



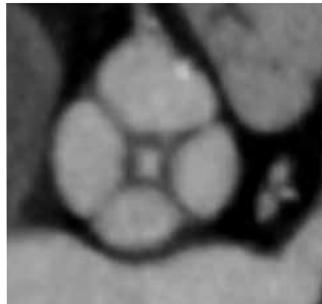
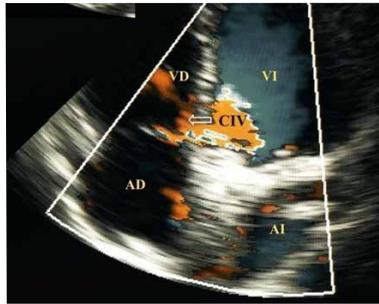
REVISTA DE LA FEDERACION ARGENTINA DE CARDIOLOGIA

Publicación oficial trimestral de la Federación Argentina de Cardiología

Vol. 53 | N° 3
Julio - Septiembre
2024

Versión electrónica:
ISSN 1666-5694
fac.org.ar/revista

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
- IMBIOMED
- Latindex
- Lilacs
- Periódica UNAM
- Scopus

EDITORIALES

Seguridad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores
Pedro Gutiérrez Fajardo y cols.

Fitness físico y rehabilitación cardiovascular
Carmen Terzic y cols.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Después de tres décadas del estudio CAST, ¿se puede todavía administrar flecainida con seguridad?
Oscar Pellizón y cols.

ARTICULOS DE OPINION

Desafíos para las publicaciones en las revistas latinoamericanas de cardiología
Alfonso Buendía y cols.

ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

Entrenamiento de fuerza máxima y su relación con el fitness físico en rehabilitación cardiovascular
Alejandro Vilchez y cols.

Efecto de la ingesta de yerba mate sobre la presión arterial, frecuencia cardíaca y otras variables hemodinámicas
Roberto Ingarano y cols.

Evaluación de la factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores de 75 años
Juan P. Corso

Análisis de pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, según años de vida potencialmente perdidos en el sector público del Alto Valle de Río Negro
Sonia Constantini y cols.

Exámenes biométricos sanguíneos y de atención primaria asociados a placas carotídeas: árboles de decisión CHAID
Alberto Guevara Tirado y cols.

ARTICULO ESPECIAL

Toma de posición: Riesgo cardiovascular del cuarto trimestre: el embarazo como predictor de riesgo
Lorena Scaglione y cols.

CASOS CLINICOS

Comunicación interventricular como complicación infrecuente luego de un reemplazo valvular aórtico mecánico
Christian Caroli y cols.

Un trébol de cuatro hojas, válvula aórtica cuadrícuspide. Caso clínico y revisión de la literatura
Javier Courtis y cols.

NOVEDAD
TERAPÉUTICA

 **Bempenal**[®]
Ácido Bempedoico

 **Bempezet**[®]
Ácido Bempedoico
/ Ezetimibe

La meta es **POSIBLE**



Línea
Cardiometabólica

BEMPENAL[®]

PRESENTACIÓN

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



INFORMACIÓN
PARA PRESCRIBIR
BEMPENAL[®]
ESCANEE EL CÓDIGO QR

BEMPEZET[®]

PRESENTACIÓN

180 mg / 10 mg x 30 comprimidos.
180 mg / 10 mg x 60 comprimidos.



INFORMACIÓN
PARA PRESCRIBIR
BEMPEZET[®]
ESCANEE EL CÓDIGO QR

Producto comercializado por Laboratorios RAFFO.

MATERIAL EXCLUSIVO PARA PROFESIONALES DE LA SALUD.

Para reportar un evento adverso o queja de producto favor de enviar un correo a: fvigilancia@raffo.com.ar



WWW.RAFFO.COM.AR

NUESTRA CALIDAD RESPALDA SU CONFIANZA

Información Disponible Para Profesionales: **Dpto. Médico RAFFO: Tel (011) 4509-7100**
Complejo Empresarial Urbana 1 . Int. Cnel. Amaro Avalos 2829 3° Piso (B1605 EBQ)
Munro / Buenos Aires / Argentina.



REVISTA DE LA
**FEDERACION ARGENTINA
DE CARDIOLOGIA**

Volúmen 53 N°3
Julio - Septiembre 2024
ISSN 0326-646X

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
UNT-Universidad Nacional de Tucumán
Raúl Altman
UNT-Universidad Nacional de Tucumán
Juan Beloscar
UNR-Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe
Mario Bendersky
UNC-Universidad Nacional de Córdoba
Julio Bono
Sanatorio Allende. Córdoba
Edmundo Cabrera Fisher
CONICET-UBA- Universidad Nacional de Buenos Aires
Eduardo Conci
Instituto Modelo de Cardiología. Córdoba
Daniel Corsiglia
UNLP-Universidad Nacional de La Plata
Carlos Cuneo
Instituto de Prevención Cardiovascular. Salta
Sergio Chaín
Centro Radiológico Méndez Collado. Tucumán
Rafael Díaz
ECLA-Estudios Clínicos de Latinoamérica
Adrián D'Ovidio
UCC-Universidad Católica de Cuyo

Eduardo Escudero
UNLP-Universidad Nacional de La Plata
Fernando Faccio
UNL-Universidad Nacional del Litoral
Eduardo Farías
UNN-Universidad Nacional del Nordeste
Gabriela Feldman
UNT-Universidad Nacional de Tucumán
Arturo Fernández Murga
Instituto de Cardiología. Tucumán
Jorge Garguichevich
Hospital Privado de Rosario
Emilio Kuschnir
Córdoba
Hugo Londero
Sanatorio Allende. Córdoba
Alberto Lorenzatti
Instituto Médico DAMIC. Córdoba
Felipe Martínez
UNC-Universidad Nacional de Córdoba
José Milei
UBA-Universidad Nacional de Buenos Aires
Juan Muntaner
UNT-Universidad Nacional de Tucumán
Marcelo Orias
Yale University, New Haven, USA

Raúl Ortego
UNM- Universidad Nacional de Mendoza
Jorge Pasca
UBA-Universidad de Buenos Aires
Sergio V. Perrone
UCA-Universidad Católica Argentina
Ricardo Pichel
UF-Universidad Favaloro. Buenos Aires
Domingo Pozzer
Instituto de Cardiología JF Cabral. Corrientes
José Luis Ramos
Hospital Privado de Rosario
Alberto Robredo
Hospital Público Materno Infantil. Salta
Ricardo Ronderos
UNLP-Universidad Nacional de La Plata
José Sala
Instituto Modelo de Cardiología. Córdoba
Alberto Sampaolesi
UCC-Universidad Católica de Córdoba
Felipe Somoza
Hospital Materno Neonatal. Córdoba
Walter Stoerman
CIMAC-Centro Integral de Medicina de Alta Complejidad



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 Comisión Directiva 2024-2025

Presidente <i>Beder Gustavo Farez</i>	Secretario <i>Sergio Vissani</i>	Tesorero <i>Juan Pablo Albisu</i>	Vocales <i>Gustavo Vega Lucas Gutiérrez Amelia Laciari Lorena Atencio Andrea Astesiano</i>
Vicepresidente 1° <i>Diego Echazarreta</i>	Pro-Secretario <i>Magdalena Defeo</i>	Pro-Tesorero <i>Diego Martínez Demaría</i>	
Vicepresidente 2° <i>Mildren Del Sueldo</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

> Suplemento 1

Complicaciones cardiovasculares y renales en personas con diabetes tipo 2 en Argentina

> Suplemento 2

Recomendaciones para el manejo de pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección preservada.

> Suplemento 3

Manejo de pacientes diabéticos al alta de un evento isquémico

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 / **fac.org.ar/revista** / **Diseño:** Mali Bernachea / malibernachea@gmail.com

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

SARVAL

VALSARTAN

LA LÍNEA DE ARA II MÁS COMPLETA
para el efectivo descenso
de la tensión arterial

Eficacia antihipertensiva sostenida
Menor tiempo para alcanzar los objetivos de TA
Alta tasa de respondedores
Mayor adherencia terapéutica que otros ARA-II



NUEVA PRESENTACIÓN
SARVAL 80 / 160
x 60 Comp. Rec. Ran.

SARVAL

Valsartán



80



160



320

15, 30 y 60 comp. rec. ran. | 30 comp. rec. ran.

SARVAL D

Valsartán + Hidroclorotiazida



80/12,5



160/12,5



160/25



320/12,5



320/25

30 comp. rec. ran.

DISARVAL

Amlodipina + Valsartán



5/160



10/160



5/320



10/320

30 comp. rec. ran.

DISARVAL D

Amlodipina + Valsartán + Hidroclorotiazida



5/160/12,5



10/160/12,5



10/320/25

30 comp. rec.



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.



Baliarda
Vida con salud
www.baliarda.com.ar



EDITORIALES

- 111-112 **Evaluación de factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores de 75 años**
• **Palabras clave:** insuficiencia cardíaca, mortalidad, desafío
Feasibility evaluation of exercise stress echocardiography in patients older than 75 years of age
• **Keywords:** heart failure, mortality, challenges
Guillermo Rodríguez Zavala, Pedro Gutierrez Fajardo, México.
- 113-114 **Entrenamiento de fuerza muscular en rehabilitación cardiovascular**
• **Palabras clave:** Entrenamiento de resistencia, enfermedad coronaria, fuerza muscular, rehabilitación cardiovascular
Muscular strength training in cardiovascular rehabilitation
• **Keywords:** Resistance training, coronary artery disease, muscular strength, cardiovascular rehabilitation
Carmen M. Terzic Rochester, USA.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- 115-120 **Después de tres décadas del Estudio CAST, ¿Se puede todavía administrar flecainida con seguridad?**
• **Palabras clave:** Flecainida. Arritmia ventricular. Taquicardia supraventricular. Canalopatías. Cardiopatía isquémica.
After three decades of the Cast Study, can flecainide still be administered safely?
• **Keywords:** Flecainide. Ventricular arrhythmias. Supraventricular tachycardia. Channelopathy. Ischemic heart disease.
Oscar A. Pellizzón, Sebastián Nannini. Rosario, Santa Fe, Argentina

ARTÍCULO DE OPINIÓN

- 121-123 **Desafíos para las publicaciones en las revistas latinoamericanas de cardiología**
• **Palabras clave:** Publicaciones, Revistas latinoamericanas de cardiología.
Challenges for publications in latin american cardiology journals
• **Keywords:** Publications, Latin american cardiology journals.
Alfonso Buendía Hernández, Solange G. Koretzky. México.

ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

- 124-129 **Entrenamiento de fuerza máxima y su relación con el fitness físico en rehabilitación cardiovascular**
• **Palabras clave:** Entrenamiento de resistencia, enfermedad coronaria, fuerza muscular, aptitud cardiorrespiratoria, rehabilitación.
Maximal strength training and its relationship with physical fitness in cardiovascular rehabilitation
• **Keywords:** Resistance training, coronary artery disease, muscle strength, cardiorespiratory fitness, rehabilitation.
Alejandro Vílchez, Joaquín Molina, Gastón Fabro, Juan Erriest, Víctor Arregui, Luis Castro, Jorge Camilletti. La Plata. Buenos Aires
- 130-136 **Efecto de la ingesta de yerba mate sobre la presión arterial, frecuencia cardíaca y otras variables hemodinámicas**
• **Palabras clave:** Ilex Paraguariensis, presión arterial, frecuencia cardíaca, cardiografía por impedancia.
Effect of yerba mate drinking on blood pressure, heart rate and other hemodynamic variables. Yerba mate and its hemodynamic effects
• **Keywords:** Ilex Paraguariensis, blood pressure, heart rate, impedance cardiography.
Roberto A Ingarano, María F. Lencinas, Miriam P. Herrera, Tony Pilco Chavarrea, Silvana Parada, Emilio G Mormina, Joaquín Maceiro. Trelew, Chubut.

MONTPELLIER EN CARDIOLOGIA



Diapresan

Valsartan

Diapresan D

Valsartan + Hidroclorotiazida

Diapresan A

Valsartan + Amlodipina

Diapresan Triple

Valsartan + Hidroclorotiazida + Amlodipina

INDALTEN
AMLODIPINA

Moban
NEBIVOLOL

NUEVO
PRODUCTO

Claran
APIXABAN

Monrex
Clopidogrel 75 mg

Rosustatin[®]
rosuvastatina

Serubel
Ácido fenofibrico

Daunlip
Fenofibrato Micronizado 200 mg

JAST
Tadalafilo 5 mg - 20 mg

Dagliben
DAPAGLIFLOZINA

Osteodyn
Vitamina D3



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

• Calidad • Tecnología • Innovación
• Servicio • Compromiso

 **Montpellier**

TRADICION Y FUTURO EN LA TERAPÉUTICA ARGENTINA
www.montpellier.com.ar



ARTÍCULOS ORIGINALES DE INVESTIGACIÓN

- 137-141 **Evaluación de la factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes \geq de 75 años.**
• **Palabras clave:** Ecocardiograma de estrés con ejercicio, frecuencia cardíaca, pacientes añosos.
Feasibility evaluation of exercise stress echocardiography in patients over 75 years of age
• **Keywords:** Exercise stress echocardiography, heart rate, older patient.
Juan P Corso. La Pampa.
- 142-150 **Análisis de pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, según años de vida potencialmente perdidos en el sector público del Alto Valle de Río Negro**
• **Palabras clave:** Síndrome Coronario Agudo con Elevación del ST, Infarto Agudo de miocardio, Angioplastia, Trombólisis, Años de Vida Potencialmente Perdidos.
Analysis of patients with st-segment elevation acute coronary syndrome, according to years of potential life lost in the public sector of the Alto Valle de Río Negro
• **Keywords:** ST-Elevation Acute Coronary Syndrome, Acute Myocardial Infarction, Angioplasty, Thrombolysis, Years of Potential Life Lost
Sonia Costantini; Ricardo Bernztein; José Mármol; José Pereyra; Martin Cari; Laura Moran; Andrés Bogado; Alejandro Esteban; Juan A. Sánchez; Ivana Muratore. Argentina
- 151-158 **Exámenes biométricos sanguíneos y de atención primaria asociados a placas carotídeas: árboles de decisión chaid**
• **Palabras clave:** Placa Aterosclerótica, Ultrasonografía de las Arterias Carótidas, Lipoproteínas, Hemoglobina Glicosilada, Atención Primaria de Salud.
Biometric blood and primary care testing associated with carotid plaques: chaid decision trees
• **Keywords:** Plaque Atherosclerotic, Ultrasonography, Carotid Arteries, Lipoproteins, Glycated Hemoglobin, Primary Health Care.
Alberto Guevara Tirado. Lima, Perú.

ARTICULO ESPECIAL

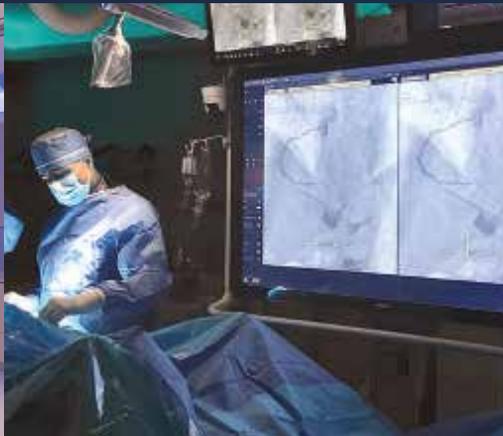
- 159-172 **Toma de posición. Riesgo cardiovascular del cuarto trimestre: el embarazo como predictor de riesgo**
• **Palabras clave:** Cuarto trimestre, toma de posición, riesgo cardiovascular.
Standpoint on cardiovascular risk in the fourth trimester: pregnancy as a risk predictor
• **Keywords:** Fourth trimester, standpoint paper, cardiovascular risk
Lorena P. Scaglione, Ayelén C. Rosso, Silvia G. Nanfara, Rosa M. Ruffa, Silvia R Lopresti, María E. Tubino, María E. Espíndola, Inés A. Fuentes, Patricia Maccarone, Mildren del Sueldo, Mónica S. Ramírez, Judith Zilberman, Lorena Brocal. FAC, Argentina

CASOS CLINICOS

- 173-176 **Comunicación interventricular como complicación infrecuente luego de un reemplazo valvular aórtico mecánico**
• **Palabras clave:** Comunicación interventricular postoperatoria, reemplazo valvular aórtico, lesiones del septum ventricular
Ventricular septal defect as an uncommon complication following mechanical aortic valve replacement
• **Keywords:** Comunicación interventricular postoperatoria, reemplazo valvular aórtico, lesiones del septum ventricular
Christian A. Caroli, Javier Ferrari Ayarragaray. Toluca. México. Buenos Aires, Argentina
- 177-180 **Un trébol de cuatro hojas, válvula aórtica cuadrícuspide. Caso clínico y revisión de la literatura**
• **Palabras clave:** Válvula aórtica cuadrícuspide, tomografía cardíaca multicortesí
A four-leaf clover, quadricuspid aortic valve. Case report and review of literature
• **Keywords:** Quadricuspid aortic valve, multislice cardiac tomography.
Javier Courtis, Agustina Sánchez.

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.

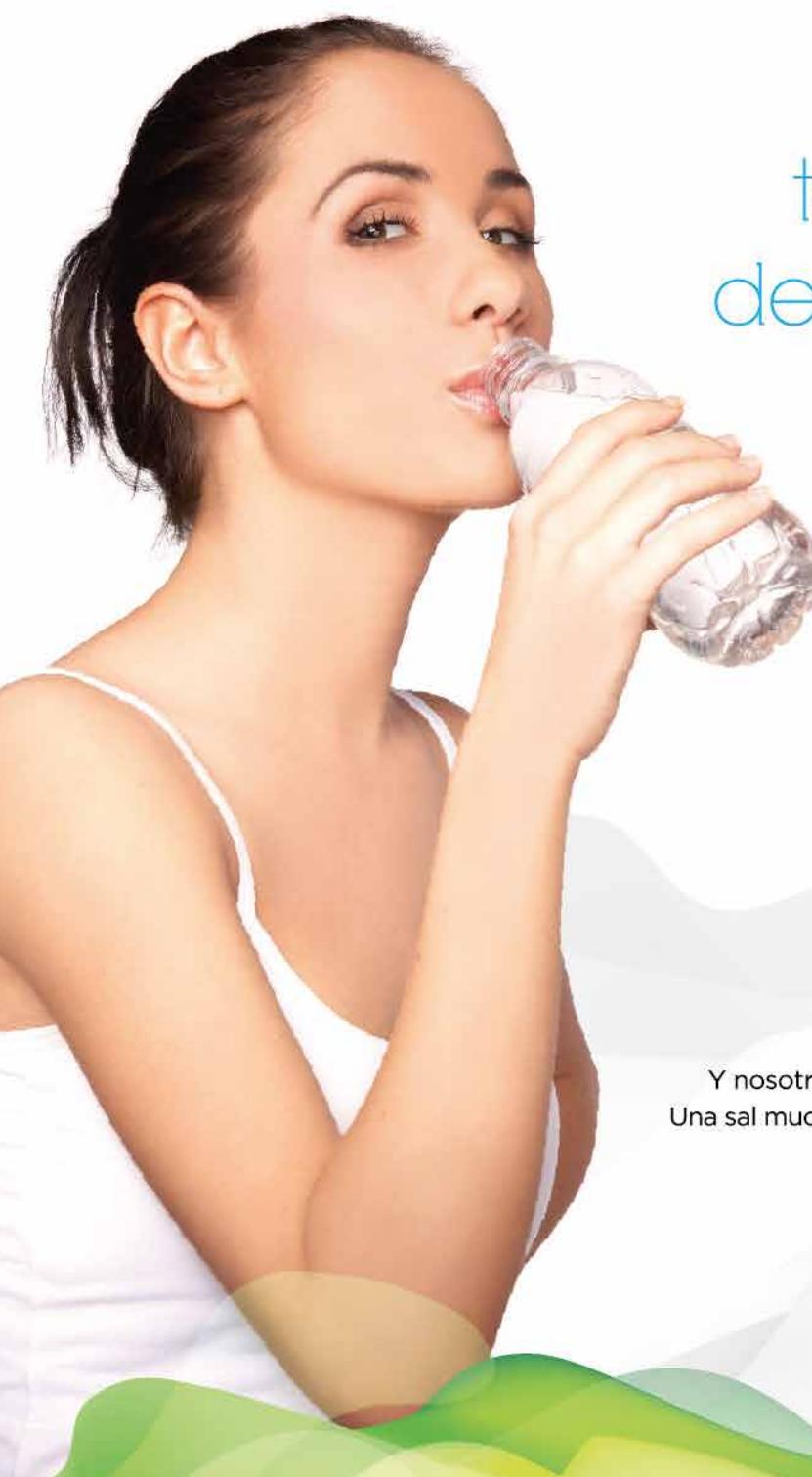


+54 9 11 58156343

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.

Evaluación de factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores de 75 años

Feasibility evaluation of exercise stress echocardiography in patients older than 75 years of age

Guillermo Rodríguez Zavala¹, Pedro Gutierrez Fajardo²

1 Centro Médico Nacional de Occidente. IMSS, Guadalajara, Jal, México. 2 Hospital de Especialidades San Francisco de Asís, Cardiotest, Laboratorio de Ecocardiografía, Guadalajara, Jal, México.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 17 de Septiembre de 2024

Aceptado después de revisión

el 18 de Septiembre de 2024

www.revistafac.org.ar

Palabras clave:

Insuficiencia cardíaca,

mortalidad,

desafíos

Keywords:

Heart failure,

mortality,

challenges

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

El ecocardiograma de estrés físico con ejercicio es considerado como la modalidad de reto más fisiológica en la práctica clínica y tiene varias ventajas. Por un lado, preserva la integridad de la respuesta electromecánica, lo que permite evaluar de forma intrínseca la respuesta cronotrópica y los cambios hemodinámicos; y por otro, no hay exposición a efectos secundarios derivado del uso de fármacos. Es un procedimiento seguro, no invasivo y con baja tasa de complicaciones.

En las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía, es considerada la modalidad preferida para todos los pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria o con diagnóstico confirmado que requieran reestratificación, siempre que puedan alcanzar un nivel adecuado de ejercicio¹.

Asimismo, en las recomendaciones para la evaluación diastólica de la Sociedad Británica de Ecocardiografía, publicadas en 2014, es considerada la modalidad de elección para realizar un reto de estrés diastólico, ya que en los apremios farmacológicos con dobutamina o dipiridamol no se genera el mismo grado de retorno venoso como en el ejercicio, además del efecto lusitrópico que tienen algunos de los fármacos que modifican la tasa de relajación ventricular².

La edad, es un factor de riesgo que guarda una relación lineal con el incremento de la enfermedad cardiovascular, ya sea isquémica o no isquémica. La prevalencia de enfermedad arterial coronaria severa en estudios de necropsia de sujetos mayores de 70 años varía de acuerdo con el sexo,

y oscila entre 42 - 72% para varones y del 29 - 54%, para mujeres³. Asimismo, es bien conocido que la mayor prevalencia en edad avanzada de diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica asociados a la presbicia o envejecimiento cardiovascular son unas de las condiciones directamente relacionadas con el desarrollo de insuficiencia cardíaca con fracción de expulsión preservada, donde el desacoplamiento ventrículo arterial, la insuficiencia cronotrópica y las alteraciones en la función diastólica juegan un papel crucial en la presentación de los síntomas⁴.

En este contexto, el ecocardiograma de estrés físico se convierte en una herramienta de estratificación y diagnóstico ideal para el abordaje de la enfermedad arterial coronaria y de los pacientes con insuficiencia cardíaca subclínica; sin embargo, la primera pregunta que nos hacemos al momento de planear una prueba con estas características es si el paciente tiene la condición física para desempeñar el reto. Esto no es una tarea sencilla, puesto que en el adulto mayor se ven involucrados múltiples síndromes geriátricos que van desde la fragilidad, el abatimiento funcional, el deterioro cognitivo y las limitaciones articulares, por lo que en muchos laboratorios se prefiere realizar de forma directa un reto farmacológico.

Desde 1997, algunos centros han realizado protocolos híbridos mediante ejercicio-atropina para los pacientes que por diversas razones tienen limitación para alcanzar un reto máximo; durante el estrés físico se administran 1-2 mg de atropina con lo que se logra incrementar la frecuencia

cardiaca. Así, se ha alcanzado una sensibilidad del 91% y especificidad del 63% con una precisión del 87%, en prueba ergométrica sin análisis de ecocardiografía⁵.

En el presente número de la Revista de la Federación Argentina de Cardiología, se publica un estudio prospectivo, cuasi-experimental que tiene como objetivo evaluar dos aspectos indispensables en la realización de la ecocardiografía de estrés; la factibilidad y la seguridad del procedimiento en población de adultos ≥ 75 años, que llegaron para ecocardiograma de estrés (tanto de ejercicio como farmacológico) al servicio de cardiología de la Fundación FAERAC de Santa Rosa, La Pampa, desde septiembre de 2016 hasta julio de 2017⁶.

En primera instancia, se les realizó a todos los pacientes la prueba con ejercicio en bicicleta ergométrica electromagnética y con protocolo de Bruce; sólo en caso de no poder realizarlo, se dejó registro de los motivos y se procedió a realizar la prueba farmacológica (dobutamina con 4 fases de 10 mcg/kg/min a 40 mcg/kg/min y/o dipiridamol con infusión de 0,84 mg/kg en 6 minutos).

El universo de estudio estuvo constituido por una población total de 47 pacientes, de ≥ 75 años, con un promedio de 78,3 años con DS de $\pm 3,21$; 51% fueron mujeres (24) y 49% hombres (23), que realizaron ecocardiograma de estrés con ejercicio y no se registraron complicaciones mayores ni menores.

Para evaluar la fragilidad y el grado de abatimiento funcional se realizó el score de Cruz Roja, donde se determinó que el 85% de los pacientes se encontraban en una condición física que les permitía valerse por sí mismos y andar con normalidad. El 15% restante fue distribuido en diferentes grados de limitación donde sólo un paciente presentaba limitaciones importantes para la vida diaria.

En la estadística descriptiva destaca que sólo el 55% de los pacientes alcanzó el 85% de la frecuencia cardiaca máxima predicha para considerarse como una prueba suficiente, y se comenta un ajuste de la frecuencia cardiaca diana al 80% como nuevo umbral, con lo cual el 79% de los pacientes alcanzaron este valor; sin embargo, continúa siendo un ajuste no estandarizado. Se encontraron 3 condiciones posiblemente asociadas a esta limitación: edad mayor de 78 años, gonartrosis y coxartrosis.

Es un estudio interesante y desafiante por lo que implica

el reto de estrés físico en pacientes octogenarios, los cuales por diversas razones son excluidos de la gran mayoría de ensayos clínicos. Esto lo hace un estudio original con un sentido pragmático e interesante en el contexto clínico. La principal limitación del estudio estriba en el tamaño de la muestra, lo pequeño limita la estadística inferencial y disminuye la validez externa; sin embargo, consideramos que es una buena aproximación a la realidad, y en ese sentido, el mensaje principal que nos brinda el documento es la factibilidad de realizar un reto de estrés físico al 85% de la frecuencia cardiaca máxima predicha para la edad en 6 de cada 10 adultos mayores, lo cual es bastante atractivo para la práctica clínica diaria.

Por otro lado, brinda la posibilidad de identificar al subgrupo de adultos mayores con mayor dificultad para alcanzar un reto máximo e intentar un protocolo híbrido mediante ejercicio + atropina, como un paso previo a referirlos de inmediato a una prueba totalmente farmacológica.

En conclusión, este es un estudio que permite establecer la factibilidad y seguridad del ecocardiograma de estrés físico en la población de adultos mayores; sugiere la asociación con algunos factores intrínsecos limitantes del desempeño físico y permite generar hipótesis a un proyecto posiblemente multicéntrico de mayor escala, que permita mediante un mayor tamaño de muestra darle robustez a la estadística inferencial y a la validez externa.

BIBLIOGRAFIA

1. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, et al. Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2020; 33: 1 -41.
2. Robinson S, Ring L, Oxborough D, et al. The assessment of left ventricular diastolic function: guidance and recommendations from the British Society of Echocardiography. *Echo Res Pract* 2024; 11: 16.
3. Elveback L, Lie JT. Continued high incidence of coronary artery disease at autopsy in Olmsted County, Minnesota, 1950 to 1979. *Circulation* 1984; 70: 345 - 349.
4. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution. *Eur J Heart Fail* 2016; 18: 891 - 975.
5. Variola A, Albiero R, Dander B, et al. II test da sforzo con atropina (The exercise test with atropine). *G Ital Cardiol* 1997; 3: 255 - 262.
6. Corso JP. Evaluación de factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores de 75 años. *Rev Fed Arg Cardiol* 2024; 53: 137-141

Editorial

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

Entrenamiento de fuerza muscular en rehabilitación cardiovascular

Muscular strength training in cardiovascular rehabilitation

Carmen M. Terzic

Mayo Clinic, Rochester MN, USA.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 16 de Septiembre de 2024

Aceptado después de revisión

el 17 de Septiembre de 2024

www.revistafac.org.ar

Palabras clave:

Entrenamiento de resistencia,
enfermedad coronaria,
fuerza muscular,
rehabilitación cardiovascular

Keywords:

Resistance training,
coronary artery disease,
muscular strength,
cardiovascular rehabilitation

La autora declara no tener
conflicto de intereses

EL PAPEL DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR EN LA REHABILITACIÓN CARDIOVASCULAR

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Como parte de la rehabilitación cardiovascular (RC) integral, el entrenamiento físico juega un papel fundamental en la mejora de los resultados de los pacientes. Si bien los ejercicios aeróbicos han recibido tradicionalmente más atención, evidencias recientes destacan la importancia de incorporar ejercicios de fortalecimiento para mejorar la capacidad aeróbica en pacientes con ECV.

EL ENFOQUE TRADICIONAL EN EL EJERCICIO AERÓBICO

Históricamente, los programas de RC han enfatizado actividades aeróbicas como caminar, andar en bicicleta y nadar. Estos ejercicios mejoran la resistencia cardiovascular, aumentan la utilización de oxígeno y promueven la aptitud física general. El entrenamiento aeróbico incrementa el gasto cardíaco, reduce la frecuencia cardíaca en reposo y tiene un impacto positivo en los perfiles lipídicos¹. Sin embargo, el énfasis exclusivo en el ejercicio aeróbico puede pasar por alto un aspecto crítico de la rehabilitación: la fuerza muscular.

La debilidad muscular es prevalente en pacientes con ECV, especialmente después de eventos cardíacos o reposo prolongado en cama. La disfunción del músculo esquelético contribuye a una tolerancia al ejercicio reducida, capacidad funcional deteriorada y calidad de vida comprometida. Los ejercicios de fortalecimiento, que se enfocan en los

principales grupos musculares, ofrecen una oportunidad única para abordar esta debilidad.

Investigaciones emergentes sugieren que combinar ejercicios aeróbicos y de resistencia o fuerza muscular, produce mejores resultados en comparación con el entrenamiento aeróbico solo. Los ejercicios de resistencia muscular mejoran la contractilidad muscular, lo que lleva a una mejor producción de fuerza durante las actividades aeróbicas^{2,3}. A medida que los pacientes ganan fuerza, pueden sostener cargas de trabajo más altas durante los entrenamientos aeróbicos. Adicionalmente, el músculo es metabólicamente activo, y una mayor masa muscular contribuye a una tasa metabólica basal más alta. Al participar en el entrenamiento de fuerza, los pacientes queman más calorías en reposo, apoyando el manejo del peso, un factor crítico en el manejo de las ECV. El entrenamiento de fuerza induce adaptaciones cardiovasculares, incluyendo una mejor función endotelial, aumento de la densidad capilar y flujo sanguíneo mejorado. Estos cambios facilitan la entrega de oxígeno a los músculos activos durante las actividades aeróbicas. Finalmente, los ejercicios de resistencia muscular reducen síntomas como la disnea de esfuerzo. Los pacientes experimentan menos dificultad para respirar, lo que les permite sostener esfuerzos aeróbicos durante períodos más largos (*Tabla 1*)^{2,3}.

En esta edición de la Revista de la Federación Argentina de Cardiología, Vilchez y colaboradores, evaluaron la seguridad y efectividad del entrenamiento de fuerza máxima o resistencia muscular en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Los autores examinaron la relación entre el entrenamiento de fuerza máxima y varias habilidades motoras. Un total de 23 pacientes diagnosticados con enfer-

TABLA 1.

Efectos de ejercicios de fuerza muscular en las enfermedades cardiovasculares

Mejora de la función cardíaca: al reducir la carga de trabajo del corazón
Mejora de la condición física
Mejora de los niveles de colesterol: aumenta los valores de lipoproteínas de alta densidad (HDL), y reduce el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL).
Mejor control de la presión arterial: mejora la elasticidad de los vasos sanguíneos y reduce la resistencia periférica
Control adecuado del peso corporal: aumenta la masa muscular, lo que a su vez aumenta el metabolismo y el consume basal de energía
Mejora niveles de glucosa en la sangre: mejora la sensibilidad a la insulina y ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre
Mejora de la salud mental: reduce los síntomas de depresión y ansiedad.
Aumento de la longevidad: menor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares

medad de las arterias coronarias y miocardiopatía dilatada fueron incluidos en este estudio prospectivo. Después de un período de adaptación, los autores evaluaron los niveles de fuerza máxima de los participantes y se correlacionaron con cuatro parámetros de condición física incluyendo: la prueba de caminata de 6 minutos, subir un tramo de 9 escalones, realizar 10 movimientos de sentarse y levantarse, y la fuerza de agarre. El estudio demostró que el entrenamiento de fuerza máxima no solo mejora la fuerza muscular sino la funcionalidad y condición física de los pacientes con enfermedades cardiovasculares. Es importante destacar que no se reportaron complicaciones durante el período de entrenamiento⁴.

Los autores demostraron en este estudio que el entrenamiento de fuerza máxima parece ser una intervención efectiva y segura para los pacientes que se someten a rehabilitación cardiovascular. Las ganancias significativas en fuerza y las mejoras asociadas en los parámetros de condición física observadas en este estudio sugieren que este enfoque puede desempeñar un papel crucial en la mejora de la independencia física y en el desempeño en las actividades diarias, mejorando así la calidad de vida y la salud general en esta población. Al combinar el entrenamiento aeróbico y de fuerza, los clínicos pueden apoyar a los pacientes para lograr una salud cardiovascular integral.

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS GENERALES AL PRESCRIBIR EJERCICIOS DE RESISTENCIA MUSCULAR

- Entrenamiento de fuerza individualizado:** adapte los ejercicios de fuerza o resistencia muscular a las necesidades de cada paciente, considerando su fuerza inicial, comorbilidades y preferencias. Enfóquese en los principales grupos musculares (por ejemplo, cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemius, bíceps, tríceps, pectorales, músculos de la espalda), utilizando bandas de resistencia, pesas libres o máquinas de peso.
- Sobrecarga progresiva:** aumente gradualmente la resistencia y las repeticiones para promover la adaptación muscular. La sobrecarga progresiva asegura ganancias de fuerza continuas sin comprometer la seguridad.
- Frecuencia y duración:** dos a tres días de entrenamiento de fuerza muscular por semana, tomando en cuenta mantener un periodo de descanso entre sesiones de aproximadamente 48 horas. Un enfoque equilibrado maximiza los beneficios.
- Educación y supervisión:** eduque a los pacientes sobre la forma y técnica adecuadas. Las sesiones supervisadas minimizan el riesgo de lesiones y mejoran la adherencia.

Futuras investigaciones deben centrarse en optimizar los protocolos más eficaces de entrenamiento de resistencia muscular para maximizar los beneficios del mismo, mientras se garantiza la seguridad del paciente. Cambiemos nuestro enfoque de “uno u otro” a “ambos” e incorporemos los efectos sinérgicos de estas modalidades de ejercicio en nuestra práctica clínica con personas con enfermedades cardiovasculares.

BIBLIOGRAFIA

- Liang M, Pan Y, Zhong T, et al. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med* 2021; 22: 1523 - 1533.
- Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, et al. Resistance Exercise Training in Individuals with and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 2024; 149: 217 - 231.
- Kirkman DL, Lee DC, Carbone S. Resistance exercise for cardiac rehabilitation. *Prog Cardiovasc Dis* 2022; 70: 66 - 72.
- Vílchez A, Molina J, Fabro G, et al. Entrenamiento de fuerza máxima y su relación con el fitness físico en rehabilitación cardiovascular. *Rev Fed Arg Cardiol* 2024; 53: 124-129

Artículo de Revisión

Después de tres décadas del Estudio CAST, ¿Se puede todavía administrar flecainida con seguridad?

After three decades of the CAST Study, can flecainide still be administered safely?

Oscar A. Pellizzón, Sebastián Nannini

Centro de Arritmias Cardíacas. Hospital Provincial del Centenario. Rosario, Santa Fe, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 26 de Octubre de 2023

Aceptado después de revisión

el 19 de Enero de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Flecainida.

Arritmia ventricular.

Taquicardia supraventricular.

Canalopatías.

Cardiopatía isquémica.

Keywords:

Flecainide.

Ventricular arrhythmias.

Supraventricular tachycardia.

Channelopathy.

Ischemic heart disease.

RESUMEN

Flecainida es un fármaco antiarrítmico I-C que fue aprobado para el tratamiento de taquicardia ventricular sostenida, subsiguientemente para el control del ritmo en la fibrilación auricular, y en la actualidad juega un rol importante en las arritmias ventriculares idiopáticas. Siguiendo los resultados del estudio CAST (Cardiac Arrhythmia Suppression Trial), flecainida fue contraindicada en pacientes con cardiopatía isquémica y estructural debido al efecto proarrítmico observado en este estudio. Estudios clínicos recientes en pacientes con enfermedad coronaria crónica y/o isquemia residual mostraron un buen perfil de seguridad. Otros ensayos en pacientes con cardiomiopatía arritmogénica ventricular derecha y taquicardiomiopatía demostraron excelente eficacia y ausencia de efectos proarrítmicos. El objetivo de esta revisión es establecer el uso actual de flecainida luego del CAST, así como delinear su perfil farmacológico e indicaciones basadas en las recientes evidencias.

After three decades of the CAST Study, can flecainide still be administered safely?

ABSTRACT

Flecainide is an IC antiarrhythmic drug (AAD) that was approved for the treatment of sustained ventricular tachycardia (VT) and subsequently for rhythm control of atrial fibrillation (AF). They also play an important role in the treatment of idiopathic ventricular arrhythmias. Following the results of the Cardiac Arrhythmia Suppression Trial study (CAST), flecainide was contraindicated in patients with ischemic and structural heart disease, due to their proarrhythmic effect. Recent studies carried out on patients with chronic coronary heart disease and/or residual ischemia have shown a good safety profile. In addition, other studies have shown excellent efficacy and absence of proarrhythmic effects of flecainide in patients with structural heart disease such as arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC) and tachycardia-induced cardiomyopathy. The purpose of this review is to evaluate the appropriate use of flecainide in the different patient subgroups, in the light of new evidence and new diagnostic and therapeutic tools available.

INTRODUCCIÓN

En la era de la ablación transcatóter los fármacos antiarrítmicos todavía tienen un rol, ya sean administrados de manera aislada o combinados con estas terapias no farmacológicas.

Uno de estos fármacos es flecainida, un antiarrítmico clase I-C que fue aprobada por la FDA (*Food and Drug Administration*) en 1984 para el tratamiento de taquicardia ventricular sostenida.

Sin embargo, el estudio CAST (*Cardiac Arrhythmia Suppression Trial*) publicado en 1991 condicionó y limitó el uso de este fármaco en la práctica clínica debido al exceso de

mortalidad en pacientes post infarto agudo de miocardio tratados con agentes I-C, donde hubo un significativo número de muertes y paros cardíacos por arritmias cuando se los comparó con el placebo¹.

Luego de 30 años de su publicación, es conveniente reevaluar una reevaluación del CAST. Es importante subrayar la escasez de datos que se tienen actualmente en relación al uso de flecainida en la enfermedad arterial coronaria sin infarto previo o isquemia inducible con función ventricular preservada, en pacientes con cardiopatía estructural no isquémica y sin cardiopatía estructural.

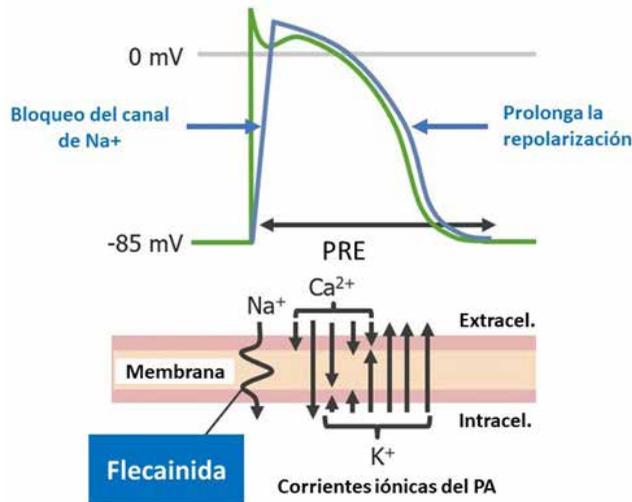


FIGURA 1
Efecto de flecainida sobre el potencial de acción. Flecainida provoca una disminución de la fase 0 con mínima prolongación de la repolarización.

El objetivo de esta revisión es establecer el uso actual de flecainida luego del CAST, así como delinear su perfil farmacológico e indicaciones basadas en las recientes evidencias.

EFFECTOS ELECTROFISIOLÓGICOS DE FLECAINIDA

La flecainida es una molécula que se une al estado abierto de la corriente rápida del canal de Na^+ Nav 1.5 dependiente de la frecuencia y el voltaje². El principal efecto electrofisiológico es la disminución del ascenso de la fase 0 del potencial de acción del His-Purkinje y miocardio ventricular, produciendo una reducción en la velocidad de conducción que es proporcional a la frecuencia cardíaca (Figura 1). Es muy eficaz en áreas caracterizadas por conducción lenta, y en estos casos, al disminuir aún más esa conducción puede interrumpir taquiarritmias. En el miocito auricular incrementa la refractariedad, disminuye la excitabilidad y la velocidad de conducción, y en las vías accesorias prolonga la refractariedad anterógrada y retrógrada, siendo más pronunciada en la vía retrógrada de manera uso-dependiente. También se ha demostrado en los portadores de dispositivos implantables que incrementa el umbral de captura ventricular.

Un efecto adicional de flecainida es una acción inhibitoria del componente rápido de la corriente retardada rectificadora de K^+ y canales de $\text{K}_{(to)}$ ^{3,4}. Además, bloquea los canales de rianodina (RYR2), reduciendo la liberación de calcio en presencia de defectos moleculares del retículo sarcoplásmico⁵. También reduce el flujo de Na^+ y Ca^{++} sobre las células miocárdicas ejerciendo un efecto inotrópico negativo.

El tracto gastrointestinal absorbe la flecainida casi totalmente, presentando una biodisponibilidad del 85-90% y alcanzando una concentración pico en 1-3 horas. La vida

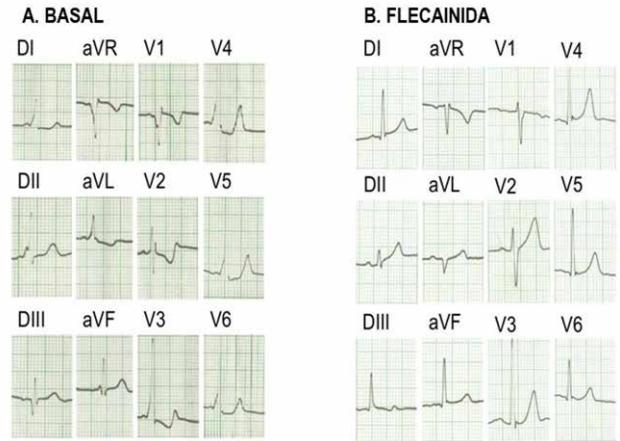


FIGURA 2

A. Electrocardiograma con preexcitación ventricular postero septal derecha. **B.** Luego de la administración de flecainida se observa la desaparición de la preexcitación ventricular por prolongar el período refractario anterógrado.

media es de 12-27 horas. Actualmente, existe una forma de presentación farmacológica de acción prolongada presentando una máxima concentración durante 26 horas.

Flecainida puede presentar efectos indeseables relacionados a sus propiedades anestésicas como mareos, trastornos visuales y gastrointestinales, cefaleas y gusto metálico.

INDICACIONES DE FLECAINIDA

1. FLECAINIDA EN TAQUICARDIAS SUPRAVENTRICULARES

1a. Síndrome de Wolff-Parkinson-White.

El sustrato anatómico del síndrome de Wolff-Parkinson-White es la presencia de una vía accesorias, la cual puede conducir de manera anterógrada y retrógrada. La flecainida puede disminuir o bloquear la conducción de esa vía en un 40% de forma anterógrada, y en el 50% de manera retrógrada (Figura 2). Puede ser utilizada a largo plazo como profilaxis de las taquicardias reentrantes auriculo-ventriculares con un éxito del 70%⁶.

Infrecuentemente, puede provocar como efecto proarrítmico una taquicardia reentrante auriculo ventricular incesante que semeja la forma permanente de una taquicardia recíproca de la unión (Figura 3)⁷. De todas maneras, la ablación transcatóter es el gold standard para taquicardias auriculoventriculares mediadas por vías accesorias⁸.

1b. Taquicardia reentrante nodal auriculo ventricular.

En pacientes con evidencia de vía nodal auriculo ventricular (NAV) dual y episodios de taquicardia reentrante NAV típica y atípica la ablación transcatóter tiene indicación clase I. Flecainida puede controlar estas taquicardias al prolongar la refractariedad retrógrada de la vía rápida y al reducir las extrasístoles que pueden inducir estas taquicardias.

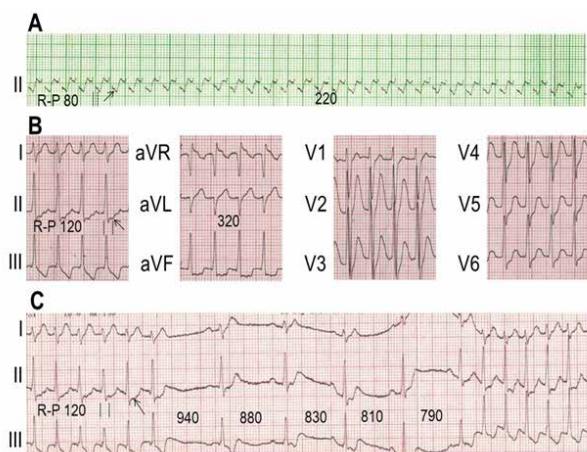


FIGURA 3

A. Taquicardia supraventricular antes de la administración de flecainida con una longitud de ciclo de 220 mseg y un intervalo RP de 80 mseg. **B.** Taquicardia supraventricular incesante desarrollada durante la administración de flecainida. El intervalo RP ahora es de 120 mseg. **C.** Después de la administración de adenosina endovenosa, hubo una terminación transitoria de la taquicardia con rápido reinicio en ausencia de extrasístole auricular o ventricular. La disminución de la longitud de ciclo sinusal de 940 a 790 mseg fue suficiente para restaurar la taquicardia. En este caso flecainida bloqueó la conducción anterógrada de la vía accesoria y enlenteció significativamente la conducción retrógrada, de manera que el incremento progresivo de la longitud de ciclo del latido sinusal generó las condiciones electrofisiológicas necesarias para reiniciar una taquicardia incesante⁷.

1c. Taquicardia auricular focal y macroreentrante.

Flecainida es una terapia óptima cuando la ablación no es factible, particularmente en la taquicardia auricular focal sostenida y fibrilación auricular (FA).

Flecainida no es recomendada para la cardioversión farmacológica aguda de taquicardias macro-reentrantes incluyendo el aleteo auricular ya que puede resultar en un aumento paradójico de la conducción auriculo-ventricular. En estos casos la ablación se impone⁸.

1d. Fibrilación auricular.

En la actualidad flecainida y propafenona son usadas para la cardioversión farmacológica de FA paroxística y persistente. Flecainida es muy eficaz en revertir la FA de reciente comienzo y en mayor medida que propafenona o amiodarona⁹.

Esta terapéutica es utilizada en casos seleccionados con FA de reciente comienzo, sin cardiopatía significativa, sin isquemia o condiciones proarrítmicas como el síndrome de Brugada.

El uso de flecainida previo a la cardioversión eléctrica puede facilitar la restauración de ritmo sinusal.

Varios estudios demostraron que flecainida es efectiva en reducir la recurrencia de FA paroxística luego de la cardioversión.

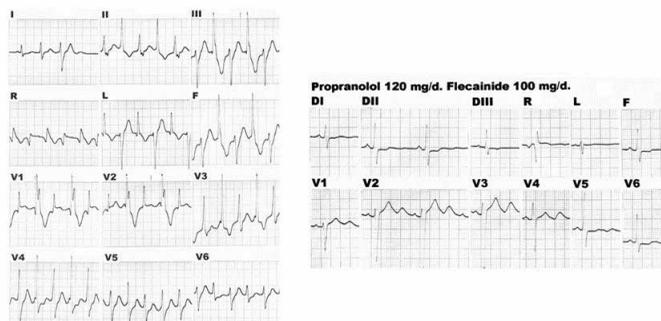


FIGURA 4

Paciente con síndrome de Andersen Tawil. **A.** Electrocardiograma con una taquicardia ventricular bidireccional que motivó una taquicardiomiopatía. La administración de propranolol fue ineficaz para su reversión. **B.** La administración de flecainida revirtió la taquiarritmia ventricular y en ritmo sinusal muestra ondas U prominentes características de este síndrome. El mecanismo por el cual flecainida suprimió la taquicardia ventricular bidireccional fue posiblemente por modular la dinámica del calcio vía inhibición del intercambiador sodio/calcio o directamente por incrementar la corriente Kir2.1¹².

De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) de 2020 la ablación transcatóter está indicada luego de la ineficacia de fármacos clase I o III o para evitar los síntomas de recurrencias de FA paroxísticas y persistentes¹⁰.

2. FLECAINIDA EN EL SÍNDROME DE QT LARGO

Flecainida puede ser utilizada en el síndrome de QT largo tipo 3 (QTL3), el que es causado por una mutación con ganancia de función en el gen SCN5A que codifica el canal de Na⁺ Nav 1,5 provocando un incremento patológico en la corriente tardía de Na⁺ y consecuentemente prolongando el QTc.

Flecainida como mexiletina demostraron que acorta el QTc en pacientes con QTL3 y 2¹¹.

3. FLECAINIDA EN EL SÍNDROME DE ANDERSEN-TAWIL

Esta rara enfermedad está caracterizada por parálisis periódica, alteraciones dismórficas faciales y esqueléticas, QT-U prolongado y taquicardia ventricular bidireccional (TVB). Es una canalopatía donde el gen afectado es el *KCNJ2*, el cual codifica el canal de potasio rectificador interno Kir2.1 y se la categoriza dentro del SQT tipo 7. Diferentes publicaciones demostraron que flecainida fue eficaz en eliminar las extrasístoles ventriculares, TVB y revertir la taquicardiomiopatía provocada por dichas arritmias ventriculares (Figura 4)¹².

4. FLECAINIDA EN EL SÍNDROME DE BRUGADA

El síndrome de Brugada es una reconocida canalopatía caracterizada por una mutación del gen *SC5NA* que codi-

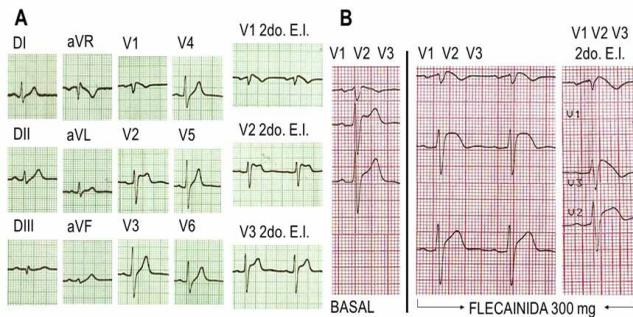


FIGURA 5

Paciente asintomático con serología positiva para miocarditis chagásica crónica (MCHC). Ecocardiograma bidimensional normal. A. Electrocardiograma de control donde se observa patrón de Brugada tipo II. La MCHC presenta trastornos de la conducción en la rama derecha pudiendo simular un patrón de Brugada. B. Para definir estas alteraciones se administró flecainida 300 mg oral en dosis única observándose las alteraciones típicas de un Brugada tipo I (supradesnivel del ST convexo con ondas T negativas en derivaciones V1-V2).

fica la subunidad α del canal de Na^+ . Se caracteriza por una patente electrocardiográfica patognomónica debido al supradesnivel del ST en las precordiales derechas y su relación con el riesgo de muerte súbita cardíaca por taquiarritmias ventriculares malignas.

La mutación del gen *SCN5A* provoca una reducción del *INa* induciendo cambios en las propiedades funcionales de los canales de Na^+ , determinando una disminución en la excitabilidad y de la velocidad de conducción en el ventrículo derecho. En este sentido, la ajmalina, procainamida y pilsicainida endovenosa (no disponibles en la República Argentina) es utilizada para realizar tests diagnósticos y estratificación de riesgo.

En la República Argentina flecainida endovenosa no está disponible, aunque Dubner S. y col demostraron que flecainida oral (400 mg) como única dosis es útil para desenmascarar el patrón electrocardiográfico tipo I de Brugada, siendo ésta una alternativa cuando existen dudas con el diagnóstico (*Figura 5*)¹³. En presencia de un patrón electrocardiográfico de Brugada asintomático o sintomático flecainida está contraindicada.

5. FLECAINIDA EN LA TAQUICARDIA VENTRICULAR POLIMORFA CATECOLAMINÉRGICA

Es una anomalía arritmogénica congénita desencadenada por el stress físico o emocional. Principalmente afecta a niños y jóvenes y se caracteriza por una TV polimorfa o bidireccional. La TVPC está causada por alteraciones en el manejo del Ca^{++} en el retículo sarcoplasmático del miocito y es debido a mutaciones en el receptor de rianodina (TVPV 1) o en mutaciones en la isoforma 2 de calsequestrina (TVP 2).

Varios estudios demostraron que flecainida asociada a betabloqueantes reduce los eventos clínicos, arritmia ventricular inducida por el ejercicio y choques del cardiodesfibrilador¹⁴.

6. FLECAINIDA EN LA TAQUICARDIA VENTRICULAR CON CORAZÓN ESTRUCTURALMENTE NORMAL

Flecainida es recomendada solamente en pacientes sintomáticos. Puede ser una alternativa a la ablación transcáter cuando la misma es demasiado compleja, no disponible o fallida. La ablación por radiofrecuencia está indicada, antes que los fármacos antiarrítmicos en TV TSVD, TV VI y en aquellos que no desean fármacos por un largo plazo¹⁵. En la *tabla 1* se detallan las recomendaciones.

7. FLECAINIDA EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La prohibición de flecainida en pacientes con cardiopatía isquémica, como se mencionó, está basada en el estudio CAST¹. El estudio CAST incluyó 1498 pacientes con un IAM entre 6 días y 2 años, una fracción de eyección $\leq 55\%$, al menos 6 EV por hora y ningún episodio de TV ≥ 15 latidos, y fueron randomizados a flecainida/encainida o placebo. El estudio fue finalizado precozmente debido a la alta mortalidad en los pacientes tratados con estos fármacos.

El estudio CAST en la actualidad presenta varias críticas: 1) el diseño y la realización fue antes de la era trombolítica y la angioplastia primaria, 2) el estudio no incluyó pacientes con revascularización completa (solo el 17% de los pacientes la presentaban), que potencialmente reduce los eventos proarrítmicos post IAM y disminuye la mortalidad, 3) la mayor mortalidad ocurrió en pacientes ancianos con significantes comorbilidades cardiovasculares, disfunción VI y arritmias ventriculares, más que tener una relación absoluta con la isquemia miocárdica, y 4) en un subanálisis del CAST, la presencia de infarto no Q y angina estuvieron asociados con muerte, sugiriendo que la interacción fármaco-isquemia más que la interacción fármaco-cicatriz intervenía en el mayor riesgo de muerte, apoyando la relación isquemia-inestabilidad eléctrica¹⁶.

Por lo tanto, los pacientes con enfermedad arterial coronaria, fracción de eyección preservada, sin IAM previo y sin evidencia de isquemia inducible representan una zona gris donde aún no hay evidencia científica que limite el uso de flecainida.

De acuerdo con estas consideraciones, sería importante actualizar los datos del CAST en una población con cardiopatía isquémica sin fibrosis por IAM y sin isquemia residual, en donde no hay evidencia para el no uso de flecainida.

8. FLECAINIDA EN LA CARDIOPATÍA ESTRUCTURAL NO ISQUÉMICA

Las guías actuales extienden los resultados del CAST a las cardiopatías estructurales no isquémicas.

Estudios recientes encuentran resultados alentadores con flecainida en la cardiopatía estructural no isquémica. Hyman y col evaluaron su eficacia en pacientes con taqui-

cardiomiopatía por EV y donde la ablación había sido ineficaz. En un seguimiento de 4 años la supresión de las EV produjo recuperación de la fracción de eyección¹⁷.

Cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho es una enfermedad hereditaria con alto riesgo de taquicardia o fibrilación ventricular, y el desfibrilador automático implantable sigue siendo la terapia de elección. Estudios recientes han demostrado que el ventrículo izquierdo está frecuentemente afectado y confiere un pronóstico más reservado. El tratamiento antiarrítmico con betabloqueantes, sotalol y amiodarona, generalmente no son eficaces para reducir el riesgo de eventos arrítmicos. En la actualidad se encuentra en curso un estudio piloto que evaluará a flecainida en la reducción de arritmias ventriculares en la cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho y portadores de un cardiodesfibrilador implantable¹⁸.

Hipertrofia ventricular izquierda: flecainida en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda (≥ 14 mm) y FA demostró que no incrementa la mortalidad en comparación con los que recibían amiodarona.

Finalmente, el uso de flecainida en pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva fue de mayor eficacia que disopiramida, disminuyendo el gradiente a nivel del tracto de salida del VI y el número de episodios de TV no sostenida durante un seguimiento de 9 años¹⁹.

Por lo tanto, tal vez sea equivocado tomar como un dogma la contraindicación de flecainida en pacientes con cardiopatía estructural no isquémica debido a la falta de datos.

9. FLECAINIDA EN BRADICARDIA SINUSAL Y/O TRASTORNOS DE CONDUCCIÓN AURICULO-VENTRICULAR O INTRAVENTRICULAR

Cuando existe disfunción del nódulo sinusal, flecainida deprime el automatismo prolongando el tiempo de recuperación del nódulo sinusal. Asimismo, no se debe administrar cuando existe prolongación de la conducción auriculo-ventricular o intraventricular (bloqueos A-V de segundo grado o mayor y bloqueo de rama izquierda o derecha)²⁰.

A nivel del sistema nervioso autónomo, flecainida ejerce un efecto vagolítico. Por esta razón, puede ser una droga de primera línea para el tratamiento de pacientes con taquicardia supraventricular y bradicardia fisiológica.

10. FLECAINIDA EN MARCAPASOS Y CARDIO-DESFIBRILADORES IMPLANTABLES

En las últimas décadas los dispositivos implantables son comúnmente utilizados.

Sin embargo, en pacientes con cardiodesfibrilador implantable, flecainida puede provocar alargamiento de la longitud de ciclo de la TV debido al retardo en la conducción intraventricular y resultando en falla de la detección por estar fuera del rango programado y no ser tratada. Por otro lado, en caso de TSV, el ensanchamiento del QRS provocado por el fármaco puede generar choques inapropiados.

11. FLECAINIDA EN EMBARAZO Y PEDIATRÍA

Las guías ESC recomiendan evitar cualquier droga antiarrítmica durante el primer trimestre del embarazo⁸. De acuerdo con estudios recientes, flecainida demostró ser superior a digoxina, siendo más eficaz como medicación de primera línea para TSV fetal, y junto con el sotalol para hidrops y taquiarritmias. La dosis en estos casos es de 250 mg/día, dividida en tres dosis orales (100,50,100 mg).

Consideraciones prácticas para el uso de flecainida.

De acuerdo con lo expuesto es importante tener en cuenta algunos aspectos prácticos para la utilización de este fármaco:

1. Es de buena práctica realizar un test del ejercicio durante su uso para evaluar si existe prolongación del QRS, ya que presenta propiedades uso-dependiente. A mayor frecuencia cardíaca la disociación del canal de Na⁺ es más lenta. Hay que diferenciar prolongación del QRS de la aparición de un nuevo bloqueo de rama (desenmascaramiento de enfermedad de conducción subyacente). En el segundo caso no se considera un efecto tóxico.
2. En pacientes portadores de marcapasos se debe controlar el umbral de captura ventricular, ya que flecainida puede incrementarlo y provocar falla de este.
3. En presencia de FA es conveniente asociarla con fármacos con efectos dromotrópicos negativos para evitar la conducción 1:1 y frecuencia ventricular elevada si la FA revierte a aleteo auricular.

BIBLIOGRAFIA

1. Echt DS, Liebson PR, Mitchell LB, et al. Mortality and Morbidity in Patients Receiving Encainide, Flecainide, or Placebo. The Cardiac Arrhythmia Suppression Trial. *N Engl J Med* 1991; 324: 781 – 788.
2. Josephson MA, Ikeda N, Singh BN. Effects of Flecainide on Ventricular Function: Clinical and Experimental Correlations. *Am J Cardiol* 1984; 53: 95 – 100.
3. Anno T, Hondeghem LM. Interactions of Flecainide with Guinea Pig Cardiac Sodium Channels. Importance of Activation Unblocking to the Voltage Dependence of Recovery. *Circ Res* 1990; 66: 789 – 803.
4. Follmer CH, Colatsky TJ. Block of Delayed Rectifier Potassium Current, IK, by Flecainide and E-4031 in Cat Ventricular Myocytes. *Circulation* 1990; 82: 289 – 293.
5. Hilliard FA, Steele DS, Laver D, et al. Flecainide Inhibits Arrhythmogenic Ca²⁺ Waves by Open State Block of Ryanodine Receptor Ca²⁺ Release Channels and Reduction of Ca²⁺ Spark Mass. *J Mol Cell Cardiol* 2010; 48: 293 – 301.
6. Turturiello D, Cappato R. The many NOs to the use of Class IC antiarrhythmics: weren't the guidelines too strict? *Eur Heart J* 2022; 24 (suppl. 1): I47 – I53.
7. Pellizzón OA, Márquez MF, González MD, et al. Flecainide-induced incessant orthodromic atrioventricular reentrant tachycardia in Wolff-Parkinson-White syndrome: Uneven depression of accessory pathway conduction. *Heart Rhythm Case Rep* 2016; 2: 506 - 510.
8. Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the Management of Patients with Supraventricular Tachycardia. The Task Force for the Management of Patients with Supraventricular Tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2020; 41: 655 – 720.
9. Capucci A, Boriani G, Botto GL, et al. Conversion of Recent-Onset Atrial Fibrillation by a Single Oral Loading Dose of Propafenone or Flecainide. *Am J Cardiol* 1994; 74: 503 – 505.

10. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. Guía ESC 2020 sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular, desarrollada en colaboración de la European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Rev Esp Cardiol* **2021**; 74: e1-437.e116.
11. Wilde AAM, Amin AS, Postema PG. Diagnosis, management and therapeutic strategies for congenital long QT syndrome. *Heart* **2022**; 108: 332 – 338.
12. Pellizzón OA, Kalaicich L, González MD. Flecainide Suppresses Bidirectional Ventricular Tachycardia and Reverses Tachycardia-Induced Cardiomyopathy in Andersen-Tawil Syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol* **2007**; 19: 95 - 97.
13. Dubner S, Azocar D, Gallino S, et al. Single oral flecainide dose to unmask type 1 Brugada syndrome electrocardiographic pattern. *Ann Noninvasive Electrocardiol* **2013**; 18: 256 - 261.
14. Kannankeril PJ, Moore JP, Cerrone M, et al. Efficacy of Flecainide in the Treatment of Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol* **2017**; 2: 759 – 766.
15. Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, et al. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* **2022**; 43: 3997 - 4126.
16. Akiyama T, Pawitan Y, Greenberg H, et al. The CAST Investigators Increased Risk of Death and Cardiac Arrest from Encainide and Flecainide in Patients after Non-Q-Wave Acute Myocardial Infarction in the Cardiac Arrhythmia Suppression Trial. *Am J Cardiol* **1991**; 68: 1551 – 1555.
17. Hyman MC, Mustin D, Supple G, et al. Class IC Antiarrhythmic Drugs for Suspected Premature Ventricular Contraction-Induced Cardiomyopathy. *Heart Rhythm* **2018**; 15: 159 – 163.
18. Zareba W. ClinicalTrials.gov. Identifier: NCT03685149. Disponible en https://go.drugbank.com/drugs/DB01195/clinical_trials?conditions=DBCOND0050223&phase=2&purpose=treatment&status=completed Acceso 6 de Septiembre de 2024.
19. Haruki S, Minami Y, Suzuki A, et al. Effects of flecainide on left ventricular pressure gradient and symptoms in obstructive hypertrophic cardiomyopathy: a comparison of flecainide and disopyramide. *Heart Vessel* **2015**; 30: 604 – 610.
20. Hellestrand KJ, Nathan AW, Bexton RS, et al. Electrophysiologic Effects of Flecainide Acetate on Sinus Node Function, Anomalous Atrioventricular Connections, and Pacemaker Thresholds. *Am J Cardiol* **1984**; 53: B30 – B38.

Artículo de Opinión

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

Desafíos para las publicaciones en las revistas latinoamericanas de cardiología

Challenges for publications in latin american cardiology journals

Alfonso Buendía Hernández, Solange G. Koretzky.

Archivos de Cardiología de México. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, City of México, México.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 13 de Septiembre de 2024

Aceptado después de revisión

el 16 de Septiembre de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Keywords:

Publicaciones,
Revistas latinoamericanas de
cardiología.

Palabras clave:

Publications,
Latin american cardiology
journals.

Las revistas biomédicas juegan un papel crucial en la difusión del conocimiento científico y en la legitimación de la investigación biomédica y clínica. Aquí hay algunos puntos clave sobre su importancia:

Difusión de nuevos conocimientos: las revistas biomédicas son el principal canal para comunicar los avances en medicina y ciencias de la salud.

Legitimación y credibilidad: publicar en estas revistas otorga credibilidad a los hallazgos científicos y garantiza los derechos intelectuales de los autores.

Foros de discusión: proveen un espacio para la discusión y el debate de temas relevantes entre investigadores y profesionales de la salud.

Acceso global: con el avance de la tecnología, muchas revistas han adoptado formatos electrónicos, facilitando el acceso y la transferencia de conocimiento a nivel mundial.

Las revistas latinoamericanas de Cardiología comparten elementos fundamentales, como el idioma. Además de tener aspiraciones similares y enfrentar los mismos retos editoriales: mejorar la visibilidad y la difusión de sus contenidos en un mundo científico cada vez más competitivo y globalizado.

En su ensayo "La ciencia y el idioma", publicado en 1937, el médico Pío del Río Hortega defendió la importancia de difundir la ciencia en español. En este texto, Hortega discutió con investigadores como Santiago Ramón y Cajal y Bernardo Houssay, que optaban por publicar sus trabajos en idiomas extranjeros.

Casi un siglo después las creencias siguen siendo las mismas, el inglés ha sido aceptado por la comunidad cien-

tífica como la lengua del mundo científico una vez que desplazó a los idiomas francés y alemán, no solo en revistas científicas si no en los libros.

Los autores de lenguas no inglesas están optando por publicar en inglés ya que las revistas de mayor prestigio se encuentran en inglés, y esto les aporta mayor visibilidad y la posibilidad de ser citados; muchas revistas latinoamericanas han solucionado este problema con la doble publicación: en idioma original y en inglés, pero se trata de un proceso costoso que muchas revistas cubren por sí mismas para poder contar con la publicación en idioma inglés, pero también debemos reconocer la importancia de divulgar el conocimiento generado en la lengua original y no privar los nuevos conocimientos de manera local.

Actualmente, el inglés es el idioma predominante en la ciencia, ya que el 63% de las publicaciones científicas se realizan en este idioma. Es cierto que el inglés se ha consolidado como el idioma predominante en la comunicación científica, desplazando a otros idiomas como el francés y el alemán. Esto se debe a varios factores:

Accesibilidad y difusión: publicar en inglés permite que los artículos sean accesibles a una audiencia global, aumentando la visibilidad y el impacto de la investigación.

Colaboración internacional: el inglés facilita la colaboración entre científicos de diferentes países, promoviendo el intercambio de conocimientos y avances científicos.

Estándares editoriales: muchas de las revistas de mayor impacto y prestigio están en inglés, lo que lleva a los investigadores a preferir publicar en este idioma para alcanzar un mayor reconocimiento.

En América latina existen más de una docena de revistas relacionadas con la cardiología, sin embargo, solo 6 se encuentran indexadas en el Journal Citation Report® de Clarivate® institución que asigna el factor de impacto. El Factor de Impacto es un indicador bibliométrico ideado por Eugene Garfield en el año 1955 (Garfield, 1955) con el objetivo de valorar cuantitativamente y de forma anual la aportación de conjunto que realiza una revista a la ciencia. Para ello, se tiene en cuenta las citas recibidas, entendiendo que las citas son una prueba directa de la contribución científica de los trabajos, este consolidó como el indicador privilegiado para evaluar la calidad, el prestigio y la visibilidad internacional de una revista, hoy día esto resulta una situación a tener en observación estrecha, hay venta de citas, autocitas y otras artimañas para aumentar la citación. Por supuesto, el factor de impacto también lo ha sido ampliamente pues se utiliza para evaluar a los investigadores y sus instituciones, es por lo anterior que los autores buscan publicar en revistas de alto impacto.

La calidad de una revista biomédica se evalúa a través de varios criterios y métodos.

Revisión por pares: este es el estándar de oro para la evaluación de artículos científicos. Los manuscritos son revisados por expertos en el campo antes de ser aceptados para su publicación.

Índices de citación: la frecuencia con la que se citan los artículos de una revista es un indicador clave de su impacto y relevancia. Índices como el Factor de Impacto (Journal Impact Factor, JIF) y el Índice H son comúnmente utilizados.

Indexación en bases de datos: la inclusión de una revista en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus o Web of Science es un indicador de su calidad y visibilidad.

Calidad editorial: esto incluye la rigurosidad del proceso editorial, la transparencia en la revisión por pares, y la profesionalidad del equipo editorial.

Acceso abierto: las revistas de acceso abierto pueden tener un mayor impacto debido a la mayor accesibilidad de sus contenidos.

Evaluaciones bibliométricas: estas evaluaciones utilizan datos cuantitativos para medir la calidad y el impacto de las publicaciones, como el número de citas y la colaboración internacional.

Estos criterios ayudan a asegurar que las revistas biomédicas mantengan altos estándares de calidad y contribuyan de manera significativa al avance del conocimiento científico.

En nuestro caso (*Archivos de Cardiología de México*) les compartimos tres opciones que hemos considerado para enfrentar los retos y alcanzar una mejor calidad en la revista. La primera, se enriqueció el grupo de Editores asociados y de revisores que con su apoyo se hace una selección rigurosa pero justa. Se respetó la norma de revisión por pares y el número de artículos que recibimos aumentó, durante la pandemia este número fue muy alto por razones

obvias y se rebasaron los 350 artículos por evaluar, hoy ya en nuestra realidad son menos.

La segunda opción fue como distribuir la revista, el material impreso cada vez resulta más caro, y lo es porque se revisa menos, es más difícil y costoso distribuirlo y queda en una mano que no comparte. Además, en nuestro caso el apoyo económico prácticamente ha desaparecido. Entonces nos enfocamos en la vía digital y de primera vez, cada volumen se reparte a nuestra sociedad y afines y luego cada artículo se envía semanalmente, siempre mediante una liga para ingresar a nuestra plataforma y no por medio de entrega de PDF.

La tercera opción fue el publicar en inglés cada número esto de manera digital, que sale al mes del número en español, con ello aparecieron los artículos en PUBMED Central y la visibilidad mejoró. En esta versión también se reparte mediante la liga el número completo y luego fraccionado.

Con estas acciones hemos logrado la atención de autores de nuestro país y de otros lares y en consecuencia el obtener un factor de impacto.

En el 2009 Fernando Alfonso convocó una reunión de *Revistas Cardiovasculares Nacionales Iberoamericanas* (RCVIBA) con la finalidad de unir esfuerzos y colaborar entre ellas por un bien común. Aunque hasta ahora la colaboración ha sido más bien anecdótica, hay que formalizar y fortalecer estas relaciones.

Los puntos que se consideraron importantes:

Propuestas de colaboración editorial

Establecer enlaces electrónicos preferenciales que permitan conectar directamente las páginas web de las diferentes RCVIB.

Mantener una base de datos común donde se describan las características editoriales y bibliométricas más importantes de las RCVIB.

Establecer un «Foro de Editores Iberoamericano». Este foro tendrá como objetivo fundamental poder discutir temas editoriales de interés común.

Implementar las normas editoriales básicas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (previamente conocido como grupo Vancouver) en las distintas RCVIB.

Colaborar y valorar las diferentes propuestas editoriales generadas desde otras asociaciones internacionales de editores

Ayudar a dar la máxima difusión posible a los contenidos científicos generados en las diferentes RCVIB. Actualmente muchas de nuestras revistas no están incluidas en las bases de datos bibliométricas internacionales de mayor prestigio.

Creemos que los desafíos de las publicaciones que enfrentamos tienen los mismos retos, por un lado y es momento de mencionarlo, si el trabajo es de latinoamérica y se envía a una revista indexada en inglés, ya tiene puntos en contra por su origen. Ha sido necesario recurrir a los dos idiomas para tener visibilidad y ser citado, la distribución

de las revistas no es sencilla y si es cara. El formato electrónico es algo que ya es lo conveniente. Y es momento de retomar la conducta de unirnos en favor de nuestros investigadores clínicos y básicos.

No se compite, se suma.

LECTURAS RECOMENDADAS

- Márquez, M. F. (2010). Retos y oportunidades de Archivos de Cardiología de México a 80 años de su fundación. Archivos de cardiología de México, 80(1), 1-2.
- Escobar, E. (2018). Desafíos de la Cardiología: desde la investigación básico-clínica a la era digital. Revista chilena de cardiología, 37(1), 58-67.
- Alfonso, F., Almonte, K., Arai, K., Bacal, F., Drago-Silva, J. M., Galeano-Figueroa, J., ... & Wyss-Quintana, F. S. (2009). Revistas cardiovasculares iberoamericanas. Propuestas para una colaboración necesaria. Archivos de cardiología de México, 79(3), 226-233.
- Gregorio-Chaviano, O. (2018). Evaluación y clasificación de revistas científicas: reflexiones en torno a retos y perspectivas para Latinoamérica. Revista Lasallista de Investigación, 15(1), 166-179. Versión On-line ISSN 0718-9303
- Von-Stecher P. Dime en qué lengua públicas y te diré qué tipo de científico eres. Reflexiones de Pío del Río Hortega sobre la lengua, el patriotismo y las comunicaciones científicas. Boletín de filología. vol.55 no.1 Santiago jun. 2020. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-93032020000100429>
- Hernández, A. S., Ramirez, V. S., Landa, G. L., & Ramírez, V. S. (2008). Calidad y excelencia editorial de las revistas científicas mexicanas ante nuevos retos. Ibersid: revista de sistemas de información y documentación, 2, 93-108.
- Mendoza, S., & Paravic, T. (2006). Origen, clasificación y desafíos de las revistas científicas. Investigación y postgrado, 21(1), 49-75.
- Von Stecher, Pablo; Las revistas médicas y bioquímicas argentinas en la encrucijada: Tensiones entre la visibilidad internacional y la resistencia lingüística; Tremédica; Panacea; 23; 55; 6-2022; 64-77 <http://tremedica.org/panacea.html>

Artículo Original de Investigación

Entrenamiento de fuerza máxima y su relación con el *fitness* físico en rehabilitación cardiovascular**Maximal strength training and its relationship with physical fitness in cardiovascular rehabilitation**

Alejandro Vílchez, Joaquín Molina, Gastón Fabro, Juan Erriest, Víctor Arregui, Luis Castro, Jorge Camilletti.

Centro especializado en medicina del deporte y del ejercicio. CEMDDE. La Plata.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 14 de Febrero de 2023

Aceptado después de revisión

el 6 de Mayo de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Entrenamiento de resistencia, enfermedad coronaria, fuerza muscular, aptitud cardiorrespiratoria, rehabilitación.

Keywords:

Resistance training, coronary artery disease, muscle strength, cardiorespiratory fitness, rehabilitation.

RESUMEN

Introducción: la fuerza muscular tiene relación con la independencia física. Es un predictor de mortalidad. Su entrenamiento incrementa la fuerza, la resistencia y la independencia física, por lo que es utilizado en rehabilitación cardiovascular moderna. La intensidad necesaria es un tema controvertido.

Objetivos: evaluar la seguridad y el efecto del entrenamiento de fuerza máxima y su relación con capacidades motrices (fitness).

Material y métodos: se incluyeron prospectivamente 23 pacientes. Tras un período de adaptación, se evaluaron los niveles de fuerza máxima y su relación con cuatro parámetros del fitness y se compararon después de 12 semanas de entrenamiento. Se consideró la fuerza máxima como la sumatoria del máximo con el que pudieron realizar 4 movimientos en 4 ejercicios básicos. Las capacidades físicas fueron: caminata de 6 min, subir 10 escalones de escalera, pararse y sentarse 10 veces y handgrip. Test de t apareado y correlación de Pearson fueron realizados con el estadístico Jamuvi.

Resultados: 22 pacientes fueron hombres. 21 coronarios y 2 con miocardiopatía dilatada, 5 de ellos tenían deterioro severo de la fracción de eyección. El promedio de carga en los 4 ejercicios fue 1623 Newton al inicio y 2670 Newton a las 12 semanas (64% de aumento, $p < .005$). Todas las capacidades físicas se correlacionaron significativamente con la fuerza. Durante el entrenamiento no hubo complicaciones.

Conclusiones: el entrenamiento de fuerza máxima incrementó significativamente la fuerza a las 12 semanas, acompañándose de un efecto directo en los parámetros del fitness y sin complicaciones, por lo que es una terapéutica segura en estos pacientes.

Maximal strength training and its relationship with physical fitness in cardiovascular rehabilitation

ABSTRACT

Introduction: muscular strength is related to physical independence. It is a mortality predictor. Its training increases strength, endurance and physical independence, which is why it is used in modern cardiovascular rehabilitation. The necessary intensity is a controversial issue.

Objectives: to evaluate the safety and effect of maximal strength training and its relationship with motor abilities (fitness).

Methods: twenty-three patients were prospectively included. After an adaptation period, maximal strength levels and their relationship to four fitness parameters were evaluated and compared after 12 weeks of training. Maximal strength was considered as the sum of the maximum with which they could perform 4 movements in 4 basic exercises. The physical abilities were: 6-min walk, climbing a flight of 10 steps, standing and sitting 10 times and handgrip. Paired t-test and Pearson correlation were performed with the Jamuvi statistic.

Results: twenty-two patients were men, 21 had coronary artery disease and 2 dilated cardiomyopathy, 5 of them had severe deterioration of ejection fraction. The average load in the 4 exercises was 1623 Newton at the beginning and 2670 Newton at 12 weeks (64% increase, $p < .005$). All physical abilities were significantly correlated with strength. There were no complications during the training.

Conclusions: maximal strength training significantly increased strength at 12 weeks, accompanied by a direct effect on fitness parameters and without complications, making it a safe therapy in these patient.

INTRODUCCIÓN

La Fuerza (F) y la potencia (P) muscular disminuyen con los años. Tienen íntima relación con la independencia física y la calidad de vida de las personas^{1,2}. La capacidad de esfuerzo para desarrollar actividades de la vida diaria también denominado fitness físico tiene un importante valor pronóstico³. Son predictores precoces de limitación funcional e incluso de mortalidad en pacientes con y sin cardiopatía^{2,4,5,6,7,8,9}.

La F muscular está íntimamente relacionada a la P, la cual viene determinada por la relación entre la F y la velocidad con la que se ejerce el movimiento. La P disminuye más precozmente que la F, por lo cual es un índice importante para evaluar la condición física y la declinación motora^{1,5,6,10}. Este cambio se produce porque la velocidad de movimiento disminuye debido a la necesidad de un mayor tiempo para mantener el mismo nivel de fuerza. Este resultado final además está relacionado a alteraciones histológicas que podrían revertirse mediante el entrenamiento (E)^{5,11}.

La Sociedad Europea de Cardiología en el 2019, la American Heart Association en el 2007 y su actualización en 2024, han publicado las recomendaciones para la prescripción del entrenamiento de fuerza en personas con y sin cardiopatía^{12,13,14}. Estas guías se han basado en estudios con un número pequeño de pacientes y metaanálisis de estos. Por esta razón y más por dudas que por certezas, se ha mostrado un perfil conservador a la hora de indicar las cargas de trabajo^{15,16,17}. Básicamente las recomendaciones consistieron en la utilización de una intensidad de esfuerzo con cargas de 30-40% de una repetición máxima (1RM) para tren superior, y 40-50% para tren inferior en ejercicios de fuerza dinámica, prestando atención a la ejecución de forma lenta y controlada, sobre un total de 2-3 series de 10 a 15 movimientos de manera suave y controlada con una frecuencia de dos a tres veces por semana.

En este sentido, en la práctica, existen dudas sobre intensidad del esfuerzo que debe ser utilizado para generar mayores adaptaciones en el menor tiempo posible^{16,17}. Básicamente hay dos tipos de entrenamiento: aquel que utiliza altas cargas, >70% 1RM con pocas repeticiones (alta intensidad), o bien, bajas cargas <50% 1RM, y un mayor número de repeticiones (baja intensidad). El E con cargas máximas se utiliza como una de las posibilidades terapéuticas para pacientes avanzados en rehabilitación cardiovascular^{13,18}.

Debido a que la F tiene relación con la capacidad para llevar adelante diferentes actividades de la vida diaria, sería importante establecer su relación en la práctica clínica.

Las pruebas más utilizadas para evaluar el fitness son el tiempo para pararse y sentarse de una silla 10 veces, tiempo para subir un tramo de escalera, test de caminata de 6 minutos y fuerza de prensión de mano (*handgrip*)^{19,20,21}. Existe evidencia que relacionan estos parámetros físicos con mortalidad cardiovascular³.

Objetivos: evaluar el efecto, la seguridad y la eficacia del E de F máxima, en pacientes en rehabilitación cardiovascular.

Como objetivo secundario correlacionar los valores de fuerza con los cuatro parámetros del *fitness* físico mencionados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron 23 pacientes que iniciaron un plan de rehabilitación cardiovascular entre febrero 2022 y octubre de 2023. Los mismos se encontraban en condición física y clínica estable para realizar el E. Después de un periodo de acondicionamiento y aprendizaje técnico básico de 12 semanas se realizaron los test de F y de habilidades motrices. Las mismas pruebas fueron realizadas al finalizar el periodo de 12 semanas de E.

Los test empleados para medir F fueron: sentadilla con barra hexagonal, press de banca, remo sentado con polea e isquiotibiales en camilla. Se consideró la fuerza máxima como la carga máxima con la que pudieron hacer 4 repeticiones. A través de este valor, se calculó indirectamente el 1RM mediante de la fórmula de Brzycki²². Se consideró la fuerza total de cada paciente a la suma de peso de 1RM de los cuatro ejercicios.

Los test para evaluar habilidades motrices fueron: el tiempo para pararse y sentarse 10 veces de una silla, el tiempo para subir 10 escalones de una escalera, el test de caminata de 6 minutos y *handgrip*^{19,23}.

El plan de entrenamiento consistió en dos actividades semanales, una de fuerza máxima y otra de entrenamiento de fuerza intermitente. El entrenamiento de fuerza máxima consistió en la realización de cuatro vueltas de un ejercicio tras otro de los cuatro ejercicios básicos testeados. Se indicó hacerlos con una carga equivalente al 70-80% de la máxima que hicieron en los test. Con esa carga realizaron entre 4 a 6 repeticiones, con la pausa de ir de un ejercicio al otro lo que demandaba 1 a 2 minutos como máximo. Se los instruyó para que las repeticiones las hicieran siempre con la máxima intencionalidad gestual posible, logrando la máxima velocidad de ejecución para esa carga. Cuando el paciente podía realizar dos repeticiones más, se le incrementaba la carga entre un 5-10%. El objetivo del incremento en la car-

ga era que el paciente pudiera aplicar mas fuerza sin detrimento de la velocidad. Se buscó además, evitar maniobra de Valsalva y que el tiempo en la ejecución de los ejercicios no superara los 8-10 segundos, con el objetivo de no tener un tiempo excesivo de poscarga cardiaca y un incremento en las variables del consumo miocárdico de oxígeno que ocurren con tiempos de trabajo mayores²⁴.

El entrenamiento de F intermitente consistió en diferentes ejercicios de F, y coordinativos, encadenados en una secuencia que alternaba tren superior e inferior en circuito de 6 a 8 estaciones que se realizaron como actividad grupal. De la misma forma, los ejercicios fueron realizados a la máxima velocidad gestual posible durante 15 seg por otros 15 seg de descanso pasivo en 3 bloques de 8 minutos, manteniendo una sensación en la escala de Borg alrededor de 6-7 y una frecuencia cardiaca menor al 80% de su máxima en la ergometría. La intensidad del esfuerzo en estos ejercicios se determinó por el numero de estaciones, la velocidad de ejecución y la alternancia motriz de los grupos musculares intervinientes.

El análisis estadístico fue realizado con el programa Jajovi en su versión 2.4.8.0 para macOS. Se utilizaron test de t apareado para comparar las diferencias antes y después de la intervención y correlación de Pearson para relacionar los valores de F con los del *fitness* físico.

RESULTADOS

Las características descriptivas de la población se pueden resumir en la *tabla 1*.

La evaluación inicial y a las 12 semanas de los ejercicios individuales de F se muestran en la ilustración central, donde se observa la magnitud del cambio en la F máxima y las habilidades de los pacientes antes y después del entre-

namiento, todos con diferencias estadísticas significativas. Como puede verse los incrementos fueron mayores en los ejercicios de tren inferior.

Los complementos estadísticos se muestran en la *tabla 2*.

El análisis de correlación entre la F máxima y las diferentes habilidades físicas se muestra en la *tabla 3*.

En la misma puede observarse además la asociación positiva con en test de handgrip y la distancia recorrida en 6 minutos, y negativa con el test de la silla y el de la escalera, ya que estos se miden en tiempo y sus valores son menores a mayor nivel de fuerza. También se observó significación estadística con la edad.

En cuanto a la evolución de las capacidades físicas con el entrenamiento al inicio y a las 12 semanas se muestran en la figura central y su análisis estadístico en la *tabla 4*.

Es importante destacar que durante el entrenamiento no hubo eventos cardiovasculares ni lesiones en los pacientes estudiados.

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos del presente estudio demuestran la capacidad del organismo para generar una adaptación e incrementar rápidamente los valores de fuerza cuando un estímulo intenso es utilizado. A su vez resaltar la relación existente entre la F y la habilidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria y la posibilidad de mejorarlas mediante el E.

Indirectamente, se está diciendo que el E con sobrecarga favorece el desarrollo de la F útil y la capacidad para continuar ejerciendo elevados niveles de fuerza a mayores velocidades de acortamiento muscular. Estos aspectos se ponen en juego cuando los movimientos son mas rápidos y los tiempos para aplicar fuerza son menores²⁵. En este punto es

TABLA 1.

Análisis descriptivo de la población

	N	Perdidos	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
EDAD (años)	23	0	61.87	67	15.4399	24	82
PESO (kg)	23	0	88.00	85	15.0424	60	118
ALT (mts)	23	0	1.73	1.72	0.0752	1.57	1.85
IMC (kg/m2)	23	0	29.16	29.35	4.1987	21.13	38.87
FE (%)	23	0	51.96	53	12.1524	25	65

TABLA 2.

Análisis estadístico de los valores de fuerza al inicio y 12 semanas

Inicio	12 semanas	Estadístico	gl	P	
Bco. Plano 1RM inicio	Bco. Plano 1RM 12sem	T de Student	-12.34	22.0	<.001
Sentadilla 1RM inicio	Sent1RM 12sem	T de Student	-8.00	22.0	<.001
Remo1RM inicio	Remo1RM 12sem	T de Student	-9.44	22.0	<.001
Isquiotibial 1RM inicio	Isquio1RM 12sem	T de Student	-9.13	22.0	<.001
Tot Fza 1RM inicio	Tot Fza 1RM 12 sem	T de Student	-10.34	22.0	<.001

TABLA 3.

Análisis de correlación entre los componentes del fitness y la fuerza

		Tot Fza 1RM 12 sem	Grip 12sem	Test 6´ 12 sem	chair test 12sem	Test escalera 12sem	EDAD
Tot Fza 1RM 12 sem	R de Pearson	—					
	Gl	—					
	valor p	—					
Grip 12sem	R de Pearson	0.625	—				
	Gl	21	—				
	valor p	0.001	—				
Test 6´ 12 sem	R de Pearson	0.695	0.760	—			
	Gl	21	21	—			
	valor p	<.001	<.001	—			
chair test 12sem	R de Pearson	-0.457	-0.566	-0.597	—		
	Gl	21	21	21	—		
	valor p	0.028	0.005	0.003	—		
Test escalera 12sem	R de Pearson	-0.717	-0.723	-0.822	0.805	—	
	Gl	21	21	21	21	—	
	valor p	<.001	<.001	<.001	<.001	—	
EDAD	R de Pearson	-0.646	-0.790	-0.748	0.505	0.689	—
	gl	21	21	21	21	21	—
	valor p	<.001	<.001	<.001	0.014	<.001	—

TABLA 4.

Análisis estadístico de los componentes del fitness al inicio y 12 semanas

Inicio	12 semanas		Estadístico	gl	p
Grip inicio	Grip 12sem	T de Student	-6.25	22.0	<.001
Test 6´ inicio	Test 6´ 12 sem	T de Student	-11.72	22.0	<.001
chair test inicio	chair test 12sem	T de Student	5.01	22.0	<.001
Test escalera inicio	Test escalera 12sem	T de Student	7.92	22.0	<.001

importante resaltar algunos conceptos. La F aplicada a una carga es proporcional a la velocidad con la cual se mueve esa carga. Vale decir que se puede hacer F máxima sin que la carga sea máxima, cuando esta se mueve a la máxima velocidad posible con esa carga. En física, la F (la tensión que ejerce el músculo en su fibra) es el producto de la carga o pesa que se levanta (Newton), por la aceleración (m/seg²) con la que se mueve. Dicho de otra manera, la velocidad a la cual se mueve depende directamente de la F que se aplica. A medida que aumenta la carga, también se puede aplicar más F, pero se necesita mayor tiempo, lo que significa que la velocidad disminuye. Si la velocidad con la que se hace el movimiento es la máxima posible, entonces la F aplicada es la máxima para esa carga^{25,26}.

La población de este estudio representa el perfil promedio de los pacientes que ingresan a un plan de RHCV ambulatoria, donde por el sedentarismo, la edad y la cardiopatía de base, presentan limitaciones físicas considerables. En este caso, dos pacientes no alcanzaron los 400 m en el test de caminata, y cinco de ellos, tenían una fracción de

eyección inferior al 40%. Estos datos, hablan a las claras del deterioro físico y cardiovascular hallados.

En este aspecto, en el estudio de Miller y cols han analizado el origen de las alteraciones musculares que conducen a un movimiento mas lento y pérdida de performance muscular. Resalta, en tal sentido que la necesidad de mayor tiempo para aplicar fuerza se basa en el menor número de puentes de actina-miosina disponibles. Este complejo muscular tiene una tasa de uso (tiempo ON-OFF) que no puede modificarse sin generar mayor tensión en la fibra⁵. Vale decir que la única forma de aumentar la velocidad en el movimiento es incrementando la tensión o F. El concepto general del E, apunta a mejorar la expresión específica de F en primera instancia, posteriormente en el mantenimiento de la velocidad (potencia) que traduzca finalmente en una mejora del rendimiento específico, que en estos casos es la mejora en la capacidad física del paciente²¹.

Las recomendaciones generales de las guías, tanto las Americanas como las Europeas, orientan hacia un E progresivo de dos a tres veces a la semana, con una intensidad

de esfuerzo de 30 al 50% de 1RM bajo un movimiento lento y controlado de F dinámica. Haciendo hincapié en evitar maniobra de Valsalva debido al incremento en los valores de presión arterial con esta maniobra. En este aspecto es importante resaltar que tanto en RHCV con en el entrenamiento deportivo no es fácil hablar de % de RM, ya que no es realizado habitualmente y puede tener sus consecuencias y complicaciones. Por ello mismo, es que es más adecuado hacer hincapié en la velocidad de ejecución del movimiento como indicador de la carga utilizada. En base a las respuestas cardiovasculares al entrenamiento de fuerza, De Souza y cols han estudiado el comportamiento de la presión arterial a cargas progresivas de press de piernas²⁴. Analizaron cada serie de 20 repeticiones, realizadas en un tiempo de 3 segundos cada movimiento (1,5 para la fase concéntrica y 1,5 para la fase excéntrica), lo que vale decir 1 minuto de trabajo para cada serie completa. Demostraron que a cargas por encima del 40-50% de 1RM hubo un descenso de la presión arterial a los 20-25 segundos, seguido de un incremento posterior. Este aumento fue significativo para la presión diastólica y la frecuencia cardiaca. Estas observaciones son de mucha utilidad ya que la mayoría de las recomendaciones, sugieren hacer este tipo de esfuerzos que son precisamente los que provocan mayor incremento en los determinantes del consumo miocárdico de oxígeno. Por otro lado, utilizando cargas menores no serían un estímulo significativo para generar adaptaciones musculares.

En un metaanálisis realizado por Correia y cols sobre el entrenamiento de fuerza en pacientes adultos y ancianos con hipertensión arterial, encontraron resultados que son importantes remarcar. Los mayores descensos en la presión arterial se encontraron en pacientes que entrenaron con cargas mayores al 60-70% de 1RM, por mas tiempo y al menos tres veces a la semana. Los descensos fueron mas importantes en la presión sistólica que en la diastólica, como así también en los pacientes más jóvenes de 18-50 más que los de 50-70²⁷.

Hansen D y cols ponen en duda si es mejor el E con bajas o con altas cargas¹³. Al utilizar una mayor carga, el tiempo del ejercicio es menor pero con mayor estrés muscular y a su vez menor requerimiento cardiovascular. A bajas cargas el numero de repeticiones realizables aumenta, por lo que para que sea efectivo el estímulo, el tiempo de esfuerzo debe ser mayor y el tiempo de trabajo se prolonga. Una mayor intensidad de trabajo muscular no solo genera más tensión en la fibra y más adaptaciones, si no que también produce mayor actividad neuromotora por el mayor reclutamiento muscular, lo cual es el origen de las mejoras en corto plazo. El tiempo de ejecución del movimiento es importante, ya que durante la fase concéntrica con cargas mayores al 40-50% se produce un bloqueo en la circulación muscular, lo cual genera insquemia distal e incremento de la poscarga, que es el origen de la hipertensión y taquicardia posterior a los 20 seg del inicio del esfuerzo, por ese motivo se recomienda realizar esfuerzos de corta duración menores a 10 seg, que es antes de que dichas modificaciones se pro-

EJERCICIO	INICIO	12 SEMANAS	p
Sentadilla con barra exagonal 	512	915	<0,05
Banco plano 	376	550	<0,05
Remo maquina 	391	612	<0,05
Curl femoral 	344	593	<0,05
Test de caminata 6' 	505	561	<0,05
Test silla 10seg 	17,8	15,2	<0,05
Test escalera 	3,6	3,0	<0,05
Han-dgrip 	400	415	<0,05

FIGURA CENTRAL

Evolución antes y a las 12 semanas de las variables físicas. Los valores de fuerza de cada ejercicio representan el máximo teórico de 1RM. Los valores son expresados en Newton.

duzcan²⁴. Kieran R y cols han estudiado las características del músculo de pacientes añosos y enfermos cardiovasculares, estableciendo la importancia en la velocidad y la F como elemento principal para el éxito en la terapéutica del E con sobrecarga⁶. Son numerosos los estudios realizados donde las ganancias en F y velocidad duplican el basal a las 12 semanas cuando el E se basa en altas cargas y alta velocidad de ejecución (potencia muscular), y en su gran mayoría evaluando la capacidad extensora de miembros inferiores^{6,28,29}. Los hallazgos del presente estudio mostraron un incremento en los cuatro ejercicios básicos evaluados, dentro de los cuales el incremento porcentual fue mayor en los test de miembros inferiores, lo cual concuerda con los estudios analizados.

En este estudio se ha encontrado una correlación entre la F y las cuatro capacidades motrices evaluadas, además las cuatro han mejorado a las 12 semanas con E de F, aún sin haberlas entrenado específicamente, lo cual habla de la importancia de la condición de F general para mantener el fitness físico.

CONCLUSIONES

El entrenamiento de fuerza máxima ha demostrado ser seguro y efectivo en este grupo de pacientes. Ha permitido mejorar los valores de fuerza máxima en un 64% a las 12 semanas. Se ha demostrado además una correlación entre la fuerza y las cuatro capacidades físicas más comunes del fitness, las cuales han incrementado sus valores paralelamente con la mejora de la misma.

Limitaciones

El escaso número de pacientes no permite concluir con certeza sobre las afirmaciones vertidas, de todas formas, marca una tendencia congruente en la dirección de las publicaciones. Si bien la mayoría de los estudios publicados también son pequeños, los márgenes de error pueden estar más acotados debido a la mayor certeza en las mediciones en los valores de fuerza por la tecnología aplicada en su medición. En este caso no se utilizaron encoders ni máquinas isocinéticas para medición exacta. Un mayor tiempo de entrenamiento o más veces en la semana podría haber dado mejores resultados.

BIBLIOGRAFIA

- Raj IS, Bird SR, Shield AJ. Aging and the force-velocity relationship of muscles. *Exp Gerontol* **2010**; 45: 81 - 90.
- Stenholm S, Mehta NK, Elo IT, et al. Obesity and muscle strength as long-term determinants of all-cause mortality--a 33-year follow-up of the Mini-Finland Health Examination Survey. *Int J Obes (Lond)* **2014**; 38: 1126 - 1132.
- Ezzatvar Y, Izquierdo M, Núñez J, et al. Cardiorespiratory fitness measured with cardiopulmonary exercise testing and mortality in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci* **2021**; 10: 609 - 619.
- Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Med* **2000**; 30: 249 - 268.
- Miller MS, Toth MJ. Myofibrillar protein alterations promote physical disability in aging and disease. *Exerc Sport Sci Rev* **2013**; 41: 93 - 99.
- Reid KF, Fielding RA. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev* **2012**; 40: 4 - 12.
- Volaklis KA, Halle M, Meisinger C. Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *Eur J Intern Med* **2015**; 26: 303 - 310.
- Ruiz J, Sui X, Lobelo F, et al. Association between muscular strength and mortality in men: Prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed)* **2008**; 337: a439.
- Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol* **2011**; 57: 1831 - 1837.
- Thom JM, Morse CI, Birch KM, et al. Influence of muscle architecture on the torque and power-velocity characteristics of young and elderly men. *Eur J Appl Physiol* **2007**; 100: 613 - 619.
- Toth MJ, Miller MS, VanBuren P, et al. Resistance training alters skeletal muscle structure and function in human heart failure: effects at the tissue, cellular and molecular levels. *J Physiol* **2012**; 590: 1243 - 1259.
- Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* **2007**; 116: 572 - 584.
- Hansen D, Abreu A, Doherty P, et al. Dynamic strength training intensity in cardiovascular rehabilitation: is it time to reconsider clinical practice? A systematic review. *Eur J Prev Cardiol* **2019**; 26: 1483 - 1492.
- Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, et al. Resistance Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* **2024**; 149: e217 - e231.
- Fan Y, Yu M, Li J, et al. Efficacy and Safety of Resistance Training for Coronary Heart Disease Rehabilitation: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Front Cardiovasc Med* **2021**; 8: 754794.
- Way KL, Thomas HJ, Parker L, et al. Cluster Sets to Prescribe Interval Resistance Training: A Potential Method to Optimise Resistance Training Safety, Feasibility and Efficacy in Cardiac Patients. *Sports Med Open* **2023**; 9: 86.
- Fidalgo ASF, Farinatti P, Borges JP, et al. Institutional Guidelines for Resistance Exercise Training in Cardiovascular Disease: A Systematic Review. *Sports Med.* **2019**; 49(3): 463-75.
- Volaklis KA, Tokmakidis SP. Resistance exercise training in patients with heart failure. *Sports Med* **2005**; 35: 1085 - 1103.
- Kuh D, Bassey EJ, Butterworth S, Hardy R, et al. Grip strength, postural control, and functional leg power in a representative cohort of British men and women: associations with physical activity, health status, and socioeconomic conditions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **2005**; 60: 224 - 231.
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* **2019**; 48: 16 - 31.
- Bennell K, Dobson F, Hinman R. Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task. *Arthritis Care Res (Hoboken)* **2011**; 63 (Suppl 11): S350 - S370.
- Brzycki M. Strength Testing—Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. *J Physical Education, Recreation & Dance* **1993**; 64: 88 - 90.
- Society AT. ATS Statement. *Am J Resp Critical Care Med* **2002**; 166: 111 - 117.
- de Sousa NM, Magosso RF, Dipp T, et al. Continuous blood pressure response at different intensities in leg press exercise. *Eur J Prev Cardiol* **2014**; 21: 1324 - 1331.
- Badillo JJG, Serna JR. Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona: INDE publicaciones; **2002**. 11-176 p
- González-Badillo JJ, Sánchez-Medina L. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int J Sports Med* **2010**; 31(5): 347-52.
- Correia RR, Veras ASC, Tebar WR, et al. Strength training for arterial hypertension treatment: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Scientific Reports* **2023**; 13: 201.
- Marsh AP, Miller ME, Rejeski WJ, et al. Lower extremity muscle function after strength or power training in older adults. *J Aging Phys Act* **2009**; 17: 416 - 443.
- Earles DR, Judge JO, Gunnarsson OT. Velocity training induces power-specific adaptations in highly functioning older adults. *Arch Phys Med Rehabil* **2001**; 82: 872 - 878.

Artículo Original de Investigación

Efecto de la ingesta de yerba mate sobre la presión arterial, frecuencia cardíaca y otras variables hemodinámicas**Effect of yerba mate drinking on blood pressure, heart rate and other hemodynamic variables. Yerba mate and its hemodynamic effects**

Roberto A Ingaramo, María F. Lencinas, Miriam P. Herrera, Tony Pilco Chavarrea, Silvana Parada, Emilio G Mormina, Joaquín Maceiro.

Instituto de Cardiología "Pueblo de Luis". Trelew, Chubut.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 22 de Febrero de 2024

Aceptado después de revisión

el 4 de Mayo de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses.

Palabras clave:

Ilex Paraguariensis,
presión arterial,
frecuencia cardíaca,
cardiografía por impedancia.

Keywords:

Ilex Paraguariensis,
blood pressure,
heart rate,
impedance cardiography.

RESUMEN

Introducción: La toma de mate consiste en ingerir una infusión de una hoja seca, la Ilex Paraguariensis, comúnmente llamada yerba mate. Entre sus ingredientes se encuentran una cantidad variable de cafeína y otros componentes. El objetivo principal fue evaluar los efectos que produce la ingesta de yerba mate sobre la presión arterial, frecuencia cardíaca y otras variables hemodinámicas en sujetos normotensos e hipertensos, todos bebedores habituales de la infusión.

Métodos: A 94 pacientes se les midió basalmente la frecuencia cardíaca y la presión arterial, se les realizó una cardiografía por impedancia y se les tomó una muestra sanguínea. Luego, los pacientes tomaron un número fijo de infusiones; 45 minutos de finalizada la misma se obtuvieron un registro final de presión arterial, frecuencia cardíaca y cardiografía por impedancia.

Resultados: Tanto en los normotensos e hipertensos, los valores de la presión sistólica ($p=0,015/0,002$) y diastólica ($p=0,001/0,001$), las resistencias vasculares periféricas ($p=0,001/0,008$) y los niveles de cafeína ($p=0,001$), mostraron un aumento significativo con respecto a los basales. La frecuencia cardíaca mostró una disminución significativa ($p=0,001$). No se encontró ninguna significancia de la edad y el sexo sobre los cambios en la presión sistólica ($p=0,269$), la PAD ($p=0,896$) o la FC ($p=0,268$).

Conclusión: La ingesta de yerba mate produce un aumento significativo de la presión sistólica, diastólica y de la resistencia vascular periférica, tanto en normotensos como en hipertensos bajo tratamiento, independientemente de la edad y el sexo. Las implicaciones clínicas de estas observaciones permanecen por ser esclarecidas.

Effect of yerba mate drinking on blood pressure, heart rate and other hemodynamic variables. Yerba mate and its hemodynamic effects

ABSTRACT

Objectives: Drinking "mate" which is a popular custom among the peoples of the extreme south of America consists of ingesting an infusion a dry leaf, the Ilex Paraguariensis, commonly called yerba mate. Among its ingredients are a variable amount of caffeine and other components. The main objective was to evaluate the effects that yerba mate ingestion produces on blood pressure, heart rate, and other hemodynamic variables in normotensive and hypertensive subjects, all regular drinkers of the infusion.

Methods: Ninety-four patients underwent heart rate and blood pressure measurement, impedance cardiography and a blood sample at baseline. After that, the patients started drinking a fixed number of infusions. Forty-five minutes after finishing the infusion the patients were again subjected to a final recording of blood pressure, heart rate, impedance cardiography and blood sample.

Results: Both in the normotensive and hypertensive groups, the systolic ($p=0.015/0.002$) and diastolic blood pressure ($p=0.001/0.001$) values, the peripheral vascular resistances ($p=0.001/0.008$) and the caffeine levels ($p=0.001$) showed a significant increase with respect to the baseline. Heart rate showed a significant decrease ($p=0.001$). No statistically significant effect of

age and gender was found on changes in systolic ($p=0.269$) and diastolic blood pressure ($p=0.896$), or heart rate ($p=0.268$) in either the normotensive or hypertensive groups.

Conclusions: The regular ingestion of yerba mate produces a significant increase in systolic and diastolic blood pressure and peripheral vascular resistance, both in normotensive and hypertensive patients under treatment, independently of age and sex. The clinical implications of these observations remain unclear and have yet to be elucidated.

INTRODUCCIÓN

El café y el té son las formas más comunes y socialmente aceptadas de consumir cafeína en todo el mundo¹. Las bebidas gaseosas y el chocolate son las otras formas importantes de ingerir la misma. Tanto el café como el té contienen numerosos componentes químicos que pueden producir tanto efectos beneficiosos como adversos.

La cafeína administrada oralmente se absorbe rápidamente en el estómago y el intestino delgado y alcanza su concentración máxima plasmática entre los 45 a 120 minutos, siendo la vida media en plasma de cinco horas (3-7hs.) La misma se metaboliza hepáticamente a través del citocromo P450 (CYP1A2) en paraxantina (metabolito principal), teobromina y teofilina (metabolitos menores)². Sus efectos se basan en su potente acción como antagonista no selectivo de los receptores de adenosina del sistema nervioso central y periférico lo que estimula la liberación de neurotransmisores excitatorios³. Menos del 40 % se une a las proteínas plasmáticas y es capaz de atravesar la placenta y pasar a la leche materna⁴.

La toma de "mate" que es una popular costumbre entre los pueblos del extremo sur de América (Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil) consiste en la ingestión de una infusión a base de una hoja seca triturada originaria de la región, la *Ilex Paraguariensis*, comúnmente llamada yerba mate (YM). Entre los ingredientes de la YM se encuentran una cantidad variable de cafeína y también otros componentes como proteínas, carbohidratos, grasas, fibras y numerosas sustancias bioactivas como compuestos polifenólicos, metilxantinas (teofilina, teobromina), derivados cafeólicos, saponinas y minerales, debido a los cuales numerosos estudios le atribuyen una serie de efectos beneficiosos para el organismo como poseer capacidad antioxidante, efecto hipolipemiente, reducción de peso, efecto antiaterosclerótico, vasodilatación periférica, protección antiisquémica, acción anticancerígena y beneficios a nivel del sistema nervioso central (Tabla 1)^{5,6,7}. Mientras que las acciones generales y cardiovasculares del consumo de café y té son ampliamente conocidos, mucho menor es la información que se tiene sobre los posibles efectos cardiovasculares con la ingesta de la YM.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los efectos que sobre la presión arterial (PA), la frecuencia cardíaca (FC) y variables hemodinámicas cardiovasculares obtenidas por cardiografía por impedancia (CI), podía producir la toma de YM en pacientes normotensos y en aquellos portadores de una hipertensión arterial (HTA) bajo tratamiento

TABLA 1.

Substancias (nutrientes) contenidos en la yerba mate comercial utilizada

Nutrientes	Cantidad por porción
Valor energético	32. Kcal
Carbohidratos	7.2 g
Proteínas	0,9 g
Grasas totales	0,00
Grasas saturadas	0,00
Fibra alimentaria	0,5 g
Sodio	8,3 mg
Riboflavina	0,07 mg
Hierro	0,5 mg
Calcio	28 mg
Magnesio	64 mg
Fosforo	24 mg
Vitamina B6	0,4 mg
Vitamina C	2,3 mg
Tiamina	0,08 mg
Niacina	1,3 mg
Cafeína	181 mg

antihipertensivo todos tomadores habituales de la infusión. El objetivo secundario fue observar si existían diferencias en las variables anteriores de acuerdo con la edad y al sexo.

Toma del Mate

La toma del "mate" consiste en lo siguiente: un recipiente de calabaza natural o artificial, hecho con latón, plástico y/o vidrio al cuál se denomina "mate" se llena casi hasta sus tres cuartos de capacidad con YM, sobre la cual se vierte agua caliente a una temperatura entre 75 y 85°C. El líquido es absorbido desde una "bombilla" (tubo generalmente metálico para chupar el contenido). Tradicionalmente el mate se toma sin adicionar azúcar ni edulcorantes sintéticos ("mate amargo"). Este procedimiento es repetido en varias oportunidades de acuerdo con los hábitos de los consumidores, cambiando o no la YM durante el transcurso de la toma de acuerdo también al gusto de cada bebedor. Este acto es conocido vulgarmente como "mateada".

Cardiografía por Impedancia

Desde hace unos años, la cardiografía por impedancia (CI) se ha impuesto como un método seguro, incruento y económico de medición no invasiva de los parámetros he-

modinámicos⁸. Brevemente, a través de sensores ubicados en el cuello y el tórax que transmiten y reciben una señal eléctrica de baja amplitud (4 mA) y de alta frecuencia (70 kHz), la CI permite valorar los cambios en la impedancia torácica producidos por las variaciones del volumen sanguíneo en la aorta durante el ciclo cardíaco y obtener parámetros hemodinámicos como: PA media, descarga sistólica, volumen minuto, índice cardíaco, resistencias vasculares sistémicas, complacencia arterial, índice de aceleración cardíaca, índice de trabajo cardíaco y contenido de fluido torácico⁹. Los valores obtenidos han mostrado en sucesivos estudios tener una excelente correlación con el método invasivo de termodilución¹⁰.

MATERIAL Y MÉTODO

Un total de 94 pacientes participaron del estudio, 48 (50.6%) mujeres y 46 (49.4%) hombres, con una edad media de 57.5 ± 14.9 años. De los 94, 41 (43.8%) tenían menos de 60 años y 53 (56.2%) más de 60. Los sujetos fueron invitados a concurrir a las 08:00hs. a la Institución en ayunas. En todos los casos, se exigió no haber ingerido alimentos, fumado ni haber consumido ninguna clase de bebidas en especial que contengan cafeína, a excepción de agua, desde la noche anterior y/o desde 6 hs. antes de la prueba. Todos los sujetos hipertensos estaban bajo algún régimen de tratamiento antihipertensivo. No se puso ninguna condición sobre el tipo de drogas que estaban utilizando.

En un ambiente aislado a una temperatura ambiente de entre 22 a 24°C y antes del inicio de la toma del “mate”, los pacientes fueron sometidos en condiciones basales a una medición de la frecuencia cardíaca (FC) y toma de la presión arterial (PA) en dos oportunidades separadas por dos minutos entre ellas y de acuerdo con las recomendaciones aceptadas para la toma de la PA en consultorio. Se consideró como PA válida al promedio de ambas tomas. En caso de que las mismas difirieran en más de 10 mmHg se efectuó una tercera toma utilizando estas dos últimas como la PA válida. Se consideró normotensos (NT) a los sujetos que sin antecedentes personales de hipertensión (HTA) mostraron una PA < 140 y < 90 mmHg. e hipertensos (HT) a los que con antecedentes de HTA estuvieran bajo cualquier régimen de tratamiento antihipertensivo y tuviesen o no la PA controlada (> 140 y/o > 90 mmHg) al momento del estudio. A continuación, se les efectuó una cardiografía por impedancia para medir las resistencias vasculares periféricas (RVP), el volumen minuto (VM), el contenido de fluido torácico total (CFT) y el índice de velocidad (IV) utilizando un cardiógrafo validado Z- Logic. Por último, se obtuvo una muestra sanguínea para valorar el contenido de cafeína y el perfil metabólico con determinaciones de la glucemia, uricemia, creatinina y el perfil lipídico (colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol y triglicéridos) (Tabla 2).

Posteriormente los pacientes iniciaron la “mateada” que consistió en la toma de un número fijo de infusiones (10 mates) en un tiempo preestablecido de entre 15 a 30 minutos. Se utilizó una cantidad prefijada de 37g de YM de

TABLA 2.

Características basales de los 94 pacientes estudiados.

Variable	Hipertenso	Normotenso	Valor p
Edad			<0.001*
60 o menos	15 (27.8%)	24 (68.6%)	
Más de 60	39 (72.2%)	11 (31.4%)	
Sexo			0.194
Femenino	24 (44.4%)	21 (60%)	
Masculino	30 (55.6%)	14 (40%)	
IMC			0.004*
Normal/Sobrepeso	26 (48.1%)	28 (80%)	
Obesidad	28 (51.9%)	7 (20%)	
CoIT			0.439
Elevado	10 (18.5%)	9 (25.7%)	
Normal	44 (81.5%)	26 (74.3%)	
HDL			0.774
Normal	44 (81.5%)	30 (85.7%)	
Bajo	10 (18.5%)	5 (14.3%)	
LDL			0.256
Elevado	7 (13%)	8 (22.9%)	
Normal	47 (87%)	27 (77.1%)	
TGL			0.553
Elevados	10 (18.5%)	4 (11.4%)	
Normal	44 (81.5%)	31 (88.6%)	
Glucemia			0.022*
Elevada	14 (25.9%)	2 (5.7%)	
Normal	40 (74.1%)	33 (94.3%)	
Ac. Úrico			1.000
Elevado	1 (1.9%)	-	
Normal	53 (98.1%)	35 (100%)	
Creatinina			1.000
Elevada	9 (16.7%)	6 (17.1%)	
Normal	45 (83.3%)	29 (82.9%)	

* p significativa. IMC: Índice de Masa Corporal; CoIT: Colesterol Total; HDL: colesterol de alta densidad; LDL: colesterol de baja densidad; TGL: triglicéridos

una misma marca comercial en cuyo envoltorio constaba la descripción de sus ingredientes y la cantidad de cafeína que contenía, lo que equivalió a una ingesta total de 127mg de CAF administrada en la mateada. La YM fue cargada en un mismo recipiente. Se utilizaron 500 cm³ de agua vertida en un termo a una temperatura controlada de 85°C. No se permitió el uso de azúcar, edulcorantes sintéticos ni se cambió el contenido de la YM.

Durante la ingesta los pacientes permanecieron en soledad bajo control a distancia de un monitor y no se les permitió ningún tipo de comunicación que incluyó la prohibición de hablar, uso de teléfonos celulares ni de leer.

TABLA 3.

Valores obtenidos en las diferentes variables estudiadas con la ingesta de la Yerba Mate entre normotensos e hipertensos con relación a los valores basales

Variable	Normotenso	Valor p	Hipertenso	Valor p
PAD				
Basal	72.3 (7.6)		79.7 (10.5)	
45 min	76 (6.4)		83.6 (11.5)	
Cambio (45min - basal)	3.7 (5.2)	0.001	3.9 (8.2)	0.001*
PAS				
Basal	123.2 (15.1)		140.7 (16.5)	
45 min	127.1 (18.8)		145.8 (19.4)	
Cambio (45min - basal)	3.9 (9.5)	0.015	5.1 (11.4)	0.002*
FC				
Basal	66.9 (10.6)		66.6 (9.9)	
45 min	63.2 (11.1)		62.9 (9.2)	
Cambio (45min - basal)	-3.7 (6.5)	0.001	-3.8 (6.6)	0.001*
CAF				
Basal	3.6 (3.6)		2.8 (1.6)	
45 min	7.7 (6.9)		6.5 (3.9)	
Cambio (45min - basal)	4.1 (5.7)	0.001	3.7 (3)	0.001*
VM				
Basal	7.1 (3.2)		6.2 (4.2)	
45 min	8.2 (9.6)		5.6 (3)	
Cambio (45min - basal)	1.1 (9.6)	0.475	-0.7 (4.4)	0.268
RVP				
Basal	1086.6 (406.9)		1515.3 (666.7)	
45 min	1204.8 (413.8)		1786.5 (932.1)	
Cambio (45min - basal)	118.1 (192.6)	0.001	225.7 (604.5)	0.008*
CFT				
Basal	40 (6.9)		47.2 (28.4)	
45 min	39 (6.6)		43.3 (13.5)	
Cambio (45min - basal)	-1 (4.1)	0.164	-3.9 (27.4)	0.296
IV				
Basal	84.6 (25.1)		67.3 (33.8)	
45 min	89.1 (28.8)		66.7 (22.9)	
Cambio (45min - basal)	5.7 (19.8)	0.089	-0.6 (28.8)	0.874

* p significativa. PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; FC: frecuencia cardíaca; CAF: Cafeína; VM: volumen minuto; RVP: resistencia vascular periférica; CFT: contenido de fluidos torácicos; IV: índice de velocidad

Durante el procedimiento se fue controlando la PA y la FC en forma automática cada 5, 10 y 15 minutos y al finalizar la toma del último mate. Para la misma se utilizó un equipo digital calibrado Omron HEM-705CPINT

A los 45 minutos de finalizada la "mateada" los pacientes fueron nuevamente sometidos a un registro final de la PA, FC, a una nueva cardiografía y extracción de sangre para valorar únicamente el contenido de cafeína.

Criterios de exclusión

No fueron incorporados al estudio los pacientes que presentaron cualquiera de las siguientes condiciones:

- Transgresión comprobada en la ingesta de bebidas y/o consumo de cigarrillos dentro de los horarios no permitidos.
- No pudieron completar la "mateada" por cualquier causa.

Consentimiento

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la institución, cumplió con los requisitos de la Declaración de Helsinki y todos los pacientes dieron su conformidad de participar en forma voluntaria al mismo, firmando el correspondiente consentimiento informado.

Análisis Estadístico

Las variables cuantitativas se resumieron a través de media, desvío estándar (DE), mediana, rango intercuartílico (RI), mínimo y máximo. Las variables cualitativas se resumieron a través de frecuencias absolutas y porcentuales. Las comparaciones univariadas entre grupos respecto de variables cualitativas se realizaron a partir del test exacto de Fisher. Con el objetivo de comparar el efecto de la toma de

mate entre los pacientes normotensos e hipertensos, entre los hombres y las mujeres y entre las personas mayores de 60 años, se ajustaron 5 modelos de regresión lineal múltiple. En cada uno de estos modelos, la variable respuesta fue el cambio en la variable de interés medido como la diferencia entre el valor a los 45 minutos y el valor basal. Los valores p menores a 0.05 fueron considerados estadísticamente significativos. Todos los análisis fueron realizados utilizando el software R versión 4.2.1.

RESULTADOS

Los pacientes HT presentaron mayor edad ($p=0.001$), mayor IMC ($p=0.004$), y mayores niveles plasmáticos de glucemia ($p=0.022$) (Tabla 2). El promedio del total del agua ingerida fue de 382 ml. A los 45 minutos de finalizada la toma del mate, tanto en las personas NT como en las HT los valores de PAS y PAD mostraron un aumento significativo respecto a los basales. El aumento medio en la PAS fue de 3.9 ± 9.5 mmHg entre los NT ($p=0.015$) y de 5.1 ± 11.4 mmHg. entre los HT ($p=0.002$), mientras que la PAD se incrementó en 3.7 ± 5.2 mmHg. en los NT ($p=0.001$) y de 3.9 ± 8.2 mmHg. en los HT ($p=0.001$). Por su parte, tanto en los NT como en los HT los valores de FC presentaron una leve disminución respecto al basal con un cambio medio de -3.7 ± 6.5 lpm entre los NT ($p=0.001$) y de -3.8 ± 6.6 lpm entre los HT ($p=0.001$).

Con relación a los niveles basales de cafeína, tanto en NT como en HT los valores hallados en sangre a los 45 min mostraron un aumento similar de 4.1 y 3.7 mg, respectiva y significativamente distinto de cero ($p=0.001$). En relación con las variables hemodinámicas analizadas en la CI, sólo las RVP mostraron diferencias significativas en referencia a los valores basales con un aumento promedio de 192.6 dyn en los NT ($p=0.001$) y de 225.7 dyn en los HT ($p=0.008$), mientras que el VM ($p=0.268$), el CFT ($p=0.296$) y el IV ($p=0.874$) se modificaron escasamente sin alcanzar significación estadística (Tabla 3). Comparando ambos grupos en las variables encontradas significativas y a pesar de que los sujetos HT mostraron en casi todos los casos valores más elevados que los NT, los mismos no alcanzaron una diferencia significativa entre ellos: PAS ($p=0.880$), PAD ($p=0.601$), FC ($p=0.952$), CAF ($p=0.722$) y RVP ($p=0.266$) (Tabla 4).

No se encontró efecto estadísticamente significativo de la edad en los cambios de la PAS ($p=0.269$), de PAD ($p=0.896$) ni de la FC ($p=0.268$) tanto en NT como en HT. Con respecto al sexo, tampoco hubo cambios significativos en los valores tensionales tanto en HT como en NT, PAS ($p=0.520$) y PAD ($p=0.142$), pero sí en la FC, donde las mujeres tuvieron una reducción mayor en relación con los hombres ($p=0.024$).

DISCUSIÓN

La toma de café y té son las formas más comunes y ampliamente difundidas de ingerir socialmente cafeína en todo el mundo¹. La cafeína es un potente antagonista no selectivo de los receptores de adenosina del sistema nervioso central y periférico, lo que estimula la liberación de

TABLA 4.

Análisis de las diferencias absolutas observadas en las variables de interés principal entre normotensos e hipertensos con la ingesta de la yerba mate.

Variable	Normotenso	Hipertenso	Valor p
Cambio en PAD luego de 45min	3.7 (5.2)	3.9 (8.2)	0.880
Cambio en PAS luego de 45min	3.9 (9.5)	5.1 (11.4)	0.601
Cambio en FC a los 45 min	-3.7 (6.5)	-3.8 (6.6)	0.952
Cambio en CAF a los 45 min	4.1 (5.7)	3.7 (3)	0.722
Cambio en VM a los 45 min	1.1 (9.6)	-0.7 (4.4)	-
Cambio en RVP a los 45 min	118.1 (192.6)	225.7 (604.5)	0.226
Cambio en CFT a los 45 min	-1 (4.1)	-3.9 (27.4)	-
Cambio en IV a los 45 min	5.7 (19.8)	-0.6 (28.8)	-

PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; FC: frecuencia cardíaca; CAF: cafeína VM: volumen minuto; RVP: resistencia vascular periférica; CFT: contenido de fluidos torácicos; IV: índice de velocidad

neurotransmisores excitadores³. Estos efectos fisiológicos de la cafeína dependen de la dosis ingerida existiendo una marcada variabilidad individual en la tasa de eliminación. La vía metabólica principal en humanos es a través de la formación de paraxantina (1,7-dimetilxantina), que conduce a los principales metabolitos urinarios, 1-metilxantina, ácido 1-metilúrico y un derivado de uracilo acetilado. Su potente acción como antagonista del receptor presináptico de adenosina-2 promueve la liberación de catecolaminas, lo que provoca en el sistema cardiovascular un aumento del cronotropismo e inotropismo cardíaco, vasoconstricción periférica, aumento del calcio intracelular y aumento de la sensibilidad de los miofilamentos al calcio^{3,11}. Además, la cafeína y los compuestos de metilxantina que contiene pueden tener una acción diurética¹².

Uno de los efectos negativo de la cafeína asociados a la toma de café, es la posibilidad de la elevación aguda de la PA como consecuencia de la vasoconstricción producida por la actividad simpática y las concentraciones plasmáticas de catecolaminas. A pesar de ello, trabajos analizando el efecto del consumo crónico de café sobre la PA han mostrado resultados controversiales. Steffen M et al, en un metaanálisis de 10 estudios randomizados controlados no encontraron ningún efecto del consumo crónico de café sobre la PA y el riesgo de desarrollar hipertensión, mientras que otro metaanálisis llevado a cabo por Noordzij M et al comprobaron un ligero aumento en los valores de PAS de 1,2 mmHg. y de la PAD en 0,49 mmHg PA con la ingesta de café^{13,14}. Estas respuestas de la PA parecen depender si el consumo de cafeína es habitual u ocasional, pudiendo elevarse la PA en forma aguda hasta 10 mmHg en los bebe-

dores no habituales pero escasamente en los habituales¹⁵. A su vez, los efectos parecen ser más pronunciados en los pacientes hipertensos en comparación con los normotensos y en especial si los sujetos son añosos y portadores de HTA¹⁶. Interesantemente, otras sustancias además de la cafeína parecen estar involucradas en el efecto del café sobre la PA. Por ejemplo, en un estudio diseñado para evaluar los efectos del café sobre la respuesta cardiovascular al estrés mental, Sudano I et al. demostraron que administrando solo cafeína endovenosa no existían diferencias en la respuesta de la PA ante el estrés mental entre bebedores habituales y no habituales de café, sin embargo, al administrarles café tanto la PAS como la PAD tuvieron un aumento significativo ante el estrés en los bebedores no habituales, mientras que en los habituales la respuesta fue mucho menor, lo que hizo suponer que otras sustancias aparte de la cafeína podrían ser las causantes del aumento de la PA¹⁷.

Otro aspecto muy interesante y que agrega más incertidumbre al efecto del café sobre la PA es el hecho que estudios realizados con la ingesta de café descafeinado y a pesar de la falta de cafeína, pudieron demostrar un aumento de la PAS y del aumento de la actividad muscular simpática sin cambios en la PAD ni en la FC, lo que respalda la hipótesis de que otras sustancias además de la cafeína podrían estar involucradas en los efectos cardiovasculares del consumo de café¹⁵.

A diferencia del café o té, menos conocidos son los efectos cardiovasculares de la cafeína contenida en otras infusiones sociales como en la *Ilex Paraguariensis* que a semejanza de los anteriores, contiene entre sus ingredientes una cantidad variable de cafeína entre 0,7% a 1,7% del peso seco (contra el 2,5 a 7,5% en el té y más del 3,2% en el café) además de otros componentes como proteínas, carbohidratos, grasas, fibras y otras sustancias bioactivas como la teofilina y teobromina entre otras (*Tabla 1*).

Numerosas propiedades orgánicas beneficiosas se le han atribuido a la ingesta de la YM como ser un efecto antifatigante y energizante por la acción de las xantinas, un efecto anorexigénico, digestivo y laxante al favorecer los movimientos peristálticos intestinales y una acción diurética^{18,19,20}. También, la ingesta de YM produciría un beneficio cardiometabólico basado principalmente en su efecto antioxidante al actuar como secuestrador de radicales libres y de metales y su contenido de ácido clorogénico y derivados cafeoílicos, además de adjudicarle propiedades anticancerígenas por el alto contenido en polifenoles que contiene^{18,19,10,21}. Otro efecto metabólico favorable sería que con su consumo se produciría un descenso del índice de masa corporal (IMC) demostrado en varios estudios realizados en animales, donde la YM administrada de diferentes formas favoreció el descenso de peso en los mismos²².

El presente trabajo demostró que, tanto en sujetos normotensos como en hipertensos, todos tomadores habituales de YM, la PAS, la PAD y la RVP aumentaron significativamente en relación a los valores basales, mientras que, por el contrario, la FC descendió en forma significativa.

A pesar de que todos los sujetos eran consumidores diarios de YM, la PA se elevó en forma significativa independiente de que fueran o no hipertensos, alcanzando valores promedio similares a los observados con la toma del café. Dicha elevación fue más pronunciada en la PAD que en la PAS lo que podría responder al incremento significativo de la RVP que se pudo comprobar al analizar la cardiografía por impedancia, ya que fue la única variable hemodinámica de las estudiadas que se incrementó con valor estadístico y no así por ejemplo el volumen minuto. Las alteraciones hemodinámicas halladas están de acuerdo con los conocidos efectos del aumento de las RVP atribuidos a la cafeína con el consumo del café^{23,24}. A su vez, la falta de incremento del volumen minuto descarta el ingreso de agua como posible cofactor del aumento de la PA, en especial porque la cantidad promedio de líquido ingerido fue de 382 cm³, cantidad que independiente de su temperatura, ha comprobado ser incapaz de inducir actividad simpática y modificar los valores tensionales^{25,26}. El aumento tanto de la PAS, PAD y las RVP que experimentaron todos los pacientes, interesantemente lo hicieron en tomadores habituales de YM. con lo cual el ingerir habitualmente la misma no protegería o no existiría un efecto de tolerancia que atenúe estas elevaciones.

Otro dato de interés hallado fue que a pesar de que los valores de la PAS, PAD y RVP se incrementaron en forma significativa con respecto a los valores basales tanto en HT como en NT, y a pesar de que en los HT todos los valores fueron mayores, al comparar estas variables entre los dos grupos, las mismas no alcanzaron valor estadístico. No tenemos una explicación clara para estas diferencias, aunque, considerando que todos nuestros pacientes HT estaban bajo tratamiento antihipertensivo, el mismo pudo haber influido en amortiguar el incremento de ambos valores tensionales y de la RVP que experimentaron los sujetos. Otro detalle a tener en cuenta y que podría explicar este significativo aumento de la PA es el hecho que los pacientes estaban en ayunas y con más de 10hs de ausencia de toma de alguna infusión, y como se ha comprobado, la abstinencia nocturna al menos de cafeína hace que los sujetos tengan mayor sensibilidad a sus efectos cuando ocurre una nueva exposición²⁴.

Estos efectos hemodinámicos negativos con la toma de YM son, hasta donde llega el conocimiento de los autores, el primer trabajo en demostrar que el consumo de la *Ilex Paraguariensis* puede elevar en forma significativa los valores tensionales tanto de la PAS como de la PAD con una base hemodinámica que la explique. Este efecto tiene una clara importancia sanitaria, ya que, y a pesar de los efectos metabólicos beneficiosos atribuidos al consumo de la YM, esta tendría como contrapartida la capacidad de elevar significativamente la PA.

Con relación a la FC se ha sugerido en base al hecho de que la PA aumente mientras que la FC disminuye o permanece sin cambios con la ingesta de cafeína, que existiría una estimulación diferencial de la actividad de los nervios simpáticos periféricos y cardíacos lo que llevaría a una reducción de los valores de la misma^{27,28}. Esta reducción de

la FC fue también observada en estos pacientes en donde hubo una disminución significativa con respecto a los valores basales en ambos grupos, sin diferencias significativas entre los mismos.

En relación con la edad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de la PAS y de la PAD ni en la FC entre NT e HT entre los mayores o menores de 60 años. Con respecto al sexo, tampoco se observaron diferencias entre NT e HT, pero sí en la FC donde las mujeres tuvieron una significativa reducción en relación con los hombres. Lo mismo ocurrió en la interacción con los niveles de CAF, donde el análisis multivariado no resultó con un efecto significativo con relación al sexo, ni tampoco con la edad: menos de 60 vs. más de 60 años. Similarmente, en la interacción con las RVP, no se obtuvieron diferencias en las mismas según la edad ni en relación con el sexo femenino o masculino.

Limitaciones

El presente estudio fue realizado en hipertensos que estaban todos bajo tratamiento específico. No se puede saber si dichas respuestas ante la toma de YM podrían haber sido diferentes en caso de no estar recibiendo tratamiento.

Por otro lado, la totalidad de los pacientes fueron tomadores habituales de YM, por lo tanto, hubiese sido interesante el valorar las respuestas hemodinámicas en los tomadores no habituales.

Al igual que lo propuesto con el café, se ignora si algunas de las numerosas sustancias que contiene la YM pueden haber influido en alguno de los resultados observados.

Las respuestas hemodinámicas fueron obtenidas con una cantidad estandarizada fija de YM en un tiempo determinado, dichas respuestas podrían ser diferentes con una mayor ingesta en la cantidad de la YM o con un número diferente o mayor tiempo de ingesta del "mate".

CONCLUSIONES

La toma habitual de yerba mate produce un aumento significativo de la presión arterial sistólica, diastólica y de las resistencias vasculares periféricas, tanto en pacientes normotensos como en hipertensos bajo tratamiento y en forma independiente de la edad y del sexo. La implicancia clínica de estas observaciones permanece por ser esclarecidas.

BIBLIOGRAFIA

- Papaioannou TG, Karatzi K, Karatzis E, et al. Acute Effect of Caffeine on Arterial Stiffness, Wave Reflections, and Central Aortic Pressures. *Am J Hypertens* 2005; 18: 129 - 136.
- Olthof MR, Hollman PC, Katan MB. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans. *J Nutr* 2001; 131: 66.
- Fredholm BB, Bättig K, Holmén J, et al. Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacol Rev* 1999; 51: 83.
- Tanaka H, Nakazawa K, Arima M, et al. Caffeine and its dimethylxanthines and fetal cerebral development in rat. *Brain Dev* 1984; 6: 355.
- Bracesco N, Dell M, Rocha A, et al. Antioxidant activity of a botanical extract preparation of *Ilex paraguariensis*: Prevention of DNA double-strand breaks in *Saccharomyces cerevisiae* and human low-density lipoprotein oxidation. *J Altern Complement Med* 2003; 9: 379 - 387.
- Messina D, Soto C, Méndez A, et al. Lipid - lowering effect of mate tea intake in dyslipidemic subjects. *Nutr Hosp* 2015; 31: 2131 - 2139.
- Schinella G, Fantinelli JC, Mosca SM. Cardioprotective effects of *Ilex paraguariensis* extract: Evidence for a nitric oxide-dependent mechanism. *Clin Nutr* 2005; 24: 360 - 366.
- Ventura HO, Taler SJ, Strobeck J. Hypertension as a Hemodynamic Disease: The role of Impedance Cardiography in Diagnostic, Prognostic, and Therapeutic Decision Making. *Am J Hypertens* 2005; 18: 265 - 465.
- Albert N, Hail M, Li J, et al. Equivalence of bioimpedance and thermodilution in measuring cardiac output and infx in patients with advanced, decompensated chronic heart failure hospitalized in critical care. *Am J Crit Care* 2004; 13: 469 - 479.
- Yung G, Fedulio P, Kinninger K, et al. Comparison of impedance cardiography to direct Fick and thermodilution cardiac output determination in pulmonary arterial hypertension. *Congest Heart Fail* 2004; 10 (Suppl 2): 7 - 10.
- Konishi M, Kurihara S. Effects of caffeine on intracellular calcium concentrations in frog skeletal muscle fibres. *J Physiol* 1987; 383: 269.
- Maughan RJ, Griffin J. Caffeine ingestion and fluid balance: a review. *J Hum Nutr Diet* 2003; 16: 411.
- Steffen M, Kuhle C, Hensrud D, et al. The effect of coffee consumption on blood pressure and the development of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2012; 30: 2245.
- Noordzij M, Uiterwaal CS, Arends LR, et al. Blood pressure response to chronic intake of coffee and caffeine: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 2005; 23: 9.
- Corti R, Binggeli C, Sudano I, et al. Coffee acutely increases sympathetic nerve activity and blood pressure independently of caffeine content: role of habitual versus nonhabitual drinking. *Circulation* 2002; 106: 2935 - 2940.
- Hartley TR, Sung BH, Pincomb GA, et al. Hypertension risk status and effect of caffeine on blood pressure. *Hypertension* 2000; 36: 137.
- Sudano I. Coffee Blunts Mental Stress-Induced Blood Pressure Increase in Habitual but Not in Nonhabitual Coffee Drinkers. *Hypertension* 2005; 46: 521.
- Filip R, Lotito SB, Ferraro G, et al. Antioxidant activity of *Ilex paraguariensis* and related species. *Nutr Res* 2000; 20: 1437 - 1446.
- Barg M, Rezin G T, Lefa D, et al. Evaluation of the protective effect of *Ilex paraguariensis* and *Camellia sinensis* extracts on the prevention of oxidative damage caused by ultraviolet radiation. *Environ Toxicol Pharmacol* 2014; 37: 195 - 201.
- Yu S, Yue SW, Liu Z, et al. Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) improves microcirculation of volunteers with high blood viscosity: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Exp Gerontol* 2015; 62: 14 - 22.
- Lee WJ, Zhu BT. Inhibition of DNA methylation by caffeic acid and chlorogenic acid, two common catechol-containing coffee polyphenols. *Carcinogenesis* 2006; 27: 269.
- Dos Santos Branco C, Scola G, Dalpicolli Rodrigues A, et al. Anticonvulsant, neuroprotective and behavioral effects of organic and conventional yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) on pentylenetetrazol-induced seizures in Wistar rats. *Brain Res Bull* 2013; 92: 60 - 68.
- Mahmoud A, Feely J. Acute Effect of Caffeine on Arterial Stiffness and Aortic Pressure Waveform. *Hypertension* 2001; 38: 227 - 223.
- Robertson D, Wade D, Workman R, et al. Tolerance to the humoral and hemodynamic effects of caffeine in man. *J Clin Invest* 1981; 67: 1111 - 1117.
- Scott EM, Greenwood JP, Gilbey SG, et al. Water ingestion increases sympathetic vasoconstrictor discharge in normal human subjects. *Clin Sci (Lond)* 2001; 100: 335 - 342.
- Fagius J, Berne C. Increase in muscle nerve sympathetic activity in humans after food intake. *Clin Sci (Lond)* 1994; 86: 159 - 167.
- Bitar A, Mastouri R, Kreutz RP. Caffeine Consumption and Heart Rate and Blood Pressure Response to Regadenoson. *PLoS One* 2015; 22: 10.
- Cuesta A, Guigou C, Varela A, et al. Acute effect of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) consumption on heart rhythm in patients referred for Holter study. *Arch Cardiol Mex* 2018; 88: 468 - 447.

Artículo Original de Investigación

Evaluación de la factibilidad del ecocardiograma de estrés con ejercicio en pacientes mayores de 75 años.

Feasibility evaluation of exercise stress echocardiography in patients over 75 years of age

Juan P Corso

Clínica Faerac, Santa Rosa La Pampa. En contexto de Magister en ultrasonido cardiovascular, Universidad Nacional de La Plata.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 4 de Marzo de 2024

Aceptado después de revisión

el 4 de Julio de 2024

www.revistafac.org.arEl autor declara no tener
conflicto de intereses**Palabras clave:**Ecocardiograma de estrés con ejercicio,
frecuencia cardíaca,
pacientes añosos.**Keywords:**Exercise stress echocardiography,
heart rate,
older patient.

RESUMEN

El objetivo primario de este trabajo fue analizar y reportar que el ecocardiograma de estrés con ejercicio con prueba ergométrica suficiente, es seguro y factible en pacientes \geq de 75 años.

Solo un 55% de los pacientes evaluados alcanzaron el 85% de la prueba ergométrica. Interesantemente, se observó que los pacientes con puntos del score de la Cruz Roja 0 tienen mayor tendencia a alcanzar el 80% y 85% de la frecuencia cardíaca esperada en la ergometría. Además, se estableció que patologías como la artrosis de cadera y de rodilla se asocian de manera significativa a no alcanzar el 85% de la frecuencia cardíaca. Finalmente, se observó que la edad no es un predictor para lograr la frecuencia cardíaca en la ergometría.

Los datos obtenidos en este trabajo permiten concluir que el ecocardiograma de estrés con ejercicio es un método complementario seguro y factible de realizar en los pacientes \geq de 75 años de edad en bicicleta supina. Se puede observar que hay herramientas como el score de incapacidad física del anciano de la Cruz Roja y el antecedente de artrosis de cadera y rodilla, que son buenos predictores de la probabilidad de no alcanzar el porcentaje necesario en la ergometría.

Feasibility evaluation of exercise stress echocardiography in patients over 75 years of age

ABSTRACT

The primary objective of this work was to analyze and report that sufficient ergometer stress test with echocardiography is safe and feasible in patients \geq 75 years of age.

In this study, it was determined that only 55% of the patients evaluated reached 85% of the ergometer test. Interestingly, it was observed that patients with score of 0 of the Red Cross psychic impairment index (RCPI) have a greater tendency to reach 80% and 85% of the expected heart rate in the ergometry. Furthermore, it was established that pathologies such as hip and knee osteoarthritis are significantly associated with not reaching 85% of the heart rate. Finally, it was observed that age is not a predictor for achieving heart rate in ergometry.

The data obtained allow us to conclude that exercise stress echocardiography is a safe and feasible auxiliary method for patients \geq 75 years of age on a supine bicycle. It is evident that there are tools, such as the RCPI and clinical history of hip and knee osteoarthritis, that are good predictors of the probability of carrying out an ergometry.

INTRODUCCIÓN

El ecocardiograma de estrés es una técnica de rutina utilizada para el diagnóstico y control de la enfermedad coronaria y otras enfermedades cardiovasculares¹.

La enfermedad coronaria es la causa más frecuente de morbimortalidad tanto en Latinoamérica como en el resto del mundo^{2,3}. Esta enfermedad se incrementa con la edad y la población mayor de 75 años constituye un grupo de

riesgo cada vez más relevante^{2,3,4,5}. La consulta médica cardiológica de pacientes añosos con determinadas situaciones asociadas es habitual. El ecocardiograma de estrés solicitado con apremio farmacológico y no con la modalidad de ejercicio, que es la que genera una respuesta más fisiológica y produce menos complicaciones es corriente. Es importante destacar que no existen, hasta el momento, herramientas clasificadoras o de discriminación en la consulta, más allá

de la lógica o coherencia del criterio del médico tratante, que permitan determinar con seguridad cuál metodología (ejercicio o inducción farmacológica) sería más apropiada para el paciente.

Existen numerosas publicaciones sobre la seguridad del ecocardiograma de estrés, tanto en sus modalidades de ejercicio como farmacológicas, siendo la edad de los pacientes incluidos en estas revisiones y metaanálisis de unos 60 años aproximadamente^{1,6,7,8,9,10}. Sin embargo, son escasas las publicaciones realizadas en pacientes mayores a los 75 años.

El ecocardiograma de estrés se utiliza desde 1979¹¹. Durante los años 1980 y 1990 la información existente en relación con su seguridad y distribución de las modalidades utilizadas era escasa. Recién a fines de los años 90 y durante la década del 2000 aparecen algunos trabajos en relación con su seguridad, como es el caso de una publicación de la Revista Española de Cardiología, que mostraba un relevamiento de lo que ocurría en la península ibérica en 29 hospitales, y con más de 22 mil exploraciones, siendo la modalidad de ejercicio la de menos complicaciones⁷.

Al desconocerse las razones de por qué los pacientes mayores a 75 años no son incluidos en la gran mayoría de los trabajos publicados en su modalidad de ejercicio o, en caso de ser incluidos no se obtiene gran cantidad de información en relación con el tipo de ejercicio realizado, las cargas obtenidas o las causas que motivaron la no realización del ejercicio, es necesario profundizar la evaluación de este grupo etario.

El objetivo primario de este trabajo fue analizar y reportar que el ecocardiograma de estrés con ejercicio con prueba ergométrica suficiente es seguro y factible en pacientes \geq 75 años. Como objetivo secundario se planteó describir los motivos de solicitud del estudio, determinar índice de fragilidad del anciano y su asociación con la posibilidad de hacer ejercicio, determinar las razones de falta de progresión de ejercicio, describir complicaciones asociadas.

MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio: prospectivo, cuasi experimental.

Población por estudiar: se incluyeron todos los pacientes \geq 75 años que llegaron para ecocardiograma de estrés (tanto de ejercicio como farmacológicos), al servicio de cardiología de Fundación FAERAC de Santa Rosa, La Pampa, desde septiembre de 2016 hasta julio de 2017. Se requirió consentimiento informado.

Criterios de exclusión: menores de 75 años, pacientes con amputación de miembros inferiores o enfermedad vascular periférica limitante, estudios solicitados con test farmacológicos para evaluar viabilidad, otras enfermedades con trastornos neurológicos o respiratorios severos que impidan en ejercicio.

Variables del estudio: previo a la realización del estudio se evaluó: edad, sexo, puntaje de incapacidad física del anciano, con escala de incapacidad física de la Cruz Roja previo al estudio con un puntaje que va de 0 a 5 puntos, siendo 0 totalmente independiente y 5 totalmente dependiente, factores de riesgo cardiovascular (dislipemia, tabaquismo activo, diabetes tipo 2, hipertensión arterial), antecedentes de revascularización coronaria (angioplastia coronaria o cirugía de revascularización miocárdica, especificando el o los vasos intervenidos), motivo de solicitud del estudio, tipo de estudio solicitado (test ejercicio o farmacológico), registro de antecedentes (accidente cerebrovascular, accidente isquémico transitorio, artrosis de cadera, artrosis de rodilla, patología columna, dolor óseo inespecífico)¹².

En primera instancia se realizó a todos los pacientes el test con ejercicio en bicicleta ergométrica electromagnética y con protocolo de Bruce. En caso de no poder realizarlo, se dejó registro de los motivos y se procedió a realizar el test farmacológico (dobutamina con 4 fases de 10 a 40 gammas y/o dipiridamol con infusión de 0,84 mg/kg en 6 minutos)^{13,14,15,16}.

Análisis ergométrico y ecocardiográfico:

- Registro electrocardiográfico de 12 derivaciones durante todo el estudio.
- Se realizó captura de imágenes ecocardiográficas de reposo para evaluar fracción de eyección por el método de Simpson biplano de sumatoria de discos.
- Se inició protocolo de ecocardiograma de estrés de 2 fases, reposo y post ejercicio inmediato.
- El análisis de la motilidad parietal se realizó con el método de los 16 segmentos de la Sociedad Americana de Ecocardiografía, 1= normal o hiperkinético, 2 = hipocinesia, 3 = acinesia, 4 = discinesia^{17,18}.
- Se utilizó para la captura de imágenes un ecocardiógrafo marca Mindray, modelo M7, portátil, con software de ecocardiografía de estrés.
- Se analizó la carga ergométrica medida en mets (unidad de medida del índice metabólico) utilizando protocolo de Bruce y la fórmula de kilográmetros (mets: (kgm x2) + 300/3,5 x peso paciente).
- Suspensión de los betabloqueantes 2 días previos al estudio.
- En caso de no completar el estudio con el 85% de la frecuencia cardíaca correspondiente, se completaba con handgrip.
- En caso de continuar sin alcanzar la frecuencia cardíaca se rotaba a la modalidad farmacológica para completar el estudio.
- Seguridad: Se registraron las complicaciones y se clasificaron en mayores y menores (mayores: muerte, infarto de miocardio, arritmia ventricular grave como TV, FV, BAV completo, rotura cardíaca, ACV, hipotensión severa e ICC; menores: hipertensión arterial, fibrilación auricular, taquicardia supraventricular, TV no sostenida, palpitaciones, angina).

Método estadístico: se utilizó estadística descriptiva para caracterizar la población y su evolución.

Limitaciones: estudio realizado sobre bicicleta ergométrica sin camilla y captura de imágenes ecocardiográficas sobre bicicleta. Análisis de la motilidad parietal y de los volúmenes del ventrículo izquierdo a cargo de 1 solo evaluador.

RESULTADOS

En este trabajo se analizó una población total de 47 pacientes de ≥75 años, con un promedio de edad de 78,3 años con DS de ±3,21; 51% mujeres (24) y 49% hombres (23), que realizaron ecocardiograma de estrés con ejercicio y no se registraron complicaciones mayores ni menores.

La distribución del puntaje de inactividad física del anciano de la Cruz Roja como representante del posible grado de fragilidad del anciano fue: 40 pacientes con 0 puntos (85%), 3 pacientes con 1 punto (6,4%), 3 pacientes con 2 puntos (6,4%) y 1 paciente con 3 puntos (2,2%) (Tablas 1 y 2).

TABLA 1. Distribución del puntaje de inactividad física del anciano de la Cruz Roja

Score inactividad física anciano de la Cruz Roja	Frecuencia	Porcentaje %
0	40	85,11
1	3	6,38
2	3	6,38
3	1	2,13

TABLA 2. Puntaje de inactividad física del anciano de la Cruz Roja

Score inactividad física anciano de la cruz roja	Descripción
Grado 0	Se vale por sí mismo y anda con normalidad
Grado 1	Realiza suficientemente las actividades de la vida diaria. Deambula con alguna dificultad. Continencia normal.
Grado 2	Cierta dificultad en las actividades de la vida diaria, que le obligan a valerse de ayuda. Deambula con bastón u otro medio de apoyo. Continencia normal o rara incontinencia
Grado 3	Grave dificultad en bastantes actividades de la vida diaria. Deambula con dificultad, ayudado al menos por una persona. Incontinencia ocasional.
Grado 4	Inmovilidad en cama o sillón. Necesita cuidados de enfermería constantes. Incontinencia total
Grado 5	Inmovilidad en cama o sillón. Necesita cuidados de enfermería constantes. Incontinencia total

La distribución de antecedentes y factores de riesgo cardiovascular se muestra en la **tabla 3**.

Los principales motivos de la solicitud del ecocardiograma de estrés fueron: dolor precordial (24%), presencia de disnea (17%), control ATC (15%), estenosis aórtica (13%), control aislado (11%). Otros motivos de menor frecuencia fueron: evaluación prequirúrgica NC (6%), control CRM (6%), angina de pecho (4%), síncope (2%) y control CRV (2%).

En el análisis del porcentaje de la frecuencia cardíaca alcanzada durante la ergometría, se consideró el 85% como prueba suficiente, y solo un 55% de los pacientes alcanzó este valor. Al tratarse de personas mayores a 75 años, se realizó el análisis de qué porcentaje de los pacientes evaluados alcanza el 80% de la FC (nuevo umbral), y se observó que el valor aumentaba considerablemente (79%).

Se relacionó el puntaje del score de la Cruz Roja de incapacidad física (fragilidad del anciano) con la posibilidad de alcanzar la frecuencia cardíaca prevista, siendo no significativo. Este resultado probablemente se deba al número de pacientes incluido (Tabla 4).

En la descripción de los motivos por lo que la prueba ergométrica fue suspendida o insuficiente, excluyendo a aquellos que alcanzaron el 85%, mostró que la fatiga fue la causa más frecuente, seguida por la artrosis de cadera y rodilla (26,8%).

TABLA 3. Distribución de antecedentes y factores de riesgo cardiovascular

Total 47 pacientes	Frecuencia	Porcentaje
Sexo masculino	23	49%
Diabetes	11	23,4%
HTA	37	78,7%
Tabaquismo	0	0%
CRM previa	3	6,38%
ATC previa	8	17%
AIT y ACV	4	9,31%
Artrosis de cadera	12	27,9%
Artrosis de rodilla	16	37,2%
Patología de columna	10	23,2%
Dolor oseo generalizado inespecífico	16	42,1%

HTA (hipertensión arterial), CRM (cirugía de revascularización miocárdica), ATC (angioplastia transluminal coronaria), AIT (accidente isquémico transitorio), ACV (accidente cerebro vascular)

TABLA 4 Posibilidad de alcanzar la frecuencia cardíaca prevista

Score cruz roja	Alcanzo 85% de FC	No alcanzo 85% FC	Test Fisher
0 punto	57,5% (23)	42,5% (17)	p: 0,68 (NS)
≥1 punto	42,8% (3)	57,2% (4)	

TABLA 5.
Artrosis de cadera y frecuencia máxima alcanzada

Artrosis de cadera	Totales	No alcanzó el 85% de la FC	Alcanzó el 85% de la FC	
NO	31	38,7% (12)	61,3% (19)	Test Fisher p: 0,03
SI	12	75% (9)	25% (3)	
Artrosis de rodilla	Totales	No alcanzó el 85% de la FC	Alcanzó el 85% de la FC	
NO	27	33,33% (9)	66,67% (18)	Test Fisher p: 0,008
SI	16	75% (12)	25% (4)	

Debido a que la artrosis de cadera y de rodilla fue un motivo frecuente de suspensión del estudio, se analizó "si tener" artrosis de cadera se asociaba a la posibilidad de no alcanzar el 85% de la frecuencia cardíaca. Se observó que tener artrosis de cadera se asocia de manera significativa a no alcanzar el 85% de la frecuencia cardíaca (Tabla 5). Además, en el análisis para la artrosis de rodilla los resultados fueron similares, con p: 0,008 (Tabla 5).

La referencia en el interrogatorio antes de la realización del estudio, de tener patología de columna, no mostró asociación con la posibilidad de alcanzar el 85% de la frecuencia cardíaca.

Otra variable que se analizó fue si la edad de manera independiente es un predictor para alcanzar el 85% de la FC. Se observó el promedio de edad de aquellos pacientes que alcanzaron el 85% (77.5 años) vs aquellos que no lo alcanzaron (78 años), observando que la diferencia no fue significativa (Test Mann Whitney, NS, p: 0,42).

DISCUSIÓN

A diferencia de la mayoría de los estudios publicados sobre esta temática, en el presente trabajo se incluyeron sólo pacientes ≥ 75 años. Por lo tanto, si bien el análisis se realizó sobre una población pequeña, los resultados obtenidos son de relevancia para ampliar el conocimiento y la aplicación del ecocardiograma de estrés en este grupo etario, mostrando que es seguro, factible y sin complicaciones.

El uso de scores de fragilidad del anciano antes de la evaluación del ecocardiograma de estrés con ejercicio no es utilizado frecuentemente en los trabajos de investigación científica. Los datos hallados en la bibliografía muestran que no se han incluido, hasta el momento, en las guías de práctica clínica de la sociedad americana de ecocardiografía scores o puntuaciones de incapacidad física del anciano para evaluar a los pacientes añosos que van a ser sometidos a estudios con ejercicio^{19,20}.

En este estudio, se incluyó la utilización de score de fragilidad del anciano de la Cruz Roja para la actividad física, lo que ayudó a determinar si la prueba ergométrica podría ser suficiente. Acompañando al score de fragilidad del anciano, se observa que los trabajos de investigación no incluyen datos como la artrosis de cadera o la artrosis de rodilla (en el grupo etario evaluado) como información relevante. En este trabajo, se analiza el efecto de estos padecimientos en la posibilidad de desarrollar la prueba, aportando datos

estadísticos previos al ecocardiograma de estrés con ejercicio y mejorando la planificación del estudio.

En este trabajo, se observa que la presencia de artrosis de cadera y de rodilla predicen un resultado ergométrico insuficiente.

La información sobre cuál es la fórmula óptima para pacientes ≥ 75 años, sobre la frecuencia cardíaca que debe desarrollar para ser considerado como suficiente, es controversial. Sin embargo, se demostró que la frecuencia cardíaca máxima va descendiendo a medida que aumenta la edad de los pacientes como concepto general²¹. Por esta razón que en el trabajo se analizan los datos con el 85%, y también con el 80% de la frecuencia cardíaca alcanzada (nuevo umbral), mejorando la fuerza de la asociación de los hallazgos encontrados.

CONCLUSIONES

El ecocardiograma de estrés con ejercicio es un método complementario seguro y factible de realizar en los pacientes ≥ 75 años en bicicleta supina.

Se puede observar que hay herramientas en la evaluación previa como el score de incapacidad física del anciano de la Cruz Roja en aquellos pacientes con antecedentes de artrosis de cadera y rodilla.

BIBLIOGRAFIA

- Acquatella H. Ecocardiografía de estrés en Latinoamérica. Revisión de 5 años (1997-2002). Rev Esp Cardiol 2003; 56 (supl 1): 21 - 28.
- Census. USBot: U.S. Bureau of the Census. Statistical abstract of the United States: 1997, 117th edition. Washington, DC: U.S. Bureau of the Census, 1997:17. In: US Bureau of the Census. vol. 117 th edition, 117 edn; 1997. Disponible en <https://www.census.gov/library/publications/1997/compendia/statab/117ed.html> Acceso 30 de Agosto de 2024-
- Nacion MdSdl: Programa nacional de envejecimiento activo y salud para los adultos mayores. In.; 2007. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/programa-nacional-de-envejecimiento-activo-y-salud-para-los-adultos-mayores> Acceso 30 de Agosto 2024
- Gomez-Huelgas RMSM, Formiga F, Alemán Sánchez JJ, et al. Tratamiento de los factores de riesgo vascular en el paciente mayor de 80 años. Med Clin (Barc) 2014; 143: 134.
- Formigaa F, Vidánb MT, Ariza-Soléc A, et al. Reflexiones sobre la importancia de la fragilidad en la valoración del riesgo cardiovascular en el anciano. Rev Esp Cardiol 2016; 69: 1008 - 1010.
- Crouse LJ, Harbrecht JJ, Vacek JL, et al. Exercise echocardiography as a screening test for coronary heart disease and correlation with coronary arteriography. Am J Cardiol 1991; 67: 1213 - 1218.
- Rodríguez García MA, Iglesias-Garriz I, Corral Fernandez F, et al. Evaluation of the safety of stress echocardiography in Spain and Portugal. Rev Esp Cardiol 2001; 54: 941 - 948.

8. Marwick TH, Nemecek JJ, Pashkow FJ, et al. Accuracy and limitations of exercise echocardiography in a routine clinical setting. *J Am Coll Cardiol* **1992**; 19: 174 - 181.
9. Piersigilli E, Ferrari GM, Clos EL, et al. Valor pronóstico del eco estrés con ejercicio en pacientes con enfermedad coronaria conocida o sospechada. *Rev Arg Cardiol* **2004**; 72: 252 -257.
10. Salech MF, Jara LR, Michea AL. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev Med Clin Condes* **2012**; 23: 19 - 29.
11. Wann LS, Faris JV, Childress RH. Exercise cross-sectional echocardiography in ischemic heart disease. *Circulation* **1979**; 60: 1300 - 1308.
12. Guillen F, A Salgado A, Ruiperez I: Manual de Geriatria. 3era edición. Barcelona. Editorial Masson. **2003**. Disponible en https://books.google.co.uk/books/about/Manual_de_Geriatria.html?id=qzrrNhgMsBYC&redir_esc=y Acceso 30 de Agosto de 2024
13. Farray Bergés D, Pascal Ricart C, Báez Hernández A, et al. Ecocardiografía de stress con dobutamina: comparación de su eficacia con la prueba de esfuerzo convencional. *Acta Med Domin* **1997**; 19: 175 - 181.
14. Arruda AM, Das MK, Roger VL. Prognostic Value of Exercise Echocardiography in 2,632 Patients > or = 65 Years of Age. *J Am Coll Cardiol* **2001**, 37: 1036 - 1041.
15. Chaudhry FA, Qureshi EA, Yao SS, et al. Risk stratification and prognosis in octogenarians undergoing stress echocardiographic study. *Echocardiography* **2007**; 24: 851 - 859.
16. Maréchaux S, Hachicha Z, Bellouin A, et al. Usefulness of exercise-stress echocardiography for risk stratification of true asymptomatic patients with aortic valve stenosis. *Eur Heart J* **2010**; 31: 1390 - 1397.
17. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* **2015**; 28: 1 - 39.
18. Armstrong WF, Pellikka PA, Ryan T, et al. Stress echocardiography: recommendations for performance and interpretation of stress echocardiography. Stress Echocardiography Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* **1998**; 11: 97 - 104.
19. Pellikka PA, Nagueh SF, Elhendy AA, et al. American Society of Echocardiography. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* **2007**; 20: 1021 - 1041.
20. Exercise Physiology Laboratories, Exercise Science Program, Department of Physical Performance and Development, The University of New Mexico, Albuquerque. Robert Rodgers and Roberto Landwehr. Disponible en https://kind.nmsu.edu/research--creative-works/exercise_physiology_laboratory.html Acceso 30 de Agosto de 2024.
21. Murashita T, Greason KL, Suri RM, et al. Aortic valve replacement for severe aortic valve stenosis in the nonagenarian patient. *Ann Thorac Surg* **2014**; 98: 1593 - 1597.

Artículo Original de Investigación

Análisis de pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, según años de vida potencialmente perdidos en el sector público del Alto Valle de Río Negro

Analysis of patients with ST-segment elevation acute coronary syndrome, according to years of potential life lost in the public sector of the Alto Valle de Río Negro

Sonia Costantini^{1,2}; Ricardo Bernztein³; José Mármol⁴; José Pereyra^{5,6}; Martín Cari^{5,7}; Laura Moran⁸; Andrés Bogado^{2,9}; Alejandro Esteban^{1,2}; Juan A. Sánchez^{1,2}; Ivana Muratore^{1,2}.

1 Federación Argentina de Cardiología, 2 Especialistas en Cardiología SRL, 3 Hospital Garrahan, 4 Técnico de Estadística en Salud, 5 Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI), 6 Fundación Médica de Río Negro y Neuquén, 7 Policlínico Modelo de Cipolletti, 8 Hospital Francisco López Lima, 9 Hospital Villa Regina.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 17 de Abril de 2024

Aceptado después de revisión

el 11 de Julio de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Síndrome Coronario Agudo con Elevación del ST,
Infarto Agudo de miocardio,
Angioplastia, Trombólisis,
Años de Vida Potencialmente Perdidos.

Keywords:

ST-Elevation Acute Coronary Syndrome,
Acute Myocardial Infarction,
Angioplasty,
Thrombolysis,
Years of Potential Life Lost

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad en el mundo. En Argentina, la provincia de Río Negro (RN) no escapa a esta realidad. En el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST) existen múltiples barreras que impiden un tratamiento de reperfusión en los tiempos adecuados y la máxima captación de pacientes de acuerdo con la incidencia de esta patología.

Objetivo: Realizar un análisis de situación de salud de los pacientes mayores de 18 años con SCACEST en el sector público del Alto Valle de RN; calcular los Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) de los pacientes observados y los AVPP no registrados por falta de captación de pacientes.

Material y métodos: Se realizó una investigación epidemiológica, análisis transversal de situación de salud desde enero a diciembre de 2017 de pacientes con SCACEST, en base a fuentes primarias y secundarias. Se relevaron 16 centros del Alto Valle de RN, doce (12) públicos y cuatro (4) privados, estos últimos son contratados porque en el Alto Valle no hay oferta pública en servicios de Hemodinamia. Se cumplieron todos los requisitos solicitados por la Comisión de Ética en Evaluación de Proyectos de Investigación en Salud Humana (CEEPISH).

Resultados: Se estudiaron 26 pacientes con diagnóstico de SCACEST con una edad media al ingreso de $56,77 \pm 9,19$ años; del total de los pacientes ingresados, el 11,54 % recibió tratamiento fibrinolítico y posteriormente fue derivado para estrategia farmacoinvasiva, del total de pacientes ingresados para cinecoronariografía (CCG), el 88,46 % fue sometido a Angioplastia Transluminal Coronaria (ATC), de las cuales el 73,08 % fueron ATCp. El tiempo de arribo mostró una mediana de 88 minutos $\pm 79,3$; el tiempo dolor-Primer Contacto Médico (PCM) una mediana de 60 minutos (RI:30-180). En el caso de los pacientes derivados para ATCp, el tiempo dolor/consulta tuvo una mediana de 60 minutos, (RI:30-210), tiempo ventana, 200 minutos (RI:120-480) y tiempo puerta-balón, 20 minutos (RI:16-20), mostrando una amplia dispersión en los datos.

AVPP observados: de los 26 pacientes incluidos, hubo un paciente fallecido, de 60 años, lo que representó 15 AVPP totales, 0,58 AVPP por SCACEST y una tasa de mortalidad de 3,85%.

AVPP no registrados por falta de captación de pacientes con SCACEST: la población estimada de la provincia de RN es de 718.646 habitantes según INDEC; el 49,8% vive en el Alto Valle, (n=357.230 hab.), el 34,6% tiene cobertura hospitalaria; según la incidencia estimada del Infarto Agudo de Miocardio (IAM), 24,5 IAM/10000 habitantes, se esperaría encontrar 875,21 IAM, de estos, 302,82 no tendrían obra social, de estos, 40% (n=121,12) son SCACEST, representando los casos que deberían haber ingresado para tratamiento en 2017. Asumiendo la tasa de mortalidad del ARGENTINA-IAM (8,81%) y los AVPP informados por provincia (6,08), se esperarían 11 defunciones, 65,05 AVPP totales y 0,54 AVPP por caso en el Alto Valle con cobertura pública. En esta población se encontraron 15 AVPP totales, indicando que 50,5 AVPP totales y 0,53 AVPP por caso no fueron registrados por falta de captación de pacientes.

Conclusiones: Surge de la investigación que los tiempos a la reperfusión en el SCACEST fueron prolongados y que muchos pacientes no fueron captados para su tratamiento. La situación

requiere de acciones inmediatas, colectivas y articuladas entre los distintos actores para lograr el tratamiento del SCACEST en red bajo protocolo de actuación Código Infarto.

Analysis of patients with ST-segment elevation acute coronary syndrome, according to years of potential life lost in the public sector of the Alto Valle de Río Negro

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases represent the leading cause of mortality worldwide. In Argentina, the province of Río Negro (RN) is not exempt from this reality. In ST-elevation acute coronary syndrome (STEACS), there are multiple barriers hindering timely reperfusion treatment and maximum patient engagement according to the incidence of this pathology.

Objective: To conduct a health situation analysis of patients over 18 years old with STEACS in the public sector of Alto Valle de RN; calculate the Years of Potential Life Lost (YPLL) of observed patients and unrecorded YPLL due to lack of patient engagement.

Materials and Methods: An epidemiological investigation was conducted, a cross-sectional health situation analysis from January to December 2017 of patients with ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI), based on primary and secondary sources. Data were collected from 16 centers in the Alto Valle of Río Negro, twelve (12) public and four (4) private. The latter receive patients because there is no public offer of Hemodynamics services in the Alto Valle. All requirements requested by the Ethics Committee for the Evaluation of Research Projects in Human Health (CEEPISH by its acronym in Spanish) were met.

Results: Twenty-six patients diagnosed with STEACS were studied, with a mean age at admission of 56.77 ± 9.19 years. Of the total admitted patients, 11.54% received fibrinolytic treatment and were subsequently referred for hemodynamic study, Among all patients admitted for coronary angiography (CAG), 88.46% underwent Percutaneous Coronary Intervention (PCI), of whom 73.08% were primary PCI. The median arrival time was 88 minutes ± 79.3 ; the pain-to-First Medical Contact (FMC) time had a median of 60 minutes (IQR: 30-180). For patients referred for primary PCI, the pain-to-consultation time had a median of 60 minutes (IQR: 30-210), window time 200 minutes (IQR: 120-480) and door-to-balloon time was 20 minutes (IQR: 16-20), showing wide dispersion in the data.

Observed YPLL: Among the 26 included patients, there was one deceased patient, aged 60, which represented 15 total YPLL, 0.58 YPLL per STEACS case, and a mortality rate of 3.85%.

Unregistered YPLL due to lack of STEACS patient engagement: The estimated population of the RN province is 718,646 according to the INDEC (National Institute of Statistics and Surveys); 49.8% reside in Alto Valle ($n=357,230$), 34.6% have hospital coverage; based on the estimated incidence of Acute Myocardial Infarction (AMI), 24.5 AMI/10,000 inhabitants, 875.21 AMI would be expected, of which 302.82 would not have health insurance, and 40% ($n=121.12$) of these are STEACS, representing cases that should have been admitted for treatment in 2017. Assuming the mortality rate of ARGENT-AMI (8.81%) and the YPLL reported by province (6.08), we would expect 11 deaths, 65.05 total YPLL, and 0.54 YPLL per case in Alto Valle with public coverage. In our population, 15 total YPLL were found, indicating that a total 50.5 YPLL and 0.53 YPLL per case were not registered due to lack of patient engagement.

Conclusions: The research indicates that reperfusion times in STEACS were prolonged, and many patients were not engaged for treatment. The situation requires immediate, collective, and coordinated actions among different stakeholders to achieve STEACS treatment network under the Infarction Code protocol.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la principal causa de mortalidad en el mundo. Se estima que en Argentina la incidencia anual del Infarto Agudo de Miocardio (IAM) es de 24,5/10.000 habitantes en mayores de 35 años; otros autores informan que la incidencia del Síndrome Coronario Agudo con Elevación del ST (SCACEST) es de 41,9/10000 habitantes, y ajustado a otro tipo de IAM clásicos del 55,9/10000 habitante¹.

En un relevamiento de 54 centros de Argentina, el SCACEST representó el 40% de todos los Síndromes Coronarios

Agudos (SCA), y donde se aplicó una estrategia de reperusión al 64% de los pacientes^{2,3}. Igualmente se piensa que el número de IAM podría ser mayor, ya que alrededor de la mitad de los pacientes no son diagnosticados o fallecen antes de llegar a los centros de atención³. Las diferentes medidas terapéuticas como la Angioplastia Transluminal Coronaria primaria (ATCp), el uso de Trombolíticos (TBL) o las terapias combinadas, deben priorizar los tiempos de actuación para disminuir su morbi-mortalidad y lograr una mayor captación de pacientes^{4,5}.

Los resultados del registro permanente de ECV (ARGENIAM ST) muestran y evalúan los tiempos y causas de demora en el tratamiento de reperfusión, prevalencia y mortalidad, en un país con un sistema de salud muy fragmentado y sin un trabajo conjunto con las autoridades sanitarias, tendiente a desarrollar un "Código Infarto" (CI) adaptable a cada región⁶⁷. En la Provincia de Río Negro (RN), posiblemente, las grandes distancias entre los diferentes centros, la falta de redes de atención, la falta de entrenamiento del personal, hacen que los tiempos a la atención sean prolongados y la reperfusión tardía. Los Hospitales dependientes del Ministerio de Salud de la Provincia de RN (MSRN) no cuentan con centros de hemodinamia para acceso a ATCp y no parece cumplirse un algoritmo ajustado a las condiciones locales.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis de situación de salud de los pacientes mayores de 18 años con SCACEST, en el sector público del Alto Valle de RN.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar las características de la población.
- 2) Estimar los tiempos de demora a la reperfusión.
- 3) Calcular los Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) de los pacientes observados.
- 4) Estimar los AVPP no registrados por falta de captación de pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un análisis epidemiológico transversal de la situación de salud en el año 2017 de los pacientes con SCACEST, en base a fuentes de información primarias y secundarias. La metodología se detalla de acuerdo con los objetivos específicos planteados:

1) Generalidades sobre la atención de SCACEST en RN: como fuente de información se recurrió a estadísticas vitales del MSRN. Se identificaron los centros del Alto Valle de la Provincia de RN, públicos y privados, con y sin Unidad Coronaria, con y sin Convenio con Salud Pública. En el Alto Valle de RN no hay oferta pública en servicios de Hemodinamia, son complementados por servicios contratados en el sector privado. Se identificaron los pacientes que ingresaron con diagnóstico de SCACEST y se realizó revisión de las respectivas historias clínicas, tanto a nivel hospitalario como las correspondientes a los centros privados donde fuera derivado cada paciente.

2) Tiempos utilizados o demora en la reperfusión: fuente de información primaria buscando los pacientes que en 2017 cumplieron con los criterios de inclusión definidos. Se contactaron todos los centros de atención del Alto Valle, para lo cual se solicitó a la Comisión de Ética en Evaluación de Proyectos de Investigación en Salud Humana (CEEPISH) autorización para ingresar a los Hospitales Públicos y cuatro centros privados, (el acceso a cuatro centros privados fue necesario ya que los hospitales no cuentan con servicios

de hemodinamia propios y los pacientes con SCACEST son transferidos a estos centros para ATCp); las autoridades solicitaron cumplir los siguientes requerimientos:

Carta al Ministro de Salud de la provincia de RN para informar sobre el proyecto y los motivos de la investigación, nota de compromiso de difusión de informe a las autoridades sanitarias una vez finalizado, consideraciones éticas firmadas bajo juramento de parte de la autora principal, nota de financiamiento a CEPPIH librando al erario público de cualquier erogación de gastos, nota explicativa a los directores de cada centro, solicitando autorización para acceder a los datos de fuente primaria.

Criterios de inclusión

- Sospecha de IAM con elevación del segmento ST ≥ 1 mV en dos derivaciones de los miembros o ≥ 2 mV en dos derivaciones precordiales contiguas.
- Infarto evolucionado con nuevas ondas Q de menos de 36 horas de evolución.
- Sospecha de infarto inferoposterior (infradesnivel horizontal del segmento ST de V1 a V3)
- Bloqueo completo de rama izquierda (BCRIHH) nuevo o presuntamente nuevo.

Criterios de exclusión

- Patología orgánica extra-cardíaca grave o inestable que redujera la esperanza de vida a menos de un año.

De acuerdo con la operacionalización de variables, se determinó observar pacientes según edades y género que ingresaron con diagnóstico de SCACEST por centro de atención, distribución y porcentaje de pacientes según hospital derivador; localización del infarto, características de la población según Killip-Kimball (KK) al ingreso; terapia antitrombótica, tratamiento de reperfusión; tiempos a la reperfusión con diferencia entre tiempo esperado y tiempo observado de arribo al centro médico, tiempo dolor-consulta y tiempo ventana expresado en minutos; proporción de pacientes que recibieron reperfusión con TBL, proporción de pacientes sometidos a ATCp, mortalidad intrahospitalaria, tratamientos coadyuvantes y complicaciones.

Definiciones:

Tiempo dolor consulta: tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas sugestivos de isquemia y el Primer Contacto Médico (PCM), expresado en minutos.

En caso de fibrinolíticos

- Tiempo ventana: intervalo de tiempo en minutos desde el inicio de los síntomas hasta el comienzo de la infusión.
- Tiempo puerta-aguja: intervalo de tiempo en minutos desde el arribo a la Institución y el comienzo de la infusión.

En caso de ATCp

- Tiempo ventana: intervalo de tiempo en minutos desde el inicio de los síntomas hasta el comienzo de la ATC.
- Tiempo puerta-balón: intervalo de tiempo en minutos desde el arribo a la institución hasta el insuflado del balón.

3) Cuántos AVPP en mayores de 18 años se producen por SCACEST:

a- AVPP observados en la población en estudio

Se consideraron los pacientes que en 2017 cumplieron con los criterios definidos previamente y fueron incluidos en la investigación, siguiendo los lineamientos de metadatos de Nación.

Los AVPP fueron calculados teniendo en cuenta la edad media de la muerte por el evento cardiovascular descripto y la expectativa de vida, de 75 años, estimada para la provincia en 2017 utilizando como fuente las estadísticas vitales del MSRN, aplicando la siguiente fórmula:

$$(\sum (EV - X_i) \cdot f_i) / N$$

Donde:

EV: Expectativa de vida

X_i : marca de clase etaria

F: número de defunciones por grupo de etario

N: total de defunciones por IAM (Cod CIE-I21)

b- AVPP no registrados por falta de captación de pacientes con SCACEST: se efectuó una comparación entre los AVPP observados y los publicados por Estadísticas Vitales de la provincia. Se tuvo en cuenta la población esperada de pacientes con SCACEST según su incidencia en el Alto Valle de RN para el año 2017, y se obtuvo la diferencia entre los AVPP encontrados y los AVPP esperados de acuerdo con la información publicada por estadísticas vitales. Para el cálculo se tuvo en cuenta la población de la provincia de RN, de cuyo total, el 49,8% corresponde al Alto Valle; el 40% correspondería al SCACEST, de acuerdo con lo publicado por la bibliografía, de los cuales, el 34,6% sería la población con cobertura hospitalaria²⁸. Siguiendo estos pasos, se estimó el número de pacientes y los AVPP que deberían haberse captado con SCACEST en el año 2017 en el Alto Valle de RN, la diferencia entre estos y los AVPP observados, permitió obtener los AVPP que se perdieron por falta de captación de pacientes.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas están expresadas en media acompañados de desvío estándar, y para expresar las variables cualitativas se utilizaron cifras porcentuales.

Cuando se eligió mediana, se utilizó rango intercuartílico como medida de variabilidad adecuada con sus respectivos valores máximo y mínimo, previa comprobación de distribución normal mediante test de Kolmogorov-Smirnov.

Se determinó un valor de significación estadística de $p < 0.05$.

Para la formulación de tablas, cálculos y gráficos se utilizaron los programas SPS y Excel.

Consideraciones éticas: la autora principal declara bajo juramento conocer y respetar las normas legales y éticas internacionales, nacionales y provinciales: Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, las Pautas Éticas Internacionales para la investigación y experimentación biomédica

TABLA 1.

Características clínicas de la población

Variable	n	Media	Media ± DS
Edad al ingreso	26	56,77	53,0 - 60,48
Variable	n	%	IC
Género Masculino	26	80,77%	62,12 - 91,49
HTA	26	65,40%	46,22 - 80,59
No sabe	26	30,80%	16,50 - 49,99
Dislipemicos	26	50,00%	32,06 - 67,94
Desconoce	26	34,60%	19,41 - 53,78
DBT tipo I	26	11,54%	4,00 - 28,98
DBT tipo II	26	11,54%	4,00 - 28,98
No DBT	26	42,31%	25,56 - 61,05
No sabe	26	34,62%	19,41 - 53,78
Tabaquismo	25	52,00%	33,50 - 69,97
Extaquista	25	26,90%	14,28 - 47,58
Sedentarismo	25	88,00%	70,04 - 95,83
IAM previo	26	3,85%	0,68 - 18,89
ATC previa	26	3,85%	0,68 - 18,89
ACV previo	26	7,69%	2,14 - 24,14
Uso previo de aas	11	27,27%	9,75 - 56,56
Con Terapia anti trombótica	22	90,91%	72,19 - 97,47
Terapia/Aspirina	22	45,45%	26,92 - 65,34
Terapia/Aspirina/ Clopidogrel	22	27,27%	13,15 - 48,15
Terapia/Aspirina/ Clopidogrel/HBPM	22	4,55%	0,81 - 21,80
Terapia/Aspirina/ Prasugrel	22	4,55%	0,81 - 21,81
Sin Terapia anti trombótica	22	9,09%	2,53 - 27,81
Con Terapia TL	25	88,00%	70,04 - 95,83
Sin Terapia TL	25	12,00%	4,17 - 29,96
Con Complicaciones Hemo	25	12,00%	4,17 - 29,97
Sin Complicaciones Hemo	25	88,00%	70,04 - 95,83
Con Angina Recidivante	25	96,00%	80,46 - 99,29
Sin Angina Recidivante	25	4,00%	0,71 - 19,54
Con Arritmias	25	80,00%	60,87 - 91,14
Sin Arritmias	25	20,00%	8,86 - 39,13
Arritmias / Fv	26	7,70%	2,22 - 24,97
Arritmias / Otros	26	7,70%	2,22 - 24,98
Con Complicaciones Mecánicas	25	4,00%	0,71 - 19,54
Sin Complicaciones Mecánicas	25	96,00%	80,46 - 99,29

TABLA 2.

Establecimientos afectados al estudio

Establecimientos	Cantidad	%
Públicos	12	75%
Privados	4	25%
Total de Establecimientos	16	100%
Privados con Unidad Coronaria Exclusiva	2	50%
Privados sin Unidad Coronaria Exclusiva	2	50%
Total de Centros Privados	4	100%
Con Convenio con Salud Pública	1	25%
Sin Convenio con Salud Pública	3	75%
Privados con Unidad Coronaria	4	100%

TABLA 3.

Tipos de Angioplastia Transluminal Coronaria

Tipo de ATC	Pacientes	%	% Válido	% acumulado
ATCp	19	73,08%	82,61%	82,61%
ATC/Rescate	2	7,69%	8,70%	91,30%
ATC diferida	2	7,69%	8,70%	100,00%
Total	23	88,46%	100,00%	
Falso positivo	3	11,54%		
Total	26	100,00%		

ATCp: Angioplastia Transluminal Coronaria primaria

en seres humanos de CIOMS/OMS; las Pautas Internacionales para la evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos CIOMS/OMS, las Guías Operacionales para Comités de Ética que evalúan protocolos de la OMS 2000, la Declaración de Derechos Humanos y Bioética UNESCO del 2005 y las normas nacionales vigentes del Ministerio de Salud de la Nación.

RESULTADOS

1) Análisis de situación de salud de los pacientes con SCACEST en el sector público del Alto Valle de RN

Características clínicas de la población

Se realizó el relevamiento de los pacientes con diagnóstico de SCACEST en 16 centros del Alto Valle de RN, de los cuales doce (12) son públicos y cuatro (4) privados, estos últimos son contratados porque en el Alto Valle no hay oferta pública en servicios de Hemodinamia. Las características de la población se detallan en *tabla 1*, los establecimientos afectados al estudio se detallan en *tabla 2*.

El relevamiento fue realizado desde el 1 de enero de 2017 hasta el 31 de diciembre del mismo año. Los pacientes que

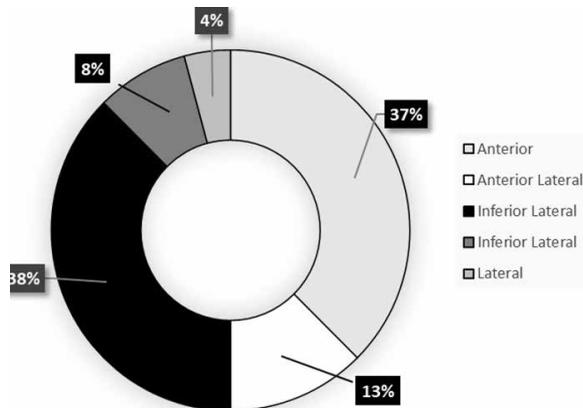


FIGURA 1.

Características de la población según localización del infarto.

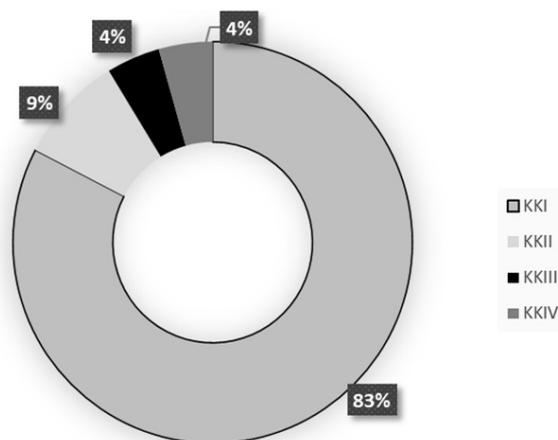


FIGURA 2.

Características de la población según Killip Kimbal (KK) al ingreso.

no fueron incluidos en este trabajo no tenían domicilio en el Alto Valle de RN. Se identificaron 45 pacientes con SCACEST, de los cuales, cumplieron los criterios de inclusión 26 pacientes, con una edad media al ingreso de $56,77 \pm 9,19$ años; para los hombres de 56 ± 9 años y de 60 ± 8 años para las mujeres, donde el 38,46% se encontraba en un rango etario entre 50 y 59 años.

Las características de la población, tipo y localización del infarto, KK al ingreso se detallan en las *figuras 1 y 2*.

Tratamiento de Reperusión:

Del total de los pacientes ingresados, 3 pacientes, 11,54%, recibió tratamiento fibrinolítico con STK y posteriormente fueron derivados para estrategia farmacoinvasiva, del total de pacientes ingresados para CCG, el 88,46% fue sometido a ATC, de las cuales el 73,08% fueron ATCp (*Tabla 3*).

Tiempos a la reperusión

El tiempo medio esperado de arribo de los pacientes desde el inicio de los síntomas al centro de atención (según georreferenciación) fue de 62,96 minutos, y el tiempo real de arribo mostró una media de 106,67 minutos; el tiempo

TABLA 4.

Tiempo dolor - Primer Contacto médico expresado en minutos observado en la muestra

Tiempo Dolor / Consulta en minutos	Pacientes	%	% Válido	% acumulado
20	1	3,85%	6,67%	6,67%
30	5	19,23%	33,33%	40,00%
60	4	15,38%	26,67%	66,67%
70	1	3,85%	6,67%	73,33%
180	2	7,69%	13,33%	86,67%
240	2	7,69%	13,33%	100,00%
Total	15	57,69%	100,00%	
Desconocidos	11	42,31%		
Total	26	100,00%		
Media		88		
Mediana		60		
Máxima		79,3		
Percentil 25	30			
Percentil 50	60			
Percentil 75	180			

TABLA 5.

Tiempo dolor-consulta, tiempo ventana y puerta-balón expresado en minutos

Dolor/Consulta	Media	DS	Máximo	Percentil 25	Mediana	Precentil 75
Tipo de ATC						
ATCp	11	109	340	30	60	210
ATC /Rescate	105	106	180	30	105	180
ATC Diferida	60		60	60	60	60
Tiempo Ventana	Media	DS	Máximo	Percentil 25	Mediana	Precentil 75
Tipo de ATC						
ATCp	336	290	900	120	200	480
ATC /Rescate	165	106	240	90	0,165	240
ATC Diferida						
Puerta / Balón	Media	DS	Máximo	Percentil 25	Mediana	Precentil 75
Tipo de ATC						
ATCp	21	12	60	16	20	20
ATC /Rescate	97	117	180	14	97	180
ATC Diferida						

ATCp: Angioplastia Transluminal Coronaria primaria

dolor-PCM tuvo una mediana de 60 minutos (RI: 30-180) (Tabla 4).

En el caso de los pacientes derivados para ATCp, se observa una mediana tiempo dolor/consulta de 60 minutos (RI: 30-210), tiempo ventana de 200 minutos (RI: 120-480) y una mediana de tiempo puerta-balón de 20 minutos (RI: 16-20), mostrando una amplia dispersión en los datos como se observa en tabla 5. En el caso de ATC de rescate, la mediana de tiempo dolor-consulta fue de 105 minutos, tiempo ventana de 165 minutos y puerta-balón de 97 minutos, en ATC diferida de 60 minutos, sin otros registros en los otros tiempos. El tiempo ventana en ATCp tuvo una media de 336 ± 290 minutos.

De los pacientes que recibieron TBL el tiempo dolor-consulta tuvo una mediana de 60 minutos (RI:45-120), tiempo

ventana de 90 minutos (RI:87,5-165) y un tiempo puerta-aguja de 25 minutos (RI:19,5-102,5), con una media de tiempo ventana de $138,33 \pm 88,08$ minutos (Figura 3).

Los pacientes tuvieron una media de 4,27 días de internación en UTI y 2,40 días en sala, con una media total de 6,58 días de internación.

2) a- AVPP observados en mayores de 18 años por SCACEST en el sector público del Alto Valle de RN en la población encontrada en 2017.

De los 26 pacientes incluidos con SCACEST, hubo 25 pacientes con buena evolución y un paciente fallecido, de 60 años, lo que representó 15 AVPP totales, 0,58 AVPP por SCACEST y una tasa de mortalidad de 3,85%.

b- AVPP no registrados por falta de captación de pacientes con SCACEST: la población estimada de la provincia de

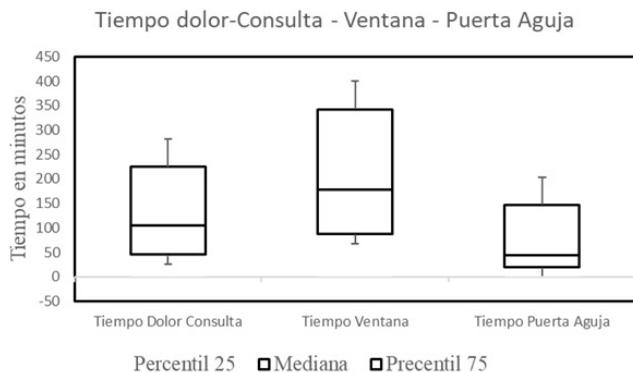


FIGURA 3. Tiempos dolor-consulta, ventana y puerta-aguja en uso TBL. TBL: Trombolíticos.

RN es de 718.646 habitantes de acuerdo con datos del INDEC, proyecciones elaboradas en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010; el 49,8% vive en el Alto Valle, 357.230 habitantes, el 34,6% tiene cobertura hospitalaria. La incidencia estimada de infarto es del 24,5 IAM/10000 habitantes, equivale a 875,21 IAM, de estos, 302,82 no tendrían obra social, de estos, 40% (n=121,12) son SCACEST, los cuales representan los casos que deberían haber ingresado para tratamiento en 2017². Se asumió como válida la tasa de mortalidad del ARGENT-IAM (8,81%) y los AVPP informados por provincia (MAVPP 6,08), se esperarían entonces, 11 defunciones, 65,05 AVPP totales y 0,54 AVPP por caso en el Alto Valle con cobertura pública exclusiva. Los AVPP no registrados surgen de la resta entre los observados y los esperados. En esta población se encontraron 15 AVPP totales, lo que indicó que 50,5 AVPP totales y 0,53 AVPP por caso no fueron registrados por falta de captación de pacientes en el año 2017.

DISCUSIÓN

En esta investigación, centrada en el Alto valle de RN, fueron encontrados un total de 26 pacientes con SCACEST, representando el 21% de los 121,12 pacientes esperados según población e incidencia de la enfermedad; la edad media al ingreso fue de $56,77 \pm 9,19$ años y 80,77% fueron hombres; los IAM de cara anterior e inferior fueron los más frecuentes (34,6%) en ambos casos, y el 73,08% ingresó en KK I; en la encuesta nacional ARGENT-IAM_ST la edad media de los pacientes fue de $61,22 \pm 11,93$ con 81% de hombres, el 44,3% fueron IAM inferior, 43,9% de cara anterior y el 74,6% ingresaron en KK I, datos similares también a los obtenidos en el grupo Stent Life Argentina⁶⁷. En cuanto al tratamiento, en esta población de pacientes, 11,54% recibió TBL y luego fue derivado para estrategia fármaco-invasiva; 88,46% fue sometido a ATC, de estas, 73,08% fueron consideradas ATCp. Comparados con el ARGENT-IAM_ST, 78,3% de los pacientes fueron tratados con ATCp y 21,7% con TBL, en el Stent Life Argentina, de los pacientes que recibieron estrategias de reperfusión el 88% fue ATC. Se encontró, pese al

bajo número de casos, un grupo de pacientes más jóvenes y con tiempos a la reperfusión más prolongados respecto a las encuestas nacionales.

En cuanto a los tiempos, el TV en esta población tuvo una media de 336 ± 290 y una mediana de 200 minutos (RIC:120-480), similar a los datos del ARGENT-IAM_ST, donde el TV total fue de 300 minutos, en esta población, sólo el 47,7% tuvo un tiempo PB menor a 90 minutos. En los pacientes que fueron derivados, el TV fue mucho mayor, 350 minutos (RIC: 235-650) vs 245 minutos (RIC:170-450) en los no derivados; del 37% de los pacientes que ingresaron derivados de otra institución, solo un 16% recibió tratamiento trombolítico previamente. En el caso de TBL, el TV fue 170 minutos, en esta población alcanzó una mediana de 90 minutos (RIC: 87,5-165). Si se comparan estos datos con parte del programa PB del Stent Life Argentina, el tiempo desde el PCM al balón en la población global fue de 117 min (RIC: 77-185), pero observaron que el 24,5% (n=104) de los pacientes que ingresaron en ambulancia desde sus domicilios fueron reperfundidos dentro de los 90 minutos del PCM; el 22% (n=192) de los que ingresaron derivados desde centros sin ATC se reperfundieron dentro de los 120 minutos del PCM, y el 27% (n=293) de los que ingresaron a un centro con ATCp lo hicieron dentro de los 60 min, estos datos apoyan la necesidad de reformular el rol de los Servicios de Emergencia Médica (SEM) ante el SCACEST.

Muchos indicadores son utilizados a la hora de definir el estado de salud de una población cuando se trata de ECV, uno de los que podría utilizarse son AVPP, que cuantifica los años que teóricamente una persona deja de vivir si la muerte se presenta en forma prematura, antes de cumplir su EV, y son expresados como tasa/10.000/hab. Su análisis en las distintas enfermedades y su evolución en el tiempo es de utilidad para conocer el impacto de las políticas públicas.

En el presente relevamiento se encontró solamente una defunción en 2017 por SCACEST, dado el bajo número de pacientes, se estimaron los AVPP, asumiendo la mortalidad del ARGENT-IAM y la cantidad de pacientes esperados para el mismo año de acuerdo con la incidencia del síndrome, lo que permitió estimar los AVPP que se pierden por falta de captación de pacientes. Existen pocos datos en Argentina sobre este punto, la investigación de Blanco tuvo por objetivo describir la evolución de la mortalidad por IAM en términos de tasas y AVPP para el período 1991-2005 y comparar la MVPP por fallecido entre los registros de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) y los de la Dirección de Estadísticas e Información de la Salud (DEIS)⁹. Los autores observaron que la tasa de mortalidad (TM) general por IAM disminuyó de 50/100 mil habitantes en 1991 a 38/100 mil en 2005, una reducción del 24%. Los AVPP disminuyeron de 516 AVPP en 1991 a 314 AVPP en 2005, una reducción del 39%, según la fórmula de Romeder y Mc Whinnie, y de 612 a 458 AVPP si para el cálculo se considera la EV; las MAVPP a nivel nacional fueron de 11,3; 11,4; 11,5 y 11,1 para el período 1991, 1996, 2000 y 2005, respectivamente, sin diferencias significativas con los registros SAC. Comparadas

sobre la base de la EV, 70 años, los autores demostraron que no existiría una reducción de la muerte prematura por IAM en Argentina, a pesar de que la TM bruta ha disminuido desde el 1991, lo que aumenta la importancia y necesidad del estudio de los AVPP en diferentes poblaciones.

Rubinstein y col estimaron la carga de enfermedad, y su proporción atribuible a los principales factores de riesgo cardiovascular modificables asociados con las enfermedades coronarias y los Accidentes Cerebro Vasculares (ACV) en Argentina, los autores estiman que se perdieron en Argentina más de 600.000 Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVISA), y se contabilizaron casi 400.000 AVPP por enfermedades coronarias y ACV; 71,1% de los AVISA perdidos y 73,9% de los AVPP fueron atribuibles a factores de riesgo modificables¹⁰.

En nuestra población solo se encontraron 15 AVPP totales, y de acuerdo con la incidencia estimada de la patología se considera que 50,5 AVPP totales no fueron registrados por falta de captación de pacientes en el año 2017. En toda esta investigación se observó una amplia dispersión de los datos y un importante subregistro o falta de sistematización en la información, lo que dificultó el cálculo de los AVPP por este síndrome, situación similar a la planteada por otros autores^{11,12}.

Se pudo observar que no se clasifica en la provincia de RN por SCACEST o SCASEST, tampoco hay un registro que especifique las hospitalizaciones relacionadas. La falta de claridad en el diagnóstico dificulta la obtención de datos de incidencia, prevalencia y mortalidad de la patología en los diferentes centros de atención. Si bien hay una disminución en la mortalidad a largo plazo del SCACEST, esta sigue siendo sustancial¹³.

En la República Argentina, hay poca experiencia en el desarrollo de redes de derivación para la atención temprana del SCACEST, destacando la Red Integrada Municipal-Provincial de la ciudad de Rosario para pacientes sin cobertura social, y en Buenos Aires, la red de atención del Hospital El Cruce; quienes implementaron medidas específicas aplicando criterios prioritarios para la derivación a ATCp^{14,15}.

Stent Life Argentina realizó un mapeo de barreras locales e introdujo el Programa Puerta-Balón, los autores observaron que el 20% de los pacientes llamaron al SEM desde su domicilio y en casi la mitad se realizó ECG prehospitalario; 30% de estos casos preactivaron la sala de hemodinamia y 17,3% fueron trasladados a centros sin intervencionismo. La mortalidad intrahospitalaria fue del 7%⁷. En el segundo reporte del ARGEN-IAM, 1 de cada 3 pacientes con SCACEST que fue transferido a otro centro tuvo menor probabilidad de ser reperfundido y menor utilización de ATCp¹⁶.

La Red de Atención Provincial del IAM en La Rioja (RAPIAM-LA RIOJA) también mostró que el 62,4% de los pacientes presentaron demoras a la reperfusión¹⁷.

El estudio RENASCA, mostró que luego de aplicar la estrategia CI, la reperfusión aumento del 34,9% al 71,4%, el grupo que no recibió reperfusión disminuyó del 65,2% al 28,6% a expensas de un incremento en el uso de TBL (25,5%

vs 40,1%), y la ATCp aumentó del 9,4% al 31,3%. Chile y Brasil también implementaron protocolos coordinados de manejo regional para pacientes SCACEST mejorando sus resultados^{18,19,10}.

En Europa, solo 40-45% de los pacientes con SCACEST fueron tratados con ATCp, con marcadas diferencias entre países. En 2008, se lanza la iniciativa Stent For Life para promover la priorización del tratamiento con ATCp^{21,22}. Otros países fueron incorporando estos programas mejorando la atención en el SCACEST como China, Alemania, entre otros^{23,24,25,26}.

En el presente trabajo se observó un bajo número de pacientes con SCACEST con relación a lo esperado, mostrando la falta de una red adecuada de atención, de diagnóstico precoz, infrautilización de TBL, o por falta del medicamento o por falta de capacitación para su manejo, y en los pocos casos que se utilizaron, se eligió STK, no fibrinoespecífico. El paciente portador de un SCACEST no es derivado de manera inmediata al centro privado más cercano para una estrategia invasiva, y no todos los centros públicos disponen de TBL. Los diferentes actores del sistema de salud de la provincia conceden poca envergadura a este problema, dejando a estos pacientes a merced de las inquietudes individuales.

Surge de la investigación una baja captación de pacientes y la necesidad de establecer una red de atención con integración de los diferentes efectores del sistema en el Alto Valle de RN.

CONCLUSIONES:

En este trabajo de investigación se registraron 26 pacientes con SCACEST, que consultaron al sector público en el Alto Valle de RN; pero, de acuerdo con estadísticas vitales y encuestas nacionales, se estimó que en ese período hubo más de 120 casos. Los tiempos de reperfusión en el SCACEST son muy prolongados, mostrando la necesaria implementación de un proyecto de reperfusión temprana enfocado en mejorar la atención prehospitolaria/hospitalaria de estos pacientes y aumentar su captación. Es necesaria una red de atención regional para administrar la terapia de reperfusión en forma rápida y eficaz bajo protocolo de actuación CI.

Es responsabilidad de las autoridades sanitarias asegurar, instrumentar y controlar el mejor tratamiento posible para disminuir la morbi-mortalidad en este grupo, garantizando equidad y calidad para la población afectada.

Limitaciones

Se debe considerar que ingresaron al estudio sólo los pacientes con diagnóstico de SCACEST, un número bajo de pacientes en relación con lo esperado.

No existe un registro continuo prospectivo de pacientes con SCACEST; los tiempos a la reperfusión se obtuvieron en base a información proporcionada por registros de personal médico o técnico y/o familiares, observándose un importante subregistro.

La tasa de mortalidad informada por la provincia corresponde a mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón, los AVPP corresponden al código IAM-CIE I21, no hay una tasa que corresponda a mortalidad por SCA-CEST, por lo cual dicha tasa fue inferida a partir de una combinación de fuentes y metodologías. No hay registros específicos teniendo en cuenta las características del infarto mostrando la falta de normatización en el canal endógeno de información, e implementación de un instrumento para la toma de datos.

Sugerencias para futuras investigaciones

- Explorar las barreras a nivel del paciente y del sistema asociadas con retrasos en el tratamiento del SCACEST en RN.
- Modelar la epidemiología del SCACEST y retrasos de tiempo anticipados con diferentes sistemas de atención en todas las regiones de la provincia.
- Desarrollar un modelado económico para obtener el análisis de costo-efectividad incremental (ICER) de un proyecto en tiempo real, y poder evaluar el ICER pre y post red de atención del SCACEST.
- Estimar la rentabilidad de la ATCP en la región y con relación a alteplase.

BIBLIOGRAFÍA

- Ferrante D, Tajer C ¿Cuántos infartos hay en la Argentina? Rev Argen Cardiol **2007**; 75: 161 - 162.
- Tajer C, Charask A, Costa Y, et al. Consenso de Infarto Agudo de Miocardio. Rev Argen Cardiol **2015**; 83 (suplemento 4).
- Mariani J, Antonietti L, Tajer C, et al. Diferencias de género en el tratamiento de síndromes coronarios. Rev Argen Cardiol **2013**; 81: 307 - 315.
- Alcuaz MA, Rosende A, Balaciano G, et al. Guía de práctica clínica Nacional para la reperfusión del infarto agudo de miocardio. Buenos Aires. Ministerio de Salud R. Argentina, **2021**. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/359497546> Acceso 27 de Agosto de 2024.
- Byrne R, Rossello X, Coughlan JJ, et al. Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J **2023**; 44: 3720 - 3785.
- Gagliardi J, Charask A, Perna E, et al. Encuesta nacional de infarto agudo de miocardio con elevación del ST en la República Argentina (ARGEN-IAM-ST) Rev Argen Cardiol **2016**; 84: 548 - 557.
- Candiello A, Cigalini I, Zangroniz P, et al. Iniciativa Stent-Save a Life! Argentina. Rev Argen Cardiol. **2019**; 87: 210 - 216.
- CADIME. Informe Sectorial Servicios de Salud. 2017. Buenos Aires CADIME. Disponible en https://cadime.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/Revista_20_Nota_8.pdf Acceso 30 de Agosto de **2024**
- Blanco P, Borracci R, Giorgi M, et al. Años de vida perdidos por infarto agudo de miocardio. Rev Argen Cardiol **2008**; 76: 442 - 449.
- Rubinstein A, Colantonio L, Bardach A, et al. Estimación de la carga de las enfermedades cardiovasculares atribuible a factores de riesgo modificables en Argentina. Rev Panam Salud Publica **2010**; 27: 237 - 245.
- Jiménez-Navarrete M y Arguedas-Chaverri C. El síndrome coronario agudo y otros diagnósticos provocan subregistro del infarto agudo de miocardio en el Hospital México, Costa Rica. Acta Médica Costarricense **2013**; 55: 24 - 30.
- World Health Organization. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. Geneva: World Health Organization, **2014**. ISBN 978 92 4 156485 4. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564854> Acceso 30 de Agosto de 2024-
- Mahshid D, Mente A, Zhang X, et al. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. Lancet **2019**; 390: 2050 - 2062.
- Calenta C, Manavella B, Mas L, et al. Código Infarto Rosario. Impacto de un modelo en red integrada en salud. Rev Fed Arg Cardiol **2016**; 4: 174 - 178.
- Silberstein A, De Abreu M, Mariani J, et al. Programa en red para la reperfusión del infarto con telemedicina. Rev Argen Cardiol **2015**; 83: 187 - 193.
- Charask A, Castillo Costa Y, D'Imperio H, et al. Pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST trasladados a centros con hemodinamia. Encuesta Nacional del Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del ST en la República Argentina (ARGEN-IAM-ST). Rev Argen Cardiol **2017**; 85: 90 - 102.
- Iparraguirre P. Red de Atención Provincial del Infarto Agudo de Miocardio (RAPIAM - LA RIOJA). La Rioja, **2018**. Ministerio de Salud. Disponible en <http://www.sajj.gov.ar/10156-local-rioja-salud-publica-creacion-red-atencion-provincial-infarto-agudo-miocardio-rioja-rapiam-lpf0010156-2018-12-13/123456789-0abc-defg-651-0100fvorpyel?&o=4&f=Total%7CTipo%20de%20Documento/Legislaci%F3n/Ley/Ley%7CFecha/2018%5B20%2C1%5D%7COrganismo%7CPublicaci%F3n%7CTema/Salud%20p%FAblica%5B50%2C1%5D%7CEstado%20de%20Vigencia%7CAutor%7CJurisdicci%F3n&t=127> Acceso 30 de Agosto de 2024.
- Borrayo-Sanchez G, Rosas-Peralta M, Ramírez-Arias E, et al. STEMI and NSTEMI: Real-world Study in Mexico (RENASCA). Arch Med Res **2019**; 49: 609 - 619.
- Nazzal C, Campos P, Corbalan R, et al. Impacto del plan AUGÉ en el tratamiento de pacientes con infarto agudo al miocardio con supradesnivel ST en hospitales chilenos. Rev Méd Chile **2008**; 136: 1231 - 1239.
- Campos Abreu Marino B, Pinho Ribeiro A, Alkmim MB, et al. Coordinated regional care of myocardial infarction in a rural area in Brazil: Minas Telecardio Project 2. Eur Heart J-Quality of Care and Clinical Outcomes **2016**; 2: 215 - 224.
- Kristensen S, Fajadet J, Di Mario C, et al. Implementation of primary angioplasty in Europe: Stent for Life initiative progress report. EuroIntervention **2012**; 8: 35 -42.
- Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. Eur Heart J **2010**; 31: 943 - 957.
- Li J, Peng H, Ahao X, et al. Analysis of situation of acute coronary syndrome based on the data of the Improving Care for Cardiovascular Disease in China-Acute Coronary Syndrome (CCC-ACS) project: single-center observational study. Postgrad Med J **2020**; 96: 742 - 746.
- Heinrich Scholz K, Maier S, Maier L, et al. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without hemodynamic instability: results from the German prospective, multicenter FITT-STEMI trial. Eur Heart J **2018**; 39: 1065 - 1074.
- Brodie B, Gersh B, Stuckey T, et al. When Is Door-to-Balloon Time Critical? Analysis From the HORIZONS-AMI (Harmonizing Outcomes with Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction) and CADILLAC (Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications) Trials. J Am Coll Cardiol **2010**; 5: 407 - 413.
- Shaheen SM, Saleh A., Okasha N K, et al. Implementation of a Regional STEMI Network in North Cairo (Egypt): Impact on The Management and Outcome of STEMI Patients. Global Heart **2023**; 18: 2.

Artículo Original de Investigación

Exámenes biométricos sanguíneos y de atención primaria asociados a placas carótidas: árboles de decisión CHAID

Biometric blood and primary care testing associated with carotid plaques: CHAID decision trees

Alberto Guevara Tirado

Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 10 de Mayo de 2024

Aceptado después de revisión

el 10 de Julio de 2024

www.revistafac.org.arEl autor declara no tener
conflicto de intereses**Palabras clave:**Placa Aterosclerótica,
Ultrasonografía de las Arterias
Carótidas,
Lipoproteínas,
Hemoglobina Glicosilada,
Atención Primaria de Salud.**Keywords:**Plaque,
Atherosclerotic,
Ultrasonography,
Carotid Arteries,
Lipoproteins,
Glycated Hemoglobin,
Primary Health Care.

RESUMEN

Introducción: las placas carótidas incrementan el riesgo de accidente cerebrovascular (ACV). Exámenes de atención primaria podrían predecir su presencia.

Objetivo: determinar los factores bioquímicos y mediciones de atención primaria asociados a presencia de placas carótidas.

Material y métodos: estudio analítico y transversal, de una base de datos secundaria de 1380 adultos. Las variables fueron: puntaje y número de placas carótidas, hemoglobina glicosilada (HbA1c), LDL, HDL, triglicéridos (TG), glucosa basal, índice de masa corporal (IMC), presión sistólica (PAS) y diastólica (PAD). Se utilizó árboles de decisión mediante detección de interacciones automáticas de chi-cuadrado (CHAID), coeficiente V de Cramer, Odds Ratio, razón de prevalencia, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

Resultados: el árbol de decisiones tuvo un porcentaje de pronósticos correctos de 70% y 79% en hombres y mujeres, respectivamente. La característica asociada a placas carótidas de riesgo fue HbA1c >5,80% en hombres; en mujeres: HbA1c >5,70% con PAS >117mmHg. Los hombres con HbA1c >5,80% tuvieron una probabilidad y frecuencia 2,85 y 1,90 veces mayor, respectivamente, de puntajes de placa carotidea >1,20mm que hombres con HbA1c ≤5,80%. En mujeres, el HbA1c >5,70% y PAS >117mmHg se asociaron a una probabilidad y frecuencia 3,71 y 2,60 veces mayor, respectivamente. Hubo una alta especificidad (hombres: 87%; mujeres: 84%).

Conclusiones: la HbA1c >5,80% en hombres y HbA1c >5,70% con PAS >117 mmHg en mujeres, están asociados a mayor frecuencia y probabilidad de placas carótidas de riesgo de ACV. Los límites de PAS inferiores a 130 mmHg podrían ser insuficientes en la prevención de ACV. Se necesita valorar la inclusión de HbA1c como marcador de riesgo de placas carótidas desde atención primaria.

Biometric blood and primary care testing associated with carotid plaques: CHAID decision trees

ABSTRACT

Introduction: Carotid plaques increase the risk of cerebrovascular accident (CVA). Primary care testing could predict its presence.

Objective: To determine the biochemical factors and primary care measurements associated with the presence of carotid plaques.

Material and methods: Analytical and cross-sectional study of a secondary database of 1380 adults. The variables were: score and number of carotid plaques, glycosylated hemoglobin (HbA1c), LDL, HDL, triglycerides (TG), basal glucose, body mass index (BMI), systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP). Decisions were made through chi-square automatic interaction detection (CHAID), Cramer's V, Odds Ratio, prevalence ratio, sensitivity, specificity, positive and negative predictive value.

Results: The decision tree had a percentage of correct predictions of 70% and 79% in men and women, respectively. The characteristic associated with risk carotid plaques was HbA1c>5.80% in

men; in women: HbA1c >5.70% with SBP >117 mmHg. Men with HbA1c >5.80% had a 2.85- and 1.90-times greater probability and frequency, respectively, of carotid plaque scores >1.20 mm than men with HbA1c ≤5.80%. In women, HbA1c >5.70% and SBP >117 mmHg were associated with a probability and frequency 3.71 and 2.60 times higher, respectively. There was high specificity (men: 87%; women: 84%).

Conclusions: HbA1c >5.80% in men and HbA1c >5.70% with SBP >117 mmHg in women are associated with a greater frequency and probability of carotid plaques at risk for stroke. SBP limits lower than 130 mmHg could be insufficient in preventing stroke. The inclusion of HbA1c as a risk marker for carotid plaques in primary care needs to be evaluated.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares forman parte de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, representando alrededor del 30% de las muertes, y estando relacionadas directamente con la aterosclerosis, caracterizada por la formación de placas en forma de parches en la capa íntima y media de arterias de gran y mediano calibre debido a procesos complejos crónicos e insidiosos que involucran factores endógenos (hemodinámicos, inmunológicos, bioquímicos, genéticos) y exógenos (sedentarismo, hábitos nocivos, obesidad)^{1,2}. Una de sus complicaciones es la estenosis carotídea la cual, en función de su gravedad, representa un riesgo de enfermedad cerebrovascular debido a que la ruptura de una placa aterosclerótica puede generar la obstrucción y posterior rompimiento de vasos sanguíneos cerebrales, habiéndose incrementado su prevalencia en los últimos años, afectando a aproximadamente al 1,50% de la población mundial^{3,4}.

El diagnóstico temprano de la estenosis carotídea es necesario para la prevención del accidente cerebrovascular, siendo los principales métodos los estudios de imágenes como la ecografía carotídea, doppler transcraneal, angiografía por tomografía o resonancia por sustracción digital cerebral⁵. Una vez diagnosticada la enfermedad, en función de la gravedad, se procederá con tratamiento conservador o intervenciones como la colocación de stents, endarterectomía, o revascularización de la arteria carótida⁶. Asimismo, es necesario el control de factores de riesgo como la hipertensión o diabetes, así como los controles de los niveles de lípidos⁷.

En ese sentido, no existen exámenes específicos de sangre que permitan determinar la presencia de niveles elevados de placas carotídeas, teniendo los controles de glucosa y lípidos como objetivo la prevención y disminución del riesgo cardiovascular general, así como algoritmos como la puntuación cardíaca de Framingham, y biomarcadores como la dimetilarginina asimétrica, se eleva en diferentes contextos clínicos, tanto en enfermedades cardiovasculares, renales, autoinmunes, entre otros, y aun encontrándose en investigación, así como la PCR ultrasensible, altamente predictivo para infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y enfermedad arterial periférica^{8,9,10,11}. Asimismo, los estilos de vida saludables y controles periódicos de salud son parte importante para la prevención de la aterosclerosis carotídea y enfermedades cardio-metabólicas. Sin embargo, la mayoría de los controles clínicos se realizan en pacien-

tes con factores de riesgo consolidados, como hipertensos y diabéticos, estudiándose poco a los adultos sin estas enfermedades crónicas, siendo mucho menos utilizados estudios de imagen como la ecografía carotídea, debido a la aparente buena condición de salud y a que su uso generalizado tendría poco rendimiento diagnóstico y un alto coste económico.

Sin embargo, el uso de algoritmos y métodos estadísticos de aprendizaje automático podrían ayudar a clasificar las características predictoras asociadas a placas carotídeas en base a exámenes de laboratorio solicitados y mediciones de talla, peso y presión arterial realizados en controles rutinarios de atención primaria de la salud. Por ello, el objetivo de esta investigación fue determinar los factores de la biometría sanguínea de atención primaria asociados a la presencia de placas carotídeas. Los resultados permitirán ampliar la utilidad de los perfiles bioquímicos de lípidos y de glucosa hacia la caracterización del riesgo de placas carotídeas de riesgo de accidente cerebrovascular en adultos sin tratamiento por antidiabéticos o antihipertensivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Estudio analítico y transversal, desarrollado a partir de una base de datos internacional registrada en el repositorio de datos de publicaciones científicas y médicas llamado "Dryada" (<https://datadryad.org>) la cual tiene como objetivo reutilización de información con fines de investigación científica. La investigación provino de la base de datos del artículo: "Mathematical modeling for the prediction of cerebral white matter lesions based on clinical examination data" (en español: "Modelado matemático para la predicción de lesiones de la sustancia blanca cerebral basado en datos de exámenes clínicos") publicada el año 2019, cuyo artículo, publicado en la revista PLOS one tuvo como objetivo la predicción de lesiones en la sustancia blanca mediante evaluaciones medicas de rutina mediante algoritmos matemáticos complejos^{12,13}. La población total del estudio fue de 1904 adultos (988 hombres y 916 mujeres) que, además de la evaluación de atención primaria, se habían realizado resonancias magnéticas cerebrales. Sin embargo, para fines de esta investigación, se seleccionó de forma intencional a 1380 adultos (672 hombres y 708 mujeres), descartándose los casos de pacientes con diagnóstico confirmado y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial,

TABLA 1.

Características de la población estudiada

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Hombre	672	48.69
	Mujer	708	51.3
Grupo etario (años)	18-39	161	11.66
	40-59	738	53.47
	60 a mas	481	34.85
Escala de puntaje de placa carotídea (puntos)	Hasta 1,19 (no patológico)	1021	73.98
	1,20 - 4,9 (bajo)	322	23.33
	≥5 (alto)	37	2.68
Antecedente de fumar	No	1128	81.73
	Si	252	18.26

con el fin de evaluar los efectos de las elevaciones de marcadores bioquímicos y de presión arterial sin intervención de tratamientos que podrían disminuir los niveles de placa carotídea, lo cual afectaría la finalidad de esta investigación referida a la observación de cuan relacionados están los factores estudiados en ausencia de intervención terapéutica. Las características de la población seleccionada se encuentran en la *tabla 1*.

Variables y mediciones

Las variables incluidas en el árbol de decisiones de detección de interacciones automáticas de chi-cuadrado (CHAID) fueron: número de placas carotídeas y puntaje de placas carotídeas, evaluadas por medio de ultrasonido validados LOGIQ S7 Expert (*GE Healthcare Japan, Tokio*) y Aplio 400 (*Canon Medical systems, Tochigi, Japón*). Para las mediciones, la arteria carótida se dividió en cuatro secciones de 15 milímetros de largo que fueron: el lado central de la carótida común, lado periférico de carótida común, la bifurcación de la carótida común y el lado central de la carótida interna, midiéndose el espesor de la capa íntima y media. Índice de masa corporal (IMC) en kilogramos por metro cuadrado, lipoproteínas de alta densidad (HDL), en miligramos por decilitro, lipoproteínas de baja densidad (LDL), en miligramos por decilitro, triglicéridos (TG) en miligramos por decilitro, hemoglobina glicosilada (HbA1c) en porcentajes, glucosa basal en miligramos por decilitro. Todas las pruebas fueron realizadas en el laboratorio del hospital donde se realizó la investigación con sistemas de prueba de laboratorio, C8000 y Acute (*Canon Medical Systems Corporation, Tochigi, Japón*). Presión arterial sistólica y presión arterial diastólica, ambas medidas en milímetros de mercurio. La presión arterial, índice de masa corporal y bioquímica sanguínea fueron medidas en el centro hospitalario, sin embargo, no está disponible información sobre la estandarización de las pruebas de presión arterial, de los

TABLA 2.

Frecuencias de valores de laboratorio y características de adultos evaluados para medición de puntajes y números de placas carotídeas (n=1380)

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Puntaje placa carotídea	0	12.4	0.73	1.52
Número de placas	0	5	0.43	0.84
IMC (Kg/m2)	13.5	35.4	22.68	3.23
HDL (mg/dl)	22	139	62.03	15.52
LDL (mg/dl)	36	256	123.53	30.44
TG (mg/dl)	20	2548	105.51	95.61
HbA1c (%)	4.3	8,9	5.64	0.44
Glucemia basal (mg/dl)	77	135	100.5	12.48
PAS (mm/Hg)	77	185	120.99	17.89
PAD (mm/Hg)	43	123	72.735	12.14

IMC: índice de masa corporal; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; TG: triglicéridos; HbA1c: hemoglobina A1 glicosilada; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

equipos utilizados para medirla ni de su validación. Para la estadística bivariada del puntaje de placa carotídea, los valores de riesgo de accidente cerebrovascular (ACV) fueron considerados a partir de 1,20 milímetros¹⁴.

Análisis estadístico

Se usó tablas para la estadística bivariada descriptiva, frecuencias absolutas y relativas. También se utilizó el aprendizaje supervisado (*machine learning*) a través del árbol de decisiones mediante detección automática de interacciones de chi-cuadrado (CHAID), el cual es un algoritmo que genera segmentos y perfiles respecto al resultado a través de la detección automática de interacciones entre variables mediante chi-cuadrado¹⁵. En cada paso, CHAID elige la variable independiente con la mayor interacción con la dependiente, seleccionando los nodos principales con mayor valor del chi-cuadrado, descendiendo hasta el nodo terminal, obteniendo variables con la mayor interacción con la variable dependiente. Además, a diferencia de los modelos de regresión tradicionales, CHAID muestra interacciones multinivel, con predictores según orden de prioridad, permitiendo complementar y respaldar decisiones clínicas¹⁶. Asimismo, se utilizó un método de validación cruzada de 10 veces para estimar el riesgo de clasificación errónea del modelo de árbol de decisión. Una vez obtenidos los nodos terminales, se seleccionó el nodo terminal con mayor asociación en los árboles CHAID del sexo masculino y femenino, con el fin de generar una nueva variable dicotómica con las características conjuntas del nodo terminal y nodos internos con mayor asociación al nodo raíz (presencia o ausencia de placas carotídeas mayores a 1,20 mm), sometiendo a pruebas mediante tablas bivariadas para la estimación

TABLA 3.

Comparación de promedios de valores de laboratorio, presión arterial e IMC según tipo de puntaje de placas carotídeas en adultos de ambos sexos

Hombres	Puntaje de placa carotídea	Promedio	Desviación estándar	p
LDL (mg/dl)	De riesgo (n=210)	127.57	31.7	0,008
	No patológico (n=462)	120.58	31.35	
HDL (mg/dl)	De riesgo (n=210)	56.62	13.85	0,472
	No patológico (n=462)	55.7	14.04	
TG (mg/dl)	De riesgo (n=210)	128.35	85.52	0,926
	No patológico (n=462)	127.37	140.82	
HbA1c (%)	De riesgo (n=210)	5.76	0.64	<0,001
	No patológico (n=462)	5.57	0.42	
Glucosa basal (mg/dl)	De riesgo (n=210)	104.51	16.15	0,086
	No patológico (n=462)	102.43	13.79	
PAS (mm/Hg)	De riesgo (n=210)	127.061905	17.7742617	<0,001
	No patológico (n=462)	120.495671	15.1419524	
PAD (mm/Hg)	De riesgo (n=210)	76.8238095	11.4813102	0,018
	No patológico (n=462)	74.5606061	11.4167555	
IMC (kg/m ²)	De riesgo (n=210)	23.58	3.11251218	0,681
	No patológico (n=462)	23.6852814	3.05714196	
Mujeres	Puntaje de placa carotídea	Media	Desviación estándar	p
LDL (mg/dl)	De riesgo (n=149)	133.66	29.79	<0,001
	No patológico (n=559)	121.76	28.67	
HDL (mg/dl)	De riesgo (n=149)	65.86	15.17	0,086
	No patológico (n=559)	68.2	14.63	
TG (mg/dl)	De riesgo (n=149)	100.4	50.32	<0,001
	No patológico (n=559)	80.2	39.43	
HbA1c (%)	De riesgo (n=149)	5.79	0.47	<0,001
	No patológico (n=559)	5.62	0.31	
Glucosa basal (mg/dl)	De riesgo (n=149)	100.38	11.17	0,001
	No patológico (n=559)	97.45	8.86	
PAS (mm/Hg)	De riesgo (n=149)	126.57	19.11	<0,001
	No patológico (n=559)	117.63	18.79	
PAD (mm/Hg)	De riesgo (n=149)	72.25	13.01	0,003
	No patológico (n=559)	69.81	12.03	
IMC (kg/m ²)	De riesgo (n=149)	21.785	2.99	0,953
	No patológico (n=559)	21.76	3.14	

De riesgo: mayor a 1,20 milímetros; **No patológico:** comprende la ausencia de puntaje de placas carotídeas, así como valores menores a 1,20 milímetros; **TG:** triglicéridos; **HDL:** lipoproteínas de alta densidad; **LDL:** lipoproteínas de baja densidad; **PAS:** presión arterial sistólica; **PAD:** presión arterial diastólica; **HbA1c:** hemoglobina glicosilada; **IMC:** índice de masa corporal

de frecuencias (razón de prevalencias), y probabilidades (Odds Ratio), grado de asociación (coeficiente V de Cramer), sensibilidad (E), especificidad (E), valor predictivos positivos (VPP) y negativos (VPP), de las nuevas variables producidas mediante el árbol de decisiones CHAID para hombres y mujeres. El análisis y procesamiento, incluyendo el uso de métodos de aprendizaje automático, se realizó por medio del programa SPSS *statistics* 25TM 17

Consideraciones éticas

La base de datos fue puesta a disposición por sus autores en Dryada (<https://datadryad.org/>), el cual es un repositorio de datos de investigación de libre acceso, bajo licencia de dedicación de dominio público Creative Commons (CC0), no estando disponible datos que permitan identificar la identidad de los participantes, siendo información desidentificada y codificada numéricamente¹⁸. Se respetó lo establecido en la declaración de Helsinki.

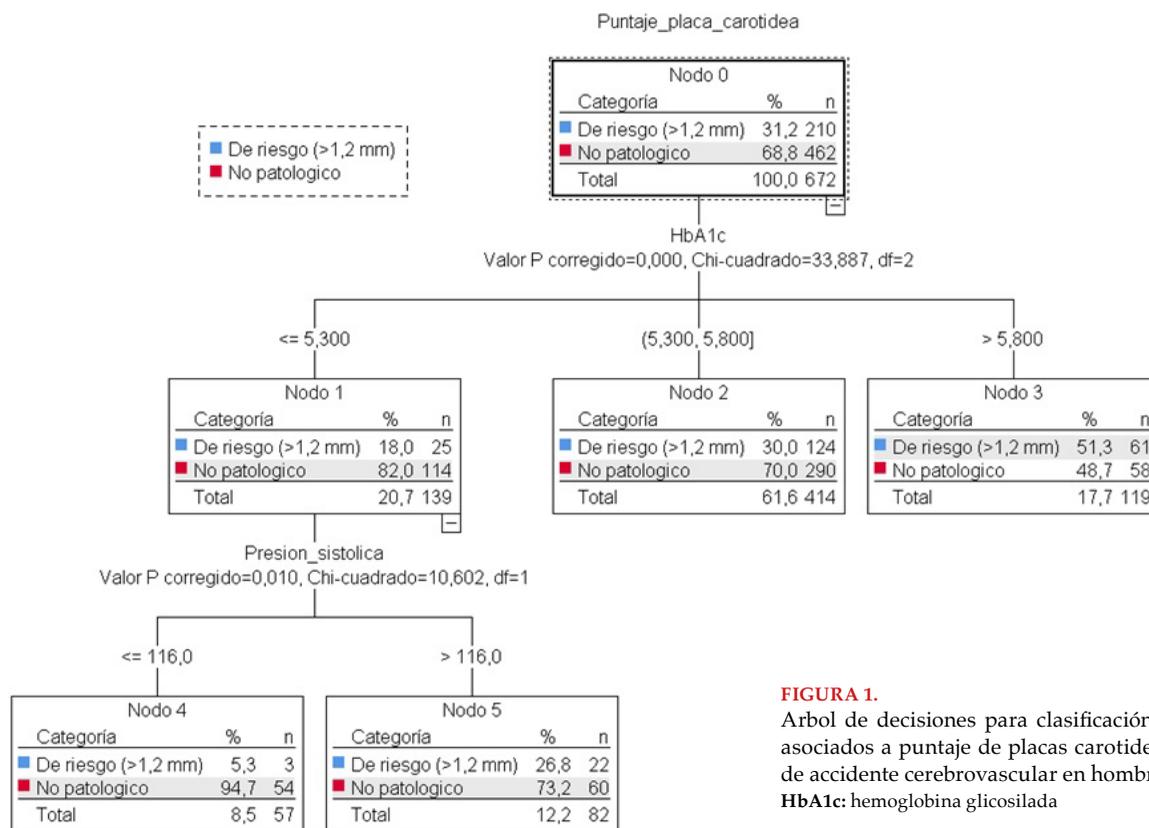


FIGURA 1. Arbol de decisiones para clasificación de factores asociados a puntaje de placas carotídeas de riesgo de accidente cerebrovascular en hombres
HbA1c: hemoglobina glicosilada

RESULTADOS

Hubo un mayor porcentaje de mujeres (51,30%), según edad, el grupo etario con mayor porcentaje fue el perteneciente al intervalo entre 40 a 59 años (53,47%). Los promedios de los exámenes de laboratorio fueron normales (Tabla 2).

Al comparar los promedios, en hombres, las concentraciones de LDL, HbA1c, PAS y PAD fueron mayores en los que tuvieron puntajes de placa carotídea mayor a 1,20 mm. En mujeres, los promedios de LDL, TG, HbA1c, glucosa basal, PAS y PAD fueron mayores en presencia de placas carotídeas de riesgo de ACV (mayor a 1,20 mm) (Tabla 3).

En el árbol de decisiones en base al modelo CHAID (detector automático de interacción Chi-cuadrado) para clasificar las principales mediciones de laboratorio y antropométricas asociadas a la presencia de puntajes de placas carotídeas no patológicas y de riesgo de ACV, el modelo tuvo un porcentaje global de pronósticos correctos de 70%. La característica asociada a un puntaje de placas carotídeas de riesgo de ACV fue la HbA1c mayor a 5,80%, mientras que la característica más asociada a un puntaje no patológico fue la presión sistólica menor o igual a 116 mmHg con una HbA1c menor o igual a 5,30% (Figura 1).

En el árbol de decisiones en base al modelo CHAID (detector automático de interacción Chi-cuadrado) para clasificar las principales mediciones de laboratorio y antropométricas asociadas a la presencia de puntajes de placas carotídeas no patológicas y de riesgo de ACV, el modelo tuvo un porcentaje global de pronósticos correctos de 79%.

La característica asociada a un puntaje de placas carotídeas de riesgo de ACV fue la HbA1c mayor a 5,70% con una presión sistólica mayor a 117 mmHg, mientras que la característica más asociada a un puntaje no patológico fue el tener triglicéridos menores a 70 mg/dL con una presión sistólica menor a 117 mmHg (Figura 2)².

En base a los nodos terminales con mayor asociación del árbol de decisiones CHAID (nodo 3 en hombres y nodo 7 en mujeres), se creó una tabla con el objetivo de determinar la frecuencia de puntaje de placa carotídea de riesgo de ACV (mayor a 1,20 mm). En hombres se observó que los pacientes con HbA1c mayor a 5,80% estuvieron con mayor porcentaje (51,30%) en el grupo de puntaje de riesgo que los pacientes con HbA1c menor o igual a 5,80% (26,90%). En mujeres, el grupo con HbA1 >5,70% y presión sistólica mayor a 117 mmHg tuvo un porcentaje de casos de placa carotídea de riesgo de ACV (mayor a 1,20 mm) más alto (40,90%) que en mujeres con HbA1c menor o igual a 5,70% y presión sistólica menor o igual a mmHg (15,70%) (Tabla 4).

En base a los nodos terminales de mayor asociación del árbol de decisión CHAID incluidos en la tabla de contingencia, se determinó que en hombres y mujeres el grado de asociación fue moderada, siendo de 0,200 y 0,252, respectivamente. Los hombres con HbA1c >5,80% tuvieron una probabilidad (OR) 2,85 veces mayor de tener puntajes de placa carotídea mayor a 1,20 mm que los hombres con HbA1c <5,80%; así como una frecuencia (RP) 1,90 veces mayor. Las mujeres con HbA1c >5,70% y presión sistólica

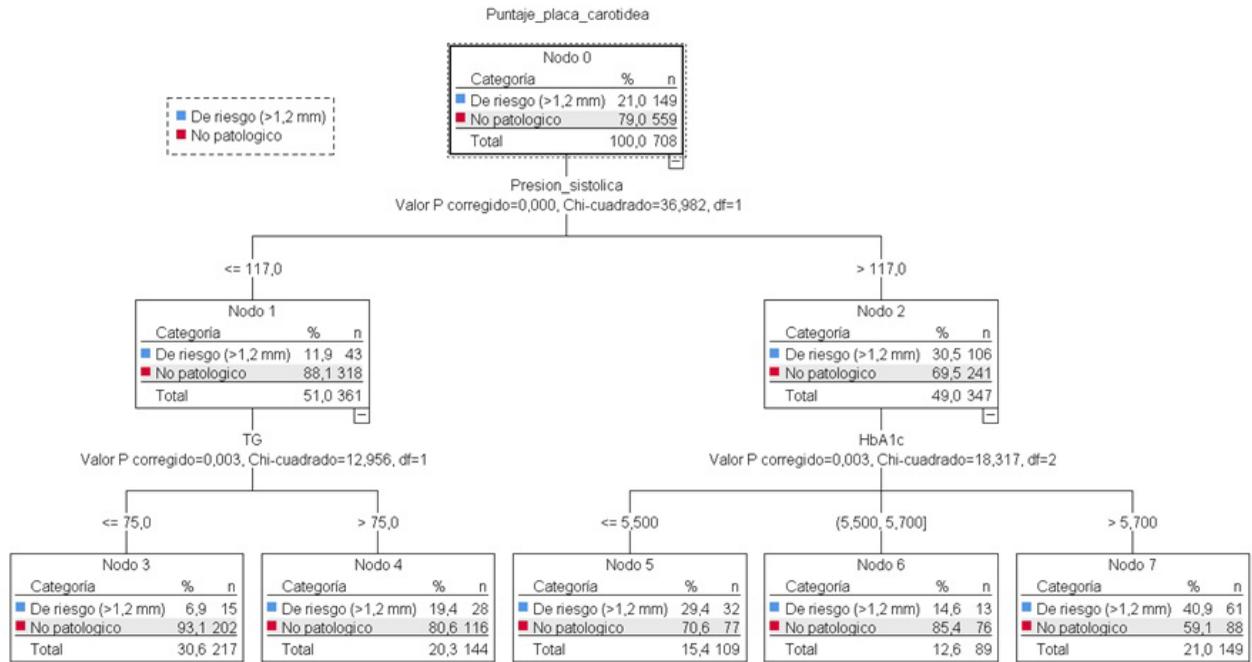


FIGURA 2. Arbol de decisiones para clasificación de factores asociados a puntaje de placas carotideas de riesgo de accidente cerebrovascular en mujeres **HbA1c:** hemoglobina glicosilada; **TG:** triglicéridos

>117mmHg tuvieron una probabilidad 3,71 veces mayor de puntajes de placa carotidea mayor a 1,20 mm que las mujeres con HbA1c ≤5,70% y presión sistólica ≤117mmHg; así como una frecuencia 2,60 veces mayor. Se halló baja sensibilidad (S) en ambos sexos (hombres: 0,29; mujeres: 0,40) y una alta especificidad (hombres: 87%; mujeres: 84%). Asimismo, según el valor predictivo positivo, 51% de pacientes hombres con HbA1c >5,80% tuvieron puntajes de placa carotidea de riesgo de ACV, mientras que en mujeres con HbA1c >5,70% y presión sistólica >117mmHg fue de

40%. Según valor predictivo negativo, 73% de hombres con HbA1c ≤5,80% no tienen puntajes de placas carotidea de riesgo, mientras que en mujeres fue de 84% (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Tanto en hombres como mujeres, la variable de mayor importancia fue la hemoglobina glicosilada con rangos compatibles con prediabetes, lo que indica que los niveles superiores a 5,70% en mujeres y 5,80% en hombres se asocian al desarrollo de placas carotideas de riesgo de ACV. Estudios previos han explorado la influencia de la HbA1c sobre la formación de placas carotideas en diferentes contextos clínicos: Jorgensen, en un estudio cuyo objetivo fue examinar la asociación entre HbA1c y prevalencia de placas carotideas en adultos no diabéticos, observó un incremento del número de placas duras conforme se incrementaban los niveles de HbA1c¹⁹. Tecellioglu analizó las características histopatológicas de las placas carotideas tras la realización de endarterectomía por estenosis carotidea, encontrando que el incremento de la HbA1c genera una disminución del grosor de la capa fibrosa, generando inestabilidad de la placa carotidea y un mayor riesgo de ACV²⁰. Dodos analizó la correlación entre HbA1c y características histológicas de placas carotideas en diabéticos y no diabéticos, encontrando que la HbA1c y la edad se correlacionan con una mayor presencia de placas ateroscleróticas carotideas²¹. La HbA1c se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular en no diabéticos, observándose una correlación inversa entre el grosor de la capa arterial íntima y media con

TABLA 4. Frecuencia de puntaje de placas carotideas de riesgo de ACV según características halladas en árbol de decisiones CHAID, según sexo.

Hombres (p<0,001, n=672)	De riesgo (>1,20 mm)	No patológico	Total
HbA1c >5,80%	61(51,30%)	58(48,70%)	119(100%)
HbA1c ≤5,80%	149(26,90%)	404(73,10%)	553(100%)
Mujeres (p<0,001, n=708)	De riesgo (>1,20 mm)	No patológico	Total
HbA1c >5,70% y PS >117mmHg	61(40,90%)	88(59,10%)	149(100%)
HbA1c ≤5,70% y PS ≤117mmHg	88(15,70%)	471(84,30%)	559(100%)

HbA1c: hemoglobina glicosilada; **PS:** presión sistólica.

TABLA 5.

Medidas de asociación y probabilidad entre características halladas en el árbol de decisión CHAID y placas carotídeas no patológicas y de riesgo de ACV halladas en hombres y mujeres.

	Características árbol CHAID	Coefficiente V de Cramer	Odds Ratio	Razón de prevalencias	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Hombres	HbA1c > 5,80% - HbA1c ≤ 5,80%	0,201	2,85	1,90	29%	87%	51%	73%
Mujeres	HbA1c > 5,70% y PS > 117 mmHg - HbA1c ≤ 5,70% y PS ≤ 117 mmHg	0,252	3,71	2,60	40%	84%	41%	84%

HbA1c: hemoglobina glicosilada; PS: presión sistólica; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo

los niveles de HbA1c²². Asimismo, se ha observado que una asociación alta entre HbA1c y aterosclerosis coronaria en pacientes normoglucémicos²³.

En general, los resultados de este artículo y los de estudios previos se basan en el sustento teórico de que los productos finales de glicación avanzada (como la HbA1c), generan cambios patológicos a nivel celular debido a la estimulación de receptores transmembrana de productos finales de glicación avanzada, señalizando la activación del factor nuclear kappa B, el cual regula la expresión de genes pro-inflamatorios y, por tanto, la liberación de citoquinas y factores de inflamación²⁴. Respecto al efecto de la HbA1c como producto de glicación avanzada sobre la patogénesis de la pared arterial, se ha observado que fomenta el incremento de la rigidez de las fibras colágenas, aumentando la resistencia vascular y el atrapamiento de LDL, el cual a su vez es oxidado por estimulación de la HbA1c²⁵. Además, se produce un aumento de radicales libres dentro de las células, causando inflamación, incrementando la agregación plaquetaria y generando alteraciones hemodinámicas, como, por ejemplo, un flujo sanguíneo deficiente a nivel carotídeo²⁶. Además, el incremento de radicales libres genera la oxidación del hierro en ferril, altamente inestable, que puede ser liberado hacia el subendotelio por incremento de la permeabilidad del endotelio, con el aumento de proteínas de adhesión monocitarias y la llegada posterior de macrófagos, generando placas ateroscleróticas^{27,28}. Asimismo, la propia HbA1c puede afectar la vasodilatación al unirse directamente con el óxido nítrico, impidiendo su actividad²⁹.

En ese sentido, y como se observó en el árbol de decisiones CHAID, la importancia de la HbA1c sobre la formación de placas carotídeas sería más relevante que los niveles de glucosa basal, los cuales pueden fluctuar según el consumo diario de carbohidratos y lípidos³⁰. Por tanto, la medición de HbA1c podría ser considerada como parte de los exámenes de riesgo cardiovascular en atención primaria, y tener una utilidad adicional al de la determinación del estado glucémico, sobretudo en pacientes con otros factores de riesgo cardiovascular, siendo útil la aplicación de métodos de aprendizaje automático como el árbol de decisiones para establecer valores de referencia adecuados a la población atendida.

Respecto a la presión arterial, en hombres no estuvo asociado a una mayor probabilidad de presencia de placas carotídeas de riesgo de ACV, pero presiones inferiores a 116 mmHg estuvieron asociadas a una menor probabilidad de presentar esta patología. En cambio, en mujeres, la presencia de niveles de presión arterial mayor a 117 mmHg, junto a la HbA1c mayor a 5,70%, estuvo asociada a presencia de riesgo de ACV por placas carotídeas mayores a 1,20 mm. Esto puede atribuirse, a la progresiva pérdida de los efectos protectores de los estrógenos conforme va disminuyendo la función ovárica, sobretudo porque la mayor parte de la población estudiada tiene más de 40 años. La relación entre presión arterial y formación de placas carotídeas en mujeres podría explicarse por la pérdida de función estrogénica, que causa la disminución de la actividad de los receptores de estrógenos, progesterona y aromatasa de cardiomiocitos, fibroblastos y músculo liso vascular, causando una pérdida del tono y presión arterial³¹.

Asimismo, la disminución de estrógenos afecta los receptores estrogénicos plaquetarios, afectando el funcionamiento normal de las plaquetas, influyendo en los fenómenos trombóticos³². Desde el punto de vista morfológico, los cambios hemodinámicos pueden verse acrecentados debido a la tendencia de las mujeres al fenotipo cardiaco obstructivo³³. Por tanto, los cambios asociados a la formación de ateromas, y concretamente de placas carotídeas de riesgo de ACV en mujeres, podrían implicar una conjunción de factores anatómicos, hormonales y hemodinámicos. Si bien los objetivos de presión arterial incluyen valores de presión sistólica menores a 130 mmHg en adultos con riesgo o enfermedad cardiovascular confirmada, el plantear objetivos menores (o establecer límites de referencia más bajos) podría ser potencialmente beneficioso sobretudo en mujeres, junto a la reducción de la HbA1c a valores menores a 5,70%, acorde a los hallazgos en el árbol de decisiones CHAID y las tablas de asociación derivadas, para la reducción del riesgo de ACV a causa de la ruptura de placas carotídeas ateroscleróticas.

Las limitaciones de esta investigación fueron el tamaño de la población estudiada; sin embargo, el método es reproducible y tiene una base de antecedentes teóricos que pueden respaldar los resultados. Otra limitación fue el sesgo de información, debido a la naturaleza de la fuente de infor-

mación, que fue una base de datos secundaria. Asimismo, podría haber un sesgo de medición, debido a que no se contó con las especificaciones referentes a la toma de presión arterial (instrumento utilizado y validado, estandarización previa de la sistemática).

Conclusiones

En conclusión, exámenes de atención primaria como la HbA1c mayor a 5,80% en hombres y una HbA1c mayor a 5,70% y presión sistólica mayor a 117 mmHg en mujeres, están asociados a una mayor probabilidad de placas carotídeas de riesgo de ACV. Los objetivos orientados a la prevención del ACV y otros trastornos cardiocirculatorios requieren el posible replanteamiento de los objetivos de presión arterial sistólica en límites saludables a valores inferiores a 130 mmHg, principalmente en mujeres, y, acorde a esta y otras investigaciones, a la revisión del concepto de la medición de HbA1c para control glucémico, y extenderlo a la medición del riesgo cardiocirculatorio de ACV. En ese sentido, el uso de árboles de decisión CHAID son eficientes en la determinación de valores predictores acorde a las características de la población estudiada.

BIBLIOGRAFIA

- Woodruff RC, Tong X, Khan SS, et al. Trends in cardiovascular disease mortality rates and excess deaths, 2010–2022. *Am J Prev Med* **2024**; 66: 582 – 589.
- Milutinović A, Šuput D, Zorc-Plesković R. Pathogenesis of atherosclerosis in the tunica intima, media, and adventitia of coronary arteries: An updated review. *Bosn J Basic Med Sci* **2019**; 20: 21 – 30.
- Kim HW, Regenhardt RW, D'Amato SA, et al. Asymptomatic carotid artery stenosis: a summary of current state of evidence for revascularization and emerging high-risk features. *J Neurointerv Surg* **2023** ; 15: 717 – 722.
- Song P, Fang Z, Wang H, et al. Global and regional prevalence, burden, and risk factors for carotid atherosclerosis: a systematic review, meta-analysis, and modelling study. *Lancet Glob Health* **2020**; 8: e721 – e729.
- Simaan N, Jubeh T, Wiegler KB, et al. Comparison of Doppler ultrasound and computerized tomographic angiography in evaluation of cervical arteries stenosis in stroke patients, a retrospective single-center study. *Diagnostics (Basel)* **2023**; 13: 459.
- Heck D, Jost A. Carotid stenosis, stroke, and carotid artery revascularization. *Prog Cardiovasc Dis* **2021**; 65: 49 – 54.
- Faggiano P, Scodro M, Sbolli M, et al. Blood pressure control in older patients with carotid artery stenosis. *Monaldi Arch Chest Dis* **2018**; 88: 959.
- Cicero AFG, Veronesi M, Fogacci F. Dietary intervention to improve blood pressure control: Beyond salt restriction. *High Blood Press Cardiovasc Prev* **2021**; 28: 547 – 553.
- Petruzzo M, Reia A, Maniscalco GT, et al. The Framingham cardiovascular risk score and 5-year progression of multiple sclerosis. *Eur J Neurol* **2021**; 28: 893 – 900.
- Mangoni AA, Tommasi S, Sotgia S, et al. Asymmetric dimethylarginine: A key player in the pathophysiology of endothelial dysfunction, vascular inflammation and atherosclerosis in rheumatoid arthritis? *Curr Pharm Des* **2021**; 27: 2131 – 2140.
- Castro AR, Silva SO, Soares SC. The use of high sensitivity C-reactive protein in cardiovascular disease detection. *J Pharm Pharm Sci* **2018**; 21: 496 – 503.
- Shinkawa Y, Yoshida T, Onaka Y, et al. Data from: Mathematical modeling for the prediction of cerebral white matter lesions based on clinical examination data. Dryad; **2019**. Disponible en <http://dx.doi.org/10.5061/DRYAD.73BH2Q8> Acceso 4 de Septiembre de 2024.
- Shinkawa Y, Yoshida T, Onaka Y, et al. Mathematical modeling for the prediction of cerebral white matter lesions based on clinical examination data. *PLoS One* **2019**; 14: e0215142.
- Hirata T, Arai Y, Takayama M, et al. Carotid plaque score and risk of cardiovascular mortality in the oldest old: Results from the TOOTH study. *J Atheroscler Thromb* **2018**; 25: 55 – 64.
- Choi HY, Kim EY, Kim J. Prognostic factors in diabetes : Comparison of Chi-square automatic interaction detector (CHAID) decision tree technology and logistic regression. *Medicine (Baltimore)* **2022**; 101: e31343.
- Ye F, Chen ZH, Chen J, et al. Chi-squared automatic interaction detection decision tree analysis of risk factors for infant anemia in Beijing, China. *Chin Med J (Engl)* **2016**; 129: 1193 – 1199.
- IBM Documentation [Internet]. Ibm.com. 2021. Disponible en <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=nodes-chaid-node> Acceso 4 de Septiembre de 2024.
- CC0 1.0 deed | CC0 1.0 universal [Internet]. Creativecommons.org. Disponible en <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/> Acceso 4 de Septiembre de 2024.
- Jørgensen L, Jenssen T, Joakimsen O, et al. Glycated hemoglobin level is strongly related to the prevalence of carotid artery plaques with High echogenicity in nondiabetic individuals: The Tromsø study. *Circulation* **2004**; 110: 466 – 470.
- Tecellioglu M, Alan S, Kamisli S, et al. Hemoglobin A1c-related histologic characteristics of symptomatic carotid plaques. *Niger J Clin Pract* **2019**; 22: 393.
- Dodos I, Georgopoulos S, Dodos K, et al. Correlation of glycosylated hemoglobin levels with histological and ultrasound characteristics of the carotid plaque in diabetic and nondiabetic patients. *Ann Vasc Surg* **2019**; 61: 218 – 226.
- Selvin E, Steffes MW, Zhu H, et al. Glycated hemoglobin, diabetes, and cardiovascular risk in nondiabetic adults. *N Engl J Med* **2010**; 362: 800 – 811.
- Scicali R, Giral P, Gallo A, et al. HbA1c increase is associated with higher coronary and peripheral atherosclerotic burden in non diabetic patients. *Atherosclerosis* **2016**; 255: 102 – 108.
- Esam D, Abdel-Moneim A, Mahmoud B, et al. Role of nuclear factor kappa B, interleukin-19, interleukin-34, and interleukin-37 expression in diabetic nephropathy. *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci* **2022**; 11(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s43088-022-00299-9>
- Kay M, Priyadarsini, Karamichos. Mechanisms of collagen crosslinking in diabetes and keratoconus. *Cells* **2019**; 8: 1239.
- Saluja M, Swami YK, Meena SR. Study of impact of glycemic status (HbA1c) on platelet activity measured by mean platelet volume & vascular complications in diabetics. *J Assoc Physicians India* **2019**; 67: 26 -29.
- Liu JJ, You Y, Gao SQ, et al. Identification of the protein glycation sites in human myoglobin as rapidly induced by d-ribose. *Molecules* **2021**; 26: 5829.
- Turpin C, Catan A, Meilhac O, et al. Erythrocytes: Central actors in multiple scenes of atherosclerosis. *Int J Mol Sci* **2021**; 22: 5843.
- Saleh J. Glycated hemoglobin and its spinoffs: Cardiovascular disease markers or risk factors? *World J Cardiol* **2015**; 7: 449.
- Lin G, Siddiqui R, Lin Z, et al. Blood glucose variance measured by continuous glucose monitors across the menstrual cycle. *NPJ Digit Med* **2023**; 6: 1 – 8.
- Ahluwalia A, Hoa N, Moreira D, et al. Membrane estrogen receptor β is sufficient to mitigate cardiac cell pathology. *Endocrinology* **2022**; 164: bqac200.
- Dupuis M, Severin S, Noirrit-Esclassan E, et al. Effects of estrogens on platelets and megakaryocytes. *Int J Mol Sci* **2019**; 20: 3111.
- Geraghty L, Figtree GA, Schutte AE, et al. Cardiovascular disease in women: From pathophysiology to novel and emerging risk factors. *Heart Lung Circ* **2021**; 30: 9 – 17.

Artículo Especial

Toma de posición. Riesgo cardiovascular del cuarto trimestre: el embarazo como predictor de riesgo

Standpoint on cardiovascular risk in the fourth trimester: pregnancy as a risk predictor

Lorena P. Scaglione, Ayelén C. Rosso, Silvia G. Nanfara, Rosa M. Ruffa, Silvia R Lopresti, María E. Tubino, María E. Espíndola, Inés A. Fuentes, Patricia Maccarone, Mildren del Sueldo, Mónica S. Ramírez, Judith Zilberman, Lorena Brocal.

Comité de Enfermedad Cardiovascular de la Mujer de la Federación Argentina de Cardiología.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 15 de Mayo de 2024

Aceptado después de revisión

el 22 de Julio de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Palabras clave:

Cuarto trimestre, toma de posición, riesgo cardiovascular.

Keywords:

Fourth trimester, standpoint paper, cardiovascular risk

RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan el principal problema de salud de las mujeres a nivel mundial. Un tercio de la mortalidad en mujeres se debe a esta patología, además es la principal causa de mortalidad materna. El embarazo, considerado como una prueba de estrés, constituye un punto de partida para poder identificar mujeres que pueden tener un mayor riesgo de ECV a largo plazo, basado en el desarrollo de eventos adversos durante la gestación. Estos acontecimientos, a su vez, pueden aumentar significativamente el riesgo de ECV, tanto para las madres como para los hijos.

Es así como el "cuarto trimestre" es una ventana de oportunidades para optimizar el control de la salud cardiovascular posparto de las mujeres a corto, mediano y largo plazo. En la actualidad no se cuenta con controles sistemáticos postnatales, y por ende del cuidado de la salud materna. En esta toma de posición, se busca lograr el conocimiento tanto de las complicaciones del cuarto trimestre como de las recomendaciones para todos los profesionales médicos de distintas especialidades que asistan a mujeres que padecieron una complicación posterior al embarazo, o que transitaron algún evento adverso durante el mismo.

Standpoint on cardiovascular risk in the fourth trimester: pregnancy as a risk predictor

ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) represent the main health issue for women worldwide. One-third of female mortality is attributed to CVD. They are also considered the leading cause of maternal mortality. Pregnancy, seen as a stress test, serves as a starting point to identify women who may have a higher long-term risk of CVD, based on the development of adverse events during gestation. These events can significantly increase the long-term risk of CVD for both mothers and children.

The "fourth trimester" thus presents an opportunity to optimize short-, medium-, and long-term postpartum cardiovascular health control for women. Currently, there are no systematic postnatal check-ups or maternal health care. This standpoint paper aims to increase awareness on both fourth-trimester complications and recommendations for all medical professionals from different specialties who have contact with women after pregnancy who have experienced adverse events during pregnancy.

INDICE

1. Introducción

2. Cuarto trimestre: conceptualización

3. Eventos adversos en el embarazo y enfermedad cardiovascular: mecanismos potenciales

4. Eventos adversos gestacionales:

4a. Trastornos Hipertensivos del embarazo

4b. Diabetes gestacional

4c. Parto Pretérmino (PPT) y bajo peso al nacer (BPN)

4d. Aborto espontáneo

4e. Abruption placentae

4f. Depresión post parto

5. Recomendaciones

6. Seguimiento

7. Embarazos futuros

8. Conclusiones

Bibliografía

1. INTRODUCCIÓN

Las ECV son la principal causa de morbi-mortalidad en las mujeres a nivel global. Según datos recientes, representan aproximadamente el 35% de todas las muertes femeninas a nivel mundial, con una estimación de 275 millones de mujeres viviendo con esta condición¹.

Estas enfermedades, contribuyen a una de cada tres muertes en este grupo². Sin embargo, es importante destacar que el riesgo para la salud de las mujeres, sobre todo jóvenes, va más allá de la mortalidad por ECV durante el embarazo. De hecho, el embarazo en sí mismo, constituye un punto de partida para identificar a mujeres que pueden tener un mayor riesgo de ECV a largo plazo, ya que el desarrollo de eventos adversos gestacionales (EAG) puede indicar una predisposición a complicaciones cardiovasculares en el futuro³.

Es crucial considerar al embarazo como una verdadera "prueba de estrés", en donde se producen modificaciones fisiológicas en la mujer para poder adaptarse a las demandas del crecimiento fetal. Estos cambios pueden poner de manifiesto trastornos latentes en la mujer, que van a determinar un mayor riesgo cardiovascular (RCV) a futuro.

Actualmente los EAG, juegan un rol determinante, ya que aumentan significativamente el riesgo de ECV a largo plazo, tanto en la madre como para el hijo, proporcionando además información clave para identificar a mujeres que podrían beneficiarse con programas destinados a reducir su RCV. De hecho, los EAG se han identificado como potenciales de riesgo en la salud en guías de prevención primaria, y como factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) en las guías de prevención género-específicas^{4,5}.

2. CUARTO TRIMESTRE: CONCEPTUALIZACIÓN

El concepto del "cuarto trimestre", surge como una representación simbólica dentro de la comunidad médica para subrayar que la experiencia del embarazo y el riesgo asociado no concluye con el nacimiento del bebé, sino que se extiende más allá del mismo.

Existen variaciones en la definición de este concepto. Algunos lo delimitan al intervalo que transcurre desde el momento del parto hasta las doce semanas posteriores al mismo, enfatizando que aproximadamente el 70% de las muertes maternas tienen lugar después del parto⁶.

En cardiobstetricia, el "cuarto trimestre" es un término utilizado para describir el embarazo como un predictor de RCV futuro, en toda mujer que haya sufrido un EAG, tales como trastornos hipertensivos del embarazo (THE), diabetes gestacional (DG), parto prematuro o pre-término (PPT), bajo peso al nacer (BPN), aborto espontáneo (AE), mortinato, y desprendimiento prematuro de la placenta. Teniendo en cuenta que entre un 20 a 30% de las mujeres van a presentar un EAG y que esto supondrá un RCV aumentado de por vida, consideramos que el concepto de cuarto trimestre, abarcando toda la vida de la mujer, desde la gestación con el evento adverso en adelante, es el más apropiado. Este período se considera una oportunidad crucial para mejorar el control de la salud cardiovascular postparto a corto,

mediano y largo plazo. A pesar de los chequeos prenatales rutinarios, actualmente existe una notable falta de controles sistemáticos postnatales, lo que refleja un déficit en el cuidado de la salud materna. Las mujeres suelen centrar su atención en el cuidado del recién nacido, y su principal contacto es con profesionales de la salud enfocados en el neonato o en controles ginecológicos postparto puntuales⁷.

En esta toma de posición, abogamos por generar mayor conocimiento de esta situación, generando conciencia de la problemática y resaltando la importancia de actuar o tomar medidas ante EAG y el riesgo cardiovascular futuro de la madre y su hijo.

3. EVENTOS ADVERSOS EN EL EMBARAZO Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR FUTURA: MECANISMOS POTENCIALES

La conexión entre los EAG y el incremento del riesgo de ECV en el futuro sigue siendo en gran medida desconocida. A pesar de ser entidades diferentes, estas complicaciones del embarazo parecen compartir una patogénesis subyacente común, con varios factores presentes que incluso pueden variar entre los diferentes EAG y sus subtipos³.

A continuación describiremos los factores involucrados en las complicaciones a corto y/o largo plazo de la madre y del hijo:

Disfunción endotelial: desempeña un papel fundamental en el daño durante el embarazo y un daño a futuro. Durante un embarazo sin complicaciones, se establece un sistema de arterias espiraladas para asegurar un flujo sanguíneo óptimo hacia el útero y el feto para garantizar un suministro adecuado de nutrientes y oxígeno. Sin embargo, en situaciones como la preeclampsia (PE), este proceso de remodelación vascular se ve comprometido, lo que resulta en isquemia y disfunción placentaria. Como consecuencia, se desencadenan una serie de respuestas que incluyen la generación de especies reactivas de oxígeno, citoquinas inflamatorias y factores antiangiogénicos, dando lugar a un síndrome de disfunción endotelial sistémica en la madre⁸.

Por otro lado, la disfunción placentaria puede deberse a una alteración previa en la función vascular-endotelial en estas mujeres, lo que las hace incapaces de generar una respuesta hemodinámica adecuada durante el embarazo. Se ha comprobado que el factor de crecimiento placentario en embarazos normales promueve la angiogénesis, pero se encuentra significativamente reducido en embarazos complicados con PE y en embarazos cuyo producto sea de bajo peso para la edad gestacional. También la DG se ha asociado a disfunción endotelial⁹.

Inflamación: se sabe que la inflamación crónica se relaciona con mayor riesgo de ECV. Los embarazos complicados con PE tienen niveles elevados de marcadores inflamatorios, que pueden persistir durante años después del evento, aumentando el riesgo de ECV en el futuro. Este patrón también se ha identificado en el caso de PPT, especialmente en los ocurridos antes de las 32 semanas de gestación. Por lo tanto, la inflamación durante los EAG podría

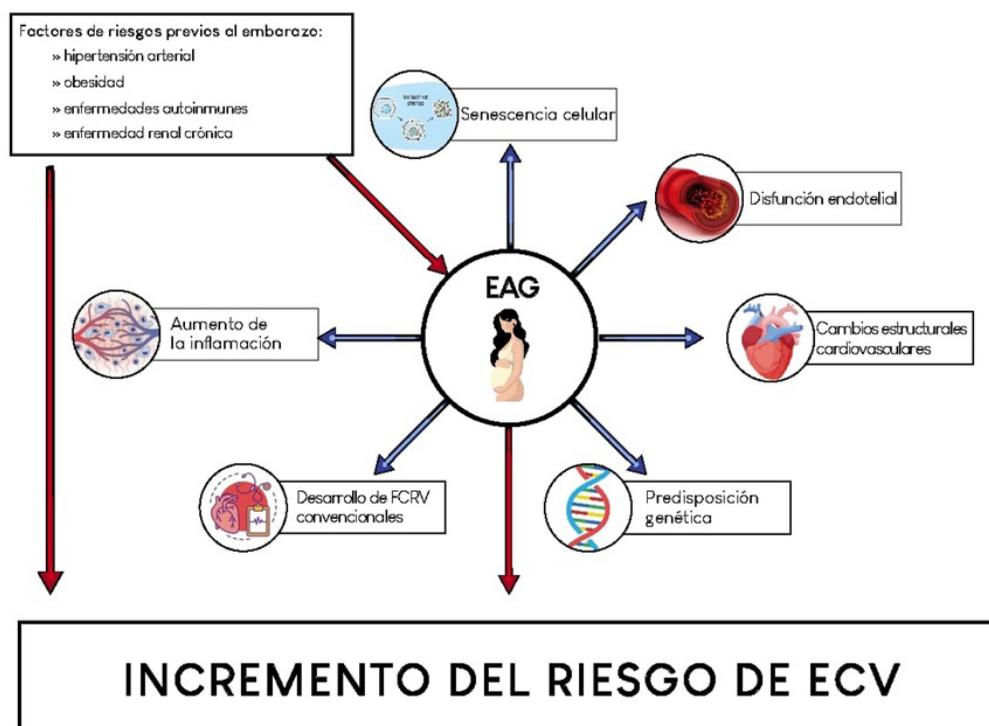


FIGURA 1. Mecanismos potenciales en la conexión entre los eventos adversos gestacionales y el incremento del riesgo de ECV futuro.

desempeñar un papel en el mayor riesgo de ECV en esta población^{8,10}.

Senescencia: la senescencia celular -denominado así a la detención de la proliferación celular en respuesta a algún daño donde deja de reproducirse, sin llegar a la apoptosis, y produce y secreta factores proinflamatorios desregulada, también se ha implicado en la patogénesis de la PE y posiblemente en el envejecimiento cardiovascular acelerado posterior. Las mujeres con PE muestran signos de envejecimiento epigenético durante el embarazo, con marcadores elevados de senescencia en sangre, orina y tejido adiposo, en comparación con aquellas con embarazos normales. Además, se ha encontrado que la hiperglucemia aumenta la senescencia celular, lo que podría contribuir al envejecimiento acelerado asociado con la DG^{11,12}.

Predisposición genética: hay evidencia de la influencia genética en la PE y la DG. La herencia materna para padecer PE se estima en un 30-35%, lo que sugiere un papel importante de la predisposición genética en su desarrollo. Además, los THE están relacionados con una predisposición genética a la hipertensión arterial (HTA) y la obesidad, lo que puede influir en el RCV futuro. La DG también tiene un componente genético, ya que comparte similitudes genéticas con la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), lo que puede explicar la tendencia a desarrollar DM2 después de haber tenido DG^{13,14}.

Cambios en la estructura y función cardiovascular: los EAG pueden tener un impacto significativo en la estruc-

tura y función del sistema cardiovascular. Por ejemplo, la PE se ha asociado con deterioro en la función diastólica, aumento de la masa del ventrículo izquierdo, reducción del volumen sistólico y aumento de la resistencia vascular, especialmente en casos severos o tempranos. Así mismo, estas alteraciones cardíacas pueden aumentar el riesgo futuro de insuficiencia cardíaca (IC) en esta población. En el caso de la DG, se han observado también, aumento de la masa del ventrículo izquierdo, disminución en la tensión longitudinal global y alteraciones en la función diastólica, tanto durante el embarazo como en los años posteriores al parto. Sin embargo, aún no está claro si los EAG causan directamente una remodelación cardíaca adversa o simplemente reflejan una predisposición subyacente^{15,16,17}.

Mayor desarrollo de factores de riesgo cardiovascular: los EAG están vinculados al desarrollo de FRCV tradicionales, como HTA, dislipidemia (DLP), obesidad, enfermedad renal crónica y DM2, posiblemente debido a la predisposición genética compartida ya señalada. La alta prevalencia de estos factores de riesgo en esta población podría explicar parte, pero no la totalidad, del aumento del riesgo de ECV^{3,7}.

En resumen, aunque se han identificado varios mecanismos potenciales que vinculan los EAG con la ECV futura, se necesitan más investigaciones para comprender completamente esta relación y desarrollar estrategias de prevención y acciones más efectivas (Figura 1).

4. EVENTOS ADVERSOS GESTACIONALES

4. a. Trastornos hipertensivos en el embarazo

Se considera HTA en la mujer gestante cuando la cifra de presión arterial (PA) sistólica es mayor o igual a 140 mmHg y/o la PA diastólica mayor o igual a 90 mmHg^{18,19,20}.

De acuerdo con la guía Europea de HTA 2023, los THE se clasifican en HTA preexistente o crónica, Hipertensión gestacional (HG) [transitoria o PE], HTA preexistente más PE superpuesta e HTA prenatal no clasificable (Tabla 1)²¹.

Los THE afectan a casi el 10% de los embarazos y representan aproximadamente el 14% de las muertes maternas en todo el mundo, siendo la segunda causa de mortalidad materna y una de las principales causas de morbilidad neonatal²².

Más allá de su impacto inmediato en los resultados maternos y fetales, los THE también tienen implicancias en la salud materna a largo plazo²³.

Por lo cual, la evidencia sugiere que las mujeres que experimentan THE tienen un mayor riesgo de futuros eventos cardiovasculares en comparación con mujeres con PA normal, y una tasa significativamente mayor de aterosclerosis en los años posteriores al embarazo²⁴.

Así mismo cuando hay antecedentes de HG o PE en el primer embarazo, tienen 2 a 3 veces más probabilidad de desarrollar HTA crónica en el futuro. Además presentan mayor riesgo de desarrollar DM2 e hipercolesterolemia que las mujeres con primeros embarazos normotensos^{25,26}.

TABLA 1.

Clasificación de los trastornos hipertensivos del embarazo
Extraído de *European Society of Hypertension Guidelines for the management of arterial hypertension*²¹.

A. Hipertensión Arterial (HTA) preexistente (crónica):

Hipertensión que precede al embarazo o se desarrolla antes de las 20 semanas de gestación, que generalmente persiste durante más de 42 días postparto y puede estar asociada con proteinuria.

B. Hipertensión Gestacional (HG): La hipertensión se desarrolla después de las 20 semanas de gestación y generalmente se resuelve dentro de los 42 días postparto:

- HG transitoria: Generalmente se detecta en la clínica, pero luego desaparece con mediciones repetidas de la PA tomadas durante varias horas, y se asocia con un riesgo del 40% de desarrollar HG verdadera o PE en el resto del embarazo, por lo que requiere un seguimiento cuidadoso.

- Preeclampsia (PE) es la HG que aparece a las 20 semanas de gestación o después, y se acompaña de proteinuria y otras disfunciones de órganos maternos como Insuficiencia Renal aguda, afectación hepática, complicaciones neurológicas (por ejemplo: eclampsia), complicaciones hematológicas y disfunción uteroplacentaria.

C. HTA preexistente + PE superpuesta: HTA preexistente asociada con cualquiera de las disfunciones de órganos maternos compatibles con PE o un aumento adicional de la PA con proteinuria de nueva aparición.

D. HTA prenatal no clasificable: Cuando la PA se registra por primera vez después de las 20 semanas de gestación y se diagnostica HTA. Si la HTA se resuelve dentro de los 42 días postparto, debe reclasificarse como HG, mientras que si la HTA persiste, debe reclasificarse como HTA preexistente.

La PE recurrente se asocia a mayor riesgo de HTA, cardiopatía isquémica (CI), IC y hospitalización por ECV²⁷. Algunos estudios sugieren que a medida que aumenta la gravedad de la PE, también aumenta el riesgo de ECV, indicando una relación dosis-respuesta entre la gravedad de la PE y el RCV^{28,29,30}.

La asociación entre PE y PPT (< 37 semanas de gestación) potencia el riesgo, aumentando 7.7 veces la probabilidad de desarrollar CI en comparación con mujeres normotensas que tuvieron un parto a término³¹.

La mortalidad por CI, IC y enfermedad cerebrovascular después de haber tenido PE es de 2 a 3 veces mayor en comparación con mujeres que no han experimentado este trastorno. En un análisis más detallado, se encontró que la mortalidad por enfermedad cerebrovascular era cinco veces mayor si el parto ocurrió antes de las 37 semanas de gestación³¹.

4.b- Diabetes gestacional

Se define como DG a la disminución de la tolerancia a la glucosa que se manifiesta durante el embarazo y se diagnostica con: - Glucemia en ayunas entre 100 y 125 mg/dl; valor repetido en dos determinaciones (en el curso de la misma semana) y/o - Glucosa plasmática a las 2 hs. post estímulo con 75 g de glucosa anhidra \geq a 140 mg/dl (PTOG 75) (Tabla 2)³².

Se debe realizar la determinación de la glucemia en ayunas a toda mujer embarazada en la primera consulta prenatal, ya que el diagnóstico precoz de la enfermedad es relevante si se piensa en la salud materno fetal a futuro. Puede solicitarse una PTOG 75 al inicio del embarazo en aquellas mujeres con factores de riesgo de alto impacto: edad \geq a 30 años, antecedentes de DM en familiares de primer grado, obesidad (índice de masa corporal [IMC] \geq 30 kg/m²), glucemia en ayunas > 85 mg/dl, antecedente de DG en embarazo anterior, antecedentes de macrosomía en embarazo previo (peso al nacer > 4,000 g), signos previos al embarazo de insulinoresistencia, antecedentes de alto o bajo peso de la madre al nacer (> 4,000 o < 2,500 g), origen étnico con alta prevalencia de diabetes (Figura 2)³².

TABLA 2.

Metodología para realización de PTOG 75; protocolo Nacional de Diabetes (DBT) Argentina.

Extraído de *Guías de diagnóstico y tratamiento de diabetes gestacional. ALAD 2016. Rev De La Soc Argentina De Diabetes, 2023*

1. Ayuno de 8 a 12 horas, puede ingerir agua.
2. Determinar la glucemia plasmática basal (entre las 07 – 09 horas). De ser mayor a 100 mg/dl no se debe continuar con la prueba con fines diagnóstico.
3. Administrar: 75 g de glucosa anhidra en 375 ml de agua. La solución final debe ser al 20 %. Se ingiere en 5 minutos aproximadamente.
4. Extracción a los 120 minutos, a partir del comienzo de la ingesta.

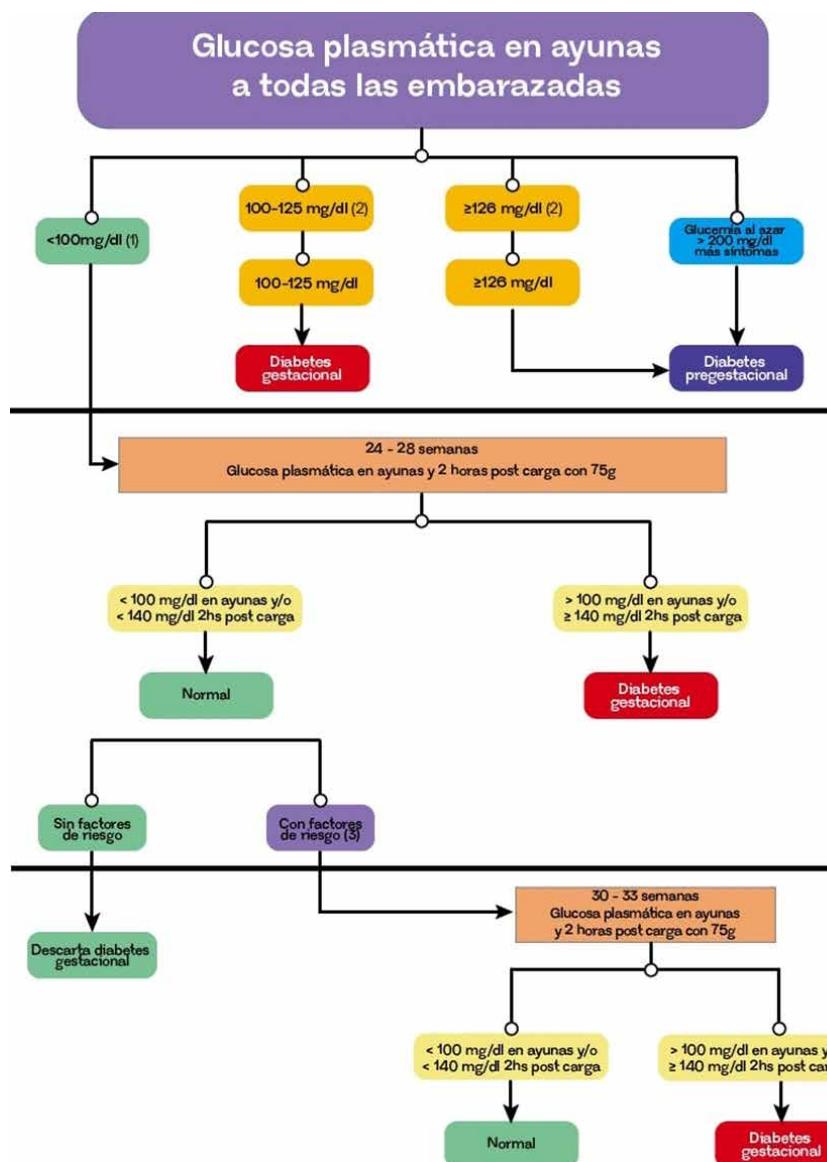


FIGURA 2

Esquema diagnóstico de diabetes gestacional. Según criterio médico y recursos, se recomienda en las pacientes que se realiza dosaje de glucosa en ayunas antes de la semana 24 de embarazo, y con un resultado menor a 100 mg/dl, pedir PTOG75 para descartar DT pregestacional. En aquellas mujeres cuyo resultado antes de la semana 24 es entre 100 y 125 mg/dl se recomienda pedir glucemia sin restricción alimentaria dentro de los 7 días. En aquellas pacientes que luego de la semana 24 presentan glucemia < 100 mg/dl o PTOG < 140 mg/dl que presenten FR, es conveniente retestear entre las semanas 30 y 33, en especial en las embarazadas que presentan FR aparecidos o desarrollados durante el embarazo. Extraído de Guías de diagnóstico y tratamiento de diabetes gestacional ALAD 2016³².

La DG es una condición con una prevalencia estimada entre 7,5 - 10% de las mujeres embarazadas³². Según el Ministerio de Salud de Argentina, la prevalencia de DG en el país en el año 2023 fue del 9,8%³³.

Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), la mayoría de los casos de hiperglucemia en el embarazo (75% a 90%) son debidos a DG. Generalmente se manifiesta como un trastorno temporal durante el embarazo y se supera una vez finalizada esta etapa. Sin embargo, estas mujeres corren un mayor riesgo de padecer DG en embarazos posteriores, y se exponen a un riesgo relativo de padecer DM2, en particular de 3 a 6 años después de la DG y antes de los 40 años³⁴.

El pronóstico para las madres después del parto es motivo de preocupación, ya que persiste el riesgo de desarrollar DM2, síndrome metabólico (SM), DLP, obesidad (OB) e HTA³⁵.

Las mujeres con DG tienen un riesgo 7 veces mayor de padecer DM2 y un riesgo considerablemente mayor de pa-

decir enfermedades cardíacas, incluyendo CI e infarto de miocardio (IM)³¹.

Las mujeres con intolerancia a la glucosa persistente (alteración de la glucemia en ayunas o alteración de la tolerancia a la glucosa), en el posparto temprano, son un grupo de riesgo particularmente alto, con un 50% de probabilidad de desarrollar DM2 en los 5 años posteriores al parto³⁶.

Además, las complicaciones metabólicas no se limitan a la madre; también tienen repercusiones en la salud del recién nacido a lo largo de su vida, aumentando el riesgo de macrosomía fetal, intolerancia a la glucosa y obesidad infantil³⁴.

La hiperglucemia durante la gestación produce cambios epigenéticos y en la microbiota de la descendencia, que podrían estar implicadas en las complicaciones que la DG tendría sobre esta³⁷. Así el estudio HAPO FUS, se realizó con un seguimiento a 10-14 años, muestra tasas más altas de sobrepeso y OB infantil en la descendencia de mujeres con DG. También hay evidencia de un incremento del doble

de riesgo de SM y de 8 veces de DM2 y prediabetes en la descendencia, así como aumento de la PA sistólica sobre todo en varones³⁸. Se ha establecido también una correlación entre la DG en mujeres de ascendencia caucásica y la aparición de trastornos por déficit de atención e hiperactividad en sus hijos³⁹.

4. c. Parto Pretérmino y bajo peso al nacer

El parto pretérmino (PPT) y el bajo peso al nacer (BPN) son dos complicaciones que tienen un profundo impacto en la salud cardiovascular materna y del recién nacido a largo plazo⁴⁰.

El PPT, definido como aquel que ocurre antes de las 37 semanas de gestación, afecta al menos al 11% de los embarazos a nivel global^{40,41,42}. Se asocia con un aumento en el riesgo materno de DM2 e HTA, y con un mayor riesgo de muerte cardiovascular, enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular (ACV) a futuro^{40,43,44}. Este riesgo es mayor en los PPT que ocurren antes de las 32 semanas de gestación, especialmente aquellos que son el resultado de indicaciones médicas (restricción del crecimiento intrauterino – RCI- o por PE), así como en mujeres con PPT recurrentes^{45,46}.

El BPN se define como un peso menor o igual 2500 g, es una entidad compleja, que incluye a los neonatos prematuros (nacidos antes de las 37 semanas de gestación), los neonatos a término pequeños para su edad gestacional, y los neonatos en que se suman ambas circunstancias, en los que suelen darse los resultados más adversos⁴⁷. En la Women's Health Initiative, el BPN se asoció de forma independiente con un mayor riesgo materno de ECV⁴⁸. Edstedt Bonamy y col. observaron una interacción multiplicativa entre la edad gestacional y el peso al nacer, con un riesgo materno de ECV tres veces mayor en mujeres con recién nacidos prematuros y pequeños para la edad gestacional, incluso después de tener en cuenta los factores socioeconómicos, el tabaquismo y complicaciones relacionadas con el embarazo⁴⁹.

A pesar de los avances en la atención perinatal, los neonatos prematuros que sobreviven enfrentan un mayor riesgo de ECV en la edad adulta, incluyendo DM 1 y 2, HTA, enfermedad vascular pulmonar, IC y CI⁴⁵.

4.d. Aborto espontáneo

El aborto espontáneo (AE) es la pérdida del embarazo antes de la semana 20 de la gestación según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se asocia de forma independiente con enfermedad coronaria materna después del ajuste por FRC convencionales. Un mayor número de AE parece asociarse con un riesgo de ECV progresivamente mayor. Existen numerosos factores de riesgo compartidos entre el AE, el desprendimiento de placenta y las ECV, incluidos la OB y el tabaquismo (TBQ)⁵⁰.

4. e. Abruptio placentae

El abruptio placentae (AP) es el desprendimiento agudo de placenta después de las 20 semanas de gestación⁵¹. Un

extenso estudio de cohorte retrospectivo encontró un riesgo 1,7 veces mayor de ECV en mujeres con desprendimiento o infarto de placenta⁵². Además, hay evidencia que relaciona al AP con mayor mortalidad por CI que por ACV⁵³.

4. f. Depresión Posparto

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS, la depresión es una enfermedad común, pero grave, que interfiere con la vida diaria, con la capacidad para trabajar, dormir, estudiar, comer y disfrutar de la vida. Es causada por una combinación de factores genéticos, biológicos, ambientales y psicológicos.

Las mujeres desde la adolescencia tienen el doble de probabilidades de desarrollar depresión en comparación con los hombres. Se estima que entre un 20 y 25% de las mujeres sufrirá al menos un episodio de depresión a lo largo de sus vidas, lo que a su vez se relaciona con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular⁵⁴.

Para las mujeres, los cambios emocionales durante el embarazo y hasta un año posterior al parto pueden ser parte del proceso de adaptación a los cambios fisiológicos y emocionales de esta nueva etapa, siendo por lo general manejables por ellas mismas.

Aproximadamente un 10 a 15% de las mujeres desarrollan depresión posparto, siendo el trastorno psiquiátrico más común en el puerperio, mientras que en las primíparas la incidencia puede ser aún mayor (12 a 25%)⁵⁵. Por ello la prevalencia de la depresión posparto puede estar subestimada debido a la falta de diagnóstico.

La condición clínica de esta patología no es diferente de las condiciones clásicas de la población en general, y puede comenzar durante el embarazo o hasta 4 semanas después del parto, alcanzando una intensidad máxima entre las 8 y 12 semanas⁵⁴.

Existen factores de riesgo y factores protectores relacionados. Entre los primeros se pueden mencionar: depresión y/o estrés severo en el embarazo, multiparidad, abuso sexual, insatisfacción conyugal, complicaciones en el parto, falta de apoyo emocional. Entre los factores protectores: mayor escolaridad materna o paterna, apoyo de la familia, presencia de la pareja.

Así mismo, algunos de los síntomas que se destacan son: cambios de humor, pérdida del interés o anhedonia, cambios en el apetito o del sueño, falta de concentración, baja autoestima, pensamiento de suicidio/homicidio, y puede progresar a psicosis y suicidio⁵⁴.

Existen pruebas de que la depresión y la ECV comparten una patogénesis relacionada con el sistema inmunológico y persistencia de estado inflamatorio crónico⁵⁶. Se demostró una mayor prevalencia de IM y ACV en mujeres que padecieron esta afección⁵⁴.

5. RECOMENDACIONES

Con el fin de abordar esta problemática, desde el Comité de Enfermedad Cardiovascular de la Mujer de la Federación Argentina de Cardiología, presentamos una serie de

estrategias y recomendaciones fundamentadas en la evidencia actual:

Estrategias de Intervención:

- **Concientizar:** las mujeres, deben ser conscientes de la importancia de considerar a los EAG como FRCV que van a aumentar su RCV futuro. Los profesionales de la salud deben también tenerlo en consideración en la evaluación de esta población, con una vigilancia más estrecha de los FRCV y reconociendo a los EAE como potenciadores del riesgo a la hora de determinar el RCV. Esto debe comenzar antes de la gestación, durante el embarazo y continuar durante el resto de la vida de la mujer.
- **Fomentar:** un enfoque colaborativo del equipo de salud (enfermeras, puericultoras, médicos obstetras, parteras, médicos de familia, endocrinólogos, internistas, ginecólogos, cardiólogos y pediatras) para brindar una atención integral y proactiva.
- **Reconocer, detectar e implementar:** la detección temprana y el manejo efectivo de los FRCV y complicaciones cardiovasculares son cruciales. Esto incluye la promoción de un estilo de vida cardiosaludable y la implementación de estrategias desde antes de la gestación, para prevenir condiciones como la DG, el PP, el BPN y la PE.
- **Educación:** las mujeres deben ser conscientes del rol activo que tienen que tomar en la vigilancia de su propia salud cardiovascular después del parto. La educación es una estrategia fundamental en la implementación de un estilo de vida cardiosaludable, incluyendo dieta, ejercicio, abstención del tabaco, y controles médicos periódicos acorde al riesgo.
- **Incorporar:** la confección de una historia clínica completa y género específico con la inclusión de todos los FRCV que impactan en el riesgo y son propios de la mujer. Estos deben incluir a los EAG. Esto es de vital importancia para la implementación de medidas que permitan promover acciones para la prevención del riesgo cardiovascular futuro.

Recomendaciones generales:

Un estilo de vida cardiosaludable

- **Cesación tabáquica:** es la estrategia más costo-efectiva para la salud cardiovascular. Se recomienda alertar a la mujer acerca del riesgo del tabaquismo activo y pasivo. No existe una única forma de lograrlo, deberá adaptarse a cada paciente, desde la intervención mínima en la consulta hasta la atención especializada en una unidad de cesación tabáquica⁵.
- **Actividad física:** se recomiendan entre 150 y 300 minutos semanales de actividad física moderada o 75 minutos por semana de actividad física vigorosa o una combinación de ambas. Las rutinas de ejercicios pueden retomarse o iniciarse en el posparto gradualmente y previa consulta con el obstetra. Puede comenzar a paso ligero con un bebé en un portabebés o cochecito para

alcanzar los objetivos de ejercicio y mejorar la salud cardiovascular, especialmente si el tiempo y la ayuda para el cuidado de los niños son escasos^{5,57}.

- **Alimentación saludable:** la nutrición tiene un importante impacto en la prevención de la ECV y sus FRCV y potencialmente revierte o reduce la OB, HTA, DLP y DBT. La alimentación debe ser variada y completa. Incluir frutas y verduras, granos enteros, lácteos descremados, priorizar las carnes blancas sobre las rojas y al menos ingerir dos veces por semana pescado. Minimizar el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, sodio, alcohol y azúcar. También se debe fomentar el consumo de 2 a 3 l de agua diarios durante la lactancia^{5,58}.
- **Control de peso:** el aumento excesivo de peso gestacional (AEPG) y la retención de peso posparto (RPP) pueden desempeñar un papel importante en la obesidad a largo plazo⁵⁹. Tener un hijo duplica la incidencia de OB en las mujeres a los cinco y diez años, y muchas mujeres que aumentan de peso excesivamente durante el embarazo siguen siendo obesas permanentemente⁶⁰. Un AEPG y/o RPP excesivos también pueden contribuir significativamente a resultados adversos de salud a corto y largo plazo para la madre, el bebé y futuros embarazos^{61,62}. La RPP también puede afectar el riesgo de enfermedades crónicas a largo plazo, ya que se ha descubierto que la retención de peso al final del primer año posparto es un predictor de sobrepeso materno 15 años después⁶³. Dado que alrededor del 14 % al 20 % de las mujeres retienen 5 kg o más 12 meses después del parto, el riesgo de desarrollar enfermedades como DM, SM y ECV puede aumentar^{63,64,65}. Aquellas que no pierden peso en los 9 meses siguientes desarrollan un perfil cardiometabólico adverso ya a los 12 meses posparto. Este perfil consiste en PA elevada, mayor resistencia a la insulina, adiponectina más baja, colesterol LDL más alto y niveles aumentados de apoB. El período entre 3 y 12 meses posparto resulta una ventana crítica durante la cual la atención de la paciente y el médico al control de peso puede ser importante para la salud metabólica y vascular a largo plazo⁶⁶.
- **Lactancia materna (LM):** además de los efectos beneficiosos en la reducción de riesgo de cáncer de mama, ovario y de DM2, se ha observado una disminución del riesgo de ECV, ACV, CI y ECV fatal en LM de hasta 12 meses. También se asocia con un menor riesgo materno de hospitalización y mortalidad por ECV. En mujeres multigestas, que hayan amamantado alguna vez en su vida, por cada 6 meses extra de lactancia por cada hijo, se observó reducción de riesgo del 4% para CI y del 3% para ACV⁶⁷. En un metanálisis y revisión sistemática que abarcó a más de un millón de mujeres que han dado a luz, se encontró que el 82% de ellas informaron haber amamantado en algún momento de sus vidas. En comparación con aquellas que nunca amamantaron, las mujeres que sí lo hicieron mostraron una reducción del 11% en el riesgo de desarrollar ECV. Durante un período de seguimiento pro-

medio de 10 años, las mujeres que amamantaron en algún momento de su vida tenían un 14 % menos de probabilidades de desarrollar ECV, 12% menos de probabilidades de sufrir ACV y 17% menos de probabilidades de morir por ECV⁶⁸.

En este metanálisis no hubo diferencias notables en el riesgo de ECV entre mujeres de distintas edades ni según el número de embarazos⁶⁸.

Un estudio reciente de Reino Unido mostró que la LM se asoció con una mejor salud cardiometabólica (disminución del índice de masa corporal (IMC)), circunferencia de cintura, colesterol LDL, triglicéridos, insulina, proteína C-reactiva, y PA, en todas las mujeres, con un beneficio adicional en aquellas con antecedentes de THE⁶⁹. Otro estudio demostró que la LM disminuye el riesgo de SM, mejora el perfil lipídico y reduce los niveles de glucosa en ayunas después de un embarazo complicado por eventos adversos como la DG, THE, PPT y RCI⁷⁰.

Todas las mujeres en el post parto deberán recibir asesoramiento y apoyo para fomentar y sostener la LM, en caso de que no mediara complicación alguna.

Es importante dar a conocer los beneficios de esta para la salud de sus bebés y también su propia salud, alentando la LM y apoyando entornos de trabajo favorables, educación y programas inclusivos para la misma.

- **Inclusión de la depresión en las medidas de vigilancia post parto:**

Es importante el diagnóstico temprano de la depresión posparto para el abordaje e identificación de las medidas terapéuticas adecuadas, ya que del 10 al 20% de las pacientes niegan la enfermedad u omiten los síntomas.

Si bien hay varias herramientas para el screening de depresión, para identificar la presencia de síntomas depresivos se recomienda iniciar con el cuestionario de salud de dos preguntas del *Patient Health Questionnaire* (PHQ-2) disponible en bit.ly/2VvPHIG, y en aquellas mujeres que den positivo, evaluar con el cuestionario de salud ampliado a nueve preguntas (PHQ-9) <https://bit.ly/2PY3INz> o derivar al especialista para su diagnóstico y tratamiento⁷¹.

En cuanto al tratamiento, el uso de antidepresivos mejora los síntomas de la enfermedad, favorece la adherencia a otras terapias y muestra una tendencia a reducir eventos cardiovasculares mayores, sin evidencia de la reducción de la mortalidad general o cardiovascular⁵⁴.

Los inhibidores de la recaptación de la serotonina (ISRS) se consideran los antidepresivos de primera línea. Se destaca la sertralina en mujeres lactantes, debido a su baja concentración en la leche materna⁷¹.

Los mejores resultados del tratamiento se potencian con la psicoterapia, especialmente terapia cognitivo conductual y la práctica de ejercicio físico (*Infografía 1 y 2* para la población)⁷².

6. SEGUIMIENTO

Seguimiento en todas las mujeres con EAG^{73,74}

A las 6 semanas

- Visita de rutina que debe incluir: examen físico completo, control de PA, control del peso (estableciendo metas realistas para la pérdida de peso si fuera necesario).
- Educar y promover una alimentación adecuada y actividad física para una recuperación de peso saludable
- Insistir con los beneficios del cese tabáquico.
- Advertir la aparición de signos de depresión posparto u otras dificultades emocionales. Se puede ofrecer apoyo y referencias a servicios de salud mental
- Ofrecer opciones anticonceptivas y ayudar a la madre a elegir un método que sea adecuado para ella y su entorno
- Si se encuentra amamantando, ofrecer consejos y apoyo para transitar con éxito la lactancia materna; siempre y cuando no exista contraindicación para la misma.

A los 6 meses

- Medir la presión arterial, el IMC, solicitar laboratorio: hemograma, creatinina, perfil lipídico y hepático, glucosa en ayunas y análisis de orina entre otras determinaciones, según correspondan en cada caso.
- aconsejar sobre modificaciones en el estilo de vida (MEV) y LM.
- Asesoramiento sobre el RCV futuro y sobre próximos embarazos.
- Intervenciones farmacológicas y derivación a especialista en caso de ser necesario.

A los 12 meses

- Repetir control de PA, IMC y perfil lipídico (si estaba alterado).
- Reforzar MEV.
- Considerar la posibilidad de derivar a especialista para evaluación o intervención cuando sea necesario.
- Determinar RCV teniendo en cuenta el/los EAG, explicando el mismo a la paciente para su comprensión.

Para estimación de RCV en estas pacientes y, a modo de unificar criterio, se sugiere implementar el uso de la calculadora de RCV HEARTS, ya que es una herramienta elaborada por la OPS en donde todos los países de las Américas se encuentran representados, disponible en <https://www.paho.org/cardioapp/web/#/cvrisk>.

Consideraciones de seguimiento adicionales

En mujeres que presentaron DG^{73,74}

Postparto temprano

- Medir la glucemia en las primeras 24 hs posparto.
- Valorar la necesidad de tratamiento farmacológico.

A las 6 semanas

- Solicitar PTOG 75 entre las 6 semanas y los 6 meses posparto.
- Considerar tratamiento farmacológico de ser necesario.

A partir de los 12 meses

- Realizar prueba de detección con hemoglobina (A1C) o repetir PTOG 75 cada 1-3 años en caso de que las mis-

INFOGRAFÍA 1

EL EMBARAZO ES UNA PRUEBA DE ESFUERZO

SI TUVISTE ALGUNO DE LAS SIGUIENTES COMPLICACIONES, TU **RIESGO CARDIOVASCULAR** PUEDE ESTAR AUMENTADO

**HIPERTENSIÓN
PREECLAMPSIA**

**DIABETES
GESTACIONAL**

**DESPRENDIMIENTO
DE PLACENTA**

**PARTO PREMATURO
O RECIEN NACIDO DE BAJO PESO**

**PÉRDIDA DE
EMBARAZO**

**DEPRESIÓN
POST PARTO**

¿CÓMO PODÉS REDUCIRLO?

- Consultá con tu médico de confianza
- Dejá de fumar
- Alimentate saludablemente
- Lactancia materna prolongada
- Actividad física
- Controlá tu peso
- Planificá futuros embarazos



Comité de Enfermedades
Cardiovasculares en la Mujer



FAC

FEDERACIÓN ARGENTINA
DE CARDIOLOGÍA

INFOGRAFÍA 2

RECOMENDACIONES DE SEGUIMIENTO EN EL CUARTO TRIMESTRE

COMPLICACIONES DEL EMBARAZO EN GENERAL

6 SEMANAS POSTPARTO

- ☑ Promover MEV
- ☑ Visita de rutina con examen físico completo
- ☑ Estimular LM prolongada
- ☑ Advertir la aparición de signos de depresión post parto (*Test de las dos preguntas*)

6 MESES POSTPARTO

- ☑ Promover MEV y LM
- ☑ Control de PA e IMC
- ☑ Laboratorio con hemograma completo, perfil lipídico, glucemia en ayunas, orina completa
- ☑ Calcular e informar RCV y riesgo en embarazos futuros
- ☑ Evaluar necesidad de tratamiento farmacológico
- ☑ Advertir signos de depresión post parto
- ☑ Evaluar derivación a especialista

12 MESES POSTPARTO

- ☑ Control de PA e IMC
- ☑ Repetir laboratorio si presentaba alteraciones
- ☑ Reforzar MEV
- ☑ Revisar tratamiento farmacológico
- ☑ Reclasificar RCV y tratar según objetivos

ANTECEDENTES DE DBT GESTACIONAL

PUERPERIO INMEDIATO

- ☑ Solicitar glucemia en ayunas en las primeras 24hs post parto
- ☑ Evaluar necesidad de tratamiento farmacológico

6 SEMANAS / 6 MESES

- ☑ Realizar PTOG
- ☑ Evaluar necesidad de tratamiento farmacológico

12 MESES POSTPARTO

- ☑ Repetir PTOG o hemoglobina glicosilada
- ☑ Evaluar necesidad de tratamiento farmacológico
- ☑ Reclasificar RCV y tratar según objetivos
- ☑ Reevaluar cada 1 a 3 años según resultados

**adicional a las recomendaciones generales*

ANTECEDENTES DE TRASTORNOS HIPERTENSIVOS

PUERPERIO INMEDIATO

- ☑ Control de PA diario entre los 3 a 6 días post parto
- ☑ En caso de presión controlada, evaluar cada 7/10 días
- ☑ Si la PA es menor a 130/80 mmHg por 24hs, interrumpir medicación antihipertensiva
- ☑ Laboratorio con microalbuminuria y Cr sérica

6 SEMANAS / 6 MESES

- ☑ En mujeres con HTA preexistente ó persistente, descartar causas de HTA secundaria
- ☑ Realizar laboratorio con relación Albumina/Creatinina en orina, Na, K y Cr séricas
- ☑ ECG y Ecocardiograma doppler
- ☑ Fondo de ojo

12 MESES POSTPARTO

- ☑ Repetir controles de PA anuales
- ☑ Seguir con MDDA y/o MAPA
- ☑ Revisar tratamiento farmacológico
- ☑ Reclasificar RCV y tratar según objetivos

**adicional a las recomendaciones generales*

mas sean normales, considerar controles más seguidos en caso de asociación de factores de riesgo (antecedentes familiares, IMC previo al embarazo, necesidad de insulina o medicación antidiabética durante el embarazo)

- Considerar comenzar con metformina en los casos de riesgo de desarrollar DM y el uso de fármacos que reduzcan el RCV.
- En cada visita reevaluar el RCV, tener en cuenta que aquellas mujeres con DG deberán reclasificarse a un grupo superior de RCV y tratar según los objetivos deseados para tal grupo.

En mujeres que presentaron THE^{73,74}

Post parto temprano

- Controlar la PA diariamente de 3 a 6 días posparto y seguir de cerca en el posparto temprano: si las cifras de PA son aceptables, los controles se podrán realizar cada 7-10 días (automedida de PA si no se dispone de monitoreo domiciliario de PA (MDPA)).
- Ajustar los medicamentos antihipertensivos según sea necesario (se podrá disminuir o retirar la medicación en caso de presentar cifras mantenidas < 130/80 mmHg durante al menos 24 hs).
- Repetir laboratorio con microalbuminuria y creatinina.
- Considerar que la mayoría de los fármacos antihipertensivos son seguros en la lactancia.

A las 6 semanas

- Investigar en las mujeres con HTA preexistente o persistente, si no se hizo previamente (al menos 6 semanas después del parto): relación albúmina/creatinina en orina, sodio sérico, potasio, creatinina y electrocardiograma (ECG). En estas pacientes se debe descartar HTA secundaria y daño de órgano blanco con los métodos complementarios habituales.

A partir de los 12 meses

- Una vez que la PA se encuentra normalizada, realizar control de esta cada 6 meses a 1 años según el nivel de riesgo.
- Evaluar seguimiento con MDPA o monitoreo ambulatorio de la PA (MAPA).
- Reclasificar a un nivel de riesgo cardiovascular superior y tratar según objetivos y accesibilidad al tratamiento.

En mujeres con depresión post- parto^{54,55}

6° semana

- Estar atentos a signos de depresión posparto u otras dificultades emocionales. Ofrecer apoyo y referencias a servicios de salud mental si fuera necesario.

4° mes

- Si no se detectaron signos de depresión o signos sin requerimiento de intervenciones específicas en la 6° semana, es conveniente realizar nuevas pruebas de scree-

INFOGRAFÍA 3

¿CONOCÉS EL CUARTO TRIMESTRE DEL EMBARAZO?

Si bien el embarazo solo tiene tres trimestres, desde la comunidad médica creamos este concepto para hablarte de riesgo cardiovascular

EL EMBARAZO ES UNA PRUEBA DE ESFUERZO

Si tuviste alguna de las siguientes complicaciones, tu riesgo puede estar aumentado:

- Hipertensión o preeclampsia
- Diabetes gestacional
- Abortos espontáneos
- Parto prematuro
- Desprendimiento de placenta
- Recién nacido con bajo peso
- Depresión post parto

PARA DISMINUIR TU RIESGO CARDIOVASCULAR, TE RECOMENDAMOS:

Consultar a tu médico de confianza:

Para realizar los controles necesarios según tu caso a la brevedad. No olvides mencionarle si sentís alguna dificultad emocional, angustia o tristeza.

Alimentate saludablemente:

Tu alimentación debe ser variada y completa. Debe incluir frutas, verduras, granos enteros, lácteos descremados, carnes blancas sobre rojas y pescado. Es importante evitar el consumo de alcohol, el azúcar, los ultraprocesados y aquellos con alto contenido de sodio. No olvides consumir 2 a 3 litros de agua por día.

Mantenete activa:

Es muy beneficioso realizar actividad física de 150 a 300 minutos por semana de actividad moderada, o 75 minutos semanales de actividad vigorosa, o una combinación de ambas.

Dejar de fumar:

Si lo abandonaste durante el embarazo, ¡no lo retomes! También tu médico puede ayudarte.

Lactancia materna prolongada:

No sólo es beneficiosa para tu bebé, también se ha demostrado que disminuye el riesgo de cáncer de mama, ovario, diabetes. A su vez, disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Es importante que busques asesoramiento de una puericultora para poder tener una lactancia exitosa.

Controlá tu peso:

Tanto la alimentación, la actividad física y la lactancia materna te ayudarán a perder peso tras el embarazo. Podés consultar a un nutricionista para definir objetivos. La retención de peso post parto aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Planificá tu próximo embarazo:

Consultá con tu médico de confianza para llegar preparada a tu próximo embarazo.

Tu médico también podrá asesorarte en el método anticonceptivo que se adapte mejor a tu situación particular, y recomendarte otros tratamientos si fueran necesarios según tus antecedentes.



Comité de Enfermedades Cardiovasculares en la Mujer



FAC FEDERACION ARGENTINA DE CARDIOLOGIA

ning para determinar la necesidad de derivar para su tratamiento (*Infografía 3*; para el equipo de salud).

7. EMBARAZOS FUTUROS

El seguimiento posparto también brinda la oportunidad de asesoramiento, planificación e intervención para mejorar los resultados futuros del embarazo. Además de los consejos de rutina previos a la concepción, como el uso de ácido fólico antes de la concepción, existen otros temas específicos de las complicaciones del embarazo que deben abordarse.

Para aquellas personas con antecedentes de THE, retardo del crecimiento intrauterino (RCIT) o PP, se podría considerar el uso de ácido acetilsalicílico (AAS) en dosis bajas (100 a 150 mg por vía oral una vez al día antes de acostarse), a partir de las semanas 12 a 16 de gestación en un embarazo posterior. Se ha demostrado que el AAS reduce el riesgo de PE, RCIU y PP entre un 10% y un 25% en embarazos posteriores⁷.

8. CONCLUSIONES

El embarazo representa una etapa de significativo estrés fisiológico, que ofrece una oportunidad invaluable para identificar y predecir el riesgo de ECV en mujeres que han experimentado EAG.

La evidencia respalda diversas intervenciones destinadas a mitigar este riesgo, que van desde cambios en el estilo de vida hasta medidas farmacológicas, pasando por la promoción de la LM y la mejora en la transición del cuidado posparto. No obstante, es imperativo destacar la necesidad de continuar investigando para comprender más profundamente los mecanismos que sustentan la relación entre los eventos adversos del embarazo y la ECV.

También se requieren más estudios para explorar y desarrollar intervenciones y estrategias específicas dirigidas a esta población. Esto implica la utilización de la historia reproductiva como herramienta en la estratificación del RCV y el diseño de intervenciones posparto, orientadas a reducir el riesgo de ECV a corto, mediano y largo plazo. La investigación adicional en este campo es crucial para mejorar la salud cardiovascular de las mujeres y garantizar un enfoque integral en su atención antes, durante y después del embarazo.

BIBLIOGRAFIA

- Vogel B, Acevedo M, Appelmann Y, et al. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030. *Lancet* **2021**; 397: 2385 - 2438.
- Petersen EE, Davis NL, Goodman D, et al. Vital Signs: Pregnancy-Related Deaths, United States, 2011–2015, and Strategies for Prevention, 13 States, 2013–2017. *Morb Mortal Wkly Rep* **2019**; 68: 423 - 429.
- Wu P, Mamas MA, Gulati M. Pregnancy as a Predictor of Maternal Cardiovascular Disease: The Era of Cardio Obstetrics. *J Women's Health (Larchmt)* **2019**; 28: 1037-1050.
- Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* **2019**; 140: e596 - e646.
- Del Sueldo MA, Mendonça-Rivera MA, Sánchez-Zambrano MB, et al. Guía de práctica clínica de la Sociedad Interamericana de Cardiología sobre prevención primaria de enfermedad cardiovascular en la mujer. *Arch Cardiol México* **2023**; 92 (Supl 2); 1 - 68.
- Davis MB, Arendt K, Bello NA, et al. Team-Based Care of Women with Cardiovascular Disease From Pre-Conception Through Pregnancy and Postpartum. *J Am Coll Cardiol* **2021**; 77: 1763 - 1777.
- Castro Conde A, Goya M, Delgado Marín JL, et al. Recomendaciones de seguimiento a partir del «cuarto trimestre» de mujeres con complicaciones vasculares y metabólicas durante el embarazo. Documento de consenso de la SEC, SEMERGEN, semFYC y SEGO. *REC CardioClinics* **2020**; 55: 38 - 46.
- Muñoz-Ortiz E, Velasquez-Penagos J, Gandara-Ricardo J, et al. Alteraciones del embarazo como factores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol* **2022**; 29: 123 - 130.
- Kramer CK, Campbell S, Retnakaran R. Gestational diabetes and the risk of cardiovascular disease in women: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia* **2019**; 62: 905 - 914.
- Pitiphat W, Gillman MW, Joshupura KJ, et al. Plasma C-reactive protein in early pregnancy and preterm delivery. *Am J Epidemiol* **2005**; 162: 1108 - 1113.
- Suvakov S, Ghamrawi R, Cubro H, et al. Epigenetic and senescence markers indicate an accelerated ageing-like state in women with preeclamptic pregnancies. *EBioMedicine* **2021**; 70: 103536.
- Kim J, Piao Y, Pak YK, et al. Umbilical Cord Mesenchymal Stromal Cells Affected by Gestational Diabetes Mellitus Display Premature Aging and Mitochondrial Dysfunction. *Stem Cells Dev* **2015**; 24: 575 - 586.
- Serrano NC, Quintero-Lesmes DC, Dudbridge F, et al. Family history of pre-eclampsia and cardiovascular disease as risk factors for pre-eclampsia: the GenPE case-control study. *Hypertens Pregnancy* **2020**; 39: 56 - 63.
- Honigberg MC, Chaffin M, Aragam K, et al. Genetic Variation in Cardio-metabolic Traits and Medication Targets and the Risk of Hypertensive Disorders of Pregnancy. *Circulation* **2020**; 142: 711 - 713.
- Castleman JS, Ganapathy R, Taki F, et al. Echocardiographic Structure and Function in Hypertensive Disorders of Pregnancy. *Circ Cardiovasc Imaging* **2016**; 9: e004888.
- Vaught AJ, Kovell LC, Szymanski LM, et al. Acute Cardiac Effects of Severe Pre-Eclampsia. *J Am Coll Cardiol* **2018**; 72: 1 - 11.
- Buddeberg BS, Sharma R, O'Driscoll JM, et al. Impact of gestational diabetes mellitus on maternal cardiac adaptation to pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* **2020**; 56: 240 - 246.
- Mancia G, Rosei EA, Azizi M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* **2019**; 40: 475.
- Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J* **2018**; 39: 3165 - 3241.
- ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstet Gynecol* **2019**; 133: 1.
- Mancia G, Kreutz R, Brunström M, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *J Hypertens* **2023**; 41: 1874 - 2071.
- Kharazmi E, Dossus L, Rohrmann S, et al. Pregnancy loss and risk of cardiovascular disease: a prospective population-based cohort study (EPIC-Heidelberg). *Heart* **2011**;97(1):49-54
- Boucheron P, Lailier G, Moutengou E, et al. Hypertensive disorders of pregnancy and onset of chronic hypertension in France: the nationwide CONCEPTION study. *Eur Heart J* **2022**; 43: 3352 - 3361.
- Stuart JJ, Tanz LJ, Missmer SA, et al. Hypertensive Disorders of Pregnancy and Maternal Cardiovascular Disease Risk Factor Development: An Observational Cohort Study. *Ann Intern Med* **2018**; 169: 224 - 232.
- Haas DM, Parker CB, Marsh DJ et al. Association of Adverse Pregnancy Outcomes with Hypertension 2 to 7 Years Postpartum. *J Am Heart Assoc* **2019**; 8: e013092.

26. Rayes B, Ardissino M, Slob EAW, et al. Association of Hypertensive Disorders of Pregnancy with Future Cardiovascular Disease. *JAMA Netw Open* **2023**; 6: e230034
27. Brouwers L, van der Meiden-van Roest AJ, Savelkoul C, et al. Recurrence of pre-eclampsia and the risk of future hypertension and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *BJOG* **2018**; 125: 1642 – 1654.
28. McDonald SD, Malinowski A, Zhou Q, et al. Cardio-vascular sequelae of preeclampsia/eclampsia: a systematic review and meta-analyses. *Am Heart J* **2008**; 156: 918 - 930.
29. Wojczakowski W, Kimber-Trojanar Ž, Dziwisz F, et al. Preeclampsia and cardiovascular risk for offspring. *J Clin Med* **2021**; 10: 3154
30. Moreno Cortés J, Acevedo Peña J, Barrero Harzón L, et al. Consenso intersocietario para el diagnóstico y tratamiento de personas con hipertensión arterial. *Rev Colomb Cardiol* **2023**; 30: 156 – 177.
31. Bellamy L, Casas JP, Hingorani AD, et al. Pre-eclampsia and risk of cardiovascular disease and cancer in later life: systematic review and meta-analysis. *BMJ* **2007**; 335: 974.
32. Salzberg S, Gorbán de Lapertosa S, Falcón E, et al. Guías de diagnóstico y tratamiento de diabetes gestacional. ALAD 2016. *Rev De La Soc Argentina De Diabetes* **2023**; 50: 117 –128.
33. Ministerio de Salud Argentina. Diagnóstico de diabetes gestacional. Puntos de corte. Protocolo nacional basado en evidencia. **2023**. Disponible en <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/diagnostico-de-diabetes-gestacional-puntos-de-corte-protocolo-nacional-basado-en-evidencia> Acceso 9 de Septiembre de 2024.
34. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. *IDF DIABETES ATLAS*. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; **2021**. Disponible en https://diabetesatlas.org/resources/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwlvW2BhDyARIsADnIe-LdVg-tHld1gseM_Z34l-vUPISQDTIBESRCpxZ5312m6v26GPmdcC8a-AtpYEAw_wcB Acceso 8 de Septiembre de 2024.
35. Shah NS, Wang MC, Freaney PM, et al. Trends in Gestational Diabetes at First Live Birth by Race and Ethnicity in the US, 2011-2019. *JAMA* **2021**; 326: 660 – 669.
36. Gerstein HC, Santaguida P, Raina P, et al. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Res Clin Pract* **2007**; 78: 305 – 312.
37. Lowe WL, Scholtens DM, Lowe LP, et al. Association of gestational Diabetes with maternal Disorders of Glucose Metabolism and childhood adiposity. *JAMA* **2018**; 320: 1005 - 1016.
38. Scholtens D. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Follow-Up Study. NIDDK Central Repository **2023**. Disponible en <https://repository.niddk.nih.gov/studies/hapo-fus/?query=None> Acceso 8 de Septiembre de 2024.
39. Cafiero PJ, Krochik G. Diabetes materna y trastornos del neurodesarrollo en los hijos. *Medicina (B Aires)* **2020**; 80: 685 - 695.
40. Muñoz Ortiz E, Velásquez Penagos J, Gándara R, et al. Alteraciones del embarazo como factores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb de Cardiología* **2022**; 29: 123 – 130.
41. Kramer MS, Papageorghiou A, Culhane J, et al. Challenges in defining and classifying the preterm birth syndrome. *Am J Obstet Gynecol* **2012**; 206: 108 - 112.
42. Vogel JP, Chawanpaiboon S, Moller AB, et al. The global epidemiology of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* **2018**; 52: 3 - 12.
43. Wu P, Gulati M, Kwok CS, et al. Preterm Delivery and Future Risk of Maternal Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* **2018**; 7: e007809.
44. Crump C, Howell EA, Stroustrup A, et al. Association of Preterm Birth with Risk of Ischemic Heart Disease in Adulthood. *JAMA Pediatr* **2019**; 173: 736 - 743.
45. Auger N, Potter BJ, He S, et al. Maternal Cardiovascular Disease 3 Decades After Preterm Birth: Longitudinal Cohort Study of Pregnancy Vascular Disorders. *Hypertension* **2020**; 75: 788 – 795-
46. Crump C, Sundquist J, Howell EA. et al. Pre-Term Delivery and Risk of Ischemic Heart Disease in Women. *J Am Coll Cardiol* **2020**; 76: 57 – 67.
47. WHO. Global nutrition targets 2025: low birth weight policy brief. World Health Organization; **2014**. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.2> Acceso 8 de Septiembre de 2024.
48. Langer R, White E, Lewis C, et al. The WHI OS: Baseline Characteristics of Participants and Reliability of Baseline Measures. *Ann Epidemiol* **2003**; 13: S107 - S121.
49. Edstedt Bonamy AK, Parikh NI, Cnattingius S, et al. Birth characteristics and subsequent risks of maternal cardiovascular disease: effects of gestational age and fetal growth. *Circulation* **2011**; 124: 2839 – 2846.
50. Oliver-Williams CT, Heydon EE, Smith GC, et al. Miscarriage and future maternal cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. **2013**; 99:1636–1644.
51. Elizalde Valdés VM, Calderón-Maldonado A.E, Rillo A G. et al. Abruptio placentae: morbilidad y resultados perinatales. *Medicina e Investigación* **2015**; 3: 109 - 115.
52. Horn J, Haug EB, Markovitz AR, et al. Life course trajectories of maternal cardiovascular risk factors according to offspring birthweight: the HUNT study. *Sci Rep* **2020**; 10: 10436.
53. Ananth CV, Patrick HS, Ananth S, et al. Maternal cardiovascular and cerebrovascular health after placental abruption: A systematic review and meta-analysis (CHAP-SR). *Am J Epidemiol* **2021**; 190: 2718 - 2729.
54. Ávila W S, Mendoca Rivera M A, Romero Rivera I. Depresión, enfermedad cardiovascular y género femenino: una tríada subestimada. *Circulation* **2018**; 138(Suppl 1): A14334.
55. Krauskopf V, Valenzuela P. Depresión perinatal: detección, diagnóstico y estrategias de tratamiento. *Rev Med Clin Condes* **2020**; 31: 139 - 149.
56. Mingjing S, Xiaodong L, Deguo J, et al. Depression and cardiovascular disease: Shared molecular mechanisms and clinical implications. *Psychiat Res* **2020**; 285: 112802.
57. Lewey J, Beckie TM, Brown HL, et al. Opportunities in the Postpartum Period to Reduce Cardiovascular Disease Risk After Adverse Pregnancy Outcomes: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* **2024**; 149: e330 - e346.
58. La alimentación de la mamá que amamanta. Crecer con Salud durante el embarazo y la niñez. Ministerio de Salud. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/salud/crecerconsalud/lactancia/alimentaciondelamama> Acceso 8 de Septiembre de 2024.
59. Spencer L, Rollo M, Hauck Y, et al. The effect of weight management interventions that include a diet component on weight-related outcomes in pregnant and postpartum women: a systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep* **2015**; 13: 88 – 98.
60. Davis E, Olson C. Obesity in pregnancy. *Prim Care* **2009**; 36: 341 - 356.
61. Birdsall KM, Vyas S, Khazaezadeh N, et al. Maternal obesity: a review of interventions. *Int J Clin Pract* **2009**; 63: 494 – 507.
62. Kriebs JM. Obesity as a complication of pregnancy and labor. *J Perinat Neonatal Nurs* **2009**; 23: 15 – 22.
63. Linné Y, Dye L, Barkeling B, et al. Long-term weight development in women: a 15-year follow-up of the effects of pregnancy. *Obes Res* **2004** ;12: 1166 – 1178.
64. Baker JL, Gamborg M, Heitmann BL et al. Breastfeeding reduces postpartum weight retention. *Am J Clin Nutr* **2008**; 88: 1543 – 1551.
65. Walker LO. Managing excessive weight gain during pregnancy and the postpartum period. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* **2007**; 36: 490 – 500.
66. Kew S, Ye C, Hanley AJ, et al; Cardiometabolic Implications of Postpartum Weight Changes in the First Year After Delivery. *Diabetes Care* **2014**; 37: 1998 – 2006.
67. Nguyen B, Gale J, Nassar N, et al. Breastfeeding and cardiovascular disease hospitalization and mortality in parous women: evidence from a large Australian cohort study. *J Am Heart Assoc* **2019**; 8: e011056
68. Tschiederer L, Seekircher L, Kunutsor SK, et al. Breastfeeding Is Associated with a Reduced Maternal Cardiovascular Risk: Systematic Review and Meta-Analysis Involving Data From 8 Studies and 1 192 700 Parous Women. *J Am Heart Assoc* **2022**; 11: e022746.
69. Magnus MC, Wallace MK, Demirci JR, et al. Breastfeeding and Later-Life Cardiometabolic Health in Women with and without Hypertensive Disorders of Pregnancy. *J Am Heart Assoc* **2023**; 12: e0266

70. Gunderson EP, Lewis CE, Lin Y, et al. Lactation Duration and Progression to Diabetes in Women Across the Childbearing Years. *JAMA Intern Med* **2018**; 178: 328 - 337.
71. Jha MK, Qamar A, Vaduganathan M, et al. Screening and Management of Depression in Patients With Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol* **2019**; 73: 1827 - 1845.
72. Bansal N, Hudda M, Payne RA, et al. Antidepressant use and risk of adverse outcomes: population based cohort study. *BJPsychOpen* **2022**; 8: e164.
73. Conde AC, Goya m, Delgado Marin JL, et al. Recomendaciones de seguimiento a partir del «cuarto trimestre» de mujeres con complicaciones vasculares y metabólicas durante el embarazo. Documento de consenso de la SEC, SEMERGEN, semFYC y SEGO. *REC CardioClinics* **2020**; 55: 38 - 46.
74. Graves M, Howse K, Pudwell J, et al. Pregnancy-related cardiovascular risk indicators. Primary care approach to postpartum management and prevention of future disease. *Canadian Family Physician* **2019**; 65: 883 - 889

Caso Clínico

Comunicación interventricular como complicación infrecuente luego de un reemplazo valvular aórtico mecánico

Ventricular septal defect as an uncommon complication following mechanical aortic valve replacement

Christian A. Caroli¹, Javier Ferrari Ayarragaray².

1 Hospital Médica MIA. Toluca. México. 2 Sanatorio de la Trinidad Mitre de la Ciudad de Buenos Aires. Fellow del American College of Surgeons.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 13 de Abril de 2024

Aceptado después de revisión
el 28 de Abril de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Comunicación interventricular
postoperatoria,
reemplazo valvular aórtico,
lesiones del septum ventricular

Keywords:

Postoperative ventricular
septal defect,
aortic valve replacement,
ventricular septal injuries.

RESUMEN

Si bien existe una larga lista de complicaciones posibles postreemplazo valvular aórtico, las lesiones del septum interventricular son excepcionales. Se presenta un caso de un paciente de 24 años con hipertensión arterial secundaria a coartación de aorta, válvula aórtica bicúspide con insuficiencia leve y comunicación interauricular, que en 2018 se efectuó cierre del cortocircuito con Amplatzer y stent aórtico. En 2023, desarrolló insuficiencia aórtica severa y se le realizó un reemplazo valvular mecánico. La cirugía evolucionó complicada con fibrilación ventricular y sangrado postoperatorio. En el seguimiento ambulatorio se auscultó un doble soplo, uno correspondiente a la prótesis y otro holosistólico, rudo en foco de Erb. Se realizó un ecocardiograma que detectó una comunicación interventricular perimembranosa.

Ventricular septal defect as an uncommon complication following mechanical aortic valve replacement

ABSTRACT

Although there is a long list of possible complications following aortic valve replacement, interventricular septal lesions are exceptional. A case is presented of a 24-year-old patient with arterial hypertension secondary to aortic coarctation, bicuspid aortic valve with mild regurgitation, and atrial septal defect, who underwent closure of the shunt with an Amplatzer device and aortic stent in 2018. In 2023, the patient developed severe aortic regurgitation and underwent mechanical valve replacement. The surgery was complicated by ventricular fibrillation and postoperative bleeding. During follow-up, a double murmur was auscultated, one corresponding to the prosthesis and another holosystolic, harsh at the Erb's point. An echocardiogram revealed perimembranous ventricular septal defect.

INTRODUCCIÓN

La comunicación interventricular (CIV) es una complicación infrecuente tanto de reemplazo válvula aórtico quirúrgico como de la implantación percutánea, con una incidencia aproximada del 1%¹. Generalmente se produce en la porción membranosa del septum interventricular, la más próxima a la válvula y susceptible de ser dañada. Se han descripto también casos de comunicación tipo Gerbode, es decir, una conexión anormal entre el ventrículo izquierdo y aurícula derecha².

Reporte de caso

Paciente de 24 años con diagnóstico de hipertensión arterial secundaria a coartación de aorta (gradiente 108mmHg), con válvula aórtica bicúspide con insuficiencia leve y comunicación interauricular tipo ostium secundum (tamaño de 25 x 11 mm con Qp/Qs 2:1), sin hipertensión pulmonar en 2016 (17 años de edad). Dos años después, en 2018, se decidió su reparación colocando Amplatzer de 36 mm en el septum interauricular e implante de stent en aorta descendente de 39 mm en la zona de coartación yuxtaductal.



FIGURA 1
Electrocardiograma.

Ritmo sinusal con alteraciones de la repolarización ventricular secundarias en derivaciones correspondientes a la pared lateral e inferior. No presenta trastornos de conducción.

En seguimiento de control presentó insuficiencia aórtica (IAo) sintomática por disnea clase funcional I y palpitations debido a prolapsos de valva posterior, con dos jets excéntricos con efecto Coanda (clasificación funcional de IAo tipo Carpenter IIa), valorada como severa por ecocardiograma transesofágico en junio 2023. Se objetivó una vena contracta de 5 mm por ecocardiograma 2D y 0.6-0.8 cm² por eco 3D, fracción regurgitante 50%, volumen regurgitante 60 mL, área efectiva del orificio regurgitante 0.28 cm², con dilatación del anillo aórtico (1.7 cm/m²), dilatación de senos de Valsalva (2.2 cm/m²) y flujo reverso en aorta descendente, por lo que se decidió efectuar un reemplazo valvular aórtico.

Tres meses después, en septiembre de 2023, se realizó reemplazo valvular aórtico mecánico con prótesis Saint Jude Medical número 23 (modelo no reportado en los documentos médicos entregados) con un tiempo de circulación extracorpórea (CEC) de 132 min y clampeo de 98 min. A la salida de CEC presentó fibrilación ventricular tratada en forma exitosa con dos desfibrilaciones de 30 joules y posterior tratamiento farmacológico con amiodarona y lidocaína endovenosa. En las primeras horas en cuidados intensivos evolucionó complicado con sangrado que requirió reingreso a quirófano para efectuar hemostasia.

En enero de 2024 el paciente decidió realizar una consulta de segunda opinión en nuestra clínica. Se mostraba ansioso por dolores torácicos atribuibles a la toracotomía, motivo por lo que había consultado a emergencias el día anterior y egresado con analgésicos a las pocas horas. Al interrogatorio no refería angina y disnea bajo tratamiento con metoprolol, losartan y acenocumarol. Al examen físico: PA 143/83 mmHg (similar en ambos brazos), FC 70 lpm y saturación de oxígeno del 95%. Presentaba un esternón estable y una extensa cicatriz medio esternal con queloide. Se auscultó un doble soplo sistólico torácico, uno protomeso sistólico aórtico (2/6) en segundo espacio intercostal derecho perteneciente al gradiente valvular protésico y otro soplo más intenso (3/6), holosistólico y rudo en foco aórtico accesorio de Erb. Los pulsos femorales eran fuertes y simétricos a la palpación. Se realizó electrocardiograma, e inmediatamente se efectuó el ultrasonido para descartar complicaciones de la prótesis o perivalvulares (*Figura 1*).

Se observó volúmenes ventriculares normales (iVFD VI 65 mL/m²) con FEVI 55%, hipertrofia septal leve (12-13 mm), aurícula izquierda normal de 21.3 mL/m² y Amplatz en septum interauricular sin cortocircuito residual. Aorta ascendente levemente dilatada a nivel sinusal (36 mm o 2 mm/m²) La prótesis aórtica se objetivó normo funcionante con un área por ecuación de continuidad de 1.6 cm², un AVA indexada de 0.91 cm²/m² y una tasa de

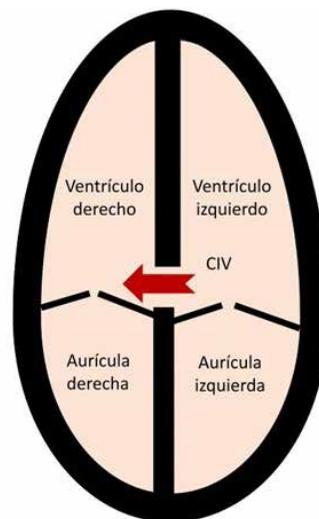
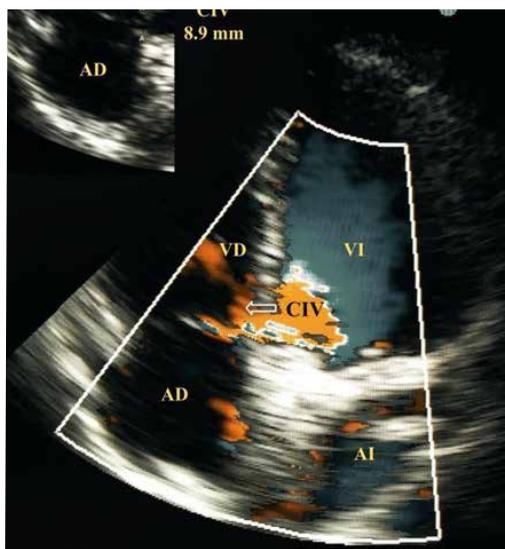


FIGURA 2

Imagen ecocardiográfica de la lesión del interventricular perimembranosa en vista apical de cuatro cámaras.

Sobreimpuesto arriba: imagen en eco 2D donde se observa la interrupción de la integridad del septum interventricular de 8.9 mm. A la derecha representación gráfica ilustrativa.

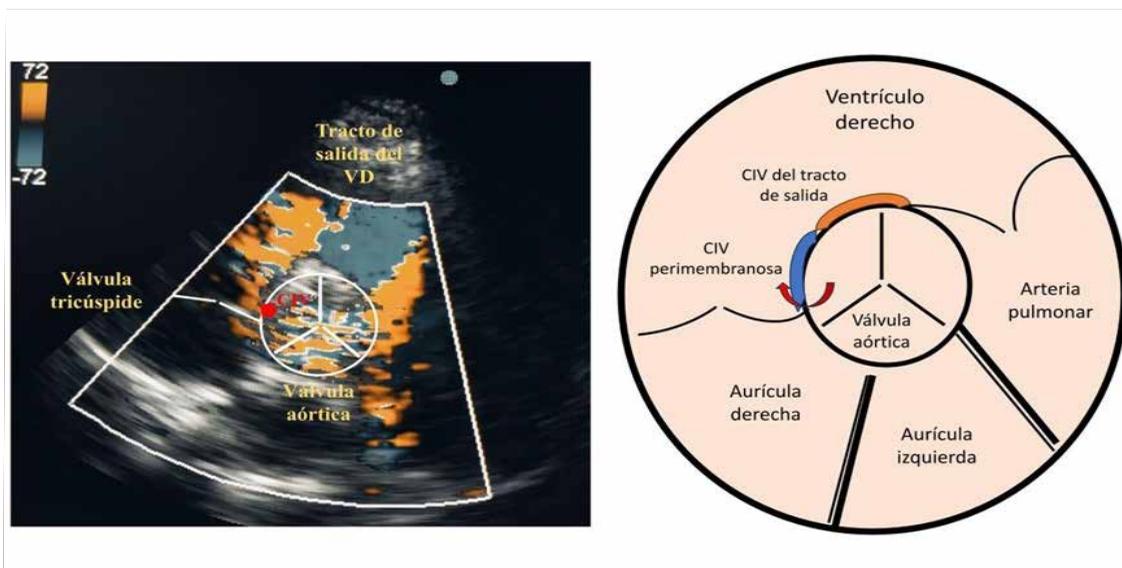


FIGURA 4

Imagen ecocardiográfica en vista del eje corto paraesternal -nivel aórtico- Líneas pictográficas superpuestas en la imagen, delineando la posición de las válvulas mitral y aórtica para una mejor visualización. A la derecha representación gráfica ilustrativa.

velocidad 0.44. Al colocar el transductor en el eje corto paraesternal a nivel de la válvula aórtica se observó un jet significativo hacia el tracto de entrada del ventrículo derecho en hora 10, compatible con comunicación interventricular perimembranosa de 8.9 mm (medida en 4 cámaras apical), con gradiente pico de 118.8 mmHg y Qp/Qs 1.2:1 (Figuras 2 y 3).

Dado que el paciente se encuentra actualmente asintomático, y luego de una cirugía complicada, se conversó sobre los riesgos y beneficios de las diferentes conductas acordándose inicialmente seguimiento clínico expectante valorando evolutivamente nuevos síntomas, sobrecarga del ventrículo derecho, presiones y resistencias pulmonares.

DISCUSIÓN

Este caso llama la atención por varios puntos, en principio por la tardía detección de la cardiopatía congénita. Las tasas publicadas de detección de estas cardiopatías en adultos, previamente no detectadas y no reparadas mediante chequeos de salud generales, llegan al 1.05%. Luego de la válvula aórtica bicúspide, le sigue la comunicación interauricular como la más frecuente, en general pequeñas, asintomáticas y no muestran hallazgos significativos durante la infancia³.

Luego describimos esta infrecuente complicación, una CIV tras un reemplazo valvular aórtico quirúrgico. Es relevante notar que los estudios realizados en 2016 y 2018 hacen altamente improbable y descartan su existencia previa como parte de su cardiopatía. Este tipo de CIV postoperatoria suele ser provocada por una incisión accidental del septo ventricular durante la disección de la válvula nativa. Los síntomas y su manifestación en el tiempo

dependen de la severidad del cortocircuito de izquierda a derecha y tolerancia cardiopulmonar del paciente. No necesariamente son inmediatas en el postoperatorio. Las opciones terapéuticas son seguimiento clínico y eventual cierre del septum mediante cirugía o intervención percutánea con dispositivo ocluyente. La indicación de corrección, a criterio de estos autores, deberá guiarse por las actuales recomendaciones y valores ecocardiográficos/hemodinámicos publicados en las guías de tratamiento sobre CIV de ACC/AHA y ESC (agrandamiento del ventrículo izquierdo, Qp/Qs \geq 1.5:1 en ausencia de hipertensión pulmonar o presión sistólica de la arteria pulmonar $<50\%$ de la presión arterial sistémica, y resistencia vascular pulmonar <3 unidades Wood o $1/3$ de las sistémicas), en perspectiva de las altas tasas de complicaciones del procedimiento percutáneo y de la necesidad de una nueva esternotomía en el caso quirúrgico^{4,5}.

En una revisión de 11 casos de CIV iatrogénica post reemplazo valvular aórtico quirúrgico resueltos con Amplatzer, el tamaño osciló entre los 4 a 12 mm y el síntoma de presentación más frecuente fue la disnea⁶. Las complicaciones incluyeron hipotensión intraprocedimiento, regurgitación aórtica severa y transitoria relacionada con la interferencia del dispositivo con la prótesis aórtica mecánica, y bloqueo AV completo que requirieron el implante de marcapasos en la mayoría de los pacientes (8 de 11 de esta serie). La utilización rutinaria del eco transesofágico intraoperatorio permite minimizar los riesgos de este tipo de lesión, y efectuar el control del septum inmediatamente posterior al reemplazo valvular, dando la posibilidad de realizar una eventual reparación en el mismo acto quirúrgico, especialmente en casos difíciles o sospecha de complicación. El control ecocardiográfico basal post pro-

cedimiento es una recomendación clase I (nivel de evidencia C) en pacientes asintomáticos posterior a una cirugía valvular, antes del egreso o dentro del primer al tercer mes posterior al egreso. La repetición de imágenes es apropiada en intervalos de seguimiento más cortos en presencia de cambios de sintomatología o nuevos síntomas, durante el embarazo, y para monitorear una eventual disfunción cardíaca residual o concurrente⁸. Por último, otras intervenciones quirúrgicas sobre el tracto de salida o el septum pueden producir comunicaciones interventriculares iatrogénicas como en los casos de miomectomía por obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo en pacientes con miocardiopatía hipertrófica⁹.

CONCLUSIONES

La CIV luego de un reemplazo valvular aórtico es una complicación muy infrecuentemente reportada. La sospecha debe presentarse en el postoperatorio inmediato ante la presencia de un nuevo soplo sistólico diferente y añadido al de la prótesis. El ecocardiograma transtorácico define el diagnóstico y debe ser de rutina al egreso de todo paciente valvular. El seguimiento expectante y la intervención debe valorarse de acuerdo al compromiso hemodinámico y riesgo/beneficio de una nueva intervención en el contexto de cada paciente en forma individual.

BIBLIOGRAFIA

1. Toporcer T, Trejbal K, Ledecký M, et al. Interventricular septal defect as a complication of a concomitant aortic valve replacement and aortocoronary bypass surgery. *Cor et Vasa* **2019**; 61: 489 - 493.
2. Pursnani A, Tabaksblat M, Saric, M et al. Acquired Gerbode Defect After Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol* **2010**; 55: e145.
3. Kwag E, Lee J, Kim S. The incidentally diagnosed adult congenital heart disease during routine medical health checkups in 27,897 Koreans at a single center over seven years. *BMC Cardiovasc Disord* **2018**; 18: 223 - 230.
4. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, et al. 2018 AHA/ACC Guideline for the Management of Adults with Congenital Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* **2019**; 73: 1494 - 1563.
5. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur Heart J* **2021**; 42: 563 - 645.
6. Taleyratne JD, Henderson RA. Transcatheter Closure of Iatrogenic VSDs after Aortic Valve Replacement Surgery: 2 Case Reports and a Literature Review. *Tex Heart Inst J* **2016**; 43: 329 - 333.
7. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* **2021**; 143: e35 - e71.
8. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* **2022**; 43: 561 - 632.
9. Hodges K, Rivas CG, Aguilera J, et al. Surgical management of left ventricular outflow tract obstruction in a specialized hypertrophic obstructive cardiomyopathy center. *J Thorac Cardiovasc Surg* **2019**; 157: 2289 - 2299.

Caso Clínico

Un trébol de cuatro hojas, válvula aórtica cuadrícuspide. Caso clínico y revisión de la literatura

A four-leaf clover, quadricuspid aortic valve. Case report and review of literature

Javier Courtis, Agustina Sánchez.

Instituto Oulton. Departamento de Imágenes. División de Cardiología.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 15 de Abril de 2024

Aceptado después de revisión

el 24 de Abril de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

válvula aórtica cuadrícuspide,
tomografía cardíaca multicortes.

Keywords:

Quadricuspid aortic valve,
multislice cardiac tomography.

RESUMEN

La válvula aórtica cuadrícuspide es la anomalía congénita menos frecuente dentro del espectro de variantes anatómicas de dicha válvula, la cual puede acompañarse de otras malformaciones cardíacas. La presentación clínica depende principalmente del estado funcional de la válvula, habitualmente el mecanismo fisiopatológico es la insuficiencia valvular central por mala coaptación de sus velos, requiriendo reparación quirúrgica en la mayoría de los casos. Este reporte revisa las características sobresalientes de la válvula aórtica cuadrícuspide, con especial énfasis en el valor complementario que aporta la multimodalidad de imágenes.

A four-leaf clover, quadricuspid aortic valve. Case report and review of literature

ABSTRACT

Quadricuspid aortic valve is the least common congenital anomaly within the spectrum of anatomical variants of such valve, which can be accompanied by other cardiac malformations. Clinical presentation depends on the functional status of the valve; usually the pathophysiological mechanism is central valve insufficiency due to poor coaptation of its leaflets, requiring surgical repair in most cases. This report reviews the salient features of quadricuspid aortic valve, with special emphasis on the complementary value provided by multimodality imaging.

INTRODUCCIÓN

La válvula aórtica cuadrícuspide (VAC) es una anomalía congénita muy rara, cuya incidencia real es difícil de definir, y varía según la modalidad diagnóstica utilizada para su reconocimiento. Importantes avances en la tomografía cardíaca multicortes (TCM) han contribuido de manera significativa a incrementar su diagnóstico y así el manejo de estos pacientes. Presentamos un caso clínico de VAC en un individuo septuagenario, con el objetivo de discutir sus principales características morfológicas, clínicas y terapéuticas, además de revisar sus hallazgos imagenológicos a través de TCM.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 77 años, con antecedentes de obesidad, hipertensión arterial, dislipemia y ex tabaquista, que consultó por dolor precordial atípico. En el examen físico se auscultó un soplo en foco aórtico, diastólico, aspirativo, decreciente, 3/6 de graduación e irradiado hacia el ápex, resto del examen físico dentro de límites normales.

Se le realizaron diferentes estudios, a saber: a) electrocardiograma (ECG) en el cual se observó alto voltaje en las derivaciones precordiales, resto del trazado normal, b) ecocardiograma transtorácico (ETT) que evidenció buena función sistólica biventricular, con tamaño y contractilidad de ambos ventrículos conservados, además de objetivar en eje corto paraesternal una válvula aórtica de aspecto morfológico difícil de dilucidar debido a mala ventana acústica por su obesidad, con aparente coaptación incompleta de sus velos durante la diástole cardíaca, y asociada a un jet regurgitante central, calculado de grado moderado (volumen regurgitante 33 ml, fracción regurgitante 35%, vena contracta 0.6 cm y ausencia de reflujo holodiastólico en aorta torácica descendente), y una velocidad pico transvalvular de 2.3 m/s, y c) TCM, con la finalidad de evaluar anomalías y estenosis de las arterias coronarias, además de precisar la morfología de la válvula aórtica, la presencia y extensión de la calcificación de sus cúspides, y las dimensiones y características de la aorta torácica. La misma fue realizada con el tomógrafo computado multicortes Canon

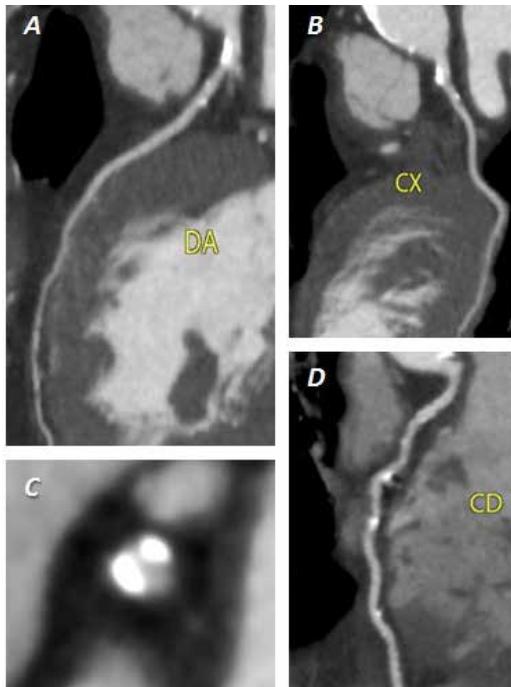


FIGURA 1.
Tomografía multicorte de arterias coronarias.

Medical System® Aquilion Prime de 80 líneas de detectores, y el procesamiento de las imágenes fue realizado en la estación de trabajo Vitrea™. Se empleó un protocolo retrospectivo, gatillado por ECG y un topograma inicial para determinar los límites del volumen cardíaco a adquirir. Se utilizaron 80 ml de contraste yodado no iónico a través de la vena antecubital derecha con el paciente en posición supina y durante una apnea inspiratoria de 12 a 15 segundos, previa bradicardización del paciente con 20 mg de bisoprolol vía oral. El voltaje del tubo fue de 100 Kv y la corriente de 530 mA, con una rotación del gantry de 250 msec y un FOV de 210 mm. El árbol coronario fue subdividido en 18 segmentos, según la clasificación de la Sociedad de Tomografía Computada Cardiovascular. Considerado el estudio de buena calidad técnica por las imágenes adquiridas, se evidenció un nacimiento normal de las arterias coronarias, un puntaje de calcio coronario estimado en 544 (Agatston), con lesiones calcificadas y moderadamente obstructivas en el tronco común de coronaria izquierda y en el tercio medio de coronaria derecha, resto de segmentos coronarios solo con lesiones leves, y función sistólica, tamaño y contractilidad del ventrículo izquierdo conservados (Figura 1). A su vez, se evidenció una válvula aórtica cuadrilobulada tipo II (cúspide supernumeraria entre el seno coronario derecho y el no coronario), cuatro velos del mismo tamaño, engrosados, ligeramente calcificados (Agatston 330), con apertura conservada y déficit en su coaptación diastólica (orificio regurgitante efectivo por planimetría 0.23 cm²). Además, se observó una ligera calcificación parietal de la raíz aórtica, pero de tamaño y conformación normales toda la aorta torácica (Figura 2).

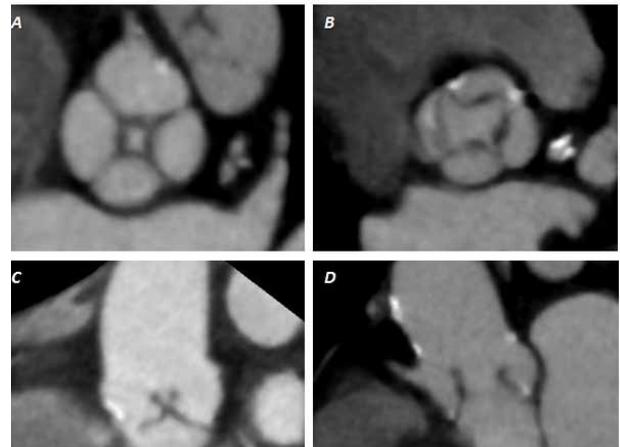


FIGURA 2.
Tomografía multicorte de válvula aórtica

Se decidió el manejo conservador del paciente, y la evaluación funcional de las lesiones observadas en las arterias coronarias a través de SPECT cardíaco con Tc 99 y esfuerzo físico, el cual no evidenció isquemia miocárdica. En los controles clínicos posteriores, el paciente manifestó continuar con los mismos síntomas esporádicos y no presentó ningún tipo de complicación al año de seguimiento. Se le aconsejó que continuara con su tratamiento médico habitual y que se realizara un ETT cada 6 meses.

DISCUSIÓN

La VAC es un tipo de valvulopatía caracterizado por la presencia de 4 cúspides, en lugar de las 3 habituales que presenta una válvula aórtica normal¹. Reportada inicialmente en 1862 por Balinton, es una entidad muy poco frecuente del desarrollo anormal de los velos semilunares de la válvula aórtica, cuya incidencia reportada es del 0.008% en series de autopsias, 0.043% mediante ETT, y < 1% en los pacientes que se realizan reemplazo valvular aórtico quirúrgico^{2,3}. Sin embargo, al ser una anomalía rara, la incidencia es difícil de definir y varía según la modalidad de reconocimiento. Suele presentarse como anomalía congénita aislada, pero en casi un tercio de los casos se asocia con defectos cardíacos coexistentes, siendo la asociación más frecuente la anomalía coronaria⁴. La edad media al momento del diagnóstico es entre la quinta y sexta décadas de la vida, con ligero predominio masculino (relación 1.6:1), y su manifestación clínica depende principalmente del estado funcional de la válvula⁵. Esta anomalía se la ha asociado con insuficiencia valvular en la mayoría de los casos (75%), funcionamiento normal en menor proporción (16%) y estenosis valvular como la manifestación clínica menos común (8%)⁶. En un reciente estudio observacional, la alteración valvular funcional predominante fue la regurgitación, y

aproximadamente un tercio de los pacientes requirieron cirugía de la válvula aórtica⁷. Embriológicamente, el desarrollo de las válvulas semilunares comienza alrededor de la quinta semana de la vida fetal, cada válvula consta de tres protuberancias mesenquimales que al crecer se excavan y forman tres cúspides. Algunos estudios han sugerido que la VAC puede resultar de la división de una de las tres crestas mesenquimales que normalmente dan lugar a tres almohadillas de la válvula aórtica, esto generaría posteriormente una válvula aórtica cuatricúspide. Si bien hay varias formas de clasificar a las VAC, la propuesta por Nakamura es una de las más aceptadas^{9,10}. En ella la categorización de la valvulopatía se basa según el tamaño de sus velos y la posición del velo adicional, dividiéndola en cuatro tipos: a) tipo I, cúspide supernumeraria entre el seno coronario izquierdo y el derecho, b) tipo II, cúspide supernumeraria entre el seno coronario derecho y no coronario, c) tipo III, cúspide supernumeraria entre los senos coronario izquierdo y el no coronario, y d) tipo IV, cúspide supernumeraria no identificada, dos cúspides más pequeñas e iguales. Se han descrito malformaciones coronarias asociadas en el 10% de los pacientes con VAC, siendo la implantación baja y el desplazamiento de sus orígenes hacia las comisuras la anomalía coronaria más frecuente, incluso en algunos casos dichos orígenes pueden quedar parcialmente ocluidos por tejido valvular, lo que puede conllevar a la oclusión del vaso y a la muerte súbita¹¹. Los pacientes con VAC pueden ser asintomáticos hasta la quinta o sexta década de la vida, pero la insuficiencia valvular (IAo) severa es la alteración funcional más delicada frecuentemente asociada¹². La causa del reflujo valvular se puede deber al estrés de cizallamiento distribuido de manera no uniforme en la válvula, fibrosis de los velos y falla en la coaptación, estos mecanismos pueden llevar a la progresión de la IAo¹³. A diferencia de la válvula aórtica bicúspide, la VAC no se asocia a dilatación de la aorta ascendente, o puede presentar dilatación leve y la evolución es más lenta¹⁴. Los últimos avances tecnológicos en el diagnóstico de la práctica clínica común han contribuido a un aumento reciente en la detección de VAC. Si bien el ETT es la modalidad de diagnóstico inicial para evaluar la morfología y función de la válvula aórtica, la ecocardiografía es un método que depende del operador, y ventanas acústicas deficientes, ya sea por el hábito corporal del paciente o el grado de calcificación valvular, pueden comprometer la calidad de la imagen, lo que lleva a un diagnóstico inexacto. Por el contrario, la TCM permite una visualización precisa del número de cúspides, su morfología y movimiento, incluso en pacientes con calcificación valvular grave, además de evaluar otras estructuras relacionadas¹⁵. Ya que la TCM puede delinear con gran precisión la morfología de la válvula aórtica y el subtipo de VAC, así como detectar la incapacidad de la válvula para acoplarse correctamente durante la diástole y por ende estimar la gravedad de la regurgitación resultante, la TCM es una gran herramienta diagnóstica ante la sospecha de esta valvulopatía, sin necesidad de mayor dosis de contraste endovenoso, ni ma-

yor exposición a radiación ionizante¹⁶. También proporciona información muy útil, como la ubicación de los ostium coronarios, la presencia de enfermedad arterial coronaria obstructiva y las dimensiones y anomalías aórticas^{14,19}. En imágenes de TCM, se puede evaluar por planimetría el área de la válvula aórtica anormalmente abierta durante la diástole y así estimar el área del orificio regurgitante efectivo (ORE). El esquema de clasificación de TCM propuesto para determinar la gravedad de la IAo según el ORE es el siguiente: a) leve ORE < 0.3 cm², b) moderado 0.3 a 0.5 cm², y c) severo mayor a 0.5 cm². Importante destacar que este esquema se basa en un trabajo de 45 pacientes, siendo el patrón de oro comparativo el ecocardiograma transesofágico¹⁸. La resonancia magnética cardíaca está ganando terreno rápidamente como modalidad diagnóstica para la evaluación estructural y funcional de la válvula aórtica^{19,20}. Si bien la VAC puede acentuar el riesgo de endocarditis infecciosa en válvula nativa, la profilaxis antibiótica puede ser bastante controvertida²¹. En un estudio reciente que evaluó el pronóstico de la VAC, se observó IAo trivial o leve en casi una quinta parte de los pacientes, de leve a moderada en menos de la mitad y moderada en casi el 40%, la incidencia a 10 años de IAo severa fue del 12%, 30% y 53%, respectivamente²². Aunque no existen directrices formales para el seguimiento de estos pacientes, es prudente realizar métodos imagenológicos periódicamente. Por lo tanto, la TCM puede ser de mucha utilidad cuando la evaluación de la valvulopatía a través del ETT es limitada y se necesita además determinar otros posibles trastornos asociados no evidentes con el ultrasonido (ej. afectación de las arterias coronarias, miocardiopatía hipertrófica, ductus arterioso permeable, aneurisma de aorta).

CONCLUSIÓN

La VAC es una anomalía congénita rara, diagnosticada mayormente de manera incidental, seguramente su detección será más frecuente por el aumento progresivo de la utilización de estudios complementarios imagenológicos. Los pacientes con válvula aórtica cuatricúspide requerirán una evaluación clínica meticulosa y un seguimiento estrecho para ser tratados adecuadamente, la tomografía cardíaca multicortes se erige en una excelente modalidad para cumplir con dichos objetivos.

BIBLIOGRAFIA

1. Saith S, Saith S, Murthy A. Quadricuspid Aortic Valve: An Introduction for Clinicians. *Cardiol Res* 2022; 13: 2 - 10.
2. Balington J. *London Medical Gazette*, July 1862. Disponible en <https://scholar.google.com/scholar?hl=en&q=%0ABalington+J.+%0A+London+Medical+Gazette.+1862.%0A> Acceso 30 de Agosto de 2024.
3. Savino K, Quintavalle E, Ambrosio G. Quadricuspid Aortic Valve: A Case Report and Review of the Literature. *J Cardiovasc Echogr* 2015; 25: 72 - 76.
4. Tsang MYC, Abudiab MM, Ammash NM, et al. Quadricuspid aortic valve: characteristics associated structural cardiovascular abnormalities, and clinical outcomes. *Circulation* 2016; 133: 312 - 319.

5. Tutarel O. The quadricuspid aortic valve: a comprehensive review. *J Heart Valve Dis* **2004**; 13: 534 - 537.
6. Yuan SM. Quadricuspid Aortic Valve: A Comprehensive Review. *Braz J Cardiovasc Surg* **2016**; 31: 454 - 460.
7. Manuel AM, Ladeiras-Lopes R, Ribeiro J, et al. Prevalence, multimodality imaging characterization, and mid-term prognosis of quadricuspid aortic valves: an analysis of eight cases, based on 160004 exams performed during 12 years in a tertiary care hospital. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* **2021**; 22: 765 - 776.
8. Fernández B, Durán AC, Fernández-Gallego T, et al. Bicuspid aortic valves with different spatial orientations of the leaflets are distinct etiological entities. *J Am Coll Cardiol* **2009**; 54: 2312 - 2318.
9. Hurwitz LE, Roberts WC. Quadricuspid semilunar valve. *Am J Cardiol* **1973**; 31: 623 - 626.
10. Nakamura Y, Taniguchi I, Saiki M, et al. Quadricuspid aortic valve associated with aortic stenosis and regurgitation. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* **2001**; 49: 714 - 716.
11. Douglas H, Moore M, Purvis J. Comprehensive assessment of a quadricuspid aortic valve and coronary arteries by multidetector cardiac CT. *Heart* **2012**; 98: 1838.
12. Novoa V, Martínez A, Souaf S, et al. Válvula aórtica cuadrícuspide. Presentación de dos casos. *Cirugía Cardiovascular* **2022**; 29: 244 - 248.
13. Zhu J, Zhang J, Wu S, et al. Congenital quadricuspid aortic valve associated with aortic insufficiency and mitral regurgitation. *J Cardiothorac Surg* **2013**; 8: 87.
14. Godefroid O, Colles P, Vercauteren S, et al. Quadricuspid aortic valve: a rare etiology of aortic regurgitation. *Eur J Echocardiogr* **2006**; 7: 168 - 170.
15. Feuchtner GM. Quadricuspid aortic valve: 3D-visualization by computed tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr* **2020**; 14: e109 - e110.
16. Ko SM, Shin JK, Chee HK, et al. Morphological and Functional Evaluation of Quadricuspid Aortic Valves Using Cardiac Computed Tomography. *Korean J Radiol* **2016**; 17: 463 - 471.
17. Wang N, Zhang C, Zhang Z, et al. Quadricuspid aortic valve with anomalous coronary artery: comprehensive evaluation with multidetector computed tomography. *Tex Heart Inst J* **2012**; 39: 303 - 305.
18. Jeon MH, Choe YH, Cho SJ, et al. Planimetric measurement of the regurgitant orifice area using multidetector CT for aortic regurgitation: a comparison with the use of echocardiography. *Korean J Radiol* **2010**; 11: 169 - 177.
19. Pouleur AC, le Polain de Waroux JB, Pasquet A, et al. Successful repair of a quadricuspid aortic valve illustrated by transoesophageal echocardiography, 64-slice multidetector computed tomography, and cardiac magnetic resonance. *Eur Heart J* **2007**; 28: 2769.
20. Kajinami K, Takekoshi N, Mabuchi H. Images in cardiology. Non-invasive detection of quadricuspid aortic valve. *Heart* **1997**; 78: 87.
21. Takeda N, Ohtaki E, Kasegawa H, et al. Infective endocarditis associated with quadricuspid aortic valve. *Jpn Heart J* **2003**; 44: 441 - 445.
22. Yang LT, Enriquez-Sarano M, Michelena HI, et al. Predictors of progression in patients with stage B aortic regurgitation. *J Am Coll Cardiol* **2019**; 74: 2480 - 2492.



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.

eccosur®

NUEVO

HOLTER HT-103P

Sin cable troncal.



Sello
**Buen
Diseño**
argentino



ECG View™
RESTING ECG
y STRESS ECG

Sistema de registro electrocardiográfico
y de esfuerzo de 12 derivaciones



@eccosurok



anmat
Administración Nacional de Medicamentos,
Alimentos y Tecnología Médica

www.eccosur.com

CITIZEN

 **Tecnología japonesa**



TENSIÓMETRO DE BRAZO CHU304

Clinically validated
ESH protocol

TENSIÓMETRO DE MUÑECA CH-618

Clinically validated
BHS protocol

GARANTÍA
1 AÑO
MANGAS

AUTORIZADOS POR
anmat

Avalados por



Distribuidor Oficial

SILFAB

GARANTÍA
5 AÑOS
EXTENDIDA



XLII CONGRESO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA



inXf

SAVE THE DATE



29 al 31 Mayo 2025



Hotel Hilton, Mendoza