromiso



*Juntos para restablecer y
preservar la salud de
sus pacientes*

Montpellier
TRADICION Y FUTURO EN LA TERAPEUTICA ARGENTINA
www.montpellier.com.ar

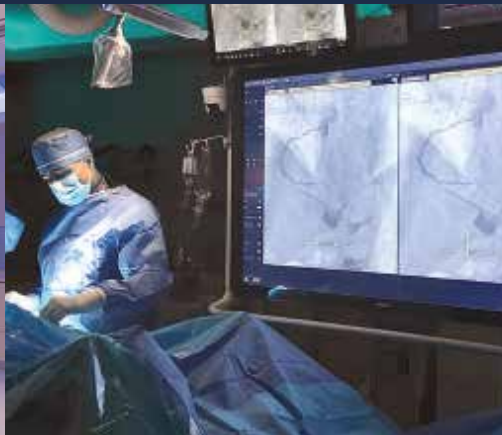


ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

- 24-31 **The Benefits of Physical Activity on Patients with Heart Failure: Meta-analysis.**
• **Keywords:** Heart Failure, Physical Activity, Exercise Capacity, Functional Capacity, Physical Functional, LVEF, Age.
Los beneficios de la actividad física en pacientes con insuficiencia cardíaca: meta-análisis.
• **Palabras clave:** Insuficiencia Cardíaca, Actividad Física, Capacidad de Ejercicio, Capacidad Funcional, Físico Funcional, FEVI, Edad.
Reagen Jimmy Mandias, James Maramis, Loura Caroline Korengken, Denny Maurits Ruku, Klabat University, Manado-Indonesia
- 32-37 **Predictores de complicaciones cardiovasculares en pacientes geriátricos con síndrome coronario agudo.**
• **Palabras clave:** Angina inestable, infarto agudo de miocardio, anciano, factores de riesgo.
Predictors of cardiovascular complications in geriatric patients with acute coronary syndrome
• **Keywords:** Unstable angina, acute myocardial infarction, elderly, risk factors.
Luis M. de la Torre Fonseca, Luis M. Vertía Salfrán, Robert Alarcón Cedeño, Jeanette Fernández de Castro Sarmiento, Wendy G. Castañeta Palmer. La Habana, Cuba.
- 38-41 **Resonancia magnética cardiovascular en la evaluación de la enfermedad isquémica y su correlación con la coronariografía**
• **Palabras clave:** Cardiopatías, Isquemia miocardio, Resonancia magnética cardíaca, Coronariografía.
Cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of ischemic heart disease and its correlation with coronary angiography
• **Keywords:** Myocardial ischemia, Cardiac magnetic resonance imaging, Coronary angiography.
Cesar Sebastián Villarreal.
- CASOS CLINICOS**
- 42-45 **Endocarditis infecciosa multivalvular. Reporte de caso.**
• **Palabras clave:** Endocarditis infecciosa, endocarditis multivalvular, streptococcus viridans, insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral.
Multivalvular infective endocarditis. Case report.
• **Keywords:** Infective endocarditis, multivalvular endocarditis, viridans streptococci, aortic valve regurgitation, mitral valve regurgitation.
Jéssica C. Robles Pérez, Daniela Guerrero Salazar, Marion A. González Cerón, Juan B. Flores Sigüenza, Diego X. Chango Azanza. Ecuador.
- 46-48 **Pericarditis aguda en las primeras horas luego de una cirugía cardíaca. Una necesaria y urgente diferencia con la isquemia miocárdica**
• **Palabras clave:** Pericarditis aguda, cirugía cardiovascular, electrocardiograma, isquemia miocárdica, postoperatorio.
Acute pericarditis within the first hours after cardiac surgery. A necessary and urgent difference with myocardial ischemia
• **Keywords:** Acute pericarditis, cardiovascular surgery, electrocardiogram, myocardial ischemia, postoperative period.
Mailen Gentili, Héctor A. Bonaccorsi. Rosario, Santa Fe.

CARDIO LOUNGE

El primer espacio en Argentina diseñado para realizar **procedimientos cardiovasculares de alta complejidad de forma ambulatoria** de manera **segura**, posibilitando **internaciones breves** y potenciando la integración entre el paciente, su acompañante y el equipo de salud.




RADIAL LOUNGE

ARRITMIAS LOUNGE

INSUFICIENCIA CARDÍACA LOUNGE

El **CARDIO LOUNGE** optimiza la experiencia de nuestros pacientes, logrando resultados clínicos alineados a los más altos estándares internacionales.



 +54 9 11 58156343

medicosintegrados@icba.com.ar



ICBA Instituto Cardiovascular



¿Qué tienen
en común
tomar dos litros
de agua por día
y la Sal Light
Dos Anclas?

VOS,

Vos sos de los que eligen cuidarse.
Y nosotros de los que elegimos crear una sal para vos.
Una sal mucho más saludable, pura y con la mayor calidad.

Porque entre una vida llena de energía,
y la Sal Light Dos Anclas, hay algo en común.

Y SOS VOS.

Sal Light Dos Anclas.
Tenemos algo en común.



Dos anclas Light



Sugerimos que las personas con dieta restringida en sodio o potasio consulten a su médico.

Editorial

Los editoriales representan la opinión de el/los autor/es, no necesariamente las del Comité Editorial de la Revista FAC.

VIH como factor de riesgo cardiovascular, cardiometabólico y de diabetes. ¿qué deben saber los cardiólogos?

VIH as a cardiovascular, cardiometabolic and diabetes risk factor. What should cardiologists know?

Iván Mendoza MD MSc MS FSIAC FACC FESC¹, Karina González Carta MD MS FSIAC FACC FSSC²

¹ Cardiólogo Electrofisiólogo. Profesor Jefe de Cardiología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Coordinador Grupo de Trabajo sobre COVID-19 y Corazón SIAC. ² Médico Internista y Cardiólogo. Profesora Asistente de Medicina y Medicina Regenerativa, Clínica Mayo, Rochester, MN, USA. Coordinadora del Consejo de SIAC Rehabilitación Cardiovascular y Deporte. Profesora de Cardiología, ASCARDIO, Venezuela

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 15 de Marzo de 2024

Aceptado después de revisión

el 16 de Marzo de 2024

www.revistafac.org.ar

Palabras clave:

HIV, riesgo cardiometabólico, diabetes

Keywords:

VIH, cardiometabolic risk, diabetes

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Es conocido que la infección con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) duplica el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV), incrementa el riesgo cardiometabólico (RCM) y la diabetes^{1,2,3,4}. Una vez que se suprime efectivamente la replicación viral del VIH en las personas que reciben la terapia antirretroviral (TAR), surge una oportunidad de cambiar el enfoque hacia la promoción general de la salud y la prevención de las ECV^{1,3,4}.

Las complicaciones cardiovasculares son actualmente una causa principal de morbilidad y mortalidad en la población infectada por el VIH^{1,2,3,4,5}. Es poco probable que estas complicaciones sean la presentación inicial del VIH/SIDA¹. Sin embargo, es importante que los médicos en general y los infectólogos, los cardiólogos y el resto del equipo de salud en particular, estén conscientes de que las personas con VIH (PVIH) tienen riesgos elevados de sufrir ECV que van desde el infarto del miocardio hasta la muerte súbita, pasando por la insuficiencia cardíaca, miocardiopatía dilatada, endocarditis, pericarditis y arritmias entre otros, ver detalles (*Tabla 1*)^{1,3,6,7}.

No existen signos o síntomas patognomónicos de la complicación cardiovascular de la infección por VIH/SIDA¹. Los PVIH presentan signos y síntomas tradicionales de compromiso CV si ocurren complicaciones¹.

La enfermedad cardiovascular asociada al VIH tiene su origen en una compleja red de interacciones de factores asociados al virus, el huésped y la TAR^{3,6}. Sin embargo, se ha vuelto cada vez más evidente que la viremia, la desre-

TABLA 1.

Complicaciones cardiovasculares de la infección por VIH
• Enfermedad Arterial Coronaria
• Pericarditis
• Miocarditis
• Insuficiencia Cardíaca
• Afectación cardíaca por tumores relacionados con el SIDA
• Trombosis y Embolismo
• Aneurisma Arterial
• Cardiomiopatía dilatada
• Endocarditis
• Hipertensión Pulmonar
• Vasculitis
• Arritmias
• Muerte Súbita

gulación inmune y la inflamación relacionadas con el VIH son los principales impulsores del riesgo cardiovascular asociado al VIH, junto con los factores de riesgo cardiovascular tradicionales como la hipertensión arterial, la dislipidemia, el tabaquismo y la diabetes^{1,2,6}.

El tratamiento apropiado debe basarse en un equilibrio entre los riesgos / beneficios, y en el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos involucrados (*Tabla 2*)^{1,2,6}.

La enfermedad de las arterias coronarias es el problema cardiovascular más estudiado en las personas que

TABLA 2.

Mecanismos de la aterosclerosis en la infección por VIH
• Inflamación
• Disfunción Inmunológica
• Disfunción cardiometabólica
• Estado protombótico
• Efectos secundarios del TAR
• Infecciones oportunistas
• Mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular

viven con el VIH; sin embargo, se sabe menos sobre otras afecciones clínicamente relevantes de ECV, como la insuficiencia cardíaca, la enfermedad cerebrovascular, la muerte súbita cardíaca, las enfermedades pericárdicas y la hipertensión pulmonar^{1,2,6,7}.

La presencia del síndrome cardiometabólico (SCM) y el riesgo para diabetes en pacientes VIH han sido subestimados. Las anomalías de la homeostasis de la glucosa son frecuentes en los individuos infectados por el VIH. El SCM también es un problema común entre las PVIH^{8,9,10,11}. Diferentes factores de riesgo pueden contribuir al desarrollo de este síndrome. Se ha publicado que la edad, el sexo, el peso, el sedentarismo, la circunferencia abdominal, la dislipidemia, la diabetes, el tabaquismo, el propio VIH, los medicamentos de TAR, y otras comorbilidades como la hipertensión, podrían contribuir a la incidencia, patogénesis y progresión del SCM en PVIH^{1,6,11}. Por lo tanto, identificar estos factores de riesgo y monitorear su incidencia podría brindar mejores resultados en estas personas^{1,2,5}. Las consecuencias clínicas dependen en gran medida del momento de la detección, así como el acceso a modalidades de diagnóstico y medidas de tratamiento^{1,2,5}. Se necesitan con urgencia estrategias para mejorar las adopciones de terapias preventivas de enfermedades cardiovasculares entre las personas que viven con el VIH^{2,5}. Es aquí que adquiere gran valor el estudio de Villamizar que se publica en este número de la Revista de la Federación Argentina de Cardiología, sobre la enfermedad cardiometabólica y detección de diabetes en pacientes con VIH¹².

Las enfermedades cardiometabólicas son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad relacionadas con el VIH; sin embargo, en los países con una alta carga no se realizan pruebas de detección sistemáticas^{1,6,10,11}. En este sentido, son relevantes los hallazgos del estudio de Villamizar, especialmente para los investigadores que trabajan en el tema del VIH, diabetes, y SCM. También, para la prestación de servicios de calidad y buenos resultados de tratamiento en entornos clínicos¹².

En el estudio de Villamizar se pudieron investigar los factores de riesgo cardiometabólicos a través de los criterios del ATP-III, y la puntuación de riesgo para diabetes según el FINDRISC, en una cohorte latinoamericana de PVIH, buscando correlacionar las características inmunológicas y clínicas de estos pacientes, con la presencia o au-

sencia de diabetes^{9,10,11,12,13,14,15,16}. En este estudio los PVIH presentaron una mayor frecuencia de riesgo de diabetes moderado o severo, por lo que es pertinente considerar los factores de riesgo cardiovascular y particularmente el riesgo para el desarrollo de diabetes en pacientes con VIH¹². Esto es muy importante considerando que las recomendaciones de tratamiento del VIH debe extenderse a la prevención de enfermedades cardiovasculares mediante el diagnóstico, manejo y control apropiados^{1,3,4}.

Las puntuaciones de riesgo de diabetes son herramientas útiles para identificar a las personas con VIH en riesgo de padecer esta enfermedad, como son la puntuación finlandesa de riesgo de diabetes (FINDRISC), y el índice glucosa-triglicéridos^{10,13,15,17}. Las guías clínicas sobre el VIH recomiendan detectar aquellos pacientes en riesgo de desarrollar o que padecen de diabetes y abordar los factores de riesgo implicados; sin embargo, aún no se ha establecido el método óptimo para identificar a las personas con VIH en riesgo de desarrollar diabetes^{3,4}.

Dada la ausencia de vacuna por la gran variabilidad genética del virus VIH y capacidad de mutación, se debe investigar periódicamente la salud cardiovascular en todo paciente sobreviviente de infección por VIH^{1,3,4}. Se debe cambiar el paradigma de los PVIH, que siguen la terapia antirretroviral y no el tratamiento para enfermedades cardiovasculares comórbidas^{3,4}.

En conclusión, la prevención de las enfermedades cardiovasculares es una parte fundamental del tratamiento habitual de los individuos con infección por el VIH.

BIBLIOGRAFIA

1. Liblik K, Byun J, Saldarriaga C, et al. HIV & Heart. In Saldarriaga C, Baranchuk A. (ed) The NET-Heart Book. Neglected Tropical Diseases and other infectious diseases affecting the heart. 2022: 125 - 136. Elsevier Ed, 125 London Wall, London EC2Y 5AS, United Kingdom
2. Silverberg MJ, Levine TM, Lea AN, et al. Cardiovascular Disease Risk Factor Control in People with and Without Human Immunodeficiency Virus. Clin Infect Dis 2024: ciad728.
3. Feinstein M, Absuélvate P, Benjamin L, et al. Characteristics, Prevention, and Management of Cardiovascular Disease in People Living with HIV: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation 2019; 140: e98 - e124
4. Aberg JA, Gallant JE, Ghanem KG, et al. Primary care guidelines for the management of persons infected with HIV: 2013 update by the HIV medicine association of the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2014; 58: e1 - e34.
5. Longenecker C, Jones K, Hileman C, et al. Nurse-Led Strategy to Improve Blood Pressure and Cholesterol Level among People with HIV: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open 2024; 7: e2356445.
6. Kearns A, Gordon J, Burdo TH, et al. HIV-1-Associated Atherosclerosis: Unraveling the Missing Link. J Am Coll Cardiol 2017; 69: 3084 - 3098.
7. Brouillette J, Cyr S, Fiset C. Mechanisms of Arrhythmia and Sudden Cardiac Death in Patients with HIV Infection. Can J Cardiol 2019; 35: 310 - 319.
8. Aberg JA, Gallant JE, Ghanem KG, et al. Primary care guidelines for the management of persons infected with HIV: 2013 update by the HIV medicine association of the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2014; 58: e1 - e34.

9. Hernandez-Romieu AC, Garg S, Rosenberg ES, et al. Is diabetes prevalence higher among HIV-infected individuals compared with the general population? Evidence from MMP and NHANES 2009-2010. *BMJ Open Diabetes Res Care* **2017**; 5: e000304.
10. Herath HMM, Weerasinghe NP, Weerathna TP, et al. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome among Sri Lankan patients with type 2 diabetes mellitus using WHO, NCEP-ATP III, and IDF definitions. *Int J Chronic Dis* **2018**; 2018: 1 – 8.
11. Hang E, Chai JC, Deik AA, et al. Plasma lipidomic profiles and risk of diabetes: 2 prospective cohorts of HIV-infected and HIV-uninfected individuals. *J Clin Endocrinol Metab* **2021**; 106: e999 – e1010.
12. Villamizar Olarte D, Dulcey Sarmiento LA. Enfermedad cardiometabólica y FINDRISC score en pacientes con VIH de un hospital suramericano. *Rev Fed Arg Cardiol* **2024**; 54:20-23
13. Galaviz KI, Schneider MF, Tien PC, et al. Expanding the Finnish diabetes risk score for predicting diabetes incidence in people living with HIV. *AIDS Res Hum Retroviruses* **2021**; 37: 373 – 379.
14. Blondet F, Kraege V, Cavassini M, et al. Comparison of five different risk scores to predict incident type 2 diabetes in the Swiss HIV cohort study. *AIDS* **2023**; 37: 935 – 939.
15. Omech B, Mwita JC, Tshikuka JG, et al. Validity of the Finnish Diabetes Risk Score for detecting undiagnosed type 2 diabetes among general medical outpatients in Botswana. *J Diabetes Res* **2016**; 2016: 1 – 7.
16. Herath HMM, Weerasinghe NP, Weerathna TP, et al. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome among Sri Lankan patients with type 2 diabetes mellitus using WHO, NCEP-ATP III, and IDF definitions. *Int J Chronic Dis* **2018**; 2018: 1 – 8.
17. Miao H, Zhou Z, Yang S, et al. The association of triglyceride-glucose index and related parameters with hypertension and cardiovascular risk: a cross-sectional study. *Hypertens Res* **2023**. Doi:10.1038/s41440-023-01502-9

Editorial

Los editoriales representan la opinión de el/los autor/es, no necesariamente las del Comité Editorial de la Revista FAC.

Complicaciones respiratorias en cirugía cardíaca valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes

Respiratory complications in valvular cardiac surgery using two different surgical approaches

Carlos Riera Kinkel

Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 5 de Marzo de 2024

Aceptado después de revisión

el 6 de Marzo de 2024

www.revistafac.org.ar

Palabras clave:

Complicaciones respiratorias, cirugía valvular, abordaje quirúrgico

Keywords:

Respiratory complications, valvular surgery, surgical approach

El autor declara no tener conflicto de intereses

En primer término saludo y felicito a los autores por este trabajo, destacando su labor en cirugía de mínima invasión mitral y aortica, que son tema de interés y análisis en la actualidad. Derivado del planteamiento metodológico, aparentemente sugiere una cohorte de casos, pero muestra diferencias importantes entre los grupos mini-esternotomía (155 casos) vs. Toracotomía lateral derecha (45 casos). El uso del término "Complicaciones", compromete el trabajo a un estudio de cohorte, y a un análisis estadístico de riesgo relativo (OR y RR), ya que se ponderó de forma preoperatoria el riesgo respiratorio por escala de Torrington y Henderson, y riesgo ARISCAT.

La exposición es sin duda el tipo de técnica quirúrgica empleada, lo es más adecuado a los estudios de cohorte, donde ocurren o no las complicaciones, y por ende, la fuerza de asociación entre las mismas, que en este caso la hipo-ventilación es el mecanismo fisiopatológico, por el que incurren las atelectasias, y el derrame pleural. Es por

eso que evidenciar el tipo de estrategias analgésicas empleadas, así como el tipo de ventilación durante el transoperatoria (Uní vs. Bi-lumen), en conjunto con el análisis de las escalas de dolor, forman los elementos y variables más adecuados para el análisis de las complicaciones respiratorias en este tipo de cirugía.

La mortalidad observada del 4.5%, aún en pacientes con Euro-Score log II de 2.8, se muestra ligeramente más alta que por estereotomía vs. experiencia mundial; sin embargo los autores no elaboran o discuten al respecto, lo cual surge como una aportación fundamental, aún en programas que están forjando experiencia al respecto.

En conclusión debo decir que los autores pronto lograrán una buena muestra de pacientes, que en conjunto con la adecuada metodología, y un análisis estadístico afín, podremos observar en el futuro conclusiones que van más allá de la descripción.

Artículo de Revisión

Nuevas metas terapéuticas en el tratamiento de las dislipemias: colesterol no HDL y remanentes de colesterol

New therapeutic goals in the treatment of dyslipidemia: non-HDL cholesterol and remnant cholesterol.

Máxima Mendez-Castillo, María Alexandra López, Persio López, Pedro W. Díaz Ruiz.

Centro Médico Cli-Lipid. República Dominicana.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 27 de Febrero de 2024

Aceptado después de revisión

el 28 de Febrero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Dislipidemia, colesterol no HDL, estatinas.

Keywords:

Dyslipidemia, non-HDL cholesterol, statins.

RESUMEN

El c-no-HDL es un potente indicador de las lipoproteínas ricas en apoB, su determinación es mucho más sencilla, no requiere el ayuno para cuantificarlo, sin estar influido por la cifra de triglicéridos, y es un excelente marcador de colesterol aterogénico, con una mejor correlación con el riesgo cardiovascular que el cLDL. Los pacientes con alto riesgo de dislipidemia aterogénica la estrategia de considerar el c-no-HDL como un objetivo primario está permitida, porque incorpora el riesgo de origen lipídico mejor que el cLDL y porque es más factible que la determinación de apoB. El objetivo terapéutico del c-No-HDL es agregar 30mg/dL al valor objetivo de cLDL calculado, en la población general se mantienen niveles óptimos de c-no-HDL menor de 130 mg/dL. Un paciente considerado de muy alto riesgo, el cLDL objetivo es menor a 55mg/dL, así su c-no-HDL no debe superar los 85mg/dL. El colesterol no HDL se convierte en un excelente indicador de la totalidad de colesterol aterogénico. Y es un objetivo terapéutico primordial en individuos con dislipidemia aterogénica. La evidencia disponible hasta el momento muestra el beneficio de agregar eicosapentanoato de etilo a los pacientes con elevación del colesterol no-HDL bajo tratamiento óptimo con estatinas, para la reducción del riesgo cardiovascular. Los fibratos pueden considerarse en pacientes con hipertrigliceridemia extrema.

New therapeutic goals in the treatment of dyslipidemia: non-HDL cholesterol and remnant cholesterol.

ABSTRACT

Non-HDL-C is a powerful indicator of lipoproteins rich in ApoB. Its measurement is much simpler, it does not require fasting to quantify it, not being influenced by triglyceride levels, and it is an excellent marker of atherogenic cholesterol, with a better correlation with cardiovascular risk than LDL-C. In patients in high risk of atherogenic dyslipidemia, the strategy of considering non-HDL-C as a primary objective is allowed, because it incorporates the risk of lipid origin better than LDL-C and because it is more feasible than measuring ApoB. The therapeutic objective of non-HDL-C is to add 30 mg/dL to the calculated LDL-C target value; in the general population, optimal non-HDL-C levels of less than 130 mg/dL are maintained. In a patient considered in very high risk, the target LDL-C is less than 55 mg/dL; thus their non-HDL-C should not exceed 85 mg/dL. Non-HDL cholesterol becomes an excellent indicator of total atherogenic cholesterol. And it is a primary therapeutic objective in individuals with atherogenic dyslipidemia. Evidence available to date shows the benefit of adding ethyl eicosapentaenoic acid to patients with elevated non-HDL cholesterol under optimal treatment with statins, for reducing cardiovascular risk. Fibrates may be considered in patients with extreme hypertriglyceridemia.

INTRODUCCIÓN

Está establecido como impacta de forma negativa el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) en la salud cardiovascular. De igual forma existe asocia-

ción de riesgo con el incremento de lipoproteínas con alto contenido de triglicéridos y con la disminución del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL), que unidas potencian su efecto. Hasta el momento los objeti-

vos terapéuticos se han centrado en la reducción de riesgo cardiovascular disminuyendo el cLDL y se ha dejado a un lado las demás partículas, sin embargo, evidencias recientes se enfocan en estos nuevos aspectos en el manejo de las dislipidemias.

DEFINICIÓN COLESTEROL NO HDL.

El colesterol no HDL (c-no-HDL) ofrece una panorámica del estatus dislipidémico del paciente y su balance, representa todo el poder aterogénico de las lipoproteínas. Constituye la suma de cLDL, colesterol lipoproteína (a), cVLDL y de los remanentes de colesterol. En la práctica diaria es factible su cálculo, el c-No-HDL es la resta del cHDL al colesterol total, no necesita ayuna para su medición y es de bajo costo (Figura 1)¹.

$$\text{c-NO-HDL} = \text{colesterol total} - \text{c-HDL}^1$$

IMPACTO C-NO-HDL EN LA ATEROSCLEROSIS Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.

La aterosclerosis es un proceso complejo, inflamatorio y multifactorial, que utiliza como materia prima el colesterol para su génesis. La elevación de los niveles de triglicéridos representa el incremento de ciertas lipoproteínas ricas en triglicéridos como los quilomicrones, su tamaño le impide el paso a intima arterial, y esto no representaría amenaza directa al riesgo cardiovascular. Sin embargo, cuando inicia el metabolismo lipídico quedan remanentes de colesterol que sí tienen la capacidad de penetrar en el espacio intimal, unirse a la matriz de colágeno y sin ser oxidadas, ser capturada por los macrófagos para formar las células espumosas, favoreciendo al desarrollo y progresión de la placa de ateroma (Figura 2). Estas partículas remanentes también propician disfunción endotelial, efecto procoagulante por activación plaquetaria e inhibición de la fibrinólisis, potenciando la inflamación vascular².

Así como las partículas de cLDL y aquellos lípidos ricos en triglicéridos inician y promueven los fenómenos aterogénicos, otros factores aceleran dicho proceso, entre ellos la hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, factores genéticos/familiares, descenso de cHDL y la inflamación sistémica. En tal sentido, la prevención de enfermedad aterosclerótica inicia con el control de los niveles de colesterol aterogénicos. El objetivo terapéutico del c-No-HDL es agregar 30mg/dL al valor objetivo de cLDL calculado, en la población general se mantienen niveles óptimos de c-no-HDL menor de 130 mg/dL. Si un paciente es considerado de muy alto riesgo, el cLDL objetivo es menor a 55 mg/dL, así su c-no-HDL no debe superar los 85 mg/dL^{1,3}.

Desde los estudios Framingham, se ha observado el incremento de riesgo cardiovascular conforme aumentan los valores de triglicéridos y dicho riesgo no se modifica al ajustar los niveles de cHDL y c-no-HDL. El estudio PROVE-IT TIMI 22, demostró que no solo bajar el cLDL <70 mg/dL era importante en la reducción de eventos car-

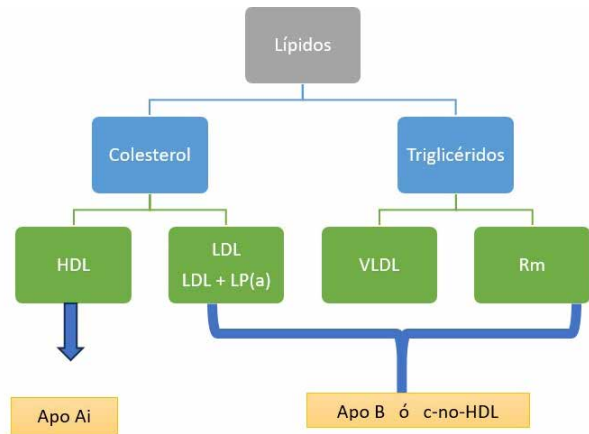


FIGURA 1

Marcadores de dislipidemias. Colesterol no HDL.

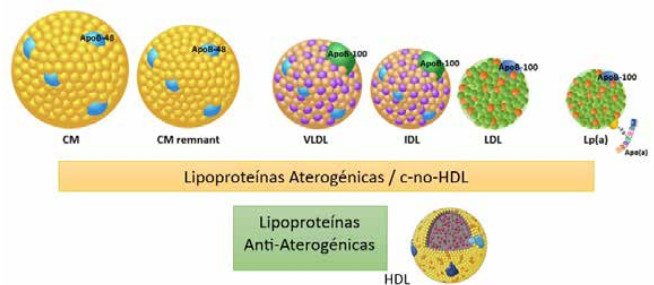


FIGURA 2

Colesterol aterogénico.

diovasculares mayores, si no también valores de triglicéridos menor de 150 mg/dL disminuye de forma significativa la tasa de recurrencia de eventos⁴. El estudio SPARCL, en pacientes con enfermedad cerebrovascular previa, mostró un mayor descenso en el riesgo de recurrencia de ictus cuando los niveles de cHDL eran más altos, independientemente de las cifras de cLDL⁵.

Los pacientes con especial interés en el riesgo residual de eventos a pesar de los niveles de cLDL son los diabéticos, pacientes con obesidad visceral, enfermedad renal crónica y síndrome metabólico, los cuales presentan dislipidemia aterogénica con incremento de triglicéridos, descenso de cHDL, aumento de partículas LDL pequeñas y densas y remanentes de colesterol^{6,7}. En el grupo de pacientes con síndrome metabólico se hace más relevante la consideración de las lipoproteínas aterogénicas como el c-no-HDL, con una mejor predicción de riesgo que el propio cLDL⁸. Estos pacientes incrementan el riesgo cardiovascular dos o tres veces que la población general. Utilizar el cLDL en este grupo infraestima el riesgo, no evidenciando el poder aterogénico del c-no-HDL.

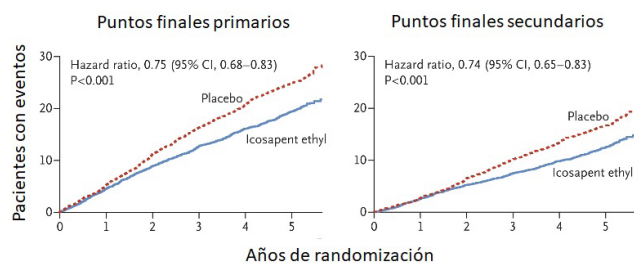


FIGURA 3
Resultados del estudio REDUCE-IT⁷.

COLESTEROL NO HDL Y REMANENTES: IMPORTANCIA E IMPACTO EN EL RIESGO CARDIOVASCULAR

El cálculo del c-No-HDL y remanentes en las poblaciones descritas, en la que prevalece los estados de resistencia a la insulina, en donde la elevación de los triglicéridos (síndrome metabólico, obesidad visceral, prediabetes o diabetes) la elevación del colesterol no HDL tiene el mayor poder predictor, lo que apoya la idea que se debe emplear también como objetivo terapéutico, asociado a las elevaciones de las lipoproteínas ricas en triglicéridos⁹. Es también importante en el tratamiento del llamado riesgo residual persistente, por ejemplo en pacientes con enfermedad cardiovascular aterosclerótica o post infartados y partículas ricas en triglicéridos elevadas, a pesar de tratamiento con estatinas a dosis altas y/o asociados a ezetimibe, PCSK9 o con icosapento de etilo como demostró el estudio REDUCE-IT, como el objetivo de reducción de eventos cardiovasculares (Figura 3)⁷.

RECOMENDACIONES DE LAS GUÍAS SOBRE LAS MEDICIONES DE C-NO-HDL

EL método utilizado para reportar el c-LDL más común es través de mediciones directas del mismo o utilizando la fórmula de Friedewald para calcularlo, pero en paciente con triglicéridos elevados y en casos de c-LDL bajo estos métodos pierden precisión y es donde exactamente el c-No-HDL determina mejor el riesgo cardiovascular asociado a las concentraciones de Apo B, la cual guarda una mayor correlación con el número total de lipoproteínas aterogénicas¹.

Un estudio realizado en Dinamarca con 23.657 pacientes en prevención secundaria, con c-LDL bien controlado, el c-No-HDL demostró ser un marcador para detectar pacientes que enfrentan un alto riesgo residual de eventos cardiovasculares ateroscleróticos y muerte⁹. Otro metaanálisis que incluyó 302.430 paciente sin enfermedad cardiovascular previa, y que involucro 68 estudios, evidenció que el c-NO-HDL, incluso luego del ajuste de otras variables, era un factor de riesgo para cardiopatía isquémica.

Es por ello por lo que las directrices reconocen que el c-no-HDL es un marcador más preciso para identificar esas partículas aterogénicas². En la guía del 2018 de la American Heart Association es recomendación Clase I Nivel de evidencia B la medición del C-No HDL en adultos mayores de 20 años para estimar eficientemente el riesgo cardiovascular¹⁰.

El consenso de Dislipidemia de la Sociedad Canadiense de Cardiología del 2021 recomienda utilizar c-no-HDL y ApoB sobre cLDL en pacientes con TG nivel >132 mg/dl¹¹. Además, recomiendan la medición de c No HDL y el Apo B para cribado, seguimiento y modificación de terapia hipolipemiente¹¹. En cuanto a la guía conjunta de la *European Society Of Cardiology* junto a la *European Atherosclerosis Society (ESC/ EAS)* para el manejo de la dislipidemia del 2019 reconoce que, teniendo en cuenta la posible inexactitud del LDL-C en la dislipidemia, pacientes con Diabetes Mellitus o niveles altos de triglicéridos y en pacientes con niveles bajos de LDL-C, la medición tanto de ApoB como de no-HDL-C es recomendado como parte del análisis de lípidos de rutina, para la evaluación de riesgos en pacientes con triglicéridos plasmáticos elevados¹².

El consenso de expertos de terapias No Estatinas para reducir el colesterol LDL en el tratamiento del riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica de la *American College of Cardiology* del 2022, también considera el cálculo del c-No HDL en su estrategia para estratificación de riesgo y para fines de reajustes terapéuticos, y además recomienda no superar los 85 mg/ dl en pacientes de alto riesgo cardiovascular en prevención secundaria, y menos de 100 mg/dl en pacientes de menor riesgo cardiovascular¹³.

NUEVAS EVIDENCIAS TERAPÉUTICA PARA EL MANEJO DEL COLESTEROL NO-HDL Y REMANENTES DE COLESTEROL

Desde el estudio ACCORD se mostró beneficio adicional del uso de los fibratos en pacientes con triglicéridos superiores a 200 mg y cifras de HDL menores de 34 mg/dL en pacientes tratados con estatinas, siendo evidente en ambos grupos, con reducción similar de C-LDL y significativa reducción de triglicéridos (P<0.001), pero fue solo este subgrupo que obtuvo reducción del punto final primario¹⁴. La brecha terapéutica quedó abierta, en el estudio PROMINENT evaluó pema fibrato, modulador selectivo de los receptores PPAR α , en 10,538 pacientes con triglicéridos en ayunas de 200 a 499 mg/dl y C-HDL < 40mg/dl durante 3.4 años; aunque las cifras de triglicéridos fueron 26% menores en el grupo de tratamiento (189 Vs 254 mg/dl) no hubo diferencias entre los remanentes de colesterol ni de C-HDL. La Apo C-III se redujo de 15 mg/dl de cifras basales a 11 mg/dl durante el seguimiento, la Apo B se incrementó discretamente de 90 a 93 mg/dl. Los resultados en los puntos finales fueron neutros, discretamente más elevados en los que recibieron tratamiento activo¹⁵.

Al estudiar a los esquimales de Groenlandia, Dyerberg y sus colaboradores se percataron de la baja incidencia de

enfermedades cardiovasculares y autoinmunes en estas poblaciones, de su menor reactividad plaquetaria, y de su patrón lipídico antiaterogénico. En 1978 publicó, junto con el Dr. Salvador Moncada y otros autores un artículo pivote sobre el papel protector de los ácidos grasos omega-3 (ω -3), en especial el ácido eicosapentaenoico, en la aterosclerosis y trombosis¹⁶. Desde entonces los ácidos grasos derivados del pescado han sido estudiados en poblaciones extensas, en general con buenos efectos en prevención primaria pero menor efecto en personas de mayor riesgo cardiovascular o de prevención secundaria, particularmente después del advenimiento de las estatinas. En el estudio ASCEND se estudiaron 15480 pacientes diabéticos sin evidencias de enfermedad cardiovascular en dos brazos, que recibieron 840 mg de ω -3 (460 mg de eicosapentaenoico y 380 mg de docosahexaenoico) o 1 gr de aceite de oliva durante 7.4 años sin diferencia entre los grupos (8.9% n-3 vs 9.2% placebo, $P=0.55$)¹⁷. En el estudio VITAL fueron estudiadas 25871 personas durante 5.3 años, evaluando 1 gr de ω -3 (460 mg eicosapentaenoico y 380 mg de docosahexaenoico) y 2000 U de vitamina D3 vs placebo en diseño multifactorial 2 x 2, con 386 eventos en los asignados a ω -3 y 419 en el grupo placebo ($P=0.24$)¹⁸.

De Caterina señala “vías ortodoxas” y “vías novedosas” sobre el metabolismo y mecanismos de acción de los ω -3¹⁸. La comprensión de estas “vías novedosas” ayuda a entender el efecto beneficioso del eicosapentanoato de etilo (EPE) en 8179 pacientes con enfermedad cardiovascular establecida, o en pacientes diabéticos de alto riesgo, con triglicéridos en ayuno de 150-499 mg, con cifras de colesterol LDL entre 41 y 100 mg bajo tratamiento con estatinas, distribuidos aleatoriamente a 2 gr de EPE cada 12 horas vs placebo. Los triglicéridos se redujeron 44.5 mg/dl más que en el grupo placebo (19.7%), el colesterol LDL aumentó 3.1% con EPE vs 10.2% de incremento con placebo, y reducción absoluta en el punto primario de eventos cardiovasculares de 4.8% ($P<0.001$). Ochenta de estos pacientes fueron estudiados por angiotomografía coronaria secuencial, observándose reducción de 17% del volumen de las placas ateroscleróticas no calcificadas con EPE e incremento de 109% con placebo¹⁹.

CONCLUSIÓN

El colesterol no HDL se convierte en un excelente indicador de la totalidad de colesterol aterogénico. Y es un objetivo terapéutico primordial en individuos con dislipemia aterogénica. La evidencia disponible hasta el momento muestra el beneficio de agregar eicosapentanoato de etilo a los pacientes con elevación del colesterol no-HDL bajo tratamiento óptimo con estatinas, como se evidenció en el estudio REDUCE-IT para la reducción del riesgo cardiovascular⁸. Los fibratos pueden considerarse en pacientes con hipertrigliceridemia extrema para reducir el riesgo de pancreatitis.

BIBLIOGRAFIA

- Brea A, Hernández-Mijares A, Millán J, et al. Non-HDL cholesterol as a therapeutic goal. *Clin Investig Arterioscler* 2019 31 Suppl 2: 28 - 33.
- Aung HH, Lam M, Gohil K, et al. Induction of ATF3 gene network by triglyceride-rich lipoprotein lipolysis products increases vascular apoptosis and inflammation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2013; 33: 2088 - 2096.
- Millán J, Hernández-Mijares A, Ascaso JF, et al; Grupo de trabajo sobre Dislipemia Aterogénica. Sociedad Española de Arteriosclerosis. La auténtica dimensión del colesterol-no-HDL: colesterol aterogénico [The real measurement of non-HDL-cholesterol: Atherogenic cholesterol]. *Clin Investig Arterioscler*. 2016; 28: 265 - 270.
- Miller M, Cannon CP, Murphy SA, et al; PROVE IT-TIMI 22 Investigators. Impact of triglyceride levels beyond low-density lipoprotein cholesterol after acute coronary syndrome in the PROVE IT-TIMI 22 trial. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 724 - 730.
- Ole Faergeman; Ingar Holme; Rana Fayyad; et al; Steering Committees of IDEAL and TNT Trials. Plasma triglycerides and cardiovascular events in the Treating to New Targets and Incremental Decrease in End-Points through Aggressive Lipid Lowering trials of statins in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2009; 104: 459 - 463.
- Millán Núñez-Cortés J. No-HDL-cholesterol as risk marker and therapeutic goal. *Clin Investig Arterioscler* 2018; 30: 72 - 73.
- Bhatt DL, Steg PG, Miller M, et al; REDUCE-IT Investigators. Cardiovascular Risk Reduction with Icosapent Ethyl for Hypertriglyceridemia. *N Engl J Med* 2019; 380: 11 - 22.
- Ascaso JF, Carmena R. Importancia de la dislipidemia en la enfermedad cardiovascular: un punto de vista [Importance of dyslipidaemia in cardiovascular disease: a point of view]. *Clin Investig Arterioscler* 2015; 27: 301 - 308.
- Malene Kærslund Hansen, et al. non-HDL cholesterol and residual risk of cardiovascular events in patients with ischemic heart disease and well-controlled LDL cholesterol: a cohort study. *The Lancet Regional Health - Europe* 2024;36: 100774
- Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2019; 139: e1046 - e1081.
- Pearson GJ, Thanassoulis G, Anderson TJ, et al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Dyslipidemia for the Prevention of Cardiovascular Disease in Adults. *Can J Cardiol* 2021; 37: 1129 - 1150.
- Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J* 2020; 41: 111 - 188.
- Lloyd-Jones D, Morris P, Ballantine CM, et al. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Role of Nonstatin Therapies for LDL-Cholesterol Lowering in the Management of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol* 2022; 80: 1366 - 1418
- ACCORD Study Group; Ginsberg HN, Elam MB, Lovato LC, et al. Effects of combination lipid therapy in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2010; 362: 1563 - 1574.
- Das Pradhan A, Glynn RJ, Fruchart JC, et al; PROMINENT Investigators. Triglyceride Lowering with Pemafibrate to Reduce Cardiovascular Risk. *N Engl J Med* 2022; 387: 1923 - 1934.
- Dyerberg J, Bang HO, Stoffensen E, et al. Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis? *Lancet* 1978; 2: 117 - 119.
- ASCEND Study Collaborative Group; Bowman L, Mafham M, Wallendzus K, et al Effects of n-3 Fatty Acid Supplements in Diabetes Mellitus. *N Engl J Med* 2018; 379: 1540 - 1550.
- De Caterina R. n-3 fatty acids in cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2011; 364: 2439 - 2450.
- Budoff MJ, Bhatt DL, Kinninger A, et al. Effect of icosapent ethyl on progression of coronary atherosclerosis in patients with elevated triglycerides on statin therapy: final results of the EVAPORATE trial. *Eur Heart J* 2020; 41: 3925 - 3932.

Artículo de Revisión

Déficit de hierro: una comorbilidad emergente en hipertensión arterial pulmonar

Iron deficiency: an emerging comorbidity in pulmonary hypertension.

Luis Guillermo Muñoz^{1,2}; María Lorena Coronel^{1,3}; Eduardo Perna^{1,3}; Luis Lema^{1,4}; Valentina Botelli^{1,2}; Cristian Nuñez¹.

1 Comité de Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Federación Argentina de Cardiología. 2 Servicio de Cardiología y Unidad de Hipertensión Pulmonar, Hospital San Bernardo (Salta – Argentina). 3 Instituto de Cardiología de Corrientes Juana F Cabral (Corrientes – Argentina). 4 Instituto Modelo de Cardiología (Córdoba – Argentina).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 6 de Octubre de 2023

Aceptado después de revisión
el 20 de Febrero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses.

Palabras clave:

Déficit de hierro – Hefcidina – Saturación de transferrina – Capacidad Funcional – Remodelado ventricular derecho – Carboximaltosa férrica.

Keywords:

Iron deficiency – Hefcidin – Transferrin saturation – Functional capacity – Right ventricular remodeling – Ferric carboxymaltose.

RESUMEN

El déficit de hierro es considerado una comorbilidad que puede contribuir a la progresión de la enfermedad vascular pulmonar afectando el pronóstico de ésta. En hipertensión arterial pulmonar se ha demostrado que se relaciona con empeoramiento de la capacidad funcional, bienestar físico y calidad de vida, incluso en algunos estudios aumentando la mortalidad de manera significativa. Si bien es un tema controvertido, ensayos recientes consideran como posible blanco terapéutico a la deficiencia de hierro, ya que su restitución mejoró la capacidad de ejercicio, calidad de vida y remodelación del ventrículo derecho.

Iron deficiency: an emerging comorbidity in pulmonary hypertension.**ABSTRACT**

Iron deficiency is considered a comorbidity that can contribute to the progression of pulmonary vascular disease, affecting its outcome. In pulmonary hypertension, it has been shown to be related to worsening functional capacity, physical wellbeing and quality of life, even in some studies significantly increasing mortality. Although it is a controversial topic, recent trials consider iron deficiency as a possible therapeutic target since its replacement improved exercise capacity, quality of life and remodeling of the right ventricle.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial pulmonar (HAP) es una forma rara y grave de hipertensión pulmonar (HP) que afecta predominantemente a una población joven, con alta morbilidad y mortalidad. En su fisiopatología juega un rol fundamental la disfunción endotelial que provoca remodelación vascular de la microcirculación pulmonar, lo que conduce a un aumento de la resistencia vascular pulmonar, hipertrofia y dilatación del ventrículo derecho e insuficiencia cardíaca derecha¹.

En los últimos 20 años, los numerosos avances en la comprensión de la patogenia de la HAP han contribuido al desarrollo de estrategias de tratamiento que han mejorado la evolución de los pacientes. A pesar de ello, el pronóstico de la HAP sigue siendo pobre, por lo que la

detección de comorbilidades frecuentes y potencialmente corregibles, como la anemia y el déficit de hierro (DH), están tomando relevancia.

El hierro es un componente fundamental y necesario para el adecuado funcionamiento de todos los sistemas y órganos, cumpliendo sus funciones en diversos procesos metabólicos, como la eritropoyesis, función mitocondrial, transporte de oxígeno, metabolismo del músculo esquelético y del miocardio, sistemas inmunológico y nervioso, respuesta inflamatoria y metabolismo de los lípidos, entre otros.

Se estima que el DH se encuentra presente en 50% de los pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) y presenta una prevalencia muy variable (3-70%) entre los pacientes con HAP^{2,3,4}. Ensayos recientes han demostrado que es un ob-

jetivo terapéutico importante en pacientes con IC con fracción de eyección reducida (ICFeR). Su presencia en HAP se asocia con una reducción de la capacidad de ejercicio, bienestar físico y de la calidad de vida.

El objetivo del presente artículo es revisar los datos disponibles de estudios epidemiológicos y clínicos sobre DH en HAP y presentar las opciones potenciales de intervención.

METABOLISMO DEL HIERRO

El hierro es un oligoelemento esencial, implicado en múltiples vías bioquímicas cruciales e importantes para el metabolismo de los tejidos. Además de la eritropoyesis, el hierro está involucrado en el transporte y almacenamiento de oxígeno, en la síntesis y degradación de proteínas, lípidos, y ácidos ribonucleicos, así como en el metabolismo del músculo esquelético y cardíaco. Es un factor clave en la función mitocondrial y por lo tanto en la producción de energía celular.

En el cuerpo humano existe en forma intracelular ferroso (Fe^{2+}), y en forma férrica (Fe^{3+}), que es principalmente extracelular y circulante⁵.

Una dieta normal contiene 5-6 mg de hierro c/1000 Kcal (aprox. 12-18 mg) de los cuales solo se absorben 1-2 mg.

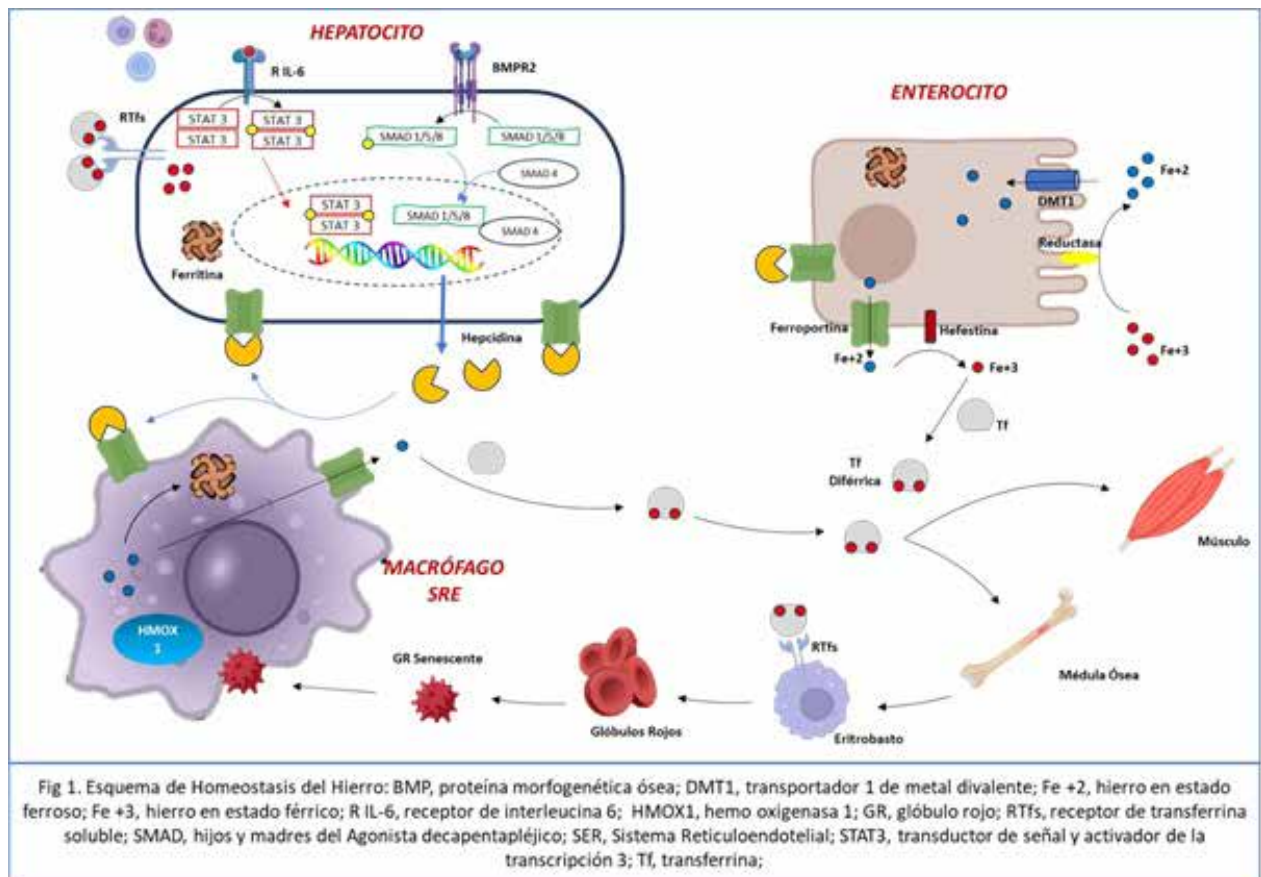
La homeostasis de este oligoelemento se controla estrictamente a través de la absorción intestinal, ya que no posee ningún mecanismo activo de excreción⁶.

Una vez absorbido, ya en los enterocitos, el hierro puede exportarse al plasma a través de la proteína de membrana ferroportina o puede almacenarse en la proteína de almacenamiento ferritina, dependiendo de las necesidades del organismo. En circulación se transporta hacia los tejidos en estado férrico unido a la transferrina (Figura 1)⁷.

El transporte del hierro a las células está regulado por la expresión de los receptores de transferrina diférrica (RTf). Cerca del 80% de los RTf se encuentra en la superficie celular de los precursores eritroides. La concentración de RTf soluble aumenta en anemias por déficit de hierro y también en sujetos con hiperplasia eritroide (anemia hemolítica, policitemias, talasemias, etc.), mientras que se encuentra disminuida en pacientes con hipoplasia eritroide (insuficiencia renal crónica, anemia aplásica, etc).

La hepcidina es una hormona sintetizada en el hígado, que actúa inhibiendo la absorción intestinal de hierro y promueve su acumulación en depósitos reticuloendoteliales disminuyendo de esta manera la disponibilidad en los tejidos diana⁸.

FIGURA 1
Homeostasis del Hierro.



Los principales estímulos que disminuyen la expresión de hepcidina en el hígado son las reservas de hierro agotadas, la hipoxia y la eritropoyesis ineficaz, mientras que la inflamación produce el efecto contrario⁸.

Esta condición se asocia con déficit en la producción de energía, generando una acidificación precoz del músculo esquelético y cardíaco, disminuyendo la capacidad contráctil de ambos ventrículos durante el ejercicio, lo que se traduce clínicamente en deterioro de la capacidad funcional, peor calidad de vida y mayor morbimortalidad independientemente de la presencia o no de anemia.

El déficit de hierro puede ser absoluto (DHA) o relativo (DHR). El DHA se caracteriza por el agotamiento de las reservas de hierro, mientras que el DHR representa un desajuste entre la demanda de hierro y el suministro tisular, principalmente debido a la utilización y la distribución del hierro.

DEFINICIÓN DE DÉFICIT DE HIERRO

Varios investigadores utilizaron para definir el DH a la ferremia, ferritina, transferrina y saturación de transferrina (TSAT)^{9,10,11}. Otros autores definieron en sus respectivos estudios al DH por niveles aumentados del RTf soluble, ya que este marcador en gran medida, no se ve afectado por la inflamación^{4,12,13}.

En la guía de práctica clínica de Hipertensión Pulmonar de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)/ Sociedad Respiratoria Europea (ERS) se define el déficit de hierro de manera similar que en IC, es decir, DHA con ferritina <100 g/mL y DHR con ferritina de 100–299 ng/mL con TSAT <20%¹⁴.

DÉFICIT DE HIERRO EN HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR

Entre los probables mecanismos desencadenantes de esta carencia se encuentra el estado pro-inflamatorio propio de la HAP, que produce aumento de la expresión de la hepcidina, posiblemente relacionado con la señalización disfuncional de la proteína morfogénica ósea (BMP) y su receptor tipo 2 (BMPR2), con lo que disminuye la liberación de hierro desde los depósitos y la absorción intestinal, como se comentó previamente.

La disponibilidad del hierro podría afectar la hemodinamia cardiopulmonar e influir en la respuesta vasoconstrictora a la hipoxia^{15,16}. Recientemente Lakhil y col propusieron que el DH intracelular en las células de músculo liso arterial pulmonar conduce a una mayor expresión del vasoconstrictor endógeno, la endotelina 1, que es uno de los principales agentes partícipes de la fisiopatología de la enfermedad¹⁷.

Existen múltiples estudios observacionales relativamente pequeños que demuestran que el DH se correlaciona con empeoramiento de la capacidad funcional e incluso la muerte. Ruiter y col, demostraron una prevalencia del 43% de DH en HAP idiopática (HAPI) y su presencia se asoció a una disminución significativa de la distancia

recorrida en el test de marcha de seis minutos (TM6M), independientemente de la presencia de anemia¹⁸. Por su parte, Rhodes y col, describieron que los niveles de RTf soluble aumentaron sustancialmente con la gravedad de la enfermedad, y se correlacionaron de manera significativa con una disminución de la capacidad funcional (TM6M), con empeoramiento de la clase funcional (CF) de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y peor supervivencia en comparación con aquellos sin DH, evaluado por este método⁴. La presencia de DH se asoció con peor clase funcional (CF \geq 3), un perfil hemodinámico más desfavorable (> presión arterial pulmonar media; > resistencia vascular pulmonar y < gasto cardíaco), aunque sin cambios en la capacidad funcional (TM6M)¹².

Entre los diferentes subgrupos de HAP precapilar, la prevalencia de DH es mayor en la asociada a enfermedades del tejido conectivo, más precisamente a esclerodermia (48-69%), asociándose a peor CF, hemodinamia, perfil de biomarcadores, capacidad funcional y mayor mortalidad^{9,11,19}. En el otro extremo se encuentran el grupo de hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTEC), en donde la prevalencia del DH es muy baja (4,9-19%)^{11,20}.

Recientemente, la definición clásica de DH, reducción de ferritina sin reducción de TSAT, se asoció con capacidad funcional y calidad de vida conservadas; mientras definirla sólo por TSAT < 21% identificó a pacientes con menor consumo pico de oxígeno y menor distancia en el TM6M, con mayor remodelado del corazón derecho y mayor riesgo de mortalidad por todas las causas²¹.

TRATAMIENTO

Al igual que en insuficiencia cardíaca, la reposición oral de hierro es errática, lográndose que los niveles de ferritina se eleven solo en el 11% de los pacientes, lo cual puede deberse al edema gastrointestinal y al aumento de los niveles de hepcidina¹⁸. Además, en ensayos clínicos de administración oral de hierro en insuficiencia cardíaca, se observó un 40% de eventos adversos, especialmente gastrointestinales (sabor metálico, náuseas, vómitos, diarrea, constipación).

Vietgen y col demostraron que la administración de carboximaltosa férrica (CMF) endovenosa en pacientes con DH e HAP, mejoró de manera significativa la capacidad de ejercicio (aumento neto de 37,8 m en la distancia recorrida en el TM6M), parámetros de hierro y cuestionarios de calidad de vida²². Este beneficio fue sostenido en el tiempo (18 meses) en el estudio publicado por Kramer y col, donde además de la mejoría de la capacidad funcional, se observó disminución de las rehospitalizaciones, mejoría en la estratificación de riesgo y seguridad a largo plazo sin eventos adversos graves durante el seguimiento²³.

TABLA 1.

Dosis de reposición de carboximaltosa férrica acorde a peso y Hb.

Peso corporal	35 kg a < 70 kg			≥ 70 kg			
	Hb (g/dL)	<10	≥10 - ≤14	≥14	<10	≥10 - ≤14	≥14
Dosis total de hierro		1500 mg	1000 mg	500 mg	2000 mg	1500 mg	500 mg
Administración 1 semana		1000 mg	1000 mg	500 mg	1000 mg	1000 mg	500 mg
Administración 2 semana		500 mg			1000 mg	500 mg	

TABLA 2.

Dosis de reposición de carboximaltosa férrica acorde a peso y Hb. Es importante destacar que en aquellos pacientes con necesidad de restricción hídrica, CMF se puede diluir en volúmenes de SF aún menores a lo estipulado.

En infusión máximo 20 mg/kg de peso corporal		
Dosis de hierro	Cantidad máxima de sol fisiológica al 0.9 %	Tiempo mínimo de administración
100 – 200 mg	50 ml	Sin límite de tiempo
> 200 – 500 mg	100 ml	6 minutos
> 500 – 1000 mg	250 ml	15 minutos

TABLA 3.

Dosis de reposición de Derisomaltosa acorde a peso y Hb.

Infusión con Derisomaltosa		
Hb (g/dL)	35 kg a < 70 kg	≥ 70 kg
≥10	1000 mg	1500 mg
<10	1500 mg	2000 mg

ESQUEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE HIERRO ENDOVENOSO

Los protocolos que se utilizan para la administración endovenosa de hierro son similares a los utilizados para el tratamiento del DH en IC⁵.

En la *Tabla 1* se detalla la dosis de hierro carboximaltosa a administrar según el nivel de hemoglobina y el peso del paciente. En la *Tabla 2* se presenta el volumen y tiempo de administración.

En la *Tabla 3* se describen las dosis de hierro derisomaltosa de acuerdo al peso y nivel de hemoglobina.

Las principales contraindicaciones para el uso de hierro EV son:

1. Hipersensibilidad a hierro carboximaltosa o derisomaltosa, o a sus excipientes
2. Hipersensibilidad grave conocida a otros productos de hierro parenterales
3. Anemia no atribuible a déficit de hierro
4. Evidencias de sobrecarga de hierro o trastornos en la utilización

Las precauciones incluyen: infecciones agudas o crónicas; alergia conocida a drogas, historia de asma grave, eczema u otras atopías y riesgo incrementado de reacciones de hipersensibilidad a complejos de hierro parenteral en pacientes con condiciones inmunes o inflamatorias (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea, esclerodermia).

CONCLUSIÓN

La información actualmente disponible muestra que existe una interconexión importante entre la homeostasis del hierro y la anemia con la fisiopatología, la progresión y el pronóstico de los pacientes con HAP. Es necesario definir parámetros estandarizados para la caracterización apropiada de candidatos potenciales que pudiesen beneficiarse con la administración de suplementos de hierro, y así contribuir a disminuir la morbimortalidad de esta patología. El primer paso es incorporar la evaluación rutinaria del DH a la práctica diaria en HAP.

BIBLIOGRAFIA

1. Hassoun PM. Pulmonary Arterial Hypertension. N Engl J Med 2021; 385: 2361 - 2376.
2. von Haehling S, Gremmler U, Krumm M, et al. Prevalence and clinical impact of iron deficiency and anaemia among outpatients with chronic heart failure: The PrEP Registry. Clin Res Cardiol 2017; 106: 436 - 443.
3. Jacob C, Altevors J, Barck I, et al. Retrospective analysis into differences in heart failure patients with and without iron deficiency or anaemia. ESC Heart Fail 2019; 6: 840 - 855.
4. Rhodes CJ, Howard LS, Busbridge M, et al. Iron Deficiency and Raised Hepcidin in Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension: Clinical Prevalence, Outcomes, and Mechanistic Insights. J Am Coll Cardiol 2011; 58: 300 - 309.
5. Loncar G, Obradovic D, Thiele H, et al. Iron deficiency in heart failure. ESC Heart Fail 2021; 8: 2368 - 2379.
6. von Haehling S, Jankowska EA, van Veldhuisen DJ, et al. Iron deficiency and cardiovascular disease. Nat Rev Cardiol 2015; 12: 659 - 669.
7. Rizzo C, Carbonara R, Ruggieri R, et al. Iron Deficiency: A New Target for Patients with Heart Failure. Front Cardiovasc Med 2021; 8: 709872.
8. Viatte L, Vaulont S. Hepcidin. The iron watcher. Biochimie 2009; 91: 1223 - 1228.
9. Ruitter G, Lanser IJ, de Man FS, et al. Iron deficiency in systemic sclerosis patients with and without pulmonary hypertension. Rheumatology 2014; 53: 285 - 292.
10. Yu X, Zhang Y, Luo Q, et al. Iron deficiency in pulmonary arterial hypertension associated with congenital heart disease. Scand Cardiovasc 2018; 52: 378 - 382.
11. Yu X, Luo Q, Liu Z, et al. Prevalence of iron deficiency in different subtypes of pulmonary hypertension. Heart Lung 2018; 47: 308 - 313.
12. Empel VPM, van Lee J, Williams TJ, et al. Iron Deficiency in Patients with Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension. Heart Lung Circ 2014; 23: 287 - 292.
13. Howard LSGE, He J, Watson GMJ, et al. Supplementation with Iron in Pulmonary Arterial Hypertension. Two Randomized Crossover Trials. Ann Am Thorac Soc 2021; 18: 981 - 988.
14. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: Developed by the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European

- Respiratory Society (ERS). Endorsed by the International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT) and the European Reference Network on rare respiratory diseases (ERN-LUNG). *Eur Heart J* **2022**; 43: 3618 - 3731.
15. Smith TG, Talbot NP, Privat C, et al. Effects of Iron Supplementation and Depletion on Hypoxic Pulmonary Hypertension: Two Randomized Controlled Trials. *JAMA* **2009**; 302: 1444 - 1450.
 16. Smith TG, Balanos GM, Croft QPP, et al. The increase in pulmonary arterial pressure caused by hypoxia depends on iron status. *J Physiol* **2008**; 586 (Pt 24): 5999 - 56005.
 17. Lakhali-Littleton S, Crosby A, Frise MC, et al. Intracellular iron deficiency in pulmonary arterial smooth muscle cells induces pulmonary arterial hypertension in mice. *Proc Natl Acad Sci* **2019**; 116: 13122 - 13130.
 18. Rüter G, Lankhorst S, Boonstra A, et al. Iron deficiency is common in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J* **2011**; 37: 1386 - 1391.
 19. Tilea I, Petra DN, Serban RC, et al. Short-Term Impact of Iron Deficiency in Different Subsets of Patients with Precapillary Pulmonary Hypertension from an Eastern European Pulmonary Hypertension Referral Center. *Int J Gen Med* **2021**; 14: 3355 - 3366.
 20. Soon E, Treacy CM, Toshner MR, et al. Unexplained iron deficiency in idiopathic and heritable pulmonary arterial hypertension. *Thorax* **2011**; 66: 326 - 332.
 21. Martens P, Yu S, Larive B, et al. Iron deficiency in pulmonary vascular disease: pathophysiological and clinical implications. *Eur Heart J* **2023**; 44: 1979 - 1991.
 22. Viethen T, Gerhardt F, Dumitrescu D, et al. Ferric carboxymaltose improves exercise capacity and quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension and iron deficiency: A pilot study. *Int J Cardiol* **2014**; 175: 233 - 239.
 23. Kramer T, Wissmüller M, Natsina K, et al. Ferric carboxymaltose in patients with pulmonary arterial hypertension and iron deficiency: a long-term study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **2021**; 12: 1501 - 1512.

Artículo Original de Investigación

Complicaciones respiratorias en cirugías cardíacas valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes**Respiratory complications in heart valve surgery using two different surgical approaches**Matías Basso¹, Yamila L. Garrido¹, Pablo A. Aguilar¹, Fernando Bagnera¹, Gabriel Musso², Martín J. Managó³.

Instituto Cardiovascular de Rosario. 1 Lic. en Kinesiología y Fisiatría ICR. 2 Esp. en Kinesiología intensiva Sanatorio Parque. 3 Grupo Oroño..

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 30 de Septiembre de 2023

Aceptado después de revisión

el 2 de Enero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Complicaciones postoperatorias, cirugías torácicas, respiración artificial.

Keywords:

Postoperative complications, thoracic surgery, artificial ventilation.

RESUMEN

Introducción: las cirugías cardíacas valvulares son procedimientos frecuentes en Argentina; se realizan entre 300 a 500 por cada millón de habitantes por año. Las complicaciones respiratorias más frecuentes en los abordajes mínimamente invasivos son el neumotórax y derrames pleurales.**Objetivo:** analizar las complicaciones respiratorias en pacientes con cirugías cardíacas valvulares mediante dos abordajes quirúrgicos diferentes.**Materiales y Métodos:** se incluyeron 200 pacientes con cirugías valvulares aórtica y mitral desde marzo de 2021 hasta diciembre de 2022. Los abordajes utilizados fueron miniesternotomía y toracotomía lateral derecha. Los pacientes fueron ventilados con estrategia protectora (presión meseta menor a 30 cm H₂O, presión de distensión alveolar menor a 15 cm H₂O y volumen corriente bajo).**Resultados:** el reemplazo de válvula aórtica representó el 67% (135/200) de las cirugías valvulares, realizándose por miniesternotomía el 91% (124/135). La cirugía de válvula mitral se realizó por toracotomía lateral derecha en el 57% de los casos (32/56). Las atelectasias lobares se observaron en el 8% (13/155) del grupo con miniesternotomía mientras que en el grupo con toracotomía lateral derecha la incidencia fue del 15% (7/45) (p=0.259). Los derrames pleurales de segundo grado fueron la complicación respiratoria más prevalente, expresada en 24% de los pacientes (48/200). La estadía sanatorial tuvo una mediana de 6 días en ambos grupos ([IC 5-8 vs IC 4-9] p=0,39). La mortalidad observada fue 4,5% (9/200).**Conclusión:** El derrame pleural y las atelectasias lobares fueron las complicaciones respiratorias más observadas en los postoperatorios de cirugías cardíacas valvulares por miniesternotomía y toracotomía lateral derecha respectivamente.**Respiratory complications in heart valve surgery using two different surgical approaches**

ABSTRACT

Introduction: Heart valve surgery (HVS) is a procedure frequently performed in Argentina; between 300 and 500 HVS per million inhabitants per year are performed. The most common respiratory complication in minimally invasive approaches are pneumothorax and pleural effusions.**Objective:** To analyze respiratory complications in patients with VCS using two different surgical approaches.**Materials and Methods:** 200 patients with aortic and mitral valve surgeries were included from March 2021 to December 2022. The approaches applied were ministernotomy and right lateral thoracotomy. Patients were ventilated with a protective strategy (plateau pressure less than 30 cm H₂O, driving pressure less than 15 cm H₂O and low tidal volume).**Results:** Aortic valve replacement represented 67% (135/200) of valve surgeries, and 91% (124/135) were performed by ministernotomy approach. Mitral valve surgery was performed by right lateral thoracotomy in 57% of cases (32/56). Lobar atelectasis was observed in 8% (13/155) in the ministernotomy arm; while in the right lateral thoracotomy arm, incidence was 15% (7/45) (p=0.259). Second-degree pleural effusion was the most prevalent respiratory complication, mani-

fest in 24% of patients (48/200). There were no differences in the hospital stay between both arms, with a median of 6 days ([CI 5-8 vs CI 4-9] $p=0.39$). Mortality was 4.5% (9/200).

Conclusion: Pleural effusion and lobar atelectasis were the most observed respiratory complications in the postoperative period of HVS by ministernotomy and right lateral thoracotomy respectively.

INTRODUCCIÓN

Los reemplazos de válvulas cardíacas son procedimientos frecuentes en las cirugías cardiovasculares. En Argentina se estima que se realizan entre 300 a 500 cirugías valvulares por cada millón de habitantes por año¹.

En el año 1961 el Dr. Starr realizó con éxito la primera cirugía de reemplazo de válvula mitral (RVM) mediante esternotomía media. Desde entonces, se ha avanzado con el desarrollo de la técnica y el abordaje quirúrgico; con el fin de minimizar el traumatismo, acelerar la recuperación funcional y acortar la estancia sanatorial. En el año 1996 se diseñó un nuevo abordaje que cambió el paradigma de este tipo de intervenciones, apareciendo así la cirugía mínimamente invasiva^{2,3}.

Este nuevo abordaje se posiciona como una novedosa opción al mantener similares tasas de morbimortalidad, seguridad y eficacia tanto a corto como a largo plazo cuando se la compara con la esternotomía convencional. Sin embargo, esta técnica se asocia a un mayor riesgo de complicaciones respiratorias como neumotórax y derrame pleural, que requieren ser intervenidos para su resolución, con el fin de no prolongar la estadía sanatorial o llevar a la muerte del paciente^{4,5}.

El objetivo de este estudio es analizar las complicaciones respiratorias en pacientes con cirugías cardíacas valvulares mediante dos técnicas quirúrgicas diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron 200 pacientes mayores de 18 años que ingresaron para cirugía cardíaca valvular aórtica (RVA) y reemplazo de válvula mitral (RVM) en el Instituto Cardio-

vascular de Rosario desde marzo de 2021 hasta diciembre de 2022 (*Figura 1*). Se excluyeron pacientes con cirugías valvulares de urgencia/emergencia, combinadas (cirugía valvular y revascularización miocárdica) y reoperaciones.

Los abordajes utilizados para estas cirugías fueron la ministernotomía y la toracotomía lateral derecha (TLD).

El servicio de cirugía cardiovascular determinó el abordaje para cada paciente según el tipo de cirugía y antecedentes personales.

Se utilizó la calificación de Torrington y Henderson para evaluar riesgo de complicaciones respiratorias y el Euroscore para objetivar el riesgo de cirugía cardiovascular. La obesidad se definió según el índice de masa corporal (IMC).

Las complicaciones respiratorias evaluadas fueron: neumotórax por barotrauma, atelectasia lobar, atelectasia masiva, derrame pleural grado dos y tres; y neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM). Los criterios para NAVM se definieron según la *National Healthcare Safety Network* (NHSN). Estos criterios son: infiltrados nuevos o progresivos persistentes en dos radiografías de tórax sucesivas, fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), leucocitosis (>12.000 o <4000 leucocitos/ mm^3) y nueva aparición de secreciones purulentas. El neumotórax y las atelectasias se diagnosticaron con radiografía de tórax anteroposterior. El diagnóstico de atelectasia se realizó por criterios directos (desplazamientos de cisuras interlobares y pérdida de aireación), e indirectos (desplazamiento hiliar, desplazamiento mediastínico, elevación diafragmática y estrechamiento de espacios intercostales). El tamaño del neumotórax se categoriza según lo expuesto por Della-Torre y colaboradores en relación a la línea medioclavicular⁶.

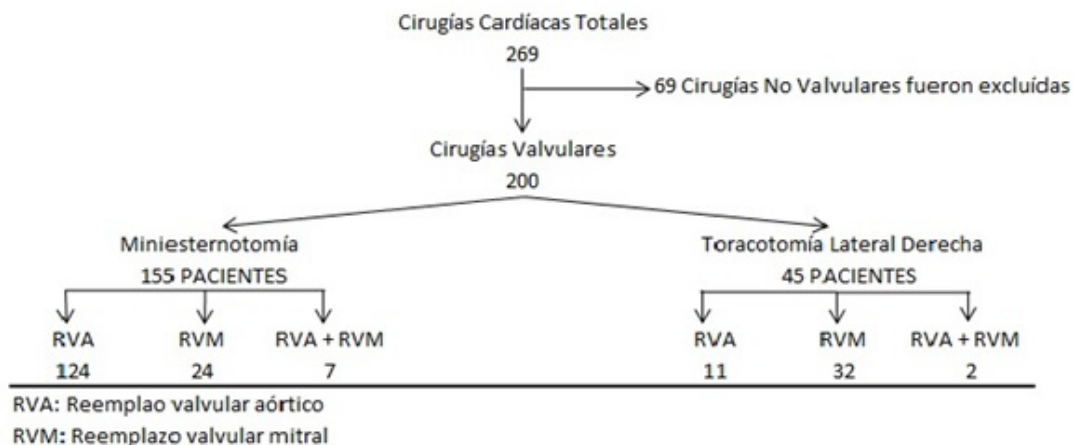


FIGURA 1

Flujograma de pacientes con cirugías cardíacas valvulares.

Los pacientes se incorporaron a una base de datos y se dividieron según el abordaje quirúrgico. Estos fueron ventilados con estrategia protectora (presión meseta menor a 30 cm H₂O, presión de distensión alveolar menor a 15 cm H₂O y volumen corriente bajo) según la bibliografía de referencia. Se utilizaron volúmenes corrientes de 6 a 8 ml/Kg de peso teórico ajustando el volumen minuto con la frecuencia respiratoria. Las variables de mecánica respiratoria analizadas fueron presión de distensión alveolar y distensibilidad pulmonar estática (compliance estática "Cres"). La oxigenación se calculó con el cociente presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FiO₂). Los datos fueron volcados a una planilla de monitoreo diario. Se utilizó humidificación pasiva con filtro bacteriológico al iniciar ventilación mecánica invasiva (VMI), y humidificación activa a pacientes con sangrado en vía aérea, abundantes secreciones y aquellos que transcurrieron al menos 3 días en VMI. El sistema cerrado de aspiración se utilizó en pacientes con niveles superiores a 10 cmH₂O de PEEP y requerimiento de al menos 5 aspiraciones diarias. La ventilación no invasiva (VNI) postextubación se utilizó en forma preventiva con los pacientes que tenían más de 7 días con VMI, pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), IMC > 30, pacientes con síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS), o cuando haya desarrollado hipercapnia en la prueba de ventilación espontánea. La VNI de rescate se aplicó cuando el paciente presentó signos de insuficiencia cardíaca o respiratoria postextubación.

Se definió ventilación mecánica prolongada cuando ésta persiste más de 24 horas en forma continua⁷.

En la sala de recuperación cardiovascular se utilizan respiradores Neumovent Graph, Neumovent Graph Net y Neumovent Graph ts diseñados para aplicar ventilación mecánica invasiva y no invasiva.

La información se incorporó a una base de datos que fue analizada con Epi-info 3.5 y Statistix 7. Las variables continuas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar, y las que no poseían dicha distribución, como mediana con rango intercuartílico. El análisis estadístico de las variables continuas se realizó con la prueba de la t de Student o el Wilcoxon Rank sum test, según correspondiera. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes y las comparaciones se realizaron con la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Todas las comparaciones estadísticas fueron a dos colas y se consideraron estadísticamente significativos los valores de p menores a 0,05.

RESULTADOS

Se incluyeron 200 pacientes mayores de 18 años con cirugía cardíaca valvular (RVA/RVM) desde enero de 2021 hasta diciembre de 2022 (Figura 1). El 45% (89/200) eran de sexo femenino. La mediana de edad fue 69 años (IC 62,5-74) y la mediana del IMC fue 28 (IC 24-32). El 33% (66/200) tenía antecedentes de enfermedad respiratoria, siendo la

TABLA 1.
Población estudiada

Variables	Resultado
Edad en años (mediana, IC)	69 (62,5-74)
Sexo femenino (n, %)	45 (89/200)
IMC (mediana, IC)	28 (24-32)
Tipo de cirugía	
RVA (% , n)	67,5 (135/200)
RVM (% , n)	28 (56/200)
RVA + RVM (% , n)	4,5 (9/200)
Antecedentes Respiratorios	
Sin antecedentes (% , n)	67 (134/200)
Neumonía/Covid (% , n)	16 (32/200)
EPOC/asma (% , n)	11,5 (23/200)
Puntuaciones de Riesgo	
Euroscore (mediana, IC)	2,87 (1,40-4,29)
Torrington y Henderson (mediana, IC)	3 (2-4)
Ventilación mecánica y Circulación extracorpórea	
Tiempo de CEC (mediana, IC)	135 (116-177)
Tiempo de VMI (mediana, IC)	6 (4-12)
Volumen corriente en ml/Kg (media, DE)	6,20 ± 0,54
Presión de distensión alveolar cm H ₂ O (mediana, IC)	8 (6-10)
PEEP inicial en cm H ₂ O (mediana, IC)	8 (6-10)
Índice de Oxigenación PaO ₂ /FiO ₂ (mediana, IC)	222 (174-292)
Colocación de VMNI postextubación (% , n)	5 (10/200)
Pacientes reintubados (% , n)	1 (2/200)
Mortalidad (% , n)	4,5 (9/200)

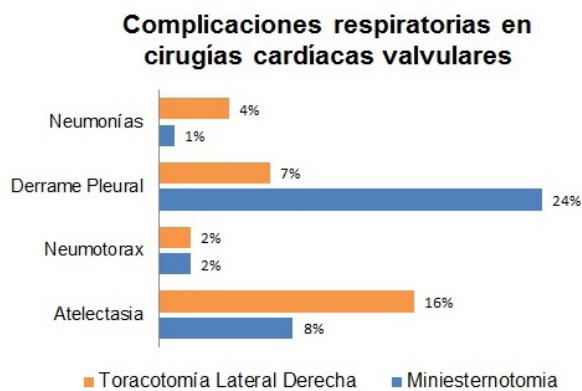
IMC: índice de masa corporal; RVA: reemplazo valvular aórtico; RVM: reemplazo valvular mitral; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; CEC: circulación extracorpórea. VMI: ventilación mecánica invasiva; PEEP: presión positiva espiratoria. VMNI: ventilación mecánica no invasiva

neumonía y el Covid-19 las más frecuentes. La calificación de Torrington y Henderson tuvo una mediana de 3 puntos (IC 2-4) (Tabla 1).

El RVA representó el 67% (135/200) de las cirugías valvulares, realizándose por miniesternotomía el 92% de las mismas, con una mediana de 70 años (IC 63-75). El 28% (56/200) fueron RVM y los 9 pacientes restantes tuvieron cirugía combinada (RVA+RVM) p<0.001 (Figura 1).

La TLD fue realizada en el 22% (n=45/200) de las cirugías valvulares. El RVM representó el 71% (32/45) de las mismas, siendo éste el abordaje de elección para la enfermedad de válvula mitral. Los pacientes con TLD tenían menor IMC que los pacientes con miniesternotomía (mediana 26 [IC 23-30] vs 28 [IC 25-32] p=0,03) y eran más jóvenes (mediana 66 [IC 56-71] vs 70 [IC 63-75] años, p=0,02). Estos tuvieron mayor tiempo en minutos de circulación extracorpórea (CEC) en comparación a la miniesternotomía (181 min [IC 137-219] vs 129 min [IC 114-160], p<0,001).

En relación a las complicaciones respiratorias evaluadas, las atelectasias lobares/masivas se observaron en el 8,4% (13/155) del grupo con miniesternotomía mientras que en

**FIGURA 2**

Prevalencia de complicaciones respiratorias en postoperatorios de cirugías cardíacas valvulares.

el grupo con TLD la frecuencia fue mayor (13/45, $p=0,259$). Los derrames pleurales de segundo o tercer grado fueron la complicación respiratoria más prevalente, expresada en 24% de los pacientes con miniesternotomía (37/155) y en el 7% del grupo con TLD (3/45) (Figura 2).

En lo que refiere a la VMI, no se encontraron diferencias entre ambos grupos en variables de mecánica respiratoria como son la presión de distensión alveolar (8 cm H₂O [IC 7-10] vs 8 cm H₂O [IC 6-9], $p=0,81$) y distensibilidad pulmonar estática (42 ml/cm H₂O [IC 35-53] vs 40 ml/cmH₂O [IC 33-50], $p=0,71$). Tampoco se encontraron diferencias en oxigenación con índice PaO₂/Fio₂ al inicio de VMI (225 mmHg [IC 174-292] vs 206 mmHg [IC 169-288], $p=0,47$). No hubo diferencias estadísticamente significativas con el tiempo de VMI (5 horas [IC 4-10] vs 6 horas [4-16], $p=0,27$). El 8% de los pacientes (12/155) con miniesternotomía recibió ventilación mecánica prolongada, mientras que en el grupo con TLD fueron el 9% (4/45) ($p=1,000$). Se registraron dos reintubaciones entre ambos grupos de pacientes y no hubo extubaciones accidentales.

En cuanto a la estadía sanatorial, los pacientes con TLD tuvieron menor tiempo de internación en sala general que los pacientes con miniesternotomía, pero ambos grupos tuvieron una mediana de 6 días de internación total ([IC 5-8] vs [IC 4-9] $p=0,39$) (Tabla 2).

Las cirugías realizadas mediante miniesternotomía tuvieron una mortalidad del 6% (9/155); mientras que no hubo fallecimientos en las realizadas por TLD. Los pacientes fallecidos tenían una mediana 69 años (IC 64-75), 4 de 9 tenían enfermedad pulmonar crónica, 6 fallecieron dentro de las primeras 24 horas, 5 de 9 eran mujeres y todos tuvieron shock cardiogénico refractario.

DISCUSIÓN

Vanoverbeke et al en el año 2004 compararon resultados quirúrgicos de reemplazos valvulares a través de dos técnicas diferentes, encontrando una prevalencia de neumotórax del 7,5% para las cirugías realizadas mediante mínimo acceso, y de un 2% para las realizadas a través de

esternotomía⁸. Estos resultados no fueron estadísticamente significativos en dicho estudio, y los autores asocian la mayor incidencia de neumotórax en las cirugías mínimamente invasivas a la visión reducida del campo quirúrgico que tienen los cirujanos. Una limitación de esta investigación es la cantidad de pacientes descritos, razón por la cual no se pueden realizar comparaciones cuantitativas. En relación a ésta complicación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de neumotórax entre los grupos analizados.

Por otra parte, se encontró mayor presencia de derrame pleural en los pacientes con miniesternotomía en comparación con aquellos que se sometieron a TLD. Estas disparidades observadas podrían atribuirse a la presencia de comorbilidades entre ambos grupos, principalmente de EPOC y neumonía. Es importante destacar que los individuos con afecciones respiratorias preexistentes o una mayor vulnerabilidad podrían aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias en el posoperatorio. La elevada tasa de derrame pleural se asoció al abordaje quirúrgico utilizado, donde la exposición de las estructuras pueden no ser visualizadas adecuadamente durante el procedimiento, como así también por la respuesta inflamatoria generada por la injuria. Labidi et al evaluaron la presencia de derrames pleurales en postoperatorios de cirugías cardíacas, encontrando una prevalencia del 6,6% en los primeros 30 días de realizada la cirugía⁹. Sin embargo, estas tasas pueden variar hasta el 63% dependiendo del tipo de cirugía, técnica quirúrgica y perfil del paciente¹⁰.

Se pudo observar en esta investigación la presencia de un 24% (48/200) de atelectasias, siendo la más frecuente la atelectasia del lóbulo inferior derecho. Gomez y cols reportaron en el año 2016 que dentro de las complicaciones pulmonares más habituales asociadas a procesos quirúrgicos que requieren anestesia general, se encuentran los derrames pleurales, atelectasias y neumotórax¹¹. Estos datos están en concordancia con lo obtenido en esta investigación.

La prevalencia de neumonía en este estudio fue del 5% y no se asoció con la mortalidad. Este hallazgo es significativo al compararlo con investigaciones previas, donde se ha documentado un porcentaje más elevado, alcanzando el 22% de incidencia⁵. Esta discrepancia observada, puede ser producto de una menor duración de la VMI y estadía en la sala de recuperación cardiovascular.

En relación a la estadía sanatorial no hubo diferencia entre ambos grupos quirúrgicos. Ambos tuvieron una mediana de 6 días ($p=0,39$). Esta similitud puede ser consecuencia de variables no analizadas como el tipo de válvula, anticoagulación y complicaciones cardiovasculares postoperatorias.

El abordaje quirúrgico más utilizado en las cirugías cardíacas valvulares es la esternotomía media, que permite una adecuada visualización del corazón y los grandes vasos⁴. En nuestra institución se instaló una tendencia hacia el uso de cirugías mínimamente invasivas desde el año 2020. Esta preferencia se debe a resultados subjetivos hasta el momento que evidenciaban menores tiempos de

TABLA 2.
Comparativo entre diferentes abordajes quirúrgicos

Variables	Miniesternotomía	Toracotomía lateral D.	Valor de p
Pacientes (n)	155	45	
Reemplazo valvular aórtico (% , n)	80 (124/155)	11 (5/45)	
Reemplazo valvular mitral (% , n)	15 (24/155)	80 (36/45)	
Cirugías combinadas (RVA+RVM) (% , n)	5 (7/155)	9 (4/45)	
Edad en años (mediana, IC)	70 (63-75)	66 (56-71)	0,02
Sexo masculino (% , n)	56 (87/155)	55 (25/45)	0,87
IMC (mediana, IC)	28 (25-32)	26 (23-30)	0,03
Antecedentes Respiratorios			
Sin antecedentes (% , n)	68 (106/155)	62 (28/45)	0,78
Neumonía/Covid (% , n)	15 (23/155)	20 (9/45)	0,09
Epoc/Asma (% , n)	11 (17/155)	13 (6/45)	0,1
Calificación Torrington y Henderson (mediana, IC)	3 (2-4)	3 (2-3)	0,36
Ventilación mecánica y bomba extracorpórea			
Tiempo de CEC (mediana, IC)	129 (114-160)	181 (137-217)	<0,001
Tiempo de VMI (mediana, IC)	5 (4-10)	6 (4-16)	0,27
Volumen corriente en ml (mediana, IC)	379 (323-418)	377 (344-423)	0,53
Volumen corrientes en ml/Kg peso teórico (media, DE)	6,01 (± 0,62)	6,08 (± 0,92)	0,76
Presión de distensión alveolar cmH20 (mediana, IC)	8 (7-10)	8 (6-9)	0,81
Distensibilidad estática ml/cm3 (mediana, IC)	42 (35-53)	40 (33-50)	0,71
PEEP inicial en cm H2O (mediana, IC)	8 (6-8)	8 (7-8)	0,79
Indice de Oxigenación PaO2/FiO2 (mediana, IC)	225 (174-292)	206 (169-288)	0,47
Colocación de VMNI postextubación (n, %)	4,5 (7/155)	6 (3/45)	0,32
Pacientes reintubados (n, %)	1 (1/155)	2,3 (1/45)	0,93
Complicaciones cardiovasculares			
Vasoplejía (n, %)	38,7 (60/155)	40 (18/45)	1
Fibrilación auricular (n, %)	19 (29/155)	11 (5/45)	0,33
Insuficiencia cardíaca (n, %)	5 (8/155)	9 (4/45)	0,56
Bloqueo Auriculoventricular (n, %)	13 (21/155)	13 (6/45)	1
Taponamiento cardíaco (n, %)	1 (2/155)	1 (2/45)	1
Estadía sanatorial			
Estadía en sala de RRCV en días (mediana, IC)	2 (2-3)	2 (2-4)	0,34
Estadía en sala general en días (mediana, IC)	4 (3-6)	3 (2-5)	0,01
Estadía sanatorial (mediana, IC)	6 (5-8)	6 (5-9)	0,39

IMC: índice de masa corporal; **Epoc:** enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **RVA:** reemplazo de válvula aórtica; **RVM:** reemplazo de válvula mitral; **VMNI:** ventilación mecánica no invasiva; **PEEP:** presión positiva espiratoria; **CEC:** circulación extracorpórea; **VMI:** ventilación mecánica invasiva; **RCCV:** recuperación cardiovascular

internación y mayor confort por parte de los pacientes en el postoperatorio. Hubo mayor cantidad de cirugías de válvula aórtica que de válvula mitral, siendo la miniesternotomía el abordaje habitual para el RVA y la TLD para RVM. Cabe destacar que uno de los equipos quirúrgicos de la institución sólo utiliza la esternotomía media convencional y sus resultados no fueron analizados en esta cohorte, pero serán utilizados para próximas investigaciones.

En relación al monitoreo ventilatorio, no se encontraron diferencias en volumen corriente, presión de distensión alveolar, PEEP inicial, tiempo de VMI ni en valores de oxigenación inicial con el gradiente PaO₂/FiO₂. Este hallazgo era previsible ya que todos los pacientes reciben la misma

estrategia de ventilación protectora durante la VMI^{5,12,13}. Sin embargo, debemos tener en cuenta que estos resultados tienen la limitación de ser unicéntricos y contar con una muestra reducida de pacientes.

Al analizar los tiempos de CEC, se observó que el grupo con miniesternotomía presentó una duración inferior a los pacientes con TLD. Las diferencias observadas pueden atribuirse al mayor tiempo y complejidad quirúrgica que presenta la TLD.

Los pacientes del estudio tuvieron una calificación de Torrington y Henderson con riesgo bajo a moderado. Los resultados encontrados fueron satisfactorios para este equipo de salud, tanto en las complicaciones respiratorias como

en la mortalidad observada en relación a lo predicho por esta calificación.

La mortalidad esperada según Euroscore fue 2,87%, mientras que la mortalidad observada resultó en 4,5% (9/200). Estos datos se encuadran dentro de valores aceptables según la bibliografía, que oscilan entre el 5,3% y 9%^{2,14,15}. Por otro lado, un estudio realizado en el año 2002 por Bonaccorsi y cols en nuestra institución reflejó una mortalidad del 3,4% en cirugías valvulares¹. No se puede realizar una valoración de las diferencias entre ambas investigaciones debido a las causas multifactoriales que pueden intervenir en la mortalidad de los pacientes. En esta cohorte, la causa de fallecimiento en todos los casos estuvo relacionada a complicaciones cardiovasculares durante el postoperatorio inmediato o mediato de la intervención, y no se relacionaron con el abordaje quirúrgico propuesto, lo cual concuerda con lo descrito en la literatura médica.

CONCLUSIÓN

Las atelectasias y los derrames pleurales fueron las complicaciones respiratorias más presentes en los pacientes con TLD y miniesternotomía, respectivamente. Los neumotórax y la NAVM tuvieron una menor prevalencia.

Reconocimiento

Se agradece a la Dra. Daniela Chilabert por su desinteresada colaboración.

BIBLIOGRAFIA

- Bonaccorsi HA. Programa de crecimiento y desarrollo del servicio de cirugía cardiovascular del Hospital Provincial del Centenario. Primeras 100 Intervenciones. Rev Med Ros **2015**; 81: 24 – 31.
- Abad C, Serna Gomez JA, Alamo F. Sustitución Valvular Mitral. Canar Med Quir **2004**; 2: 37 -40.
- Carmona García P, Errando Oyonarte C, Vázquez A, et al. La cirugía mínimamente invasiva de la válvula mitral a través de toracotomía derecha es un procedimiento seguro y eficaz a corto y largo plazo. Estudio de cohortes ajustadas por nivelación del riesgo de propensión. Rev Colomb Cardiol **2016**; 23: 535 – 544.
- Cheng DCH, Martin J, Lal A, et al. Minimally invasive versus conventional open mitral valve surgery a meta-analysis and systematic review. Innovations **2011**; 6: 84 – 103.
- Weissman C. Pulmonary complications after cardiac surgery. Semin cardiothorac Vasc Anesth **2004**; 8: 185 – 211.
- Della Bianca JA, Nazar JL. Neumotórax. Rev Argent Cirug **2005**; 89: 156 - 215.
- Carmody MC, Calvo Delfino M, Castro LV, et al. Ventilación mecánica prolongada en sujetos posquirúrgicos cardiovasculares. Serie de casos. AJRPT **2024**; 4: 33 – 39.
- Vanoverbeke H, Van Belleghem Y, Francois K, et al. Operative outcome of minimal access aortic valve replacement versus standard procedure. Acta Chir Belg **2004**; 104: 440 – 444.
- Labidi M, Baillot R, Dionne B, et al. Pleural effusions following cardiac surgery. Prevalence, risk factors, and clinical features. Chest **2009**; 136: 1604 – 1611.
- Light RW, Rogers JT, Moyers JP, et al. Prevalence and clinical course of pleural effusions at 30 days after coronary artery and cardiac surgery. Am J Respi Crit Care Med **2002**; 166: 1567 – 1571.
- Gómez-Sánchez G, Zarazúa-Juárez M, García-Moran EA. Alto riesgo perioperatorio: riesgo respiratorio, ventilación mecánica y complicaciones postoperatorias respiratorias. Rev Mex de Anestesiología **2016**; 39: 79 – 81.
- Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med **2015**; 372: 747 – 755.
- Acute Respiratory Distress Syndrome Network; Brower RG, Matthay MA, Morris A, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med **2000**; 342: 1301 - 1308.
- Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. Euroscore: a systematic review of international performance. Eur J Cardiothorac Surg **2004**; 25: 696 – 700.
- Schmitto JD, Mokashi SA, Cohn LH. Minimally-invasive valve surgery. J Am Coll Cardiol **2010**; 56: 455 – 462.

Artículo Original de Investigación

Enfermedad cardiometabólica y FINDRISC score en pacientes con VIH de un hospital suramericano

Cardiometabolic disease and FINDRISC score in patients with HIV in a South American hospital

Diana M. Villamizar Olarte, Luis A. Dulcey Sarmiento.

Hospital Universitario de los Andes en Mérida, Venezuela.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 19 de Noviembre de 2023

Aceptado después de revisión

el 7 de Enero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

VIH, Diabetes, Prevalencia.

Keywords:

HIV, Diabetes, Prevalence.

RESUMEN

Introducción: la presencia de síndrome metabólico y el riesgo para diabetes en pacientes VIH positivos ha sido desestimada en Sudamérica.**Objetivos:** evaluar la frecuencia de síndrome metabólico y comparar la estratificación del riesgo para diabetes mellitus según el FINDRISC, en pacientes con infección por VIH.**Material y métodos:** estudio transversal de 760 adultos infectados por el VIH en el periodo de Enero de 2016 a Diciembre de 2018. Se evaluó la presencia de síndrome metabólico a través de los criterios del ATP III, y se examinó la puntuación de riesgo para diabetes según el FINDRISC. Se correlacionaron datos obtenidos de las historias clínicas. En el análisis estadístico inferencial se utilizaron como medidas de asociación las razones de momio. Se evaluaron a las variables cuantitativas para lo cual se usó la prueba T de students o Mann-Whitney.**Resultados:** la comorbilidad más frecuente fue el tabaquismo en 66,8%, segundo la hipercolesterolemia (52%), tercero hipertensión arterial (32%). Se evidencio que el FINDRISC encontró como bajo riesgo en 646 pacientes (85%), moderado en 98 (12.8%) y alto riesgo en 16 (2.2%). La presencia de carga viral alta y recuento de CD4 bajo menor a 200 células mostró correlación estadística con un FINDRISC moderado alto.**Conclusiones:** el presente estudio mostró una considerada frecuencia de pacientes con moderado y alto riesgo de diabetes en pacientes con infección por VIH. Es pertinente considerar los factores de riesgo cardiovascular.

Cardiometabolic disease and FINDRISC score in patients with HIV in a South American hospital

ABSTRACT

Introduction: Introduction: The presence of metabolic syndrome and the risk for diabetes in HIV-positive patients has been dismissed in South American patients.**Objectives:** To evaluate the frequency of metabolic syndrome and to compare the risk stratification for diabetes mellitus according to the FINDRISC in patients with HIV infection.**Methodology:** cross-sectional study of 760 HIV-infected adults in the period from January 2016 to December 2018. The presence of metabolic syndrome was evaluated through the ATP-III criteria and the risk score for diabetes was examined according to the FINDRISC. Data obtained from medical records were correlated. In the inferential statistical analysis, odds ratios will be used as measures of association. In the case of numerical or quantitative variables, the Student's T or Mann-Whitney test was used.**Results:** The most frequent comorbidity was smoking in 66.8%, second hypercholesterolemia (52%), third hypertension (32%). It was found that the FINDRISC found low risk in 646 patients (85%), moderate in 98 (12.8%), and high risk in 16 (2.2%). The presence of a high viral load and a low CD4 count of less than 200 cells showed a statistical correlation with a moderately high FINDRISC.

Conclusions: The present study showed a considerable frequency of patients with moderate and high risk of diabetes in patients with HIV infection. It is pertinent to consider cardiovascular risk factors and particularly the risk for the development of diabetes in patients with HIV.

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 es una comorbilidad importante entre las personas que viven con el VIH¹. La prevalencia de diabetes en personas con VIH ha superado la de la población general de (EE. UU), alcanzando el 12% en 2010; sin embargo, en países en vías de desarrollo donde la prevalencia de VIH es muy elevada, la presencia de diabetes no ha sido caracterizada adecuadamente². Además, algunos estudios de cohortes han demostrado una mayor incidencia de diabetes en personas con VIH en comparación con aquellas sin VIH^{3,4}. Los factores de riesgo relacionados con el VIH, como el aumento de la inflamación sistémica y la exposición a terapias antirretrovirales de forma temprana, aumentan el riesgo de desarrollar diabetes^{5,6}. Existe evidencia de que los factores de riesgo tradicionales, como la edad cada vez mayor y la obesidad, influyen más en el aumento del riesgo de diabetes entre las personas con VIH⁷. Por lo tanto, las guías clínicas sobre el VIH recomiendan detectar a aquellos pacientes en riesgo de desarrollar o que padecen de diabetes y abordar los factores de riesgo implicados; sin embargo, aún no se ha identificado el método óptimo para identificar a las personas con VIH en riesgo de desarrollar diabetes^{8,9}.

Las puntuaciones de riesgo de diabetes pueden ser herramientas útiles para identificar a las personas con VIH en riesgo de padecer esta afección. Por ejemplo, la puntuación finlandesa de riesgo de diabetes (FINDRISC) es un cuestionario breve, ampliamente validado, que resulta eficaz para la detección del riesgo de diabetes en la población general¹⁰. En la población con VIH, FINDRISC ha sido identificado como una herramienta de detección prometedora¹¹. Los pacientes con VIH experimentan una alta resistencia a la insulina debido a 2 causas, el uso de medicamentos antirretrovirales y a la inflamación sistémica crónica propia de la enfermedad¹². Específicamente, el Modelo de Evaluación de Homeostasis de la Resistencia a la Insulina (HOMA-IR), que mide la relación entre la glucosa plasmática y las concentraciones de insulina, ha demostrado ser un fuerte predictor del desarrollo de diabetes en la población general, pero no en población VIH, razón por la cual no fue considerada dicha variable en este estudio¹³.

El objetivo del presente estudio es poder correlacionar los factores de riesgo cardiometabólicos, y específicamente el FINDRISC, en una cohorte latinoamericana de pacientes con diagnóstico de infección por VIH, buscando correlacionar las características inmunológicas y clínicas de estos pacientes con la presencia o ausencia de diabetes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio

Los pacientes formaban parte de una cohorte transversal

de adultos infectados por el VIH, los cuales se evaluaron a través de 1 sistema de puntuación validado para diabetes (FINDRISC). Todos los pacientes tenían colesterol total en ayunas, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), triglicéridos y glucosa plasmática, niveles de CD4, carga viral no mayores a 3 meses para el momento de la evaluación.

Evaluación de riesgo cardiometabólico y de diabetes

La frecuencia y factores de síndrome metabólico se analizaron mediante los criterios del ATP III¹⁴. El riesgo de diabetes se estimó para cada sujeto mediante la ecuación FINDRISC¹⁵.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentan como media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartil) según su distribución, y las variables cualitativas como porcentajes con intervalos de confianza (IC) del 95%. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos de los resultados de la base de datos se realizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS para Windows, v.21.1; Chicago, IL).

Consideraciones Éticas

Los aspectos éticos de este trabajo de investigación se llevaron a cabo sobre la base de los criterios del *Informe Belmont*, ajustados a sus principios de respeto a la persona, beneficencia y justicia, y la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964. Así mismo, estuvo sujeto a la legislación venezolana y su código de deontología médica de 1985 (actualmente vigente) en su título V, capítulo 4, en lo referente a la investigación en seres humanos. Se mantuvieron los más altos estándares que permitieron el resguardo de la privacidad e integridad física de los participantes. Mediante consentimiento informado se explicaron los objetivos de esta investigación, de igual manera se explicó detalladamente y en lenguaje claro y comprensible, los procedimientos que se realizaron y de los riesgos y complicaciones inherentes.

RESULTADOS

Entre los 760 pacientes infectados por el VIH, 89 de ellos (11,7%, IC del 95%: 9,5-14,2) desconocían previamente su diagnóstico. De estos 230 (30,3%, IC del 95%: 27,0-33,7) estaban en terapia basada en inhibidores de proteasa. La duración media de la infección por el VIH fue de 107 (67-153) meses. Un total de 248 pacientes (32,6%, IC del 95%: 29,3-36,1) tenían la categoría C de enfermedad por VIH. La mediana del recuento de linfocitos CD4 fue de 481 (305-691) $\times 10^6$ células / L, y el 63% de los pacientes (IC del 95%: 59,3 a 66,3) tenían cargas virales inferiores a 500 copias por milili-

tro. Un total de 108 pacientes (14,3%, IC del 95%: 11,8-16,9) tenían antecedentes familiares de enfermedad coronaria prematura, 508 (66,8%, 95% IC: 63,4-70,2) eran fumadores. En la *tabla 1* se aprecian los criterios de ATP III aplicados a la población de pacientes de este estudio.

La frecuencia de pacientes con riesgo para diabetes bajo, moderado y alto según la ecuación de FINDRISC se muestra en la *tabla 2*.

En la *tabla 3* se presenta la correlación entre los valores de CD4 menores a 200 células y mayores a estas en comparación con un FINDRISC bajo, moderado o de alto riesgo.

En la *tabla 4* se observa la correlación entre el riesgo FINDRISC en sus 3 categorías en relación a una carga viral mayor o menor a 100 mil copias.

DISCUSIÓN

La evaluación global del riesgo cardiometabólico se ha convertido en un componente aceptado de las guías clínicas y recomendaciones en medicina cardiovascular. En este sentido, las diferentes escalas de estimación del riesgo cardiovascular global son útiles para identificar a los pacientes "en riesgo". Las puntuaciones de riesgo de diabetes son herramientas sencillas que pueden integrarse en la

atención rutinaria del VIH para identificar a estos pacientes con riesgo de desarrollar diabetes. Aunque no existe una puntuación de riesgo de diabetes específica para el VIH, FINDRISC ya ha sido probado en otras latitudes¹⁶.

Se encontró que el género masculino fue el más frecuentemente afectado, 52% del total de pacientes; sin embargo, dicho hallazgo no fue estadísticamente significativo. La presencia de hipercolesterolemia fue el principal criterio (52%), seguido de la hipertensión arterial en (32%), en tercer lugar niveles de HDL bajos (28%), en cuarto lugar un índice de masa corporal elevado (27%), en quinto lugar una circunferencia abdominal elevada (24%), en sexto lugar tener triglicéridos elevados (19%), y en séptimo y último lugar tener una glicemia alterada (4,3%), estos hallazgos concuerdan con lo reportado en otros estudios¹⁷.

La presencia de una carga viral mayor a 100 mil copias fue un factor determinante como indicador de mayor riesgo, mostrando correlación estadística para moderado (p 0.031), y alto riesgo (p 0.025), según el FINDRISC, estos hallazgos han sido replicados en otros estudios¹⁸. La presencia de un recuento de CD4 menor a 200 células también mostró correlación estadística con un FINDRISC moderado (p 0.048) a alto riesgo (p 0.032), lo cual ha sido encontrado

TABLA 1.

Criterios de ATP III aplicados a la población de pacientes del estudio.

Criterios del ATP-III	Análisis multivariado
IMC	
Elevado	27%
Normal	73%
Tensión arterial	
Elevada	32%
Normal	68%
Circunferencia abdominal	
Elevada	24%
Normal	76%
Glicemia	
Elevada	4,3%
Normal	95,7%
Colesterol total	
Elevado	52%
Normal	48%
HDL	
Bajo	28%
Normal	72%
Triglicéridos	
Elevados	19%
Normales	81%
Género	
Masculino	59%
Femenino	41%

TABLA 2.

Prevalencia de pacientes infectados por el VIH con riesgo bajo, moderado y alto según el FINDRISC.

Riesgo	Valores y frecuencias
Bajo	646 pacientes (85%)
Moderado	98 pacientes (12.8%)
Alto	16 pacientes (2.2%)

TABLA 3.

Correlación entre los valores de CD4 menores a 200 células y mayores a estas en comparación con un FINDRISC bajo, moderado o de alto riesgo.

Riesgo FINDRISC	Valor de p; CD4 mayor a 200 células	Valor de p; CD4 menor a 200 células
Bajo	0.125	0.082
Moderado	0.085	*0.048
Alto	0.059	*0.032

*significancia estadística p < 0.05

TABLA 3.

Correlación entre el riesgo FINDRISC en sus 3 categorías en relación a una carga viral mayor o menor a 100 mil copias.

Riesgo FINDRISC	Valor de p; Carga viral mayor a 100 mil copias	Valor de p; Carga viral menor a 100 mil copias
Bajo	0.182	0.153
Moderado	0.078	*0.031
Alto	0.062	*0.025

*significancia estadística p < 0.05

en estudios de similares características^{19,20}. Estos hallazgos deben interpretarse a la luz de algunas limitaciones. Debido a que los datos de actividad física y consumo de frutas y verduras no estaban completos en la historia clínica, por lo cual se utilizó el modelo conciso FINDRISC.

CONCLUSIONES

El presente estudio demostró que la presencia de criterios de síndrome metabólico en pacientes con diagnóstico de VIH es realmente alta. La estimación de riesgo de diabetes en este grupo particular de pacientes puede llegar a ser subestimado. Se encontró una alta frecuencia de pacientes fumadores, siendo el principal factor de riesgo modificable en la población estudiada en un 66,8%. Son preocupantes estos valores, puesto que difieren a los encontrados en población general. El presente estudio enfatiza la necesidad de validar las diferentes ecuaciones de riesgo utilizadas para evaluar la probabilidad de desarrollar diabetes en pacientes infectados por el VIH, teniendo en cuenta los nuevos cambios epidemiológicos relacionados con la infección por el VIH desde la aparición de la terapia antiretroviral. Aunque obtener y mantener el control virológico es el objetivo primordial en estos pacientes, la evaluación del riesgo cardiometabólico y de diabetes no debe subestimarse en esta población durante el proceso de envejecimiento.

Se alienta a grupos de investigación en Latinoamérica y otras latitudes a estimar de mejor manera a las poblaciones con diagnóstico de VIH, puesto que a lo largo del tiempo pueden surgir otras variables que no han sido validadas en este grupo particular de pacientes, y pueden contribuir a disminuir la carga de enfermedad cardiometabólica, así como los desenlaces adversos que hoy en día con la introducción de la terapia anti retroviral altamente efectiva, ha cambiado el panorama epidemiológico de estos pacientes, pasando a un segundo plano las infecciones oportunistas y siendo hoy en día la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebro vascular, entre otras, las que más acarrean mortalidad y secuelas en dichos pacientes.

BIBLIOGRAFIA

- Galaviz KI, Schneider MF, Tien PC, et al. Expanding the Finnish diabetes risk score for predicting diabetes incidence in people living with HIV. *AIDS Res Hum Retroviruses* **2021**; 37: 373 – 379.
- Enriquez R, Ssekubugu R, Ndyababo A, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors by HIV status in a population-based cohort in South Central Uganda: a cross-sectional survey. *J Int AIDS Soc* **2022**; 25: e25901.
- Mahmoodzadeh S, Jahani Y, Najapour H, et al. External validation of Finnish Diabetes Risk Score and Australian Diabetes Risk Assessment tool prediction models to identify people with undiagnosed type 2 diabetes: A cross-sectional study in Iran. *Int J Endocrinol Metab* **2022**; 20: e127114.4
- Blondet F, Kraege V, Cavassini M, et al. Comparison of different risk scores to predict incident type 2 diabetes in the Swiss HIV cohort study. *AIDS* **2023**; 37: 935 – 939.
- Mugeni R, Aduwo JY, Briker SM, et al. A review of diabetes prediction equations in African descent populations. *Front Endocrinol (Lausanne)* **2019**; 10: 663.
- Omech B, Mwita JC, Tshikuka J-G, et al. Validity of the Finnish Diabetes Risk Score for detecting undiagnosed type 2 diabetes among general medical outpatients in Botswana. *J Diabetes Res* **2016**; 2016: 1 – 7.
- Ssekubugu R, Makumbi F, Enriquez R, et al. Cardiovascular (Framingham) and type II diabetes (Finnish Diabetes) risk scores: a qualitative study of local knowledge of diet, physical activity and body measurements in rural Rakai, Uganda. *BMC Public Health* **2022**; 22: 2214.
- Mearns H, Otiku PK, Shelton M, et al. Screening strategies for adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review protocol. *Syst Rev* **2020**; 9: 156.
- Bowo-Ngandji A, Kenmoe S, Ebogo-Belobo JT, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in African populations: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* **2023**; 18: e0289155.
- Hernandez-Romieu AC, Garg S, Rosenberg ES, et al. Is diabetes prevalence higher among HIV-infected individuals compared with the general population? Evidence from MMP and NHANES 2009-2010. *BMJ Open Diabetes Res Care* **2017**; 5: e000304.
- Aberg JA, Gallant JE, Ghanem KG, et al. Primary care guidelines for the management of persons infected with HIV: 2013 update by the HIV medicine association of the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* **2014**; 58: e1 - e34.
- Ryom L, Cozer A, De Miguel R, et al. EACS Governing Board. 2019. Update of the European AIDS Clinical Society Guidelines for treatment of people living with HIV version 10.0. *HIV Med* **2020**; 21: 617 – 624.
- Adimora AA, Ramirez C, Benning L, et al. Cohort profile: The women's interagency HIV study (WIHS). *Int J Epidemiol* **2018**; 47: 393 – 394i.
- Herath HMM, Weerasinghe NP, Weerathna TP, et al. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome among Sri Lankan patients with type 2 diabetes mellitus using WHO, NCEP-ATP III, and IDF definitions. *Int J Chronic Dis* **2018**; 2018: 1 – 8.
- Lontchi-Yimagou E, Feutseu C, Kenmoe S, et al. Non-autoimmune diabetes mellitus and the risk of virus infections: a systematic review and meta-analysis of case-control and cohort studies. *Sci Rep* **2021**; 11: 8968.
- Zhang E, Chai JC, Deik AA, et al. Plasma lipidomic profiles and risk of diabetes: 2 prospective cohorts of HIV-infected and HIV-uninfected individuals. *J Clin Endocrinol Metab* **2021**; 106: e999 – e1010.
- Bratu A, McLinden T, Kooij K, et al. Incidence of diabetes mellitus among people living with and without HIV in British Columbia, Canada between 2001 and 2013: a longitudinal population-based cohort study. *BMJ Open* **2021**; 11: e048744.
- Bailin SS, Kundu S, Wellons M, et al. Circulating CD4+ TEMRA and CD4+ CD28- T cells and incident diabetes among persons with and without HIV. *AIDS* **2022**; 36: 501 – 511.
- Kulkarni M, Foraker RE, McNeill AM, et al. Evaluation of the modified FINDRISC to identify individuals at high risk for diabetes among middle-aged white and black ARIC study participants. *Diabetes Obes Metab* **2017**; 19: 1260 – 1266.
- Hulgan T. Factors associated with insulin resistance in adults with HIV receiving contemporary antiretroviral therapy: A brief update. *Curr HIV/AIDS Rep* **2018**; 15: 223 – 232

Artículo Original de Investigación

The Benefits of Physical Activity on Patients with Heart Failure: Meta-analysis.

Los beneficios de la actividad física en pacientes con insuficiencia cardíaca: meta-análisis.

Reagen Jimmy Mandias MSN MM RN¹, James Maramis MAN RN¹, Loura Caroline Korengkeng BSMT MPH^{1,2}, Denny Maurits Ruku PhD RN¹.

¹ Faculty of Nursing, Klabat University, Manado-Indonesia 95371. ² PhD student in the Department of Public Health, Adventist University of the Philippines, Putting Kahoy, Silang Cavite, 4118.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 5 de Noviembre de 2023

Aceptado después de revisión

el 11 de Enero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Keywords:

Heart Failure, Physical Activity, Exercise Capacity, Functional Capacity, Physical Functional, LVEF, Age.

Palabras clave:

Insuficiencia Cardíaca, Actividad Física, Capacidad de Ejercicio, Capacidad Funcional, Físico Funcional, FEVI, Edad.

ABSTRACT

Objective: this study aimed to compare the impact of physical activity (PA) on improving exercise capacity (EC), functional capacity (FC), and physical function (PF), as well as its influence on left ventricle ejection fraction (LVEF) and age (middle-aged, or elderly) in patients with heart failure (HF).

Methods: this study used five databases namely Embase, MEDLINE, CINAHL, PEDro, Cochrane, and additional resources, following PRISMA guidelines. Furthermore, the analysis was carried out using RevMan 5.4 software.

Results: a total of 27 articles with randomized control trial (RCT) design were included in this review. PA had a significant effect on increasing EC (SDM: 0.32, 95% CI: -0.01 to 0.65, I2: 82%), FC (SDM: 0.65, 95% CI: 0.29 to 1.01, I2: 81%), and PF (SDM: 0.36, 95% CI: 0.06 to 0.65, I2: 60%). Additionally, there was a significant effect on LVEF <45% (SDM: 0.46, 95% CI: 0.23 to 0.69, I2: 80%), LVEF >45% (SDM: 0.54, 95% CI: 0.32 to 0.76, I2: 45%), elderly patients (SDM: 0.52, 95% CI: 0.29 to 0.74, I2: 79%), and middle-aged patients (SDM: 0.36, 95% CI: 0.05 to 0.67, I2: 66%) with HF using the Six Minutes Walking Test measurement (6MWT).

Conclusion: PA is highly beneficial for HF patients, serving as cardiac rehabilitation in improving EC, FC, and PF, including patients with LVEF <45% or LVEF >45%, as well as for middle-aged and elderly patients..

Los beneficios de la actividad física en pacientes con insuficiencia cardíaca: meta-análisis.

RESUMEN

Objetivo: este estudio tuvo como objetivo comparar el impacto de la actividad física (AF) en la mejora de la capacidad de ejercicio (CE), la capacidad funcional (CF) y la función física (FF), así como su influencia en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y edad (mediana edad o anciano) en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC).

Métodos: este estudio utilizó cinco bases de datos, a saber, Embase, MEDLINE, CINAHL, PEDro, Cochrane y recursos adicionales, siguiendo las pautas PRISMA. Además, el análisis se realizó mediante el software RevMan 5.4.

Resultados: en esta revisión se incluyeron un total de 27 artículos con diseño de ensayo controlado aleatorio (ECA). La AF tuvo un efecto significativo en el aumento de la CE (SDM: 0,32, IC del 95 %: -0,01 a 0,65, I²: 82 %), CF (SDM: 0,65, IC del 95 %: 0,29 a 1,01, I²: 81 %) y FF (SDM: 0,36, IC del 95%: 0,06 a 0,65, I²: 60%). Además, hubo un efecto significativo sobre la FEVI <45% (SDM: 0,46, IC del 95%: 0,23 a 0,69, I²: 80%), FEVI >45% (SDM: 0,54, IC del 95%: 0,32 a 0,76, I²: 45%), pacientes de edad avanzada (SDM: 0,52, IC del 95%: 0,29 a 0,74, I²: 79%) y pacientes de mediana edad (SDM: 0,36, IC del 95%: 0,05 a 0,67, I²: 66%) con IC utilizando la medición de la prueba de caminata de seis minutos (6MWT).

Conclusión: la AF es altamente beneficiosa para los pacientes con IC, sirviendo como rehabilitación cardíaca para mejorar la CE, la CF y la FF, incluidos los pacientes con FEVI <45% o FEVI >45%, así como para pacientes de mediana edad y ancianos.

INTRODUCTION

Heart failure (HF) is a public health issue, which continuously increases annually, primarily associated with the aging population¹. The clinical manifestations of HF such as dyspnea, fatigue, and shortness of breath (SOB), can affect daily life activity due to inadequate oxygen supply to support the body metabolism stemming from declining heart function². These symptoms contribute to the reduction in exercise capacity (EC), functional capacity (FC), and physical functional (PF) among people with HF^{3,4,5}.

Several studies have shown that the need to develop effective and safe rehabilitation strategies to preserve EC, FC, and PF in HF patients. Wherein, EC refers to the ability of the body to improve oxygen uptake above their oxygen uptake at rest, and FC is the ability to perform tasks and activities that people find essential in their lives, whereas PF is the ability to perform basic activities of daily living; these factors are indicators of re-hospitalization, mortality, and morbidity rates^{6,7,8}. Age and LVEF are believed to affect EC, FC, and PF, as the function of certain organs declines with age, and a decrease in LVEF can lead to a reduction in the volume of blood pumped by heart to the body^{3,9,10,11}. Therefore, safe and appropriate rehabilitation is needed to maintain good EC, FC, and PF, considering age and LVEF in HF patients.

Physical activity (PA) is one of the recommended rehabilitative methods for HF patients, as it helps reduce severity progression^{12,13}. Previous studies define PA as any voluntary bodily movement produced by skeletal muscles that need energy expenditure^{12,13}. Several evidence-based studies have supported that routine PA can help maintain health status¹⁴. Consequently, there is a need to investigate the effects of PA on EC, FC, and PF, as well as its influence on age (middle-aged or elderly) and LVEF, using the Six Minutes Walking Test (6MWT) as a measurement tool in HF patients. A previous study has recommended 6MWT as a safe and easily conducted measurement to assess the health status^{3,5,8,9,10}. Evidence-based studies are required to support the benefits of PA on these parameters, considering their importance in re-hospitalization, mortality, and morbidity rates, as well as the benefits of PA based on age (middle-age and elderly) and LVEF (> 45% and < 45%) in HF patients. An effective activity prescription should also include the type of PA intervention and exercise duration.

This study aimed to compare the effects of PA on EC, FC, and PF in HF patients as well as its impacts on LVEF (EF >45% and EF <45%) and age (middle-aged, and elderly). Furthermore, the investigation was carried out to analyze the components of PA (element and duration of PA) in the intervention group of HF patients.

METHOD

Data Sources and Systematic Literature Review

This study adhered to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines for systematic review¹⁵. The PICO format was used

as follows: Population (P): HF patients, Intervention (I): PA, Comparison (C): Usual care, Outcome (O): primary (EC, FC, and PF), secondary (elderly and middle-aged). A total of five databases, including Embase, MEDLINE, CINAHL, Central Cochrane Library, PEDro, and additional sources, were used to search for articles. Keywords and Emtree/MESH terms used in the search included HF, cardiac failure, cardiac incompetence, chronic HF, heart backward failure, myocardial failure (related to Population); physical activity, "activity and physical" (related to Intervention); exercise capacity, exercise performance (for EC); capacity functional, functional capacity, functional status (for FC); physical performance, physical functional performance, physical functional (for PF) (related to Outcome). This review included several criteria, such as Randomized Control Trial (RCT) study design, articles in English, studies from 2004 to 2023, and the use of a control group. However, review articles, animal studies, and reports that did not use 6MWT measurement were excluded from this systematic review and meta-analysis.

The data searches were conducted according to the predefined PICO, followed by removing duplicate articles from the selected databases. Article screening was based on the title and abstract to evaluate whether the study used PA to improve EC, FC, and PF (primary outcome), age, and LVEF (secondary outcome) in HF patients. After the screening process, articles that did not fulfill the inclusion and exclusion criteria were excluded. The article search process ended when two reviewers investigated the reference lists of full-text articles and did not identify additional studies that fulfilled the inclusion criteria (Figure 1).

Data Extraction and Quality Assessment.

A total of two reviewers independently conducted data extraction, including study design, respondent character-

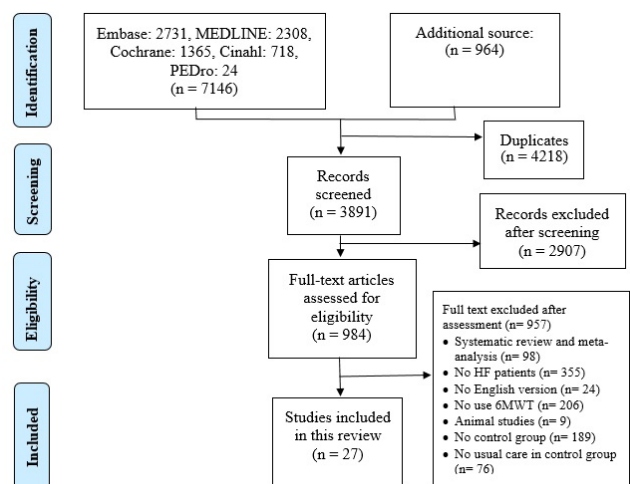


FIGURA 1

Flow diagram of the studies selection process

TABLA 1.
Mortalidad período Intrahospitalario.

No	Authors	Study design	Sample I/C	Characteristics Respondent			Element of PA	Duration of PA	Control	Measurement	Outcome	JBI score
				Age (years)	LVEF (%)	NYHA						
1	Antoniceili et al., 2016 ²⁹	RCT	170/76	76	47.9	II, III	Cardiac rehabilitation exercise	-	Usual care	6MWT	Functional capacity	8/13
2	Brubaker et al., 2020 ¹	RCT	48/51	70	60	II, III	5': warm-up, 10': cooldown, 40': cycling ergometry	3 times/week for 16 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	10/13
3	Borland et al., 2014 ⁹	RCT	22/20	70	26	II, III	15': warm-up, cooldown, and ergometer cycling 45': main exercise (focus on peripheral muscle training)	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	10/13
4	Chien et al., 2011 ¹⁰	RCT	22/22	58	40	I-III	30': Walking, and Strength exercise	3 times/week for 8 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	13/13
5	Corvera-Tindel et al., 2004 ¹¹	RCT	42/37	63	29	II-IV	10' to 60': walking exercise	5 times/week for 6 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	11/13
6	Doletsky et al., 2017 ²	RCT	17/18	62	29	II, III	3': warm-up 2': cooldown 35': cycling ergometry	5 times/week for 3 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	7/13
7	Dracup et al., 2007 ¹²	RCT	86/87	54	26	II-IV	10' to 45': aerobic, walking, and resistance training	4 times/week for 24 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	9/13
8	Du et al., 2017 ³	RCT	67/65	60	32.6	II, III	30': Walking	24 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	13/13
9	Gary et al., 2004 ¹⁶	RCT	16/16	67	54	II, III	5': warm-up 5': cooldown 30': walking	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	9/13
10	Gary et al., 2010a ¹⁰	RCT	16/14	65	54	II, III	30' to 40': Walking	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	13/13
11	Gary et al., 2010b ¹⁰	RCT	15/14	65	54	II, III	30' to 40': Walking + cognitive behavioral therapy	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	13/13
12	Gary et al., 2018a ¹³	RCT	33/35	55		I-IV	5': warm-up 45' to 60': resistance training	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	12/13
13	Gary et al., 2018b ¹³	RCT	37/35	55		I-IV	5': warm-up 45' to 60': resistance training + education	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional Capacity	12/13
14	Gary et al., 2022a ¹⁵	RCT	14/14	60	34	II, III	45': walking	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	13/13
15	Gary et al., 2022b ¹⁵	RCT	11/14	63	34	II, III	45': walking + cognitive training	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	13/13
16	Jonsdottir et al., 2006 ¹⁷	RCT	21/22	68	41.5		10': warm-up 15': bicycle 20': resistance training 5': cooldown	3 times/week for 20 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	11/13
17	Kato et al., 2021 ³⁰	RCT	13/11	72.9	39.8	II, III	5' to 30': Cardiac rehabilitation exercise	6 to 10 days	Usual care	6MWT	Physical functional	13/13
18	Kawauchi et al., 2017a ¹⁸	RCT	13/9	54	30		30': Low-intensity inspiratory, and Resistance training	7 times/week for 6 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
19	Kawauchi et al., 2017b ¹⁸	RCT	13/9	56	28		30': Moderate-intensity inspiratory, and Resistance training	7 times/week for 6 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
20	Kitzman et al., 2021 ⁴	RCT	175/174	73	≥ 45%	II-IV	60': walking, strength exercise	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	11/13
21	Ma et al., 2022 ¹⁹	RCT	68/68	64		I-III	20': warm-up & cooldown 70': Baduanjin, Elastic band	3 times/week: Baduanjin, 2 times/week: elastic band for 24 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
22	Nilsson et al., 2008 ²⁰	RCT	40/40	69	30	II, III	50': warm-up, cooldown, and main exercise (aerobic)	2 times/week for 24 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	11/13
23	Palevo et al., 2009 ²¹	RCT	10/6	70	<40%	II, III	5' to 8': warm-up, and stretching. 60% of 1 RM baseline (weight-training machines)	3 times/week for 8 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	7/13
24	Prescott et al., 2009 ²²	RCT	20/23	68	33.8	III, IV	20': warm-up 70': Walking, cycling, resistance training	48 weeks	Usual Care	6MWT	Exercise capacity	8/13
25	Redwine et al., 2019a ²³	RCT	25/23	66	49		60': Tai Chi	3 times/week for 16 weeks	Usual Care	6MWT	Physical functional	13/13
26	Redwine et al., 2019b ²³	RCT	22/23	66	49		60': Resistance Training	3 times/week for 16 weeks	Usual care	6MWT	Physical functional	13/13
27	Sadek et al., 2022a ²⁴	RCT	10/10	52.5	<45%	II, III	20': Inspiratory muscle training	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	11/13
28	Sadek et al., 2022b ²⁴	RCT	10/10	51.6	<45%	II, III	30': walking (treadmill)	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	11/13
29	Sadek et al., 2022c ²⁴	RCT	10/10	51.8	< 45%	II, III	20': Inspiratory muscle training 30': walking (treadmill)	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Functional capacity	11/13
30	Witham et al., 2010 ²⁵	RCT	53/52	80		II-III	Walking + Vitamin D	16 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
31	Witham et al., 2012 ⁹	RCT	53/54	80.4		II, III	60': warm-up, cooldown, and main PA (walking, and resistance training)	16 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
32	Yeh et al., 2004 ²⁸	RCT	15/15	66	24	I-IV	60': Tai Chi	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	10/13
33	Yeh et al., 2011 ²⁷	RCT	50/50	68.1	28.3	I-III	60': Tai Chi	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	13/13
34	Yeh et al., 2016 ²⁶	RCT	50/50	69	28	I-III	60': Tai Chi	3 times/week for 12 weeks	Usual care	6MWT	Exercise capacity	10/13

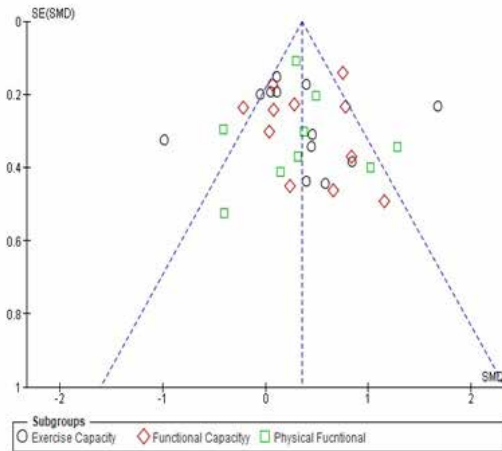


FIGURA 2
Effect of PA on EC, FC, and PF patients with HF

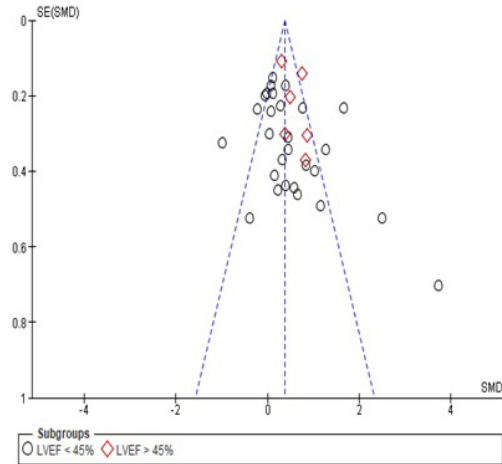


FIGURA 3
Effect of PA on LVEF patients with HF

ristics (age, LVEF, New York Heart Association (NYHA) Classification), PA elements, PA duration, measurement, and outcomes, as illustrated in *Table 1*. Additionally, the reviewers independently assessed the methodological quality of the studies using the Joanna Briggs Institution (JBI) checklist (*Table 1*).

Data Synthesis and Statistical Analysis

In this meta-analysis, RevMan 5.4 software was used to perform data synthesis and the outcome measures were described as changes from baseline to follow-up. Data synthesis was presented using standardized mean difference (SMD). A significant value was set at $p < 0.05$ with a confidence interval (CI) of 95% and heterogeneity among studies was quantified using the I² test. Subsequently, changes in EC, FC, PF, age, and LVEF were presented with effect size (ES), and a random-effect model was used in this review.

RESULTS

Description of Selected Studies

A total of 8,110 articles were obtained from five databases, namely Embase (2,731), Medline (2,308), Cochrane (1,365), Cinahl (718), and PEDro (24), and additional sources (n: 964). Before screening, 4,218 articles were removed based on duplicate titles, and 2,097 articles were excluded due to title and abstract screening. This was followed by full-text screening, where a total of 984 eligible articles were identified. Furthermore, 957 articles were excluded after full-text screening for seven reasons, which included systematic review and meta-analysis (n= 98), no HF patients (n= 355), absence of English version (n= 24), no use of 6MWT measurement (n= 206), animal studies (n= 9), lack of control group (n= 189), and no usual care in the control group (n= 76). Finally, 27 articles fulfilling the criteria were included in this review, as shown in *Figure 1*

^{3,4,5,9,10,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36}

Characteristic of the Studies

This meta-analysis included a total of 27 articles with RCT designs from 2004 to 2021, consisting of both male and female HF patients. The intervention and control groups consisting of 1,287 and 1,177 respondents, respectively, were included in this meta-analysis. The mean age ranged from 51.6 to 80.4 years old, and the respondents had NYHA Classification I to IV, with mean LVEF between 26% and 60%, as presented in *Table 1*.

Effect of PA on EC, FC, and PF in HF patients

As shown in *Figure 2*, the sub-group analysis of EC consisted of 12 articles, with 459 and 457 respondents in the intervention and control groups, respectively. This indicated that PA had a significant effect on increasing EC in the intervention group using 6MWT measurement (SDM: 0.32, 95% CI: -0.01 to 0.65, I²: 82%) compared to the control group^{9,20,24,26,33,34,35,36}. Furthermore, in the sub-group analysis of FC, 13 articles were included in the analysis, consisting of 482 and 384 respondents in the intervention and control groups. This suggested that PA increased FC in the intervention group using 6MWT measurement (SDM: 0.65, 95% CI: 0.29 to 1.01, I²: 81%) compared to the control group^{5,16,18,19,21,23,24,28,29,30,31,32}. The sub-group analysis of PF showed that out of 8 articles consisting of 168 and 164 in both respective groups, PA had a significant effect on increasing PF in the intervention group using 6MWT measurement (SDM: 0.36, 95% CI: 0.06 to 0.65, I²: 78%) compared to the control group^{3,10,12,17,22,23,29,31}

Effect of PA based on LVEF in HF patients

Figure 3 showed that 33 articles included in the analysis were divided into 28 and 5 articles in the sub-group LVEF < 45% (n= 1645) and LVEF > 45% (n= 470), respectively. The results indicated that PA had a significant effect on HF patients with LVEF <45% in the intervention group (SDM: 0.46, 95% CI: 0.23 to 0.69, I²: 80%)^{4,5,9,12,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,3,23,34,36}. Similarly, PA affected HF patients with LVEF >45%

in the intervention group (SDM: 0.54, 95% CI: 0.32 to 0.76, I²: 45%) compared to the control group^{3,10,16,24,31}.

Effect of PA based on age in HF patients

A total of 34 articles included in the analysis were divided into 23 articles in the elderly sub-group (n= 1843) and 11 in the middle-aged sub-group (n= 621) of HF patients. The results indicated that PA had a significantly higher effect on the elderly in the intervention group (SDM: 0.52, 95% CI: 0.29 to 0.74, I²: 79%)^{3,4,9,10,12,16,17,19,21,22,24,25,27,28,29,30,31,33,36}. PA also affected middle-aged patients in the intervention group (SDM: 0.36, 95% CI: 0.05 to 0.67, I²: 66%) compared to the control group, as shown in *Figure 4*^{5,18,20,21,23,26,32}.

Element of PA

Table 1 provides a comprehensive overview of the various elements of PA. Among the studies observed, 15 used walking sessions for 10 to 60 minutes as their PA intervention^{5,9,10,18,19,20,22,23,24,30,32,33}. Five studies used cycling for 15 to 40 minutes^{3,4,17,25,30}. Thirteen applied resistance training (RT) for 30 to 60 minutes^{10,18,20,21,25,26,29,30,31}. Two used aerobic exercises for 10 to 50 minutes^{20,28}. Furthermore, 2 studies conducted cardiac rehabilitation for 5 to 30 minutes^{12,16}. Two used low/moderate intensity inspiratory exercises for PA (20 to 30 minutes)²⁶. And another 5 studies used Baduanjin/Tai Chi for 60 to 70 minutes^{27,31,34,35,36}.

Some components of the element of PA, such as warm-up and cooldown, were explained in this study, as illustrated in *Table 1*. Specifically, 11 studies included a warm-up of 3 to 10 minutes before the main exercise, followed by a cooldown of 2 to 10 minutes after the exercise^{3,4,17,21,24,25,27,28,29,30}. Regarding the duration, 1 study reported PA being conducted 2 times/week²⁸. Twenty one studies implemented PA 3 times/week^{3,10,17,18,21,22,23,24, 25,27,29,31,32,34,35,36}. Furthermore, 3 studies conducted PA 4 and 5 times/week^{4,19,20}. Three studies carried out PA 7 times/week^{12,26}. A total of 4 studies did not specify the frequency of PA per week. For the total duration, 15 studies implemented PA intervention for 12 weeks^{10,12,17,21,22,23,24,32}. Five studies for 16 weeks^{3,9,31,33}. Three studies for 6 weeks^{19,26}. Two studies each reported a duration of 8 and 24 weeks^{18,20}. Additionally, three studies reported PA duration of 3, 20, and 48 weeks^{4,25,30}. Only 1 study did not specify¹⁶.

DISCUSSION

This study aimed to compare the effect of PA between the intervention and control groups, consisting of 2464 HF patients. The results showed that PA improved EC in HF patients with a random effect SMD of 32% (*Figure 2*). Previous investigations stated that routine PA enhanced circulation and optimized oxygen regulation in the body, positively influencing EC in HF patients^{3,4,11,14,16}. Additionally, the benefits of PA was observed in increasing FC with a random effect SMD of 65% (*Figure 2*), as increased FC was associated with high oxygen consumption (VO₂ max) and cardio-respiratory function^{23,32}. Previous studies

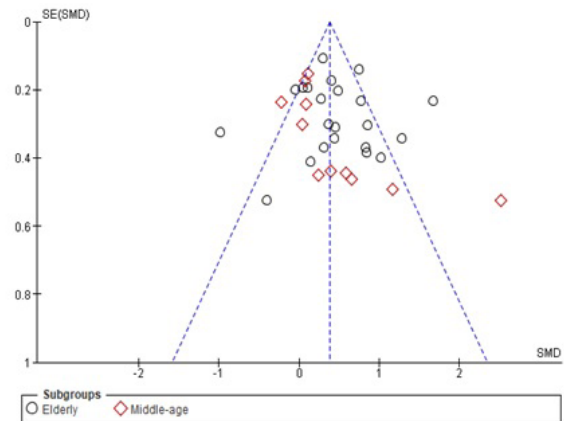


FIGURA 4
Effect of PA on age patients with HF

have found a consistent relationship between improved FC and better health status, particularly in engaging in routine PA²³. Similarly, the study indicated these benefits in increasing PF, with a random effect SMD of 36% (*Figure 2*), enhancing LVEF through improved cardiac output¹². Some investigations added that routine PA provided benefits in improving physical fitness and cardiac function, significantly contributing to enhanced PF in HF patients^{17,31}.

The results showed the benefits of PA for HF patients, regarding the LVEF > 45% or LVEF < 45%. Specifically, the random effect of PA on LVEF > 45% was 54%, while for LVEF < 45%, it was 46%, which was 8% higher (*Figure 3*). Previous studies have supported the idea that higher LVEF yielded better cardiac output but lower LVEF significantly affected the limitations in HF patients^{11,37}. Considering the benefits of LVEF, PA has a significant impact on increasing the plasma levels of tumor necrosis factor-alpha and interleukin 6 (IL-6), as well as improving plasma IL-10 levels. These effects have a positive impact on improving the inflammatory profile, and cardiac function and reducing the progressive process of cardiac remodeling in HF patients³⁸. Several investigations have acknowledged that PA is highly beneficial for improving the health status of HF patients in LVEF > 45% or < 45%^{8,11,38}. It was discovered that PA has a positive impact on both middle-aged and elderly HF patients. Engaging routine practice also decreases plasma brain natriuretic peptide (BNP) levels, positively affecting the health status of patients, and thereby reducing morbidity and mortality rates³⁹. The review also noted a 38% difference in SMD between the elderly and middle-aged patients (*Figure 4*). Although age affected PA⁴⁰, other factors such as NYHA Class, LVEF, the use of HF medications, and comorbidities played a more significant role. Various reports have recognized that an increase in NYHA Class and a decrease in LVEF can affect PA limitation⁴¹. The presence of more comorbidities and side effects from HF medications also caused a significant reduction among HF patients⁴².

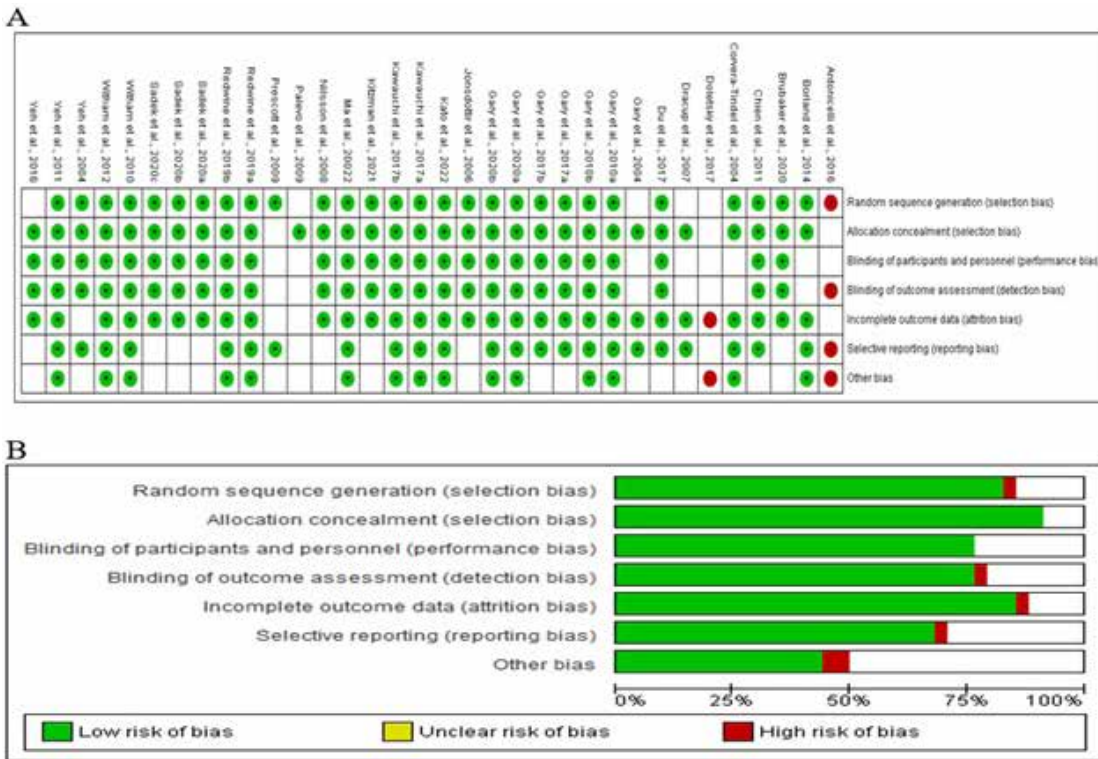


FIGURA 4
Effect of PA on age patients with HF

Various PA elements need to be considered, including walking, cycling, and aerobic exercises that are easily performed by HF patients and beneficial for their health^{3,5,20}. Tai Chi and Baduanjin are traditional PA practices that have been trusted to be beneficial for overall health, providing relaxation for the mind and enhancing physical fitness^{27,34}. Resistance and inspiratory muscle training have been proven effective in increasing oxygen consumption (VO₂) for muscle strength and addressing sarcopenia issues^{43,44}. Moreover, according to Klompstra et al. (2022) found that routine PA including occupational, transportation, housework, and leisure time can improve the health-related quality of life (HRQOL) of patients with HF⁴⁵. Engaging in routine PA for more than 30 minutes activates interleukin 6 (IL-6), which serves as a pleiotropic cytokine in immunoregulation, hematopoiesis, and anti-inflammation, and is highly beneficial for health⁴⁶. Furthermore, incorporating warm-up and cooling-down routines into PA can relax the muscles used during exercise and prevent injuries⁴⁷.

RELEVANCE IN CLINICAL PRACTICE

Regular PA, alone or as part of a planned cardiac rehabilitation programme in a mixture with guideline-directed medical therapy, benefits avoiding disease progression, reduced rehospitalizations or mortality rate, and increases HRQOL for patients with HF^{2,45}. Furthermore, PA is highly beneficial for HF patients due to its capacity to improve EC, FC, and PF, which are crucial indicators for enhancing health status. Furthermore, with improvements

in these three components, the morbidity and mortality rates can decrease. PA is also recommended for HF patients with LVEF > 45% or < 45%, as well as for middle-aged and elderly patients.

LIMITATION

The limitations of this study included the use of only English-language studies. The review also showed minimal publication bias, with *figure 5* illustrating that some articles were incomplete in selective reporting, while others lacked comprehensive bias-related components. To minimize the risk of bias, three independent reviewers, comprehensive searches across 5 databases, and special methods were used in the analysis. The review indicated high heterogeneity, as presented in the forest plot, and funnel plot (*Figures 2 to 5*). Moreover, it was assumed that unexamined factors in this review, such as NYHA Class, different elements of PA (levels of PA, type of PA, and duration of PA), and varying sample sizes in different articles, contributed to the increased heterogeneity.

CONCLUSION

In conclusion, this study showed that PA was highly beneficial for HF patients. RCT articles examined indicated differences in the elements of routine PA practices, without hindering the improvement of EC, FC, and PF. These practices were also found to be beneficial for HF patients with both increased and decreased LVEF, including middle-aged and the elderly. This indicated that PA offered a promising potential as a form of cardiac rehabi-

litation to enhance the health status. Based on the results, this review can guide future studies by providing data and information on the benefits of PA for HF patients.

BIBLIOGRAPHY

- Shahim B, Kapelios CJ, Savarese G, et al. Global Public Health Burden of Heart Failure: An Updated Review. *Card Fail Rev* **2023**; 9: e11.
- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* **2016**; 69: 1167.
- Brubaker PH, Avis T, Rejeski WJ, et al. Exercise Training Effects on the Relationship of Physical Function and Health-Related Quality of Life among Older Heart Failure Patients With Preserved Ejection Fraction. *J Cardiopulm Rehabil Prev* **2020**; 40: 427 - 433.
- Doletsky A, Andreev D, Giverts I, et al. Interval training early after heart failure decompensation is safe and improves exercise tolerance and quality of life in selected patients. *Eur J Prev Cardiol* **2018**; 25: 9 - 18.
- Du H, Newton PJ, Budhathoki C, et al. The Home-Heart-Walk study, a self-administered walk test on perceived physical functioning, and self-care behavior in people with stable chronic heart failure: A randomized controlled trial. *Eur J Cardiovasc Nurs* **2018**; 17: 235 - 245.
- Fuentes-Abolafo JJ, Stubbs B, Perez-Belmonte LM, et al Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovascular Disorders* **2020**; 20: 512.
- Georgiopoulou VV, Kalogeropoulos AP, Chowdhury R, et al. Exercise Capacity, Heart Failure Risk, and Mortality in Older Adults: The Health ABC Study. *Am J Prev Med* **2017**; 52: 144 - 153.
- German CA, Brubaker PH, Nelson MB, et al. Relationships between objectively measured physical activity, exercise capacity, and quality of life in older patients with obese heart failure and preserved ejection fraction. *J Cardiac Fail* **2021**; 27: 635 - 641.
- Witham MD, Fulton RL, Greig CA, et al. Efficacy and cost of an exercise program for functionally impaired older patients with heart failure: a randomized controlled trial. *Circulation: Heart Failure* **2012**; 5: 209 - 216.
- Kitzman DW, Whellan DJ, Duncan P, et al. M. Physical Rehabilitation for Older Patients Hospitalized for Heart Failure. *N Engl J Med* **2021**; 385: 203 - 216.
- Sljivic A, Pavlovic Kleut M, Bukumiric Z, et al. Association between right ventricle two- and three-dimensional echocardiography and exercise capacity in patients with reduced left ventricular ejection fraction. *PLoS One* **2018**; 13: e0199439.
- Kato M, Ono S, Seko H, et al. Trajectories of frailty, physical function, and physical activity levels in elderly patients with heart failure: impacts of interruption and resumption of outpatient cardiac rehabilitation due to COVID-19. *Int J Rehabi Res* **2021**; 44: 200 - 204.
- Chien HC, Chen HM, Garet M, et al. Predictors of physical activity in patients with heart failure: a questionnaire study. *J Cardiovasc Nurs* **2014**; 29: 324 - 331.
- Maurits RD, Fanhi AB, Chen HM. Physical Activity Improve Health-Related Quality of Life, 6MWT, and VO₂ peak before and during COVID-19 in Patients with Heart Failure: A Meta-analysis. *SEMERGEN* **2023**; 49: 102039.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* **2021**; 74: 790 - 799.
- Antonicelli R, Spazzafumo L, Scalvini S, et al. Exercise: a "new drug" for elderly patients with chronic heart failure. *Aging* **2016**; 8: 860 - 872.
- Borland M, Rosenkvist A, Cider A. A group-based exercise program did not improve physical activity in patients with chronic heart failure and comorbidity: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med* **2014**; 46: 461 - 467.
- Chien CL, Lee CM, Wu YW, et al. Home-based exercise improves the quality of life and physical function but not the psychological status of people with chronic heart failure: a randomised trial. *J Physiot* **2011**; 57: 157 - 163.
- Corvera-Tindel, T, Doering LV, Woo MA, et al. Effects of a home walking exercise program on functional status and symptoms in heart failure. *Am Heart J* **2004**; 147: 339 - 346.
- Dracup K, Evangelista LS, Hamilton MA, et al. Effects of a home-based exercise program on clinical outcomes in heart failure. *Am Heart J* **2007**; 154: 877 - 883.
- Gary R, Dunbar SB, Higgins M, et al. An Intervention to Improve Physical Function and Caregiver Perceptions in Family Caregivers of Persons with Heart Failure. *J Appl Gerontol* **2018**; 39: 181 - 191.
- Gary RA, Dunbar SB, Higgins MK, et al. Combined exercise and cognitive behavioral therapy improves outcomes in patients with heart failure. *J Psychosom Res* **2010**; 69: 119 - 131.
- Gary RA, Paul S, Corwin E, et al. Exercise and Cognitive Training Intervention Improves Self-Care, Quality of Life and Functional Capacity in Persons With Heart Failure. *J Appl Gerontol* **2022**; 41: 486 - 495.
- Gary RA, Sueta CA, Dougherty M, et al. Home-based exercise improves functional performance and quality of life in women with diastolic heart failure. *Heart and Lung* **2004**; 33: 210 - 218.
- Jonsdottir S, Andersen KK, Sigurosson AF, et al. The effect of physical training in chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* **2006**; 8: 97 - 101.
- Kawauchi TS, Umeda IIK, Braga LM, et al. Is there any benefit using low-intensity inspiratory and peripheral muscle training in heart failure? A randomized clinical trial. *Clin Res Cardiol* **2017**; 106: 676 - 685.
- Ma C, Zhou W, Jia Y, et al. Effects of home-based Baduanjin combined with elastic band exercise in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs* **2022**; 21: 587 - 596.
- Nilsson BB, Westheim A, Risberg MA. Effects of group-based high-intensity aerobic interval training in patients with chronic heart failure. *Am J Cardio* **2008**; 102: 1361 - 1365.
- Palevo G, Keteyian SJ, Kang M, Caputo JL. Resistance exercise training improves heart function and physical fitness in stable patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prevention* **2009**; 29: 294 - 298.
- Prescott E, Hjardem-Hansen R, et al. Effects of a 14-month low-cost maintenance training program in patients with chronic systolic heart failure: a randomized study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* **2009**; 16: 430 - 437.
- Redwine LS, Wilson K, Pung MA, et al. A Randomized Study Examining the Effects of Mild-to-Moderate Group Exercises on Cardiovascular, Physical, and Psychological Well-being in Patients with Heart Failure. *J Cardiopul Rehabil Prev* **2019**; 39: 403 - 408.
- Sadek Z, Salami A, Youness M, et al. A randomized controlled trial of high-intensity interval training and inspiratory muscle training for chronic heart failure patients with inspiratory muscle weakness. *Chronic Illn* **2022**; 18: 140 - 154.
- Witham MD, Crighton LJ, Gillespie ND, et al. The effects of vitamin D supplementation on physical function and quality of life in older patients with heart failure: a randomized controlled trial. *Circulation: Heart Failure* **2010**; 3: 195 - 201.
- Yeh GY, Chan CW, Wayne PM, et al. The Impact of Tai Chi Exercise on Self-Efficacy, Social Support, and Empowerment in Heart Failure: Insights from a Qualitative Sub-Study from a Randomized Controlled Trial. *PLoS One* **2016**; 11: e0154678.
- Yeh GY, McCarthy EP, Wayne PM, et al. Tai chi exercise in patients with chronic heart failure: a randomized clinical trial. *Arch Intern Med* **2011**; 171: 750 - 757.
- Yeh GY, Wood MJ, Lorell BH, et al. Effects of tai chi mind-body movement therapy on functional status and exercise capacity in patients with chronic heart failure: a randomized controlled trial. *Am J Med* **2004**; 117: 541 - 548.
- Horodinschi RN, Diaconu CC. Heart Failure and Atrial Fibrillation: Diastolic Function Differences Depending on Left Ventricle Ejection Fraction. *Diagnostics (Basel)* **2022**; 12: 839.
- Santoso A, Purwowyoto SL, Purwowyoto BS et al. Exercise Training Improved Longitudinal Intrinsic Left Ventricle Function in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *Int J Angiol* **2019**; 28: 44 - 49.

39. Nishiguchi S, Nozaki Y, Yamaji M, et al. Plasma brain natriuretic peptide level in older outpatients with heart failure is associated with physical frailty, especially with the slowness domain. *J Geriatr Cardiol* **2016**; 13: 608 - 614.
40. Jordan C, Charman SJ, Batterham AM, et al. Habitual physical activity levels of adults with heart failure: systematic review and meta-analysis. *Heart* **2023**; 109: 1357 - 1362.
41. Santos-Lozano A, Sanz-Ayan P, Gonzalez-Saiz L, et al. Effects of an 8-month exercise intervention on physical capacity, NT-proBNP, physical activity levels and quality of life data in patients with pulmonary arterial hypertension by NYHA class. *Data Brief* **2017**; 12: 37 - 41.
42. McGuinty C, Leong D, Weiss A, et al. Heart Failure: A Palliative Medicine Review of Disease, Therapies, and Medications With a Focus on Symptoms, Function, and Quality of Life. *J Pain Sympt Manag* **2020**; 59: 1127 - 1146.
43. Gomes-Neto M, Duraes AR, Conceicao LSR, et al. Effect of combined aerobic and resistance training on peak oxygen consumption, muscle strength and health-related quality of life in patients with heart failure with reduced left ventricular ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* **2019**; 293: 165 - 175.
44. Ruku DM, Tran Thi TH, Chen HM. Effect of center-based or home-based resistance training on muscle strength and VO2 peak in patients with HFrEF: A systematic review and meta-analysis. *Enfermeria Clinica (English Edition)* **2021**; S1130-8621: 00040.
45. Klompstra L, Deka P, Almenar L, et al. Physical activity enjoyment, exercise motivation, and physical activity in patients with heart failure: A mediation analysis. *Clin Rehabil* **2022**; 36: 1324 -1331.
46. Docherty S, Harley R, McAuley JJ, et al. The effect of exercise on cytokines: implications for musculoskeletal health: a narrative review. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **2022**; 14: 5.
47. Hernandez-Martinez J, Ramirez-Campillo R, Vera-Assaoka T, et al. Warm-up stretching exercises and physical performance of youth soccer players. *Front Physiol* **2023**; 14: 1127669.

Artículo Original de Investigación

Predictores de complicaciones cardiovasculares en pacientes geriátricos con síndrome coronario agudo.

Predictors of cardiovascular complications in geriatric patients with acute coronary syndrome

Luis M. de la Torre Fonseca, Luis M. Vertía Salfrán, Robert Alarcón Cedeño, Jeanette Fernández de Castro Sarmiento, Wendy G. Castañeta Palmer.

Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Comandante Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 30 de Septiembre de 2023

Aceptado después de revisión
el 11 de Enero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Angina inestable,
infarto agudo de miocardio,
anciano,
factores de riesgo.

Keywords:

Unstable angina,
acute myocardial infarction,
elderly,
risk factors.

RESUMEN

Introducción: las complicaciones del síndrome coronario agudo (SCA) tienen un impacto desfavorable en la morbilidad y mortalidad de los pacientes, y se relacionan con determinados factores de riesgo.

Objetivo: determinar los predictores de complicaciones cardiovasculares en pacientes geriátricos con SCA. Material y métodos: estudio de cohortes, retrospectivo y transversal en 827 pacientes mayores de 60 años de edad, ingresados en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Comandante Manuel Fajardo", entre 2016-2021.

Resultados: la edad media fue 76.59 años y el 58.89 % de los pacientes correspondieron al sexo femenino. Prevalcieron los pacientes hipertensos (88.1 %) y el antecedente de cardiopatía isquémica (62.3 %). El 24,06% (199 pacientes) presentaron complicaciones cardiovasculares asociadas con el antecedente de cardiopatía isquémica ($p=0.002$, $OR>1$); en tanto las complicaciones hemodinámicas (73.87 %) se asociaron con el sexo femenino, el antecedente de HTA y la angina inestable (AI) ($p<0.05$, $OR>1$). El riesgo de complicaciones cardiovasculares se incrementó en diabéticos ($p<0.05$); asimismo aumentó el riesgo de complicaciones hemodinámicas en mujeres, pacientes con antecedentes de diabetes mellitus e HTA ($p<0.05$).

Conclusiones. En el SCA la diabetes mellitus es un predictor de complicaciones cardiovasculares; y el sexo femenino, la diabetes mellitus y la HTA son predictores de complicaciones hemodinámicas.

Predictors of cardiovascular complications in geriatric patients with acute coronary syndrome**ABSTRACT**

Introduction: acute coronary syndromes (ACS) complications have an adverse impact on patient morbidity and mortality, and are related to certain risk factors.

Aim: to determine the predictors of cardiovascular complications in geriatric patients with ACS. Materials and methods: cohort study, retrospective and cross-sectional study in 827 patients over 60 years of age, admitted to the Hospital Docente Clínico Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo, between 2016 - 2021.

Results. The average age was 76.59 years and 58.89% of the patients were female. Hypertensive patients (88.1%) and a history of ischemic heart disease (62.3%) prevailed. There were 199 patients (24.06%) with cardiovascular complications, associated with a history of ischemic heart disease ($p=0.002$, $OR>1$); while hemodynamic complications (73.87%) were associated with female sex, history of HTN and unstable angina ($p<0.05$, $OR>1$). The risk of cardiovascular complications was increased in diabetics ($p<0.05$) and the risk of hemodynamic complications was also increased in women, patients with a history of diabetes mellitus and HTN ($p<0.05$).

Conclusions: in ACS, diabetes mellitus is a predictor of cardiovascular complications; and female sex, diabetes mellitus and hypertension are predictors of hemodynamic complications.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades del corazón constituyen la primera causa de muerte, son responsables de casi la mitad de los decesos en países desarrollados y de un 25 % en los países en vía de desarrollo^{1,2}. En la actualidad el envejecimiento poblacional supone un aumento en la predisposición a padecer enfermedades cardiovasculares³. Aproximadamente el 60 % de los pacientes con síndrome coronario agudo (SCA) se encuentran en edades geriátricas y alrededor del 85 % mueren por esta causa, por lo que la edad supone uno de los predictores de riesgo más significativos en el SCA^{4,5}.

El SCA es una de las formas de presentación más frecuente, grave y urgente de la enfermedad cardiovascular. Según su presentación electrocardiográfica se manifiesta con elevación del segmento ST y sin elevación del segmento ST, que a su vez se dividen en infarto agudo de miocardio (IMA) sin elevación del segmento ST y angina inestable (AI)⁶. Las dos complicaciones más frecuentes son las arritmias y la insuficiencia cardíaca, mientras su asociación con determinados factores de riesgo como la edad, los antecedentes de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus, enfermedad coronaria previa y el género ha sido bien documentado. La estratificación precoz del riesgo de complicaciones intrahospitalarias de pacientes geriátricos con SCA, así como el estricto control de estos factores de riesgo permitirá una reducción en la mortalidad y los costos de salud de nuestras poblaciones.

Según datos demográficos actualizados en la población cubana hasta el año 2021, la tasa ajustada de mortalidad por 100 000 habitantes para las enfermedades del corazón alcanzó 166,8 en 2021⁷. Teniendo en cuenta este contexto demográfico, es sugerente establecer el grado de participación de los factores de riesgo cardiovasculares y otras variables señaladas capaces de predecir las complicaciones. Se realiza esta investigación con el objetivo de determinar los predictores de complicaciones cardiovasculares en pacientes geriátricos con SCA, ingresados en este hospital.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohortes, retrospectivo y transversal, en el periodo 1 de Enero de 2016 a 31 de Diciembre de 2021, en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Comandante Manuel Fajardo". La población de estudio estuvo conformada por todos los registros de pacientes ingresados en la unidad de cuidados coronarios en el periodo y hospital señalados, que cumplieron los siguientes criterios:

- **De inclusión:** adultos mayores (≥ 60 años de edad) con diagnóstico de SCA.
- **De exclusión:** pacientes fallecidos e historias clínicas extraviadas o incompletas según los datos de interés inconsistentes.

Se definió el IAM en todos aquellos pacientes mayores de 60 años de edad, con alteraciones electrocardiográficas según los criterios de la Cuarta Definición Universal de Infarto y elevación de los marcadores de necrosis miocárdica (Troponina T o la isoenzima MB de la creatinquinasa),

cuando fueron realizados al menos tres horas después del inicio de los síntomas⁸. En los casos donde no estuvieron disponibles las pruebas de laboratorio (enzimas cardíacas) o el inicio de los síntomas se presentó antes del tiempo de elevación del valor de los marcadores de necrosis miocárdica, además del patrón electrocardiográfico antes descrito y la evolución del patrón eléctrico de IAM, se tuvieron en cuenta las alteraciones encontradas en el ecocardiograma realizado durante el primer contacto médico.

En el caso de la AI se tuvo en cuenta las manifestaciones clínicas del paciente, así como la presencia de alteraciones del segmento ST (infradesnivel o supradesnivel transitorio), inversión simétrica de la onda T con o sin alteraciones electrocardiográficas cuando los marcadores enzimáticos estuvieron dentro de rangos normales.

Análisis estadístico

Los datos se obtuvieron a partir de una base de datos en Excel 2016 correspondiente a los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos, se introdujeron en el paquete estadístico SPSS versión 25 para finalmente realizar el análisis estadístico. Las variables categóricas se presentan como números y porcentajes y las variables continuas como media y su nivel de variación.

Se utilizó el método de Chi cuadrado para evaluar la asociación estadística entre variables categóricas. En el caso de las variables continuas se usó la prueba t de Student para muestras independientes cuando la distribución de éstas fue normal, de lo contrario la prueba U de Mann-Whitney. Se aplicó un modelo de regresión logística bivalente para determinar la correlación de las variables seleccionadas por significación y criterios de experto (género, antecedentes de HTA y diabetes mellitus, tabaquismo, valor de la creatinina y las enzimas cardíacas, así como la FEVI) en la ocurrencia de complicaciones cardiovasculares con un porcentaje de acierto del 76 %. Las variables con un valor $p \leq 0,1$ se incluyeron como variables candidatas para el primer modelo de regresión logística multivariable. En el segundo paso se ajustó el modelo multivariable incluyendo todas las variables candidatas identificadas en el primer paso. Las variables con un valor $p \geq 0,05$ en este modelo fueron eliminadas y nuevamente se ajustó el modelo con las variables restantes. En el tercer paso, las variables que se eliminaron en el segundo paso se verificaron nuevamente una a la vez para inclusión dentro del modelo, teniendo en cuenta el valor p de la variable dentro del modelo y el cambio en el valor de la prueba de Hosmer y Lemeshow. En todos los casos se trabajó para un nivel de confianza de 95% y se prefirió una zona crítica o de rechazo (alfa) de 0,05, asociada al valor de probabilidades p.

Recogida de datos y definición de variables

Se revisaron las historias clínicas de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos. Se solicitó en el departamento de registro médicos para la revisión y obtención de los datos de interés.

Variables demográficas y clínicas: edad; género; antecedentes patológicos personales: cardiopatía isquémica, HTA (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica o el uso de medicación antihipertensiva), diabetes mellitus (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica o el uso de medicación hipoglucemiante), dislipidemia (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica o el uso de medicación hipolipemiante), obesidad (clasificado como un índice de masa corporal (IMC) $>30 \text{ kg/m}^2$), tabaquismo, complicaciones intrahospitalarias no letales: hemodinámicas (insuficiencia cardíaca aguda, edema agudo del pulmón, shock cardiogénico), eléctricas (bloqueos auriculoventriculares, taquicardias supraventriculares y taquicardia ventricular), clínicas (angina recurrente, angina refractaria, infarto agudo de miocardio).

Variables de laboratorio: Creatinina sérica (medida en $\mu\text{mol/L}$), creatinina cinasa MB (medida en U/L).

Variables ecocardiográficas: fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) determinada por el método de Simpson en el equipo ALOKA ProSound Alpha 10.

TABLA 1.

Síndrome coronario agudo según variables clínico-epidemiológicas y paraclínicas.

Variables	Estadísticos
Edad (años)	76.59 (7.15)
Sexo	Femenino 487 (58.89 %)
	Masculino 340 (41.11 %)
Creatinina (mol/L)	101.90 (37.79)
CkMB (U/L) n=825*	28.10 (41.99)
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (%) n=826*	58.29 (11.78)
Antecedentes personales	Hipertensión arterial 729 (88.15 %)
	Cardiopatía isquémica 515 (62.27 %)
	Diabetes mellitus 285 (34.46 %)
	Obesidad 138 (16.69 %)
	Dislipidemia 57 (6.89 %)
Hábitos tóxicos	Tabaquismo 376 (45.47 %)
Cardiopatía isquémica	Angina inestable 702 (84.80 %)
	Infarto agudo de miocardio 125 (15.11 %)
Complicaciones cardiovasculares	199 (24.06 %)
	Hemodinámicas 147 (73.87 %)
	Otras§ 52 (26.13 %)

n=827 Fuente historias clínicas. (Desviación estándar) *Valores perdidos. Prueba de Kolmogorov-Smirnov: edad, Cr, CkMB y FEVI ($p<0.05$). Prueba chi cuadrado de homogeneidad: sexo, tabaquismo, HTA, obesidad, dislipidemia y complicaciones y las complicaciones hemodinámicas ($p<0.05$); CI ($p=0.1757$), DM ($p=94.16$). Otras§: eléctricas (n=33); clínicas (n=17) y mecánicas (n=2).

Aspectos éticos y legales

Los investigadores participantes en este estudio han seguido las normas éticas y legales aplicables, en concreto la Declaración de Helsinki. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes a participar en el estudio y ha contado con la aprobación del comité de ética del hospital.

RESULTADOS

En los pacientes geriátricos elegidos con diagnóstico de SCA, se analizaron variables clínico-epidemiológicas y paraclínicas. La edad media de ocurrencia del SCA en pacientes geriátricos fue de 76.59 años (variable en 7.15 años). Se observó mayor afectación en el sexo femenino (58.89 %) con relación al masculino (41.11 %). Los antecedentes patológicos personales más observados fueron HTA (88.1 %) y los antecedentes de cardiopatía isquémica (62.3 %). En 84.80 % se diagnosticó AI a razón de 6:1 pacientes con IAM (15.11 %). Mientras el 24.06 % (n=199) de los pacientes presentaron complicaciones cardiovasculares, de ellos, 73.87 % fueron complicaciones hemodinámicas (Tabla 1).

El volumen de pacientes complicados (n=199) con antecedentes de cardiopatía isquémica, HTA, diabetes mellitus y obesidad, como también el sexo femenino, la AI y el IAM superó a los no complicados. A la vez que, la ocurrencia de complicaciones fue dependiente de los antecedentes de cardiopatía isquémica ($p=0.002$), siendo entre 1.7 y 2,12 veces más probable la aparición de complicaciones cardiovasculares cuando existe este antecedente (Tabla 2). Además, la edad, la Creatinina, la creatinina cinasa MB y la FEVI mostraron diferencias significativas entre los pacientes complicados y los no complicados ($p<0.05$).

El análisis multivariado de los predictores incorporados al modelo demostró que, la diabetes mellitus resultó un predictor de complicaciones cardiovasculares de cualquier tipo con un RR=1,455; (IC 95%: 1,028-2,059; $p=0,034$) y de complicaciones hemodinámicas con un RR=1.718; (IC 95%: 1.153-2.561; $p=0,008$) (Tabla 3). Mientras la HTA con un RR=2,273; (IC 95%: 1,029-5,019; $p=0,042$) y el sexo femenino con un RR=2,089; (IC 95%: 1,354-3,223; $p=0,001$) fueron capaces de predecir las complicaciones hemodinámicas (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Una de las características demográficas del siglo XXI es el envejecimiento poblacional, esta realidad se vincula con la problemática de salud actual, donde el impacto de los factores de riesgo cardiovasculares sobre el músculo cardíaco y su prevalencia es mayor en los grupos más envejecidos.

Los resultados del presente estudio demuestran la relación entre los antecedentes de cardiopatía isquémica con la ocurrencia de complicaciones intrahospitalarias en pacientes geriátricos con SCA. En la investigación de Bahit et al los antecedentes de IAM, así como la edad avanzada se identificaron como predictores independientes de insuficiencia cardíaca en pacientes con IAM sin elevación del segmento ST⁴. De la misma manera, otros estudios recientes demostraron la relación de los antecedentes de enfermedad coro-

TABLA 2.
Síndrome coronario agudo según variables clínico-epidemiológicas en complicados y no complicados.

Variables	Complicados (n=199)	%	No complicados (n=628)	%	Asociación*
CI anterior	138	69.35	377	60.03	2=10.014 p=0.002
Hipertensión arterial	176	88.44	553	88.06	2<0.001 p=0.984
Diabetes mellitus	80	40.20	205	32.64	2=3.494 p=0.062
Dislipidemia	14	7.04	43	6.85	2<0.001 p=1.000
Obesidad	38	19.10	100	15.92	2=0.877 p=0.349
Tabaquismo	89	44.72	287	45.70	2=0.025 p=0.873
S. femenino	122	61.31	365	58.12	2=0.509
S. masculino	77	38.69	263	41.88	p=0.476
AI	160	80.40	542	86.31	2=3.658
IAM	39	19.60	86	13.69	p=0.056
	Edad	Creatinina	CkMB	FEVI	
Coficiente§	53320	55407	43011	42351	
p	0.002	0.016	<0.001	<0.001	

CI: cardiopatía isquémica. IAM: infarto agudo de miocardio. AI: angina inestable. S: sexo. *Prueba chi cuadrado de independencia con continuidad, §Prueba U Mann Whitney para las diferencias según complicados.

TABLA 3.
Regresión logística binaria de complicaciones

Variables en la ecuación		p	Exp(B)	95% IC para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Paso 3 ^a	Género	.087	1.363	.957	1.943
	Diabetes mellitus	.034	1.455	1.028	2.059
	Creatinina	.034	1.004	1.000	1.009
	Enzima cardiaca	.050	1.004	1.000	1.008
	FEVI	.000	.958	.945	.971
	Constante	.452	1.462		

IC: intervalo de confianza

TABLA 4.
Regresión logística binaria con y sin complicaciones hemodinámicas

Variables en la ecuación		p	Exp(B)	95% IC para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Paso 3 ^a	Género	.001	2.089	1.354	3.223
	Hipertensión arterial	.042	2.273	1.029	5.019
	Diabetes mellitus	.008	1.718	1.153	2.561
	Creatinina	.001	1.008	1.003	1.013
	FEVI	.000	.940	.925	.954
	Constante	.581	.713		

IC: intervalo de confianza

naria previa, antecedentes de revascularización y eventos coronarios agudos previos con la ocurrencia de complicaciones de cualquier tipo^{9,10,11}.

Conforme el análisis paso a paso de los predictores de complicaciones cardiovasculares, el riesgo se incrementó cuando el paciente geriátrico tenía el antecedente de diabetes mellitus, en tanto, el riesgo de complicaciones hemodinámicas aumentó en mujeres, pacientes con antecedentes de HTA y diabetes mellitus. Cuando varios factores interactúan entre sí, la suma de ellos tiene un efecto multiplicativo sobre el riesgo global, reconociendo que la diabetes mellitus se presentó como un predictor importante de complicaciones por estar presente tanto de forma aislada como de manera conjunta con otros factores¹².

Los pacientes con antecedentes de diabetes mellitus y SCA presentan un mayor riesgo de complicaciones asociadas con la terapia de reperfusión (fenómeno de no reflujo, trombosis del stent), disfunción endotelial y complicaciones hemodinámicas¹³. Donahue et al confirmaron el alto riesgo de los pacientes diabéticos de un aumento de las complicaciones y la mortalidad al año del IAM con elevación y sin elevación del segmento ST¹⁴. Similares resultados arrojaron las investigaciones de la Torre et al en pacientes geriátricos hospitalizados con diagnóstico de SCA con elevación del ST¹⁵. Una investigación de tres años confirmó que los pacientes diabéticos con SCA presentaron un incremento significativo de la insuficiencia cardíaca, la rehospitalización y la muerte¹⁶.

La prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 aumenta con la edad, en los pacientes mayores de 65 años, la diabetes mellitus o la intolerancia a la glucosa está presente de 30 % a 40 %, según se refiere el estudio Framingham¹⁷. Se vincula con el incremento del número de casos de obesidad, sedentarismo y una dieta inadecuada, asimismo aumenta el riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares¹⁸. En este sentido se debe considerar que el riesgo de enfermedad cardiovascular es tres veces mayor en mujeres que en hombres, probablemente asociado con la menopausia y, en particular, las mujeres de mayor edad, mayor número de comorbilidades y un perfil de síntomas diferente a los hombres, en ocasiones infradiagnosticados y no tratados^{19,20,21}.

En los resultados de las investigaciones de Cruz et al y Cenko et al las mujeres con IAM con elevación del segmento ST, presentaron un mayor porcentaje de complicaciones hemodinámicas^{22,23}. Un estudio de cohorte en los Estados Unidos concluyó que las mujeres con IAM con elevación de segmento ST independientemente de si recibieron o no tratamiento de reperfusión, presentaron un mayor riesgo de complicaciones clínicas e insuficiencia cardíaca²¹.

Durante un evento coronario agudo, la resistencia vascular coronaria elevada, el daño endotelial y la activación neurohormonal presente en pacientes con HTA pudiera contribuir en la ocurrencia de insuficiencia cardíaca y shock²⁴. En las investigaciones de Rembek et al los pacientes con HTA e IAM presentaron una elevada incidencia de shock

cardiogénico y edema pulmonar²⁵. Similar resultado arrojó un estudio en pacientes con diagnóstico de IAM hospitalizados en unidades de cuidados coronarios intensivos, con un elevado porcentaje de insuficiencia cardíaca en pacientes con evento coronario agudo²⁶. Un análisis retrospectivo del GISSI-2 en 11483 pacientes con IAM con elevación del ST tratados con fibrinólisis concluyó que el antecedente de HTA se asoció con una mayor hospitalización, mortalidad a los 6 meses e insuficiencia cardíaca izquierda²⁷.

Las principales limitaciones de la investigación radican en la propia metodología del estudio. Además de que de los biomarcadores de enzimas cardíacas sólo se determinó la enzima creatina cinasa MB dada la disponibilidad del recurso. Hubo valores perdidos y se aceptó hasta 5 %. El reducido número de pacientes que recibió tratamiento percutáneo de reperfusión pudiera incidir en el aumento de las complicaciones cardiovasculares.

CONCLUSIONES

La incidencia de los factores de riesgo cardiovasculares mayores en poblaciones de edad avanzada es significativo, así como la relación con las complicaciones intrahospitalarias en pacientes que acuden a los servicios de urgencias con un evento coronario agudo. En el SCA la diabetes mellitus es un predictor de complicaciones cardiovasculares; y el sexo femenino, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial son predictores de complicaciones hemodinámicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update from the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 2982–3021.
- GBD 2019 Diseases and injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020; 396: 1204–1222.
- Battilana-Dhoedt JA, Cáceres-de Italiano C, Gómez N, et al. Fisiopatología, perfil epidemiológico y manejo terapéutico en el síndrome coronario agudo. *Mem Inst Investig Cienc Salud* 2020; 18: 84–96.
- Bhatia LC, Naik RH. Clinical profile of acute myocardial infarction in elderly patients. *J Cardiovasc Dis Res* 2013; 4: 107–111.
- Gho JMIH, Postema PG, Conjin M, et al. Heart failure following STEMI: a contemporary cohort study of incidence and prognostic factors. *Open Heart* 2017; 4: e000551.
- Diagnóstico y Tratamiento del Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del Segmento ST. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2021. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-357-21/ER.pdf>. Acceso 21 de Febrero de 2024.
- Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística de Salud. Anuario estadístico de salud. La Habana: OMS; 2021. Disponible en: <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/2022/10/18/anuario-estadistico-de-salud-2021/> Acceso 21 de Febrero de 2024.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol* 2019; 72: e1–e27.
- Kueh SH, Devlin G, Lee M, et al. Management and Long-Term Outcome of Acute Coronary Syndrome Patients Presenting with Heart Failure in a Contemporary New Zealand Cohort (ANZACS-QI 4). *Heart Lung Circ* 2016; 25: 837–846.

10. de-la-Torre-Fonseca L, Mederos-Hernández J, Pérez-Fernández A, et al. Relación entre la topografía del infarto, fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la presencia de complicaciones no letales en pacientes geriátricos. *CorSalud* 2021; 13. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/628> Acceso 21 de Febrero de 2024.
11. Delgado Pagán GY, Rojas Pérez MM, Segredo Alfonso M, et al. Mortalidad geriátrica según causas cardiorespiratorias. *Acta Med Cent* 2019; 13: 221 - 229.
12. Matos-Santisteban MA, Cedeño-Salema EC, López-Catá F. Factores de riesgo de infarto agudo de miocardio en pacientes atendidos en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Celia Sánchez Manduley". *Univ Méd Pinareña* 2020; 16: e491.
13. Babes EE, Bustea C, Behl T, et al. Acute coronary syndromes in diabetic patients, outcome, revascularization, and antithrombotic therapy. *Bio-med Pharmacother* 2022; 148: 112772.
14. Donahoe SM, Stewart GC, McCabe CH, et al. Diabetes and mortality following acute coronary syndromes. *JAMA* 2007; 298: 765 - 775.
15. de-la-Torre-Fonseca L, Wang L, Alarcón-Cedeño R, et al. Complicaciones no letales en pacientes geriátricos con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular* 2022; 28. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1251>. Acceso 21 de Febrero de 2024.
16. Li L, Li G, Chen H, et al. Role of Diabetes Mellitus in Acute Coronary Syndrome Patients with Heart Failure and Midrange Ejection Fraction Who Have Undergone Percutaneous Coronary Intervention: A 3-Year Case-Series Follow-Up Retrospective Study. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2021; 14: 4931 - 4944.
17. Kannel WB, McGee DL. Diabetes and cardiovascular risk factors: the Framingham study. *Circulation* 1979; 59: 8 - 13.
18. Echeverry D. Enfermedades cardiovasculares en el adulto mayor. *Rev Colombiana Cardiol* 2022; 29: 1 - 58.
19. Visseren FLJ, Smulders YM, Carballo D, et al. Guía ESC 2021 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica con la contribución especial de la European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Rev Esp Cardiol* 2022; 75: 429: e1 - e104.
20. Gómez Fröde CX, Díaz Echevarría A, Lara Moctezuma L, et al. Infarto agudo del miocardio como causa de muerte. Análisis crítico de casos clínicos. *Rev Fac Med (Méx.)* 2021; 64: 49 -59.
21. Udell JA, Koh M, Qiu F, et al. Outcomes of women and men with acute coronary Syndrome Treated With and Without Percutaneous Coronary Revascularization. *J Am Heart Assoc* 2017; 6: e004319.
22. Cruz-Rodríguez LO, Gato-Ramos RM, Ravelo-Dopico R, et al. Characterization of acute coronary syndrome in women. *CorSalud* 2020; 12: 372 - 382.
23. Cenko E, Manfrini O, Yoon J, et al. Sex Differences in Heart Failure Following Acute Coronary Syndromes. *JACC: Advances* 2023; 2:100294.
24. Carrick D, Haig C, Maznyczka AM, et al. Hypertension, Microvascular Pathology, and Prognosis After an Acute Myocardial Infarction. *Hypertension* 2018; 72: 720 - 730.
25. Rembek M, Goch A, Goch J. The clinical course of acute ST-elevation myocardial infarction in patients with hypertension. *Kardiol Pol* 2010; 68: 157 - 1163.
26. Richards AM, Nicholls MG, Troughton RW, et al. Antecedent hypertension and heart failure after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1182 - 1188.
27. Fresco C, Avanzini F, Bosi S, et al. Prognostic value of a history of hypertension in 11,483 patients with acute myocardial infarction treated with thrombolysis. GISSI-2 Investigators. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico. *J Hypertens* 1996; 14: 743 - 750.

Artículo Original de Investigación

Resonancia magnética cardiovascular en la evaluación de la enfermedad isquémica y su correlación con la coronariografía

Cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of ischemic heart disease and its correlation with coronary angiography

Cesar Sebastián Villarreal.

Sanatorio Allende Cerro.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 20 de Mayo de 2023

Aceptado después de revisión

el 23 de Febrero de 2024

www.revistafac.org.ar

El autor declara no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Cardiopatías,
Isquemia miocárdio,
Resonancia magnética cardiaca,
Coronariografía.

Keywords:

Heart disease,
Myocardial ischemia,
Cardiac magnetic resonance imaging,
Coronary angiography.

RESUMEN

Introducción: la isquemia miocárdica se erige como la principal causa de mortalidad y morbilidad cardiovascular en las sociedades occidentales. Este fenómeno, está vinculado a la enfermedad aterosclerótica de las arterias epicárdicas. La Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) emerge como una herramienta fundamental en la detección de la isquemia y, además, se posiciona como el método de referencia para cuantificar las dimensiones y la función del VI y VD. La coronariografía, viene siendo uno de los métodos más eficaces para diagnosticar la aterosclerosis coronaria. Se considera que lesiones angiográficas con más del 70 % de estenosis son graves.

Objetivo: este estudio busca correlacionar los resultados de la RMC con la coronariografía, evaluando la presencia y gravedad de la enfermedad isquémica.

Materiales y métodos: incluyó 74 individuos mayores de 35 años. Los participantes se sometieron a resonancia cardíaca y coronariografía en un lapso menor a 180 días, asegurando que ambos estudios reflejaran el mismo estadio de la enfermedad.

Resultados: la correlación se dio de manera total en el 73 % (54) de los pacientes de la población estudiada, el 12,1 % (9) fue de una correlación parcial y en el 14,8 % (11) de los pacientes no hubo correlación entre los estudios. Se considera saldo positivo de un 85 %, sumando la correlación total y la parcial. La estimación por intervalos proyectó un rango de 61,19 % hasta un 82,34 % para el caso de la correspondencia entre estudios total.

Conclusión: a lo largo de esta investigación, se ha confirmado el valor de la Resonancia Magnética Cardíaca en la comprensión de la enfermedad isquémica, destacando su papel fundamental en la toma de decisiones clínicas.

Cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of ischemic heart disease and its correlation with coronary angiography

ABSTRACT

Introduction: Myocardial ischemia stands as the leading cause of cardiovascular mortality and morbidity in Western societies. This phenomenon is linked to atherosclerotic disease of the epicardial arteries. Cardiac Magnetic Resonance Imaging (CMR) emerges as a fundamental tool in the detection of ischemia and, in addition, is positioned as the reference method to quantify the dimensions and function of the LV and RV. Coronary angiography is one of the most effective methods for diagnosing coronary atherosclerosis. Angiographic lesions with more than 70% stenosis are considered to be severe.

Objective: This study seeks to correlate the results of CMR with coronary angiography, evaluating the presence and severity of ischemic disease.

Materials and methods: It included 74 individuals over the age of 35. Participants underwent cardiac MRI and coronary angiography in less than 180 days, ensuring that both studies reflected the same stage of disease.

Results: The correlation was complete in 73% (54) of the patients in the study population, 12.1% (9) was partially correlated, and in 14.8% (11) of the patients there was no correlation between the studies. A positive balance of 85% is considered, adding the total and partial correlation.

The interval estimate projected a range of 61.19% to 82.34% for the case of total cross-study correspondence.

Conclusion: Throughout this research, the value of Cardiac Magnetic Resonance Imaging in the understanding of ischemic disease has been confirmed, highlighting its fundamental role in clinical decision making.

INTRODUCCIÓN

La isquemia miocárdica se erige como la principal causa de mortalidad y morbilidad cardiovascular en las sociedades occidentales¹. Este fenómeno, predominantemente vinculado a la enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias epicárdicas, se manifiesta tanto en forma crónica, con placas estables que reducen el diámetro de la luz vascular, como en su variante aguda de síndrome coronario agudo (SCA), caracterizada por la fisura y trombosis de placas inestables (Figura 1).

Las arterias coronarias, dispuestas en círculo alrededor del corazón, se dividen en la arteria coronaria izquierda (ACI) y la arteria coronaria derecha (ACD). El tronco de la coronaria izquierda (TCI) se ramifica en la arteria descendente anterior (DA) y la arteria circunfleja (CX), irrigando diferentes regiones del ventrículo izquierdo (VI). Simultáneamente, la ACD abastece al ventrículo derecho (VD) y a la pared inferior del VI (Figura 2).

La Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) emerge como una herramienta fundamental en la detección de la isquemia y, además, se posiciona como el método de referencia para cuantificar las dimensiones y la función del VI y VD². El análisis segmentario de la motilidad parietal se realiza siguiendo criterios estandarizados, adoptando el esquema de 17 segmentos del VI propuesto por la Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR), el American College of Cardiology (ACC), y la American Heart Association (AHA) (Figura 3)^{3,4}.

La coronariografía, siendo uno de los métodos más eficaces para diagnosticar la aterosclerosis coronaria, tiene como objetivo estudiar las arterias coronarias⁵. Se considera que lesiones angiográficas con más del 70 % de estenosis son graves y pueden causar síntomas, siendo tratadas en consecuencia⁶.

Este estudio busca correlacionar los resultados de la RMC con la coronariografía, evaluando la presencia y gravedad de la enfermedad isquémica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra, obtenida en un estudio retrospectivo y prospectivo entre octubre de 2013 y diciembre de 2020, incluyó 74 individuos mayores de 35 años, la edad propicia para la manifestación clínica de enfermedad isquémica. Los participantes se sometieron a resonancia cardíaca y coronariografía en un lapso menor a 180 días, asegurando que ambos estudios reflejaran el mismo estadio de la enfermedad.

La inclusión abarcó pacientes con enfermedad isquémica conocida y aquellos que desconocían su situación, independientemente de si habían sido revascularizados previamente mediante métodos quirúrgicos (bypass) o revascularización percutánea (angioplastia). Cada paciente

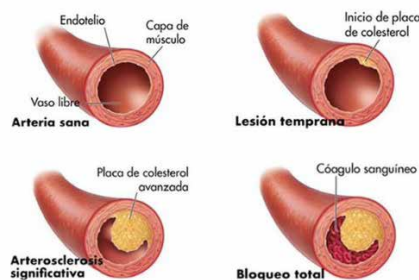


FIGURA 1. Aterosclerosis de las arterias. Nota: tomada de Pacientes Del Corazón [@PACO_Asociacion], 15 de junio de 2020, https://twitter.com/PACO_Asociacion/status/1272614894064398336 Acceso 23 de Febrero de 2024.

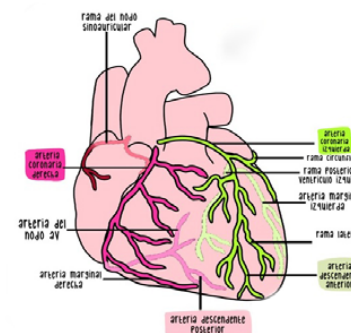


FIGURA 2. Arterias Coronarias. Nota: tomado de <https://www.udocz.com/embed/363039/arterias-coronarias> Acceso 23 de Febrero de 2024.

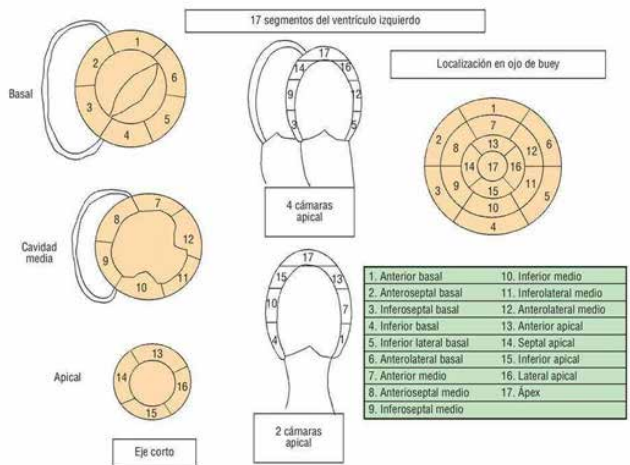


FIGURA 3. Diagrama de segmentación cardíaca. Distribución de la denominación de cada segmento cardíaco. Nota: adaptación propia con base en San Román et al., 2009⁴.

TABLA 1.
Estratificación por edad de la muestra

Edad	Porcentaje (n)
De 35 años a 45 años	10,8 % (8)
De 46 años a 55 años	20,3 % (15)
De 56 años a 65 años	24,3 % (18)
De 6 años a 75 años	29,7 % (22)
De 75 años o más	14,9 % (11)

TABLA 2.
Características epidemiológicas de la muestra

Tabaquismo	Hipertensión	Diabetes	Dislipemia	Obesidad
29,6 %	69,4 %	36,1 %	57,7 %	48,6 %

TABLA 3.
Correlación entre RMC y CCG.

Correlación entre estudios	Pacientes	Proporción (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
Total	54	72.98	61.19	82.34
Parcial	9	12.16	6.05	22.33
Sin correlación entre estudios	11	14.86	8.01	25.47

Estimación por intervalos: en las últimas dos columnas, se observan los extremos del intervalo para la proporción de cada correlación entre estudios con una confiabilidad del 95 %.

TABLA 4.
Cálculo de sensibilidad, especificidad y demás determinantes.

Sensibilidad y especificidad	
Sensibilidad: 96 %	Especificidad: 75 %
Valor predictivo positivo: 86 %	Valor predictivo negativo: 91 %
Índice de Youden: 0.71	

fue analizado individualmente siguiendo los criterios de segmentación cardíaca propuestos por *The American Heart Association (AHA) Writing Group on Myocardial Segmentation and Registration for Cardiac Imaging*

RESULTADOS

- El análisis de la muestra final hace constar que de 74 pacientes que formaron parte del estudio, un 85,14 % (63) está compuesto por hombres y un 14,86 % (11) por mujeres.
- La edad media de la muestra fue de 62,6 años. Una mediana de 64 años y un rango de 37 a 86 años.
- En una estratificación por edad, el estudio arrojó que los métodos diagnósticos son mayormente empleados en un rango etario que va desde los 56 años a los 75 años (*Tabla 1*).

- Las características epidemiológicas de los pacientes, teniendo en cuenta factores de riesgo para la enfermedad coronaria, se describen en la *tabla 2*.

Correlación entre RMN y CCG

La correlación se dio de manera total en el 73 % (54) de los pacientes de la población estudiada, el 12,1 % (9) fue de una correlación parcial y en el 14,8 % (11) de los pacientes no hubo correlación entre los estudios. Se considera saldo positivo de un 85 %, sumando la correlación total y la parcial.

La estimación por intervalos proyectó un rango de 61,19 % hasta un 82,34 % para el caso de la correspondencia entre estudios total.

En la *tabla 4* se expresan los cálculos de sensibilidad, especificidad y demás determinantes.

DISCUSIÓN

En los últimos años, se ha producido un creciente interés en los estudios y metaanálisis que exploran el papel crucial de la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) en la detección de isquemia. Un reciente ensayo aleatorizado multicéntrico, llevado a cabo por Sokolska y colaboradores en 2019, ha demostrado el beneficio clínico de la RMC en pacientes con angina de pecho estable y factores de riesgo cardiovascular.

Este estudio histórico resalta la eficacia de una estrategia basada en perfusión por RMC, evidenciando una reducción significativa en la necesidad de revascularización. Con la continua optimización de las técnicas actuales y futuras, la RMC está destinada a desempeñar un papel cada vez más relevante en la evaluación de la isquemia miocárdica en pacientes con enfermedades coronarias.

Un logro destacado en esta investigación es la correlación obtenida entre los estudios diagnósticos, superando el 85 %, al considerar tanto correlaciones totales como parciales. Estas correlaciones positivas adquieren una relevancia crucial al tomar decisiones sobre el tratamiento terapéutico. Es significativo subrayar que esta investigación fue liderada por un licenciado en producción en bioimágenes, aportando así una perspectiva única y multidisciplinaria a la investigación.

El estudio también revisita un metaanálisis publicado por Nandalur y colaboradores en 200, el cual estableció la utilidad de la resonancia cardíaca en la detección de la enfermedad isquémica⁸. Los resultados de esta investigación, con una sensibilidad del 96 %, una especificidad del 75 %, y valores predictivos positivo y negativo del 86 % y 91 % respectivamente, confirman la alta confiabilidad de la RMC como método diagnóstico.

Comparado con estudios anteriores, como el realizado en Chile en 2010 por Baeza y cols, que presenta similitudes en el enfoque, este trabajo no solo logra reunir números similares de pacientes, sino que también profundiza en el análisis de resultados⁹. Mientras que el estudio chileno se centró principalmente en el valor predictivo y la descrip-

ción de la muestra, la presente investigación examina en detalle la correlación entre RMC y coronariografía, proporcionando una evaluación más completa.

CONCLUSIÓN

A lo largo de esta investigación, se ha confirmado el valor de la Resonancia Magnética Cardíaca en la comprensión de la enfermedad isquémica, destacando su papel fundamental en la toma de decisiones clínicas. La importancia de contar con un método de diagnóstico no invasivo, cuyo valor predictivo positivo o negativo sea favorable, se reafirma como esencial para lograr un tratamiento óptimo.

Aunque el porcentaje directo de correlaciones totales obtenido es del 73 %, se reconoce que este valor podría ser aún más favorable con una muestra más amplia de pacientes. La inclusión de un mayor número de pacientes y la participación de múltiples instituciones se consideran pasos esenciales para enriquecer aún más la validez de los resultados y fortalecer la aplicabilidad de la RMC en la detección de la enfermedad isquémica.

BIBLIOGRAFIA

1. Moreu-Burgos J, Macaya-Miguel C. Fisiopatología del miocardio isquémico. Importancia de la frecuencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol* 2007; 7 (Issue 4): 19D - 25D.
2. Sierra-Galan L. Cardiorresonancia magnética-Resonancia magnética cardiovascular. September 2015 In book: *Clínicas Mexicanas de Cardiología. Imagen Cardiovascular* (pp.113-130) Edition: Primera Chapter: Resonancia Magnética Cardiovascular Publisher: PyDESA Editors: Marco A. Peña Duque
3. Ortiz-Pérez JT, Rodríguez J, Meyers SN, et al. Correspondence between the 17-segment model and coronary arterial anatomy using contrast-enhanced cardiac magnetic resonance imaging. *JACC Cardiovasc Imaging* 2008; 1: 282 - 293.
4. San Román JA, Candell-Riera J, Arnold R, et al. Quantitative analysis of left ventricular function as a tool in clinical research. Theoretical basis and methodology. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62: 535 - 551.
5. Panza JA, Ellis AM, Al-Khalidi HR, et al. Myocardial viability and long-term outcomes in ischemic cardiomyopathy. *New Engl J Med* 2019; 381: 739 - 748.
6. Flórez JM.V, Rivas SG, Monteagudo JM, et al. Protocol for interventional tests in chronic ischaemic heart disease. *Medicine (Spain)* 2021; 13: 2161 - 2164.
7. Sokolska JM, von Spiczak J, Gotschy A, et al. Cardiac magnetic resonance imaging to detect ischemia in chronic coronary syndromes: state of the art. *Kardiol Pol* 2019; 77: 1123 - 1133.
8. Nandalur KR, Dwamena BA, Choudhri AF, et al. Diagnostic performance of stress cardiac magnetic resonance imaging in the detection of coronary artery disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 1343 - 1353.
9. Baeza R, Huete A, Meneses L, et al. Resonancia magnética cardíaca con perfusión stress: Utilidad clínica y relación con coronariografía convencional. *Rev Chil Cardiol* 2010; 29: 171 - 176.

Caso Clínico

Endocarditis infecciosa multivalvular. Reporte de caso.

Multivalvular infective endocarditis. Case report.

Jéssica C. Robles Pérez, Daniela Guerrero Salazar, Marion A. González Cerón, Juan B. Flores Sigüenza, Diego X. Chango Azanza.

Hospital Universitario del Río, Cuenca, Ecuador.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 30 de Junio de 2023

Aceptado después de revisión

el 30 de Octubre de 2023

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Palabras clave:

Endocarditis infecciosa, endocarditis multivalvular, streptococcus viridans, insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral.

Keywords:

Infective endocarditis, multivalvular endocarditis, viridans streptococci, aortic valve regurgitation, mitral valve regurgitation.

RESUMEN

La endocarditis infecciosa (EI) es una enfermedad que afecta principalmente a las válvulas cardíacas y se asocia a una alta morbi-mortalidad. El compromiso multivalvular es poco frecuente con una incidencia del 12 al 30%. La identificación del microorganismo causal y los estudios de imagen son determinantes para el diagnóstico y seguimiento. Se presenta el caso de un paciente de sexo masculino de 32 años, con diagnóstico de endocarditis multivalvular por estreptococo viridans de foco odontogénico. El ecocardiograma transesofágico (ETE) inicial reporta una válvula aórtica bicúspide con presencia de dos vegetaciones adheridas y una ruptura del velo posterior, ocasionando una insuficiencia valvular severa que requirió intervención quirúrgica emergente para una sustitución valvular aórtica. En el ecocardiograma transtorácico (ETT) de control a las 48 horas, se evidenciaron múltiples vegetaciones no identificadas en el estudio previo con perforación del velo anterior de la válvula mitral e insuficiencia mitral moderada. Ante la rápida aparición y progresión del daño valvular mitral, se decide realizar una reintervención para la colocación de una prótesis mecánica mitral. Se obtiene una adecuada respuesta clínica posterior al manejo con antibioticoterapia y es dado de alta sin complicaciones.

Multivalvular infective endocarditis. Case report.

ABSTRACT

Infective endocarditis (IE) is a disease that mainly affects the heart valves and is associated with high morbidity and mortality. Multivalvular involvement is rare, with an incidence of 12 to 30%. Identification of the causative microorganism and imaging studies are crucial for diagnosis and follow-up. We present the case of a 32-year-old male patient with a diagnosis of multivalvular endocarditis caused by viridans streptococci with an odontogenic focus. The initial transeophageal echocardiogram (TEE) reported a bicuspid aortic valve with the presence of two adherent vegetations and a rupture of the posterior leaflet, causing severe valve regurgitation that required emergency surgery for aortic valve replacement. The follow-up transthoracic echocardiogram (TTE) at 48 hours revealed multiple vegetations not identified in the previous study with perforation of the anterior leaflet of the mitral valve and moderate mitral valve regurgitation. Given the rapid onset and progression of mitral valve damage, a reintervention for the placement of a mechanical mitral prosthesis was required. An adequate clinical response was obtained after management with antibiotic therapy and he was discharged without complications.

INTRODUCCIÓN

La endocarditis infecciosa (EI) lesiona las válvulas del corazón y tiene una mortalidad cercana al 25%. Afecta entre 3 a 10 individuos por cada 100.000 habitantes, generalmente mayores de 50 años, con predilección por el sexo masculino. La incidencia de EI multivalvular es inferior al 30%; sin embargo, esta condición incrementa significativamente

la mortalidad y la aparición de complicaciones como la insuficiencia cardíaca^{1,2}. Por lo regular, la EI multivalvular izquierda se origina a causa del compromiso de la continuidad mitro aórtica y la regurgitación aórtica. Estos son factores trascendentales en esta patología, ya que, las vegetaciones aórticas prolapsan hacia el tracto de salida del ventrículo izquierdo durante la diástole y entran en contacto

con la valva anterior de la válvula mitral, lo que ocasiona un compromiso secundario de la válvula³. De acuerdo con el trabajo de Piper et al, las vegetaciones aórticas mayores a 6 mm predisponen a la afección secundaria de la válvula mitral, detectable por ecocardiografía en un intervalo de tiempo de 1-31 días (11.6 ± 9.0)⁴. La etiología está relacionada entre varios factores, con el nivel socioeconómico, localización, antecedente de cardiopatía congénita y/o de cirugía cardíaca y los principales microorganismos responsables son: Streptococcus del grupo viridans y Staphylococcus aureus⁵. Clínicamente la EI cursa con un cuadro inespecífico, dentro de los principales hallazgos se encuentran un soplo cardíaco de nueva aparición y alza térmica espontánea⁶.

El diagnóstico de EI se establece con los criterios de Duke. La presencia de criterios mayores y menores con relación a la exploración física, hallazgos de laboratorio y estudios de imagen son indicativos de EI definitiva (≥ 2 hemocultivos positivos más imagen positiva con vegetaciones y/o nueva insuficiencia valvular); donde la ecocardiografía constituye un papel fundamental para el abordaje oportuno de esta patología, evitando así la propagación de la infección a otra válvula^{3,7,8}.

REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 32 años, sin antecedentes cardiológicos; acude con cuadro de alza térmica $>38^\circ\text{C}$, cefalea y malestar general de 4 semanas de evolución. En el examen físico se evidenciaron caries en piezas dentales y la presencia de un soplo diastólico en foco aórtico de grado IV. En el electrocardiograma (ECG) se observa ritmo sinusal, fre-

cuencia cardíaca de 83 latidos por minuto, un eje eléctrico normal, intervalo PR prolongado con bloqueo AV de primer grado e intervalo QT normal.

En exámenes de laboratorio al ingreso reportan leucocitosis y neutrofilia con valores de 11.800 UL y 8.160 UL respectivamente, proteína C reactiva de 67.11 mg/L, procalcitonina de 0.271 ng/ml; y dos hemocultivos positivos para Streptococcus del grupo viridans.

En el ETE se evidencia una válvula aórtica bicúspide, con una masa de 9×4 mm adherida en su valva anterior, condicionando una insuficiencia valvular aguda de grado severo, con flujo holodiastólico reverso en aorta descendente y abdominal. El ventrículo izquierdo se encontró ligeramente dilatado, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) del 53%, ausencia de derrame pericárdico. La válvula mitral impresiona libre, sin evidencia de daño, ni masas adheridas. Con los hallazgos previamente descritos y en base a los Criterios de Duke (2 criterios mayores: imagen y hemocultivos positivos y 2 criterios menores: cardiopatía congénita por válvula aórtica bicúspide, fiebre), se establece el diagnóstico de EI definitiva de válvula aórtica nativa, asociada a una insuficiencia valvular aórtica aguda de grado severo (Figura 1).

Tras la valoración multidisciplinaria se decide resolución quirúrgica temprana, se determinó un EuroSCORE de 1.86%, riesgo de mortalidad baja, Accordion 5, determina un riesgo de complicaciones posquirúrgicas mayor, con posibilidad de requerir una reintervención bajo anestesia general por falla de dos o más órganos. Se realiza reemplazo de válvula aórtica nativa con prótesis mecánica, la misma que se realizó mediante esternotomía media, con un tiempo de circulación extracorpórea (CEC) de 86 minutos, y tiempo de isquemia de 50 minutos. Dentro de los hallazgos intraoperatorios, se confirmaron los hallazgos antes descritos y se implantó una válvula mecánica número 23 sin complicaciones (Figura 2). Posteriormente el paciente ingresa a unidad de cuidados intensivos sedado e intubado con dosis bajas de vasopresores, presentando inicialmente una evolución favorable, por lo cual es extubado a las 24 horas.

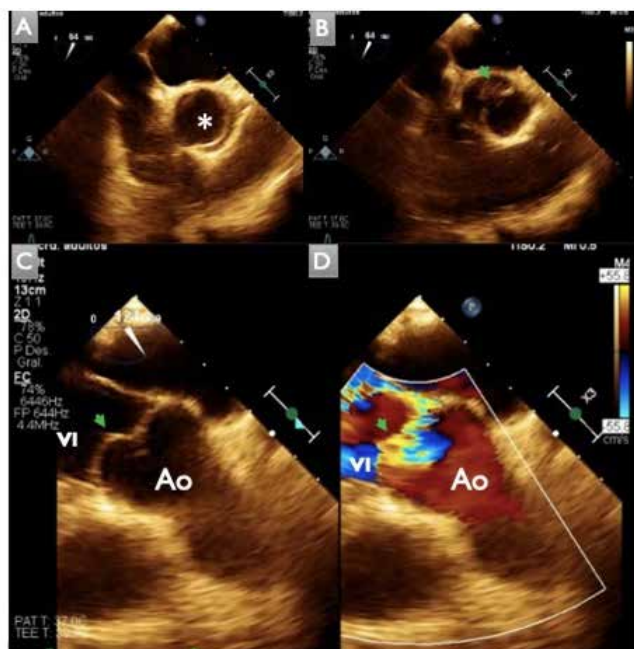


FIGURA 1. Estudio ecocardiográfico con diagnóstico definitivo de EI de válvula aórtica nativa, asociada a una insuficiencia valvular aórtica aguda de grado severo.



FIGURA 2. Hallazgos intraoperatorios

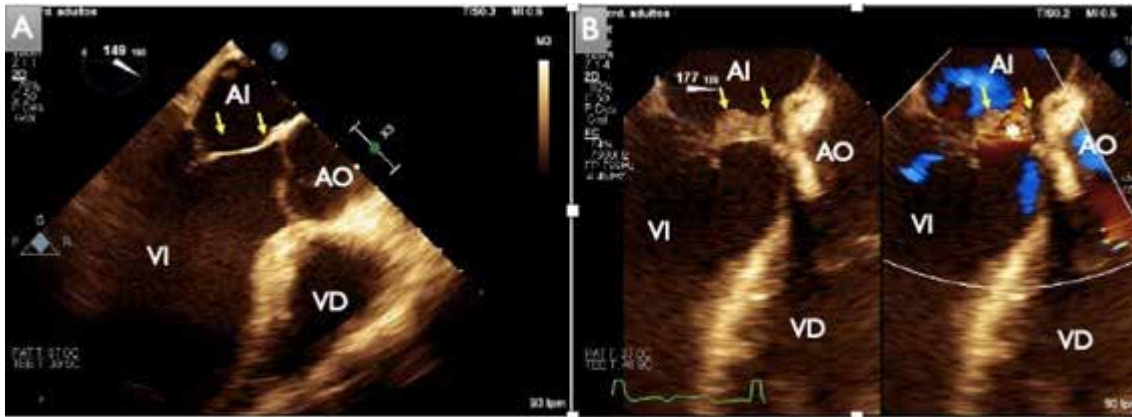


FIGURA 3.
Ecografía transesofágica a las 48 horas post cirugía.

En el postoperatorio temprano se observó incremento significativo de los leucocitos, los neutrófilos y los reactantes de fase aguda. Se realiza un nuevo ETT, que muestra una insuficiencia mitral moderada no evidenciada en el estudio previo, por lo que se decide realizar un nuevo ETE a las 48 horas posquirúrgicas. En el que se evidencia perforación en la base y cuerpo de la valva anterior de la válvula mitral, con dos masas adheridas y una insuficiencia mitral moderada y FEVI del 63% (Figura 3).

Debido a la rápida progresión de daño orgánico de la válvula mitral con múltiples vegetaciones y perforación de la válvula en contexto de una evolución tórpida asociada a elevación de parámetros infecciosos, se decide reintervenir al paciente tomando en cuenta que al momento el paciente presenta un riesgo quirúrgico del 8% según el EuroSCORE y un Accordion 5. Se realizó una sustitución de válvula mitral nativa con prótesis mecánica, mediante una re-esternotomía media, circulación extracorpórea (CEC) con un tiempo de 119 minutos y tiempo de isquemia de 90 minutos. La exploración quirúrgica confirma una válvula mitral con perforación del segmento A3 del velo anterior con dos vegetaciones en su superficie. Se implantó una válvula mecánica N25, sin complicaciones, se retira de circulación extracorpórea sin incidencias.

A los 6 días posquirúrgicos se realiza un nuevo ETE de control, en el cual se determinan válvulas mecánicas aórtica y mitral normofuncionantes sin evidencia de masas intracardíacas, sin fuga periprotésica, con una FEVI de 62%.

Paciente permanece hospitalizado con evolución favorable, recibiendo anticoagulación a base de warfarina en dosis ajustadas acorde a resultados de INR (Índice Internacional normalizado), cumple antibioticoterapia endovenosa con ceftriaxona (23 días), gentamicina (29 días) y vancomicina (16 días) siendo dado de alta a los 29 días de su ingreso con tratamiento ambulatorio a base de ceftriaxona por 14 días adicionales.

DISCUSIÓN

La EI es una patología que afecta la superficie endocárdica. Pese a los avances tecnológicos en los métodos de diagnóstico, terapia farmacológica y mejoría en la técnica quirúrgica, la mortalidad permanece elevada y se asocia a numerosas complicaciones⁹.

La endocarditis multivalvular es una entidad poco frecuente. Piper et al, realizaron un estudio observacional retrospectivo durante un periodo de 10 años, en donde presentaron a 339 pacientes con EI, de los cuales 19 pacientes tenían una doble lesión valvular, aórtica y mitral, ocasionada por una afectación secundaria de la válvula mitral⁴. Las vegetaciones aórticas mayores a 6 mm prolapsan hacia el flujo de salida del ventrículo izquierdo entrando en contacto con la cara ventricular de la valva anterior de la válvula mitral, que explicaría la afectación secundaria de dicha válvula a causa de una destrucción por una 'jet lesion'⁴. Por otro lado, se establece que la extensión perivalvular en la endocarditis con afectación de la válvula aórtica, y secundariamente la válvula mitral, es más comúnmente desarrollada a través de la fibrosa intervalvular mitroaórtica. Debido a que esta es una estructura avascular, tiene una mayor susceptibilidad a desarrollar un proceso infeccioso. La extensión periaórtica es un proceso dinámico, que inicialmente se manifiesta como un engrosamiento de la fibrosa intervalvular mitroaórtica, que puede pasar desapercibido en el ETE⁸. En el diagnóstico de la endocarditis infecciosa, el ETT tiene una sensibilidad del 32% y una especificidad del 100%, un valor predictivo positivo (VPP) del 100% y un valor predictivo negativo (VPN) del 87%, en comparación con el ETE, con una sensibilidad del 87% y una especificidad del 96%, VPP 87% y VPN 96%. Se han establecido factores independientes que indicarían la necesidad de realizar un ETE, los cuales incluyen: antecedente de endocarditis, bacteremia sin foco y patología cardíaca con predisposición a endocarditis. Sekar et al recomiendan que al contar con al menos uno de estos factores se debería realizar un ETE, debido a

que este presenta una sensibilidad del 88% en comparación al ETT con una sensibilidad del 21%⁹.

Barrau et al asociaron en un 70% al *Streptococco* en las endocarditis de válvula nativa¹⁰. Chen et al, realizaron un estudio entre 1990 al 2010 donde se evidenció que el patógeno predominante de las endocarditis multivalvular fue el *Streptococco* en un 70% de los pacientes^{11,12}. Sin embargo, Fox et al reportaron que dentro de la endocarditis multivalvular, el *Stafilococo aureus* fue el agente causal en el 43% de los casos comparado con 36% de *Streptococo viridans*². Barrau et al realizaron una revisión sistemática de los agentes causales de la EI en 33.214, casos donde se determinó que el *Streptococo viridans* fue el microorganismo más común en pacientes con cardiopatías congénitas¹⁰.

En el presente caso se presentó una progresión acelerada, ya que, la afectación mitral se observó a los 2 días del ingreso hospitalario posterior a la primera intervención por una endocarditis con afectación de la válvula aórtica. Según Piper et al, el tiempo de progresión media desde la primera evidencia de vegetaciones hasta la primera demostración de una vegetación mitral por ETE fue en promedio 11 días⁴. Consecuentemente, vegetaciones aórticas grandes requieren un monitoreo cercano con ecocardiograma para identificar complicaciones locales de manera temprana¹³. El ETT realizado inmediatamente previo a un ETE falló en demostrar vegetaciones hasta en un 19%¹². Dentro de las complicaciones más frecuentes y subestimadas incluye la afectación secundaria de la válvula mitral^{14,15}.

De acuerdo con Kilic et al en un estudio retrospectivo de 831 pacientes, la etiología más común en la EI con resolución quirúrgica fue el estreptococo con un 25.2%⁵. El procedimiento más comúnmente realizado fue la sustitución valvular aórtico con un 18.8%, mientras que la doble sustitución valvular, aórtico y mitral se reportó en 8.4% de los casos¹⁴. El 85% de las endocarditis multivalvular tienen indicación quirúrgica¹⁵.

Selton-Suty et al, determinaron que la EI ocasionada por *Streptococo viridans* responde de manera más precoz al tratamiento antibiótico que la endocarditis causada por *S aureus* o enterococos³.

CONCLUSIÓN

Por lo general, la EI multivalvular izquierda se relaciona con un mayor tamaño de la vegetación valvular aórtica, que compromete secundariamente a la válvula mitral en un periodo de tiempo variable. Este caso destaca la importancia de un abordaje multidisciplinario, con diagnóstico temprano y tratamiento clínico-quirúrgico oportuno de la EI multivalvular, evitando su lesión progresiva de una segunda válvula y reduciendo consecuentemente la morbi-mortalidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez-Zaballos S, González-Ramallo V, Quintana E, Muñoz P, et al. Multivalvular Endocarditis: A Rare Condition with Poor Prognosis. *J Clin Med [Internet]* **2022**; 11: 4736.
2. Fox D, Lopez J, Carmel B, et al. All over the place: A case of multivalvular infective endocarditis. *Chest* **2022**; 162: A226.
3. Selton-Suty C, Doco-Lecompte T, Bernard Y, et al; and the AEPEI Study Group (2010). Clinical and Microbiologic Features of Multivalvular Endocarditis. *Current Infectious Disease Reports* **2010**; 12: 237 – 243.
4. Piper C, Hetzer R, Körfer R, et al. The importance of secondary mitral valve involvement in primary aortic valve endocarditis; the mitral kissing vegetation. *Eur Heart J* **2002**; 23: 79 – 86.
5. Kilic A, Huckaby LV, Hong Y, et al. Surgical treatment of infective endocarditis: Results in 831 patients from a single center. *J Card Surg* **2020**; 35: 2725 – 2733.
6. Bohbot Y, Peugnet F, Lieu A, et al. Characteristics and Prognosis of Patients with Left-Sided Native Bivalvular Infective Endocarditis. *Can J Cardiol* **2021**; 37: 292 - 299.
7. Bos D, De Wolf D, Cools B, et al. Infective endocarditis in patients after percutaneous pulmonary valve implantation with the stent-mounted bovine jugular vein valve: Clinical experience and evaluation of the modified Duke criteria. *Int J Cardiol* **2021**; 323: 40 -46.
8. Cresti A, Baratta P, De Sensi F, et al. Normal Values of the Mitral-Aortic Intervalvular Fibrosa Thickness: A Multimodality Study. *J Cardiovasc Echogr* **2019**; 29: 95.
9. Sekar P, Johnson JR, Thurn JR, et al. Comparative Sensitivity of Transthoracic and Transesophageal Echocardiography in Diagnosis of Infective Endocarditis Among Veterans With *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *Open Forum Infect Dis* **2017**; 4: ofx035.
10. Barrau K, Boulamery A, Imbert G, et al. Causative organisms of infective endocarditis according to host status. *Clin Microbiol Infect* **2004**; 10: 302 – 308.
11. Planinc M, Kutlesa M, Barsic B, et al. Quadruple-valve infective endocarditis caused by *Abiotrophia defectiva*. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* **2017**; 25: 998 – 999.
12. Chen H, Zhan Y, Zhang K, et al. The Global, Regional, and National Burden and Trends of Infective Endocarditis from 1990 to 2019: Results from the Global Burden of Disease Study 2019. *Front Med* **2022**; 9: 349.
13. Cahill TJ, Prendergast BD. Infective endocarditis. *Lancet* **2016**; 387: 882 – 893.
14. Shmueli H, Thomas F, Flint N, et al. Right-Sided Infective Endocarditis 2020: Challenges and Updates in Diagnosis and Treatment. *J Am Hear Assoc* **2020**; 9: 17293.
15. Chambers HF, Bayer AS. Native-Valve Infective Endocarditis. *N Engl J Med* **2020**; 383: 567 – 576.

Caso Clínico

Pericarditis aguda en las primeras horas luego de una cirugía cardíaca. Una necesaria y urgente diferencia con la isquemia miocárdica

Acute pericarditis within the first hours after cardiac surgery. A necessary and urgent difference with myocardial ischemia

Mailen Gentili, Héctor A. Bonaccorsi.

Instituto Cardiovascular de Rosario, Santa Fe.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 18 de Julio de 2023

Aceptado después de revisión

el 9 de Octubre de 2023

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Palabras clave:

Pericarditis aguda, cirugía cardiovascular, electrocardiograma, isquemia miocárdica, postoperatorio.

Keywords:

Acute pericarditis, cardiovascular surgery, electrocardiogram, myocardial ischemia, postoperative period.

RESUMEN

Introducción: la inflamación del pericardio puede ser originada por múltiples causas, entre ellas, la cirugía cardíaca. Habitualmente se describe en los primeros días del postoperatorio.

Objetivos: presentar un caso clínico de pericarditis aguda que se inició en las primeras horas del postoperatorio por lo cual se convirtió en un desafío diagnóstico.

Presentación del caso clínico: el paciente a quien se le realizó una cirugía de revascularización miocárdica, presentó supradesnivel del segmento ST a las dos horas del ingreso a la sala de cuidados intensivos. Fue necesaria la realización de una coronariografía de urgencia para diferenciarlo de un síndrome isquémico agudo.

Conclusiones: la pericarditis aguda puede aparecer durante las primeras horas luego de una cirugía cardíaca, lo que obliga a diferenciarla de complicaciones graves como la isquemia y el infarto agudo de miocardio.

Acute pericarditis within the first hours after cardiac surgery. A necessary and urgent difference with myocardial ischemia

ABSTRACT

Introduction: pericardial inflammation may be caused by multiple factors, including cardiac surgery. It is typically described in the early days of the postoperative period.

Objectives: to present a clinical case of acute pericarditis that started within the early hours of the postoperative period, posing a diagnostic challenge.

Clinical Case Presentation: the patient who underwent coronary artery bypass surgery presented ST segment elevation two hours after admission to the intensive care unit. An emergency coronary angiography was necessary to differentiate it from acute ischemic syndrome.

Conclusions: acute pericarditis may occur during the early hours following cardiac surgery, requiring differentiation from serious complications such as ischemia and acute myocardial infarction.

INTRODUCCIÓN

La pericarditis aguda es un síndrome clínico causado por inflamación del pericardio, cuyo diagnóstico está basado en la presencia de dolor torácico que generalmente se modifica con los cambios posturales y la respiración, frote pericárdico, alteraciones electrocardiográficas evolutivas y derrame pericárdico. Las causas son múltiples, entre ellas se encuentra la cirugía cardíaca^{1,2}. Es importante diferenciar la pericarditis aguda que se produce en el postopera-

torio inmediato de la cirugía cardíaca del síndrome postcardiotomía que se presenta luego del mes de realizada la intervención³. La mayoría de los autores sitúan el comienzo de la pericarditis luego de las primeras 24 h de postoperatorio^{1,4,5}. En el caso clínico que se presenta más abajo, los signos aparecen en las primeras horas del postquirúrgico, obligando a diferenciarla de complicaciones graves como isquemia e infarto de miocardio, de allí la importancia que reviste su conocimiento.

OBJETIVO

Presentar un caso clínico de pericarditis aguda que se inició en las primeras horas del postoperatorio por lo cual se convirtió en un desafío diagnóstico.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de 54 años de edad, dislipémico, tabaquista, sintomático por angina de reciente comienzo de dos meses de evolución, por lo que fue medicado con antiagregantes (aspirina) y betabloqueantes (bisoprolol), y se estudió con un ecocardiograma Doppler que mostró fracción de eyección conservada, sin alteraciones de la motilidad parietal. Por persistir con angina se continuó su evaluación mediante una cinecoronariografía que evidenció estenosis del 80% en tercio medio de arteria descendente anterior (DA), oclusión de arteria circunfleja (Cx) y de su rama latero-ventricular, y de arteria coronaria derecha (CD) en su tercio medio.

Ante dichos hallazgos se indicó cirugía de revascularización miocárdica. El resto de sus estudios prequirúrgicos no presentaron particularidades, incluyendo su electrocardiograma (ECG) (Figura 1-A).

La cirugía se realizó sin bomba de circulación extracorpórea y se confeccionaron puentes con arteria mamaria izquierda (AMI) a DA, arteria mamaria derecha (AMD) a Cx y vena safena a CD.

Ingresa a la sala de cuidados intensivos de cirugía cardiovascular en coma farmacológico y asistencia respiratoria mecánica. En ese momento al examen físico se auscultó frote pericárdico y se realizó un ECG (Figura 1-B). A una hora de su ingreso presentó hipotensión arterial por lo cual se le administraron fluidos endovenosos y se efectuó nuevo ECG que evidenció supradesnivel del segmento ST de V1 a V4, DI y aVL e infradesnivel del segmento ST en DII, DIII, aVF, V5 y V6 (Figura 2-A). Ante dichos hallazgos se realizó cinecoronariografía de urgencia que mostró los puentes de AMI a DA y de AMD a Cx, permeables (Figura 2-B), no se realizó angiografía al puente venoso a CD por la localización de las alteraciones electrocardiográficas. Las enzimas cardíacas y biomarcadores no presentaron aumentos por encima de los niveles habituales del postoperatorio (POP) inmediato: al ingreso troponina T de alta sensibilidad (TnTs) 117 pg/ml, creatinfosfoquinasa (CPK) 112 U/l, creatinfosfoquinasa banda miocárdica (CPK-MB) 16 U/l y en la 1era hora de POP 150 pg/ml, 132 U/l y 18 U/l, respectivamente.

Por síndrome vasopléjico requirió tratamiento con azul de metileno y dopamina (dosis máxima 9 mcg/kg/min) con lo cual se estabilizó su cuadro hemodinámico,

Se decidió su pase a la sala de cuidados generales al tercer día de POP y se realizó nuevo control con ECG (Figura 3). Al séptimo día se le otorgó el alta institucional, sin haberse presentado otras complicaciones.

DISCUSIÓN

En el caso presentado se describió la aparición de una pericarditis, precozmente, luego de una cirugía de revascularización miocárdica, que requirió diagnóstico diferencial

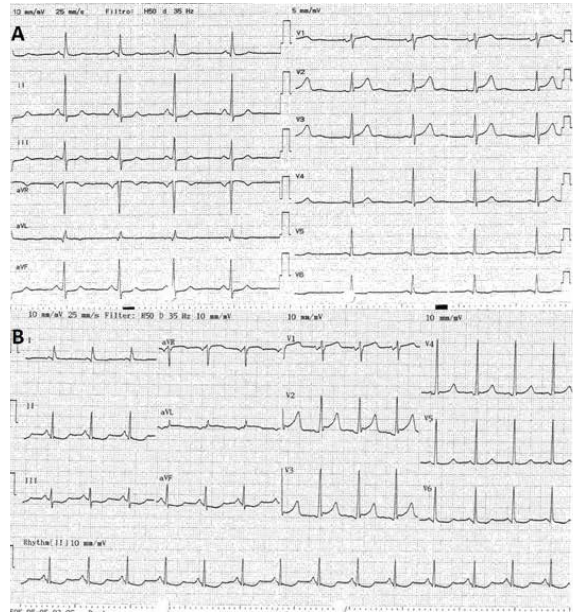


FIGURA 1.

A: Electrocardiograma pre-quirúrgico y B: Electrocardiograma al ingreso a sala de cuidados intensivos postoperatorios.

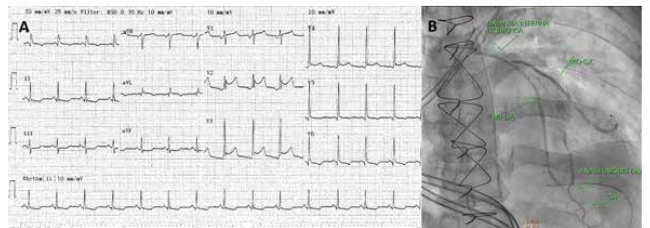


FIGURA 2.

A: Electrocardiograma de la 1era hora de postoperatorio con supradesnivel del segmento ST de V1 a V4, DI y aVL e infradesnivel del segmento ST en DII, DIII, aVF, V5 y V6 y B: Coronariografía de urgencia del día de la cirugía que muestra puente con arteria mamaria izquierda a arteria descendente anterior (MII-DA) y puente con arteria mamaria derecha a arteria circunfleja (MID-CX), permeables.

DA: arteria descendente anterior.

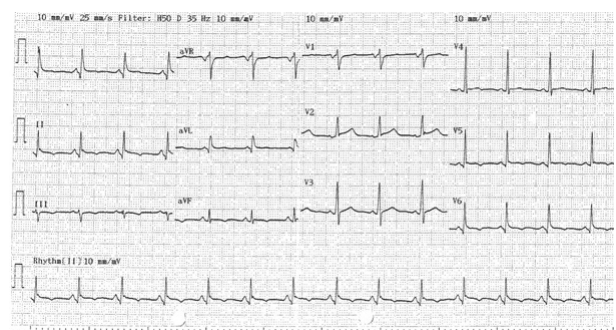


FIGURA 3.

Electrocardiograma del tercer día de postoperatorio.

de urgencia con isquemia miocárdica aguda mediante una cinecoronariografía.

Uno de los exámenes complementarios más utilizados para el diagnóstico en este contexto es el electrocardiograma¹. En el caso presentado se visualizaron signos a favor de pericarditis como el supradesnivel del segmento ST de tipo cóncavo, mientras que en la isquemia suele ser de forma convexa. Sin embargo, se observó infradesnivel del segmento ST, especular, en cara inferior, que no suele presentarse en la pericarditis y sí en la isquemia. En las derivaciones V1-V5 pareció observarse una depresión sutil del segmento PR, rasgo para pensar en pericarditis. Por otro lado, se auscultó un frote pericárdico que según algunos autores, por sí solo puede establecer el diagnóstico de pericarditis, aunque esto no descartaría la presencia simultánea de isquemia². Las características del dolor torácico no suelen ser de ayuda debido al efecto anestésico residual y la intubación orotraqueal que impiden la comunicación con el paciente.

Si se compara con los valores considerados normales para un paciente no operado, se observó elevación de uno de los biomarcadores de injuria miocárdica (TnTs), pero en el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca estos se elevan en forma rutinaria y no hay un acuerdo generalizado sobre puntos de corte que puedan utilizarse para definirla claramente⁶. En vista de la dificultad para un diagnóstico de certeza urgente se prefirió la realización de coronariografía y no se realizó un ecocardiograma en ese momento.

Es interesante resaltar que los distintos autores no precisan con exactitud el día del postoperatorio en el que aparece la pericarditis aguda, su comienzo se sitúa en días a semanas después de una cirugía cardíaca^{1,4,5}. Sin embargo, desde hace años se conoce que su inicio puede ser tan precoz como a pocas horas de su llegada a la sala de cuidados intensivos y requerirse coronariografía de urgencia para diferenciarla de la isquemia miocárdica^{7,8,9}.

Dado que, el diagnóstico y tratamiento de la isquemia miocárdica postquirúrgica es de la mayor importancia para evitar la progresión a la necrosis y que sus signos electrocardiográficos pueden ser confundidos con pericarditis

aguda, parece necesario realizar investigaciones que tengan por finalidad describir los tiempos de comienzo y evolución de esta última para caracterizarla más adecuadamente.

CONCLUSIONES

La pericarditis aguda se puede presentar en las primeras horas del postoperatorio de una cirugía cardíaca y, cuando esto ocurre, es importante el diagnóstico diferencial con otras complicaciones graves como isquemia e infarto agudo de miocardio.

BIBLIOGRAFIA

1. Spodick DH. Enfermedades del pericardio. En: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, editores. Braunwald's cardiology, Madrid: Marbán; 2004. p. 2237-2303.
2. Casabé JH, Klin P, Oberti P, et al. Consenso de enfermedades del pericardio. Rev Arg Cardiol 2017; 85: 5 - 8.
3. Maranta F, Cianfanelli L, Grippo R, et al. Post-pericardiotomy syndrome: insights into neglected postoperative issues. Eur J Cardiothorac Surg 2022; 61: 505 - 514.
4. Shabetai R. The pericardium as a source of cardiac dysfunction. En: Utley JR, Betleski R, editores. Perioperative cardiac dysfunction. Baltimore: Williams & Wilkins; 1985. p. 1-14.
5. Fojón Polanco S, López Pérez JM, Blanco Sierra FJ, et al. Complicaciones cardiovasculares en el postoperatorio de cirugía cardíaca. En: Perales y Rodríguez de Viguri N, Renes Carreño E, editores. Control postoperatorio de la cirugía cardíaca. Barcelona: Edika Med; 1995. p. 75-98.
6. Bonaccorsi H. Síndrome isquémico agudo en el postoperatorio de cirugía cardiovascular. Revista CONAREC 2020; 35: 153 - 160.
7. Lee B, Weitzman M.D, Tinker WP, et al. The incidence and natural history of pericardial effusion after cardiac surgery-an echocardiographic study. Circulation 1984; 3: 506 - 511.
8. Calabrese GV, Dogliotti A, Bonaccorsi H y col. Pericarditis precoz en el postoperatorio de cirugía cardiovascular. Rev Fed Arg Cardiol 2002; 31: 303 - 308.
9. Alter P, Vogt S, Herzum M, et al. Indications for angiography subsequent to coronary artery bypass grafting. Am Heart J 2005; 149: 1082 - 1090. artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Eur Heart J 2018; 39: 213 - 260.
10. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J 2020; 41: 407 - 477.



REVISTA DE LA
**FEDERACION ARGENTINA
DE CARDIOLOGIA**

Los Editores de la Revista de la Federación Argentina de Cardiología agradecen a los siguientes árbitros por su trabajo y compromiso irrestricto durante el año 2023:

Alberto R. Asenjo	Sofía Berman	Jorge Camiletti
Gustavo Cerezo	Roberto Colque	Javier Courtis
Magdalena M. De Feo	Adrián D'Ovidio	Carlos Dumont
Ernesto Duronto	Diego Echazarreta	Gustavo Farez
Francisco Femenia	Daniela García Brasca	Jorge Garguichevich
Lucas Gutiérrez	Miguel Hominal	Luis Lema
Lilia Lobo Márquez	Ricardo López Santi	Luciano Loppiccolo
Stella M. Macín	Roberto Javier Massa	Daniel Mauro
Alejandro Meiriño	Jorge Parras	Eduardo Perna
Aldo Prado	Hugo Ramos	Sandra Romero
José Luis Serra	Jorge Tazar	Miguel A. Tibaldi
Marilyn Traviesa	Néstor Vita	Augusto Vicario

Queremos que formes parte de FAC. Razones nos sobran.

+ DE 20 BENEFICIOS PARA SER MIEMBRO FAC

Si te afiliás a cualquier Sociedad Federada de FAC, en cualquier parte del país, ya sos parte de nuestra ComunidadFAC y accedés, a los siguientes **beneficios**:



Miembro
Titular



Miembro
Residente



Miembro
Adherente



Congreso
Nacional



Sub-
especialidades



Certificación y
Recertificación
en Cardiología



Certificación
subespecialidades



Revista



FAC Mobile



Acompañamiento
en la Rotación



Becas



Curso
Universitario
Online



Mi primera
publicación



Asociación SEC



Liderazgo



Cursos Online



Living, Webinars
y Opiniones de
Expertos



Alertas
científicas



Ser Miembro
de Sociedades
Internacionales



Jerarquización
del acto médico



Cuota FAC
reducida nuevos
socios



La FAC junto a
los cardiólogos
jóvenes



Acceso Journal
of the American
College of Cardiology



Redes
Sociales

Y si residís en España o estás pensando en ir para allá y no querés dejar de participar de las actividades científico - académicas de FAC, podés formar parte de la ComunidadFAC, a partir de la reciente creación del Comité CardioFAC España.

ECG View™

RESTING ECG y STRESS ECG

Sistema de registro electrocardiográfico
y de esfuerzo de 12 derivaciones



Pagalo en
6 cuotas sin interés
a precio de Diciembre



eccosur® 
www.eccosur.com

CITIZEN

LA PRACTICIDAD
QUE NECESITA
EL PACIENTE.



TENSIÓMETRO
DE BRAZO CHU304



MEMORIAS



DETECTOR
DE ARRITMIA



PROMEDIA
ÚLTIMAS 3
MEDICIONES



DETECTOR DE
HIPERTENSIÓN

AVALADO POR



Clinically validated
ESH protocol

Distribuidor Oficial
SILFAB

 **Tecnología
japonesa**

¡SEGUINOS!



www.silfab.com.ar

Conocé las novedades



XLI
CONGRESO
NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA



1

Pre-congreso

5 actividades de pre-congreso, cada una de ellas con, al menos, un invitado internacional.

2

Sesiones Científicas

120 sesiones científicas en las que participarán más de 75 invitados internacionales de América, Europa y Asia.

3

Invitados

500 invitados nacionales, todos vinculados a las diferentes sub-especialidades de la cardiología y de especialidades afines.

4

Conferencias

Conferencias plenarias al final de cada Jornada a cargo de referentes de la cardiología mundial.

5

Cursos

Mini cursos, concursos para profesionales en formación y para especialistas.

6

Premios

Premios para trabajos libres en 6 categorías diferentes.

7

Sesiones Conjuntas

Más de 20 sesiones conjuntas con otras sociedades nacionales e internacionales donde se plantearán consensos, opiniones, posturas y propuestas de problemas comunes a todas estas especialidades.

8

Comunidad FAC

Acciones relacionadas a **Comunidad FAC**, entre otras actividades propuestas.

Más info: congreso.fac.org.ar

Invitados extranjeros

Información Preliminar



**Prof. John
McMurray**



**Dr. Roberto
Lang**



**Dr. Josep
Brugada**



**Dr. Christopher
M. Kramer**



**Dr. Massimo
Tritto**



**Dr. José L.
Zamorano**



**Dr. Lawrence
Phillips**



**Dr. Harold
I. Litt**



**Dra. María C.
Ziadi**



**Dr. James
Moon**



**Dr. Carlos
Rochitte**



**Dr. Adelqui
Peralta**



**Prof. Dr.
Antonio Coca**



**Dr. Carlos
Cafri**



**Dr. Julio
Chirinos**



**Dr. Arno
Schmidt-Trucksäss**



**Dr. Cesar
Romero**



**Dr. Dagnovar
Aristizabal**



**Dr. Mario
Fritsch Neves**



**Dr. Osiris
Valdez Tiburcio**



**Dr. Angel
Espinosa**



**Dr. Fernando
Wyss**



**Prof. Pedro
Cunha Guimarães**



**Dr. Pedro
Barbosa**