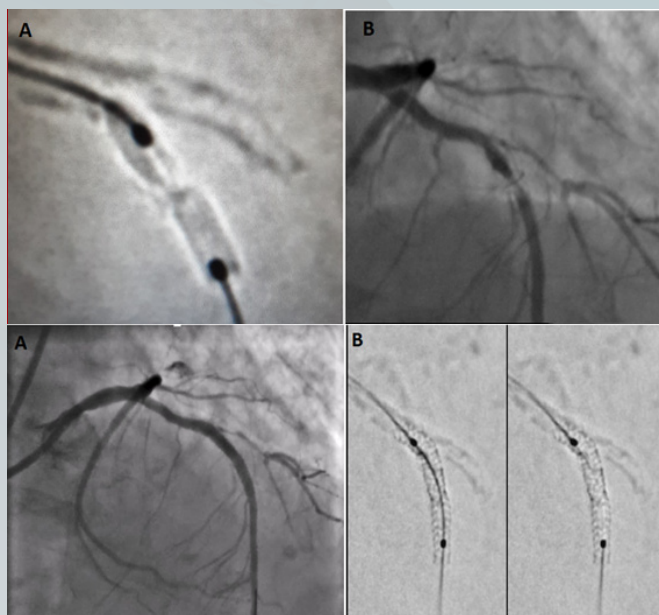




REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2021 | Año 12 | Número 2



Editorial

Congreso SOLACI/CACI 2021

Rodríguez AE

Artículo de revisión

Levosimendán en la insuficiencia cardíaca avanzada

Noutary F, Swieszkowski S

Artículo original

Índice neutrófilo-linfocitario en la angioplastia coronaria percutánea

Rodríguez Blanco S y cols.

Casos clínicos y revisión de la bibliografía

Litotricia intravascular en lesiones coronarias

Peralta S y cols.

Casos clínicos

Fístula traumática. Resolución endovascular

Quarchioni EM y cols.

Hamartoma cardíaco

Milanesi JM y cols.

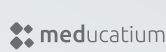
Stent coronario en el tracto de salida de ventrículo derecho

Gómez J y cols.

Tratamiento endovascular de lesiones vasculares hepáticas.

Battisti D y cols.

Indexado en



REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2021 | Año 12 | Número 2

Editor en Jefe

Alfredo E. Rodríguez
Cardiología Intervencionista Sanat.
Otamendi / Las Lomas, Bs. As., Arg.
Editores Asociados
Alejandro Barbagelata FAHA, FSCAI
Duke University School of Medicine,
Estados Unidos
Arturo Fernández Murga
Inst. de Cardiología SRL / Clin.
Mayo, Tucumán
Ruben Piraino
Sanat. Delta, Rosario, Prov. de Santa
Fe, Arg.
Antonio Pcoví
Cardiología Intervencionista, Inst.
Fleming, CABA, Arg.
Gastón Rodríguez-Granillo
Clínica La Sagrada Familia,
CABA, Arg.
Gregg Stone
Mount Sinai, New York
Consejo de Redacción
José Alonso
Htal. Garrahan, CABA
Rosana Ceratto
ENERI Dr. Pedro Lylyk, CABA
Alejandro Cherro
Cln. Sagrada Familia / Adven-
tista de Belgrano, IMC, Hosp.
Privado de la Merced, CABA y
Gran Bs. As.
Santiago Coroleu
Inst. de Cardiología de Santiago
del Estero, Santiago del Estero
Javier Courts
Inst. Oulton, Clin. Romagosa, Clin.
de la familia, Córdoba
Jesús Damsky Barbosa
Htal. Pedro de Elizalde, CABA
Alejandro Delacasa
Htal. Interzonal Dr. Oscar Allende /
Inst. Radiológico, Mar del Plata
Ariel Durán
Htal. de Clínicas, Mdea, Uruguay

Carlos Fernández Pereira
Sanat. Otamendi y Miroli /
Las Lomas Bs. As., Argentina
Alejandro Goldsmit
Sanat. Güemes, CABA
Marcelo Halac
Sagrada Familia, Htal. Italiano, CABA
Hugo Londero
Sanatorio Allende Nueva
Córdoba, CABA
Carlos Miranda
FLENI, CABA
Alejandro Peirone
Htal. Privado de Córdoba /
Htal. de Niños, Córdoba
Sergio Sierre
Htal. Nacional de Pediatría
JP Garrahan, CABA
Pablo Stutzbach
Las Lomas, Bs. As.
León Valdivieso
Fundación Favolor, CABA
Héctor Vetulli
Sanat. Otamendi y Miroli, CABA
José Vicario
Sanat. Garay, Santa Fe
Jorge Wisner
Centro de Educación Médica e
Investigaciones Clínicas, CABA
Secretaría Científica
Carla Agatiello
Htal. Italiano de Bs As, CABA
Amalia Descalzo
Cln. La Sagrada Familia, CABA
Juan Mieres
Sanat. Otamendi y Miroli,
Las Lomas Bs. As.
Asesores Nacionales
José Amadeo G. Álvarez
Hospital Británico CABA
Carlos Álvarez Iorio
Instituto del Corazón Bahía Blanca
Jorge Belardi
Instituto Cardiovascular Buenos
Aires, CABA

Hernán Cohen Arazi
Instituto Cardiovascular
Lezica, Lomas de San Isidro
Luis De la Fuente
Instituto Argentino de
Diagnóstico y Tratamiento, CABA
Horacio Faella
Hospital de Niños, CABA
Jorge Leguizamón
Clínica Bazterrica, CABA
Pedro Lylyk
Eneri, CABA
Esteban Mendaro
Hospital Naval, CABA
Oscar Mendiz
Fundación Favolor, CABA
Alejandro Palacios
Trinidad Palermo, CABA
Juan Parodi
Trinidad San Isidro, Prov. Bs. As.
Omar Santaera
Clínica Provincial de Merlo, Prov.
Bs. As.
Carlos Szejfman
Sanatorio Güemes, CABA
Alberto Tamashiro
Hospital Posadas, Prov. Bs. As.
David Vetcher
Bioparx, Prov. Entre Ríos
Asesores Internacionales
John Ambrose
UCSF Fresno Medical Education
Program, EE.UU.
David Antonucci
Universidad de Florencia, Florencia,
Italia
Antonio Colombo
Hospital San Raffaele, Milán,
Italia
Costantino Costantini
Hospital Cardiológico Costantini,
Curitiba, Brasil
Giuseppe De Luca
Eastern Piedmont University,
Novara, Italia

Carlo Di Mario
Careggi University Hospital,
Florencia, Italia
Fausto Feres
Instituto Dante Pazzanese de
Cardiología, São Paulo, Brasil
Eulogio Garcia
Centro Integral de Enfermedades
Cardiovasculares, Madrid, España
Eberhard Grube
Cardiology and Angiology Siegburg
Heart Centre, Alemania
Luis Guzmán
Southside Regional Medical Center,
Virginia, EE.UU.
Ziyad Hijazi
Sidra Medicine, Doha, Qatar
Mark Hlatky
HRP Redwood Blvd Stanford,
California, EE.UU.
Adnan Kastrati
Deutsches Herzzentrum München,
Munich, Alemania
Pedro Lemos
Hospital Israelita Albert Einstein,
San Pablo, Brasil
Carlos Macaya
Hospital Clínico San Carlos, Madrid,
España
Roxana Mehran
Cardiovascular Institute at Mount
Sinai School of Medicine, NY, EE.UU.
Marie Claude Morice
Hôpital Privé Jacques Cartier-
Massy, Francia
César Moris
Hospital Universitario Central,
Asturias, España
Kern Morton
UC Irvine Medical Center, Long
Beach, EE.UU.
Igor Palacios
Harvard University, Boston, EE.UU.
Seung-Jung
Park Instituto del Corazón, Centro
Médico Asan, Seúl, Corea del Sur

Flavio Ribichini
Hospital Universitario de Verona,
Italia
Antonio Serra
Hospital de Sant Pau, Barcelona,
España
Patrick Serruys
Imperial College London, Rotterdam,
Netherlands
Samin K. Sharma
Instituto Cardiovascular Zena y
M.A. Wiener y Centro M.-J. y H.R.
Kravis, NY, EE.UU.
Gregg Stone
Mount Sinai, New York
Marco Valgimigli
Inselspital Universitätsspital Bern,
Bern, Suiza
Traductor
Alejandro Fernández
Representante CACI
Ernesto M. Torresani
Representante Carrera UBA-CACI
Guillermo Migliaro
Relaciones Institucionales CACI
Lic. Carolina Pallavicini
Secretaría de Edición
Anabel Chesini
Administración y Finanzas CACI
CPN Claudio Losada
Miembro Honorario
Liliana Grinfeld +

COMISIÓN DIRECTIVA CACI 2020-2021

Presidente

Diego Grinfeld

Vicepresidente

Martín Cisneros Soria

Secretario

Marcelo Halac

Prosecretario

Mario Andrés Fernández

Tesorera

María Celia Bayón

Protesorero

Miguel Ángel Larribau

Secretario Científico

Carlos Fernández Pereira

Secretario Gremial

Javier Woscoboinik

Vocales Titulares

Alejandro Diego Fernández

Pablo Perez Balño

Juan José Fernández

Amalia Descalzo

Vocales Suplentes

Raúl Solernó

Andrés Dini

Miguel Ángel Ballarino

Carla Agatiello

Consejo de Pediatría

Director: Luis Trentacoste

Comisión Fiscalizadora

Titular: Alejandro Palacios

Suplente: Alejandro Cherro

Delegados provinciales

Buenos Aires

Humberto Bassani Molina

CABA

Eliás Ernesto Fabio Muñoz

Catamarca

Hugo Daniel Barrionuevo

Chubut

Alejandro Javier Salvatierra Ruiz

Córdoba

Maximiliano Giraudo

Crientes

Adolfo G. López Campanher

Entre Ríos

Emanuel Guillermo Luchessi

Formosa

Alejandra Soledad Vega

Jujuy

Fernando Daniel Tejerina

La Pampa

Juan Fernando Álvarez Sevillano

La Rioja

Claudio Hernán Fernando Cejas

Mendoza

Gustavo Eduardo Irueta

Misiones

José Luis Lazarte

Neuquén y Río Negro

Pedro L. Urdiales - Luis M. Flores

Salta

Jeronimo D. Heredia Mantrana

San Juan

Daniel Sebastián Lerga Almenzar

San Luis

Fernando Daniel Pastor

Santa Cruz

Alejandro Cherro

Santa Fe

Oscar Esteban Birallo

Santiago del Estero

Federico Gabriel Baldivieso

Tierra del Fuego

Marcelo Cardone

Tucumán

Alejandro Mario Martínez

CACI



COLEGIO ARGENTINO
DE CARDIOANGIOLOGOS
INTERVENCIONISTAS



PUBLICACIONES
LATINOAMERICANAS S.R.L.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista

Producción editorial y gráfica

Publicación trimestral. © CACI | ISSN: 2250-7531

Registro de la Propiedad Intelectual en trámite. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida en forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones y otros sistemas de información presentes o futuros sin la autorización por escrito del titular del Copyright.

Propietario: Colegio Argentino de Cardiología Intervencionistas (CACI) | Viamonte 2146 piso 6º Piso | C1056ABH CABA - Argentina

Tel/fax: 54 11 4952-2117 | E-mail: revista@caci.org.ar | www.revistacaci.org.ar

Publicaciones Latinoamericanas s.r.l.

Piedras 1333 | (C1240ABC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires | Argentina

Tel/fax (5411) 5217-0292

E-mail: info@publat.com.ar | http://www.publat.com.ar

**DURADERO.
CONSISTENTE.
SEGURO.**



IN.PACT™ Admiral™
Balón Recubierto

EL ÚNICO DCB DISPONIBLE PROBADO DURANTE 5 AÑOS¹

ESTUDIO IN.PACT SFA

3 de **4** pacientes tratados con
IN.PACT™ Admiral™ DCB permanecen
libres de reintervenciones
durante **5** años.¹



VISITE

[medtronic.com/IPA5year](https://www.medtronic.com/IPA5year)

¹ Laird JR. IN.PACT SFA 5-year Results.
Presented at VIVA 2018; Las Vegas, NV, USA.

Sumario

Summary

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):67. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0067-0067>

EDITORIAL / EDITORIAL

073

Congreso SOLACI/CACI 2021: una larga jornada está llegando a buen puerto

SOLACI/CACI Congress: a long journey is finally arriving safely
Rodríguez AE

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

074

Ciclos ambulatorios y repetitivos de levosimendán en insuficiencia cardíaca avanzada. Revisión y presentación de casos clínicos

Repetitive and ambulatory infusions of levosimendan in the management of advanced heart failure. Review and presentation of clinical cases
Noutary F, Swieszkowski S

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

082

Índice neutrófilo linfocitario en la predicción de eventos adversos del intervencionismo coronario percutáneo

Neutrophil lymphocyte ratio in predicting adverse events of percutaneous coronary intervention
Rodríguez Blanco S y cols.

CASOS CLÍNICOS Y REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA / CASE REPORTS AND LITERATURE REVIEW

088

Angioplastia en lesiones coronarias severamente calcificadas. Experiencia inicial con litotricia intravascular coronaria en la Argentina. Serie de casos de intervención percutánea y revisión de la bibliografía

Severe calcified coronary lesions angioplasty. initial experience with coronary intravascular lithotripsy in Argentina
Peralta S y cols.

CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

093

Fístula arteriovenosa de origen traumático. Resolución endovascular

Traumatic arteriovenous fistula. Endovascular resolution
Quarchioni EM y cols.

096

Hamartoma cardíaco: rol de la biopsia endomiocárdica en el diagnóstico de neoplasias cardíacas

Cardiac hamartoma: role of endomyocardial biopsy in the diagnosis of cardiac neoplasm
Milanesi JM y cols.

099

Stent coronario en el tracto de salida de ventrículo derecho

Coronary stent right ventricular outflow tract
Gómez J y cols.

101

Opciones de tratamiento endovascular para lesiones vasculares hepáticas. Reporte de un caso

Endovascular therapeutic options for hepatic vascular injuries. Case report
Battisti D y cols.

CARTA DEL PRESIDENTE / LETTER FROM THE PRESIDENT

105

La importancia de la innovación y desarrollo cardiovascular

The importance of cardiovascular innovation and development
Grinfeld D

106

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

RULES OF PUBLICATIONS

PHILIPS

Terapia guiada por imágenes

Azurion 5



Lanzamiento Nuevo Azurion 5

Ya disponible en Argentina

Se suma a la familia Azurion ofreciendo a los equipos intervencionistas consistencia y eficiencia extraordinarias mientras realizan diversos procedimientos vasculares y cardíacos.

Controle sin problemas todas las aplicaciones relevantes en la mesa para una experiencia de usuario intuitiva, un excelente desempeño y atención al paciente.

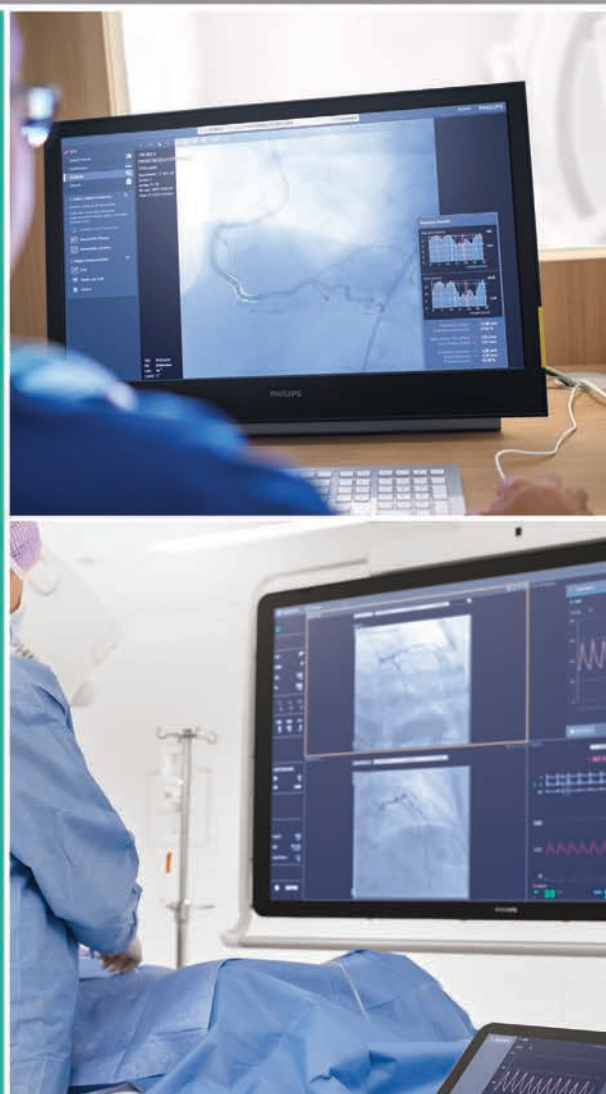
Disponible en sus versiones de piso y techo con tamaños de detectores de 12" y 20".

innovación  vos

Hablemos 



www.philips.com.ar/azurion



14F



MINOS™

Endoprótesis
abdominal

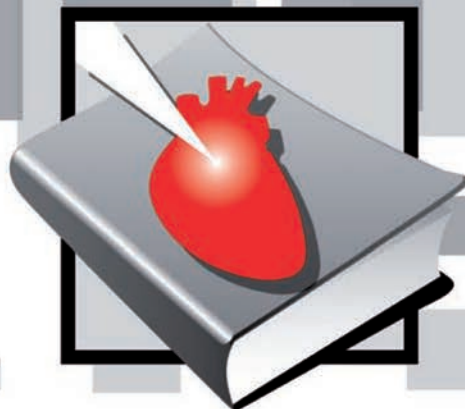
TRI-MODULAR
de bajo Perfil 14F



<http://www.mtg-group.com.ar>

PRIMER VADEMECUM ONLINE

EXCLUSIVO DE NUESTRA ESPECIALIDAD CON MATERIAL
COMPLETO, ACTUALIZADO E INCLUSIVO DE LOS INSUMOS



CACI VADEMECUM

COLEGIO ARGENTINO DE CARDIOANGIÓLOGOS INTERVENCIONISTAS

¡ACCEDA DESDE NUESTRO SITIO WEB!

WWW.CACI.ORG.AR

Sumario analítico

Analytical summary

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):71-72. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0071-0072>

EDITORIAL / EDITORIAL

CONGRESO SOLACI/CACI 2021: UNA LARGA JORNADA ESTÁ LLEGANDO A BUEN PUERTO

Alfredo E. Rodríguez

Este año nuevamente se realizará en nuestro país el Congreso de Cardiología Intervencionista más importante de la región de América Latina y como es habitual desde el primer año en que se realizó, en 1997, en conjunto con el Colegio Argentino de Cardiólogos Intervencionistas.

Esta reunión, que originariamente se iba a materializar exactamente un año atrás, fue pospuesta, dadas las condiciones globales y regionales a partir del COVID 19, a la espera de una mejor situación sanitaria que lamentablemente todavía en nuestra región no está presente.

Por tal razón, el Congreso se llevará a cabo en la modalidad virtual, pero esto de ninguna manera significa una merma en la calidad científica de las sesiones ni en los temas a tratar.

El Congreso se extenderá del 2 al 6 de agosto inclusive con sesiones que abarcarán extensamente temas de cardiología intervencionista, angiología, cardiología pediátrica, coronaria, estructural, innovaciones y cardiología clínica.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES

CICLOS AMBULATORIOS Y REPETITIVOS DE LEVOSIMENDÁN EN INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA. REVISIÓN Y PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

Florencia Noutary, Sandra Swieszkowski

Se define como insuficiencia cardíaca avanzada al cuadro clínico caracterizado por la persistencia de síntomas en CF III-IV (NYHA) a pesar del tratamiento médico óptimo, incluida la terapia de resincronización cardíaca, cuando está indicada, en un paciente con deterioro grave de la función ventricular. Son pacientes con elevada mortalidad y alta tasa de reinternaciones¹.

En el último tiempo se ha propuesto una nueva droga para este estadio de la enfermedad: el levosimendán. Las infusiones intermitentes de levosimendán demostraron varios beneficios clínicos en estos pacientes, como la mejora de los biomarcadores cardíacos, los síntomas, la calidad de vida, las tasas de rehospitalización y la reducción de la mortalidad relacionada con la insuficiencia cardíaca.

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITARIO EN LA PREDICCIÓN DE EVENTOS ADVERSOS DEL INTERVENCIONISMO CORONARIO PERCUTÁNEO

Suilbert Rodríguez Blanco, Marleny Cruz Cardentey, Abel Y Leyva Quert, José M. Aguilar Medina, Alain Gutiérrez López, Mirta Pérez Yánes

Introducción. El índice neutrófilo-linfocitario es un marcador inflamatorio, relacionado con el riesgo cardiovascular. **Objetivo:** Determinar el valor del índice neutrófilo-linfocitario (INL) en la predicción de eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) en pacientes tratados con intervencionismo coronario percutáneo. **Material y métodos.** Estudio prospectivo en 101 pacientes. Se aplicó un modelo de regresión logística binaria (nivel de significación de 0,05 y confiabilidad del 95 %). **Resultados.** El 29,7 % desarrolló eventos adversos y la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana (16,8 %) fue el más frecuente. Los ECAM mostraron asociación estadística con: disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo ($p=0,021$), enfermedad arterial multivascular ($p=0,030$), puntaje SYNTAX ($p < 0,001$), intervención multiarterial ($p=0,024$), trombo en la lesión ($p=0,004$), lesión en bifurcación verdadera ($p=0,001$), técnica en bifurcación compleja ($p=0,044$), número de stent implantados ($p=0,016$), lesión tratada no tipo A ($p=0,011$) y número absoluto de neutrófilos ($p < 0,001$) e INL a las seis horas del proceder ($p < 0,001$). En el análisis multivariado este índice ($p=0,010$, OR 2,254; IC 95%: 1,217-4,178) fue predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores. **Conclusiones.** En el intervencionismo coronario percutáneo el índice neutrófilo-linfocitario es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores.

ARTÍCULOS DE REVISIÓN Y CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS AND LITERATURE REVIEW

ANGIOPLASTIA EN LESIONES CORONARIAS SEVERAMENTE CALCIFICADAS. EXPERIENCIA INICIAL CON LITOTRIZIA INTRAVASCULAR CORONARIA EN LA ARGENTINA. SERIE DE CASOS DE INTERVENCIÓN PERCUTÁNEA Y REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Sebastián Peralta, Carlos Fernández Pereira, Carla Agatiello, Juan P. De Brahi, Juan Mieres, Horacio Medina de Chazal, Martín Bodoira, Marcelo Bettinotti

La presencia de lesiones coronarias severamente calcificadas ha sido nuestro principal enemigo porque afecta los resultados de la angioplastia al impedir el cruce inicial de los balones, no permite el ade-

cuado paso del fármaco de la superficie del stent a la pared vascular, reduce la expansión y la aposición del stent. Estos efectos tienen una directa relación con la evolución a corto y largo plazo de estos pacientes. Se han ideado diferentes dispositivos como balones no complacientes, balones con corte, aterectomía rotacional (AR) y orbitaria, láser intracoronario con diferentes perfiles de cruce y resultados. Una nueva alternativa es la litotricia coronaria, que logra la fractura circunferencial de las placas calcificadas, sin modificar el flujo luego del procedimiento. Se presentan los resultados iniciales de casos realizados con Shockwave 2 C IVL (Shockwave Medical, Fremont, California).

CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

FÍSTULA ARTERIOVENOSA DE ORIGEN TRAUMÁTICO. RESOLUCIÓN ENDOVASCULAR

Esteban M. Quarchioni, María C. Licheri, Luis Gerardo, Alberto Licheri

Los traumatismos vasculares se encuentran presentes en aproximadamente el 10% de todos los traumatismos que afectan a las extremidades. El manejo inadecuado de estos ocasiona consecuencias funestas como la pérdida de la vida o de la función de la extremidad. Las lesiones vasculares por arma de fuego constituyen una de las principales causas de la aparición de fístulas arteriovenosas^{1,2}. Se presenta el caso de un paciente de sexo masculino de 76 años, con antecedentes de herida por arma de fuego en pantorrilla de miembro inferior derecho, que consultó a los 4 meses del traumatismo a su médico de cabecera por presentar claudicación a 100 m, dolor y frialdad en reposo. Mediante métodos complementarios se realizó el diagnóstico de fístula arteriovenosa, resolviendo dicha comunicación de manera endovascular. Se revisa la literatura con el objetivo de actualizar la información al respecto.

HAMARTOMA CARDÍACO: ROL DE LA BIOPSIA ENDOMIOCÁRDICA EN EL DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIAS CARDÍACAS

José María Milanesi, Agustín Ignacio Hauqui, Juan Andrés Scaglia, Raúl Solernó, Ricardo Aquiles Sarmiento

Las neoplasias cardíacas son lesiones poco frecuentes. Debido a la baja especificidad de los métodos de imágenes en estos escenarios, la resección quirúrgica del tumor con posterior evaluación microscópica es la técnica seleccionada en la mayoría de los casos para establecer un diagnóstico definitivo. Sin embargo, en casos seleccionados, el diagnóstico puede lograrse mediante biopsia endomiocárdica. Presentamos un caso de neoplasia cardíaca al que se le realiza biopsia endomiocárdica y se diagnostica hamartoma de miocitos cardíacos maduros.

STENT CORONARIO EN EL TRACTO DE SALIDA DE VENTRÍCULO DERECHO

Jorge Gómez, Andrea Hozbor, Andrés Lucas, Manuel Porto, Carlos Vázquez, Ramiro Pelliciani

Paciente de 3 meses de edad con diagnóstico de síndrome de Down, tetralogía de Fallot con ramas pulmonares hipoplásicas, crisis de hipoxia y antecedentes de prematuridad, sepsis, endocarditis infecciosa, enteropatía perdedora de proteína y síndrome de distrés respiratorio. Como alternativa al tratamiento quirúrgico se decide colocar un stent en el tracto de ventrículo derecho. Después del procedimiento se logra mantener una saturación estable. Detalles técnicos del caso y las indicaciones de esta intervención son discutidas en este reporte.

OPCIONES DE TRATAMIENTO ENDOVASCULAR PARA LESIONES VASCULARES HEPÁTICAS. REPORTE DE UN CASO

Daniela Battisti, Julián Dalurzo, Rubén Retamar, Oscar Birollo

Las lesiones vasculares del hígado de etiología benigna se observan con frecuencia progresivamente creciente, siendo en muchos casos de resolución compleja dada la importancia vital del órgano y la posibilidad de fracaso de los diferentes abordajes terapéuticos clásicamente descritos. Presentamos un caso donde el tratamiento endovascular por cateterismo ofrece diferentes posibilidades para lesiones vasculares hepáticas de etiología traumática.

CARTA DEL PRESIDENTE / LETTER FROM THE PRESIDENT

LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO CARDIOVASCULAR

Diego Grinfeld

La introducción de nueva tecnología médica en la prevención, diagnóstico y recuperación del paciente repercute directamente en los indicadores de resultados en salud, así como en el incremento de la esperanza y calidad de vida, y la seguridad en los procesos asistenciales.

La innovación médica afecta a todas las personas en el planeta. Promete nuevas maneras de prevenir, diagnosticar y supervisar los problemas de salud, así como nuevos medicamentos y dispositivos para abordar el tratamiento de las enfermedades y curarlas. La innovación médica también supone el enriquecimiento de los conocimientos y la transformación del proceso.

Congreso SOLACI/CACI 2021: una larga jornada está llegando a buen puerto

SOLACI/CACI Congress: a long journey is finally arriving safely

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):73. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0073-0073>

Este año nuevamente se realizará en nuestro país el Congreso de Cardiología Intervencionista más importante de la región de America Latina y como es habitual desde el primer año en que se realizó, en 1997, en conjunto con el Colegio Argentino de Cardiólogos Intervencionistas.

Esta reunión, que originariamente se iba a materializar exactamente un año atrás, fue pospuesta, dadas las condiciones globales y regionales a partir del COVID 19, a la espera de una mejor situación sanitaria que lamentablemente todavía en nuestra región no está presente.

Por tal razón, el Congreso se llevará a cabo en la modalidad virtual, pero esto de ninguna manera significa una merma en la calidad científica de las sesiones ni en los temas a tratar.

El Congreso se extenderá del 2 al 6 de agosto inclusive con sesiones que abarcarán extensamente temas de cardiología intervencionista, angiología, cardiología pediátrica, coronaria, estructural, innovaciones y cardiología clínica.

A las sesiones conjuntas con las más importantes sociedades amigas internacionales que habitualmente estamos acostumbrados de ver en este Congreso, en esta oportunidad tendremos otras sesiones con importantes sociedades de EE.UU. y China, que por primera vez estarán presentes en este Congreso.

Así, además de las sesiones conjuntas clásicas con TCT y PCR en la *main arena* también tendremos sesiones conjuntas con CRT (*Cardiovascular Revascularization Therapies/Ron Waksman*), SCAI (*Society for Cardiovascular Interventions*), CCI (*Catheterization & Cardiovascular Interventions Journal*), IAGS (*International Andreas Gruentzig Society*) y CBS (*Left Main & Bifurcation Summit*). que estarán presentes por primera vez en el Congreso SOLACI/CACI en Argentina.

Las sesiones incluirán conferencias, casos en vivo, casos enlatados así como una gran discusión entre los conferencistas, panelistas y el público mediante una plataforma web que permitirá una fluida interacción entre todos los participantes. También en esta oportunidad nos van acompañar un número *record* de trabajos originales en sus distintas modalidades, originales, casos clínicos, pediátricos, de innovación y técnicos, y enfermeros.

Tuvimos un número de trabajos enviados muy importante, mayor que en otros Congresos realizados en nuestro país. Se remitieron 351 trabajos, de los cuales fueron aceptados en su modalidad de presentaciones orales y pósters 298 de ellos.

Los mejores 5 trabajos seleccionados en forma ciega por tres árbitros independientes se presentarán en una sesión especial del CCI para su evaluación y posible publicación en ese *Journal*.

Todos los *abstracts*, además, saldrán publicados en el número 3 de nuestra Revista *RACI*.

En resumen, a pesar de las enormes dificultades afrontadas parecería que estamos llegando a buen puerto, con la ayuda de todos los que se involucraron en la preparación de este evento las secretarías, técnicos y médicos; y, por supuesto, el invaluable aporte de la Industria, que una vez más dice presente a pesar de todas las limitaciones que esta pandemia sin duda trajo como consecuencia.

Los esperamos a partir del 2 de agosto en la plataforma web del Congreso SOLACI/CACI 2021

Alfredo E. Rodríguez MD, PhD, FACC, FSCAI, IAGS

Editor en Jefe Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista (RACI)

Ciclos ambulatorios y repetitivos de levosimendán en insuficiencia cardíaca avanzada. Revisión y presentación de casos clínicos

Repetitive and ambulatory infusions of levosimendan in the management of advanced heart failure. Review and presentation of clinical cases

Florencia Noutary¹, Sandra Swieszkowski²

RESUMEN

Se define como insuficiencia cardíaca avanzada al cuadro clínico caracterizado por la persistencia de síntomas en FC III-IV (NYHA) a pesar del tratamiento médico óptimo, incluida la terapia de resincronización cardíaca, cuando está indicada, en un paciente con deterioro grave de la función ventricular. Son pacientes con elevada mortalidad y alta tasa de reinternaciones¹.

En el último tiempo se ha propuesto una nueva droga para este estadio de la enfermedad: el levosimendán. Las infusiones intermitentes de levosimendán demostraron varios beneficios clínicos en estos pacientes, como la mejora de los biomarcadores cardíacos, los síntomas, la calidad de vida, las tasas de rehospitalización y la reducción de la mortalidad relacionada con la insuficiencia cardíaca.

Palabras clave: insuficiencia cardíaca avanzada, levosimendán.

ABSTRACT

ABSTRACT

Advanced heart failure is defined as the clinical condition characterized by the persistence of symptoms in FC III-IV (NYHA) despite optimal medical treatment, including cardiac resynchronization therapy, when indicated, in a patient with severe impairment of ventricular function. The prognosis of this patients is poor, with high mortality and a high rate of re-hospitalizations¹.

Recently, a new drug has been proposed for this stage of the disease: levosimendan. Intermittent infusions of levosimendan demonstrated several clinical benefits in these patients, including improved cardiac biomarkers, symptoms, quality of life, reduction of the rate of admissions, and reduced mortality related to heart failure.

Keywords: heart failure, advanced heart failure, levosimendan.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):74-81. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0074-0081>

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca avanzada constituye un tema de gran interés en la actualidad, ya que es una patología de creciente incidencia, debido en parte al envejecimiento de la población, a la mayor supervivencia en lo que respecta a comorbilidades de los pacientes y a los avances que han surgido en los últimos años en cuanto a su tratamiento; Además de que es un motivo de consulta cada vez más frecuente en las unidades coronarias de nuestro país y del mundo, constituye un gran problema para la salud pública, por el presupuesto que demanda, y para los propios pacientes, ya que implica numerosas y prolongadas hospitalizaciones para paliar los síntomas y un marcado deterioro en cuanto a la calidad de vida de los pacientes en fase terminal^{2,3}.

En los últimos años, ha emergido una nueva droga muy prometedora para este estadio de la insuficiencia cardíaca: el levosimendán. Este fármaco demostró buenos resultados para el manejo de descompensaciones agudas, y actualmente se propone como inotrópico de administración intermitente y ambulatoria para manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, ya que disminuiría el número de reinternaciones

y mejoraría la calidad de vida de pacientes con estas características. Además, es una droga segura y económicamente rentable para el sistema de salud⁴.

El propósito de esta revisión es responder a los siguientes interrogantes, en base a los datos que se encuentran hasta el momento publicados:

¿Se trata de una droga segura para el uso intermitente en estos pacientes? ¿Es eficaz y eficiente? ¿Es económicamente rentable? ¿Cada cuánto tiempo deben realizarse los ciclos? ¿Qué efectos adversos podría provocar? ¿Cómo es su mecanismo de acción? ¿Qué estudios han probado su utilidad en este tipo de pacientes?

MATERIAL Y MÉTODOS

Se consultaron estudios randomizados, revisiones bibliográficas, artículos originales y consensos médicos publicados en revistas internacionales. Se realizó a través de portales de internet de PubMed (base de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos). Además, se recurrió a bibliografía no indexada, como consensos de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC), por considerarse necesario el conocimiento de la experiencia en nuestro medio.

Se utilizaron los siguientes términos, aislados o en combinación, para limitar dicha búsqueda: “advanced heart failure”, “intermittent use of levosimendan”, “treatment of chronic heart failure”, “levosimendan”, “ambulatory inotropic infusions”, “insuficiencia cardíaca avanzada”.

Luego de la selección del material bibliográfico, se procedió a clasificarlo por fecha y relevancia. Se incluyeron traba-

1. Servicio de Cardiología Clínica. Sanatorio Otamendi. CABA.

2. Subjefe de unidad coronaria Hospital de Clínicas José de San Martín UBA. CABA

✉ Correspondencia: Florencia Noutary. flo.noutary@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 030/3/21 | Aceptado: 11/05/2021

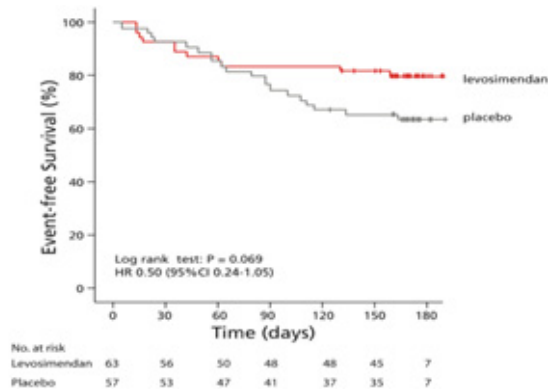


Figura 1. Sobrevida libre de eventos durante 24 semanas de seguimiento. Se muestran las curvas de Kaplan-Meier para el endpoint secundario consistente en ausencia de muerte, trasplante de corazón o insuficiencia cardíaca aguda durante los primeros 180 días después de la aleatorización (según el análisis por intención de tratar). HR: hazard ratio. 95%CI: intervalo de confianza de 95%.

jos publicados en revistas de mayor impacto y publicaciones en español o inglés. Se excluyeron aquellas publicaciones de bajo impacto con insuficiente número de pacientes enrolados (reporte de casos) y publicaciones en otros idiomas diferentes de los mencionados.

LEVOSIMENDÁN

Mecanismo de acción

El levosimendan es un fármaco enantiómero activo del simendan, derivado de la dinitrilo-piridazinona. Para su función, requiere la acción del levosimendan mismo y la de su metabolito activo, el OR-1896. Tiene 3 principales mecanismos de acción: inotropismo positivo, al sensibilizar a la troponina C en su afinidad por el calcio en el mecanismo contracción-relajación; vasodilatación y efecto cardioprotector en la isquemia y en el daño miocárdico por isquemia-reperusión, debido a que participa en la apertura de los canales de K ATP dependientes de la membrana mitocondrial.

Una de las características más destacadas es su vida media, que si bien para el levosimendan es de 1 a 1,5 hs, para su metabolito activo es de aproximadamente 80 hs, por lo que sus efectos pueden observarse hasta aproximadamente 1 semana después de la suspensión del goteo endovenoso, lo que la convierte en una droga atractiva para pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada.

Con respecto a la eliminación en casos de pacientes con insuficiencia renal severa o insuficiencia hepática, se sabe que solo se encuentra prolongada la eliminación del metabolito OR-1896, sin que se hayan observado alteraciones farmacológicas ni hemodinámicas⁵.

POSOLOGÍA

Los pacientes candidatos a recibir infusiones intermitentes de levosimendan son aquellos que tengan diagnóstico de insuficiencia cardíaca avanzada, con clase funcional (CF) III-IV (NYHA) y fracción de eyección (FEy) <35%, o que hayan tenido hospitalizaciones frecuentes por insuficiencia cardíaca en el último año y que todo lo anteriormente mencionado haya ocurrido a pesar del tratamiento farmacológico óptimo. Y no serán candidatos aquellos que tengan antecedentes de intolerancia al fármaco, que tengan diagnóstico

de obstrucción severa del TSVI, o enfermedad valvular severa no corregida con compromiso hemodinámico significativo, o TAS <90 mmHg.

Si bien en casos de descompensaciones agudas de insuficiencia cardíaca son útiles las dosis iniciales de carga en bolo, se observó en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada que esta estrategia predispone a mayor incidencia de efectos adversos ya que, en general, son pacientes con menor tolerancia a ella por su estado hemodinámico inicial. Por lo tanto, se cree que el bolo de levosimendan solo debe administrarse si se requieren efectos inmediatos y si la presión arterial sistólica excede los 100 mmHg.

La dosificación inicial, entonces, dependerá de las características y necesidades de cada paciente. Se recomienda iniciar con dosis bajas de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y puede aumentarse gradualmente hasta los 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ si es bien tolerada. En el caso de que la dosis inicial no sea tolerada, se puede reducir a 0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y reevaluar su efecto. Si esa dosis tampoco es tolerada, entonces la infusión debe ser suspendida. La duración de cada infusión es de 24 horas, y se recomienda que la misma se repita cada 2-4 semanas⁶⁻⁸.

MONITOREO INTRAFUSIÓN

Previo a la infusión se recomienda controlar la presión arterial, la frecuencia cardíaca, el peso corporal, los niveles séricos de sodio y potasio y los niveles de creatinina.

El estado volémico del paciente debe evaluarse cuidadosamente, ya que en caso de hipovolemia podría ser necesaria la reposición de líquidos durante la infusión de levosimendan. En el caso de hipotensión (TAS <90 mmHg), es posible que sea necesario reducir temporalmente la dosis de levosimendan y/o añadir un vasopresor (por ejemplo, noradrenalina).

En algunos pacientes se puede observar un aumento en la diuresis como resultado del tratamiento con levosimendan. Por tanto, se debe considerar la eliminación o reducción del diurético habitual el día del tratamiento y administrar líquidos adicionales según sea necesario. La evaluación de la función renal es importante en pacientes con falla renal conocida y en aquellos en tratamiento con diuréticos. Si bien la disfunción renal secundaria no es contraindicación para el tratamiento con levosimendan, se debe tener precaución. Debido a la naturaleza individual del curso de la IC avanzada crónica, no puede haber recomendaciones universales relativas a un límite de la tasa de filtración glomerular con respecto al uso repetido de levosimendan; sin embargo, una tasa de filtrado glomerular de 30 ml/min podría constituir un cierto umbral de seguridad. Si se administra furosemida al mismo tiempo, se deben ajustar las dosis del diurético el día de la infusión del levosimendan⁹.

EFFECTOS ADVERSOS

Si bien el levosimendan es una droga bien tolerada por la mayoría de los pacientes con insuficiencia cardíaca, pueden presentarse efectos adversos como hipotensión arterial, cefalea y mareos secundarios a su efecto vasodilatador. También, en la mayoría de los estudios, se observó una mayor incidencia de fibrilación auricular y taquicardia ventricular (aunque se evidenciaron menos arritmias en los estudios clínicos que compararon levosimendan y dobutamina con placebo, la taquicardia ventricular [25% frente a 17%] y la fibrilación auricular [8% frente a 2%] fueron más frecuentes en el grupo de

levosimendán en comparación con el grupo de tratamiento estándar en REVIVE II y otros estudios; en el estudio SURVIVE, la fibrilación auricular [9,1% frente a 6,1%] y la taquicardia ventricular [7,9% frente a 7,3%] fueron más frecuentes en el grupo de levosimendán en comparación con el grupo de dobutamina).

Entre los parámetros de laboratorio se ha observado, en algunos estudios, una ligera disminución del recuento de glóbulos rojos, el hematocrito y la hemoglobina (10%) y, particularmente en pacientes que recibían dosis altas, se ha observado una ligera disminución de los niveles séricos de K. Los niveles de creatinina sérica se vieron reducidos incluso en los pacientes con deterioro de la función renal basal¹⁰.

En general, los estudios demostraron que el levosimendán no deterioró ni desencadenó isquemia miocárdica. Sin embargo, las reducciones excesivas de la presión arterial pueden disminuir la presión de perfusión coronaria y provocar isquemia en algunos casos^{11,12}.

RENTABILIDAD

La insuficiencia cardíaca es la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años en países desarrollados. Es un trastorno progresivo y letal aun con el tratamiento médico óptimo.

En las últimas décadas, la prevalencia y las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca han aumentado de manera considerable en los países desarrollados, lo cual se debe a que, por ejemplo, hay cada vez más personas ancianas en el mundo por las mejoras en los nuevos tratamientos que se desarrollaron y el mejor control de comorbilidades. De este modo, aumenta la supervivencia de los enfermos con infarto agudo de miocardio, por ejemplo, y que a su vez, por la mayor sobrevivencia, aumenta la probabilidad de desarrollar insuficiencia cardíaca¹³.

También hay evidencias de que los mejores tratamientos de la insuficiencia cardíaca, fundamentalmente gracias a los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) y los bloqueadores beta, los inhibidores de la neprilisina (sacubitrilo-valsartán) y las últimamente agregadas gliflozinas, están teniendo algún impacto en la población, al mejorar la supervivencia de los pacientes con insuficiencia cardíaca. Por lo tanto, cuanto mayor es la sobrevivencia de la población, mayor será la prevalencia de la insuficiencia cardíaca¹⁴.

La insuficiencia cardíaca, principalmente en estadios avanzados, lleva indefectiblemente a numerosos reingresos hospitalarios, y esto es un gran problema para la salud pública por los costos (directos e indirectos) que ello conlleva.

Los gastos directos incluyen los servicios hospitalarios, el personal sanitario, medicaciones, dispositivos y los cuidados y seguimientos ambulatorios y domiciliarios que precise el paciente. Los gastos indirectos son aquellos atribuibles a la pérdida de la productividad como resultado de la morbilidad y la mortalidad, la prestación por enfermedad y la asistencia social. Existen datos sobre el impacto económico de la insuficiencia cardíaca en 197 países, donde se vio que en el año 2012 el gasto global anual atribuible a la insuficiencia cardíaca fue de 108 billones de dólares, de los cuales el 60% correspondía a costos directos y el restante 40% a gastos indirectos.

Por todo lo mencionado, los ciclos ambulatorios de levosimendán en este tipo de pacientes resultan de gran interés, ya

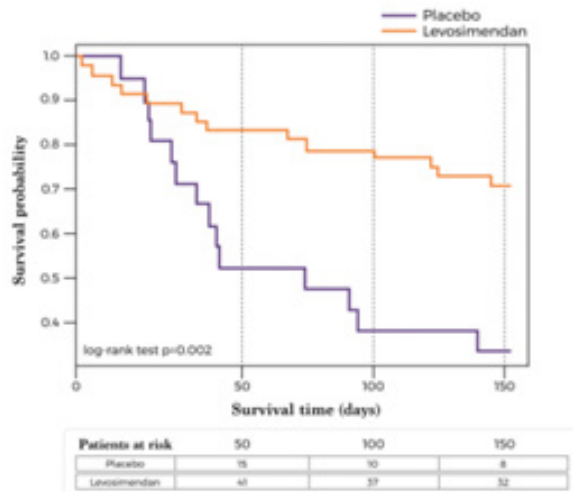


Figura 2. Curvas de Kaplan-Meier de supervivencia (tiempo hasta el primer evento) para el evento compuesto de muerte por todas las causas u hospitalización por insuficiencia cardíaca.

que reducirían el número de hospitalizaciones y ello conllevaría un ahorro de costos para el sistema de salud¹⁵.

Según los resultados observados en el estudio *LION HEART*, los pacientes asignados al grupo levosimendán experimentaron una reducción significativa en la tasa de hospitalización por insuficiencia cardíaca (*hazard ratio* = 0,25; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0,11-0,56; $p=0,001$) en comparación con los pacientes asignados a placebo. Y la mejora en la tasa de hospitalización por insuficiencia cardíaca también se tradujo en una reducción significativa de la hospitalización cardiovascular, la hospitalización por cualquier causa y los criterios de valoración combinados entre la hospitalización (todas las causas, etiología cardiovascular o insuficiencia cardíaca) y muerte u otros eventos terminales.

En el año 2020, en la *Revista Española de Cardiología* se publicó un artículo denominado “Análisis económico del tratamiento ambulatorio intermitente con levosimendán de la insuficiencia cardíaca avanzada en España”, donde se evidenció que se podían ahorrar aproximadamente 700 euros por paciente/mes utilizando ciclos ambulatorios de levosimendán con el esquema utilizado en el estudio *LION HEART* (6 ciclos en total) en pacientes en estadio avanzado de insuficiencia cardíaca, concluyendo en que la probabilidad de que se produzcan ahorros con levosimendán en comparación con la opción de no tratar sería del 94,8%¹⁶.

Por lo tanto, los ciclos ambulatorios y repetitivos de levosimendán en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada no solo mejoran la calidad de vida de los pacientes sino que también, al disminuir el número de reinternaciones, pueden reducir el gasto sanitario. De este modo, constituyen un esquema que además de eficaz es también eficiente¹⁷.

CICLOS AMBULATORIOS DE LEVOSIMENDÁN EN INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA: EVIDENCIA ACTUAL

Hasta el momento se publicaron principalmente 3 estudios que demostraron beneficios de la droga en pacientes con insuficiencia cardíaca estadio D. Uno de los estudios es el *LAI-CA study*. Se trata de un estudio español publicado en el año 2013, multicéntrico, randomizado, doble ciego, prospectivo

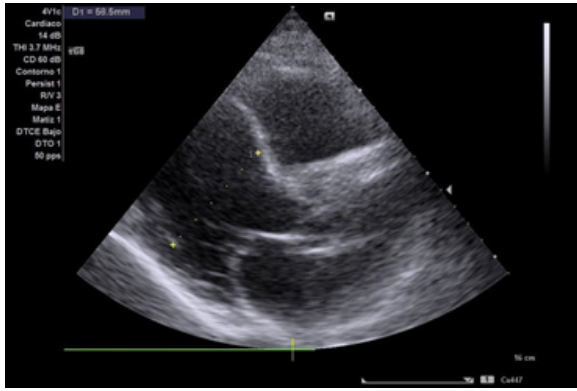


Figura 3. Ecodoppler. Se evidencia dilatación del ventrículo izquierdo. FEy severa, estimada <20%.

vo, controlado con placebo, que incluía a pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada de cualquier etiología, que en los últimos 6 meses hubieran presentado al menos un episodio de descompensación con requerimiento de hospitalización, pero que se encontraran estables al momento de ingresar al estudio. La duración del estudio fue de 24 meses en total, 12 meses de tratamiento y 12 meses de seguimiento. Todos los pacientes recibieron el mismo tratamiento estándar para insuficiencia cardíaca. Los pacientes seleccionados para recibir tratamiento con levosimendán recibían una dosis de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ sin dosis de carga, durante 24 horas una vez cada 30 días.

El punto final primario era determinar la incidencia de la combinación de muerte por cualquier causa y admisiones hospitalarias o empeoramiento de los síntomas de insuficiencia cardíaca.

Los puntos finales secundarios eran el tiempo desde la administración del tratamiento hasta la próxima admisión hospitalaria, la mortalidad a los 1, 6 y 12 meses, modificaciones de la CF según NYHA, cambios en proBNP antes y después del tratamiento y calidad de vida medida según KCCQ a los 1, 6 y 12 meses.

Si bien el estudio tuvo que suspenderse por no conseguir los 261 pacientes necesarios, que fue el tamaño muestral calculado para verificar la hipótesis, 97 pacientes fueron finalmente analizados. Los resultados obtenidos fueron alentadores. Con respecto a la tasa de reingreso por descompensación aguda en los pacientes tratados con levosimendán, se vio que la proporción de pacientes que reingresaban fue inferior. Sin embargo, cabe remarcar que hubo significación estadística en las diferencias entre los dos grupos a lo largo de los 3 primeros meses del tratamiento pero, posteriormente, aun persistiendo la diferencia en la incidencia de ingreso por descompensación aguda, las proporciones no fueron estadísticamente significativas. Lo mismo se observó en el análisis de la mortalidad de los pacientes¹⁸.

Otro estudio importante es el *LevoRep trial*. Se trata de un estudio multicéntrico, prospectivo, randomizado, doble ciego, controlado con placebo, publicado en el año 2014, en el que un total de 120 pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos, 63 al grupo levosimendán y 57 al grupo placebo. Todos los pacientes tenían diagnóstico de insuficiencia cardíaca avanzada al menos 3 meses previos a la inclusión en el estudio, con una CF III-IV (NYHA), con una FEy $\leq 35\%$ y un test de caminata de 6 minutos con un resultado < 350 m, y se encontraban bajo tratamiento estándar neurohormonal. Los criterios de exclusión eran TAS ≤ 100

mmHg, potasio sérico $< 3,5$ o $> 5,5$ mmol/l, y *clearance* de creatinina < 30 ml/kg/m².

El estudio constaba de 2 etapas, la primera de administración del tratamiento cuya duración era de 6 meses, donde los pacientes recibían en total 4 ciclos de levosimendán con dosis de 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ (sin dosis de carga) durante 6 horas, cada 2 semanas, y luego una fase de seguimiento médico por 18 meses.

El punto primario era el combinado de mejoría del 20% o más en el test de caminata por 6 minutos y el incremento de al menos un 15% en el *score* KCCQ a las 24 semanas. El punto secundario era el estado "libre de eventos" a corto y largo plazo (8 y 24 semanas, respectivamente). El porcentaje de pacientes que alcanzaron el compuesto del punto final primario después de 24 semanas de seguimiento no fue estadísticamente significativo entre el grupo de levosimendán (19%) y el grupo placebo (15,8%) (*odds ratio* [OR]=1,25; IC95%: 0,44-3,59; $p=0,810$). Asimismo, no hubo diferencias entre los grupos a las 8 semanas (OR=1,17; IC95%: 0,48-3,02; $p=0,823$).

Con respecto al punto final secundario, luego de 24 semanas, se analizó a 11 pacientes en el grupo levosimendán (17,4%) y a 20 pacientes en el grupo placebo (35,1%). El primer grupo, murió 1 paciente (1,6%), 1 paciente fue a trasplante cardíaco (1,6%) y 9 sufrieron descompensaciones por insuficiencia cardíaca (14,2%), comparado con el grupo placebo, que presentó 4 (7%), 2 (3,5%) y 14 (24,5%), respectivamente.

Por lo tanto, si bien este estudio no demostró diferencias significativas en el punto final primario, sí lo hizo en el punto final secundario, demostrando disminución de muerte de causa cardíaca, descompensaciones por ICC y necesidad de trasplante cardíaco a las 24 semanas¹⁹.

Finalmente, se encuentra el *LION-HEART trial*, un estudio publicado en el año 2018, multicéntrico, doble ciego, randomizado, controlado con placebo, que reunió 69 pacientes, de los cuales 48 pacientes se asignaron aleatoriamente al grupo levosimendán y 21 al grupo placebo. Los principales criterios de inclusión eran edad mayor a 18 años, FEy $< 35\%$ y diagnóstico clínico de insuficiencia cardíaca avanzada.

A los pacientes del grupo levosimendán se les administró una infusión intravenosa de 6 horas (0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ sin bolo) cada 2 semanas durante 12 semanas (6 ciclos), con una dosis total acumulada promedio de 31,5 mg. El punto final primario fue el efecto sobre las concentraciones séricas del péptido natriurético N-terminal pro tipo-B (NT-proBNP) durante todo el período de tratamiento en comparación con el placebo, mientras que el punto final secundario incluyó la evaluación de la seguridad, eventos clínicos y calidad de vida relacionada con la salud (HRQoL). El área bajo la curva de los niveles de NT-proBNP a lo largo del tiempo de tratamiento para los pacientes que recibieron levosimendán fue significativamente menor que para el grupo de placebo ($p=0,003$). Además, en comparación con el grupo placebo, los pacientes tratados con levosimendán experimentaron una reducción en la frecuencia de hospitalización por insuficiencia cardíaca ($p=0,001$). También se observó que los pacientes tratados con levosimendán tenían menos probabilidad de experimentar un deterioro significativo de la calidad de vida a lo largo del tiempo ($p=0,02$). Con respecto a las tasas de eventos adversos relacionados con el levosimendán fueron similares en ambos grupos de tratamiento. Por lo tanto, este pequeño estudio (69 pacientes en total) de-

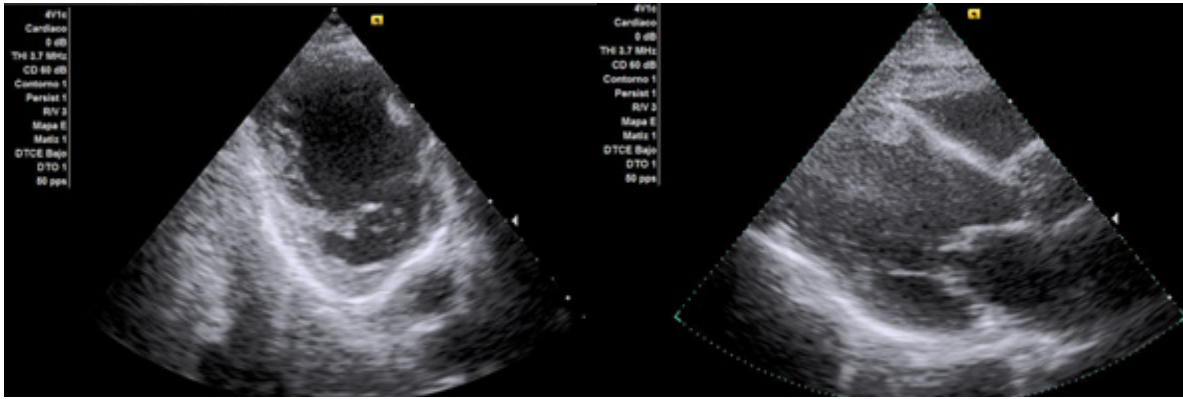


Figura 4. Ecocardiograma Doppler. Eje corto (izquierda) y eje longitudinal (derecha). Se observa dilatación del ventrículo izquierdo, con deterioro severo de la función sistólica.

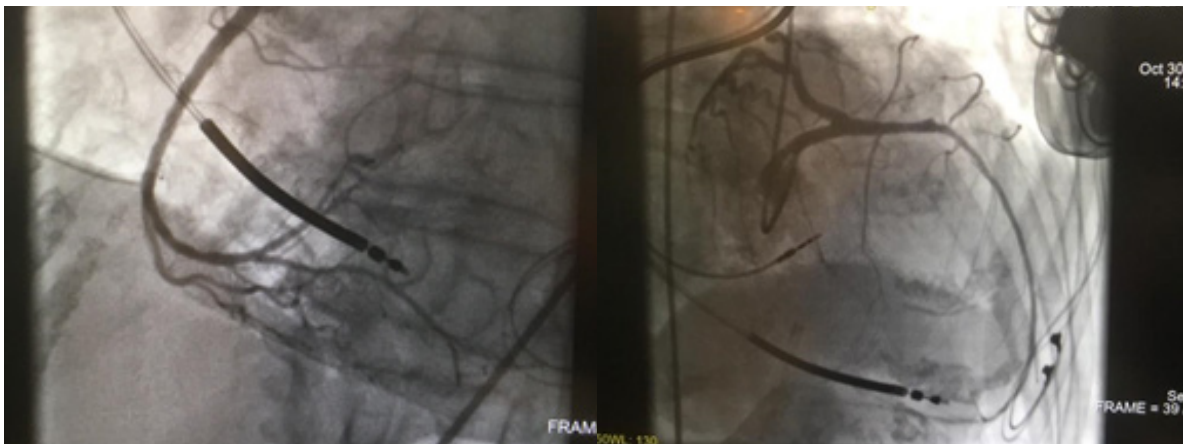


Figura 5. Cinecoronariografía. En la imagen de la izquierda se observa arteria coronaria derecha dominante, con stent previo a nivel proximal permeable, con circulación colateral hacia territorio de arteria circunfleja. En la imagen de la derecha, se observa arteria descendente anterior de fino calibre con stent en tercio proximal a medio permeable con reestenosis del 30% y arteria circunfleja ocluida 100%.

mostró que la administración intermitente y ambulatoria de levosimendán es segura y mejora significativamente el valor de NT-proBNP tras 12 semanas de tratamiento, y que además redujo el número rehospitalizaciones por insuficiencia cardíaca²⁰.

El *RELEVANT-HF* es un estudio multicéntrico, publicado en el año 2018, que se creó con el fin de obtener información sobre la efectividad y la seguridad de las infusiones de levosimendán de 24 horas, repetitivas y programadas en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada. Se incluyeron 185 pacientes, con clase funcional III-IV NYHA, con ≥ 2 hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en los últimos 6 meses y con disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, a los cuales se los trató con levosimendán en dosis entre 0,05-0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, sin bolo previo, cada 3-4 semanas. Se compararon datos sobre hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en los 6 meses antes y después del inicio del tratamiento.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: con respecto a los eventos adversos relacionados con la infusión, ocurrieron en 23 (12,4%) pacientes, siendo los más comunes las arritmias ventriculares 16 (8,6%). Durante el seguimiento, 37 pacientes (20%) requirieron ajustes del tratamiento por inestabilidad clínica (disminuciones en la dosis de infusión, la velocidad de infusión o el intervalo de la misma). Desde los 6 meses antes hasta los 6 meses después del inicio del tratamiento, se evidenció una reducción de los días de hospitalización (9,4 [8,2]% vs. 2,8 [6,6]%; $p < 0,0001$) y

menor duración de los ingresos hospitalarios por insuficiencia cardíaca (17,4 [15,6] frente a 21,6 [13,4] días; $p = 0,0001$). La supervivencia a un año fue del 86% en general y del 78% libre de muerte, dispositivo de asistencia ventricular o trasplante cardíaco urgente.

Sin embargo, este estudio es un estudio observacional, por lo que los resultados necesitan ser validados con ensayos clínicos controlados, aleatorizados y doble ciego, que son los más precisos y confiables para evaluar la eficacia de un fármaco²¹. Actualmente existen estudios en marcha, como el *LeoDOR*, que es un ensayo multicéntrico, internacional, doble ciego, controlado con placebo que estudiará la eficacia y seguridad de la terapia intermitente con levosimendán, además de la terapia estándar optimizada, en pacientes que recientemente salieron de una hospitalización por descompensación de insuficiencia cardíaca.

Los criterios de inclusión son: pacientes mayores de 18 años; con insuficiencia cardíaca diagnosticada al menos 6 meses antes del inicio del estudio; con tratamiento médico óptimo y con dispositivos; con $\text{FEVI} \leq 30\%$ evaluada mediante ecocardiografía, ventriculografía o angiografía con contraste durante la hospitalización; actualmente hospitalizado o con hospitalizaciones dentro de los 12 meses previos al estudio por insuficiencia cardíaca descompensada y requerimiento de diuréticos, vasodilatadores o inotrópicos endovenosos; niveles de NT-proBNP luego de una compensación de $\geq 2500 \text{ ng/l}$ y/o CF III-IV (NYHA) al ingresar al estudio. Y los criterios de exclusión son: cirugía cardíaca o angio-

plastia coronaria dentro de los 30 días anteriores al inicio del estudio; síndromes coronarios agudos en los 30 días anteriores al estudio; historia de las *torsades de pointes*; presión arterial sistólica <90 mmHg al inicio, frecuencia cardíaca ≥ 120 latidos/min al inicio, potasio sérico <3,5 mmol/l; tasa de filtrado glomerular ≤ 30 ml/min/1,73 m²; administración de levosimendan dentro de los 14 días anteriores al inicio del fármaco del estudio, hipersensibilidad al levosimendan, entre otros.

Se sabe que los pacientes asignados al grupo levosimendan, podrán recibirlo de dos formas distintas: como infusión continua durante 6 horas a una velocidad de infusión de 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ cada 2 semanas (recibiéndola los días 0, 14, 28, 42, 56, 70 y 84), o como infusión continua durante 24 horas a una velocidad de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ cada 3 semanas (los días 0, 21, 42, y el día 84), con controles para seguimiento a los 14 y 180 días desde la primera infusión.

El objetivo principal del estudio es comparar los efectos de los pulsos intermitentes de levosimendan *versus* placebo en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica avanzada durante un período vulnerable de 14 semanas después de una hospitalización reciente en un criterio de valoración de rango global, en el que todos los participantes se clasifican en tres grupos jerárquicos (en orden ascendente): el tiempo hasta la muerte o trasplante de corazón urgente o implantación de un DAV; el tiempo hasta un evento de insuficiencia cardíaca no fatal que requiera tratamiento vasoactivo; y el cambio proporcional promediado en el tiempo en NT-proBNP desde el inicio del tratamiento hasta las 14 semanas.

Los objetivos secundarios es determinar los efectos de los pulsos intermitentes de levosimendan sobre los componentes individuales del criterio de valoración principal a las 14 y 26 semanas (el cambio proporcional promediado en el tiempo en el NT-proBNP se determinará desde el inicio hasta las 14 semanas solamente), más los cambios en los síntomas y el estado funcional a las 14 semanas y el número acumulado de episodios de insuficiencia cardíaca aguda y los días acumulados de vida y fuera del hospital a las 14 y 26 semanas.

Los objetivos adicionales del estudio son determinar los efectos de la administración intermitente de levosimendan sobre los cambios en la medicación de base y los biomarcadores, así como la relación entre costo y efectividad.

Suponiendo que se incluya un total de 264 pacientes (grupo de infusión 6 horas: n=88 levosimendan y n=44 placebo; grupo infusión 24 horas: n=88 levosimendan y n=44 placebo), este estudio tendrá una potencia simulada de $\approx 90\%$ para detectar una diferencia entre los grupos combinados de levosimendan y placebo a un nivel de significación bilateral del 5% mediante la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Si bien se esperaba concluir el estudio en febrero del 2020, se extendieron los tiempos y todavía está pendiente la publicación de los resultados²⁷.

PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

Caso clínico 1

Paciente femenina de 67 años, con antecedentes de miocardiopatía dilatada por miocarditis viral en la infancia, deterioro severo de la función sistólica del ventrículo izquierdo (<20%), con implante de CDI por prevención primaria y múltiples internaciones por insuficiencia cardíaca descompensada, medicada con tratamiento médico completo para dicha patología de base, consulta nuevamente por cuadro de

insuficiencia cardíaca descompensada. Al ingreso, la paciente refería disnea progresiva de CF II/III a IV y aumento de peso de aproximadamente 4 kg. Al examen físico, presentaba signos claros de sobrecarga hídrica. En el laboratorio, como datos positivos presentaba: urea 65 mg/dl, creatinina 1,45 mg/dl, BNP 2000 pg/ml y lactato 3,5 mmol/l.

Además de iniciar tratamiento sintomático con diuréticos de asa endovenosos para balance negativo por signos de sobrecarga de volumen, a la paciente se le administró un ciclo de levosimendan durante 24 horas, sin dosis de carga, manteniendo una infusión endovenosa de 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, con buena tolerancia a la misma, sin necesidad de reducción de dosis por hipotensión ni otros efectos adversos vinculados a la droga. A las 24 horas de finalizada la infusión, la paciente presentaba una clara mejoría sintomática, con mejoría de los parámetros de laboratorio, tanto de la función renal como del ácido láctico y de los niveles séricos de BNP. A las 72 horas de la infusión de levosimendan, la paciente es dada de alta.

Posteriormente, se decidió continuar con ciclos ambulatorios de levosimendan, cada 4-6 semanas, como tratamiento paliativo de insuficiencia cardíaca avanzada. La paciente posterior a cada ciclo presentaba mejoría de la CF, además de una reducción significativa de las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca descompensada, lo cual le brindó una mejor calidad de vida.

Caso clínico 2

Paciente masculino de 74 años, con antecedentes de enfermedad coronaria (IAM a los 40 años: 3 *bypass*: LIMA a DA, PV a CX y PV a CD), Deterioro severo de la función sistólica del ventrículo izquierdo (25%) de etiología isquémica necrótica, implante en el año 2010 de CDI + resincronizador por prevención primaria, y enfermedad renal crónica (creatinina habitual 2,5-3 mg/dl). Sin tratamiento médico óptimo por falla renal e intolerancia. Consulta a su médico de cabecera por astenia, adinamia, mayor deterioro de la función renal (creatinina 4 mg/dl) y aumento de peso de 5 kg, sin respuesta a diuréticos vía oral por ambulatorio, motivo por el cual se decide internar en unidad coronaria. Al examen físico el paciente presentaba signos de sobrecarga de volumen, con RHY+, edemas de miembros inferiores 3/6, crepitantes bilaterales, sin signos de bajo gasto cardíaco. En el laboratorio no presentaba otra alteración más que la falla renal crónica reagudizada y BNP de 1890 pg/ml.

Se decide administrar diuréticos endovenosos y se inicia bomba de infusión continua de furosemida a 500 mg con buena respuesta; no se pueden titular otras drogas por estar contraindicadas por su falla renal y por intolerancia hemodinámica del paciente. El paciente presenta mejoría de la disnea, de los signos de congestión y retorno a su creatinina habitual con el balance negativo.

Previo al egreso sanatorial, se decide realizar un ciclo de levosimendan por 48 horas, sin dosis de carga, manteniendo una velocidad de infusión de 0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ (máxima tolerada). Finalmente el paciente es dado de alta, con posteriores controles por ambulatorio con cardiólogo de cabecera, quien decide continuar con el mismo plan de infusiones ambulatorias y repetitivas de levosimendan cada 8 semanas aproximadamente, mejorando de esta manera la calidad de vida del paciente en su fase terminal de insuficiencia cardíaca.

Caso clínico 3

Paciente femenina de 79 años, con antecedentes de enfermedad coronaria (IAM a los 60 años, donde se le realizó angioplastia primaria con implante de 4 *stents* (2 BMS a DA + 2 BMS a CD), miocardiopatía dilatada isquémico-necrótica, deterioro severo de la función sistólica del ventrículo izquierdo (<20%), implante de CDI + resincronizador por prevención primaria, enfermedad renal crónica (creatinina habitual 2,5-3 mg/dl - requerimiento de diálisis trisemanal), múltiples internaciones por insuficiencia cardíaca. Medicada por cardiólogo de cabecera con diuréticos de asa (80 mg/8 hs), espironolactona (12,5 mg/día), sacubitrilo-valsartán (50 mg/12 hs).

Consulta por progresión de su disnea habitual en CF III a CF IV y aumento de 5 kg de peso. Al ingreso presentaba TA 90/60 mmHg, FC 60 lpm, SAT 94%, y evidenciaba claros signos de sobrecarga de volumen, sin signos clínicos de bajo gasto cardíaco, en el laboratorio presentaba creatinina de 2,7 mg/dl y BNP >5000 pg/ml y lactato de 3 mmol/l. Se comienza a realizar balance negativo con bomba de infusión continua de furosemida a 500 mg, se decide suspender medicación (sacubitrilo-valsartán y antagonistas de la aldosterona por tener contraindicaciones). Al presentar mejoría hemodinámica tras el ajuste de la medicación, se indica un pulso de levosimendán a dosis máxima tolerada (0,05 µg/kg/min). La paciente presenta mejoría sintomática y es dada de alta con seguimiento ambulatorio por cardiólogo de cabecera; continúa con su plan de diálisis trisemanal.

La paciente posteriormente presenta numerosas reinternaciones (tras un seguimiento a 3 años) para paliar sus síntomas y recibir ciclos repetitivos con levosimendán en su estadio final de la enfermedad.

DISCUSIÓN

El levosimendán, es un inotrópico válido para administrar de forma intermitente y ambulatoria, en infusiones durante 24 horas cada 2 o 4 semanas, en pacientes en estadio final de insuficiencia cardíaca, con el objetivo de mejorar la sintomatología y disminuir el número de hospitalizaciones.

Si bien la evidencia actual mencionada en esta revisión comprobó estos beneficios, muchos estudios presentaban una cantidad de pacientes enrolados bastante pequeña, tanto en el caso del *LION HEART* (n= 69), *LAICA* (n= 97) y *Levo-Rep* (n=120).

Por ejemplo, en el caso del *LION HEART*, el estudio no tuvo el poder estadístico suficiente para evaluar las diferencias en eventos clínicos, síntomas y resultados informados por el paciente. Dado el tamaño de muestra calculado, todas las evaluaciones se planearon como “exploratorias”. Sin embargo, los hallazgos para estos puntos finales secundarios fueron consistentes con los resultados para el criterio de va-

loración principal y fueron estadísticamente significativos a pesar del tamaño limitado de la muestra. O en el caso del *LAICA*, el estudio tuvo que suspenderse por no conseguir los 261 pacientes necesarios, que fue el tamaño muestral calculado para verificar la hipótesis. Por lo tanto, será necesario seguir estudiando la eficacia y seguridad del levosimendán en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada en estudios randomizados, doble ciego, con un mayor reclutamiento de pacientes.

Con respecto a la rentabilidad de la droga para este tipo de pacientes, se demostró en diversos estudios que la misma es eficiente y rentable, ya que reduce los costos al sistema de salud al disminuir significativamente el número de hospitalizaciones. Sin embargo, los estudios que tratan este tema se llevaron a cabo en países desarrollados, donde si bien se supone que hay más prevalencia de esta patología, los recursos económicos destinados a la salud son diferentes a los de nuestro medio. Por lo tanto, debería evaluarse la rentabilidad en nuestro país, donde además existen dos realidades paralelas, el sistema de salud público y el privado.

CONCLUSIÓN

Las infusiones intermitentes de levosimendán demostraron varios beneficios clínicos en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, como la mejora de los biomarcadores cardíacos, los síntomas, la calidad de vida, las tasas de rehospitalización y la reducción de la mortalidad relacionada con la insuficiencia cardíaca.

El levosimendán se distingue de otros inotrópicos (catecolaminérgicos), por sus tres mecanismos de acción: inotropismo positivo, vasodilatación y cardioprotección. Además, su farmacocinética permite una mayor duración de la acción del metabolito OR-1896, que hace posible efectos cardiovasculares terapéuticos adicionales durante varios días después de la interrupción de la infusión del fármaco, lo que significa una gran ventaja frente a otros inotrópicos.

Los datos que respaldan el uso de levosimendán muestran que, en general, el medicamento es bien tolerado y tiene escasos efectos adversos, en su mayoría reversibles, tales como hipotensión, cefalea y mareos.

Los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca avanzada son indefectiblemente inestables y su descompensación comienza mucho antes de ser hospitalizados; por tal motivo, se propone la administración intermitente y ambulatoria de levosimendán con el objetivo de mejorar los síntomas, lo que conlleva mejoría de la calidad de vida de estos pacientes y sobre todo disminución del número de reinternaciones. Sin embargo, se deberán realizar estudios con mayor cantidad de pacientes y evaluar la eficacia y eficiencia del levosimendán en nuestro medio para confirmar o rechazar la hipótesis de esta revisión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Altenberge J, Finn G, Veli-Pekka H, Kristjan K, Detlef K, Kivikko M, et al. Levosimendan in Acute and Advanced Heart Failure: An Appraisal of the Clinical Database and Evaluation of Its Therapeutic Applications. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 2018;71:129-136.
2. Januzzi J, Mann D. *Tratado de cardiología Braunwald*. Décima edición. Vol 1. Cap 23. pp. 473-4.
3. Miguel Ángel Imizcoz. Insuficiencia cardíaca, definición, fisiopatología y cambios estructurales. *Cir. Cardiov.* 2008;15:15-20.
4. Consenso de insuficiencia cardíaca crónica. Sociedad Argentina de cardiología. Buenos Aires, Argentina. 2016; Vol 84, Suplemento 3.
5. Salgado Pastor S, Martínez Ramírez L, Arce Salinas C. Levosimendan: farmacología, mecanismos de acción y usos actuales. *Rev Mex Cardiol* 2015;26:142-5.

6. Bouchez S, Fedele S, Giannakoulas G, Gustafsson F, Harjola V, Karason K, et al. Levosimendan in Acute and Advanced Heart Failure: an Expert Perspective on Posology and Therapeutic Application. *Cardiovasc Drugs Ther* 2018;32:617-24.
7. Enjuanes Grau C, Comin Colet J, Manito Lorite N. Administración intermitente de levosimendan en insuficiencia cardíaca avanzada. Guía práctica. Hospital Universitario de Bellvitge, Barcelona 2017.
8. Oliva F, Comin-Colet J, Fedele S, Friedrich Fruhwald F, Gustafsson F, Kivikko M, et al. Repetitive levosimendan treatment in the management of advanced heart failure. *European Heart Journal Supplements* 2018;20:111-120.
9. Pashkovetsky E, Aggarwal Gupta C, Aronow W. Use of levosimendan in acute and advanced heart failure: short review on available real-world data. *Ther Clin Risk Manag* 2019;15:765-72.
10. Follat F, Franco F, Silva Cardoso J. European Experience on the Practical Use of Levosimendan in Patients with Acute Heart Failure Syndromes. *J Am Coll Cardiol* 2005;19:80-5.
11. Akhan Kasikcioglu H, Cam N. A review of levosimendan in the treatment of heart failure. *Vasc Health Risk Manag* 2006;2:389-400.
12. Nieminen M, Akkila J, Hasenfuss G, Kleber F, Lehtonen L, Mitrovic V, et al. Hemodynamic and neurohumoral effects of continuous infusion of levosimendan in patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1903-12.
13. Cowie MR, Mosterd A, Wood DA, Deckers JW, Poole-Wilson PA, Sutton GC, et al. The epidemiology of heart failure. *Eur Heart J* 1997;18:208-25.
14. Rodríguez-Artalejo F, Banegas Banegas J, Guallar-Castillón P. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:163-70.
15. Cook C, Cole G, Asaria P, Jabbour R, Francis DP. The annual global economic burden of heart failure. *Int J Cardiol* 2014;171:368-76.
16. Manito Lorite N, Rubio-Rodríguez D, González Costello J, Díez López C, Enjuanes Grau C, Segovia-Cubero J, y col. Análisis económico del tratamiento ambulatorio intermitente con levosimendán de la insuficiencia cardíaca avanzada en España. 2020;73:361-367.
17. Dobarro D, Ribera-Solé A. Infusiones ambulatorias de levosimendán: ¿eficaces y eficientes en la insuficiencia cardíaca avanzada? *Rev Esp Cardiol* 2020;73:345-7.
18. García-González M, Mora-Martín M, López-Fernández S, López-Díaz J, Martínez-Sellés M, Romero-García J, et al. Rationale and Design of a Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Multicenter Trial to Study Efficacy, Security, and Long Term Effects of Intermittent Repeated Levosimendan Administration in Patients with Advanced Heart Failure: LAICA study. *Cardiovasc Drugs Ther* 2013;27:573-9.
19. Altenberger J, Parissis J, Costard-Jaeckle A, Winter A, Ebner C, Karavidas A, Sihorsch K. Efficacy and safety of the pulsed infusions of levosimendan in outpatients with advanced heart failure (LevoRep) study: a multicentre randomized trial. *European Journal of Heart Failure* 2014;16:898-906.
20. Comin-Colet J, Manito N, Segovia-Cubero J, Delgado J, García Pinilla JM, Almenar L, et al. Efficacy and safety of intermittent intravenous outpatient administration of levosimendan in patients with advanced heart failure: the LION-HEART multicentre randomised trial. *European Journal of Heart Failure* 2018.
21. Oliva F, Perna E, Marini M, Nassiacos D, Cirò A, Malfatto G. Scheduled intermittent inotropes for Ambulatory Advanced Heart Failure. The RELEVANT-HF multicentre collaboration. *Int J Cardiol* 2018;272:255-9.
22. Pözl G, Allipour Birgani S, Comin-Colet J, Delgado J, Fedele F, García-González M, et al. Repetitive levosimendan infusions for patients with advanced chronic heart failure in the vulnerable post-discharge period. *ESC Heart Failure* 2018.

Índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de eventos adversos del intervencionismo coronario percutáneo

Neutrophil-lymphocyte ratio in predicting adverse events of percutaneous coronary intervention

Suilbert Rodríguez Blanco¹, Marleny Cruz Cardentey², Abel Y Leyva Quert¹, José M. Aguilar Medina¹, Alain Gutiérrez López², Mirta Pérez Yánes³

RESUMEN

Introducción. El índice neutrófilo-linfocitario es un marcador inflamatorio, relacionado con el riesgo cardiovascular. **Objetivo:** Determinar el valor del índice neutrófilo-linfocitario (INL) en la predicción de eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) en pacientes tratados con intervencionismo coronario percutáneo. **Material y métodos.** Estudio prospectivo en 101 pacientes. Se aplicó un modelo de regresión logística binaria (nivel de significación de 0,05 y confiabilidad del 95 %). **Resultados.** El 29,7 % desarrolló eventos adversos y la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana (16,8 %) fue el más frecuente. Los ECAM mostraron asociación estadística con: disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo ($p=0,021$), enfermedad arterial multivaso ($p=0,030$), puntaje SYNTAX ($p<0,001$), intervención multiarterial ($p=0,024$), trombo en la lesión ($p=0,004$), lesión en bifurcación verdadera ($p=0,001$), técnica en bifurcación compleja ($p=0,044$), número de stent implantados ($p=0,016$), lesión tratada no tipo A ($p=0,011$) y número absoluto de neutrófilos ($p\leq 0,001$) e INL a las seis horas del proceder ($p\leq 0,001$). En el análisis multivariado este índice ($p=0,010$, OR 2,254; IC95%: 1,217-4,178) fue predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores. **Conclusiones.** En el intervencionismo coronario percutáneo el índice neutrófilo-linfocitario es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores.

Palabras claves: índice neutrófilo-linfocitario, eventos cardiovasculares adversos mayores, intervencionismo coronario percutáneo.

ABSTRACT

Introduction. The neutrophil-lymphocyte ratio is an inflammatory marker, related to cardiovascular risk. **Objective:** To determine the value of the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) in the prediction of major adverse cardiovascular events (MACE) in patients treated with percutaneous coronary intervention. **Material and methods.** Prospective study in 101 patients. A binary logistic regression model was applied (significance level of 0.05 and 95% reliability). **Results.** 29.7% developed adverse events and the need for new revascularization of the target lesion (16.8%) was the most frequent. The MACE showed statistical association with: decreased left ventricular ejection fraction ($p = 0.021$), multivessel artery disease ($p = 0.030$), SYNTAX score ($p < 0.001$), multivessel intervention ($p = 0.024$), thrombus in the lesion ($p = 0.004$), true bifurcation lesion ($p = 0.001$), complex bifurcation technique ($p = 0.044$), number of implanted stents ($p = 0.016$), non-type A lesion treated ($p = 0.011$) and absolute number neutrophils ($p \leq 0.001$) and NLR six hours after proceeding ($p = < 0.001$). In the multivariate analysis, this ratio ($p = 0.010$, OR 2.254; 95% CI: 1.217-4.178) was an independent predictor of major adverse cardiovascular events. **Conclusions.** In percutaneous coronary intervention, the neutrophil-lymphocyte ratio is an independent predictor of major adverse cardiovascular events.

Key words: neutrophil-lymphocyte ratio, major adverse cardiovascular events, percutaneous coronary intervention.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):82-87. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0082-0087>

INTRODUCCIÓN

Los eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) relacionados con el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) disminuyen el éxito del proceder y el éxito clínico del mismo. La intervención coronaria genera una activación inflamatoria miocárdica, cuya magnitud depende de la duración de la isquemia producida y se divide en tres fases: fase de alarma (liberación de moléculas proteicas), fase de movilización de leucocitos (reclutamiento de neutrófilo al torrente sanguíneo e infiltración tisular de linfocitos con su disminución en sangre) y fase de resolución^{1,2}.

La elevación sanguínea de biomarcadores es expresión clínica del citado estado inflamatorio coronario. En esta línea, el índice neutrófilo-linfocitario (INL) marcador de fácil determinación,

económico, de uso rutinario, reproducible y disponible, se relaciona con una mayor carga aterosclerótica³, mayor probabilidad de trombosis del *stent*⁴ e infarto de miocardio tipo 4a⁵.

El ICP reduce los síntomas de isquemia miocárdica, el riesgo de infarto y la mortalidad cuando se logra el éxito del proceder⁶. La estratificación del riesgo de complicaciones en el seguimiento es esencial en la prevención secundaria e impone la búsqueda de marcadores que se relacionen con los resultados⁷. El objetivo del presente estudio es determinar el valor del INL para predecir ECAM en pacientes tratados con ICP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación descriptiva-correlacional y prospectiva en el período noviembre de 2018 a octubre de 2019. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años tratados con ICP y se excluyeron aquellos con: fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) < 30 %; ICP sobre oclusión total crónica; cirugía de revascularización miocárdica en tres meses anteriores; enfermedad pulmonar grave; neoplasia; quimioterapia; desorden hematológico crónico; terapia con corticosteroides en el último año; enfermedad inflamatoria crónica; infección activa y negativa del paciente de participar en la investigación. La muestra se conformó con 101 pacientes. La variable de seguimiento ECAM, como evento combinado, se define según presencia de algunos de los siguientes

1. Departamento de Cardiología intervencionista. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

2. Departamento de Arritmia y marcapasos. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

3. Departamento de Rehabilitación cardiovascular. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermandades Améjibeiras", La Habana, Cuba.

✉ Correspondencia: Suilbert Rodríguez Blanco. suilbertr@infomed.sld.cu

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 12/12/2020 | Aceptado: 30/05/2021

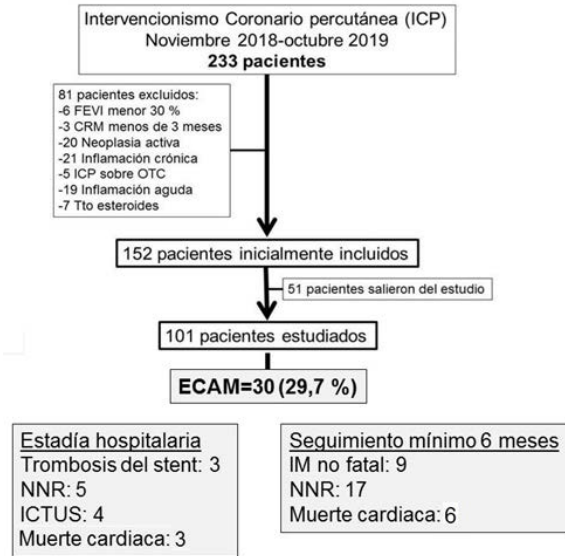


Figura 1. Flujograma del estudio. ECAM: evento cardiovascular adverso mayor. NNR: necesidad de nueva revascularización de la lesión diana. IM: infarto del miocardio.

tes eventos durante la estancia hospitalaria o el seguimiento (trombosis del *stent*, necesidad de nueva revascularización del vaso tratado, ICTUS, infarto de miocardio no fatal, necesidad de nueva revascularización de la lesión diana o muerte de causa cardíaca). Se evaluaron estos eventos por separado. La muerte cardíaca se definió como el deceso relacionado con complicaciones cardíacas como infarto de miocardio, trombosis del *stent*, ICTUS, arritmias ventriculares malignas e insuficiencia cardíaca.

Consideraciones éticas

Aprobado por el Comité de Ética y revisión de investigación científica. Se pidió el consentimiento de participación a cada paciente.

Técnicas y procedimientos

El leucograma se realizó en un equipo de hemograma automatizado Pentra-DX NEXUS. Parámetros evaluados: neutrófilos y linfocitos, expresados en valor absoluto (#). El conteo diferencial se realizó según criterios de volumen celular; forma del núcleo, gránulos y aspecto de cromática del núcleo e intensidad de la tinción. Se realizó hasta una semana previa al ICP y se repitió a las seis horas de este.

Seguimiento

Se realizó un seguimiento mínimo de seis meses y máximo de 17 meses, promedio 11,5 meses.

Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se obtuvieron los números absolutos y los porcentajes de las variables cualitativas. Las cuantitativas se sintetizaron en media y desviación estándar (DE) cuando los datos presentaron una distribución normal. Cuando no se cumplió el supuesto de normalidad, se utilizaron la mediana, rango intercuartílico (RI), mínimo y máximo. Como método de análisis univariado, para las variables cualitativas, se utilizó la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson (χ^2); y para las cuantitativas, la prueba t de Student cuando los datos presentaron distribución normal, de

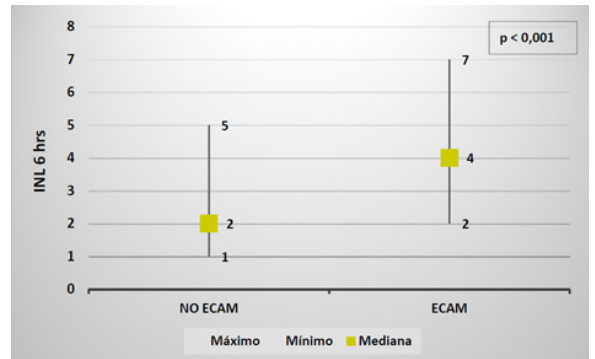


Figura 2. Valores del INL (índice neutrófilo-leucocitario) a las 6 horas del ICP según presencia de ECAM (evento cardiovascular adverso mayor).

lo contrario, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. Para el análisis multivariado se utilizó un modelo de regresión logística binaria. Se estimaron los *odds ratio* (OR) puntuales e intervalos de confianza al 95 % (IC95%) para cada variable. En todas las pruebas de hipótesis se utilizó un nivel de significación $\alpha=0,05$ y una confiabilidad del 95 %.

RESULTADOS

De los 152 pacientes inicialmente incluidos, 51 salieron por datos incompletos en la historia clínica o pérdida del paciente durante el seguimiento. En 30 (29,7 %) de los 101 estudiados, ocurrió al menos un ECAM. El evento adverso más frecuente fue la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana (17 pacientes/16,8 %) (**Figura 1**).

La media de la edad fue de $60,6 \pm 12,8$ años y entre las principales características clínicas se encuentran la diabetes mellitus (38,6%), el infarto de miocardio previo (49,5%) y la intervención en contexto clínico de síndrome coronario agudo (56,4%). Se documentó 53,5% de pacientes con enfermedad coronaria multivascular, con una mediana/RI de la puntuación SYNTAX de 11,0/15 puntos. En 31 pacientes (30,7%) se realizó ICP multiarterial, 46,5% con técnica simple en bifurcación y predominó el empleo de *stent* fármacoactivo (76,2%), para 92,1% de éxito angiográfico (**Tabla 1**).

El número absoluto de neutrófilos previo ICP, según mediana/RI, fue de 5,0/1 (mínimo de 2 y máximo de 8) y a las seis horas de 6,0/1 (4-10); mientras que el INL previo al proceder fue de 3,0/1 (2-5) y a las seis horas de 2,0/2, aunque con un rango más amplio (1-7) (**Tabla 2**).

Las variables relacionadas con la presencia de ECAM fueron: FEVI ($p=0,021$) 18 pacientes tenían disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, enfermedad arterial multivascular (21 casos, 20,8% vs. 33 casos, 32,7%; $p=0,030$), puntaje SYNTAX ($p<0,001$), ICP multiarterial (14/13,9% vs. 17/16,8%; $p=0,024$), lesión bifurcación (21/20,8% vs. 30/29,7%; $p=0,011$), lesión en bifurcación verdadera (17/16,8% vs. 16/15,8%; $p=0,001$), técnica en bifurcación compleja, número de *stent* implantados, entre otras.

La **Tabla 2** y la **Figura 2** muestran que el número absoluto de neutrófilos a las seis horas del ICP (7,0/2 vs. 6,0/1; $p \leq 0,001$) y el INL a las seis horas del ICP (4,0/3 vs. 2,0/1; $p \leq 0,001$) se asoció con la presencia de ECAM. El número absoluto de linfocitos a las seis horas del proceder mostró tendencia a la significación (2,0/0 vs. 2,0/1; $p=0,006$).

En el análisis multivariado el puntaje SYNTAX (OR=1,201; IC95%: 1,067-1,352; $p=0,002$) y el INL posterior a la intervención (OR 2,254; IC95%: 1,217-4,178; $p=0,010$) son va-

TABLA 1. Asociación entre las variables clínicas y dependientes del proceder con la presencia de ECAM en el seguimiento intrahospitalario y a mediano y largo plazo.

Variables clínicas (n = 101)	Total n (%)	ECAM		P
		Sí (n=30) (#/#%)	No (n=71) (#/#%)	
Edad (media ± DE)	60,6±12,8	(61,3±12,6)	(60,2±13,0)	0,695 a
Sexo	Masculino	71 (70)	(48/47,5%)	0,362 b
	Femenino	30 (29,7)	(23/22,8%)	
APP	HTA	73 (72,3)	(50/49,5%)	0,522 b
	DM	39 (38,6)	(30/29,7%)	0,248 b
	IRC	13 (12,9)	(10/9,9%)	0,575 b
	IM previo	50 (49,5)	(36/35,6%)	0,711 b
	IMC (media±DE)	28,4±4,3	(27,1 ± 3,7)	(28,9 ± 4,5)
Revascularización previa	No	76 (75,2)	(53/52,5%)	0,893 b
	ICP	22 (21,8)	(16/15,8%)	
	CRM	3 (3)	(2/2,0%)	
Hábito tabáquico	No fumador	38 (37,6)	(27/26,7%)	0,391 b
	Fumador activo	42 (41,6)	(27/26,7%)	
	Exfumador	21 (20,8)	(17/16,8%)	
FEVI	30% - 50%	43 (42,6)	(25/24,8%)	0,021 b
	Mayor 50 %	58 (57,4)	(46/45,5%)	
Diagnóstico	CIE	44 (43,6)	(30/29,7%)	0,857 b
	SCASEST	48 (47,5)	(35/34,7%)	
	SCACEST	9 (8,9)	(6/5,9%)	
Variables dependientes del proceder				
EAC multivaso	54 (53,5)	(21/20,8%)	(33/32,7%)	0,030 b
SYNTAX (mediana/RI)	11,0/15	(25/18)	(9/11)	< 0,001 c
ICP multiarterial	31 (30,7)	(14/13,9%)	(17/16,8%)	0,024 b
Tipo de lesión tratada	Tipo A	62 (61,4)	(49/48,5%)	0,011 b
	Tipo B1	13 (12,9)	(8/7,9%)	
	Tipo B2	25 (24,8)	(14/13,9%)	
	Tipo C	1 (1)	(0/0,0%)	
Trombo en la lesión	8 (7,9)	(6/5,9%)	(2/2,0%)	0,004b
Calcificación severa	22 (21,8)	(10/9,9%)	(12/11,9%)	0,068b
Lesión bifurcación	51 (50,5)	(21/20,8%)	(30/29,7%)	0,011b
Lesión en bifurcación verdadera	33 (32,7)	(17/16,8%)	(16/15,8%)	0,001b
Tec. bifurcación simple	47 (46,5)	(18/17,8%)	(29/28,7%)	0,078b
Tec. bifurcación compleja	4 (4)	(3/3,0%)	(1/1,0%)	0,044b
Tipo de stent	Fármaco-activo	77 (76,2)	(50/49,5%)	0,035b
	Convencional	24 (23,8)	(21/20,8%)	
# stent (mediana/RI)	2,0/2	(2,0/2)	(1,0/1)	0,016c
LS tratado (mediana/RI)	23/15	(27,0/18)	(23,0/10)	0,056c
Ø stent (mediana/RI)	3,0/1	(3,0/1)	(3,0/0)	0,257c
Éxito angiográfico	93 (92,1)	(4/4,0%)	(4/4,0%)	0,193b
Tto. después del ICP	DAPd	101 (100)	(71/70,3%)	-
	Estatinas	88 (87,1)	(60/59,4%)	0,228b
	BB	65 (64,4)	(42/41,6%)	0,093b

ECAM: evento cardiovascular adverso mayor. #: número. DE: desviación estándar. HTA: hipertensión arterial. DM: diabetes mellitus. IRC: insuficiencia renal crónica. IM: infarto del miocárdico. IMC: índice de masa corporal. ICP: intervencionismo coronario percutáneo. CRM: cirugía de revascularización miocárdica. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. CIE: cardiopatía isquémica estable. SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. EAC: enfermedad arterial coronaria. RI: rango intercuartilico. LS: longitud del segmento. Ø: diámetro. Tto: tratamiento. DAP: doble antiagregación plaquetaria. BB: betabloqueadores. a: prueba t de Student, valor de p. b: prueba chi cuadrado de Pearson. c: prueba U de Mann-Whitney. d: no se calculó estadístico porque DAP es una constante.

riables predictores independientes de eventos. El INL elevado aumenta la probabilidad de ECAM en 2,254 veces (**Tabla 3**).

DISCUSIÓN

La presente investigación evaluó en 101 pacientes tratados con ICP el valor del INL en la predicción de ECAM con un seguimiento medio de 11,5 meses.

Las características basales de los pacientes, muestran similitud con otros estudios, donde antecedentes como: sexo masculino, más de 60 años, diabetes mellitus y el antecedente de infarto del miocardio se asocian a mayor probabilidad de ICP.⁷

Más de la mitad de los estudiados presentó una enfermedad multivaso que se relaciona con una mediana de puntuación SYNTAX de 11,0; este cálculo se realizó solo en lesiones de más de 70 % de estenosis en vasos \geq de 2 mm, estrategia recomendada por el registro ERACI IV que permite una evaluación más racional de la anatomía coronaria y una intervención coronaria más conservadora.⁸

La incidencia de lesión en bifurcación se encuentra entre 15 y un 20 %, ⁹ la presencia de placa significativa en el ostium del ramo secundario, define bifurcación verdadera y la técnica con mejores resultados en estas, es la simple escalonada por encima de la compleja o planificada con dos stent;¹⁰ en concordancia, en la presente serie 46,5 % se realizó técnica escalonada. Existe poco incidencia de intervencionismo en

TABLA 2. Asociación entre las variables de laboratorio y la presencia de ECAM en el seguimiento.

Variables de laboratorio (n=101)	Total Mediana/RI (mín - máx)	ECAM		p a
		Sí (n=30) (mediana/RI)	No (n=71) (mediana/RI)	
# absoluto de neutrófilos previo ICP	5,0/1 (2-8)	(5,0/1)	(5,0/2)	0,142
# absoluto de linfocitos previo ICP	2,0/0 (1-3)	(2,0/2)	(2,0/0)	0,215
# absoluto de neutrófilos las 6 horas del ICP	6,0/1 (4-10)	(7,0/2)	(6,0/1)	< 0,001
# absoluto de linfocitos a las 6 horas del ICP	2,0/1 (1-3)	(2,0/0)	(2,0/1)	0,006
INL previo al ICP	3,0/1 (2-5)	(3,0/1)	(3,0/1)	0,564
INL a las 6 horas del ICP	2,0/2 (1-7)	(4,0/3)	(2,0/1)	< 0,001

ECAM: evento adverso cardíaco mayor. RI: rango intercuartílico. ICP: intervencionismo coronario percutáneo. INL: índice neutrófilo-linfocitario. a: prueba U de Mann-Whitney.

TABLA 3. Predictores de ECAM. Análisis multivariado. Modelo de regresión logística.

Variables	Exp (β)*	IC 95 % para Exp (β)		p
		Inferior	Superior	
Diabetes mellitus	0,225	0,049	1,036	0,056
Revascularización previa	1,479	0,411	5,321	0,549
IM previo	0,792	0,200	3,144	0,741
Edad	1,025	0,969	1,085	0,388
FEV1 entre 30 y 50 %	1,930	0,521	7,147	0,325
Puntaje SYNTAX	1,201	1,067	1,352	0,002
ICP multiarterial	0,516	0,061	4,361	0,543
Bifurcación verdadera	0,485	0,042	5,560	0,561
Técnica compleja en bifurcación	2,975	0,138	64,016	0,486
Éxito angiográfico	0,277	,018	4,267	0,358
INL a las 6 horas del ICP	2,254	1,217	4,178	0,010

IM: infarto del miocardio previo. INL: índice neutrófilo-linfocitario. ICP: intervencionismo coronario percutáneo.

bifurcaciones complejas (ramo secundario con lesiones ≥ 10 mm, diámetro de la estenosis ≥ 70 % en el tronco izquierdo o ≥ 90 % en el resto de las bifurcaciones, ángulo $< 45^\circ$ o $> 70^\circ$, entre otros) donde la técnica con dos *stent* de forma sistemática muestra los mejores resultados clínicos¹¹.

El empleo de *stent* farmacoactivo fue marcadamente superior consistente con la mayor complejidad anatómica, la intervención multiarterial, el tratamiento de lesiones bifurcadas y el contexto clínico de pacientes inestables, escenarios donde la evidencia es concluyente a favor del uso de endoprótesis medicadas¹².

Durante el ICP se producen disminución del riesgo sanguíneo al miocardio y microembolizaciones, que producen alteraciones metabólicas específicas y actividad inflamatoria aguda en el miocardio y la arteria coronaria afectada. El grado máximo es la necrosis miocárdica, que induce la generación y activación de radicales libres, inicia la cascada de citoquinas y la liberación del factor de necrosis tumoral alfa¹³. Esta inflamación posproceder tiene su expresión en el aumento de niveles de neutrófilos y por consiguiente en el INL. La presente investigación muestra un aumento de la mediana y la amplitud de los límites del valor absoluto de neutrófilos (basal: 5,0/1 entre 2-8; a las seis horas: 6,0/1 entre 4-10) y del INL (basal: 3,0/1 entre 2-5; a las seis horas: 2,0/2 entre 1-7). Similares resultados fueron publicados por Rodríguez S et al.¹⁴, quienes mostraron un incremento significativo del INL posproceder (basal: 3,316 [2,999 – 4,001] y a las seis horas 3,878 [3,214 – 4,491]; $p=0,003$) en pacientes con síndrome coronario agudo. Los ECAM son un grupo de complicaciones relacionadas con el fracaso del procedimiento, el deterioro de la calidad de vida y la muerte del paciente. Se documentaron nueve casos durante la estadía hospitalaria y 26 durante el seguimiento clínico, para una incidencia de 29,7% coincidente con la reportada por otros autores¹⁵. El más encontrado fue la necesidad de nueva revascularización de la lesión diana. Las mejoras tecnológicas en las endoprótesis coronarias, aunque fa-

cilitan el proceder, por sí solas no logran disminuir significativamente la incidencia de reestenosis, que se encuentra en aproximadamente el 10 % en los EE.UU.¹⁶ De causa multifactorial, la inflamación local centra la fisiopatología de la reestenosis de causa biológica que resulta en una proliferación neointimal agresiva temprana o neoaterosclerosis tardía¹⁷.

Convergente con otras investigaciones donde se reportan altas incidencias de la necesidad de nueva revascularización de la lesión tratada (24,8%¹⁸, 19,1%¹⁹ y 10%¹⁶), este trabajo muestra una incidencia de 16,8% con *stent* convencional y farmacoactivo de primera generación, en una muestra con alta frecuencia de diabetes mellitus, lesiones bifurcadas y pacientes con síndrome coronario agudo.

La mortalidad de causa cardíaca en este estudio es 8,9% (nueve fallecidos, desglosados en: infarto de miocardio 3, ICTUS 2, insuficiencia cardíaca 2, trombosis del *stent* 1 y arritmia ventricular maligna 1). El autor considera que es una frecuencia alta para una media de seguimiento de 11,5 meses y puede estar en relación con la complejidad clínica y anatómica de los casos estudiados (56,4% síndrome coronario agudo, 53,5% enfermedad multivaso, 50,5% lesiones en bifurcación) en contraste con 30,7% de ICP multiarterial. En los pacientes que presentaron ECAM (30 casos), 70% mostró enfermedad multivaso, 56,7% lesión en bifurcación verdadera y una mediana de puntuación SYNTAX de 25 en contraste 46,6% de ICP multiarterial, relación que genera una calificación SYNTAX residual alta, predictor independiente de mortalidad²⁰.

El número de neutrófilos, linfocitos e INL previo al proceder no mostraron relación con los eventos adversos, resultado diferente a lo publicado por Verdoia M et al.²¹, donde un INL > 3 puntos es predictor de una complicación intrahospitalaria frecuente después del ICP, el infarto tipo 4a.

El INL tiene una correlación positiva y significativa con la troponina cardíaca ultrasensible, creatinina fracción MB y proteína C reactiva, que indica la aproximación de este índice para evaluar la intensidad del daño miocárdico.²²

Esta investigación relaciona significativamente el valor absoluto de neutrófilos e INL medido a las seis horas de la intervención con la presencia de ECAM, similar a otros estudios. Después del ICP primario, un INL > 3,31 incrementa los eventos adversos y muertes en el período intrahospitalario (12,7% vs. 2,8%, p=0,010 y 12,7% vs. 1,9%, p=0,003, respectivamente)¹³. El aumento del índice posproceder se asocia a la presencia de infarto 4a, y con esto a mayores complicaciones inmediatas^{23,14}, con todas las causas de muertes hospitalaria (OR=2,04, p=0,013), a los seis meses (OR=3,88, p<0,001)²⁴ con la presencia de reestenosis clínica (OR=1,85, p<0,001)²⁵ y a la predicción de trombosis temprana del *stent* (0,712; IC95%: 0,610-0,988; p=0,012).⁴

El análisis multivariado encontró que el INL, a las seis horas del proceder, es un predictor independiente de riesgo de eventos adversos mayores en el seguimiento, incrementando la probabilidad de ECAM en 2,254 veces; similar a un reporte previo de un OR=2,45 de un INL mayor de tres en la predicción de evento coronario fatal²⁶.

CONCLUSIONES

En pacientes tratados mediante intervencionismo coronario percutáneo, el índice neutrófilo linfocitario medido a las seis

horas del proceder es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos mayores durante en el seguimiento, con potencial valor en la estratificación de riesgos.

PUNTOS CLAVE

¿Qué se sabe del tema?

- La inflamación tiene un rol importante en la isquemia aguda, con el incremento de neutrófilos y disminución de linfocitos en el torrente sanguíneo.
- El INL es un marcador inflamatorio cuyo aumento se relaciona con mayor carga, severidad y extensión de la enfermedad arterial coronaria y peor pronóstico de estos pacientes.
- El INL es predictor de daño miocárdico en pacientes con evento coronario agudo e intervención percutánea primaria.

¿Qué aporta de nuevo?

- Adiciona un nuevo marcador en la estratificación del riesgo de estos pacientes, económico y disponible.
- El aumento del INL posterior el ICP predice de forma independiente los eventos adversos durante el seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA:

- Huang S and Frangogiannis NG. Anti-inflammatory therapies in myocardial infarction: failures, hopes and challenges. *British Journal of Pharmacology*. 2018;175:1377–1400. DOI: 10.1111/bph.14155
- Rahman K, Vengrenyuk Y, Ramsey SA, et al. Inflammatory Ly6Chi monocytes and their conversion to M2 macrophages drive atherosclerosis regression. *J Clin Invest*. 2017;127:2904–2915. doi: 10.1172/JCI75005
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de la severidad de enfermedad arterial coronaria. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020;26(1):1-6 <http://www.revcardiologia.sld.cu/>
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Índice neutrófilo-linfocitario en la predicción de trombosis temprana del *stent*. *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* 2020;11(1):17-20. <https://doi.org/10.30567/RACI/202001/0017-0020>
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en el diagnóstico de infarto de miocardio tipo 4a. *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* 2020;11(3):126-131. <https://doi.org/10.30567/RACI/202003/0126-0131>
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2019;72(1):72. e1-e27. <https://doi.org/10.1016/j.recresp.2018.11.009>
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines on the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: supplementary data. *The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC)*. *European Heart Journal*. 2019;41(3):407-477 doi:10.1093/eurheartj/ehz425
- Rodríguez AE, Fernández-Pereira C, Mieres J, et al. Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: lessons learnt from Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: lessons learnt from ERACI IV Study. *Cardiovasc Revasc Med*. 2015;16(7):418-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carrev.2015.07.001>
- Lassen JF, Holm NR, Stankovic G, et al. Percutaneous coronary intervention for coronary bifurcation diseases: consensus from the first 10 years of the European Bifurcation Club meetings. *EuroIntervention* 2014;10(5):545-560. doi: 10.4244/EIJV10I5A97.
- Behan MW, Holm NR, Belder AJ, et al. Coronary bifurcation lesions treated with simple or complex stenting: 5-year survival from patient-level pooled analysis of the Nordic Bifurcation Study and the British Bifurcation Coronary Study. *European Heart Journal*. 2016;37:1923–1928 doi:10.1093/eurheartj/ehw170
- Zhang JJ, Ye F, Xu K, et al. Multicentre, randomized comparison of two-stent and provisional stenting techniques in patients with complex coronary bifurcation lesions: the DEFINITIONII trial. *European Heart Journal*. 2020;41:2523–2536. doi:10.1093/eurheartj/ehaa543
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)*. *European Heart Journal*. 2019;40:87–165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394
- Han YC, Yang TH, Kim DII, et al. Neutrophil to Lymphocyte Ratio Predicts Long-Term Clinical Outcomes in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Korean Circ J*. 2013;43:93-99 doi: 10.4070/kcj.2013.43.2.93
- Rodríguez S, Leyva AY, Aguilar JM, et al. Valor del índice neutrófilo-linfocitario en el diagnóstico de infarto tipo 4a en pacientes con síndrome coronario agudo. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020;26(3):1-6. <http://www.revcardiologia.sld.cu/>
- Kosmidou I, Leon MB, Zhang Y, et al. Long-Term Outcomes in Women and Men Following Percutaneous Coronary Intervention. *JACC*. 2020;75(14):1631-1640. doi:org/10.1016/j.jacc.2020.01.056
- Piccolo R, Stefanini GG, Franzone A, et al. Safety and efficacy of resolute zotarolimus-eluting stents compared with everolimus-eluting stents: a meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015;8:e002223. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002223
- Shlofmitz E, Iantorno M and Waksman R. Restenosis of Drug-Eluting Stents A New Classification System Based on Disease Mechanism to Guide Treatment and State-of-the-Art Review. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12:e007023. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007023.
- Kan J, Ge Z, Zhang JJ, et al. Incidence and Clinical Outcomes of Stent Fractures on the Basis of 6,555 Patients and 16,482 Drug-Eluting Stents From 4 Centers. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2016;9:1115–23 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2016.02.025>
- Goel SS, Gajulapalli RD, Athappan G, et al. Management of drug eluting stent in-stent restenosis: a systematic review and meta-analysis. *Cather Cardiovasc Interv*. 2016;87:1080–1091. doi:10.1002/ccd.26151
- Farooq V, Serruys PW, Bourantas CV, et al. Quantification of Incomplete Revascularization and its Association With Five-Year Mortality in the Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention With Taxus and Cardiac Surgery (SYNTAX) Trial Validation of the Residual SYNTAX Score. *Circulation*. 2013;128:141-151. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001803>

21. Verdoia M, Schaffer A, Barbieri L, et al. Impact of neutrophil-to-lymphocyte ratio on periprocedural myocardial infarction in patients undergoing non-urgent percutaneous coronary revascularization. *Neth Heart J*. 2016;24:462–474. doi: 10.1007/s12471-016-0850-6
22. Tahto E, Jadric RJ and Pojskic L. Neutrophil-to-lymphocyte Ratio and Its Relation with Markers of Inflammation and Myocardial Necrosis in Patients with Acute Coronary Syndrome. *MED ARCH*. 2017;71(5):312315. doi: 10.5455/medarch.2017.71.312-315
23. Bressi E, Mangiacapra F, Ricottini E, et al. Relation of Neutrophil to Lymphocyte Ratio With Periprocedural Myocardial Damage in Patients Undergoing Elective Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2016;118:980-984. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.07.015
24. Nelson AJ, Nicholls S, Lincoff A, et al. Elevated levels of the neutrophil to lymphocyte ratio predicts incidence of major adverse cardiovascular events in high risk patients: insights from ACCELERATE. *JACC*, 2018;71(11): 33. DOI: 10.1016/S0735-1097(18)30574-6
25. Turak O, Ozcan F and Isleyen A. Usefulness of the neutrophil-to-lymphocyte ratio to predict bare-metal stent restenosis. *Am J Cardiol*. 2012;110(10):1405–1410. DOI: 10.1016/j.amjcard.2012.07.003
26. Paquissi FC. The role of inflammation in cardiovascular diseases: the predictive value of neutrophil-lymphocyte ratio as a marker in peripheral arterial disease. *Ther Clin Risk Manag*. 2016;27(12):851-60. doi: 10.2147/TCRM.S107635

Angioplastia en lesiones coronarias severamente calcificadas. Experiencia inicial con litotricia intravascular coronaria en la Argentina. Serie de casos de intervención percutánea y revisión de la bibliografía

Severe calcified coronary lesions angioplasty. initial experience with coronary intravascular lithotripsy in Argentina

Sebastián Peralta¹, Carlos Fernández Pereira^{2,3}, Carla Agatiello⁴, Juan Pablo De Brahi⁵, Juan Mieres², Horacio Medina de Chazal⁴, Martín Bodoira⁵, Marcelo Bettinotti¹.

RESUMEN

La presencia de lesiones coronarias severamente calcificadas ha sido nuestro principal enemigo porque afecta los resultados de la angioplastia al impedir el cruce inicial de los balones, no permite el adecuado paso del fármaco de la superficie del *stent* a la pared vascular, reduce la expansión y la aposición del *stent*. Estos efectos tienen una directa relación con la evolución a corto y largo plazo de estos pacientes. Se han ideado diferentes dispositivos como balones no complacientes, balones con corte, aterectomía rotacional (AR) y orbitaria, láser intracoronario con diferentes perfiles de cruce y resultados. Una nueva alternativa es la litotricia coronaria, que logra la fractura circunferencial de las placas calcificadas, sin modificar el flujo luego del procedimiento. Se presentan los resultados iniciales de casos realizados con Shockwave 2 C IVL (Shockwave Medical, Fremont, California).

Palabras clave: estenosis coronaria, litotricia, calcificación vascular.

ABSTRACT

The presence of severely calcified coronary lesions has been our main enemy because it affects the results of angioplasty by initially preventing the balloon crossing, it does not allow the adequate passage of the drug from the surface of the *stent* to the vascular wall, it also reduces expansion and *stent* apposition. These effects affect directly the short and long term evolution of these patients. Different devices have been created such as non-compliant balloons, cutting balloons, rotational and orbital atherectomy, intracoronary laser with different crossover profiles and results. A new alternative is coronary lithotripsy, which achieves circumferential fracture of calcified plaques, without modifying the flow after the procedure. Initial results of cases performed with Shockwave 2 C IVL are presented.

Keywords: coronary stenosis, lithotripsy, vascular calcification.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):88-92. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0088-0092>

INTRODUCCIÓN

La calcificación severa de las lesiones coronarias dificulta el desplazamiento de los balones así como la adecuada expansión y el aposición de los *stents*¹. Existen dispositivos utilizados actualmente para facilitar este tipo de lesiones. Inicialmente utilizamos los balones no complacientes de alta presurización, los cuales dilatan la zona con menor calcificación con posibilidad de generar disecciones sin modificar el calcio de la placa. En cuanto a balones especiales, como Scoring-Balloon² (Biotronik, Berlín, Alemania) y Cutting Balloon³ (Boston Scientific, Massachusetts, EE.UU.), presentan los mismos inconvenientes en cuanto a dificultad de cruzamiento por el alto perfil de estos dispositivos. En las calcificaciones moderadas se ha utilizado otro dispositivo, no disponible en nuestro país, el láser intracoronario⁴. Este puede

ser útil además de usarlo en los *stents* no expandidos. Otras estrategias, como la aterectomía rotacional⁵ (Boston Scientific, Massachusetts, EE.UU.) y la aterectomía orbitaria⁶ (CSI, St. Paul, Minnesota, EE.UU.), son muy eficaces para facilitar el cruce de la lesión, pero su mecanismo de acción puede generar en algunos casos *slow-flow* o *no reflow* en el contexto de lesiones trombóticas. La litotricia intravascular (IVL)⁷ (Shockwave Medical, Fremont, California, EE.UU.) es una técnica reciente basada en una estrategia de tratamiento ya establecida para los cálculos renales, en la que múltiples emisores de ondas de choque montados en un catéter administran pulsos sónicos localizados para modificar circunferencialmente el calcio vascular. De esta forma se logra fracturar los depósitos de calcio en las capas arteriales íntima y media. El propósito de este reporte es presentar una serie de 4 pacientes tratados con IVL (litotricia intravascular) coronaria que constituyen los primeros casos de esta técnica utilizados en nuestro país con el dispositivo Shockwave IVL.

CASO CLÍNICO 1

Paciente masculino de 71 años con factores de riesgo cardiovascular: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 no insulino-requiriente, tabaquista, sobrepeso. Antecedentes cardiovasculares de infarto agudo de miocardio en 2005 y enfermedad coronaria de múltiples vasos que requirió cirugía de revascularización miocárdica (2011; MADA a DA,

1. Servicio de Hemodinamia. Sanatorio Güemes. CABA. Argentina.
2. Centro de Estudios en Cardiología Intervencionista. (CECI).CABA. Argentina.
3. Servicio de Hemodinamia. Sanatorio Otamendi. CABA. Argentina.
4. Servicio de Hemodinamia. Hospital Italiano. CABA. Argentina.
5. Servicio de Hemodinamia. Sanatorio Trinidad Mitre .CABA. Argentina.
✉ Correspondencia: Carlos Fernandez Pereira. cfernandezpereira@centroceci.com.ar.

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 03/06/2021 | Aceptado: 14/06/2021

radial a LV CX, PV a DP CD). Presenta angina crónica estable CF II de 6 meses evolución. Hace seis meses fue derivado por por isquemia arterial del miembro superior izquierdo (MSI), probable fibrilación auricular paroxística y angina inestable. En esa oportunidad se realizó cinecoronariografía y arteriografía del MSI que informaron: tronco de coronaria izquierda sin lesiones; descendente anterior 70% proximal, 100% ocluida en tercio medio; arteria circunfleja 90% en tercio proximal, severamente calcificada; coronaria derecha ocluida en tercio medio; puente mamario a descendente anterior permeable; puente radial a LV de circunfleja permeable; puente venoso a DP de coronaria derecha permeable. Se decidió de angioplastia coronaria (ATC) a circunfleja sin éxito por severa calcificación y se observó la arteria humeral ocluida, que fue tratada en forma exitosa con catéter de Fogarty (*Edwards Way, Irvine CA, EE.UU.*). Se decide el alta con tratamiento médico. Posteriormente se realizó un estudio de perfusión miocárdica donde se evidenció isquemia lateral con fracción de eyección severa posesfuerzo y se decidió una nueva intervención sobre la arteria circunfleja. En esta oportunidad se realiza ATC a la lesión calcificada combinando con técnica de Rotablator (*Boston Scientific, Massachusetts, EE.UU.*) y luego litotricia coronaria (*rotatripsy*) con balón (3,5 x 12 mm) y posterior implante de *stent* DES a arteria circunfleja con resultado satisfactorio. En seguimiento actual asintomático a 3 meses del procedimiento (**Figuras 1 A, B, C y D**).

CASO CLÍNICO 2

Paciente masculino de 60 años, con factores de riesgo cardiovascular de hipertensión arterial y diabetes tipo II. Presenta angina de dos meses de evolución. Medicación actual aspirina 100 mg, clopidogrel 75 mg, rosuvastatina 20 mg, valsartán 160 mg, bisoprolol 5 mg, omeprazol 20 mg. En perfusión miocárdica (SPECT) se observa isquemia de la cara anterior, a 7 METS, 18.000 ITT. Se realizó ATC a la arteria descendente anterior severamente calcificada por vía radial derecha 6 Fr con catéter guía XBU 3,5 guiado con IVUS Phillips Refinity, se realiza dilatación con balón Shockwave (3,5 x 12 mm) (*Shockwave Medical, Fremont, California*) y luego implante de *stent* DES con control de IVUS. Asintomático a 3 meses de seguimiento (**Figuras 2 A, B y C**).

CASO CLÍNICO 3

Paciente masculino de 80 años ex tabaquista. Presenta disnea CF I-II de un año de evolución. Presenta deterioro de la función ventricular por medicina nuclear y ecocardiografía y se le indica una cinecoronariografía, que decide no realizarse en marzo del 2020. Un año después evoluciona con deterioro severo de la función ventricular con disquinesia septal, insuficiencia aórtica moderada, insuficiencia mitral moderada y se programa de nuevo una cinecoronariografía que evidencia en la arteria descendente anterior estenosis significativa ostial/proximal con placa severamente calcificada que se extiende desde tercio distal de tronco de coronaria izquierdo (**Figura 3A**); arteria circunfleja, dominante, con irregularidades: arteria coronaria derecha: irregularidades. Se decide una ATC con IVL (*Shockwave*). El procedimiento se realiza por punción radial derecha con catéter (7F). Se realiza imagen intravascular (IVUS) donde se observa placa aterosclerótica severamente calcificada (180°) que genera

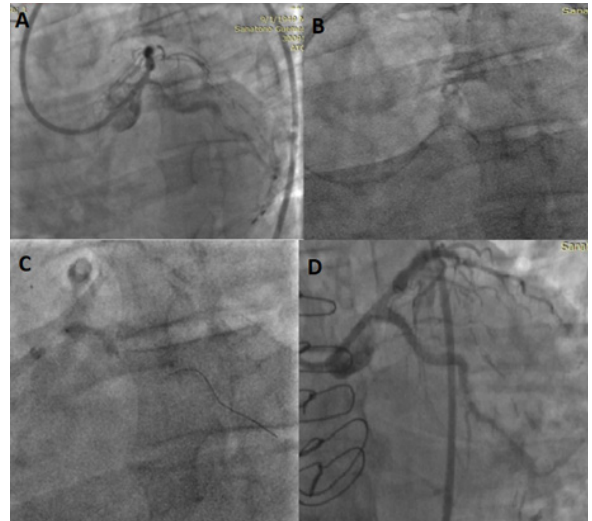


Figura 1. A. Arteria circunfleja ostial y proximal. Cruce con microcatéter tipo *Finecross* y cuerda *Runthrough*. B. Aterectomía rotacional con 1.25 burr. Dilatación con balón NC 2,0 y 2,5. C. Balón *Shockwave* 3,0x12. D. Resultado final luego del implante *stent* DES 3,0x15.

estenosis luminal significativa. Se realiza predilatación con balón (4,0 x 2 mm) litotricia intravascular (*Shockwave Medical, Fremont, California*), con buen resultado angiográfico (40 pulsos). Posteriormente se verifica correcta predilatation y fractura de placa cálcica con IVUS (**Figura 3B**), tras lo cual se realiza ATC de arteria descendente anterior ostial/proximal mediante implante de un *stent* liberador de drogas 4,0 x 18 mm. Se realiza posdilatación con balón no complaciente de 5,0 mm. Se verifica correcta expansión y aposición del *stent* con IVUS (**Figura 3C**). Se encuentra asintomático en el seguimiento.

CASO CLÍNICO 4

Paciente femenino 83 años, ingresa por dolor opresivo precordial intenso con irradiación a miembro superior izquierdo con duración de 2 horas acompañado de sudoración profusa, náuseas y vómitos. Factores de riesgo cardiovascular: edad, hipertensión arterial y dislipemia. ECG: fibrilación auricular, T negativas en cara anterior, presenta elevación de biomarcadores. En el ecocardiograma se observa hipocinesia severa anterior, anteroapical y apical, hipocinesia severa lateral. Insuficiencia mitral de grado moderado con *jet* excéntrico con FEy del 48%. Se realizó cinecoronariografía observándose lesión ostial moderada calcificada de la coronaria derecha, Ostium y Tronco de la coronaria izquierda sin lesiones. Lesión severa proximal de arteria Circunfleja, Arteria descendente anterior severamente calcificada en su tercio medio con lesión del 95%, involucra el nacimiento de arteria diagonal con lesión severa proximal y luego oclusión recibiendo circulación colateral desde la descendente anterior. SYNTAX score 40, ERACI score 32. Se realiza ATC con balón en forma progresiva desde 1,25, 1,5, 2,0 mm y luego de 2,5 mm de alta presurización sin lograr la dilatación de la placa (**Figuras 4 A y B**), por lo cual se programa para IVL realizándose nuevamente dilataciones progresivas hasta lograr ubicar el dispositivo *Shockwave* c2 IVL balón 2,5 x 12 mm (*Shockwave Medical, Fremont, California*) en un total de 80 pulsos logrando buen diámetro de dilatación sin imagen de disección, buen flujo. Posteriormente se implantan 2 *stents* convencionales (BMS) en *overlapping* impactado a altas atmósferas (**Figuras 5 A y B**). Finalmente se realiza angio-

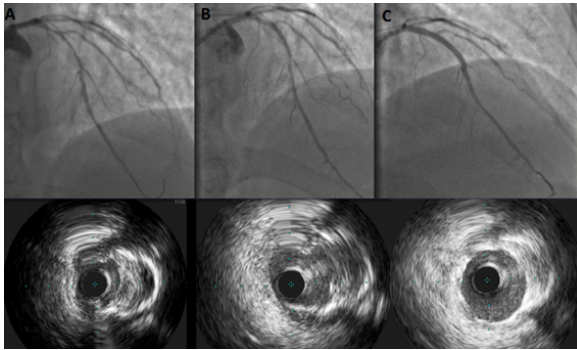


Figura 2. A. Descendente anterior presenta estenosis significativa ostial/proximal, placa severamente calcificada, arco de 180°. B. Predilatación y fractura de placa cálcica. C. Correcta expansión y aposición del stent.

plastia de la arteria circunfleja con implante un *stent* BMS, la paciente se le indica colchicina por vía oral 0,5 mg dos veces por día durante 3 meses para prevención de MACE postimplante de BMS. A 2 meses de seguimiento continúa asintomática para angor y disnea.

DISCUSIÓN

En este estudio de serie de casos reportamos las primeras experiencias de pacientes con lesiones complejas y severamente calcificadas que fueron exitosamente tratadas con el balón de litotricia (*Shockwave Medical, Fremont, California*) en la Argentina. En dos pacientes se planeó la ATC con el balón de litotricia y en los otros se intentó realizar una ATC con balón inicialmente, que no fue exitosa, y sí pudo lograrse en la segunda instancia con el balón de litotricia.

La técnica de imagen en lesiones calcificadas es fundamental para determinar el tipo de dispositivo a elegir para el tratamiento. La fluoroscopia subestima la presencia de calcio endoluminal, y el calcio detectado en la fluoroscopia a veces se localiza en la interfaz entre la adventicia y la media (arteriosclerosis de Mönckeberg). El IVUS es la herramienta de diagnóstico más confiable para detectar calcio endoluminal y profundo, pero el borde del calcio endoluminal esconde por su sombra la masa real de calcio en la pared del vaso. La tomografía por coherencia óptica (OCT) (*Abbott, Chicago, Illinois, EE.UU.*) tiene una profundidad limitada de penetración pero puede, con una alta sensibilidad y especificidad, ver la imagen de calcio superficial y evaluar la parte posterior de la placa calcificada, lo que hace posible la medida de la masa calcificada total. Estas 2 últimas técnicas son lamentablemente poco utilizadas, por costo y cobertura médica, en una minoría de pacientes. En el futuro cercano, la tomografía computarizada multicorte (MTSC) podría ser utilizada para definir la carga e indicar al cardiólogo intervencionista el plan a seguir en el tratamiento de estas placas calcificadas (aterectomía rotacional, aterectomía orbitaria, litotricia)⁸.

Luego de estudios experimentales, en diciembre de 2015 se inició el DISRUPT CAD I⁹, ingresando 60 pacientes en 7 hospitales de 5 países. La mediana de la estenosis fue del 72,5% con una longitud promedio de la lesión de 18,2 mm y calcificación grave en todos los pacientes. La IVL fue factible, facilitó la colocación de *stents* en todos los pacientes y permitió reducir la estenosis al 12,2% con una ganancia aguda de 1,7 mm, logrando un 95% de éxito clínico y 95% de ausencia de MACE a los 30 días. No hubo disecciones, flujo lento / no flujo, embolización ni perforaciones. A los 6 meses, el MACE fue del 8, 3%.

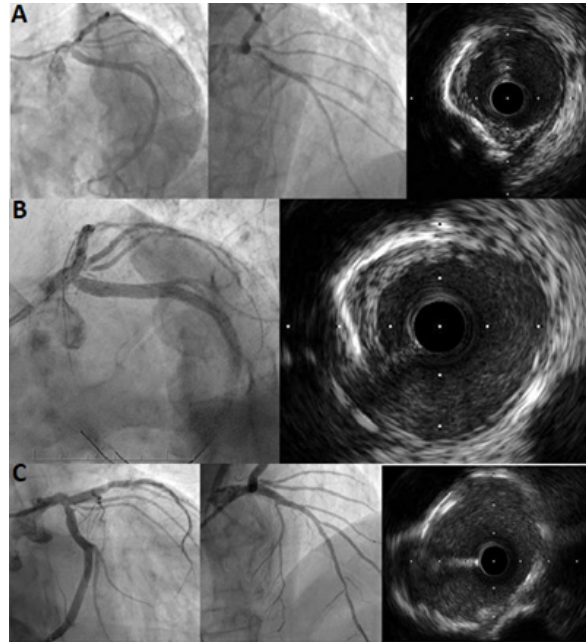


Figura 3. A. Descendente anterior presenta estenosis significativa ostial/proximal, placa severamente calcificada, arco de 180°. B. Predilatación y fractura de placa cálcica. C. Correcta expansión y aposición del stent.

Este primer estudio describe el mecanismo de efecto evaluado con OCT en lesiones muy calcificadas en las que posteriormente implantaban *stents*, con una disrupción localizada como forma de preparación del vaso. Es un subanálisis temprano de 31 pacientes del estudio DISRUPT CAD I¹⁰. Tras la litotricia, se identificó fractura de calcio en el 43% de las lesiones. La frecuencia de fracturas de calcio aumentó en las placas más severamente calcificadas. La ganancia media del área aguda fue de 2,1 mm², que aumentó aún más con la implantación de un *stent*, logrando un área mínima del *stent* de 5,94±1,98 mm². Disecciones profundas, como parte del efecto de la angioplastia, se produjo en el 13% de los casos y fueron tratadas con éxito con la implantación de un *stent*, sin incidencia de oclusión aguda, flujo lento / no reflujo o perforación.

Para confirmar la seguridad y eficacia de la IVL se realizó el estudio DISRUPT CAD II¹¹, un estudio prospectivo, multicéntrico, de una sola rama, realizado en 15 hospitales en 9 países. Se realizó un subestudio de OCT para evaluar el mecanismo de acción de la IVL. Los laboratorios centrales independientes adjudicaron la angiografía y la OCT, y un comité de eventos clínicos independiente adjudicó los principales eventos cardíacos adversos. Se reclutaron 120 pacientes. Se logró la colocación y el uso exitoso del catéter IVL en todos los pacientes. La ganancia luminal aguda angiográfica post-IVL fue de 0,83±0,47 mm y la estenosis residual fue del 32,7±10,4%, que disminuyó aún más a 7,8±7,1% después de la implantación de un *stent* liberador de fármaco. El criterio de valoración principal se verificó en el 5,8% de los pacientes, y consistió en 7 infartos de miocardio sin onda Q. No hubo oclusión aguda, flujo lento o *no reflow*, ni perforaciones. Se identificó fractura de calcio en el 78,7% de las lesiones con 3,4±2,6 fracturas por lesión, de 5,5±5,0 mm de longitud.

Estos estudios permitieron generar experiencia de casos en numerosos centros con muchos reportes y editoriales, ampliando las indicaciones no solamente a las lesiones *de novo*, inclusive utilizando introductores 5 Fr por vía radial¹², sino además a las creadas por inadecuada expansión de *stents* pre-

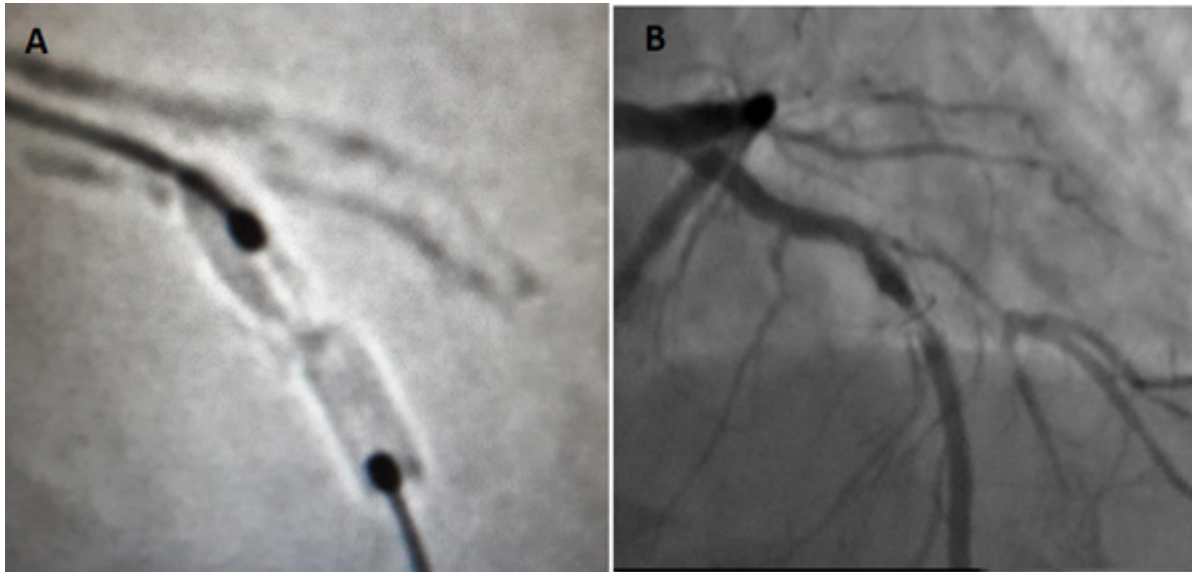


Figura 4. A. Balón no complaciente (NC) insuflado a alta atmósfera con imagen “dog bone” por Stent Viz. Calcificación severa. B. Resultado angiográfico final luego de angioplastia inicial.

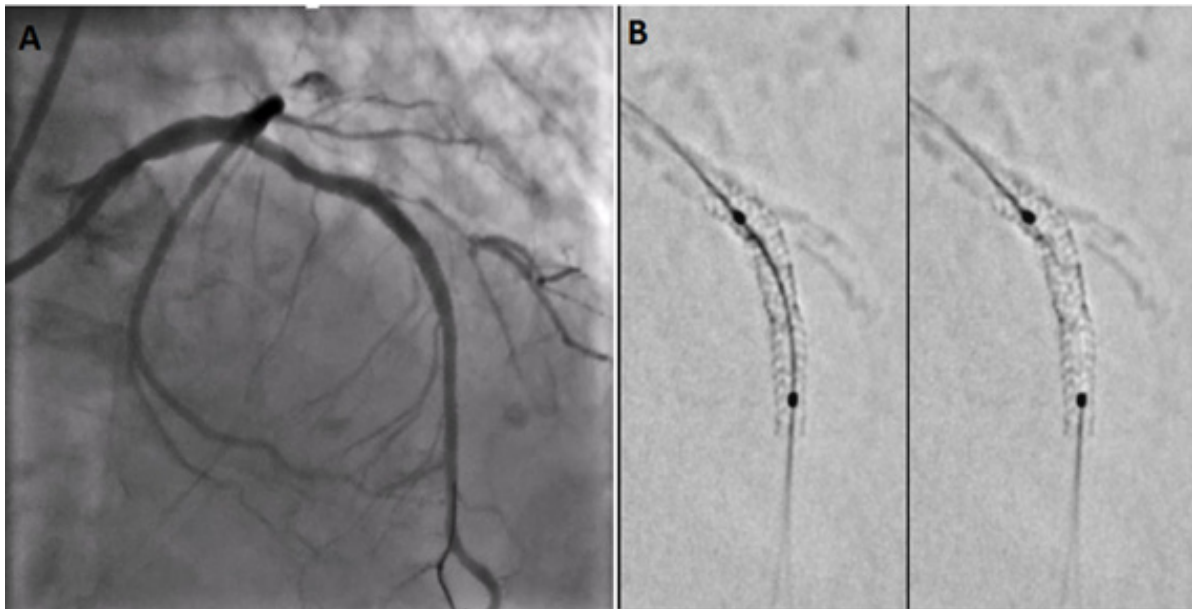


Figura 5. A. Resultado final angiográfico luego del implante de 2 stents en overlapping. B. Stents expandidos adecuadamente de acuerdo a control por Stent Viz.

viamente implantados, así como en el procedimiento de recanalización en oclusiones totales crónicas¹³ con gran carga de calcio.

El *stent* no expandido en una lesión coronaria muy calcificada es común y persiste durante años. Está relacionado con el fracaso a largo plazo y mala evolución. El tratamiento de esta situación con litotricia intracoronaria podría ser una opción. En un caso al que se le había implantado un *stent* coronario poco expandido 11 años antes, la OCT destacó el mecanismo de subexpansión del *stent* mostrando la presencia de cálculos de calcio debajo de los antiguos *struts*¹⁴. El IVL tritura el calcio debajo de los puntales del *stent* provocando su cambio geométrico (de forma elíptica a redonda) y una consecuente mejor transmisión de la verdadera fuerza radial del antiguo *stent* con la dilatación siguiente con balón.

Otra estrategia que se agrega a los dispositivos para lesiones calcificadas es combinar la aterectomía rotacional (AR) con

el IVL, como vimos en el primer caso de esta serie. Las técnicas de AR e IVL pueden ser complementarias. La AR permite el tratamiento del calcio de la íntima y permite cruzar balones o *stents* a través de lesiones severas; sin embargo, puede que no sea suficiente para lograr la expansión adecuada de estos dispositivos si existen placas de calcio profundas circumferenciales. El IVL representa una herramienta para tratar las placas no dilatables de calcio profundas. De todos modos, no se puede acceder fácilmente a través de lesiones difusas graves por su perfil de cruce. La combinación de estas 2 técnicas (llamada *rotatripsy*) puede ser útil en el tratamiento percutáneo de casos graves de lesiones calcificadas.¹⁵ Por el perfil de cruce de este balón de IVL es posible utilizar accesorios para llegar a la placa a tratar. En un caso inicial, la litotricia coronaria fue facilitada con catéter de extensión¹⁶ para el tratamiento de una circunfleja severamente calcificada y angulada. Aunque el balón de litotricia disponible en la actualidad es relativamente voluminoso, el catéter de exten-

sión de intercambio lo acomodó con facilidad y ayudó a facilitar su colocación. El presente caso mostró la utilidad de esta combinación de dispositivos para pacientes con anatomías coronarias complejas.

El IVL como técnica nueva no se encuentra libre de posibles efectos no deseados. La capacidad de generar ectopia ventricular y estimulación cardíaca asincrónica fue descripta en una revisión retrospectiva de casos de IVL coronaria realizados en Belfast, y la incidencia de captura ventricular provocada fue del 77,8%. Se identificó la frecuencia cardíaca menor a 65 latidos por minuto como el único predictor independiente de un mayor riesgo de captura ventricular inducida. Sin embargo, no se observaron eventos clínicos adversos mayores relacionados con este fenómeno en esta serie¹⁷. Otro posible efecto sobre el sistema de conducción durante el IVL es la aparición de fibrilación auricular¹⁸. En el caso reportado la reversión a ritmo sinusal fue unas horas posteriores al procedimiento y permitió el alta temprana. Otro efecto no deseado, como consecuencia de las placas calcificadas, es la ruptura del balón de IVL. Este fenómeno es similar a otros balones que sufren la ruptura secundaria al calcio de la placa¹⁹.

El estudio más reciente con IVL es el DISRUPT CAD III²⁰, un estudio multicéntrico prospectivo de un solo brazo diseñado para aprobación de IVL coronaria. El criterio principal de valoración de la seguridad fue la ausencia de MACE: muerte, infarto de miocardio o revascularización del vaso a los 30 días. El criterio principal de valoración de la eficacia fue el éxito del procedimiento. Ambos criterios de valo-

ración se compararon con un objetivo de rendimiento (PG) preestablecido. El mecanismo de la modificación del calcio se evaluó en un subestudio de OCT. Se ingresaron 431 pacientes en 47 sitios en 4 países. El principal criterio de valoración de seguridad de los 30 días fue ausencia de MACE en el 92,2%; el criterio principal de valoración de la eficacia fue el éxito del procedimiento, del 92,4%; la longitud media del segmento calcificado fue $47,9 \pm 18,8$ mm, el ángulo de calcio fue $292,5 \pm 76,5$ y el grosor del calcio fue $0,96 \pm 0,25$ mm en el sitio de máxima calcificación. La OCT demostró fracturas de calcio multiplano y longitudinal tras IVL en el 67,4% de las lesiones. El área mínima del stent fue de 6,5 a 2,1 mm² y fue similar independientemente de demostrar fracturas o no en el OCT.

El IVL es una técnica prometedora que puede superar los problemas relacionados con el tratamiento de lesiones no dilatables, muy calcificadas, *de novo* y en el secundario a la insuficiente dilatación del *stent*, lo que permite la modificación de la placa y el despliegue exitoso del *stent*, como lo demuestran las imágenes intravasculares.²¹

CONCLUSIONES

En esta serie inicial de pacientes, con lesiones severamente calcificadas, la litotricia intravascular coronaria fue útil para permitir una adecuada dilatación previa al implante del *stent* sin eventos adversos durante el procedimiento y al seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Brinton TJ, Ali Z, Hill J, et al. Feasibility of Shockwave Coronary Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Calcified Coronary Stenoses: First Description. *Circulation*. 2019; 139:834-6.
- Rheude T, Rai H, Richardt G, et al. Super High-Pressure Balloon versus Scoring Balloon to Prepare Severely Calcified Coronary Lesions: The ISAR-CALC Randomized Trial. *EuroIntervention*. 2020 Dec 1;EJ-D-20-01000.
- Zhang XY, Tang Z, Zeng YP, Nie SP. Comparison of Lacrosse Non-Slip Elements and Cutting Balloons in Treating Calcified Coronary Lesions: a Retrospective, Single-Blind Randomized Controlled Study. *Adv Ther*. 2019 Nov;36(11):3147-53.
- Bilodeau L, Fretz EB, Taeymans Y, Koolen J, Taylor K, Hilton DJ. Novel use of a high-energy excimer laser catheter for calcified and complex coronary artery lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2004 Jun;62(2):155-61.
- Iannopolo G, Gallo F, Mangieri A, et al. Tips and Tricks for Rotational Atherectomy. *J Invasive Cardiol*. 2019 Dec;31(12):E376-E383.
- Chambers JW, Feldman RL, Himmelstein SI, et al. Pivotal trial to evaluate the safety and efficacy of the orbital atherectomy system in treating de novo, severely calcified coronary lesions (ORBIT II). *JACC Cardiovasc Interv*. 2014 May;7(5):510-8.
- Ali ZA, Brinton TJ, Hill JM, et al. Optical Coherence Tomography Characterization of Coronary Lithoplasty for Treatment of Calcified Lesions: First Description. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017 Aug;10(8):897-906.
- Kassimis G, Raina T, Kontogiannis N, et al. How Should We Treat Heavily Calcified Coronary Artery Disease in Contemporary Practice? From Atherectomy to Intravascular Lithotripsy. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019 Dec;20(12):1172-83.
- Brinton TJ, Ali ZA, Hill JM, et al. Feasibility of Shockwave Coronary Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Calcified Coronary Stenoses. *Circulation*. 2019 Feb 5;139(6):834-6.
- Ali ZA, Brinton TJ, Hill JM, et al. Optical Coherence Tomography Characterization of Coronary Lithoplasty for Treatment of Calcified Lesions: First Description. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017 Aug;10(8):897-906.
- Ali ZA, Nef H, Escaned J, et al. Safety and Effectiveness of Coronary Intravascular Lithotripsy for Treatment of Severely Calcified Coronary Stenoses: The Disrupt CAD II Study. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019 Oct;12(10):e008434.
- Sgueglia GA, Giofrè G, Piccioni F, Gaspardone A. Slender distal radial five French coronary shockwave lithotripsy. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019 Sep 1;94(3):395-39.
- Azzalini L, Bellini B, Montorfano M, Carlino M. Intravascular lithotripsy in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *EuroIntervention*. 2019 Dec 6;15(11):e1025-6.
- Demarchi A, Ugo F, Chiara C, Rametta F. Very late stent expansion with intracoronary lithotripsy: a case report. *Eur Heart J* 2020;4:1-4.
- Ielasi A, Loffi M, De Blasio G, Tespili M. "Rota-Tripsy": A Successful Combined Approach for the Treatment of a Long and Heavily Calcified Coronary Lesion. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020 Nov;21(11):152-154. doi: 10.1016/j.carrev.2019.12.023. Epub 2019 Dec 18. PMID: 31883981.
- Warisawa T, Goto S, Salazar CH, Akashi YJ, Escaned J. Safety and Feasibility of Coronary Lithotripsy Supported by Guide Extension Catheter for the Treatment of Calcified Lesion in Angulated Vessel. *Cardiovasc Revasc Med* 2019 Nov;20(11S):6-8.
- Wilson SJ, Spratt JC, Hill J, et al. Incidence of "shocktopics" and asynchronous cardiac pacing in patients undergoing coronary intravascular lithotripsy. *EuroIntervention*. 2020 Mar 20;15(16):1429-35.
- Curtis E, Khan A, El-Jack S, Glenie T. Precipitation of de novo atrial fibrillation during Shockwave Intravascular Lithotripsy® after pacing capture during the treatment of proximal right coronary artery disease: a case report. *Eur Heart J Case Rep* 2019;3(4):1-4.
- Soriano F, Veas N, Piccinelli E, Oreglia J. Coronary dissection due to intravascular lithoplasty balloon rupture. *EuroIntervention*. 2019 9;15(6):e558-9.
- Hill JM, Kereiakes DJ, Shlofmitz RA, et al.; Disrupt CAD III Investigators. Intravascular Lithotripsy for Treatment of Severely Calcified Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Dec 1;76(22):2635-2646. doi: 10.1016/j.jacc.2020.09.603. Epub 2020 Oct 15. PMID: 33069849.
- La Manna A, D'Agosta G, Venuti G, Tamburino C. Cracking the Plaque With Coronary Lithotripsy: Mechanistic Insights From Optical Coherence Tomography. *J Invasive Cardiol*. 2020 Jan;32(1):E14. PMID: 31893507.

Fístula arteriovenosa de origen traumático. Resolución endovascular

Traumatic arteriovenous fistula. Endovascular resolution

Esteban Martín Quarchioni¹, María Cecilia Licheri¹, Luis Gerardo¹, Alberto Licheri²

RESUMEN

Los traumatismos vasculares se encuentran presentes en aproximadamente el 10% de todos los traumatismos que afectan a las extremidades. El manejo inadecuado de estos ocasiona consecuencias funestas como la pérdida de la vida o de la función de la extremidad. Las lesiones vasculares por arma de fuego constituyen una de las principales causas de la aparición de fístulas arteriovenosas. Se presenta el caso de un paciente de sexo masculino de 76 años, con antecedentes de herida por arma de fuego en pantorrilla de miembro inferior derecho, que consultó a los 4 meses del traumatismo a su médico de cabecera por presentar claudicación a 100 m, dolor y frialdad en reposo. Mediante métodos complementarios se realizó el diagnóstico de fístula arteriovenosa, resolviendo dicha comunicación de manera endovascular. Se revisa la literatura con el objetivo de actualizar la información al respecto.

Palabras clave: fístula arteriovenosa, herida de arma de fuego, stent forrado.

ABSTRACT

Vascular trauma is present in approximately 10% of all injuries that affect the extremities. Improper handling of these causes dire consequences such as loss of life or limb function. Vascular injuries caused by firearms are one of the main causes of the appearance of arteriovenous fistulas. We present the case of a 76-year-old male patient, with a history of gunshot wound to the lower right limb calf, consulted his GP at 6 months after the trauma for presenting claudication at 100 mts of pain and coldness at rest. Through complementary methods, the diagnosis of arteriovenous fistula is made, the literature is reviewed in order to update the information in this regard.

Keywords: gun wound, vascular trauma, arteriovenous fistula.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):93-95. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0093-0095>

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 76 años, hipertenso, diabético tipo II, dislipémico, tabaquista de jerarquía (2 paquetes/mes/60 años), estenosis aórtica severa asintomática en seguimiento, medicado no controlado (vidagliptina, metformina, atorvastatina, valsartán) acude a su médico de cabecera refiriendo claudicación del miembro inferior derecho a los 100 m, dolor y frialdad en reposo. Relata traumatismo en pantorrilla derecha por herida de arma de fuego de hace 4 meses de evolución. En el examen clínico se evidenció frialdad a la palpación y ausencia de pulsos poplíteo y tibiales, presencia de soplo y frémito en región poplíteo. Se realizó eco-Doppler del miembro, que informó: presencia de flujo continuo de alta velocidad en tercio medio de arteria poplíteo derecha que llena vena poplíteo homolateral, compatible con fístula arteriovenosa, distal a la misma flujo de baja velocidad en territorio tibioperoneo.

Luego se realizó arteriografía selectiva del miembro inferior derecho donde se observó: arteria ilíaca primitiva, interna y externa permeables sin lesiones, femoral común y profunda permeables sin lesiones significativas. Femoral superficial permeable con presencia de ateromatosis difusa severa a predominio de su tercio medio distal (**Figura 1**). Arterio-

ria poplíteo permeable con comunicación hacia vena poplíteo, presencia de esquirla de arma de fuego, flujo lento ectásico en territorio tibioperoneo (**Figura 2**).

Se decidió, en ateneo multidisciplinario, tratamiento endovascular con revascularización de femoral superficial mediante stent autoexpandible 6.0 x 100 mm (**Figura 3**) y sellado de fístula arteriovenosa mediante stent forrado 5,0 x 30 mm. Previo a la liberación del stent forrado se localizó el trayecto fistuloso mediante la insuflación de un balón coronario, evidenciando el cierre de manera transitoria (**Figura 4**). Tras la resolución exitosa sin complicaciones, el paciente fue dado de alta a las 48 hs con vidagliptina, metformina, atorvastatina, valsartán, aspirina, clopidogrel.

En controles clínicos seriados a los 3, 6 y 9 meses posterior al alta, el paciente refirió encontrarse estable sin haber presentado síntomas, no ha requerido internaciones ni concurrido a guardias por síntomas relacionados, realiza actividad física aeróbica diaria, sin limitaciones. El eco-Doppler de control a 6 meses informó: cierre de fístula arteriovenosa, velocidades normales en territorio tibioperoneo.

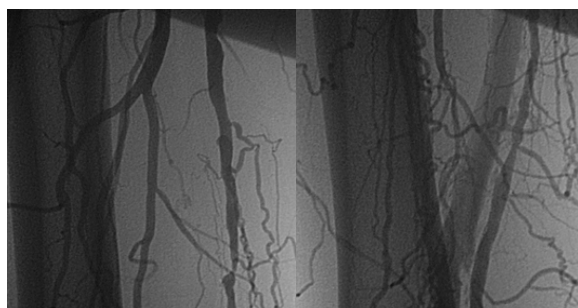


Figura 1. Femoral superficial permeable con presencia de ateromatosis difusa severa a predominio de su tercio medio distal. Arteria poplíteo permeable con comunicación hacia vena poplíteo y vena femoral superficial.

1. Médico Staff del Servicio de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular.
 2. Jefe del Servicio de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular.
 3. Servicio de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular. Sanatorio Diagnóstico. Santa Fe. Argentina.
- ✉ Correspondencia: Esteban Quarchioni. Servicio de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular. Sanatorio Diagnóstico. (CP 3000) Santa Fe. Rep. Argentina. Tel.: 0342 154494055. e_quarchioni@yahoo.com.ar

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 10/03/21 | Aceptado: 09/04/21

DISCUSIÓN

En la actualidad, el trauma vascular representa un problema de salud pública a nivel mundial^{1,2}. El aumento de la violencia, con mayor uso de armas de fuego a nivel civil urbano, las velocidades más altas en las carreteras y los accidentes laborales, han incrementado la incidencia del trauma vascular^{3,4}. El 80% de los casos se presenta en las arterias de las extremidades, principalmente las de los miembros inferiores; 70% corresponden a hombres en edad productiva, entre los 15 y 42 años. La incidencia de amputación mayor oscila entre 10 y 15%, y la de secuelas permanentes por trauma óseo o de tejidos blandos, entre 20 y 30%^{3,4}.

Como se sabe, en algunos tipos de trauma penetrante, aun cuando haya un sangrado inicial, si este no es de gran magnitud, puede considerarse que el objeto traumático «no tocó» los vasos sanguíneos; por este motivo, en el paciente lesionado puede pasar desapercibida una lesión interna. Por lo tanto, aunque no se haya producido un cambio hemodinámico hipovolémico, siempre se deberá descartar la posibilidad de una laceración vascular «contenida» por los tejidos subyacentes. O bien, que la doble lesión vascular haya generado una comunicación denominada «fístula arteriovenosa» (FAV)^{5,6}.

Una FAV produce efectos locales y generales en la fisiología del aparato circulatorio, que dependerán directamente del tamaño y el sitio de localización de la comunicación. Entre los efectos locales está el isquémico, que se relaciona de manera directa con el sitio y diámetro de la fístula; el efec-

to de masa estará dado por la proliferación vascular no funcionante o disfuncional en la región afectada, y el efecto hipermiante tendrá relación también con el tamaño de la comunicación y va a condicionar hipertensión venosa distal e insuficiencia venosa. Entre los efectos centrales o sistémicos, está el aumento del gasto cardíaco y de la función cardíaca con hipertrofia secundaria, dependiendo del diámetro de la fístula y su cercanía con el corazón. Las fístulas arteriovenosas en muchas ocasiones no se presentan como tales, sino que van acompañadas de dilataciones aneurismáticas o pseudoaneurismáticas⁷.

En términos generales, las FAV se reportan, según su localización, principalmente en territorio femoral superficial, luego poplíteo, tibial posterior y región braquial⁸.

Para su diagnóstico, el ultrasonido Doppler color puede demostrar las características del flujo arterial y venoso, la localización de la fístula así como el tamaño de la comunicación arteriovenosa. La tomografía computarizada helicoidal nos da imágenes también muy útiles en el sitio y magnitud de la FAV. La arteriografía deberá ser selectiva en la arteria afectada y superselectiva cuando existan trayectos fistulosos; esta, aparte de ser diagnóstica, puede ser el medio inicial de tratamiento y, en algunos casos, el tratamiento definitivo con los métodos endovasculares actuales.

El tratamiento quirúrgico requiere cirujanos entrenados para el control de las hemorragias agudas, donde realizan incisión amplia para control proximal y distal del vaso; disec-

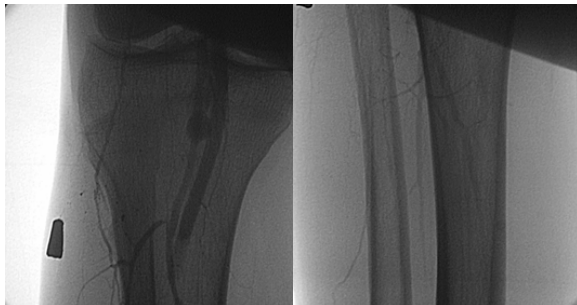


Figura 2. Arteria poplíteo permeable con comunicación hacia vena poplíteo, presencia de esquirla de arma de fuego, flujo lento ectásico en territorio tibio-peroneo.

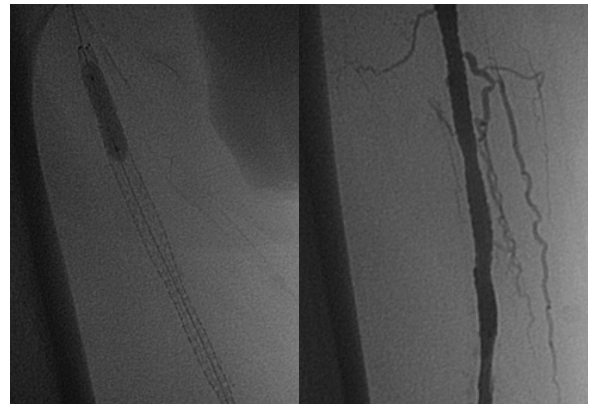


Figura 3. Revascularización de femoral superficial mediante stent autoexpandible 6,0 x 100 mm

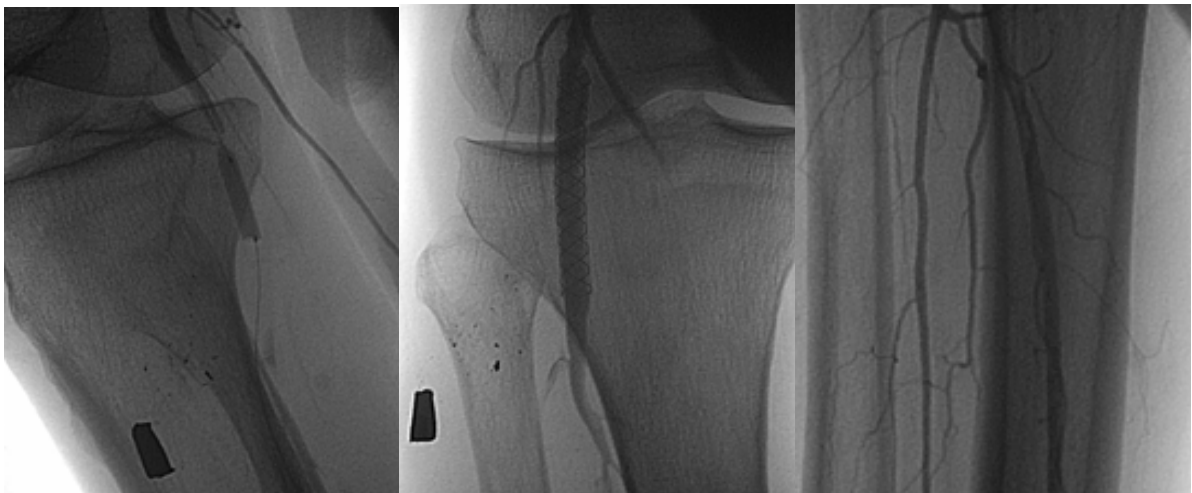


Figura 4. Previo a la liberación del stent forrado se localizó el trayecto fistuloso mediante la insuflación de un balón coronario, evidenciando el cierre de manera transitoria. Luego se liberó stent forrado 5,0x30 mm, consiguiendo el cierre de la fístula y restituyendo flujo distal en territorio tibio-peroneo.

ción de la arteria en suficiente amplitud; extracción del tejido no viable. El abordaje endovasculares dependerá de cada caso, en especial en aquellos pacientes que estén estables hemodinámicamente y que no muestren evidencia de sangrado

en ese momento. En las FAV que han pasado el episodio agudo, su pronóstico ha cambiado favorablemente con la colocación de *stents* recubiertos o endoprótesis.

BIBLIOGRAFIA

1. Caps MT. The epidemiology of vascular trauma. *Semin Vasc Surg* 1998;11:227-31.
2. Fingerhut A, Leppäniemi AK, Androulakis GA, et al. Experiencia europea con las lesiones vasculares. *Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica (ed. esp.)* 2002;82:169-81.
3. Gutiérrez JJ, Menéndez HM, Rodríguez OJ, Álvarez FL. Isquemia aguda por traumatismo vascular. En: Vaquero MF (ed). *Isquemias agudas*. Barcelona: Uriach; 1994. pp. 371-86.
4. Vaquero MF. Traumatismos de los miembros inferiores. En: Vaquero MF (ed). *Isquemias agudas*. Barcelona: Uriach; 1994. pp. 411-8.
5. Álvarez LJ, Estevan JM, Pacho AJ, et al. Complicaciones arteriales de los cateterismos cardíacos. *Angiología* 1983;35:103-11.
6. Buisan JM, Atienza M, Lorente MC, Azcona JM. Traumatismos yatrogénicos por cateterismo. En: Vaquero MF (ed.) *Isquemias agudas*. Barcelona: Uriach; 1994. pp. 439-47.
7. Arafa OE, Pedersen TH, Svennevig JL, Fosse E, Geiran OR. Vascular complications of the intraaortic balloon pump in patients undergoing open heart operations: 15 year experience. *Ann Thorac Surg* 1999;67:645-51.
8. Sprouse LR, Botta DM, Hamilton IN. The management of peripheral vascular complications with the use of percutaneous suture-mediated closure devices. *J Vasc Surg*. 2001;33:688-93.

Hamartoma cardíaco: rol de la biopsia endomiocárdica en el diagnóstico de neoplasias cardíacas

Cardiac hamartoma: role of endomyocardial biopsy in the diagnosis of cardiac neoplasm

José María Milanese¹, Agustín Ignacio Hauqui², Juan Andrés Scaglia², Raúl Solernó³, Ricardo Aquiles Sarmiento⁴

RESUMEN

Las neoplasias cardíacas son lesiones poco frecuentes. Debido a la baja especificidad de los métodos de imágenes en estos escenarios, la resección quirúrgica del tumor con posterior evaluación microscópica es la técnica seleccionada en la mayoría de los casos para establecer un diagnóstico definitivo. Sin embargo, en casos seleccionados, el diagnóstico puede lograrse mediante biopsia endomiocárdica. Presentamos un caso de neoplasia cardíaca al que se le realiza biopsia endomiocárdica y se diagnostica hamartoma de miocitos cardíacos maduros.

Palabras clave: neoplasias cardíacas, hamartoma, biopsia.

ABSTRACT

Cardiac neoplasms are rare lesions. Due to the non-specificity of the imaging methods in these scenarios, surgical resection of the tumor with subsequent microscopic evaluation is the technique selected in most cases to establish a definitive diagnosis. However, in selected cases, the diagnosis can be made by endomyocardial biopsy. We present a case of cardiac neoplasm in which an endomyocardial biopsy was performed and a hamartoma of mature cardiac myocytes was diagnosed.

Keywords: heart neoplasms, hamartoma, biopsy.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):96-98. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0096-0098>

INTRODUCCIÓN

Las neoplasias cardíacas son lesiones poco frecuentes, las cuales en su mayoría son hallazgos en autopsias o durante estudios de imágenes cardíacas¹. El hamartoma de miocitos cardíacos maduros (HMCM) es una neoplasia cardíaca poco común, descrita por Tanimura et al. en 1988². Presentamos un caso de un paciente al que se le diagnosticó HMCM a través de biopsia endomiocárdica (BEM) guiada por ecocardiografía transtorácica (ETT).

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 32 años, sin factores de riesgo cardiovascular, con antecedentes de tuberculosis pulmonar para la que realizó tratamiento tuberculostático completo. Presentó cuadro de insuficiencia cardíaca congestiva en clase funcional (CF) I de 3 meses de evolución con progresión a CF III. Al examen físico no se auscultaron soplos cardíacos. En el electrocardiograma se hallaron signos de dilatación

biauricular y bloqueo completo de rama derecha. Se realizó ETT, que evidenció ventrículo derecho (VD) con función sistólica conservada, insuficiencia tricuspídea moderada e hipertensión pulmonar leve-moderada. Además se observó imagen ocupante en VD, no pudiéndose descartar el origen trombótico de la misma.

Para mejor caracterización se decidió realizar una tomografía cardíaca, que informó imagen hipodensa en VD con densidad similar al músculo cardíaco tanto en fase arterial como tardía, compatible con proceso orgánico primario y/o secundario de ventrículo derecho. Posteriormente se realizó resonancia magnética cardíaca, que evidenció en VD, a nivel medioventricular y en íntima relación con el *septum* interventricular, una imagen endocavitaria, inmóvil, de similar intensidad que el miocardio en las secuencias de cine, T1, T2 y en las secuencias con supresión grasa (T1 y T2). El comportamiento con la administración de gadolinio demostró realce en todas sus fases, descartándose imagen compatible con trombo. Con el fin de evaluar el origen del tumor se realizó tomografía por emisión de positrones corporal, que descartó un probable origen secundario.

Presentado en ateneo cardiológico, se decidió en conjunto con Servicio de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular realizar BEM guiada por ETT debido al mal estado general en que se encontraba el paciente para someterse a cirugía cardíaca con resección del tumor. Se realizó BEM vía transyugular anterior derecha a través de introductor Avanti+ 8 Fr (Cordis, California, USA) con biótomo Novatome 8 Fr de 50 centímetros (Scholten Surgical Instruments Inc, California, USA). Se tomaron en total 8 muestras, 3 para cultivo para tuberculosis, cuyo resultado fue negativo, y 5 muestras para examen histopatológico que informó tejido cardíaco compuesto por miocardiocitos maduros desorganizados e hipertróficos con vacuolización citoplasmática, focos de fibrosis intersticial y presencia de adipocitos, compatible con HMCM.

1. Residente. Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista. Hospital de Alta Complejidad El Cruce SAMIC. Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.
2. Staff médico. Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista. Hospital de Alta Complejidad El Cruce SAMIC. Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.
3. Coordinador médico. Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista. Hospital de Alta Complejidad El Cruce SAMIC. Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.
4. Jefe de Servicio. Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista. Hospital de Alta Complejidad El Cruce SAMIC. Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.

✉ Correspondencia: José María Milanese. jmmilanese@med.unlp.edu.ar

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 11/02/2021 | Aceptado: 23/03/21

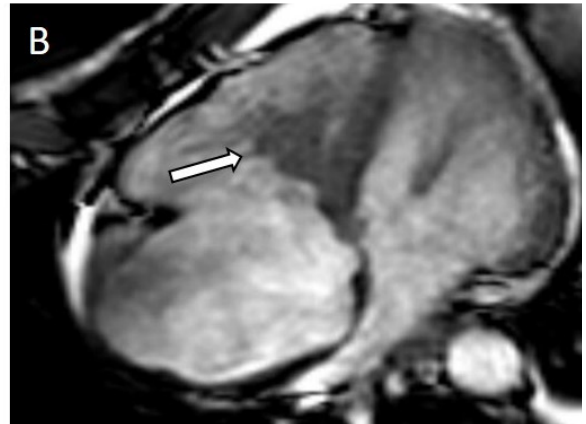
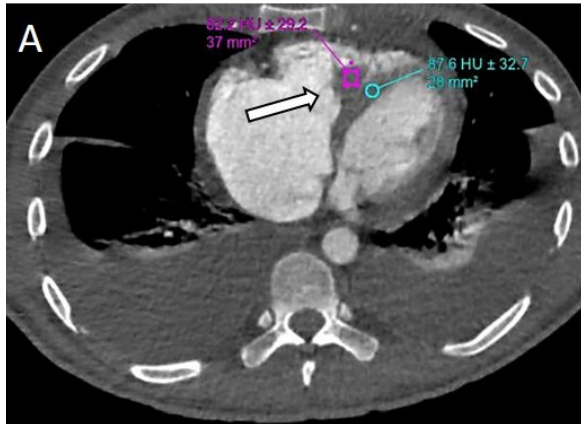


Figura 1. Corte axial de tomografía cardíaca (A) y corte eje largo de ventrículo derecho de cardioponencia magnética (B). Se observa imagen hipodensa e hipointensa, respectivamente, en ventrículo derecho (flecha) con densidad e intensidad similar al músculo cardíaco.

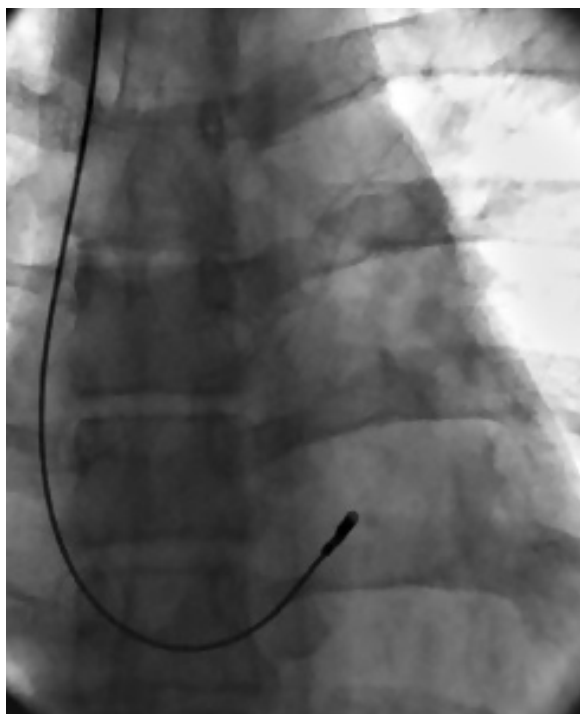


Figura 2. Imagen fluoroscópica en proyección anteroposterior que muestra biótomo en VD al momento de la toma de biopsia endomiocárdica.

El paciente evolucionó favorablemente con el tratamiento médico por lo que se otorgó alta hospitalaria. Actualmente se encuentra a la espera de resolución quirúrgica.

DISCUSIÓN

Las neoplasias cardíacas primarias son una entidad poco frecuente, con una incidencia del 0,001-0,3%, de las cuales 75% son benignas¹. Distinguir los diferentes tumores puede ser un desafío. La ecocardiografía, la tomografía computarizada cardíaca y la resonancia magnética cardíaca pueden demostrar la ubicación y el tamaño preciso de los tumores cardíacos, pero hacer un diagnóstico definitivo es difícil, ya que la apariencia de la imagen no es patognomónica³. Debido a la baja sensibilidad que presentan los métodos de imágenes para establecer un diagnóstico definitivo, la evaluación microscópica del tumor es el *gold standard*¹⁻³.

La BEM, descrita en 1962 por Sakakibara y Konno, es un método seguro, con una tasa de complicaciones graves me-

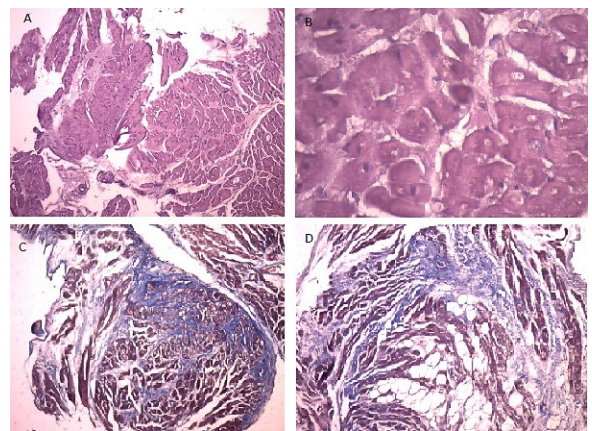


Figura 3. Biopsia de masa de ventrículo derecho. Los cortes histológicos se evaluaron con hematoxilina y eosina (A y B), y trícromico de Gomori (C y D). Se observó tejido cardíaco compuesto por miocardiocitos maduros desorganizados e hipertróficos (A) con vacuolización citoplasmática (B), focos de fibrosis intersticial (C) y presencia de adipocitos (D). Además, presencia de depósito fibrinoleucocitario focal superficial. Cuadro histopatológico compatible con hamartoma de miocitos cardíacos maduros.

nor al 1%^{5,6}. Su principal indicación en la actualidad es el monitoreo de rechazo en trasplantes cardíacos y en pacientes con insuficiencia cardíaca de reciente comienzo asociada a miocardiopatía dilatada y arritmias ventriculares⁵. Su uso para el diagnóstico de masas cardíacas es bajo según diferentes publicaciones, ya que puede proporcionar muestras de tejido no concluyentes^{3,5}. La cirugía cardíaca con resección del tumor, que permite además un análisis histopatológico más detallado, es el tratamiento de elección. Sin embargo, en casos seleccionados, el diagnóstico puede lograrse mediante BEM y hacer innecesaria la cirugía (por ejemplo, linfoma o masas infiltrativas donde la resección quirúrgica puede no ser factible)⁶.

Las guías actuales ACC/AHA/ESC establecen que la BEM es razonable para el diagnóstico de tumores cardíacos (recomendación de Clase IIa) si se cumplen 4 criterios específicos: el diagnóstico no puede realizarse de otra manera, el diagnóstico con BEM modificará el tratamiento, el éxito de la BEM es considerado razonablemente alto y la BEM será realizada por un operador experimentado⁷.

Diferentes reportes han demostrado la utilidad diagnóstica de la BEM guiada por ETT o por ecocardiografía transesofágica (ETE)^{8,9}. La ETE es la técnica más conveniente, aunque más invasiva. Una opción para obtener mayor informa-

ción en comparación con ETT o ETE y, además, evitar la sedación general y la exposición del ecocardiografista a la radiación, es el uso del ecocardiograma intracardíaco (EIC), una nueva técnica basada en el uso de un catéter de diagnóstico ultrasónico¹⁰. El EIC, a pesar de ser un método novedoso y útil en este tipo de casos, presenta un factor limitante que es su alto costo, el cual está relacionado con los catéteres de un solo uso.

CONCLUSIÓN

Los tumores cardíacos son entidades poco frecuentes. La biopsia endomiocárdica guiada por ETT, ETE o EIC es un método seguro y fiable para arribar al diagnóstico definitivo de tumores cardíacos, aunque la resección quirúrgica seguida de evaluación microscópica continúa siendo el *gold standard*.

BIBLIOGRAFÍA

- Mantilla-Hernández JC, Amaya-Mujica J, Alvarez-Ojeda OM. An Unusual Tumour: Hamartoma of Mature Cardiac Myocytes. *Rev Esp Patol Jan-Mar 2019*;52(1):50-3.
- Tanimura A, Kato M, Morimatsu M. Cardiac hamartoma. A case report. *Acta Pathol Jpn 1988*;38:1481-4.
- Strecker T, Rösch J, Weyand M, Agaimy A. Primary and metastatic cardiac tumors: imaging characteristics, surgical treatment, and histopathological spectrum: a 10-year experience at a German heart center. *Cardiovasc Pathol. 2012*;21:436-43.
- Sakakibara S, Konno S. Endomyocardial biopsy. *Jpn Heart J 1962 Nov*;3:537-43.
- Isogai T, Yasunaga H, Matsui H, Ueda T, Tanaka H, Horiguchi H, Fushimi K. Hospital volume and cardiac complications of endomyocardial biopsy: a retrospective cohort study of 9508 adult patients using a nation wide in patient database in Japan. *Clin Cardiol 2015 Mar*;38(3):164-70.
- Francis R, Lewis C. Myocardial biopsy: techniques and indications. *Heart 2018*;104:950-8.
- Cooper LT, Baughman KL, Feldman AM, et al. The role of endomyocardial biopsy in the management of cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association, the American College of Cardiology, and the European Society of Cardiology Endorsed by the Heart Failure Society of America and the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J 2007*;28:3076-93.
- Oka T, Masaoka Y, Hironori Ueda H, Shiode N, Hayashi Y, Kihara Y. Primary cardiac lymphoma diagnosed by endomyocardial biopsy using transthoracic echocardiography in the substernal window. *J Med Ultrasonics 2013*;40:483-5.
- Scholte A, Jos Frissen PH, van der Wouw P. Transesophageal echocardiography-guided transvenous biopsy of an intracardiac tumor. *Echocardiography 2004*;21(8):721-3.
- Takashima A, Ogata T, Yamada H, Tetsuzo Wakatsuki T, Sata M. Intracardiac Echocardiography-Guided Biopsy of a Lipomatous Cardiac Tumor Arising From the Interatrial Septum. *Circ J 2017*;81:1553-5.

Stent coronario en el tracto de salida de ventrículo derecho

Coronary stent right ventricular outflow tract

Jorge Gómez¹, Andrea Hozbor², Andrés Lucas³, Manuel Porto⁴, Carlos Vázquez⁵, Ramiro Pelliciarí⁶

RESUMEN

Paciente de 3 meses de edad con diagnóstico de síndrome de Down, tetralogía de Fallot con ramas pulmonares hipoplásicas, crisis de hipoxia y antecedentes de prematuridad, sepsis, endocarditis infecciosa, enteropatía perdedora de proteína y síndrome de distrés respiratorio. Como alternativa al tratamiento quirúrgico se decide colocar un stent en el tracto de ventrículo derecho. Después del procedimiento se logra mantener una saturación estable. Detalles técnicos del caso y las indicaciones de esta intervención son discutidas en este reporte.

Palabras clave: cardiología, pediatría, intervencionismo.

ABSTRACT

Three-months-old patient with diagnosis of Down syndrome, tetralogy of Fallot with hypoplastic pulmonary branches, cyanotic spells and clinical history of prematurity; sepsis, infective endocarditis, losing protein enteropathy and respiratory distress syndrome. Stent delivery in the Right ventricular outflow tract was considered as an alternative to surgical treatment. After interventional procedure an adequate saturation of oxygen was achieved. Technical aspects of the case and indication of this intervention are discussed in this report.

Keywords: cardiology, pediatric, interventionism.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):99-100. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0099-0100>

INTRODUCCIÓN

Paciente con diagnóstico prenatal de tetralogía de Fallot, parto cesárea de urgencia por Doppler patológico, edad gestacional de 32 semanas peso 1,460 gramos.

No recibe maduración pulmonar. Se confirma el diagnóstico prenatal de tetralogía de Fallot. Cariotipo informa trisomía del par 21 (síndrome de Down).

Durante la internación se realiza goteo de prostaglandinas por crisis de hipoxemia, presentando un ductus pequeño.

Hasta la intervención el paciente presenta:

Cuadro de sepsis confirmado por cultivo y dos cuadros sospechosos que fueron medicados. Se sospechó un cuadro de trombo *versus* endocarditis por una imagen hiperecogénica en aurícula derecha de 7 x 7 mm que desaparece después de 28 días de tratamiento antibiótico y anticoagulación que continuó.

Enteropatía perdedora de proteínas por diarrea crónica.

Síndrome de distrés respiratorio. Recibió asistencia respiratoria mecánica por 27 días quedando con requerimientos de oxígeno por cánula nasal.

Ante este cuadro general del paciente, que presenta hipoflujo pulmonar con crisis de hipoxemia por espasmo infundibular, y considerando además los efectos deletéreos de las

prostaglandinas a largo plazo, la presencia de ramas pulmonares hipoplásicas y el bajo peso del paciente, se piensa en una alternativa diferente de la cirugía paliativa o correctora en este momento del paciente.

La colocación de un *stent* coronario en el tracto de salida del ventrículo derecho asegura flujo pulmonar permitiendo a su vez la suspensión del goteo de prostaglandinas y el desarrollo de las ramas pulmonares hipoplásicas.

PROCEDIMIENTO

Presentando el paciente una edad de tres meses y un peso de 3.260 gramos se procede a la colocación de un *stent* coronario en el tracto de salida ventrículo derecho, previa discusión del caso con los integrantes de los Servicios de Cardiología y Cirugía Cardiovascular infantil.

Bajo anestesia general se ingresa por punción de vena femoral colocándose un introductor de 6 french. Se realizan angiografías en 30 grados oblicua anterior derecha con 20 grados de inclinación craneal y perfil izquierdo a 90°. En dichas angiografías se observa un tracto de salida de aproximadamente 15 mm de largo con una severa estrechez dinámica en la sístole que se producía a 4 mm de la válvula pulmonar (**Figura 1**). Con un catéter JR 5 french y una cuerda hidrofílica de 0,035" se logra avanzar el catéter a la rama pulmonar derecha e intercambiarla por una guía extra soporte de 0,035" para colocar un catéter guía de 6 french con el objetivo de lograr buen soporte y poder llegar con el *stent* al destino final. Cambiando la guía de soporte a la rama pulmonar izquierda se logra colocar la punta del catéter guía justo por debajo del tracto de salida del ventrículo derecho. Se intercambia la guía con catéter de 4 french por una guía de 0,014". Para avanzar el *stent* coronario (Rebel' de Boston Scientifics de 4 x 16 mm de cromo cobalto), se requirió otra guía 0,014" para lograr una mejor posición del catéter guía lo cual permitió avanzar el catéter balón con el *stent* a la posición indicada. Se retira esta última guía, se insufla el balón a 10 atmósferas lográndose un diámetro estable del infundíbulo de

1. Hemodinamista Infantil.
2. Jefa Servicio de Cardiología Infantil.
3. Médico de planta, Servicio de Cardiología Infantil.
4. Médico de planta, Servicio de Cardiología Infantil.
5. Jefe de Servicio de Cirugía Cardiovascular Infantil.
6. Médico de planta, Servicio de Cirugía Cardiovascular Infantil.
Hospital Materno Infantil Victorio Tetamanti Mar del Plata Buenos Aires
✉ Correspondencia: Jorge Gómez. djorgomez@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 19/03/2021 | Aceptado: 26/05/2021

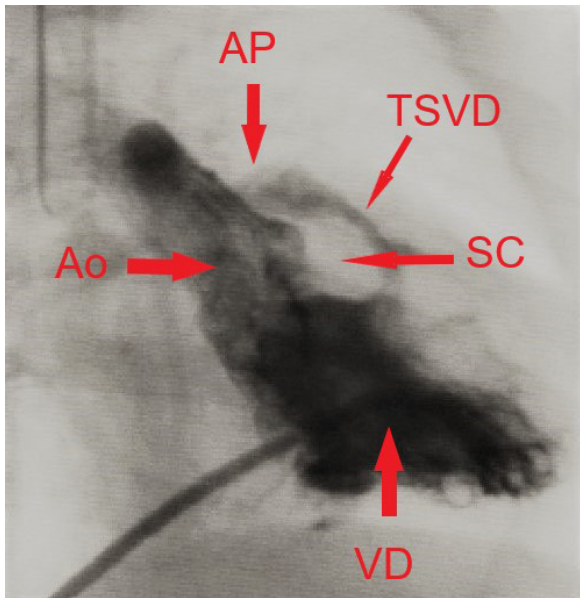


Figura 1. Angiografía en oblicua anterior derecha donde se observa el cuerpo del ventrículo derecho (VD), el tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), el septum conal (SC) hipertrofiado generando estenosis del tracto de salida del VD, la arteria pulmonar (AP) y la aorta (Ao).

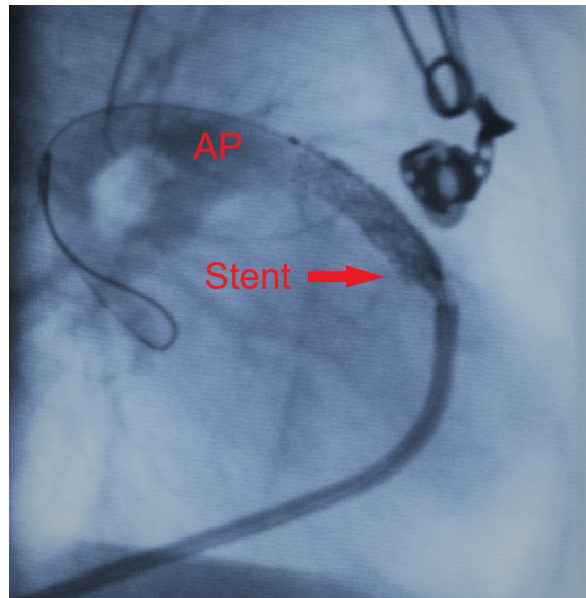


Figura 2. Angiografía por debajo del stent colocado en el tracto de salida del ventrículo derecho, logrando un diámetro estable; se observa la arteria pulmonar con ambas ramas (AP).

4 mm (**Figura 2**). En la angiografía se observa buen flujo a través del mismo con insuficiencia valvular por haber atravesado la misma, la cual presentaba a su vez también un anillo hipoplásico de 4 mm aproximadamente.

El paciente es derivado nuevamente al Servicio de Neonatología. Los controles del día siguiente informaban buena evolución, con saturación más estable de 90 a 93%. En el control ecocardiográfico un gradiente de 46 mmHg a través del *stent*.

DISCUSIÓN

Las intervenciones quirúrgicas en el recién nacido con tetralogía de Fallot, sean estas correctoras o aún paliativas; como la anastomosis de Blalock Taussig, presentan un desafío importante, sobre todo cuando le acompañan ramas pulmonares hipoplásicas u otras comorbilidades como prematuridad, distrés respiratorio, estados clínicos postsépticos, etc¹. La

falta de tratamiento ante eventos cianóticos eleva el riesgo de padecer complicaciones². Los recientes protocolos de colocación de *stent* en el tracto de salida de ventrículo derecho para el tratamiento paliativo de estos pacientes han obtenido excelentes resultados, logrando un tratamiento efectivo de menor riesgo con elevada mejoría clínica, mayor y más estable saturación de oxígeno, buen desarrollo de ramas pulmonares en el caso que sean hipoplásicas³. El procedimiento permite como alternativa a la anastomosis subclavio pulmonar posponer una intervención quirúrgica correctora, a realizarse idealmente a los 3 a 4 meses de la colocación del *stent* una vez superadas las instancias que aumentan las posibilidades de un posoperatorio tórpido y/o disminuyen las tasas de éxito^{4,5}.

La presentación de este caso tiene como objetivo reafirmar los resultados obtenidos en las publicaciones mencionadas y mantener presente esta alternativa al tratamiento paliativo quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Sandoval JP, Chaturvedi RR, Benson L, Morgan G, Van Arsdell G, Honjo O, et al. Right Ventricular Outflow Tract Stenting in Tetralogy of Fallot Infants With Risk Factors for Early Primary Repair. *Circulation: Cardiovascular Interventions* Vol. 9, No. 12.
2. Bertram H, Emmel M, Ewert P, Grohmann J, Haas NA, Jux C, et al. Stenting Of Native Right Ventricular Outflow Tract Obstructions In Symptomatic Infants. *J Intervent Cardiol* 2015;28:279-87.
3. Peirone A, Contreras A, Ferrero Guadagnoli A, Francucci V, Juaneda I, Cabrera M, et al. Implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho en Tetralogía de Fallot grave: alternativa a la anastomosis de Blalock-Taussig. *Revista Argentina de Cardiología* Vol. 87, No 2 (2019).
4. Right Ventricular Outflow Tract Stent as a Bridge to Surgery in a Premature Infant with Tetralogy of Fallot. Laudito A, Bandisode VM, Lucas JF, Radtke WA, Adamson WT, Bradley SM. *Ann Thorac Surg* 2006;81:744-6.
5. Stenting of the right ventricular outflow tract as primary palliation for Fallot-type lesions. Quandt G, Penford B, Ramchandani V, Bhole C, Mehta O, Stumper. *Journal of Congenital Cardiology* volume 1, number 3 (2017).

Opciones de tratamiento endovascular para lesiones vasculares hepáticas. Reporte de un caso

Endovascular therapeutic options for hepatic vascular injuries. Case report

Daniela Battisti¹, Julián Dalurzo², Rubén Retamar², Oscar Birolo²

RESUMEN

Las lesiones vasculares del hígado de etiología benigna se observan con frecuencia progresivamente creciente, siendo en muchos casos de resolución compleja dadas la importancia vital del órgano y la posibilidad de fracaso de los diferentes abordajes terapéuticos clásicamente descritos. Presentamos un caso donde el tratamiento endovascular por cateterismo ofrece diferentes posibilidades para lesiones vasculares hepáticas de etiología traumática.

Palabras claves: trauma cerrado hepático, angioembolización, embolización hepática venosa.

ABSTRACT

Benign vascular lesions of the liver are observed with progressively increasing frequency; being in many cases of complex resolution given the vital importance of the organ and the possibility of failure of the different therapeutic approaches classically described. We present a case where endovascular treatment offers different possibilities for traumatic vascular hepatic injury.

Key words: blunt hepatic injury, angioembolization, hepatic vein embolization.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(2):101-104. <https://doi.org/10.30567/RACI/202102/0101-0104>

INTRODUCCIÓN

El manejo no operatorio mediante angioembolización (AE) de las lesiones vasculares de origen traumático que involucran vísceras sólidas ha ganado espacio creciente en los últimos tiempos¹. Se presenta el caso de un paciente con hemorragia tardía luego de recibir terapéutica quirúrgica y embolización transarterial hepática.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 15 años que ingresa a nuestra institución por politraumatismo en el marco de accidente de tránsito (motociclista). Presenta traumatismo cerrado de abdomen con lesión hepática por tomografía computada (TC) grado III² (**Figura 1A**).

Recibe abordaje quirúrgico en primera instancia dado el compromiso del status hemodinámico y la presencia de hemoperitoneo. El equipo quirúrgico efectuó *packing* hepático con respuesta clínica favorable, inicialmente. Evolucionó a posteriori con caída del hematocrito asociada a signos clínicos y tomográficos de resangrado (**Figura 1B**).

La arteriografía abdominal realizada mediante acceso femoral derecho evidenció signos de sangrado activo a nivel de ramos dependientes de la arteria hepática derecha (**Figura 2A**). Se prosiguió con embolización superselec-

tiva con esponja-gelatina (*Spongostan*[™]; *Ferrosan Medical Devices A/S, Søborg, Denmark*) mediante catéter cobra hidrofílico 5 Fr (*Radiofocus™ Glidecath*[™]; *Terumo Medical Corporation, Tokyo, Japan*) y microcatéter 2,8 Fr (*Progreat*[™]; *Terumo Medical Corporation, Tokyo, Japan*), de resultado satisfactorio (**Figura 2B**).

De manera tardía (25 días posteriores) presenta nuevos signos de anemia y hemorragia reciente en la TC (**Figura 4A**). Se realiza nueva arteriografía donde no se halla evidencia de sangrado (**Figura 3A**). Se decide efectuar venografía hepática desde acceso yugular derecho, la cual pone de manifiesto signos de sangrado tisular de bajo débito tributario de vena suprahepática derecha (**Figura 3B**). Por decisión interdisciplinaria se optó por nueva estrategia endovascular percutánea.

Mediante acceso yugular derecho se cateterizó selectivamente vena suprahepática derecha con catéter angiográfico visceral 5 Fr (*Imager™ II*; *Boston Scientific Corporation; Massachusetts, USA*) liberando a su través y de manera controlada *coil* fibrado (*Interlock*[™]; *Boston Scientific Corporation; Massachusetts, USA*) de 10 mm x 40 cm, de resultado exitoso (**Figura 3C**).

Se ha comprobado buena evolución tanto intrahospitalaria como en el seguimiento alejado, con adecuada correlación clínico-imagenológica, tal como se observa en la **Figura 4B**.

DISCUSIÓN

La AE se concibe como parte del manejo no operatorio de las lesiones vasculares traumáticas de vísceras sólidas, tal como lo es el hígado. Está indicada en pacientes hemodinámicamente estables y sin signos peritoneales³.

Para pacientes inestables, como el de nuestro caso clínico, lo indicado es el abordaje quirúrgico inicial. No obstante, no existe consenso en la literatura sobre la actua-

1. Ex fellow de Hemodinamia, Servicio de Cardiología Intervencionista. Hospital José María Cullen. Ciudad de Santa Fe. Rep. Argentina.

Servicio de Cardiología Intervencionista. Hospital José María Cullen. Ciudad de Santa Fe. Rep. Argentina.

✉ Correspondencia: Daniela Battisti. danielasoniab@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 13/12/2020 | Aceptado: 25/02/2021

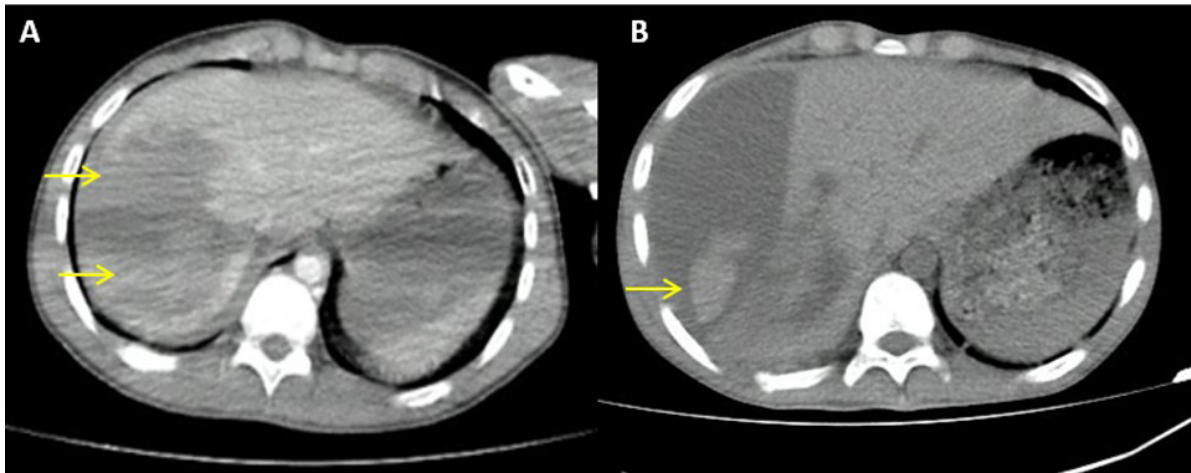


Figura 1. Tomografía computada abdominal. **A.** Preoperatoria. Flechas señalan área de laceración hepática y hematoma subcapsular. **B.** Postoperatoria. La flecha señala área de resangrado.



Figura 2. A. Arteriografía hepática selectiva. Las flechas señalan sitios de sangrado activo de arteria hepática derecha. B. Resultado post embolización transarterial.

ción ante el fracaso del mismo. Menos aún ante situaciones donde ambas técnicas ofrecen resultado frustrado.

La AE, cuando está indicada, posee un 93% de éxito en detener la hemorragia arterial, demostrando ser un abordaje efectivo. Las posibles complicaciones enumeradas en la bibliografía son: necrosis hepática 14,9%, absceso hepático 7,5%, bilioma/leak biliar 15,2% e infarto vesicular 7,4%.

El fracaso del procedimiento, definido por el resangrado inmediato (6,9%) se relaciona con diversas dificultades que condicionan a una embolización incompleta del vaso diana como la estenosis del tronco celíaco, la imposibilidad en la cateterización selectiva por numerosas curvas anatómicas y la persistencia de *blush* sin vaso identificable o suplido por numerosas colaterales no embolizables. También está vinculado al fracaso la existencia de lesiones vasculares severas, tal es así que los predictores de resultado fallido son la extravasación de contraste intraperitoneal y el hemoperitoneo en múltiples compartimentos abdominales. Y, por otro lado, los predictores de éxi-

to lo constituyen la injuria hepática de bajo grado o intraparenquimatosa con contención capsular.

La sobrevida de estos pacientes depende del grado de injuria tisular, la afectación de la vía biliar, el compromiso adicional de otras vísceras y sistemas por el politrauma y las complicaciones.

La mortalidad relacionada a eventos hepáticos en pacientes embolizados es del 5,6% en promedio, con un rango comprendido entre 0 a 12% según lo publicado en diferentes series.

También existen escenarios donde se observa el fracaso del manejo no operatorio pese a AE arterial exitosa, como en nuestro caso. Esto nos obliga a pensar en la injuria venosa yuxtahepática, cuya manifestación es la *hemorragia tardía*, la cual constituye la primera causa de muerte⁴.

La presencia de factores clínicos como dolor abdominal, descenso del hematocrito, elevación de transaminasas, signos peritoneales, respuesta inflamatoria sistémica persistente e ictericia constituyen marcadores para la sos-

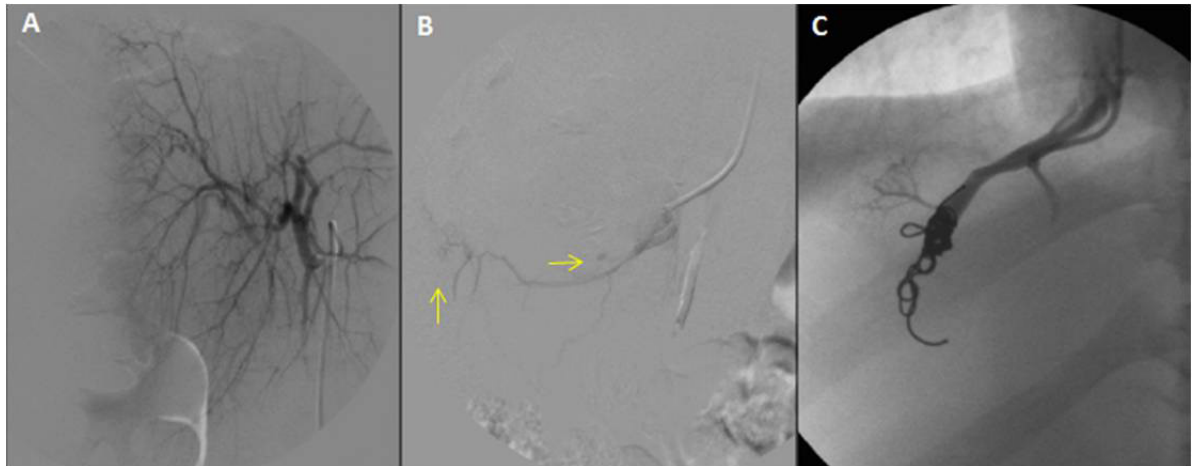


Figura 3. A. Arteriografía hepática. Control. B. Venografía hepática. Fase tardía. Las flechas señalan sitios de sangrado tisular (vena suprahepática). C. Embolización venosa. Resultado.

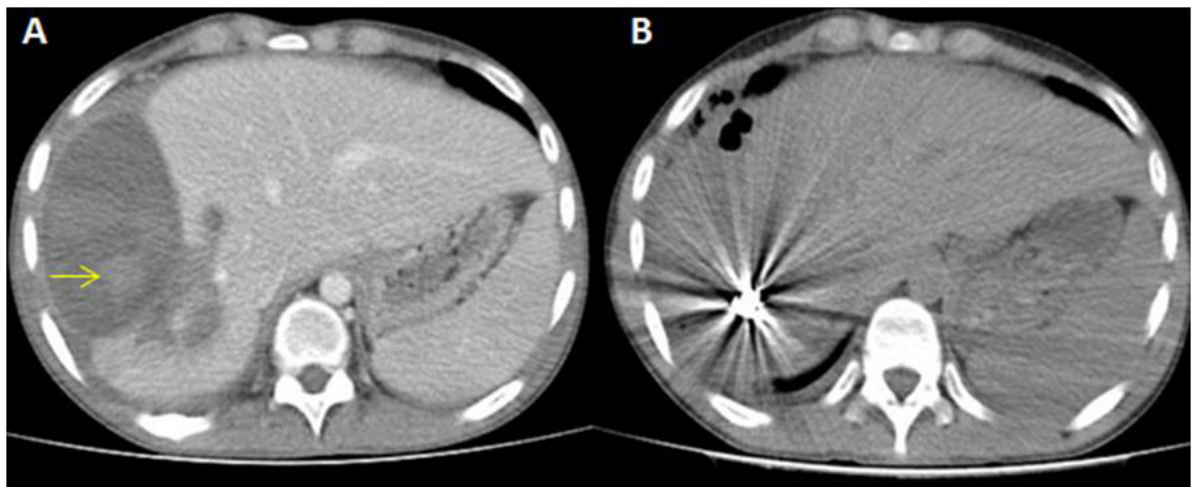


Figura 4. Tomografía computarizada abdominal. A. Preembolización hepática venosa. B. Seguimiento posembolización.

pecha de resangrado, que si bien es poco frecuente (2,8 a 3,5%) resulta de importancia vital; donde la pronta reevaluación mediante scan tomográfico es mandatoria¹.

Se ha propuesto en la bibliografía el abordaje híbrido: AE para el sangrado arterial y laparotomía con *packing* para la injuria venosa yuxtahepática³.

No obstante, en nuestro caso la sospecha residía en la injuria venosa intrahepática, para lo cual el tratamiento quirúrgico ofrece limitaciones, considerando que la hepatectomía -aunque parcial- agregaría morbimortalidad significativa⁵.

Es así que surge la idea de la realización de embolización hepática venosa (EHV). No obstante, hasta el momento existen solo dos indicaciones clásicas de esta terapéutica: prehepatectomía programada, para facilitar la formación de colaterales venosas interlobares; y combinada con embolización portal (de manera secuencial) para incrementar el volumen del futuro remanente hepático. Ambas indicaciones descriptas en el tratamiento de la patología oncológica del hígado⁶.

Las bases fisiológicas de esta técnica asientan sobre los cambios en la hemodinamia hepática, donde se generan dos mecanismos de tolerancia: drenaje venoso portal retrógrado en un estadio temprano y el desarrollo de colaterales venosas intrahepáticas, las cuales se establecen en las primeras dos semanas post procedimiento⁴.

Estos medios de compensación posibilitan que la oclusión venosa sea bien tolerada, siempre y cuando sea segmentaria y selectiva.

CONCLUSIONES

La EVH es una práctica realizada de manera poco frecuente y siempre concebida en el marco de la patología oncológica del hígado⁴.

Este es el primer caso reportado en el trauma, donde ha tenido resultado satisfactorio, sin complicaciones, demostrando ser un procedimiento seguro y resolutivo ante el fracaso del tratamiento quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stassen, et al. Nonoperative management of blunt hepatic injury: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:S88-S93.
2. Liver injury scale – The American Association for the Surgery of Trauma. <http://www.aast.org/Library/TraumaTools/InjuryScoringScales.aspx#liver>.
3. Green C, et al. Outcomes and complications of angioembolization for hepatic trauma: a systematic review of the literature. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;80(3):529-37.
4. Madoff, et al. *Venous Embolization of the Liver*. 2011. Textbook. Cap. 19;169-75.
5. Coccolini, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg* 2020;15: 24. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00302-7>.
6. Shin Hwang, et al. Preoperative Sequential Portal and Hepatic Vein Embolization in Patients with Hepatobiliary Malignancy. *World J Surg* 2015; DOI 10.1007/s00268-015-3194-2.

La importancia de la innovación y desarrollo cardiovascular

The importance of cardiovascular innovation and development

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2021;12(1):56. <https://doi.org/10.30567/RACI/202101/0056-0056>

Estimados colegas:

La introducción de nueva tecnología médica en la prevención, diagnóstico y recuperación del paciente repercute directamente en los indicadores de resultados en salud, así como en el incremento de la esperanza y calidad de vida, y la seguridad en los procesos asistenciales.

La innovación médica afecta a todas las personas en el planeta. Promete nuevas maneras de prevenir, diagnosticar y supervisar los problemas de salud, así como nuevos medicamentos y dispositivos para abordar el tratamiento de las enfermedades y curarlas. La innovación médica también supone el enriquecimiento de los conocimientos y la transformación del proceso.

La permanente búsqueda de brindar mejores diagnósticos y terapias, más seguros y eficaces, menos invasivos y menos dolorosos, ha motivado y estimulado a los médicos a ser por esencia innovadores.

La innovación está presente día a día en la Medicina. Así es como esta ha evolucionado y avanzado, a la par del desarrollo científico y tecnológico de otras disciplinas, buscando siempre lo mejor para el paciente.

Por todo esto es que desde el Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI) hemos creado el área de innovación llamada Innova CACI, y este año se está dictando el primer curso de innovación enfocado en el desarrollo de la tecnología para las patologías cardiovasculares principalmente y de la medicina en general. Para ello contamos con la invaluable ayuda y presencia del Dr. Alberto Hendler y el soporte del ICI (*Innovation in Cardiovascular Intervention*), que es el evento anual de innovación cardiovascular más importante del mundo.

La importancia e historia de la innovación cardiovascular tiene una gran trayectoria desde la Argentina, con el Dr. Fa-valorero y el desarrollo de su técnica de *bypass* corto coronario, el Dr. Julio Palmas con el *stent* coronario, el Dr. Juan Carlos Parodi con la endoprótesis aórtica, el *shunt* carotídeo, y otros importantísimos desarrollos para la medicina cardiovascular, el Dr. Luis de la Fuente, innovador y parte de la historia de la cardiología intervencionista de la Argentina y de Latinoamérica, entre tantos otros innovadores y desarrolladores que ha dado nuestro país al mundo.

Este primer curso, que ya se encuentra en su etapa final, contó con las excelentes charlas y disertaciones del Dr. Alberto Hendler, quien con su experiencia nos ayudó e ilustró en todos los pasos que llevan a buen puerto a los desarrolladores de ideas innovadoras y disruptivas.

Contamos también con la presencia de los Dres. Palmaz, Parodi y de la Fuente, compartiendo su experiencia de vida, consejos y proyecciones sobre el futuro de la medicina cardiovascular y cuáles fueron los escollos que debieron sortear en su carrera para lograr sus grandes aportes a la medicina mundial.

Dentro del marco del Congreso SOLACI/CACI 2021 en la ciudad de Buenos Aires, tendremos también el primer INNOVATION DAY con el apoyo de ICI, dedicado a la prestación de ideas y desarrollos de los innovadores de LATAM y poder contactarlos con quienes pudieran ayudarlos con la realización de sus ideas.

Agradezco al Área de Docencia, que siempre colabora con estos importantísimos eventos educativos y sin la cual no se habrían podido llevar a cabo.

En 2022 continuaremos con el curso de Innova CACI, con la misma idea y voluntad de ayudar a nuestros socios en sus desarrollos profesionales y personales, tanto desde el punto científico como administrativo, que es tan complejo en este tema.

Diego Grinfeld
Presidente del CACI 2020 – 2021

Reglamento de Publicaciones de la *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista*

Publications rules Argentine Journal of Interventional Cardioangiology

La *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* (RACI) es una publicación trimestral editada por el Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI) con objetivos asentados en la divulgación de material científico y educativo para la especialidad. La distribución nacional es gratuita y está dirigida a cardioangiólogos intervencionistas, cardiólogos clínicos y pediátricos, radiólogos, neurólogos, técnicos en hemodinamia y especialidades afines. La publicación es de tipo impresa y electrónica (www.caci.org.ar).

Los principios editoriales de la revista se basan en las recomendaciones para manuscritos enviados a revistas Biomédicas (*Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*) redactados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (*International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE*) en su más reciente actualización, disponible en www.icmje.org.

A partir del número 2 volumen 9 año 2018, por razones editoriales, los elementos gráficos (figuras, tablas, fotos) se editan a lo sumo en dos colores (azul y negro). Aquellos que los deseen a todo color deberán pagar un costo adicional por el trabajo de 200 US\$.

Los artículos enviados deben ser originales. El Comité Editorial evaluará los trabajos y luego de un primer análisis sobre si el artículo sigue las normas Editoriales de la Revista, el Director y/o Directores Asociados serán los encargados de enviarlos a un arbitraje externo, que será simple ciego, que significa que los autores no conocen el nombre de los revisores y los revisores a su vez no conocen el nombre de otros revisores. Esta política del RACI se hace siguiendo los mismos criterios empleados por el Comité de Revisión y Editorial del *J Am Coll Cardiol* (JACC), que es la revista de cardiología de mayor factor impacto. La decisión final quedará en manos del Comité Editorial de acuerdo con las conclusiones del arbitraje. Asimismo, el Comité Editorial tendrá la facultad de introducir, con el consentimiento de los autores, todos los cambios editoriales exigidos por las normas gramaticales y las necesidades de edición de la revista. Los artículos de Revisión y Editoriales también serán objeto de la misma revisión. Los artículos Editoriales son usualmente pedidos por el Comité Editorial.

Luego de la primera revisión, los trabajos pueden ser aceptados en la forma en que fue inicialmente enviado; Revisiones Menores es cuando si bien el trabajo tiene aportes importantes existen limitaciones menores que deben ser corregidas antes de su eventual publicación; Revisiones Mayores es cuando el trabajo es inaceptable para publicar de acuerdo a como fue presentado. Sin embargo, el Comité Editorial consideraría un posible nuevo envío, también llamado *de novo submission*, si el trabajo es modificado sustancialmente; Rechazo, es cuando los revisores y el Comité Editorial consideran que el trabajo es inapropiado para publicar en la Revista RACI

En casos especiales de consensos de diagnóstico y/o tratamiento realizados en conjunto entre el CACI y sociedades científicas afines, tal consenso, de común acuerdo entre las mismas y con conocimiento del Comité Editorial, podrá ser publicado en forma excepcional por las revistas oficiales de ambas sociedades en forma simultánea.

PRESENTACIÓN GENERAL DEL MANUSCRITO

Todos los autores así como los miembros del Comité Editorial deben declarar conflictos de intereses, en caso de que existan, con las publicaciones.

Cada artículo debe ser presentado con una primera página que debe contener: (a) el título, informativo y conciso; (b) los nombres completos de los autores y de las instituciones en que se desempeñan; (c) un título abreviado para cabeza de página; (d) el número total de palabras del artículo, sin las referencias bibliográficas; (e) el nombre y dirección completa, con fax y dirección electrónica, del autor con quien se deba mantener correspondencia. La segunda página debe incluir el resumen (abstract) en español y en inglés, con 3-6 palabras clave al final de éstos con términos incluidos en la lista del Index Medicus (*Medical Subject Headings - MeSH*). Luego, en la tercera página, se debe desarrollar el contenido del manuscrito (véase Preparación del manuscrito), iniciando una nueva página para cada sección. Todas las páginas deben ir numeradas desde la portada.

El envío del artículo (texto, tablas y figuras) debe realizarse por correo electrónico a revista@caci.org.ar, con una nota firmada por todos los autores (véase modelo página web), con la indicación de la sección a que correspondería el manuscrito y la aseveración de que los contenidos no han sido anteriormente publicados.

Quiénes figuren como autores deben haber participado en la investigación o en la elaboración del manuscrito y hacerse públicamente responsables de su contenido.

Para cada artículo se permite un máximo de 8 autores, que deben adaptarse a las normas sobre autoría expuestas por la IMCJE. Cada manuscrito recibido es examinado por el Comité Editor y por uno o dos revisores externos. Posteriormente se notificará al autor responsable sobre la aceptación (con o sin correcciones y cambios) o el rechazo del manuscrito. Aprobada la publicación del trabajo, la RACI retiene los derechos de autor para su reproducción total o parcial.

SECCIONES

Artículos originales (véase Preparación del manuscrito)

Son trabajos científicos o educativos de investigación básica o clínica original. Condiciones: a) texto general, hasta

5.000 palabras, incluidas las referencias; b) resumen, hasta 250 palabras; c) tablas + figuras, hasta 8; e) autores, hasta 10.

Comunicaciones breves

Los trabajos de esta sección cumplen con los lineamientos de Artículos originales, pero no tienen la suficiente cantidad de pacientes como para ser considerados como tales.

Artículos de revisión

Son artículos sobre temas relevantes de la especialidad solicitados por el Comité Editor a autores de reconocida trayectoria (nacionales o extranjeros). Puede ser escrito por diferentes tipos de médicos (no más de 3 autores). Condiciones: ídem Artículo Original.

Educación básica

Son artículos sobre el manejo racional y protocolizado de diferentes circunstancias que se presentan en la práctica diaria. Son revisados y consensuados previamente con especialistas en el tema, y se culminan con un diagrama de flujo sobre el manejo diagnóstico y terapéutico de la patología. Es solicitado por el Comité Editor. Condiciones: a) texto general, hasta 2.500 palabras excluyendo referencias; b) resumen, hasta 150 palabras; c) tablas + figuras, hasta 6; d) referencias, hasta 20; e) autores, hasta 4.

Caso clínico

Es la descripción de un caso clínico de características inusuales, con su abordaje diagnóstico y terapéutico y su resolución final. Debe acompañarse de una breve discusión bibliográfica. Condiciones: a) texto general, hasta 1.200 palabras; b) resumen, hasta 100 palabras; c) tablas + figuras, hasta 4; d) referencias, hasta 10; e) autores, hasta 5.

¿Cómo traté?

Bajo el título “¿Cómo traté?” los autores presentarán un caso desafiante y la descripción del tratamiento realizado. El título deberá estar incluido al comienzo del texto, por ejemplo “¿Cómo traté un aneurisma en la descendente anterior?”. Luego se incluirán los nombres, apellidos, títulos y lugar de trabajo de los autores. Deberá indicarse el autor que recibirá la correspondencia, incluyendo su dirección postal y e-mail. Todos los autores deberán declarar sus conflictos de interés y, en el caso de no tenerlos, indicarlo. Texto, figuras y referencias seguirán los criterios del Caso Clínico

Imágenes en intervencionismo

Se aceptarán para publicar imágenes de casos excepcionales, ilustrativas, y que el Comité Editorial y los revisores externos consideren de sumo interés para su publicación en la revista. Deben ir acompañadas de una leyenda explicativa y un breve resumen de historia clínica. Condiciones: a) texto general, hasta 300 palabras; b) solo 2 figuras originales; c) referencias, hasta 3; d) autores, hasta 5.

Protocolos de investigación

Como artículos especiales la Revista aceptará la publicación de Protocolos de Investigación Clínica, preferentemente multicéntricos y siempre que los mismos no hubiesen reportado antes los resultados parciales o totales del estudio.

Editoriales

Son análisis y/o comentarios de temas relevantes de la especialidad o de la Cardiología General que tuviesen relación con nuestra especialidad. Siempre serán solicitados por el Comité Editor a un experto en el tema. Asimismo, pueden solicitarse comentarios sobre temas no relacionados a un artículo en particular. Condiciones: a) texto general, hasta 2.000 palabras; b) referencias, hasta 40.

Cartas del lector

Es una opinión sobre un artículo publicado en el último número de la revista, el cual requiere un arbitraje realizado por miembros del Comité Editor. Condiciones: a) texto, hasta 250 palabras; b) se podrá publicar una tabla y/o figura; c) referencias, hasta 5. Se aceptarán solo aquellas cartas enviadas dentro del mes de haber salido la versión impresa del número de la revista donde se publicó el artículo original.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

El artículo debe estar escrito en castellano, en un procesador de texto Word (Microsoft®) y guardado con extensión *.doc. El tamaño de la página debe ser A4 o carta, con doble espacio interlineado, márgenes de 25 mm con texto justificado y con tamaño de letra de 12 puntos tipo Times New Roman o Arial. Las páginas se numerarán en forma consecutiva comenzando con la portada. El manuscrito (artículo original) debe seguir la estructura «IMR D», es decir, Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión (véanse las normas de publicación ICMJE). Además, debe incluir Título, Resumen, Conclusiones, Conflicto de Intereses y Bibliografía. Al final de cada artículo original, antes de las referencias, deberá hacerse como una tabla destacada de los puntos relevantes del trabajo que se llamará Resumen de Puntos Salientes.

En estos 4 o 5 renglones se deberán señalar los problemas y el conocimiento que hay en el tema tratado hasta el momento y además cuáles serían los interrogantes.

En los dos últimos renglones se destaca el aporte y/o los aportes del trabajo más relevantes sobre este tema. Al final de las referencias se escribirán los Agradecimientos y un Apéndice Suplementario cuando correspondiese en estudios aleatorizados o registros multicéntricos que necesiten reportar todos los investigadores incluidos en el estudio.

Como unidad de medida se utilizará el sistema métrico decimal, usando comas para los decimales. Todas las mediciones clínicas, hematológicas y químicas deben expresarse en unidades del sistema métrico y/o UI. Solo se utilizarán las abreviaturas comunes, evitándose su uso en el título y en el resumen. La primera vez que se empleen irán precedidas por el término completo excepto que se trate de unidades de medida estándar.

Las tablas deben presentarse en hojas individuales, numerándose de forma consecutiva utilizando números arábigos (0, 1, 2, etc.) según el orden en que fueron citadas en el texto, con un título breve para cada una de ellas. Todas las abreviaturas de la tabla no estandarizadas deben explicarse. Las notas aclaratorias deben ir al pie de la misma utilizando los siguientes símbolos en esta secuencia: *, †, ‡, §, ¶, **, ††, ‡‡, etc. Las figuras deben tener formato TIFF, PSD o JPEG e ir, cada una, en un archivo aparte a 300 dpi en formato final. Cada una de ellas tiene que estar numerada de forma correlativa junto a la leyenda explicativa en archivo aparte. El ta-

maño usual de las fotografías debe ser de 127 x 173 mm. Los títulos y las explicaciones detalladas se colocan en el texto de las leyendas y no en la ilustración misma.

Las referencias bibliográficas se enumerarán de manera consecutiva con números arábigos entre paréntesis. Se incluirán todos los autores cuando sean seis o menos; si fueran más, el tercero será seguido de la expresión «, et al.». Los títulos de las revistas serán abreviados según el estilo empleado en el Index Medicus. Ejemplos:

1. *Registro de Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos efectuados durante el período 2006-2007. Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI). Disponible en <http://www.caci.org.ar/addons/3/158.pdf>. Consultado el 01/01/2009. (Página Web.)*
2. *Magid DJ, Wang Y, McNamara RL, et al. Relationship between time of day, day of week, timeliness of reperfusion, and in-hospital mortality for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. JAMA 2005;294:803-812. (Revistas en inglés.)*
3. *Aros F, Cuñat J, Marrugat J, et al. Tratamiento del infarto agudo de miocardio en España en el año 2000. El estudio PRLAMHO II. Rev Esp Cardiol 2003;62:1165-1173. (Revistas en español).*



Nabratín®

Clopidogrel 75 mg



EL PODER DEL CAMBIO



Línea Cardiometabólica

Presentación:

• 75 mg x 30 comp. recubiertos

PAMI

IOMA

descuento
OBRAS
SOCIALES

pap
Administración de Promoción

RAFFO

Ryurei™

Catéter de dilatación para ACTP



Asumimos el reto de lesiones complejas

Punta

Perfil pequeño de entrada de 0.41mm



Balón

1.00 mm. El diámetro más pequeño* para un balón
Estructura re-envolvente

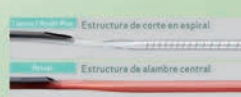
Tres pliegues
Diámetro 2.25-4.00 mm



*Entre los catéteres de dilatación de Terumo (a partir de febrero de 2018)

Eje

Estructura de alambre central



TERUMO
INTERVENTIONAL
SYSTEMS



OEC Elite CFD

Arco en C móvil con tecnología CFD de calidad superior
Nuevos diseños 21 cm y 31 cm con software cardiológico



Innova IGS 5 con AutoRight™



Inteligencia Artificial integrada para optimizar su día y centrarse en lo que más importa: su paciente.



Powered By Edison

DEBENE S.A.

La mejor calidad en alta complejidad

Representante exclusivo para la Argentina



Specifications	MEGA		LINEAR		MEGA		LINEAR		MEGA		LINEAR	
Balloon Size	30cc	25cc	40cc	34cc	50cc	40cc						
Patient Height	< 5'0" (152cm)	< 5'0" (152cm)	5'0" to 5'4" (152-162cm)	5'0" to 5'4" (152-162cm)	5'4" & taller (162cm+)	5'4" to 6'0" (162-180cm)						
Catheter Sheath Size	7.5Fr.	7.5Fr.	7.5Fr.	7.5Fr.	8Fr.	7.5Fr.						
Balloon	16mm	15mm	16mm	15mm	17.5mm	15mm						

Antezana 70 (C1414EEB)
Buenos Aires, Argentina

Tel.: (+5411) 4514-9966
☎ (+5411) 5325-7052

info@debene.com