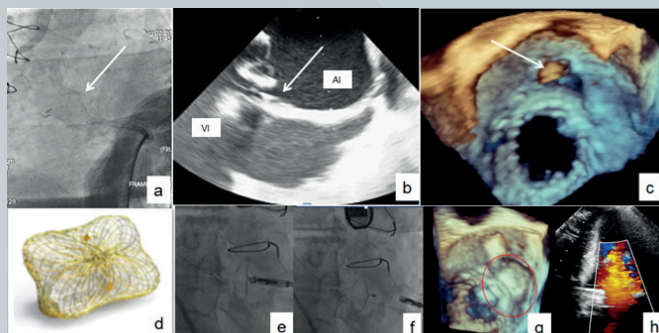




# REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2020 | Año 11 | Número 2



## Editorial

Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020). *In memoriam*  
Rodríguez AE

## Artículos de revisión

Multiorgan Failure during COVID-19 pandemic in cardiovascular patients. Role of Advanced Cardiac and Pulmonary Support  
Barbagelata A y cols.

Recomendaciones del CACI sobre el tratamiento intervencionista durante la pandemia COVID-19  
Kevorkian R y cols.

## Comunicaciones breves

Presentación del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST-T en un centro de Ciudad de Buenos Aires durante la pandemia COVID-19  
Rodríguez-Granillo AM y cols.

## Casos clínicos

Hemólisis severa postcierre de leak perivalvular mitral por vía transapical que requirió reintervención por vía transeptal  
Agüero MA y cols.

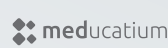
Manejo endovascular en pacientes con malformación vascular renal: revisión de la literatura y la experiencia de 2 casos  
LLahyah E, Ortiz G

Tratamiento endovascular del síndrome de May-Thurner  
Stupaczuk G y cols.

Indexado en



Google Scholar



# REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2020 | Año 11 | 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  
Rubén Piraino  
Sanat. Delta, Rosario, Prov. de Santa Fe, Arg.  
Antonio Pocoví  
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 / Adventista 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, Cln. 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

Arturo Fernández Murga  
Inst. de Cardiología SRL / Cln. Mayo, Tucumán  
Carlos Fernández Pereira  
Sanat. Otamendi y Miroli / Las Lomas Bs. As., Argentina  
Alejandro Goldsmit  
Sanat. Güemes, CABA  
Marcelo Halac  
Sagrada Familia / Htal. Italiano, 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 Valdívieso  
Fundación Favaloro, CABA  
Hector Vettulli  
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.  
**Aseores 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  
Hugo Londero  
Sanatorio Allende Nueva Córdoba, CABA  
Pedro Lylyk  
Eneri, CABA  
Esteban Mendaro  
Hospital Naval, CABA  
Oscar Mendiz  
Fundación Favaloro, 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  
**Aseores Internacionales**  
John Ambrose  
UCSF Fresno Medical Education Program, EE.UU.  
David Antoniucci  
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 García  
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  
Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares, Rotterdam, Netherlands  
Samir 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, Berna, 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 Pérez Balño

Juan José Fernández

Amalia Descalzo

### Vocales Suplentes

Raúl Solernó

Andrés Dini

Miguel Ángel Ballarín

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 Cardioangiólogos 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

# Sumario

## Summary

---

### EDITORIAL / EDITORIAL

057

**Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020). In memoriam**  
Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020). In memoriam  
*Rodríguez AE*

---

### ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES

058

**Multiorgan failure during COVID-19 pandemic in cardiovascular patients. Role of advanced cardiac and pulmonary support**  
Fallo multiorgánico durante la pandemia de COVID-19 en pacientes cardiovasculares. Rol de la asistencia circulatoria y pulmonar  
*Barbagelata A y cols.*

065

**Recomendaciones del CACI sobre el tratamiento intervencionista durante la pandemia COVID-19**  
CACI Recommendations on interventional treatment during the COVID-19 pandemic  
*Kevorkian R y cols.*

---

### COMUNICACIONES BREVES / BRIEF COMMUNICATIONS

070

**Presentación del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST-T en un centro de Ciudad de Buenos Aires durante la pandemia COVID-19**  
ST-T Segment Elevation Myocardial Infarction in a Center from Buenos Aires city During the COVID-19 Pandemic  
*Rodríguez-Granillo AM y cols.*

---

### CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

073

**Hemólisis severa postcierre de leak perivalvular mitral por vía transapical que requirió reintervención por vía transeptal**  
Severe hemolysis after transapical closure of mitral perivalvular leak requiring transeptal reintervention  
*Agüero MA y cols.*

077

**Manejo endovascular en pacientes con malformación vascular renal: revisión de la literatura y la experiencia de 2 casos**  
Endovascular management in a patient with kidney vascular malformation: review of the literature and the experience of 2 cases  
*LLahyah E, Ortiz G*

083

**Tratamiento endovascular del síndrome de May-Thurner**  
Endovascular treatment of May-Thurner syndrome  
*Stupaczuk G y cols.*

086

**Angioplastia coronaria de arteria circunfleja con arteria coronaria izquierda anómala y nacimiento desde el seno de Valsalva derecho. Reporte de un caso**  
Coronary angioplasty in coronary left circumflex anomaly. Case report and discussion of literature  
*Martín RA y cols.*

---

### CARTA DEL PRESIDENTE / LETTER FROM THE PRESIDENT

088

**Carta Editorial**  
Editorial Letter  
*Diego Grinfeld*

---

### REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

#### RULES OF PUBLICATIONS

089

# Sumario analítico

## Analytic Summary

### EDITORIAL / EDITORIAL

#### EDUARDO GABE MD, PHD, FACC (1953-2020). IN MEMORIAM

Rodríguez AE

El 28 de marzo de este año, apenas habíamos finalizado el primer número de la revista, nos enteramos del fallecimiento repentino de uno de nuestros miembros del Comité Editorial, el Dr. Eduardo Gabe. Con Eduardo nos conocimos en el Sanatorio Güemes a fines de 1979, donde empezamos a cultivar una relación de mutuo respeto y amistad. Posteriormente, a partir de mi salida de esa Institución en el año 1986, nuestras vidas se separaron hasta que tuvimos el placer de incorporarlo al grupo de Cardiología Clínica del Sanatorio Otamendi, donde este acontecimiento repentino lo encontró a punto de hacerse cargo de toda el área de Consultorios Cardiológicos de la Institución.

### ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES

#### MULTIORGAN FAILURE DURING COVID-19 PANDEMIC IN CARDIOVASCULAR PATIENTS. ROLE OF ADVANCED CARDIAC AND PULMONARY SUPPORT

Barbagelata A y cols.

COVID-19 has now claimed several thousands of lives and overwhelmed the healthcare systems of several countries. Patients with cardiovascular disease are at particular risk not just of the infection itself but of its cardiac complications. Compared to other hospitalized patients with COVID-19, those needing intensive care, are more likely to have preexisting cardiovascular diseases or risk factors. Cytokine storm with hyperinflammation correlates with the severity of the disease. It is associated with mortality and is a key factor in determining the clinical course of extrapulmonary multiple-organ failure, suggesting that the inflammatory storm is associated with damage in extrapulmonary tissues and organs. Advanced Cardiac and Pulmonary Support has been reported in selected a COVID population.

#### RECOMENDACIONES DEL CACI SOBRE EL TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

Kevorkian R y cols.

En diciembre de 2019 en China se identificaron los primeros casos de SARS-CoV-2, poco después la OMS declaró al COVID-19 una emergencia internacional y en febrero de 2020 se habían confirmado más de 80.000 casos. Se trata de una virosis muy contagiosa y de alta mortalidad en poblaciones de riesgo. La enfermedad se caracteriza por un síndrome respiratorio agudo que puede también producir daño miocárdico por distintos mecanismos. Se ha observado que el incremento de troponina ultrasensible asociado a comorbilidades presenta elevada mortalidad hospitalaria.

### COMUNICACIONES BREVES / BRIEF COMMUNICATIONS

#### PRESENTACIÓN DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST-T EN UN CENTRO DE CIUDAD DE BUENOS AIRES DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

Rodríguez-Granillo AM y cols.

La pandemia COVID-19 presentó un aumento exponencial en el número de internaciones en las unidades de cuidados intensivos alrededor del mundo debido al requerimiento de asistencia ventilatoria y una disminución en la consulta de patologías graves y prevalentes en años previos, en especial de casos graves como el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST-T. En nuestra institución se manifestó el fenómeno con un aumento en los tiempos dolor-primer contacto médico, con presentaciones tardías, y un aumento de las complicaciones intrahospitalarias, incluyendo shock cardiogénico e insuficiencia cardíaca aguda.

### CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

#### HEMÓLISIS SEVERA POSTCIERRE DE LEAK PERIVALVULAR MITRAL POR VÍA TRANSPICAL QUE REQUIRIÓ REINTERVENCIÓN POR VÍA TRANSEPTAL

Agüero MA y cols.

Las manifestaciones más frecuentes de las fugas perivalvulares son la insuficiencia cardíaca (IC) y la hemólisis. Reportamos un caso de cierre de leak perivalvular mitral por vía transapical, en paciente con síntomas de insuficiencia cardíaca que posteriormente desarrolló severa hemólisis secundaria a fuga residual pequeña con jet de alta velocidad y su reintervención posterior por vía transeptal.

#### MANEJO ENDOVASCULAR EN PACIENTES CON MALFORMACIÓN VASCULAR RENAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA Y LA EXPERIENCIA DE 2 CASOS

LLahyah E, Ortiz G

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) renales son alteraciones poco comunes que consisten en comunicaciones anómalas entre el sistema arterial y venoso intrarrenal. En su presentación clínica, predominan la hematuria y la hipertensión, observándose deterioro cardíaco o pulmonar en un 5% de los casos. La hematuria es un motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias; sin embargo, en algunas oportunidades esta no recibe la atención que merece y se corre el riesgo de pasar por alto algunas patologías de importancia. La potencial posibilidad de ofrecer un tratamiento curativo hace muy importante su diagnóstico, permitiendo modificar el curso natural de la patología. La arquitectura vascular heterogénea de cada MAV determina las técnicas de tratamiento endovascular a emplear. La hematuria macroscópica súbita y anemizante debe ser estudiada con detalle puesto que puede comprometer la vida. La realización de procedimientos mínimamente invasivos permi-

te a los pacientes preservar su función renal con mínimas complicaciones y les evita procedimientos más agresivos como la heminefrectomía. Reportamos nuestra experiencia con el tratamiento endovascular de 2 casos. El primero es el caso de un paciente varón de 43 años, deportista, y el otro es de un mujer de 28 años, ambos sin antecedentes clínicos de importancia previos y con hematuria macroscópica asociada a coágulos que requirieron embolización selectiva como tratamiento.

GUÍAS CACI / CACI GUIDELINES

### TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DEL SÍNDROME DE MAY-THURNER

*Stupaczuk G y cols.*

El síndrome de May-Thurner es una alteración anatómica en la cual la vena ilíaca común izquierda está comprimida por la arteria ilíaca común derecha y la columna a la altura de la quinta vértebra lumbar, con la consecuente aparición de trombosis venosa profunda en la extremidad inferior izquierda. Presentamos el caso de una mujer de 62 años, extabaquista, que consulta por dolor y tumefacción del miembro inferior izquierdo de un año de evolución, constatándose en la angiotomografía abdominopélvica compresión de la vena ilíaca izquierda por la arteria ilíaca común derecha. Se realizó tratamiento endovascular con stent autoexpandible.

### ANGIOPLASTIA CORONARIA DE ARTERIA CIRCUNFLEJA CON ARTERIA CORONARIA IZQUIERDA ANÓMALA Y NACIMIENTO DESDE EL SENO DE VALSALVA DERECHO. REPORTE DE UN CASO

*Martín RA y cols.*

Presentamos un caso clínico de hallazgo infrecuente en el cual el paciente presenta asociación de arteria coronaria izquierda anómala y lesión aterosclerótica obstructiva sobre la arteria circunfleja. En base a esta condición realizamos una búsqueda sobre la bibliografía existente.

---

CARTA DEL PRESIDENTE / LETTER FROM THE PRESIDENT

### CARTA EDITORIAL

*Diego Grinfeld*

Desde que en el mes de febrero nos enteramos que existía un nuevo virus que estaba afectando a la ciudad de Wuhan en China y que posiblemente se convirtiera en una pandemia, nunca nos imaginamos la gran repercusión mundial que esto traería, ni cómo lo enfrentaríamos en nuestro país. Cuando el 20 de marzo se dictó el aislamiento social obligatorio, nuestras vidas dieron un vuelco de 180 grados y no se habló de otra cosa que no fuera el coronavirus y la pandemia COVID-19. Esto afectó gravemente nuestro desarrollo laboral, intelectual y científico, ya que cayó drásticamente el volumen de trabajo, se suspendieron los eventos y congresos, tanto locales como internacionales, y tuvimos que aprender a trabajar con una computadora desde nuestras casas. Este desafío fue tomado con toda la seriedad del caso por el CACI y desde ese momento se está trabajando online, pero sin dejar de realizar las actividades programadas para este año y sumando además un sin fin de nuevas actividades con el empleo de esta nueva y obligada metodología.

# Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020). *In memoriam*

## Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020). *In memoriam*

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* 2020;11(2):57. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0057-0057>

El 28 de marzo de este año, apenas habíamos finalizado el primer número de la revista, nos enteramos del fallecimiento repentino de uno de nuestros miembros del Comité Editorial, el Dr. Eduardo Gabe.

Con Eduardo nos conocimos en el Sanatorio Güemes a fines de 1979, donde empezamos a cultivar una relación de mutuo respeto y amistad.

Posteriormente, a partir de mi salida de esa Institución en el año 1986, nuestras vidas se separaron hasta que tuvimos el placer de incorporarlo al grupo de Cardiología Clínica del Sanatorio Otamendi, donde este acontecimiento repentino lo encontró a punto de hacerse cargo de toda el área de Consultorios Cardiológicos de la Institución.

Durante su paso por este Sanatorio toda la gente joven, tanto la Residencia de Cardiología como el *staff* clínico, disfrutó gratamente de su amplio conocimiento de la cardiología clínica y cirugía cardiovascular.

Si lo tuviese que definir en unas pocas palabras sus condiciones médicas, usaría algunas frases de otro cardiólogo clínico que compartió con él su formación en la Fundación Favalaro, el Dr. Pablo Stuzbach: ***“Fue entre otras cosas un extraordinario semiólogo”***, definición que comparto totalmente.

Su largo currículum incluye una exitosa carrera en el Sanatorio Güemes y en la Fundación Favalaro, doctorado en Medicina (UBA), múltiples premios incluyendo Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires y Sívori de la Facultad de Medicina (UBA), y largas listas de colaboración en libros así como trabajos originales y de revisión publicados en nuestro país y en el extranjero.

Mientras compartió con nosotros el área de Cardiología Clínica del Sanatorio Otamendi fue el motor del estudio de la enfermedad de *takotsubo* y donde tiene todo el mérito de una clasificación de esta.

Como parte del Comité Editorial de RACI, fue uno de los más activos tanto en producir trabajos como en su revisión y corrección.

Uno de sus más cercanos amigos, el Dr. Jorge Wisner, nos escribió estas palabras que comparto con todos los lectores: ***“No es fácil para mí escribir algunas palabras tras tu fallecimiento porque ha sido tan súbito e inesperado que he quedado muy abrumado, pero quiero darte el último adiós agradeciéndote por la maravillosa amistad que nos profesamos durante más de 40 años. Nos conocimos en la Residencia de Hemodinamia del viejo Sanatorio Güemes a comienzos del año 1979 y rápidamente nació una amistad que se mantuvo incólume a través del tiempo; y a pesar de que la vida nos llevó por caminos diversos, los ocasionales distanciamientos nunca hicieron mella en nuestra relación. Vos desarrollaste una dilatada y exitosa carrera en el ámbito de la cardiología clínica mientras que mi vocación me llevó por otro camino. La muerte es un acontecimiento que nadie puede evitar, sin embargo es muy difícil de aceptar especialmente cuando un amigo tan cercano como tú tiene que marcharse. No tengo la menor duda de que te encontrarás en un muy buen lugar, fuiste una gran persona a la que todos extrañaremos.”***

Querido Eduardo dejaste un recuerdo imborrable en todos los que te conocieron y donde sea que estés te vamos a extrañar mucho.

Descansa en paz



**Eduardo Gabe MD, PhD, FACC (1953-2020).**

Alfredo E. Rodríguez MD, PhD, FACC, FSCAI

*Editor en Jefe*

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista (RACI)*

# Multiorgan failure during COVID-19 pandemic in cardiovascular patients. Role of advanced cardiac and pulmonary support

Fallo multiorgánico durante la pandemia de COVID-19 en pacientes cardiovasculares. Rol de la asistencia circulatoria y pulmonar

Alejandro Barbagelata<sup>1</sup>, Juliana Giorgi<sup>2</sup>, Michael M. Koerner<sup>3</sup>, David A. Baran<sup>4</sup>

## ABSTRACT

COVID-19 has now claimed several thousands of lives and overwhelmed the health-care systems of several countries. Patients with cardiovascular disease are at particular risk not just of the infection itself but of its cardiac complications. Compared to other hospitalized patients with COVID-19, those needing intensive care, are more likely to have preexisting cardiovascular diseases or risk factors. Cytokine storm with hyperinflammation correlates with the severity of the disease. It is associated with mortality and is a key factor in determining the clinical course of extrapulmonary multiple-organ failure, suggesting that the inflammatory storm is associated with damage in extrapulmonary tissues and organs. Advanced Cardiac and Pulmonary Support has been reported in selected a COVID population.

**Keywords:** COVID-19 pandemia, multiorgan failure, cardiovascular patients, advanced cardiac and pulmonary support.

## RESUMEN

La actual pandemia mundial con COVID-19 generó miles de contagios, colapsó los sistemas de salud y generó una elevada mortalidad y consecuencias en la salud pública y la economía de numerosos países. Los pacientes con enfermedad cardiovascular tienen un riesgo particular, no solo mayor propensión a la infección en sí sino también a las complicaciones cardiovasculares. En comparación con otros pacientes hospitalizados con COVID-19, los pacientes cardiovasculares tienen más probabilidades de requerir cuidados intensivos, intubación endotraqueal y entre 5 y 10 veces mayor probabilidad de morir. La respuesta del organismo hacia el virus se hace en algunos casos como hiperinflamación y tormenta de citoquinas para contrarrestar el virus, pero termina atacando a las células de su propio organismo. Este fenómeno se relaciona con la gravedad de la enfermedad y está asociada con compromiso de múltiples órganos, lo que sugiere que la tormenta inflamatoria se asocia con daños en los tejidos y órganos extrapulmonares. La necesidad de asistencia circulatoria y pulmonar es requerida en casos de gravedad y existen reportes que durante la pandemia se utilizó con resultados variables. Debido a que son terapias complejas y de alto costo, es necesario estandarizar su utilización.

**Palabras claves:** COVID-19 pandemia, multiorgan failure, cardiovascular patients, advanced cardiac and pulmonary support.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):58-64. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0058-0064>

## INTRODUCTION

Patients with cardiovascular disease are at particular risk not just of the infection itself but of its cardiac complications. Cytokine storm is associated with mortality and is a key factor in determining the clinical course of extrapulmonary multiple-organ failure. Advanced cardiac and pulmonary support has been applied in selected COVID population

## ILLUSTRATIVE CASE REPORT

A 68-year-old man was hospitalized in Sirio Libanês Hospital (São Paulo, Brazil) after neurosurgical treatment (temporal meningioma removal). At the 5<sup>th</sup> post-surgical day he started having fever, hypoxia and respiratory failure requiring mechanical ventilation. Chest CT showed a lesion of

right lower lung and diffuse consolidation on both lower lungs. Nasopharyngeal swabs were positive for SARS-CoV-2 (COVID-19) nucleic acid by the fluorescence quantitative RT-PCR. His relevant comorbidities were obesity, hypertension, rheumatoid arthritis, coronary artery disease and prostatic cancer without metastatic lesion. Blood tests revealed WBC  $4,8 \times 10^9/L$ , LYM  $0,10 \times 10^9/L$  and elevated inflammatory markers as D-dimer, ferritin, troponin, lactate dehydrogenase (LDH) 1052 U/L, procalcitonin (PCT) 0.71 ng/ml, C-reactive protein (CRP) 24 mg/L. Blood gas analysis revealed: pH 7.17, PO<sub>2</sub> 71 mmHg, pCO<sub>2</sub> 58 mmHg with fraction of inspired oxygen (FiO<sub>2</sub>) 100% and the need of high doses of dobutamine (20 mcg/kg/min) and noradrenaline (0,8 mcg/kg/min) due to low mean arterial blood pressure of 55 mmHg. Echocardiogram showed an acutely reduced ejection fraction of 35% and estimated pulmonary pressures of 50 mmHg. Medical treatment with hydroxychloroquine 400 mg, azithromycin 500 mg and methylprednisolone 40 mg was started together with vancomycin, meropenem, fluconazole as coverage in case of a superimposed infection. All these means did not improve his clinical situation. Due to refractory cardiogenic shock with renal and pulmonary failure, percutaneous peripheral Venous-Arterial extracorporeal membrane oxygenation (V-A-ECMO) support (Maquet) was inserted at bedside. A heparin coated cannula (Maquet) was placed into the left femoral artery with a leg reperfusion cannula, and a heparin coated cannu-

1. Universidad Católica Argentina / Duke University School of Medicine

2. Sirio Libanês Hospital São Paulo, Brazil

3. Integris Baptist Medical Center, Oklahoma City, OK, USA

4. Eastern Virginia Medical School (Cardiology) Sentara Heart Hospital, Norfolk VA, USA

✉ Correspondencia: Alejandro Barbagelata. [n.bargelata@duke.edu](mailto:n.bargelata@duke.edu) / [barba001@me.com](mailto:barba001@me.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 02/06/2020 | Aceptado: 08/06/2020

la (Maquet) was placed in the left femoral vein. The hemodynamic and metabolic situation stabilized together with renal replacement therapy and vasoactive drugs could be reduced. The patient also was treated with lopinavir/ritonavir (Kaletra®, Abbvie®). The ejection fraction improved to 50% after 4 days of V-A ECMO support with 2,77 lpm flow. Unfortunately, on the 3rd day after ECMO decannulation septic shock installed as a typical skin COVID-19 necrotizing fasciitis at the previous V-A-ECMO cannulation site. At this time the patient deteriorated due to multiple organ dysfunction and end of life therapy was implemented.

## DISCUSSION

Around 15% of COVID-19 infected patients could develop severe disease warranting hospital admission, and 5% are designated as critically ill<sup>1</sup>. Whereas COVID-19 is primarily a respiratory infection, it has important systemic effects including the cardiovascular, coagulation and immune systems<sup>2,3</sup>. Those with preexisting cardiovascular conditions represent a large proportion with symptomatic infection, and experience disproportionately worse outcomes between a five- to tenfold increase in mortality<sup>2,4</sup>. Compared to other hospitalized patients with COVID-19, those needing intensive care, are more likely to have preexisting cardiovascular diseases or risk factors<sup>5-14</sup>. In a group of 191 patients, 62% of those who died were male and of these 30% had hypertension, 19% diabetes and 8% coronary artery disease<sup>15</sup>. In a similar population of 138 hospitalized COVID-19 patients, those requiring intensive care, were older and more likely to have hypertension, diabetes, and cardiovascular or cerebrovascular disease<sup>6</sup>. Italian data likewise show the same trend in older patients having co-morbidities. In a subsample of 355 Italian patients who died with COVID-19, the mean age was 79.5 years: 70% were men, 30% had ischemic heart disease, 36% diabetes, 20% cancer and 25% atrial fibrillation<sup>13,14,16</sup>. In the US, Washington state reported that in 21 intensive care patients with COVID-19, the mean age was 70 and 86% had comorbid conditions including congestive heart failure, chronic kidney disease, and diabetes<sup>10</sup>. A more recent report from New York, showed that of 1,150 adults hospitalized with COVID-19, 257 (22%) were critically ill with respiratory failure, 79% of patients received mechanical ventilation during hospitalization for median durations of 27 days among survivors and 10 days among non-survivors. One quarter of intubated patients received early neuromuscular blockade, 17% received prone positioning ventilation, and 3% received extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)<sup>17</sup>.

### Immune System out of control in COVID-19 heralds multiorgan failure

When SARS-CoV-2 enters a cell to replicate, it can disable or destroy it, leading to the release of potential danger signals to activate the host's immune response. A rapid and well-coordinated innate immune response is the first line of defense against viral infection. The production of Interferon IFN-I or  $\alpha/\beta$  is the key natural immune response. It is hypothesized that a delayed release of interferons (IFNs) in the early stages of COVID-19 infection that hinders the body's antiviral response and generate high levels of proinflammatory cytokines [interleukin (IL)-1 $\beta$ , IL-6, tumor necrosis factor (TNF) and chemokines]<sup>18</sup> through elevated serum

cytokine and chemokine levels related to the high number of neutrophils and monocytes in the patients lung tissues and peripheral blood. Dysregulated and excessive immune responses may cause immune damage to the human body. The virus eliminates key lymphocytes, particularly CD4+ as coordinator of T cell function. The lower the lymphocyte count, the worse the outcome<sup>2</sup>. With the immune system partially disabled, the macrophages and then neutrophils come in as a second line with IL-1 and IL-6 arriving on the scene particularly in the sickest COVID-19 patients where their blood has high levels of these immune system proteins developing the "cytokine storm" picture where the body starts to attack its own cells and tissues rather than just fighting off the virus<sup>2,18</sup>.

### Impending storm ahead

When biomarkers start rising particularly when CRP, troponin, IL-6, ferritin, D-dimer, creatinine start rising means that there is an impending storm. It means that some of these processes are at play and is particularly important given that many patients with CVD have heightened angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) receptor activity to begin with, making them vulnerable to COVID-19. Those who have higher levels of markers should be followed closely, monitored for arrhythmias, ischemia and organ failure particularly in CV patients, with efforts made to restore immune balance. Intervention will likely need to be instituted early, before the immune amplification process is fully underway. This cytokine storm is associated with disease progression in patients with high levels of IL-1B, IL-2R, IL-6 IFN- $\gamma$ , IP-10 and monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1)<sup>2</sup> and the larger the number of immune cells that results in hyperinflammation correlate with the severity of the disease. In patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) cytokine level increase is positively correlated with mortality rate and is also a key factor in determining the clinical course of extrapulmonary multiple-organ failure, suggesting that the inflammatory storm is associated with damage in extrapulmonary tissues and organs. It also might explain why some people have a severe reaction to coronaviruses while others only experience mild symptoms particularly younger people as their immune systems are less developed and so produce lower levels of inflammation-driving cytokines<sup>18</sup>. Systemic inflammation has long been posited as a trigger for cardiovascular events and the body's potent immune response to COVID-19 poses unique risks to the heart and may result in part from a predilection of COVID-19 for the cardiovascular system, combined with the already widespread prevalence of cardiovascular disease that places patients at high risk of COVID-19 complications<sup>19</sup>. Positive feedback between cardiovascular disease and abnormal immune function might explain the increased risk of death in COVID-19 patients with cardiovascular risk factors<sup>7,20</sup>. Age (especially), diabetes, hypertension and obesity promote immune system dysregulation, while this dysregulation affects cholesterol metabolism and systemic inflammation<sup>21</sup>. Thus elderly patients with cardiovascular disease are especially vulnerable and the presence of cardiovascular risk factors may be a marker of accelerated immunologic aging or dysregulation that increases the likelihood of cardiovascular complications during the infection. The virus uses ACE-2 receptors to get into the cell that are highly expressed in the myocardium in addition to the lung and other organs<sup>2,22</sup>.

Reports describing fulminant myocarditis confirmed at autopsy by the presence of inflammatory, mononuclear infiltrates, and even the virus itself as shown in an Italian patient with cardiogenic shock<sup>23</sup> remind us that the heart, and not just the lung, is a target<sup>23-26</sup>. ACE-2 receptors are also present in other organs and systems, including kidneys, eyes, gut, liver, vasculature and central nervous system that might attract inflammatory cytokines and multiorgan failure<sup>27</sup>. Severe COVID-19 infection can damage the heart through direct viral infection but also due to poor oxygenation, hemodynamic stress, hypercoagulability, exacerbation of diabetes and hypertension<sup>2,9</sup>. Elevated troponin or CK-MB levels may result from myocardial ischemia or non-ischemic processes such as myocarditis, and it frequently accompanies severe<sup>28</sup> COVID-19 infections. Compared to surviving patients, those who die have significantly higher troponin levels, especially when acute respiratory distress syndrome (ARDS) has complicated the picture<sup>20</sup>. Cohort studies from hospitalized patients estimate that myocardial injury occurs in 7-28%<sup>6,7,29-31</sup> and is significantly more common in patients admitted to intensive care and in those who died<sup>4</sup>. Even patients without known CV disease can die with elevated troponin levels and cardiac arrest<sup>29,32</sup>. It is clear that several mechanisms can injure the heart which singly or together can present in different ways (**Figure 1**), depending upon the pre-existing conditions, viral processes, degree of hypoxia, and inflammatory response of the patient<sup>32,33</sup>.

Heart failure and cardiogenic shock can develop in COVID-19 patients. The complexity of these cases and their frequent progression to multiorgan dysfunction can often cloud the "exact" cause of death<sup>9</sup>. Zhou et al. observed heart failure in 23.0% of COVID-19 patients, and in 52% of the non-survivors<sup>20</sup>. The report from Washington state noted that 33% of intensive care patients developed cardiomyopathy<sup>10</sup>. The occurrence of pulmonary edema in COVID-19 infections is another source of clinical confusion, that is, whether it is non-cardiogenic (ARDS), cardiogenic, or both. It is important to distinguish these entities when managing the respiratory manifestations of COVID-19. Right heart catheterization has been discouraged, as ICU physician trend to use the Berlin criteria for ARDS<sup>34</sup> and volume status can be assessed with serum brain natriuretic peptide levels and cardiac echocardiography<sup>35</sup>. Still, pulmonary artery catheterization may be considered as different management strategy for ARDS and left heart failure.

Arrhythmia, venous thromboembolism, strokes and skin lesions are also frequent complication in multiorgan failure<sup>36-38</sup>. The appearance of a new or marked worsening of an existing arrhythmia can result from the metabolic, neuro-hormonal, and inflammatory stress of COVID-19 infection in patients with or without cardiovascular disease<sup>39</sup> in particular malignant tachyarrhythmia appear in the setting of elevated troponin or myocarditis<sup>40</sup>. Most COVID patient may be at risk of arrhythmias caused by medication, electrolyte disorders, or both. Therapy combining hydroxychloroquine plus azithromycin can prolong QT-interval and generate fatal arrhythmias<sup>41</sup>. A 2000 patients NIH trial is underway to test safety and efficacy of this combination<sup>42</sup>. Recently a large multinational cohort study showed no benefit mainly due to arrhythmias<sup>41</sup>. This combination is no longer used in most countries.

The pro-coagulant effects of an overactive inflammatory response<sup>3</sup> can increase the likelihood of thrombosis and embolism<sup>44</sup>.

Abnormal coagulation parameters may be present in severely ill patients with COVID-19 and are associated with increased mortality<sup>3,44,45</sup>. D-dimer levels are strongly associated with in-hospital death<sup>14</sup> along with fibrin degradation product levels with a frequent finding of disseminated intravascular coagulation<sup>3,46</sup>.

Anticoagulation appears to have a critical role according to recent data<sup>28</sup>.

### Sequential organ failure assessment score

The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score is a mortality prediction score that is based on the degree of dysfunction of six organ systems<sup>47,48</sup>.

- The score is calculated on admission and every 24 hours until discharge using the worst parameters measured during the prior 24 hours.
- The scores is used in a number of ways.
- As individual scores for each organ to determine progression of organ dysfunction.
- As the sum of scores on one single ICU day.
- As the sum of the worst scores during the ICU stay.
- Cr, Bili, MAP, GCS, platelets, PaO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, on mechanical ventilation.

The early detection of multiorgan failure can be an early marker of cytokine storm and mortality prediction or resources use<sup>49</sup>.

### Targeting therapy during the storm

On top of the most frequent used medications in COVID-19 patients<sup>19,50,51</sup> dozens of studies have been launched to see whether drugs and devices that block cytokines, or prevent their release in the first place, may keep COVID-19 patients from deteriorating and dying. Many anti-inflammatory agents have already been tested in the prevention of cardiovascular events<sup>52</sup>. Anti-COVID-19 anti-cytokine storm candidates include tocilizumab (Actemra®; Roche) and sarilumab (Kevzara®; Sanofi/Regeneron), both currently being studied and, could be affective reducing the risk of fatal ventricular tachycardia/fibrillation. Others are anakinra (Kineret®; Sobi), siltuximab (Sylvant®; EUSA Pharma) and ruxolitinib (Jafaki®; Incyte). Numerous studies are examining their effects on IL-6 and/or IL-1, key actors in the body's response to COVID-19 that can alter heart rhythm and drug absorption. Recently, a preliminary report randomized trial with dexamethasone in severe COVID-19 patients RECOVERY Trial showed a significant reduction in mortality in those receiving oxygen or on invasive mechanical ventilation. (Horby P, Lim WS, Emberson J, et al. Effect of Dexamethasone in Hospitalized Patients with COVID-19: Preliminary Report. medRxiv BMJ Yale. The preprint server for health sciences.doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20137273>).

The medical community has so far proposed over 100 clinical trials in severe inflammatory storm including application of mesenchymal stem cells or haemadsorption.

<https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=Covid+%26amp;term=inflammation&cntry=&state=&city=&dist=>

### Mechanical assist devices and extracorporeal devices in multiorgan failure and shock

As described earlier, cardiovascular patients are more often affected and compromised by the virus or by the cytokine

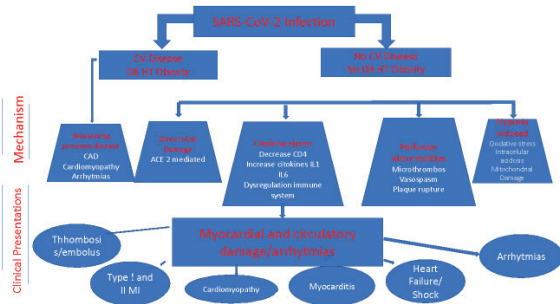


Figure 1. Cardiovascular complications in COVID.

storm, meaning that any ARDS needs to be assessed for cardiovascular involvement as heart failure or mixed shock can be confirmed and measured by physiologic parameters and echocardiography. Shock might be an uncommon but life-threatening complication of a COVID-19 infection. Giving the high number of infections however, an incidence of shock in 6.0% of all of COVID-19 patients translates in a significant number of patients[53]

A significant number of hospitalized patients with COVID-19 will develop acute respiratory distress syndrome (ARDS)<sup>54-56</sup>. According to one study, 12% of admitted patients progress to requiring mechanical ventilation with 3% needing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support<sup>57</sup>.

Guidelines should stress the importance of performing all other evidence-based interventions, such as lung-protective ventilation and prone positioning, prior to the consideration of ECMO<sup>58</sup> (Figure 2). ECMO is a tool of cardiopulmonary support for refractory respiratory and cardiac failure.

There are 2 main types: veno-venous (V-V) and veno-arterial (V-A). V-V ECMO is used to correct hypoxemia and hypercapnia in isolated lung failure. In one form, a single dual-lumen catheter draws blood from a large vein and reinfuses oxygenated blood back into the right atrium<sup>59</sup>. Another uses 2 cannulas, usually drawing blood from a femoral vein and reinfusing it via the internal jugular vein into the right atrium. Dual-site cannulation is preferred for COVID-19 patients for pulmonary support, as it can be performed safely at the bedside without the need for fluoroscopy or transesophageal echocardiography, so that fewer personnel need to come into the room. V-A-ECMO provides cardiac and circulatory support in addition to oxygenation<sup>60</sup>.

Nonrandomized studies, case series, and reports of using ECMO as a bridge to recovery in ARDS during the 2009 influenza A (H1N1) epidemic suggest that the mortality rate is lower with ECMO<sup>61</sup>. However, in the ECMO to Rescue Lung Injury in Severe ARDS (EOLIA) trial, the largest trial to date of early use of ECMO in severe ARDS, Coombes et al reported a statistically insignificant 11% absolute reduction in mortality at 60 days<sup>62</sup>.

Reports from China with ECMO didn't show benefit although no control studies were undertaken<sup>1,8,20,63</sup>.

In cardiovascular patients it is important to determine first whether left-sided cardiac dysfunction is present. Timely

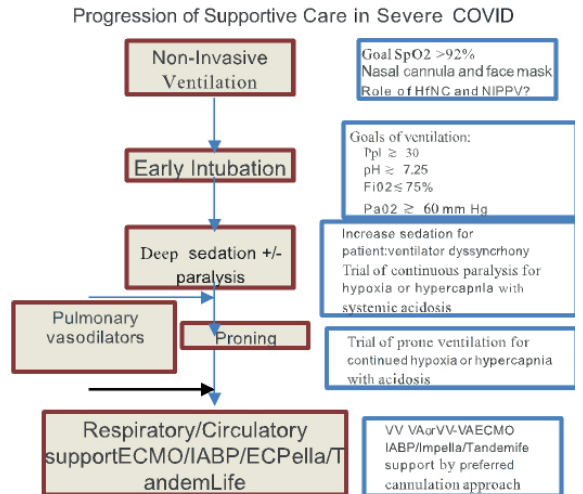


Figure 2.

echocardiographic assessment in the presence of any clinical suspicion of cardiac dysfunction or sign of circulatory compromise should be undertaken<sup>35,58,64</sup>. Pulmonary arterial catheters (PA cath) are helpful for measurements of blood flow, filling pressures as well as for blood gas values from different circulatory compartments.

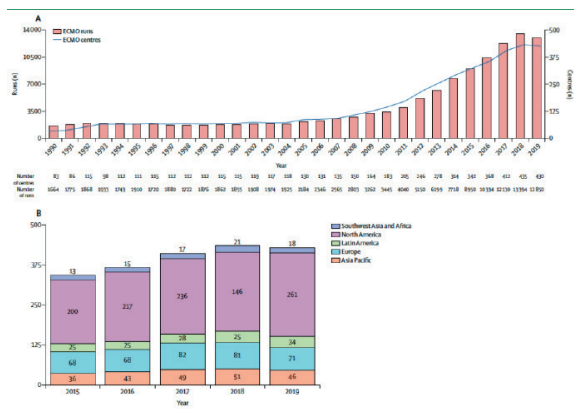
In high cardiac output states V-A access alone may not be sufficient and eventually a modifications to a hybrid constellation may be indicated (Hybrid ECMO like V-V-A) Shekar K.

Few cases with cardiopulmonary failure were reported using cardiopulmonary support during COVID<sup>65,66</sup>. A myocarditis case in a cardiogenic shock patient that required V-A-ECMO, was reported where an endomyocardial biopsy was undertaken and the virus located in the myocardium for the first time<sup>23</sup>.

A recent case reported in a patient with combined cardiogenic and vasoplegic shock using V-A-ECMO and intravascular microaxial blood pump (CP Impella, Abiomed) with the rational to decrease afterload and to increase organ perfusion by increasing pump power and left ventricular unloading with the Impella and V-A-ECMO devices also by reducing the V-A-ECMO related increase in afterload<sup>66</sup>.

Regardless of whether the systemic arterial hypotension is thought to be cardiogenic with LV failure, distributive, or mixed shock, the LVEF generally is a useful index to determine whether mechanical circulatory support (MCS) is reasonable. If LVEF is high or even normal in the setting of systemic arterial hypotension, the LVEDV and heart rate are normal, then the cardiac output is normal or elevated, and MCS would have to be able (with native output) to exceed that in order to have a hemodynamic benefit. In contrast, if the LVEF is low, then for a normal LVEDV and heart rate, the cardiac output is reduced despite optimal LV preload, and MCS may be reasonable. If the LVEF is reduced, and high doses of inotropes are required to treat systemic arterial hypotension, MCS for the LV may be appropriate in highly selected patients with COVID19.

If a PA cath can be placed expeditiously in patients with shock, they are recommended for the purposes of definitive diagnostics; from PA catheters, the cardiac output and index, LV power/cardiac power output, as well as the PA pulsatility index.



**Figure 3.** Global ECMO capacity according to ELSO(A) Number of ECMO centres registered with ELSO and number of ECMO runs per year. (B) Geographical distribution of ELSO-registered ECMO centers as of January, 2020. Adapted from the ECMO

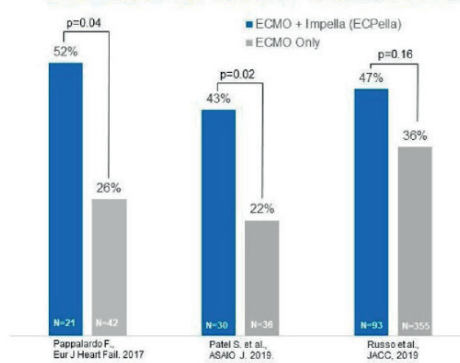
Hybrid V-V/V-A ECMO approaches may be reasonable to ensure oxygenation in the upper body. However, hybrid configurations are more complex and resource-intensive, typically requiring continuous bedside attendance.

### Short-term left ventricular assist devices with either central or peripheral cannulation; short-term catheter-mounted left ventricular assist devices (Impella®, Abiomed)

The principal advantages of left ventricular assist devices over V-A-ECMO in shock are direct LV unloading, and more homogeneous distribution of blood flow through the systemic arterial circulation. Direct (inflow cannula within the left side of the heart, and particularly the LV) LV unloading is more effective in reduction of LVEDV, and consequently, LV diastolic and systolic pressures; this may be advantageous relative to indirect (inflow cannula proximal to/ upstream of the left side of the heart) unloading (eg, via V-A-ECMO) vis-à-vis greater reduction of pathological load-induced signals and resultant mechanotransduction<sup>67</sup>. The effectiveness of V-A-ECMO in unloading the left side of the heart is an area of some controversy with consistently result in augmentation of the LVEDV and LVEDP. What is less controversial regarding LV distension in V-A-ECMO, is that MCS approaches which employ left-sided circuit inflow (direct unloading) generally are more effective in achieving LV unloading than those which employ right-sided circuit inflow. [67] Consequently, in some patients, left ventricular assist device-based approaches may be superior to V-A-ECMO.

Percutaneous transfemoral placement may be performed at the bedside under echocardiographic guidance, rather than in a cardiac catheterization laboratory. In pandemic conditions, this may be useful. Second, placement via an axillary artery approach, using the newest iteration of introducer sheaths and securing devices may facilitate safer prone positioning. The original Impella 2.5 device generally may not provide adequate flow for the severely compromised shock patient for which robust LV MCS is required. The Impella CP device is better with a peak flow of 4.3 L/m. The Impella 5.0 and 5.5 devices, each of which may be introduced via side-grafts on the axillary artery, are capable of provi-

### ECPELLA VS. ECMO SURVIVAL RATES



**Figure 4.** Approximately 10,000 ECMO plus Impella (ECPELLA) patients with cardiogenic shock over the past 10 years.

ding flows of 5.0 and 5.5 L/m, respectively, that is, levels of flow close to those achievable with surgically implanted left ventricular assist devices. Experience with Impella in combination with ECMO, that is, “ECPELLA”, to enhance unloading and boost support is just beginning to emerge in severely compromised patients with COVID-19.<sup>59</sup>

### RV support respiratory failure commonly causes an increase in the pulmonary vascular impedance, increasing RV afterload

In some cases, this can occur to such an extent (afterload mismatch) that even in the setting of normal intrinsic RV contractility, the RVEF and output may decrease substantially (cor pulmonale). In such patients in the acute setting, attempting to treat the underlying etiology of impaired gas exchange using V-V-ECMO alone, may not be sufficient. This is because V-V ECMO recirculation is exacerbated by reduced RVEF and tricuspid regurgitation. In cases of cor pulmonale with COVID-19-related respiratory failure, we suggest that strategies to support the RV are appropriate. For patients who may require proning, percutaneous RVADs using femoro-femoral approaches, can be used with an oxygenator. The single cannula device (eg, Protek Duo®, Livanova) approach to this offers the advantages of peripheral cannulation via one site, and with minimal recirculation. Central approaches may be reasonable in patients in whom high flow rates cannot be achieved. If high flow rates are thought not to be achievable with a single cannula approach, then V-V-ECMO plus a device such as the Impella RP may be reasonable.

Because outcomes are clearly poorer when more organ systems are dysfunctional, we suggest that MCS ought to be highly selectively implemented in patients infected with COVID-19. ECMO is warranted when metrics indicate a high (80%) risk of mortality with conventional management. These notably include Pa O<sub>2</sub>/FI O<sub>2</sub> ratio below 100, despite available optimal care and need to be avoided in inexperienced centers. Is not a therapy to be rushed to the front lines when all resources are stretched during a pandemic<sup>53,68</sup>. Patients without comorbid conditions under age 50 are the highest priority although resources are limited. Standard contraindications apply terminal disease or otherwise highly limited life expectancy at baseline, active biochemical or clini-

cal coagulopathy (particularly that which is unable to be treated or has failed treatment), major CNS damage, do not resuscitate (DNR status), and the absence of consent. Exclusions for COVID-19 during limited resources are hospital-specific. Because prognosis is worse, patients with major comorbid conditions (of note is immunosuppression—either due to disease or iatrogenically), age >70, and mechanical ventilation >7 days, could be reasonably excluded. Anecdotally, renal failure is not an exclusion; however, general outcomes with patients with COVID-19 with renal failure is exceedingly poor in the published Chinese experience<sup>69</sup>.

## REFERENCES

- Guan WJ, et al. *Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China*. *N Engl J Med* 2020.
- Liu PP, et al. *The Science Underlying COVID-19: Implications for the Cardiovascular System*. *Circulation* 2020.
- Tang N, et al. *Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia*. *J Thromb Haemost* 2020.
- Bonow RO, et al. *Association of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) With Myocardial Injury and Mortality*. *JAMA Cardiol* 2020.
- Achenbach J. *Medical databases show 1 in 10 hospitalized middle-aged coronavirus patients in U.S. do not survive*. *The Washington Post* 2020.
- Wang D, et al. *Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China*. *Jama* 2020.
- Huang C, et al. *Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China*. *Lancet* 2020;395(10223):497-506.
- Chen N, et al. *Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study*. *Lancet* 2020;395(10223):507-13.
- Ruan Q, et al. *Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China*. *Intensive Care Med* 2020.
- Arentz M, et al. *Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State*. *Jama* 2020.
- Madjid M, et al. *Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review*. *JAMA Cardiol* 2020.
- Matthew J. Cummings, Matthew R. Baldwin, Darryl Abrams, et al. *Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study*. *medRxiv BMJ Yale*, 2020.
- Onder G, Rezza G, Brusaferro S. *Case-Fatality Rate and Characteristics of Patients Dying in Relation to COVID-19 in Italy*. *JAMA Online* 2020.
- Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. *Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response*. *Jama* 2020.
- Xu Z, et al. *Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome*. *Lancet Respir Med* 2020.
- Porcheddu, R., et al., *Similarity in Case Fatality Rates (CFR) of COVID-19/ SARS-COV-2 in Italy and China*. *J Infect Dev Ctries*, 2020. 14(2): p. 125-128.
- Matthew J Cummings, M.M.R.B., MD Darryl Abrams, MD, 1, *Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: A prospective cohort study*. *The Lancet*, 2020. 0(0).
- Ye, Q., B. Wang, and J. Mao, *The pathogenesis and treatment of the 'Cytokine Storm' in COVID-19*. *J Infect*, 2020.
- Mehra, M.R., et al., *Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in Covid-19*. *N Engl J Med*, 2020.
- Zhou, F., et al., *Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study*. *Lancet*, 2020.
- Zheng, Y.Y., et al., *COVID-19 and the cardiovascular system*. *Nat Rev Cardiol*, 2020.
- Xiong, T.Y., et al., *Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications*. *Eur Heart J*, 2020.
- Tavazzi, G., et al., *Myocardial localization of coronavirus in COVID-19 cardiogenic shock*. *Eur J Heart Fail*, 2020.
- Alhobgani, T., *Acute myocarditis associated with novel Middle east respiratory syndrome coronavirus*. *Ann Saudi Med*, 2016. 36(1): p. 78-80.
- Hu, H., et al., *Coronavirus fulminant myocarditis saved with glucocorticoid and human immunoglobulin*. *Eur Heart J*, 2020.
- Lippi, G., C.J. Lavie, and F. Sanchis-Gomar, *Cardiac troponin I in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evidence from a meta-analysis*. *Prog Cardiovasc Dis*, 2020.
- Gheblawi, M., et al., *Angiotensin Converting Enzyme 2: SARS-CoV-2 Receptor and Regulator of the Renin-Angiotensin System*. *Circ Res*, 2020.
- Paranjpe, I., et al., *Association of Treatment Dose Anticoagulation with In-Hospital Survival Among Hospitalized Patients with COVID-19*. *Journal of the American College of Cardiology*, 2020: p. 27327.
- Shi, S., et al., *Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China*. *JAMA Cardiol*, 2020.
- Lala, A., et al., *Prevalence and Impact of Myocardial Injury in Patients Hospitalized with COVID-19 Infection*. *medRxiv*, 2020: p. 2020.04.20.20072702.
- Du, R.-H., et al., *Predictors of Mortality for Patients with COVID-19 Pneumonia Caused by SARS-CoV-2: A Prospective Cohort Study*. *European Respiratory Journal*, 2020: p. 2000524.
- Chapman, A.R., A. Bularga, and N.L. Mills, *High-Sensitivity Cardiac Troponin Can Be An Ally in the Fight Against COVID-19*. *Circulation*. 0(0).
- Hendren, N.S., et al., *Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome*. *Circulation*, 2020.
- Ferguson, N.D., et al., *The Berlin definition of ARDS: an expanded rationale, justification, and supplementary material*. *Intensive Care Med*, 2012. 38(10): p. 1573-82.
- Karmpaliotis, D., et al., *Diagnostic and prognostic utility of brain natriuretic Peptide in subjects admitted to the ICU with hypoxic respiratory failure due to noncardiogenic and cardiogenic pulmonary edema*. *Chest*, 2007. 131(4): p. 964-71.
- Green, S.J., *Covid-19 accelerates endothelial dysfunction and nitric oxide deficiency*. *Microbes Infect*, 2020.
- Young, S. and A.P. Fernandez, *Skin manifestations of COVID-19*. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 2020.
- Oxley, T.J., et al., *Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of Covid-19 in the Young*. *New England Journal of Medicine*, 2020. 382(20): p. e60.
- Guo, T., et al., *Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. *JAMA Cardiol*, 2020.
- Chen, C., Y. Zhou, and D.W. Wang, *SARS-CoV-2: a potential novel etiology of fulminant myocarditis*. *Herz*, 2020.
- Roden, D.M., et al., *Considerations for Drug Interactions on QTc in Exploratory COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Treatment*. *Circulation*, 2020.
- Health, N.I.o., *Evaluating the Efficacy of Hydroxychloroquine and Azithromycin to Prevent Hospitalization or Death in Persons With COVID-19*. 2020: <https://clinicaltrials.gov>.
- Mandeep R Mehra, S.S.D., Frank Ruschitzka, Amit N Patel, *Hydroxychloroquine or chloroquine with or without a macrolide for treatment of COVID-19: a multinational registry analysis*. *The Lancet*, 2020.
- Fan, B.E., et al., *Hematologic parameters in patients with COVID-19 infection*. *Am J Hematol*, 2020.
- Zhang, Y., et al., *Coagulopathy and Antiphospholipid Antibodies in Patients with Covid-19*. *N Engl J Med*, 2020.
- Cui, S., et al., *Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia*. *J Thromb Haemost*, 2020.

## CONCLUSION

Compared to other hospitalized patients with COVID-19, those needing intensive care, are more likely to have preexisting cardiovascular diseases or risk factors. Cytokine storm with hyperinflammation correlates with the severity of the disease. It is associated with mortality and is a key factor in determining the clinical course of extrapulmonary multiple-organ failure particularly the cardiovascular system. Advanced Cardiac and Pulmonary Support has been reported in selected a COVID population.

47. Vacheron, C.-H., et al., A new simplified and accurate sa-SOFA score. *Journal of Critical Care*, 2020. 57: p. 240-245.
48. Lambden, S., et al., The SOFA score—development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Critical Care*, 2019. 23.
49. Truog, R.D., C. Mitchell, and G.Q. Daley, The Toughest Triage — Allocating Ventilators in a Pandemic. *New England Journal of Medicine*, 2020. 382(21): p. 1973-1975.
50. Beigel, J.H., et al., Remdesivir for the Treatment of Covid-19— Preliminary Report. *New England Journal of Medicine*, 2020.
51. Cao, B., et al., A Trial of Lopinavir-Ritonavir in Adults Hospitalized with Severe Covid-19. *N Engl J Med*, 2020. 382(19): p. 1787-1799.
52. Klingenberg, R. and S. Nitschmann, [Colchicine treatment after myocardial infarction: Colchicine Cardiovascular Outcomes Trial (COLCOT)]. *Internist (Berl)*, 2020.
53. Bartlett, R.H., et al., Initial ELSO Guidance Document: ECMO for COVID-19 Patients with Severe Cardiopulmonary Failure. *Asaio j*, 2020. 66(5): p. 472-474.
54. Marini, J.J. and L. Gattinoni, Management of COVID-19 Respiratory Distress. *JAMA*, 2020.
55. Luciano Gattinoni, D.C.S.R., COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Critical Care*, 2020. 24: p. 154.
56. Mariusz Kowalewski, D.F., Artur Słomka, Giuseppe Maria Raffa, COVID-19 and ECMO: the interplay between coagulation and inflammation—a narrative review. *Critical Care*, 2020. 24.
57. Ronco, C., T. Reis, and S. De Rosa, Coronavirus Epidemic and Extracorporeal Therapies in Intensive Care: *sivis pacem para bellum*. *Blood Purif*, 2020. 49(3): p. 255-258.
58. Ramanathan, K., et al., Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the COVID-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious diseases. *Lancet Respir Med*, 2020. 8(5): p. 518-526.
59. Rajagopal, K., et al., Advanced Pulmonary and Cardiac Support of COVID-19 Patients: Emerging Recommendations From ASAIO—a Living Working Document. *Circ Heart Fail*, 2020. 13(5): p. e007175.
60. Khan, R., et al., Utility of extracorporeal membrane oxygenation in COVID-19. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 2020.
61. Lim, J.K.B., et al., Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Respiratory Failure during Respiratory Epidemics and Pandemics: A Narrative Review. *Ann Acad Med Singapore*, 2020. 49(4): p. 1-34.
62. Combes, A., A.S. Slutsky, and D. Brodie, ECMO for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*, 2018. 379(11): p. 1091-2.
63. Yang, X., et al., Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*, 2020.
64. Chow, J., et al., Cardiovascular Collapse in COVID-19 Infection: The Role of Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation (VA-ECMO). *CJC Open*, 2020.
65. Fried, J.A., et al., The Variety of Cardiovascular Presentations of COVID-19. *Circulation*, 2020.
66. Bemtgen, X., et al., First successful treatment of COVID-19 induced refractory cardiogenic plus vasoplegic shock by combination of pVAD and ECMO - a case report. *Asaio j*, 2020.
67. Rajagopal, K., Left Ventricular Distension in Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation: From Mechanics to Therapies. *Asaio j*, 2019. 65(1): p. 1-10.
68. MacLaren, G., D. Fisher, and D. Brodie, Preparing for the Most Critically Ill Patients With COVID-19: The Potential Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Jama*, 2020.
69. Schmidt, M., et al., Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after venous-arterial-ECMO (SAVE)-score. *Eur Heart J*, 2015. 36(33): p. 2246-56.

# Recomendaciones del CACI sobre el tratamiento intervencionista durante la pandemia COVID-19

## CACI recommendations on interventional treatment during the COVID-19 pandemic

Ruben Kevorkian, Gaspar Caponi, Gabriel Dionisio, José Luis Lazarte, Arturo Fernández Murga, Matías Szejfman, Carla Agatiello, Juan Manuel Ponce, Oscar Carlevaro, Alejandro Cherro, Raúl Solerno, Fernando Cura, Carlos Fernández Pereira, Humberto Bassani Molinas, Diego Grinfeld

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):65-69. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0065-0069>

En diciembre de 2019 en China se identificaron los primeros casos de SARS-CoV-2, poco después la OMS declaró al COVID-19 una emergencia internacional y en febrero de 2020 se habían confirmado más de 80.000 casos<sup>1</sup>. Se trata de una virosis muy contagiosa y de alta mortalidad en poblaciones de riesgo<sup>2,3</sup>. La enfermedad se caracteriza por un síndrome respiratorio agudo que puede también producir daño miocárdico por distintos mecanismos. Se ha observado que el incremento de troponina ultrasensible asociado a comorbilidades presenta elevada mortalidad hospitalaria<sup>4</sup>.

La pandemia ha ejercido una gran presión sobre los sistemas de salud. Hospitales en China, Italia, España y Estados Unidos, entre otros, han experimentado un aumento inusitado de pacientes críticos con COVID-19, lo que resultó en el agotamiento de recursos hospitalarios, mayor letalidad y contagio del personal asistencial por insuficientes de equipos de protección personal (EPP).

Si bien, por ejemplo, en nuestro país la enfermedad CV es la primera causa de muerte representando el 33,3% en 2018<sup>5</sup>, con el fin de prepararse para un posible aumento exponencial de contagios, el Ministerio de Salud ha solicitado el aplazamiento de la atención programada como en otros países<sup>6</sup>. Publicaciones internacionales muestran que se han reducido y demorado las consultas por IAM<sup>7</sup>. En España se observó una caída del 40% de la utilización de angioplastia primaria (ATC 1) y cardiopatía estructural<sup>8</sup>. También una caída de 38% de las ATC 1 y un consecuente incremento de la muerte súbita en domicilios en la Ciudad de Nueva York<sup>9,10</sup>.

El objetivo del presente trabajo fue confeccionar recomendaciones para realizar intervenciones con eficacia, protegiendo del contagio a pacientes y al personal de salud.

### LA EXPERIENCIA DE LA CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA EN EL MUNDO.

**La experiencia en China.** La conducta adoptada por ese país fue muy restrictiva con suspensión de procedimientos programados y atención de urgencias con métodos invasivos en casos muy seleccionados. En el IAM con elevación del ST (IAM con EST) se priorizó la terapia fibrinolítica sin el fundamento científico adecuado<sup>11,12</sup>.

**La experiencia europea.** La reciente guía<sup>13</sup> enuncia estrategias hospitalarias para proteger al personal con triaje, uso apropiado de EPP y el uso de la teleasistencia.

En pacientes con IAM con EST y alta circulación viral recomienda siempre EPP nivel de III (máximo) en la ATC 1. En pacientes con síndromes isquémicos agudos sin elevación del ST (SIA sin EST) descartar COVID-19 antes de intervenir. En Covid positivos recomienda utilizar un laboratorio exclusivo si está disponible, preparado con filtros de alta eficiencia e intercambio completo del aire de 15 veces por hora.

**Experiencia EE.UU.** El consenso para la atención del IAM<sup>14</sup> sugiere adoptar conductas prudentes debido a la escasa evidencia médica. Recomienda en el IAM con EST realizar ATC 1 y divide tres grupos: definido, posible y fútil. En el grupo “posible” con un cuadro confuso, recomienda la evaluación con ecocardiograma *bedside* para descartar cuadros no coronarios como miocarditis. Si está disponible efectuar angio-TC coronaria y pruebas ultrarrápidas para detectar coronavirus. Finalmente, en el grupo “fútil” con severo compromiso sistémico COVID-19, considerar tratamiento médico compasivo. En pacientes con lesiones de múltiples vasos propone completar tratamiento en un paso y acortar la internación. En hospitales sin hemodinamia considerar los fibrinolíticos según el paciente, las demoras y demás.

**La experiencia de Nueva Zelanda y Australia.** Las sociedades de ambos países recomiendan considerar la fibrinólisis aun en centros con hemodinamia. Proponen realizar ATC 1 solo en pacientes con baja probabilidad de infección o en IAM con alto riesgo. Jerarquizan centralizar la aten-

1. Colegio Argentino de Cardioangiología Intervencionistas

✉ Correspondencia: Ruben Kevorkian. [rubenkevorkian@gmail.com](mailto:rubenkevorkian@gmail.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 18/05/2020 | Aceptado: 20/05/2020

ción por redes de derivación. Además sugiere fragmentar en grupos de trabajo combinando profesionales experimentados con médicos en formación y contar con personal "limpio" para la asistencia fuera de la sala<sup>15</sup>.

## DEFINICIÓN DE CASO

La definición de caso confirmado, sospechoso o no Covid es dinámica y depende de las definiciones en nuestro país según lo determina el MSN<sup>16</sup>. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/ministerio-de-salud-actualizo-la-definicion-de-caso-sospechoso-de-covid-19>

## GENERALIDADES SOBRE LAS INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS

En este contexto cada indicación debe contemplar además del beneficio y la disponibilidad de recursos, el riesgo de contagio. Cabe considerar que en las distintas regiones de nuestro país las indicaciones podrían variar en el tiempo, por tanto no existe una recomendación que se ajuste a todas las circunstancias. Por ejemplo, muchas intervenciones podrían diferirse hasta la realización de pruebas de PCR; esta condición dependerá de la urgencia, la disponibilidad de test y las normas.

Se recomienda a los centros que posean varias salas de hemodinamia, gestionar áreas limpias y otras Covid. De ser posible implementar zonas de atención y espera rojas, amarillas o verdes según la denominación internacional; también definir rutas, protocolos de traslado y movilización de pacientes. Todas las salas y dependencias deben cumplir protocolos de desinfección. Los equipamientos móviles como bombas de inyección, desfibriladores y otros son posibles fuentes de contaminación.

Debe alertarse al paciente citado que no concurra al centro si presenta síntomas Covid y que será interrogado al ingreso según las normas de la institución. Siempre debe realizarse triaje antes de ingresar a hemodinamia, recién entonces ingresa con barbijo quirúrgico a la sala ya acondicionada y con el personal protegido.

El personal en la sala debe ser restringido y trabajar a puertas cerradas. El nivel de protección será siempre alto incluido el respirador N95. Esta recomendación busca proteger a los profesionales difíciles de reemplazar; debido a las formas asintomáticas y la baja sensibilidad de las pruebas resulta difícil establecer con seguridad el riesgo de contagio con una protección menor. Por último, los procedimientos que se han reducido sustancialmente no significaran una sobrecarga para los recursos del sistema de salud. Se recomienda estabilizar a los pacientes agudos y si hubiera necesidad de manejo invasivo de la vía aérea es preferible realizarlo antes del trasladarlo a la sala.

## TRATAMIENTO DE PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

**Atención programada.** Habitualmente el riesgo de infarto o muerte con tratamiento médico adecuado en pacientes coronarios crónicos es bajo y los procedimientos de cardiología intervencionista podrían diferirse; pero si la sintomatología anginosa fuera invalidante, de alto riesgo o las pruebas de esfuerzo así lo indican recomendamos la evaluación con CCG y el eventual tratamiento<sup>17</sup>. Asimismo, los pacientes corona-

rios con disfunción ventricular significativa se benefician de una estrategia de revascularización<sup>18</sup>.

En áreas con menor circulación viral, se recomienda sostener la indicación acorde a las guías vigentes. En pacientes ambulatorios con COVID-19 confirmado y con un riesgo cardiovascular hasta moderado recomendamos esperar el alta infectológica<sup>19,20</sup>.

**Atención de Urgencia.** La infección por COVID-19 gatilla mediadores que predisponen a los síndromes coronarios agudos. El aumento de eventos cardiovasculares ya ha sido demostrado en el contexto de otras epidemias virales como la de influenza por H1N1 y el MERS<sup>21</sup>.

**Paciente IAM con EST.** Al ingresar un paciente al servicio de Emergencias con síntomas sugestivos de IAM debe realizarse primero el triaje. Estas breves demoras son necesarias para establecer una rutina de trabajo seguro. Las guías clínicas vigentes recomiendan la reperfusión para todos aquellos pacientes con síntomas de isquemia miocárdica de menos de 12 horas de evolución y elevación persistente del segmento ST<sup>22-24</sup>. La angioplastia primaria (ATP 1) ha demostrado ser el tratamiento de elección en múltiples estudios<sup>25-28</sup> (pero debe mantener los estándares de calidad descritos previamente. En pacientes con derivación, el objetivo de tiempo asistencial no cambia. La Sociedad Argentina de Cardiología en el Consenso de IAM con EST<sup>29</sup> recomienda en centros sin hemodinamia que los infartos de bajo o mediano riesgo que no lleguen a reperfundirse en menos de 90 minutos podrían tratarse con r-PA o TNK siempre que el riesgo hemorrágico sea bajo (IB). El beneficio de mortalidad a favor de la ATP 1 se pierde con retrasos mayores a los recomendados, por eso la reperfusión precoz es más importante que el tratamiento en sí<sup>30</sup>. De no ser posible cumplir los tiempos en el traslado se debe realizar trombolisis<sup>31-33</sup>. Los pacientes COVID-19 positivos severamente enfermos con isquemia miocárdica deben ser evaluados evitando una posible futilidad terapéutica<sup>34</sup>. Una vez realizada la ATC 1 con éxito en el vaso responsable puede considerarse la posibilidad de tratar otras lesiones accesibles<sup>35,36</sup>. Recomendamos, por los múltiples factores involucrados, dejar esta decisión a criterio del grupo médico.

**Paciente SIA sin EST.** En pacientes que no son casos Covid o negativos recomendamos en este momento proceder según las guías correspondientes<sup>37-39</sup>.

Si bien la cinecoronariografía (CCG) es un estudio indicado en el SIA sin EST, en pacientes COVID-19 las manifestaciones cardiovasculares pueden confundirse con un infarto de miocardio<sup>40</sup>. Estudios complementarios como la ecocardiografía y la angio-TAC coronaria podrían colaborar en el diagnóstico y pronóstico del paciente.

En los pacientes con confirmación o sospecha de COVID-19, se recomienda una estrategia invasiva precoz exclusivamente en condiciones clínicas de muy alto riesgo:

- Dolor refractario que involucra un territorio miocárdico significativo.
- Insuficiencia cardíaca o inestabilidad hemodinámica atribuibles a isquemia.
- Arritmias graves atribuibles a isquemia.
- Supradesnivel significativo del segmento ST.
- Pacientes de alto riesgo isquémico (score Grace > 140)

Aquellos pacientes que se encuentren cursando cuadros de neumonía grave ventilados son de mal pronóstico, se debe considerar tratamiento conservador. En pacientes sin criterios de caso COVID-19 la indicación de una CCG no debería alejarse de las actuales indicaciones de tratamiento<sup>41-43</sup>. En las anginas inestables de bajo riesgo o las severamente enfermas por COVID-19 no se recomiendan trasladados. La toma de decisiones finales siempre dependerá del cuadro clínico del paciente, del equipo actuante y de la complejidad de cada centro.

## TRATAMIENTO DE LAS CARDIOPATÍAS ESTRUCTURALES.

EL implante valvular aórtico percutáneo (TAVI)

Dada la edad avanzada y comorbilidades, muchos pacientes con estenosis aórtica (EA) sintomática grave tienen alto riesgo de complicaciones y muerte por COVID-19. Sin embargo, también se ha demostrado incremento de la mortalidad en pacientes que retrasan su tratamiento<sup>44,45</sup>. Se trata habitualmente de pacientes desafiantes y la necesidad de anestesia general, ecotransesofágico o implante de marcapaso son aspectos para revisar una indicación.

En pacientes internados por EA sintomática grave con reducción en la FEy, presencia de insuficiencia cardíaca congestiva o síncope, se recomienda TAVI en la internación para disminuir la progresión de la enfermedad. En pacientes ambulatorios sintomáticos con estenosis severa a crítica más disnea en clase III-IV o síncope recomendamos TAVI a la brevedad. En pacientes con síntomas de clase I-II NYHA y medidas cuantitativas de la gravedad de la válvula que indican una válvula críticamente estenosada, podría ser razonable considerar TAVI o también un seguimiento estrecho. En pacientes con estenosis aórtica severa a crítica asintomática, es razonable posponer TAVI según la evolución del paciente y posibilidad del centro. La monitorización ambulatoria estrecha, por telemedicina, debe continuar para todos los pacientes ya que se espera que algunos desarrollen un empeoramiento de sus síntomas; ningún algoritmo puede identificar a los pacientes que pueden ser diferidos de manera segura.

Todos los pacientes deberían someterse al test diagnóstico de COVID-19 para ser excluidos de ser positivos hasta la resolución de la enfermedad COVID-19.

La mayoría de los procedimientos de TAVI se pueden realizar utilizando un enfoque minimalista con sedación consciente<sup>46</sup>. De ser necesaria, la angioplastia coronaria se efectuará el mismo día antes de TAVI. El procedimiento debe limitarse a lesiones críticas para el éxito de TAVI, caso contrario puede ser diferida<sup>47,48</sup>. La valvuloplastia aórtica como puente a TAVI debe reservarse a pacientes internados que no responden al tratamiento médico<sup>49</sup>.

El estudio imagenológico preprocedimiento debe simplificarse para disminuir el riesgo de contagio. Los ecocardiogramas de los últimos 6 meses suelen ser suficientes. La CCG

diagnóstica puede ser realizada previo al TAVI. El único estudio mandatorio, dada la información que provee, es la angiografía computarizada.

## TRATAMIENTO DE VASCULOPATÍAS

En este apartado se realizan recomendaciones para el tratamiento de aneurisma, disección aórtica y otras vasculopatías de emergencia. En todos los casos se buscará sostener las recomendaciones vigentes, siempre considerando aspectos ya descritos sobre la atención en tiempos de Covid. Siempre que se pueda deberá descartarse la enfermedad COVID-19. En los casos sospechosos y de emergencia deberá analizarse cuidadosamente los riesgos de contagio y los beneficios esperables.

Durante la pandemia, en el aneurisma de aorta abdominal, siempre recomendamos el tratamiento de urgencia de aneurismas sintomáticos. Esta intervención además de evitar la muerte del paciente reduce la internación comparada con la cirugía. El resto de los aneurismas de aorta abdominal deben diferirse siempre que sean asintomáticos. En aneurismas periféricos sintomático se recomienda realizar el tratamiento. En pacientes con un pseudoaneurisma periférico se recomienda tratamiento percutáneo durante la pandemia si no se logra resolver con otra terapéutica menos invasiva. En la disección de aorta tipo B complicada se recomienda tratamiento percutáneo. En aneurismas sintomáticos espláncnicos se recomienda tratamiento percutáneo. En la estenosis carotídea sintomática se recomienda tratamiento. En pacientes en diálisis, con fistulas disfuncionantes se recomienda el tratamiento percutáneo. En la vasculopatía de miembros inferiores con isquemia crítica o aguda se recomienda tratamiento percutáneo. En la hemorragia digestiva baja refractaria al tratamiento médico con riesgo de vida se recomienda tratamiento percutáneo durante la pandemia. Otros sangrados no médicos en pacientes inestables no controlables con medidas generales y tratamiento médico se recomienda tratamiento percutáneo durante la pandemia<sup>50,51</sup>.

En pacientes COVID-19 cursando la enfermedad, deberá realizarse la evaluación para definir si puede tratarse o no el paciente. El riesgo de que una intervención de este tipo sea fútil es muy elevado comprometiendo personal y recursos que podrían ser necesarios para pacientes recuperables. Cada caso deberá ser definido por los médicos tratantes, sin embargo, parece lógico considerar el tratamiento conservador hasta resolver la infección en los pacientes COVID-19 graves.

## CONCLUSIÓN

La pandemia COVID-19 representa un desafío asistencial. En aquellos pacientes libres de enfermedad la indicaciones deben ser las establecidas por las guías mientras que en los enfermos COVID-19 deben diferirse los procedimientos cuando sea posible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu Z, Guan Z, Ni Y, Hu Y, et al. *Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. The China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. N Engl J Med* 2020 Apr 30;382(18):1708-1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
2. [www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-at-higher-risk](http://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-at-higher-risk).
3. Wu Z, McGoogan JM. *Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) port of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA.* 2020;323(13):1239-1242. doi:10.1001/jama.2020.2648.
4. Tao Guo, Yongzhen Fan, Ming Chen, et al. *Cardiovascular Implications of Fatal Out-comes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).*

- JAMA Cardiol 2020 Mar 27. Epub ahead of print. doi:10.1001/jamacardio.2020.1017.
5. <https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases>.
  6. [www.cms.gov/files/document/31820-cms-adult-elective-surgery-and-procedures-recommendations.pdf](http://www.cms.gov/files/document/31820-cms-adult-elective-surgery-and-procedures-recommendations.pdf)
  7. Katz JN, Sinha SS, Alviar CL. Disruptive Modifications to Cardiac Critical Care Delivery During the Covid-19 Pandemic: An International Perspective. J Am Coll Cardiol 2020 Apr 14. pii: S0735-1097(20)35002-6. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.029.
  8. Rodríguez-Leora O, Cid-Álvarez B, Ojeda S. Impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad asistencial en cardiología intervencionista en España. REC Interv Cardiol 2020. Epub ahead of print.
  9. De Filippo O, D'Ascenzo F, Angelini F. Reduced Rate of Hospital Admissions for ACS during Covid-19 Outbreak in Northern Italy. N Engl J Med 2020 Apr 28. Epub ahead of print. DOI: 10.1056/NEJMc2009166.
  10. Garcia S, Albaghdadi MS, Meraj PM, et al. Reduction in ST-Segment Elevation Cardiac Catheterization Laboratory Activations in the United States during COVID-19 Pandemic. J Am Coll Cardiol. 2020 Apr 9. Epub ahead of print. doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.011.
  11. Jing ZC, Zhu HD, Yan XW, et al. Recommendations from the Peking Union Medical College Hospital for the Management of acute myocardial infarction during the COVID-19 outbreak. Eur Heart J 2020 May 14;41(19):1791-1794. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa258.
  12. Chen Jiyan, Cheng Xiang, Han Yaling, et al. Consensus on Managing CVD during CO-VID-19 Epidemic. Chinese Journal of Cardiovascular Diseases 2020,48(03): 189-94. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20200210-00066.
  13. Andreini D, Arbelo E, Barbato E, et al. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic Last updated on 21 April 2020. <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESC-COVID-19-Guidance>.
  14. Szerlip M, Anwaruddin S, G. Cohen M. Considerations for Cardiac Catheterization Laboratory Procedures During the COVID-19 Pandemic. Perspectives from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions Emerging Leader Mentorship (SCAI ELM) Members and Graduates. <https://doi.org/10.1002/ccd.28887>.
  15. Lo STH, Yong AS, Sinhal A, et al. Consensus Guidelines for Interventional Cardiology Services delivery during COVID-19 Pandemic in Australia and New Zealand. Heart Lung Circ 2020 May 6. Epub ahead of print. doi: 10.1016/j.hlc.2020.04.002.
  16. <https://www.argentina.gov.ar/noticias/ministerio-de-salud-actualizo-la-definicion-de-caso-sospechoso-de-covid-19>.
  17. Antman EM, Braunwald E. Managing Stable Ischemic Heart Disease. Engl J Med 2020 Apr 9;382(15):1468-1470. doi: 10.1056/NEJMe2000239.
  18. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J, Volume 41, Issue 3, 14 January 2020, Pages 407–477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>.
  19. Borrás Pérez FX. Diagnóstico y estratificación de la angina estable. Rev Esp Cardiol Supl 2012;12(D):9-14.
  20. Macin SM, Bono J, Ramos H, et al. Guías de manejo de cardiopatía isquémica crónica: angina crónica estable. Rev Fed Arg Cardiol 2009;38 (Suppl 1): S1-S23.
  21. Ying-Ying Zheng, Yi-Tong Ma, Jin-Ying Zhang, et al. COVID-19 and the cardiovascular system. Nat Rev Cardiol 2020 May;17(5):259-260. doi: 10.1038/s41569-020-0360-5.
  22. Levine GN, O'Gara PT, Bates ER, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Circulation. 2016 Mar 15;133(11):1135-47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000336.
  23. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. Group ESCSD. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2018;39(2):119-177. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
  24. Tajer C, Charask A, de Abreu M, et al. Actualización del Consenso de Síndromes Co-ronarios Agudos con Elevación del Segmento ST – 2019. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/consenso-scacest-2019>.
  25. Grines CL, Browne KF, Marco J, et al. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. The Primary Angioplasty in Myo-cardial Infarction Study Group. N Engl J Med 1993;328:673-9.
  26. Zijlstra F, de Boer MJ, Hoorntje JC, et al. A comparison of immediate coronary an-gioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. N Engl J Med 1993;328:680-4.
  27. Keeley EC, Boura JA, Grines CL, et al. Primary angioplasty versus intravenous throm-bolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. Lancet 2003;361:13-20.
  28. Thane PG, Kristensen SD, Olesen KKW, et al. 16-year follow-up of the Danish Acute Myocardial Infarction 2 (DANAMI-2) trial: primary percutaneous coronary intervention vs. fibrinolysis in ST-segment elevation myocardial infarction. Eur Heart J 2020 Feb 14;41(7):847-854. doi: 10.1093/eurheartj/ehz595.
  29. Tajer C, Charask A, de Abreu M, et al. Actualización del Consenso de Síndromes Co-ronarios Agudos con Elevación del Segmento ST – 2019. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/consenso-scacest-2019>.
  30. Daniels MJ; Mauricio G. Cohen; Anthony A. Bavry et al. Reperfusion of STEMI in the COVID-19 Era. Business as Usual? Circulation. 2020 Apr 13. Epub ahead of print. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047122.
  31. Levine GN, O'Gara PT, Bates ER, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on pri-mary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Society for Cardiovascu-lar Angiography and Interventions. Circulation. 2016 Mar 15;133(11):1135-47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000336.
  32. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. Group ESCSD. 2017 ESC Guidelines for the man-agement of acute myocardial infarction in patients presenting with ST- segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2018;39(2):119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
  33. Tajer C, Charask A, de Abreu M. Actualización del Consenso de Síndromes Corona-rios Agudos con Elevación del Segmento ST – 2019. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/consenso-scacest-2019>.
  34. Szerlip M, Anwaruddin S, Aronow HD, Cohen MG. Considerations for Cardiac Catheterization Laboratory Procedures During the COVID-19 Pandemic. Perspectives from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions Emerging Leader Mentorship (SCAI ELM) Members and Graduates. <https://doi.org/10.1002/ccd.28887>.
  35. Szerlip M, Anwaruddin S, Cohen MG, et al. Considerations for Cardiac Catheterization Laboratory Procedures During the COVID-19 Pandemic. Perspectives from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions Emerging Leader Mentorship (SCAI ELM) Members and Graduates. <https://doi.org/10.1002/ccd.28887>.
  36. Andreini D, Arbelo E, Barbato E, et al. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic Last updated on 21 April 2020. <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESC-COVID-19-Guidance>.
  37. Levine GN, O'Gara PT, Bates ER, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Circulation 2016 Mar 15;133(11):1135-47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000336.
  38. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. Group ESCSD. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST- segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in pa-tients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2018;39(2):119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
  39. Tajer C, Charask A, de Abreu M. Actualización del Consenso de Síndro-

- mes Coronarios Agudos con Elevación del Segmento ST – 2019. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/consenso-scacest-2019>.
40. Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. N Engl J Med* 2020 Apr 30;382(18):1708-20. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
  41. Levine GN, O'Gara PT, Bates ER, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Circulation* 2016 Mar 15;133(11):1135-47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000336.
  42. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. Group ESCSD. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2018;39(2):119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
  43. Tajer C, Charask A, de Abreu M, et al. Actualización del Consenso de Síndromes Co-ronarios Agudos con Elevación del Segmento ST – 2019. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/consenso-scacest-2019>.
  44. Elbaz-Greener G, Maish S, Fang J, et al. Temporal trends and clinical consequences of wait times for transcatheter aortic valve replacement: a population study. *Circulation* 2018 Jul 31;138(5):483-493. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.033432.
  45. Elbaz-Greener G, Yarranton B, Qiu F, et al. Association between wait time for tran-scatheter aortic valve replacement and early postprocedural outcomes. *J Am Heart Assoc* 2019 Jan 8;8(1):e010407. doi: 10.1161/JAHA.118.010407.
  46. Hyman MC, Vemulapalli S, Szeto WY, et al. Conscious sedation versus general anesthesia for transcatheter aortic valve replacement: insights from the national ACC/STS TVT registry. *Circulation* 2017 Nov 28;136(22):2132-40. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026656.
  47. Van Mieghem NM, van der Boon RM, Faqiri E, et al. Complete revascularization is not a prerequisite for success in current transcatheter aortic valve implantation practice. *JACC Cardiovasc Interv* 2013 Aug;6(8):867-75. doi: 10.1016/j.jcin.2013.04.015.
  48. Kotronias RA, Kwok CS, George S, et al. Transcatheter aortic valve implantation with or without percutaneous coronary artery revascularization strategy: a systematic review and metaanalysis. *J Am Heart Assoc* 2017 Jun 27;6(6). pii: e005960. doi: 10.1161/JAHA.117.005960.
  49. Andreini D, Arbelo E, Barbato E, et al. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic Last updated on 21 April 2020. <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESC-COVID-19-Guidance>.
  50. Benson RA, The Vascular and Endovascular Research Network (VERN) Collaborators, The COVID-19 Vascular sERvice (COVER) Study: An International Vascular and Endovascular Research Network (VERN) Collaborative Study Assessing the Provision, Practice, and Outcomes of Vascular Surgery During the COVID-19 Pandemic. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.04.039>.
  51. Björck M, Boyle JR, Dick F, et al. The Need of Research Initiatives Amidst and After the Covid-19 Pandemic: A Message from the Editors of the EJVES. *Eur J Vasc Endovasc Surg* Vol. 59, Issue 5, p695–696. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.04.002>.

# Presentación del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST-T en un centro de Ciudad de Buenos Aires durante la pandemia COVID-19

## ST-T Segment Elevation Myocardial Infarction in a Center from Buenos Aires city During the COVID-19 Pandemic

A. Matías Rodríguez-Granillo<sup>1,3</sup>, Hernán Pavlovsky<sup>2</sup>, Camila Correa-Sadouet<sup>1</sup>, Camila Gallardo<sup>1</sup>, Axel Vitale<sup>1</sup>, María V. Curotto<sup>1</sup>, Carlos Fernández-Pereira<sup>2,3</sup>, Juan Mieres<sup>2,3</sup>, Ricardo Pérez de la Hoz<sup>1</sup>, Alfredo E. Rodríguez<sup>2,3</sup>

### RESUMEN

La pandemia COVID-19 presentó un aumento exponencial en el número de internaciones en las unidades de cuidados intensivos alrededor del mundo debido al requerimiento de asistencia ventilatoria y una disminución en la consulta de patologías graves y prevalentes en años previos, en especial de casos graves como el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST-T. En nuestra institución se manifestó el fenómeno con un aumento en los tiempos dolor-primer contacto médico, con presentaciones tardías, y un aumento de las complicaciones intrahospitalarias, incluyendo shock cardiogénico e insuficiencia cardíaca aguda.

**Palabras claves:** IAMCEST, SCACEST, COVID-19, SARS-CoV-2

### ABSTRACT

The COVID-19 pandemic presents an exponential growth in the number of admissions in intensive care units due to the necessity for respiratory support in this patients and a diminish in the consultation for another severe illnesses that were prevalent in years before, such as acute coronary syndromes with ST-T elevation segment. In our institution this phenomena was present with a delayed symptoms-first medical contact, with later presentations and an elevation of complications during hospitalization, including cardiogenic shock and acute heart failure.

**Keywords:** STEMI, STEACS, COVID-19, SARS-CoV-2

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):70-72. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0070-0072>

### INTRODUCCIÓN

La alta tasa de contagiosidad del coronavirus-2 (SARS-CoV-2) ha dado origen a la pandemia de COVID-19, exponiendo a la salud pública de numerosos países de Asia, Europa y América al colapso debido a la necesidad de soporte ventilatorio en los pacientes complicados, con internaciones prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI)<sup>1,2</sup>. Al mismo tiempo, la consulta por otras patologías prevalentes disminuyó de forma significativa<sup>3,4</sup>. Sin embargo, en la Argentina, donde hasta principios de mayo de 2020 la infección y consecuente mortalidad por COVID-19 son menores a las reportadas en otros países, la disminución de consultas por patologías con elevada morbimortalidad como el infarto de miocardio, sobre todo con elevación del segmento ST-T (STEMI) se desplomó con respecto a años anteriores. Resultados similares se reportan en otros países<sup>3,4</sup>. El objetivo del presente manuscrito es evaluar el impacto inmediato de este hallazgo para prever conductas a fin de mitigar sus consecuencias.

### MATERIAL Y RESULTADOS

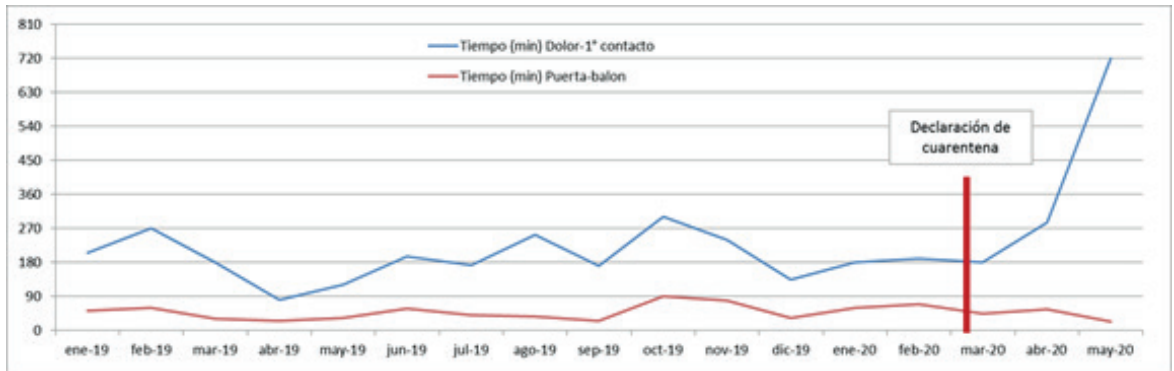
Desde que la Organización Mundial de la Salud declaró el estado de pandemia por SARS-CoV-2 el 11 de marzo de 2020, muchos países optaron por la cuarentena como método para disminuir la curva de contagio, entre ellos la Argentina, donde comenzó la cuarentena obligatoria el 20 de marzo de 2020 a las 00:00 hs<sup>5</sup>. Desde comienzos de marzo se internaron en nuestra institución 7 pacientes con diagnóstico de STEMI, que fueron incluidos de forma consecutiva en este registro. Se analizaron los datos basales, clínicos y angiográficos de todos los pacientes de forma consecutiva y se compararon con los de los pacientes internados en el año previo por la misma patología. Las características principales de ambos grupos se resumen en la **Tabla 1**. En el grupo COVID-19 la edad promedio fue de 70,8±10,4 años, el 85,7% hombres, y con un dolor-primer contacto médico de 552±300 minutos. Se realizó ATC primaria en todos los casos, con una tasa de éxito angiográfico del 100%, implantándose 1,8 *stents* por paciente, y una incidencia de complicaciones del 71,4%: uno de ellos sufrió un *shock* cardiogénico, dos pacientes más requirieron diuréticos EV por presentar KK B al ingreso, uno taponamiento cardíaco y otro sangrado en el sitio de punción. El tiempo de estadía en unidad coronaria fue de 9±10 días. Al comparar estos resultados con todos los pacientes con elevación del segmento ST-T en el año 2019 (pre-COVID-19) se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al tiempo dolor-primer contacto médico (p=0,001), sin diferencias en cuanto al tiempo puerta-balón (p=0,76). Tanto el *shock* cardiogénico, la fracción de eyección medida por ecocardiografía Doppler color y la incidencia de

1. Servicio de Unidad Coronaria, Sanatorio Otamendi, CABA, Rep. Argentina.
2. Servicio de Cardiología Intervencionista, Sanatorio Otamendi, CABA, Argentina.
3. Centro de Estudios en Cardiología Intervencionista, CABA, Rep. Argentina.

✉ Correspondencia: [Matias.Rodriguez.Granillo.mrodriguezgranillo@gmail.com](mailto:Matias.Rodriguez.Granillo.mrodriguezgranillo@gmail.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 18/05/2020 | Aceptado: 23/05/2020



**Figura 1.** Tiempo de dolor-reperusión antes y después de la declaración de la pandemia y cuarentena en Argentina. Línea vertical en rojo: fecha de declaración de cuarentena en Argentina.

**TABLA 1.** Características basales, clínicas y angiográficas de los pacientes con STEMI que ingresaron a unidad cerrada durante la pandemia COVID-19.

N	Edad	Sexo	Tiempo dolor-primer contacto médico (min)	Tiempo puerta-balón (min)	Arteria culpable	Múltiples vasos	Killip K	Shock cardiogénico	FEVI post- ATCp	Tiempo de internación
1	57	Mas	180	45	DA	No	A	No	Leve	4
2	78	Fem	120	60	DA	Si	B	No	Mod	4
3	44	Mas	360	90	DA	Si	A	No	Leve	5
4	55	Mas	120	60	DA	Si	B	No	Mod	5
5	63	Mas	720	15	DA	Si	D	Si	Severo	15
6	53	Mas	840	30	DA	Si	A	No	Mod	6
7	61	Mas	600	15	DA	Si	A	No	Mod	6

sangrado con necesidad de aumentar el tiempo de internación fueron mayores en el grupo COVID-19 en comparación con los pacientes internados previamente, como puede verse en la **Tabla 2**. En la **Figura 1** puede evaluarse el tiempo dolor-primer contacto médico desde enero de 2019 hasta mayo de 2020, marcado con una línea vertical roja el inicio de la pandemia COVID-19.

## DISCUSIÓN

A pesar de su carácter observacional y de confundidores desconocidos, estos hallazgos muestran que el impacto de la cuarentena por COVID-19 en nuestra población ha llevado a un aumento del tiempo de consulta en los casos de infarto, en especial con supradesnivel del segmento ST-T, lo que se traduce en mayor tasa de complicaciones y de tiempos de internación en unidad cerrada, lo que causa un detrimento en los pacientes en particular y en el sistema de salud en general, al aumentar el tiempo de ocupación de camas de alta complejidad. Resultados similares se han reportado en otros países<sup>7</sup>. En una carta al editor de Solomon et al. publicada el 19 de mayo en el *New England Journal of Medicine*, los autores comunican una disminución en la hospitalización por infarto agudo de miocardio en un hospital de California, Estados Unidos, con respecto a años anteriores; resultados similares se presentaron en el norte de Italia<sup>7,8</sup>. En nuestra experiencia, el inicio de la pandemia se asoció a una disminución en la consulta para luego comenzar una etapa en donde los pacientes consultaron tardíamente, similar a lo publicado recientemente<sup>7</sup>. Esta última etapa no conclu-

**TABLA 2.** Pacientes con STEMI que ingresaron en Unidad Coronaria en nuestro centro, antes y después de la pandemia COVID-19.

	2019 (Pre COVID-19)	2020 (COVID-19)
Nº	42	7
Edad (años)	63,5±13,8	50,6±10,5
Sexo masculino	80,4%	85,7%
Hipertensión arterial	63,4%	85,7%
Dislipemia	31,7%	14,3%
Diabetes mellitus	29,3%	14,3%
Antecedentes heredofamiliares	9,8%	42,9%
Tabaquistas	22%	14,3%
Enfermedad coronaria previa	17,1%	28,5%
Tiempo dolor-primer contacto médico (min)	193±37	552±300
Tiempo puerta-balón (min)	46±26	54±27
Angioplastia primaria	98%	100%
Valor pico de Tni (ng/l)	150000±26700	186000±8270
FEVI post revascularización	46,3±11,8%	40,2±8,5%
Muerte hospitalaria	4,7%	0,0%
Shock cardiogénico	4,7%	14,2%
Sangrado *	4,7%	14,2%

Tni: troponina ultrasensible; FEVI: fracción de eyección medida por ecocardiografía; KK: clasificación Killip Kimball.

\* Sanarado aue ha aumentado el tiempo de internación.

yó en nuestro país. Las consecuencias futuras de estos hallazgos son desconocidas, aunque se infiere de datos previos que la morbilidad podría aumentar, como la insuficiencia cardíaca y la disminución en la calidad de vida de los pacientes afectados. Sugerimos políticas activas para concientizar a la población de estas complicaciones indirectas a causa del COVID-19.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497–506.
2. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA* 2020; doi: 10.1001/jama.2020.5394.
3. Garcia S, Albaghdadi MS, Meraj PM, et al. Reduction in STsegment elevation cardiac catheterization laboratory activations in the United States during COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol* 2020 April 9 (Epub ahead of print).
4. De Filippo O, D'Ascenzo F, Angelini F, et al. Reduced rate of hospital admissions for ACS during Covid-19 outbreak in northern Italy. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMc2009166.
5. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19—11 March 2020. Available at <https://www.who.int/dg/speeches/detail/whodirector-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020>. Accessed March 12, 2020.
6. Cosentino N, Bartorelli NL, Marenzi G, Time to treatment still matters in ST-elevation myocardial infarction: a call to maintain treatment effectiveness during the COVID-19 pandemic, *European Heart Journal - Cardiovascular Pharmacotherapy*, pvaa054, <https://doi.org/10.1093/ehjcvp/pvaa054>
7. Solomon MD, McNulty EJ, Rana JS et al. The Covid-19 Pandemic and the Incidence of Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMc2015630
8. De Filippo O, D'Ascenzo F, Angelini F, et al. Reduced rate of hospital admissions for ACS during Covid-19 outbreak in northern Italy. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMc2009166.

# Hemólisis severa postcierre de leak perivalvular mitral por vía transapical que requirió reintervención por vía transeptal

Severe hemolysis after transapical closure of mitral perivalvular leak requiring transeptal reintervention

Marcelo A. Agüero<sup>1</sup>, Jorge A. Baccaro<sup>1</sup>, Pablo D. Liva<sup>1</sup>, Gastón Pozzi<sup>1</sup>, Walter J. García<sup>2</sup>

## RESUMEN

Las manifestaciones más frecuentes de las fugas perivalvulares son la insuficiencia cardíaca (IC) y la hemólisis. Reportamos un caso de cierre de leak perivalvular mitral por vía transapical, en paciente con síntomas de insuficiencia cardíaca que posteriormente desarrolló severa hemólisis secundaria a fuga residual pequeña con jet de alta velocidad y su reintervención posterior por vía transeptal.

**Palabras claves:** válvula mitral, hemólisis, leak mitral perivalvular.

## ABSTRACT

Congestive Heart Failure and hemolysis are the most common presentation of perivalvular leaks. We report a case of transapical closure of a Mitral perivalvular leak in a patient with Heart Failure who lately developed severe hemolysis due to a small residual defect and high-velocity jet, and its reintervention using transeptal approach.

**Keywords:** mitral valve, hemolysis, mitral perivalve leak.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):73-76. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0073-0076>

## INTRODUCCION

Los *leaks* o fugas perivalvulares (LPV) se presentan en un 6 a 15% de las cirugías de reemplazo valvular. Son más frecuentes en posición mitral que en aórtica y clásicamente su aparición se halla relacionada a condiciones tales como friabilidad de tejidos, calcificación o infecciones<sup>1,2</sup>. La presencia de LPV moderados o severos luego del reemplazo valvular quirúrgico o percutáneo se asocia a aumento de la mortalidad<sup>3</sup>. En casos de regurgitaciones moderadas o severas la manifestación habitual es la insuficiencia cardíaca. LPV pequeños que producen *jets* de alta velocidad pueden producir anemia hemolítica como manifestación principal<sup>4</sup>. La endocarditis infecciosa ha sido también descrita como una manifestación infrecuente. Las condiciones anatómicas predisponentes al desarrollo de LPV dificultan la resolución quirúrgica ulterior. Por otra parte, estos pacientes presentan un perfil de riesgo elevado para una recirugía ya que la presencia de IC o hemólisis severa compromete su estado general. En este contexto, la terapia transcáteter se ha convertido en una opción de creciente interés para el cierre de LPV.

Reportamos un caso de cierre de LPV mitral paraseptal por vía transapical en un paciente sintomático por IC que en el seguimiento desarrolla severa hemólisis secundaria a *leak* residual pequeño, requiriendo reintervención por vía transeptal.

## CASO CLÍNICO

Paciente de 72 años, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DBT) 2, infarto de miocardio previo, portador de enfermedad coronaria de tronco y 3 vasos con insuficiencia mitral moderada a severa de etiología mixta. Es sometido a cirugía de *bypass* coronario y de reemplazo valvular mitral con prótesis biológica nro. 29, sin complicaciones. A los 3 meses consulta por disnea progresiva y signos de IC congestiva. Se realiza eco-Doppler cardíaco constatándose insuficiencia mitral 3secundaria a *leak* perivalvular.

Evoluciona con IC de difícil manejo farmacológico y es siendo internado por descompensación hemodinámica. Se planifica el cierre percutáneo del defecto para lo cual se realiza eco-transesofágico (ETE) y tomografía computarizada (TAC) volumétrica (**Figura 1**).

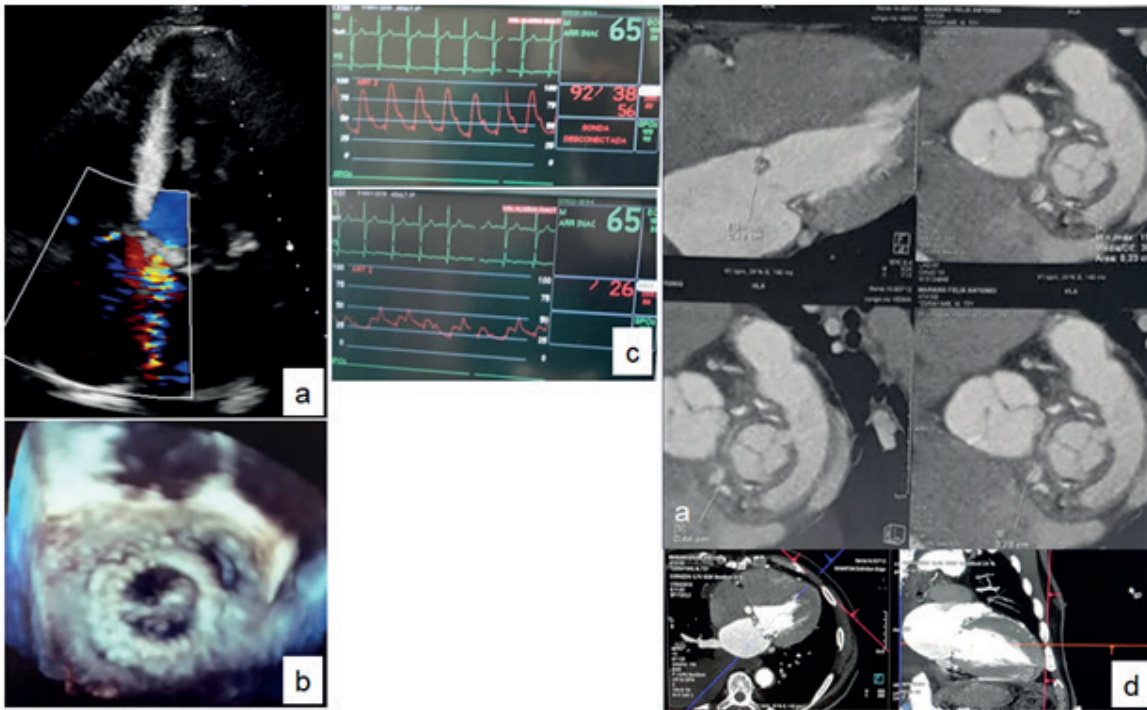
Dada la localización paraseptal se decide el abordaje transapical, para lo cual se procede a realizar anestesia general, intubación orotraqueal y colocación de sonda transesofágica. Se accede al ápex del VI a través de incisión en el 5to espacio intercostal izquierdo, línea axilar anterior, según parámetros derivados de la evaluación con TAC. Se punza el ápex con aguja 18 G y se coloca introductor valvulado 6 Fr (Cordis). Con guía radioscópica y ultrasonográfica se lleva catéter JR 5 Fr (Cordis) hasta la zona del defecto, y se progresa a través del mismo hasta aurícula izquierda con guía hidrofílica 0,032" (Terumo). Se avanza vaina Occlutech 9 Fr, dejando a través del defecto guía coronaria HTFII (Abbott) como protección de eventual pérdida de la posición alcanzada. Por dentro de la vaina se lleva dispositivo ocluidor OCCLUTECH PLD 14W. Se avanza el primer disco a AI, se retira la vaina a VI y se conforma el segundo disco en VI. Se constata resultado adecuado con disminución de la regurgitación a trazas por ETE, por lo que se decide liberar el dispositivo (**Figura 2**). Finaliza el procedimiento con hemosta-

1. Servicio de Cardiología Intervencionista.
2. Servicio de Ecocardiografía. Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F. Cabral". Corrientes, Argentina.

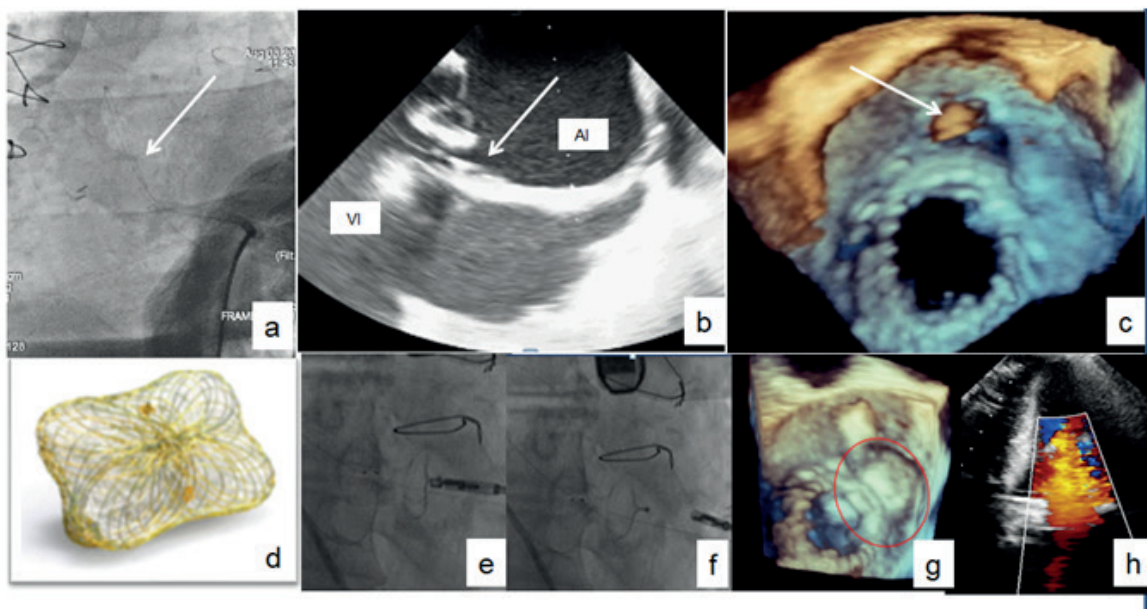
✉ Correspondencia: Marcelo A. Agüero. Bolívar 1334. W3400AMZ Corrientes, Rep. Argentina. Tel/Fax: 03794410000. [marceloaguer@gmail.com](mailto:marceloaguer@gmail.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 08/04/2020 | Aceptado: 28/04/2020



**Figura 1.** Evaluación previa al cierre de la fuga por vía transapical. a) Eco-Doppler: jet de IM paraseptal. b) ETE 3D "en face": leak de 12 mm de diámetro mayor en hora 2. c) Reperusión hemodinámica: PAP 92/38 (56) mmHg, onda v 53 mmHg. d) VCT: evaluación del leak y del acceso transapical.



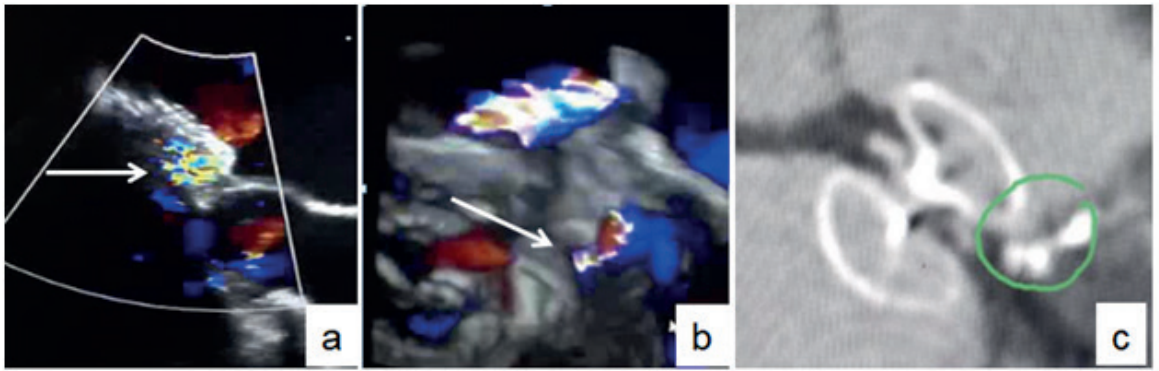
**Figura 2.** Cierre del leak por vía transapical. a) y b) Radioscopia y ETE: guía coronaria HTF2 a través del defecto (flecha) desde VI hacia AI. c) ETE 3D "en face" confirmando el pasaje del alambre guía (flecha) a través del leak. d) Dispositivo oclusor Occlutech PLD 14W. e) Dispositivo conectado al sistema de liberación. f) Dispositivo liberado. g) ETE 3D "en face": dispositivo normoposicionado (círculo). h) Eco-Doppler: reducción a trazas de la fuga.

sia quirúrgica, sin complicaciones. El paciente es externado al 3er día postintervención.

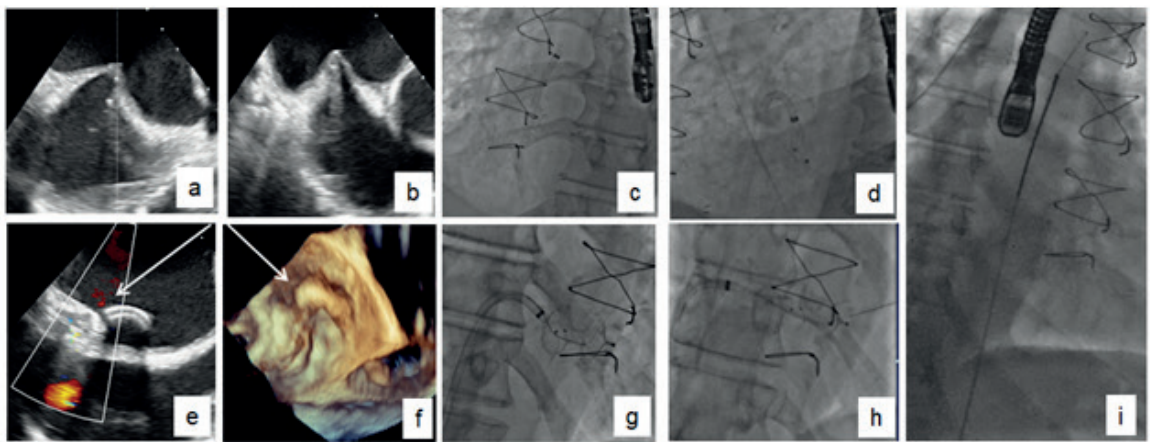
Evoluciona favorablemente al alta, reduciéndose progresivamente la dosis de diuréticos. A los 45 días posprocedimiento consulta nuevamente por disnea, astenia y pérdida de peso. Se constata en el laboratorio: hematocrito (Hto) 18%, hemoglobina 6,4 g/dl, bilirrubina total (BT) 4,27 mg/dl, directa (BD) 2,46 mg/dl, indirecta (BI) 1,82 mg/dl, haptoglobina 4 mg/dl. Se interpreta el cuadro como anemia hemolítica intravasular.

Se realiza eco-Doppler constatándose fuga residual pequeña con jet regurgitante de alta velocidad. Durante las semanas siguientes es politransfundido y evoluciona con deterioro progresivo del estado general. Se completa evaluación con ETE y TAC volumétrica para planear la reintervención. Se identifica la localización precisa del defecto, entre el disco ventricular del dispositivo previamente implantado y una porción calcificada del anillo mitral (**Figura 3**).

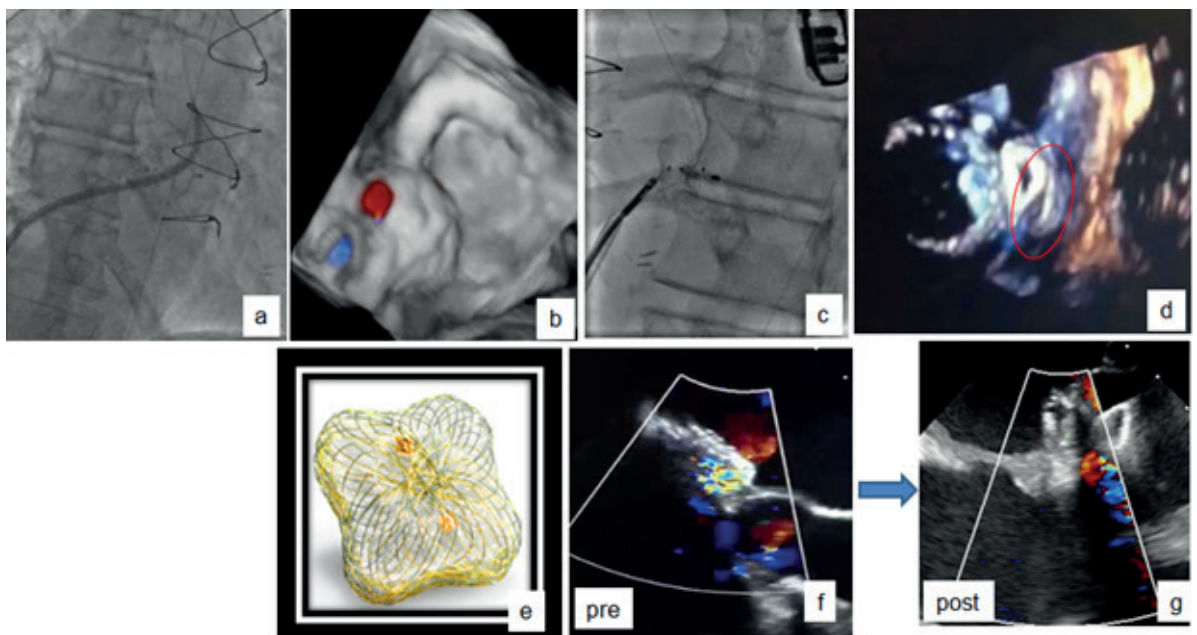
Se decide, debido al deterioro del estado general del paciente



**Figura 3.** Identificación del jet residual de alta velocidad en ETE y VCT. a) ETE: jet de alta velocidad produciendo "aliasing" (flecha). c) VCT: identificación precisa del sitio de fuga, en relación con porción calcificada del anillo mitral



**Figura 4.** Reintervención por vía transeptal. a) y b) ETE: ejes bicavo y corto, respectivamente. "Tenting" sobre el septum interauricular. c) y d) Vaina deflectable Fustar en posición neutra y en máxima deflexión, respectivamente. e) y f) Posición de la vaina Fustar próxima al defecto en ETE 2D y 3D, respectivamente (flechas). g) y h) Pasaje de guía Command 18 a través del defecto. i) Luego de haber capturado con lazo la guía Command en VI, la misma es llevada a aorta y luego exteriorizada por introductor arteria femoral.



**Figura 5.** Reintervención por vía transeptal (cont.). a) Vaina Occlutech 9F a través del defecto. b) ETE 3D color confirmando el pasaje de la vaina por fuera del dispositivo previamente implantado. c) Dispositivo oclusor Occlutech PLD 5T en posición, previo a la liberación. d) Eco 3D confirmando la posición adecuada del dispositivo oclusor. e) Dispositivo oclusor Occlutech PLD 5T. f) y g) Comparación de flujos a través del defecto antes y al finalizar el procedimiento, respectivamente.

y a pesar de la localización desfavorable del defecto, evitar repetir el acceso transapical e intentar primariamente el abordaje transeptal.

Bajo anestesia general se procede a punzar vena femoral derecha. Se realiza punción transeptal guiada por ETE, con aguja de Brockenbrough, seleccionando porción posterosuperior del *septum* interauricular. Se avanza a AI vaina deflectable Fustar 8 Fr (Life-tech). Con rotación antihoraria y deflexión máxima de la misma se consigue posicionar su extremo distal próxima al defecto, según imágenes obtenidas en ETE 3D. Luego de múltiples intentos se consigue avanzar al VI una guía Command-18 de 300 cm (Abbott). Se intenta avanzar sobre la misma distintos dispositivos (catéteres JR y MP 4 F y balones OTW), sin éxito. Se decide punzar arteria femoral y colocar introductor valvulado 6 Fr (Cordis) y llevar lazo hasta el VI donde se captura la guía Command-18 y se la exterioriza a través del introductor arterial (**Figura 4**). Con el soporte así obtenido se consigue avanzar vaina liberadora 9 Fr al VI. Por dentro de la misma, y dejando la guía en paralelo, se avanza dispositivo OCCLUTECHPLD 5T, se retrae la vaina con lo que se despliega el disco ventricular y luego el auricular. Se comprueba por ETE cese total del flujo a través del *leak* por lo que se libera el dispositivo (**Figura 5**). Finaliza el procedimiento sin complicaciones. Con evolución intrahospitalaria sin eventos, es dado de alta a las 48 hs. En el seguimiento luego del alta se constata rápida mejoría clínica y, en el laboratorio a los 30 días, mejoría de la anemia y de los parámetros de hemólisis: Hto 29%, BT 0,55 mg/dl, BD 0,23 mg/dl, BI 0,32 mg/dl.

## DISCUSIÓN

El análisis del caso descrito permite algunas reflexiones: La evaluación con imágenes multimodales (eco-Doppler, ETE 3D, VCT y radioscopia) es imprescindible en el diagnóstico y planificación del tratamiento de LPV. Por lo tanto, y como sucede con el tratamiento de otras cardiopatías estructurales, la formación del cardiólogo intervencionista en las mencionadas técnicas de imágenes es necesaria para el abordaje de esta patología<sup>5</sup>. Los LPV mitrales paraseptales representan un desafío técnico significativo por la dificultad de acceso al mismo por vía transeptal. Este hecho motivó en nuestro paciente la intervención inicial por vía transapical. Sin embargo, en la reintervención, y motivados por el mayor deterioro clínico expe-

rimado por el paciente, decidimos intentar primariamente la vía transeptal. Luego del resultado satisfactorio obtenido por esta vía podemos concluir que las localizaciones más desafiantes (como es el caso de fugas paraseptales) pueden ser abordadas por vía transeptal. La obtención de imágenes adecuadas en la sala (ETE 3D), la disponibilidad de materiales (vainas deflectables, guías, lazos, etc.) y el manejo técnico de dichos materiales permiten intentar primariamente la vía transeptal en virtualmente todas las localizaciones.

Habitualmente se define como éxito del procedimiento de cierre percutáneo de LPV a la reducción de la regurgitación a grado  $\leq 1$  en ausencia de complicaciones. Este resultado se obtiene en el 70-90% de los casos y aumenta con el incremento en la experiencia de los operadores. Actualmente existen reportes de éxito técnico del 90% incluso en los casos más complejos<sup>6,7</sup>. El caso aquí reportado, a pesar de la reducción significativa de la regurgitación en la primera intervención a  $\leq 1$ , condicionó el desarrollo de anemia hemolítica severa que deterioró rápidamente al paciente y obligó a la reintervención al poco tiempo. Por lo tanto, si bien en pacientes con LPV que desarrollan insuficiencia cardíaca el objetivo de reducir la regurgitación a  $\leq 1$  es lógico, no se debe subestimar la importancia clínica que pueden producir *jets* residuales de alta velocidad.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico y la planificación del tratamiento percutáneo de LPV, como en el tratamiento de otras cardiopatías estructurales, requiere entrenamiento en imágenes multimodales por parte del cardiólogo intervencionista.

El cierre de LPV mitrales paraseptales es técnicamente demandante. Defectos en esta localización pueden abordarse por vía transapical o transeptal. La elección de esta última es atractiva para reducir morbilidad en pacientes críticos pero conlleva la necesidad de gran diversidad de material específico y gestos técnicos avanzados.

Finalmente, se debe procurar alcanzar el menor grado de regurgitación posible para asegurar una evolución clínica favorable.

## AGRADECIMIENTOS

Dr. León Valdivieso. Fundación Favaloro. Dr. Walter Bonfanti.

## REFERENCES

1. Ionescu A, Fraser AG, Butchart EG. Prevalence and clinical significance of incidental paraprotheticvalvar regurgitation: a prospective study using transoesophageal echocardiography. *Heart* 2003;89:1316-21.
2. O'Rourke DJ, Palac RT, Malenka DJ, Marrin CA, Ar buckle BE, Plehn JF. Outcome of mild periprothetic regurgitation detected by intraoperative transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:163-6.
3. Sponga S, Perron J, Dagenais F, et al. Impact of residual regurgitation after aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;42:486-92.
4. Eleid MF, Cabalka AK, Malouf JF, Sanon S, Hagler DJ, Rihal CS. Techniques and Outcomes for the Treatment of Paravalvular Leak. *Circ Cardiovasc Interv* 2015;8:e001945.
5. Sorajja P, Cabalka AK, Hagler DJ, Rihal CS. The learning curve in percutaneous repair of paravalvular prosthetic regurgitation: an analysis of 200 cases. *JACC Cardiovasc Interv* 2014;7:521-9.
6. Ruiz CE, Jelnin V, Kronzon I, et al. Clinical outcomes in patients undergoing percutaneous closure of periprothetic paravalvular leaks. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2210-7.

# Manejo endovascular en pacientes con malformación vascular renal: revisión de la literatura y la experiencia de 2 casos

## Endovascular management in a patient with kidney vascular malformation: review of the literature and the experience of 2 cases

Eduardo LLahyah<sup>1</sup>, Gonzalo Ortiz<sup>1</sup>

### RESUMEN

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) renales son alteraciones poco comunes que consisten en comunicaciones anómalas entre el sistema arterial y venoso intrarenal. En su presentación clínica, predominan la hematuria y la hipertensión, observándose deterioro cardíaco o pulmonar en un 5% de los casos. La hematuria es un motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias; sin embargo, en algunas oportunidades esta no recibe la atención que merece y se corre el riesgo de pasar por alto algunas patologías de importancia. La potencial posibilidad de ofrecer un tratamiento curativo hace muy importante su diagnóstico, permitiendo modificar el curso natural de la patología. La arquitectura vascular heterogénea de cada MAV determina las técnicas de tratamiento endovascular a emplear.

La hematuria macroscópica súbita y anemizante debe ser estudiada con detalle puesto que puede comprometer la vida. La realización de procedimientos mínimamente invasivos permite a los pacientes preservar su función renal con mínimas complicaciones y les evita procedimientos más agresivos como la heminefrectomía. Reportamos nuestra experiencia con el tratamiento endovascular de 2 casos.

El primero es el caso de un paciente varón de 43 años, deportista, y el otro es de un mujer de 28 años, ambos sin antecedentes clínicos de importancia previos y con hematuria macroscópica asociada a coágulos que requirieron embolización selectiva como tratamiento.

**Palabras claves:** malformación arteriovenosa, hematuria, hipertensión arterial, embolización.

### ABSTRACT

Arteriovenous malformations (AVM) remain relatively rare clinical lesions consisting in abnormal shunts between the arterial and venous vascular systems. In its clinical presentation, hematuria and hypertension predominate, with cardiac or pulmonary deterioration observed in 5% of cases. Hematuria is a reason for frequent consultation in the Emergency Department. Sometimes it is seen as a minor condition, and physicians might overlook some important diseases. The potential possibility of offering a curative treatment makes its diagnosis very important, allowing the natural course of the pathology to be modified. The heterogeneous vascular architecture of each AVM determines the endovascular treatment techniques employed.

Sudden and anemic macroscopic hematuria should be studied in detail since it can be life-threatening. Performing minimally invasive procedures allows patients to preserve their kidney function with minimal complications and avoids more aggressive procedures such as heminephrectomy.

We report our experience with the endovascular treatment of 2 cases. The first is the case of a 43-year-old male athlete, and another case of a 28-year-old woman, both with no previous significant clinical history and with macroscopic hematuria

**Keywords:** renal arteriovenous malformations, hematuria, arterial hypertension, embolization.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):77-82. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0077-0082>

### INTRODUCCIÓN

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) renales son alteraciones poco comunes que consisten en comunicaciones anómalas entre el sistema arterial y venoso intrarenal<sup>1</sup>.

Las MAV se clasifican en congénitas, idiopáticas y adquiridas, constituyendo las primeras el 25% del total<sup>3-5,7</sup>. Son más frecuentes entre la tercera y cuarta décadas de la vida, en mujeres y en el riñón derecho<sup>1,4,6</sup>. Las adquiridas, también denominadas FAV (fístulas arteriovenosas), son las más comunes (75%) y se producen como consecuencia de un trauma iatrogénico, como ser biopsias renales, litotricia extracorpórea o cirugía. La prevalencia estimada de las MAV renales es inferior al 0,04%<sup>5,6</sup>.

Se presentan clínicamente con hematuria micro- o macroscópica en el 75% de los casos debido a la rotura del vaso displásico dentro del sistema colector urinario. La hematuria es

un motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias y en la consulta urológica general. Las causas de la hematuria son múltiples y para su estudio es útil dividir las en nefrológicas y no nefrológicas; dentro de las últimas se encuentran los tumores renales, la litiasis renal, las infecciones urinarias, los procesos quísticos, los traumatismos urológicos, la radiación, los trastornos metabólicos, las discrasias sanguíneas, los procesos vasculorenales y la hematuria posvacuo; dentro de las nefrológicas se encuentran las primarias (glomerulopatías, glomerulonefritis) y las secundarias (lupus eritematoso sistémico, púrpura de Schonlein-Henoch, síndrome de Goodpasture, las vasculitis, síndrome de Fabry, microangiopatía trombótica, endocarditis, sepsis y amiloidosis)<sup>9</sup>.

Otras formas de presentación de las MAV renales pueden ser dolor lumbar tipo cólico y en flanco, debido a la acumulación de coágulos en la vía urinaria, náuseas, vómitos, hipertensión arterial (HTA), insuficiencia cardíaca congestiva, soplo continuo o, menos específico, masa palpable en flanco<sup>1,3-5,7,8</sup>.

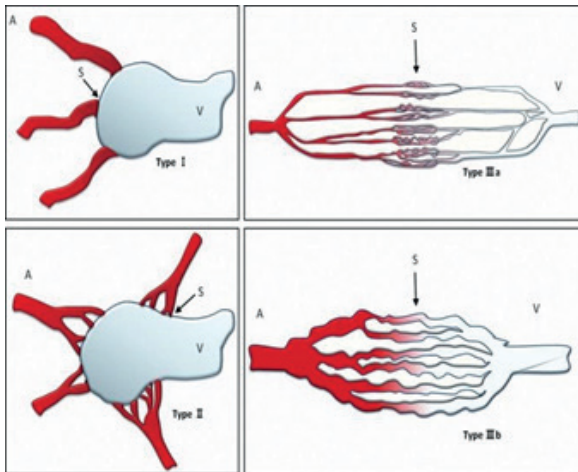
La angiografía por tomografía computarizada (angio-TAC) es sensible para la detección de MAV renales, mientras que la arteriografía renal selectiva revela la arquitectura vascular en detalle, así como la hemodinámica<sup>2,10,12</sup>. Así pues, el tratamiento se enfoca según la etiología. La embolización arterial renal (EAR) es el tratamiento pre-

1. Servicio de Hemodinamia. Sanatorio Los Alerces. Rosario. Argentina

✉ Correspondencia: Eduardo LLahyah. [eduardo.llahyah@gmail.com](mailto:eduardo.llahyah@gmail.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 27/04/2020 | Aceptado: 15/05/2020



**Figura 1.** Esquema de la clasificación angiográfica de malformaciones AV por Cho et al. ©<sup>11</sup>: tipo I, que muestra menos de cuatro arterias separadas que se desvían a una sola vena drenante; tipo II, que muestra múltiples arteriolas que derivan a una sola vena de drenaje; tipo IIIa, que muestra múltiples fistulas arteriovenosas finas; tipo IIIb, que muestra múltiples fistulas AV dilatadas que aparecen como una red vascular compleja. A: compartimento arterial de la unidad de fistula. V: compartimento venoso de la unidad de fistula. S: derivación.

ferido para MAV renales con diversos materiales embólicos y ha demostrado buenos resultados. Se presenta el resultado exitoso del manejo de la hematuria mediante la embolización arterial selectiva en dos pacientes con hematuria y sin antecedentes clínicos de relevancia.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### Hallazgos angiográficos

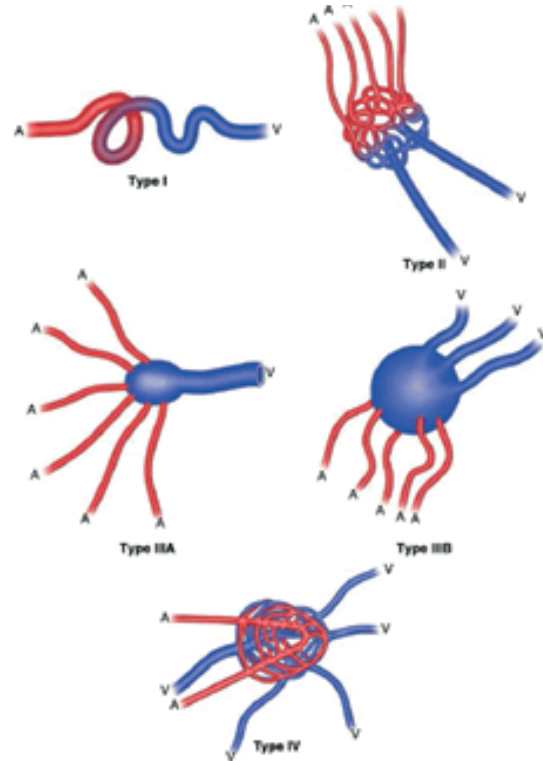
Las MAV periféricas se clasifican por la escala Cho et al. ©<sup>11</sup> dependiendo de la angioarquitectura formada entre las arterias nutritivas, el nido y las venas de drenaje. Esta arquitectura en la angiografía se toma como base para las decisiones terapéuticas y pronósticas. Cho describió 4 arquitecturas distintas (Figura A) y demostró que las MAV con múltiples ramas arteriales que fluyen hacia una sola vena, los tipos I y II, tienen una mejor respuesta al tratamiento. Las AVM con múltiples entradas y salidas, tipos IIIa y IIIb, tienen la peor respuesta.

Yakes<sup>26</sup> desarrolló una nueva clasificación (Figura 2) de la angioarquitectura de estas lesiones. Este nuevo sistema de clasificación MAV se utiliza para determinar los enfoques endovasculares y los agentes embólicos que serán capaces de eliminar estas MAV. La clasificación de Yakes incluyó lesiones que según la clasificación ISSVA (*International Society for the Study of Vascular Anomalies*) de 2018 se agrupan como FAV y no como MAV.

### Técnica de embolización

Se accede habitualmente a la arteria femoral común derecha con una vaina 5 Fr. El cateterismo selectivo de la arteria renal se realizó con un catéter 5 Fr (Cobra, Cook) para la arteriografía renal. La tasa de inyección de contraste para el angiograma renal se estableció típicamente en 5 a 7 ml/s con un volumen total de 10 a 15 ml. Definimos los MAV renales de alto flujo como la vena de drenaje opacificada antes de la tinción del parénquima renal; de lo contrario, se definió como MAV renales de bajo flujo.

Se introduce un microcatéter de 2,8 Fr, en nuestro caso elegimos (Progreat®, Terumo, Japón) en vasos diana identificables para la embolización transarterial.



**Figura 2.** Dibujo esquemático de la clasificación de Yakes. Descripto en Yakes et al.<sup>26</sup> Tipo I, fistula arteriovenosa directa. Es una conexión directa de arteria a vena. Tipo IIa, múltiples arterias / arteriolas conectadas a un típico "nido" interconectando estructuras tubulares vasculares que luego drenan a venas de flujo de salida. Tipo IIb, igual que el tipo IIa, excepto que el "nido" drena en una sola vena aneurismática de salida. Tipo IIIa, múltiples arteriolas de entrada que derivan a una vena aneurismática de salida. Las fistulas están en la pared de la vena. Tipo IIIb, múltiples arteriolas de flujo de entrada que derivan en una vena aneurismática con múltiples venas de drenaje. Las fistulas (nidós) están en la pared de la vena. Tipo IV, múltiples arterias / arteriolas que se ramifican en forma de paso para formar innumerables microfistulas que infiltran difusamente el tejido afectado. Debido a que el tejido es viable y no está desvitalizado, los lechos capilares también deben estar presentes mezclados entre las microfistulas que drenan a innumerables conexiones venosas.

Se han utilizado varios materiales embólicos para la embolización de MAV renales, incluidas partículas (partículas de esponja de gelatina) y partículas de alcohol polivinílico (PVA), coils metálicos o bobinas (bobinas extraíbles y empujables), tapones vasculares, globos desmontables y materiales líquidos: etanol absoluto, n-butil-cianoacrilato (NBCA) y copolímero de etileno y alcohol vinílico (Onyx). La selección adecuada del material embólico se basa en el tipo de MAV renal y el tamaño y flujo de la fistula.

Después del procedimiento, se realizó una arteriografía renal final para evaluar la oclusión de los vasos diana y el área renal infartada del riñón afectado.

El éxito técnico se definió como la oclusión completa de las arterias de alimentación y el nido de la MAV renal con la mayor preservación las ramas arteriales renales normales en la medida de lo posible. El éxito clínico se definió como la resolución de la hematuria o la desaparición de los síntomas relevantes para MAV.

## REPORTE DE CASOS

### Caso clínico 1

Paciente de sexo masculino de 43 años, deportista (ciclista), de la ciudad de Paraná (Entre Ríos), sin antecedentes clí-



Figura 3.



Figura 4.

nicos de importancia. Comienza hace 3 meses de forma repentina con hematuria macroscópica luego de realizar esquí acuático, que no requirió internación ni transfusión, presentando luego astenia, decaimiento y episodios reiterados de hematuria. Se indican exámenes de laboratorio evidenciando recuento Hto 31,2, hemoglobina 11,9, resto de los parámetros normales. La ecografía renal, TAC de abdomen y pelvis y RMN (resonancia magnética nuclear) de abdomen logran identificar una imagen compatible con MAV renal en el polo superior del riñón izquierdo. Se decide realizar una arteriografía renal selectiva en su lugar de origen, que informa MAV renal con fístula de alto flujo (Figuras 3 y 4). Se realiza un ateneo multidisciplinario donde se indica como tratamiento *embolización arterial renal selectiva*.

Luego fue derivado por su empresa de medicina prepaga a nuestro centro donde se le realizó la embolización superselectiva de MAV renal con una mezcla de NBCA (Histoacryl®) y aceite yodado (Lipiodol; Guerbet (Figura 5). Para ocluir completamente el nido se requirió sacrificar una arteria segmentaria, lo que indujo un infarto renal pequeño (Figura 6). Como complicación del procedimiento, el paciente presentó leve molestia en el costado del lado afectado, que desapareció en 3 días. El paciente fue dado de alta al 2do día posprocedimiento, luego de realizarse una TAC de control que mostraba la MAV embolizada y la zona de infarto renal en polo superior. El análisis de laboratorio presentó función renal normal.

Se realiza seguimiento a los 3 y 6 meses con uro-TAC de abdomen y pelvis (Figura 7, corte axial sin contraste ev; y Figura 8, corte coronal con contraste ev) y laboratorios con función renal, evolucionando con perfecto estado de salud y sin recidivas de hematuria.

Mujer de 25 años de edad, quien consulta al servicio de urgencias por cuadro clínico de un día de evolución consistente en dolor hipogástrico y hematuria franca con coágulos de inicio súbito, sin antecedentes personales de importancia; al examen físico se encontró en buenas condiciones generales, estable hemodinámicamente, leve palidez en mucosas, abdomen blando, no doloroso, sin masas ni signos de irritación peritoneal, el resto del examen físico dentro de límites normales. Se interna a la paciente y se tomaron laboratorios que mostraron hemoglobina: 12,7, hematocrito 37, leucocitos

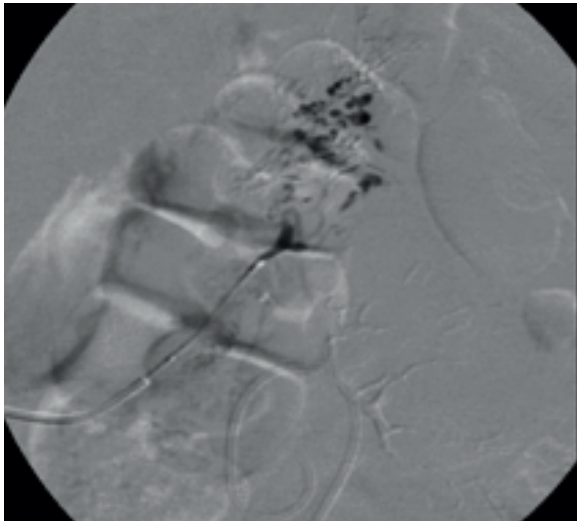
6800, plaquetas 301.000, tiempos de coagulación normales, citoquímico de orina con pH 7, densidad 1,015, eritrocitos en el sedimento >20, proteínas 500, creatinina 0,7, PCR negativa, electrolitos normales, ecografía renal y de vías urinarias con coágulos intravesicales. Se realizó urotomografía que evidenció coágulos intravesicales e imagen en grupo calicial superior de densidades heterogéneas compatible con coágulo, además con retardo en la eliminación del contraste en riñón derecho; el servicio de Urología le realizó uretero-rensocopia flexible diagnóstica donde se encontró hematuria lateralizante derecha, múltiples coágulos en pelvis renal y cáliz superior, en este último se identificaron lesiones planas, eritematosas, de aspecto vascular, otra lesión cribiforme a través de la cual se observó salida de sangre de forma pulsátil, se coloca catéter JJ.

La paciente persistió con hematuria macroscópica y la hemoglobina cayó a 7,8, asociado a mareos y adinamia, por lo que se transfundieron 3 unidades de glóbulos rojos. Ante la sospecha de una malformación arteriovenosa se realizó arteriografía, que estuvo dentro de límites normales, por lo que se hizo angio-RMN que descartó malformaciones vasculares u otras lesiones en parénquima renal. Ante la persistencia del cuadro se decidió realizar nueva arteriografía que no mostró cambios con respecto a la previa y, por tanto, se decidió embolizar de forma selectiva con partículas de polivinil alcohol (PVA) (Contour 500–710 micras, Boston Scientific) y partículas reabsorbibles (Gelfoam, Pfizer), arterias lobares e interlobares del lóbulo superior del riñón derecho con lo cual la paciente resolvió la hematuria y la hemoglobina permaneció estable. Fue dada de alta al 5to día. Se controla con laboratorio con función renal a los 15 días, que resultó normal y se decide retiro del catéter JJ.

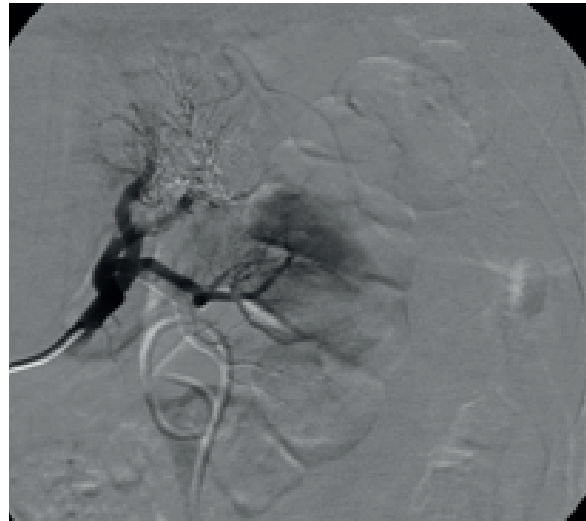
## DISCUSIÓN

La MAV renal en general se presenta inicialmente como hematuria y es un desafío terapéutico debido a su ubicación profunda en el parénquima renal<sup>14</sup>.

A la hora de estudiar un paciente con hematuria, el médico cuenta con varias ayudas diagnósticas: citoquímico de orina, urocultivo, citologías urinarias, radiografía simple de abdomen, ecografía renal y de vías urinarias, urotomografía (uro-TAC (, urografía excretora, resonancia magnética y estudio



**Figura 5.** Inyección de n-butil-cianoacrilato (Histoacryl®) a través de microcáteter en arteria segmentaria.



**Figura 6.** Control posembolización.

cistoscópico, siendo este último, en compañía de las citologías urinarias, quizá los más importantes en adultos mayores, pues en ellos se debe descartar como primera causa de sangrado la patología neoplásica, y ofrecen una alta sensibilidad a un muy bajo costo<sup>1</sup>. Sin embargo, no se debe olvidar la importancia de la historia clínica a fin de poder detectar factores de riesgo para patología neoplásica como: tabaquismo, exposición ocupacional a químicos, edad mayor de 40 años, infecciones urinarias recurrentes, abuso de analgésicos y la irradiación pélvica<sup>5,6</sup>.

La hematuria esencial lateralizante, también conocida como hematuria unilateral crónica, hematuria esencial unilateral o hematuria lateralizante benigna, es definida por el hallazgo cistoscópico de hematuria macroscópica en un solo meato, teniendo todas las ayudas diagnósticas imagenológicas normales, como ocurrió en la paciente del caso clínico 2 expuesto. Algunos pacientes pueden presentar cólico como consecuencia del paso de los coágulos, e incluso anemia, pero lo usual es que el paciente sea asintomático; es más común en pacientes jóvenes y no

tiene ninguna predilección por algún género o un lado en particular. Debe realizarse un estudio completo con pruebas de función renal, extendido de sangre periférica, hemograma, pruebas de coagulación, cultivos de orina, citologías urinarias, cultivos para hongos y tuberculosis<sup>7</sup>.

Aún no hay un consenso en cuanto a la realización de arteriografía en todos los pacientes con hematuria esencial, puesto que una malformación arteriovenosa espontánea es rara, así que su realización debería limitarse a pacientes sometidos previamente a biopsia renal, cirugía, trauma renal o tumores renales; también es aceptable realizar una ecografía con Doppler, tomografía contrastada o una angiorrsonancia; si el paciente tiene una alta sospecha de malformación arteriovenosa se le debe ofrecer una arteriografía selectiva con embolización<sup>8,13</sup>; son raras las malformaciones arteriovenosas congénitas o idiopáticas, pues lo usual es que estas sean secundarias a procedimientos renales percutáneos como la biopsia renal o los traumas renales, situaciones en las cuales la malformación más común son los pseudoaneurismas<sup>10</sup>.

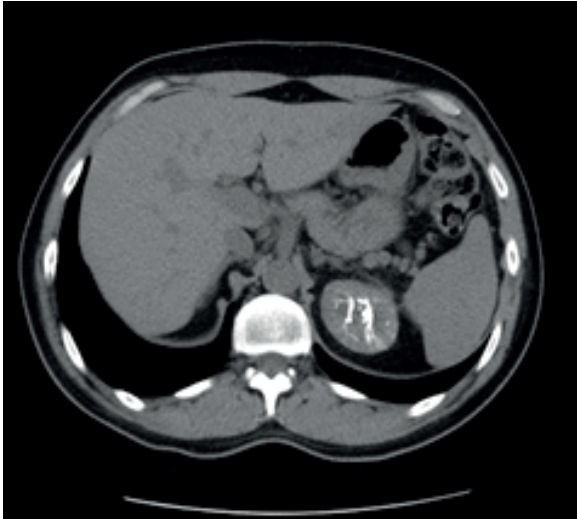
Las fístulas arteriovenosas son una comunicación anormal entre la circulación arterial y venosa sin tener un colchón capilar, pueden ser congénitas, idiopáticas o iatrogénicas. En la mayoría de los casos las fístulas son clínicamente indetec-

tables, sin embargo, pueden causar hematuria macroscópica anemizante, dolor abdominal, hipertensión y, en casos extremos, falla cardíaca e incluso la muerte. Es posible que las fístulas se manifiesten a la par de los aneurismas, lo cual puede ocurrir cuando el hematoma periarterial del aneurisma traspasa la pared del vaso y establece una comunicación entre los dos tipos de circulación<sup>11</sup>. Usualmente las fístulas arteriovenosas son adquiridas luego de traumas o procedimientos percutáneos, aunque pueden existir fístulas idiopáticas que por lo general son solitarias y son consecuencia de los aneurismas renales arteriales congénitos desarrollados al lado de un vaso venoso; su diagnóstico generalmente es debido a un hallazgo incidental en un estudio imagenológico o como parte del algoritmo diagnóstico de la hematuria<sup>15,16</sup>.

Los pacientes con hematuria secundaria a malformaciones vasculares deben ser manejados de acuerdo con la estabilidad hemodinámica presentada, recordando siempre que es una entidad que puede llevar a los pacientes incluso a la muerte; por tanto, en pacientes inestables o con sangrado activo se debe realizar una reanimación adecuada y alguna intervención de forma urgente, mientras que en los pacientes estables las intervenciones son diferibles y en ellos se pueden realizar otras ayudas diagnósticas para aclarar el caso, si es necesario<sup>17</sup>. Las técnicas endovasculares y las cirugías abiertas preservadoras de nefronas son de elección en este segundo grupo de pacientes, es decir, en pacientes estables o incluso asintomáticos; por su parte, en los pacientes inestables o con anatomías vasculares que hacen imposible el tratamiento endovascular, la nefrectomía simple es la única opción terapéutica<sup>16</sup>. Sin embargo, se debe recordar que algunas malformaciones arteriovenosas pueden resolverse de forma espontánea

sin agregar morbilidad a los pacientes, no se conoce exactamente la razón por la cual esto puede suceder, pero se sugiere que la compresión de la lesión por el hematoma, el vasoespasmo, el edema perilesional y el flujo turbulento ayudan a resolver el cuadro, lo cual es más factible en lesiones pequeñas y únicas<sup>18</sup>.

Aunque la angiografía por sustracción digital es el estándar de oro en el diagnóstico de enfermedad vascular<sup>19</sup>, algunas arterias de alimentación fina de las MAV renales no pueden identificarse claramente en la arteriografía inicial, lo que se hará evidente después de la oclusión de las arterias de



**Figura 7.** Control a los 4 meses con TAC de abdomen sin contraste ev. Corte axial.

alimentación abierta. Por lo tanto, la arteriografía renal inicial debe realizarse con gran aumento para revelar los detalles de la estructura vascular, y el protocolo de embolización debe modificarse de acuerdo con la arteriografía durante el procedimiento.

La embolización arterial como terapia mínimamente invasiva está siendo empleada desde 1973, antes de esto la única opción terapéutica era la cirugía abierta, con sus múltiples morbilidades y agravantes; en la actualidad, la mayoría de pacientes son intervenidos percutáneamente con grandes tasas de éxito y mínima morbilidad, pues las complicaciones son poco frecuentes, estas incluyen: síndrome posembolización, disección de la arteria renal y pérdida de la función renal como consecuencia de isquemia en el parénquima renal que en ocasiones es más extensa que lo esperado<sup>20,21</sup>, siendo esto último la consecuencia más preocupante por sus implicaciones en la calidad de vida de los pacientes y por tener varios agravantes evidentes como son: el uso de medio de contraste yodado y la desvascularización secundaria a la embolización; sin embargo, esto puede ser disminuido con la embolización superselectiva, pues se minimiza al máximo la pérdida del tejido renal<sup>22</sup>.

En la embolización arterial se pueden utilizar varios materiales tales como: *coils* metálicos, agentes esclerosantes y material particulado; su selección depende de la anatomía y hemodinamia vascular, además de la patología y el objetivo deseado por el operador.

En los pacientes de los casos clínicos, la embolización se realizó con partículas de Polivinil alcohol (PVA), partículas reabsorbibles (*gelfoam*) y una mezcla de n-butil-cianocrilato (Histoacryl®) con aceite yodado (Lipiodol; Guerbet) (pues el objetivo era obliterar por completo el flujo sanguíneo).

La embolización debe hacerse de forma selectiva, como en estos pacientes, pues así se disminuye el parénquima renal sacrificado por la isquemia al cateterizar una arteria lobar específica, de esta forma los infartos que se causan son segmen-



**Figura 8.** Control con contraste ev. Corte coronal.

tarios y limitados; también pueden embolizarse arterias de forma supraselectiva causando obstrucción específica de ramas arteriales minúsculas, conservando la vasculatura normal alrededor, de esta forma se generan infartos en menos del 10% del parénquima, lo cual se asocia con escasa reducción en la función renal<sup>23</sup>.

Chatziioannou et al.<sup>24</sup> presentaron una serie de seis pacientes con malformaciones vasculares renales llevados a arteriografía renal con embolización selectiva con un seguimiento a 23 meses y a quienes se les cuantificó el porcentaje de pérdida de parénquima renal a través de una arteriografía pre- y posembolización, y según mediciones de creatinina pre- y posoperatoria. Todos los pacientes tuvieron desenlaces exitosos y necesitaron una única sesión; en todos la orina aclaró en máximo 4 días, todos tuvieron valores de creatinina normales al quinto día cuando fueron dados de alta, excepto un paciente que ya tenía una falla renal instaurada. Ningún paciente presentó complicaciones, el área de isquemia resultante en todos los pacientes fluctuó entre 0 y 30%, con un promedio de 12%<sup>24</sup>, porcentaje que está demostrado se puede disminuir entre un 0-15% cuando se realizan embolizaciones supraselectivas<sup>25</sup>.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con hematuria macroscópica deben ser estudiados con detalle, porque si bien es claro que la primera causa que se debe descartar son las neoplasias, existen otras causas importantes como las malformaciones vasculares que, de no ser diagnosticadas a tiempo o ser tratadas inadecuadamente, pueden llevar al paciente a la muerte o a la pérdida de la unidad renal. La mejor opción de manejo para estos pacientes debe ser, sin lugar a dudas, la que más beneficios aporte y menos efectos adversos agregue, por tanto, la embolización arterial selectiva se convierte en una muy buena opción, puesto que permite resolver la hematuria y conservar un porcentaje importante del tejido renal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hatzidakis A, Rossi M, Mamoulakis C, y cols. Management of renal arteriovenous malformations: a pictorial review. *Insights Imaging* 2014 Aug;5(4):523-30.
2. Muller A, Rouvière O. Renal artery embolization indications, technical approaches and outcomes. *Nat Rev Nephrol* 2015 May;11(5):288-301.
3. Dames E, y cols. Congenital renal arteriovenous malformation presenting with gross hematuria after a routine jog: a case report. *J Med Case Rep* 2014 Feb 20;8:65.
4. Coppola D, Costa M, Palazzo C, y cols. Fístula renal arteriovenosa congénita. Tratamiento con embolización selectiva. A propósito de un caso. *Rev Arg Urol* 2001;67(1):55-8.
5. Zambrana AR, y cols. Arteriovenous renal congenital fistula. *Actas Urol Esp* 2009 Jun;33(6):696-9.
6. Miranda Utrera N, y cols. Congenital renal arteriovenous malformation: the value of magnetic resonance imaging for diagnosis and intravascular management. *Actas Urol Esp* 2010 Feb;34(2):215-17.
7. Montoya G, Vega J, Moreno O, Huerta JC. Spontaneous renal arteriovenous fistula-caused hematuria: case report. *Gac Med Mex* 2004 Jan-Feb;140(1):85-7.
8. Moreno Alarcón C, et al. Hematuria secondary to congenital arteriovenous fistula treated with embolization. *Arch Esp Urol* 2011 Jul;64(6):550-3.
9. Sánchez-Carrera F, Leal Hernández F, Moncada Iribarren F, Rodríguez Fernández E, Díez Cordero JM. Hematuria. En: *Urgencias urológicas. Tema monográfico LXI Congreso Nacional de Urología. Madrid: Ene; 1996. pp. 73-83.*
10. Maruno, M, Kiyosue, H, Tanoue, S. Renal arteriovenous shunts: clinical features, imaging appearance, and transcatheter embolization based on angioarchitecture. *Radiographics* 2016;36(2):580-95.
11. Cho SK, Do YS, Shin SW. Arteriovenous malformations of the body and extremities: analysis of therapeutic outcomes and approaches according to a modified angiographic classification. *J Endovasc Ther* 2006;13(4):527-38.
12. Hwang JH, Do YS, Park KB, Chung HH, Park HS, Hyun D. Embolization of congenital renal arteriovenous malformations using ethanol and coil depending on angiographic types. *J Vasc Interv Radiol* 2017;28(1):64-70.
13. Campbell-Walsh. *Urology, 10ª ed. Evaluation of the Urologic Patient: History, Physical Examination and Urinalysis. Philadelphia: Elsevier; 2012.*
14. Crotty KL, Orihuela E, Warren MM. Avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de malformaciones arteriovenosas renales y fístulas. *J Urol* 1993;150(5 Pt 1).
15. Nakada S. Lateralizing Essential Hematuria. *Advanced Endourology. The Complete Clinical Guide. Humana Press; 2006.*
16. Smaldone MC, Stein RJ, Cho JS, Leng WW. Giant Idiopathic Renal Arteriovenous Fistula Requiring Urgent Nephrectomy. *Urology.* 2007 Mar;69(3):576.e1-3.
17. Singh D, Gill IS. Renal artery pseudoaneurysm following laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2005;174:2256.
18. Inoue T, Hashimura T. Spontaneous Regression of Renal Arteriovenous Malformation. *J Urol* 2000;163:232-3.
19. Bookstein JJ, Goldstein HM. Manejo exitoso de la fístula arteriovenosa posbiopsia con embolización arterial selectiva. *Radiología* 1973;109(3):535-6.
20. Schwartz MJ, Smith EB, Trost DW, et al. Renal artery embolization: clinical indications and experience from over 100 cases. *BJU Int* 2007;99:881.
21. Perini S, Gordon RL, LaBerge JM, et al. Transcatheter embolization of biopsy-related vascular injury in the transplant kidney: immediate and long-term outcome. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:1011-9.
22. Poulakis V, Ferakis N, Becht E, et al. Treatment of renal-vascular injury by transcatheter embolization: immediate and long-term effects on renal function. *J Endourol* 2006;20:405.
23. Ginat D, et al. Transcatheter Renal Artery Embolization: Clinical Applications and Techniques. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology* 2009;12:224-39.
24. Chatziioannou A, Brountzos E, Primitis E, et al. Effects of Superselective Embolization for Renal Vascular Injuries on Renal Parenchyma and Function. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:201-206.
25. Dorffner R, Thurnher S, Prokesch R et al. Embolization of iatrogenic vascular injuries of renal transplants: immediate and follow-up results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998;21:129-34.
26. Yakes WF, Vogelzang RL, Ivancev K, Yakes AM. New arteriographic classification of AVM based on the yakes classification system. In: *Congenital Vascular Malformations* 2017: 63-69.

# Tratamiento endovascular del síndrome de May-Thurner

## Endovascular treatment of May-Thurner syndrome

Germán Stupaczuk<sup>1</sup>, Carlos Álvarez Iorio<sup>1</sup>, Alejandro Álvarez Iorio<sup>1</sup>, Fernando Ordóñez<sup>1</sup>, Martín Ordóñez<sup>1</sup>

### RESUMEN

El síndrome de May-Thurner es una alteración anatómica en la cual la vena iliaca común izquierda está comprimida por la arteria iliaca común derecha y la columna a la altura de la quinta vértebra lumbar, con la consecuente aparición de trombosis venosa profunda en la extremidad inferior izquierda. Presentamos el caso de una mujer de 62 años, extabaquista, que consulta por dolor y tumefacción del miembro inferior izquierdo de un año de evolución, constatándose en la angiogramografía abdominopélvica compresión de la vena iliaca izquierda por la arteria iliaca común derecha. Se realizó tratamiento endovascular con stent autoexpandible.

**Palabras claves:** miembro inferior, stent, trombosis venosa profunda.

### ABSTRACT

May-Thurner syndrome is an anatomic disorder in which the left common iliac vein is compressed by the right common iliac artery and the spine at the level of the fifth lumbar vertebra with the consequent appearance of deep vein thrombosis in the lower limb left. We present the case of a 62-year-old woman with a history of ex-smoking who consults for pain and swelling of the left lower extremity of a one-year evolution that, after performing the abdominal-pelvic angiogramography, compression of the left iliac vein by the right common iliac artery was confirmed, undergoing endovascular treatment with self-expanding stent.

**Keywords:** lower extremity, stent, deep vein thrombosis.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):83-85. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0083-0085>

### INTRODUCCIÓN

El síndrome de May-Thurner es una entidad clínica poco frecuente, en la cual la vena iliaca común izquierda se encuentra comprimida por la arteria iliaca común derecha a la altura de la quinta vértebra lumbar<sup>1</sup>. En consecuencia de esta compresión en forma sostenida y del traumatismo causado por la fuerza pulsátil de la arteria sobre la vena, se produce una lesión de la íntima que dificulta u obstruye el flujo venoso, lo que favorece el desarrollo de trombosis venosa<sup>2,3</sup>.

### CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino de 62 años de edad con factores de riesgo cardiovascular (extabaquismo). Sin antecedentes clínicos de relevancia. Consulta por cuadro de dolor y tumefacción en miembro inferior izquierdo de 12 meses de evolución. Al examen físico la paciente presenta enrojecimiento con aumento de la temperatura del miembro inferior izquierdo e hipersensibilidad a la compresión asociada a presencia de edema 3/6.

La evaluación con eco-Doppler venoso de miembro inferior izquierdo mostró signos de trombosis venosa profunda y várices a nivel pélvico que drenan en ambas safeno femorales con dilatación venosa a dicho nivel.

Se realiza angiogramografía abdominopélvica, observándose obstrucción severa de la vena iliaca izquierda por la arteria iliaca común derecha a nivel de la 5ta vértebra lumbar (síndrome de May-Thurner) con várices pélvicas con circulación colateral hipogástrica (**Figura 1**).

Ante el diagnóstico por angiogramografía de síndrome de May-Thurner y encontrándose la paciente sintomática para dolor y edema de miembro inferior izquierdo, se decide realizar tratamiento endovascular de la vena iliaca común izquierda.

Inicialmente, por acceso venoso femoral izquierdo 4 Fr se realiza flebografía cavo-iliaca diagnóstica constatándose oclusión total de la vena iliaca común izquierda, a diferencia de la angiogramografía, en la que la vena iliaca común izquierda presentaba una obstrucción severa por compresión extrínseca por la arteria iliaca común derecha (**Figura 2**).

Se decide realizar intento de recanalización de la vena iliaca izquierda por vía endovascular. Primeramente se intercambia introductor 4 Fr por uno de 7 Fr. Tras múltiples intentos se logra atravesar la oclusión total con cuerda 0,035 hidrofílica TERUMO, la cual se progresa hasta la vena cava inferior. A continuación, desde un catéter guía JR 7 Fr se realiza en reiteradas oportunidades tromboaspiración directamente desde el mismo sin obtener material trombótico macroscópico y, al no observarse imagen angiográfica de trombo, se decide continuar con el procedimiento. Se intercambia cuerda TERUMO por cuerda 0,035 de mayor soporte (SUPRA-CORE), se implanta un stent autoexpandible Zilver Vena (**Figura 3**) y se posdilata con balón de 8,0 mm de diámetro. En control angiográfico se visualiza una segunda obstrucción radiolúcida severa en la vena iliaca externa izquierda por lo que se implanta un stent autoexpandible (Protege GPS) y se posdilata con balón de 8,0 mm de diámetro, lográndose muy buen resultado angiográfico final (**Figura 4**).

La paciente evoluciona de manera favorable otorgándose alta hospitalaria a las 24 horas con tratamiento anticoagulante oral durante 6 meses. En el seguimiento a 3 meses, la paciente se encuentra con franca mejoría de los signos y síntomas de la enfermedad en seguimiento por su médico de cabecera.

### DISCUSIÓN

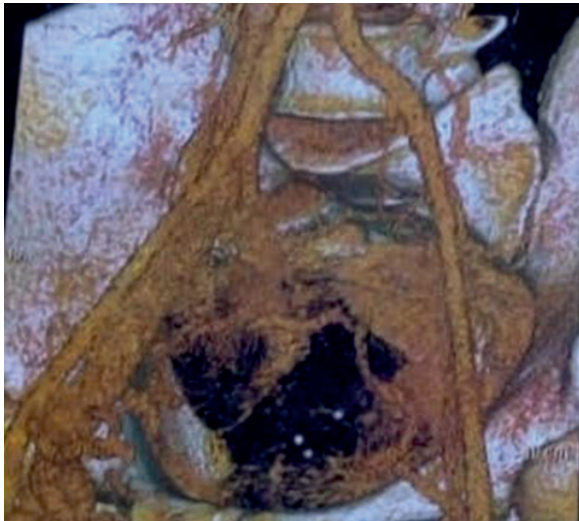
La compresión de la vena iliaca común izquierda por la arteria iliaca común derecha, o síndrome de May-Thurner, es

1. Hospital Privado del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

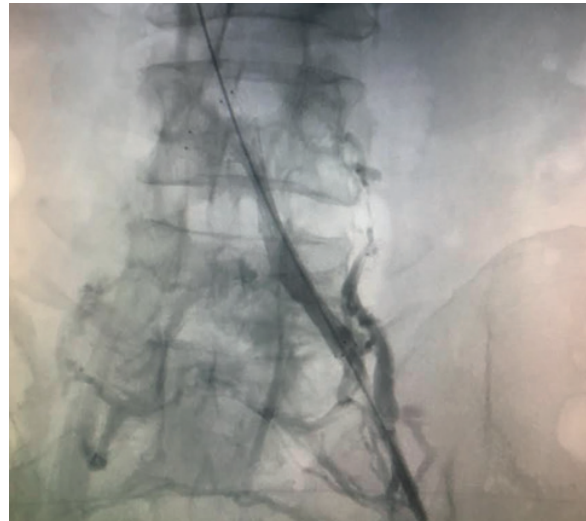
✉ Correspondencia: Germán Stupaczuk. O'Higgins 29 piso 10 dpto B, Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Rep. Argentina. Tel.: 0291-154124439. german.stupaczuk@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

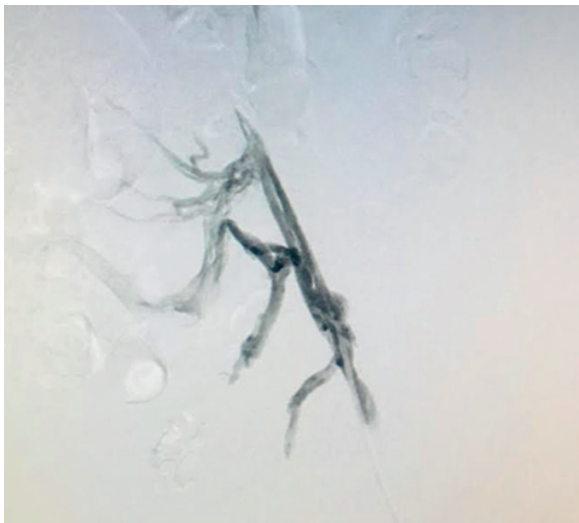
Recibido: 05/11/2019 | Aceptado: 14/05/2020



**Figura 1.** Angiotomografía abdominopélvica: obstrucción de la vena iliaca izquierda por la arteria iliaca común derecha a nivel de la 5ta vértebra lumbar (síndrome de May-Thurner).



**Figura 2.** Flebografía cavaoílica: oclusión de la vena iliaca común izquierda



**Figura 3.** Implante de stent autoexpandible Zilver Vena.



**Figura 4.** Resultado angiográfico final.

una entidad que en muchas ocasiones aparece como causa subyacente de trombosis venosa profunda.

Su prevalencia real es desconocida, es más frecuente en mujeres de entre 20-40 años y muchas veces es subdiagnosticada. El diagnóstico de esta entidad se realiza por los síntomas y hallazgos clínicos en el examen físico que, junto a los métodos de imagen tales como la ultrasonografía<sup>4,5</sup>, angiotomografía y la resonancia magnética ayudan al diagnóstico y a la planificación del tratamiento, pero la flebografía iliovena es crucial para la confirmación diagnóstica y permite además explorar lesiones crónicas dentro del vaso así como también anomalías congénitas que suelen asociarse a este síndrome, como duplicación del sistema venoso o sistema venoso rudimentario<sup>6</sup>. En la actualidad, el tratamiento endovascular junto con el tratamiento médico han demostrado ser efectivos con buenos resultados a largo plazo. En el caso de nuestra paciente, se observó progresión de la enfermedad al confirmar la oclusión total de la vena iliaca común izquierda en la flebografía iliovena a los dos meses de realizada la angiotomografía abdominopélvica y se decidió realizar recanalización endovascular del vaso con implante de dos *stents* autoexpandi-

bles, que brindó muy buen resultado angiográfico y permitió otorgarle el alta con anticoagulación oral. A modo de discusión se podría plantear, tras confirmar la oclusión total de la vena iliaca común izquierda por la flebografía, si se tendría que haber continuado o no con la intervención considerando el riesgo eventual de embolización de trombos tras el pasaje de la cuerda o durante el implante de los *stents*. Sin embargo, al no haber obtenido material trombótico macroscópico tras las múltiples aspiraciones realizadas directamente con el catéter JR 7 Fr y al no observarse imagen angiográfica de trombo, se decidió continuar el procedimiento lográndose la recanalización del vaso de manera exitosa. siendo dada de alta a las 24 hs con anticoagulación durante 6 meses.

El tratamiento endovascular hoy en día es el método de elección con buenos resultados a largo plazo con baja tasa de complicaciones debiendo realizar anticoagulación sostenida en un plazo mínimo de 6 meses. Según la literatura, se recomienda anticoagulación durante seis a doce meses si ha ocurrido un único episodio de trombosis venosa profunda asociada y se recomienda anticoagular en forma indefinida en caso de múltiples episodios de trombosis asociada<sup>7</sup>.

## CONCLUSIÓN

El síndrome de May-Thurner es una enfermedad progresiva con riesgo de desencadenar complicaciones graves a lar-

go plazo tales como trombosis venosa profunda, síndrome posttrombótico y tromboembolismo pulmonar, por lo cual su diagnóstico precoz y su tratamiento resulta de vital importancia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sakakibara Y, Kujiraoka Y. Iliac Compression Syndrome. *Circulation*. 1998;98:376.
2. Cockett F, Thomas L, Negus D. Iliac Vein Compression. Its relation to iliofemoral thrombosis and the post-thrombotic syndrome. *BMJ*. 1967;2:14-19.
3. May R, Thurner J. The cause of the predominately sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology*. 1957;8:419-427.
4. Oğuzkurt L, Özkan U, Tercan F, Koç Z. Ultrasonographic diagnosis of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *Diagn Interv Radiol*. 2007;13:152-155.
5. Mumoli N, Invernizzi C, Luschi R, Carmignani G, Camaiti A, Cei M. Phlegmasia cerulea dolens. *Circulation* 2012;125:1056-1057.
6. Early thrombus removal strategies for acute deep venous thrombosis: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. Meissner MH, Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL, Lohr JM, McLafferty RB, Murad MH, Padberg F, Pappas P, Raffetto JD, Wakefield TW, Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg*. 2012;55(5):1449.
7. Brazeau NF, Harvey HB, Pinto EG, Deipolyi A, Hesketh RL, Oklu R, May-Thurner syndrome diagnosis and management, *Vasa* 2013;42:96-105.

# Angioplastia coronaria de arteria circunfleja con arteria coronaria izquierda anómala y nacimiento desde el seno de Valsalva derecho. Reporte de un caso

Coronary angioplasty in coronary left circumflex anomaly.  
Case report and discussion of literature

Rodrigo A. Martín<sup>1</sup>, Ricardo M. Cetera<sup>1</sup>, Amalia Descalzo<sup>1</sup>, Sergio Zolorza<sup>1</sup>

## RESUMEN

Presentamos un caso clínico de hallazgo infrecuente en el cual el paciente presenta asociación de arteria coronaria izquierda anómala y lesión aterosclerótica obstructiva sobre la arteria circunfleja. En base a esta condición realizamos una búsqueda sobre la bibliografía existente.

**Palabras claves:** coronaria anómala, angioplastia coronaria, stent.

## ABSTRACT

We present a clinical case of infrequent finding in which the patient presents association of abnormal left coronary artery and obstructive atherosclerotic injury on the circumflex artery. Based on this condition we carry out a search on the existing bibliography.

**Key words:** coronary anomaly, coronary angioplasty, stents.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):86-87. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0086-0087>

## INTRODUCCIÓN

El nacimiento de la arteria coronaria izquierda desde el seno de Valsalva derecho corresponde a una anomalía coronaria muy infrecuente, con una incidencia entre el 0,2 y 1,2%. No suele producir repercusión clínica y su diagnóstico suele ser un hallazgo ocasional. Sin embargo, puede asociarse a isquemia miocárdica e incluso muerte súbita especialmente en pacientes jóvenes durante el ejercicio. En caso de existencia de enfermedad aterosclerótica coronaria, esta no suele desarrollarse sobre un trayecto coronario anómalo. Se presenta el caso de un paciente en el que se halló enfermedad obstructiva de arteria circunfleja con nacimiento del tronco de coronaria izquierda a nivel del seno coronario derecho en el que se realizó angioplastia coronaria con stent.

## CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 66 años con factores de riesgo cardiovascular positivos para hipertensión arterial, tabaquismo y dislipemia. Presentaba como antecedente un síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST con 2 años de anterioridad por el cual se le realizó angioplastia transluminal coronaria sobre arteria coronaria derecha. El paciente evolucionó asintomático hasta hace 6 meses previo a su consulta, cuando comenzó con ángor en CF II y se le realizó SPECT que evidenció isquemia moderada en territorio lateroapical, anterolateroapical y anterolateromedial. Fue derivado al ser-

vicio de Cardiología Intervencionista para intervención coronaria percutánea. Se realizó cinecoronariografía por acceso femoral con introductor Super Sheath (Boston Scientific) 6 Fr y catéteres diagnósticos 6 Fr Judkins Left 3.5 y Judkins Right 3 Impulse (Boston Scientific), hallándose a la arteria coronaria derecha sin lesiones angiográficas significativas y se observa desde el mismo seno coronario derecho el nacimiento del tronco de la arteria coronaria izquierda. A este nivel puede observarse la presencia de una obstrucción significativa a partir del segmento medio de la arteria circunfleja (**Figuras 1 y 2**). En forma programada (**Figuras 3 y 4**) y por acceso femoral con introductor Super Sheath 6 Fr y catéter guía Convey Left 6 Fr (Boston Scientific) se realizó a través de cuerda guía Choice Floppy 0,014x180 (Boston Scientific), la cual con dificultad por severa tortuosidad se posicionó en el segmento distal de la arteria circunfleja, dilatación con balón coronario Emerge 2,5x15 mm (Boston Scientific) e implante final de stent coronario liberador de everolimus de 3,0x16 mm tipo Promus Premier (Boston Scientific).

## DISCUSIÓN

Las anomalías de las arterias coronarias identificadas por cinecoronariografía son hallazgos no habituales<sup>1</sup>, dentro de las cuales el origen de la arteria coronaria izquierda en el seno de Valsalva derecho constituye un patrón muy raro con una incidencia entre el 0,2 y 1,2% según la serie<sup>5</sup>. Los pacientes portadores de esta anomalía suelen cursar clínicamente asintomáticos, con la excepción que el trayecto anómalo discorra entre la aorta y la arteria pulmonar, lo que puede ocasionar muerte súbita en especial durante la actividad física<sup>2</sup>. La incidencia de síntomas graves es de aproximadamente el 20%.

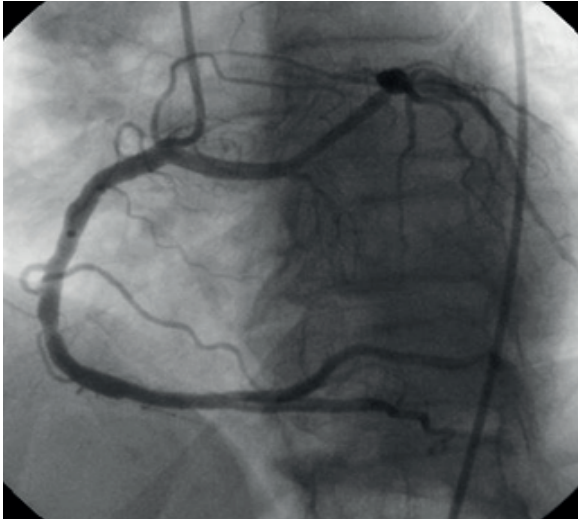
La asociación entre esta anomalía y enfermedad aterosclerótica coronaria no es un hecho común; sin embargo, cuando existen, rara vez afectan el segmento anómalo. En

1. Hospital General de Agudos Presidente Perón. Avellaneda. Servicio de Cardiología Intervencionista y Hemodinámica.

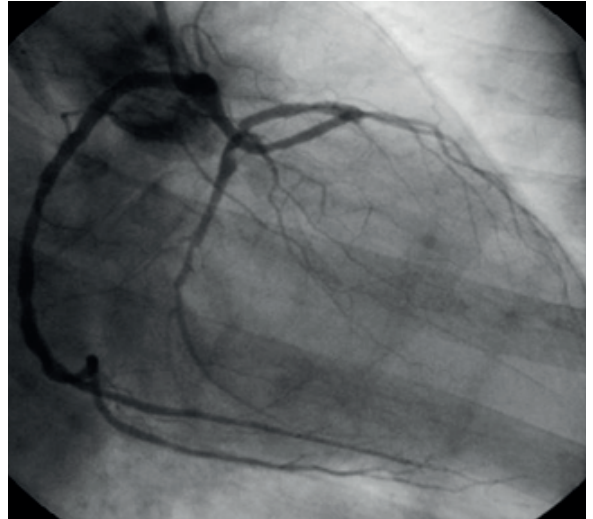
✉ Correspondencia: Rodrigo A. Martín. Juan B. Alberdi 4296. CABA. roanmartin@hotmail.com.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

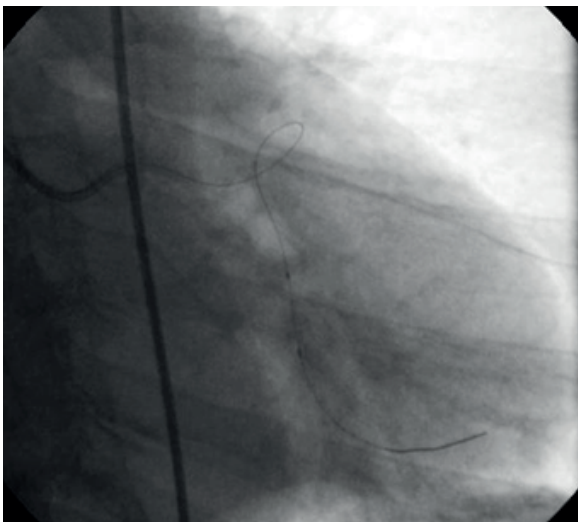
Recibido: 21/07/2019 | Aceptado: 14/05/2020



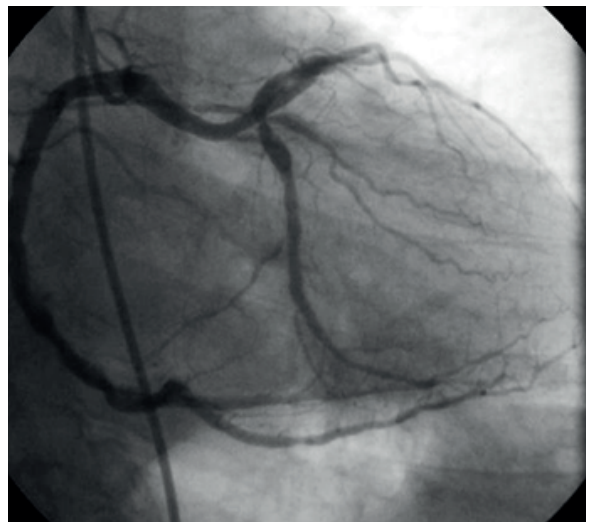
**Figura 1.** Se observa, durante la canalización de la arteria coronaria derecha, el nacimiento de la arteria coronaria izquierda en el mismo seno.



**Figura 2.** Identificación de lesión significativa a nivel del segmento distal de la arteria circunfleja anómala.



**Figura 3.** Cruce de lesión con cuerda Floppy 0,014 predilatación con balón coronario 2,5x15 mm e implante de stent farmacológico 3,0x16 mm.



**Figura 4.** Resultado final, con resolución de la lesión preexistente. No se observa angiográficamente lesión residual.

el caso de presencia de placa aterosclerótica obstructiva sobre el territorio anómalo, esta se desarrolla más agresivamente y en estadios más tempranos desde el punto de vista fisiopatológico<sup>3</sup>.

La angiografía coronaria es el método de elección para la identificación de lesiones ateroscleróticas<sup>4</sup>; sin embargo, puede causar algunos problemas diagnósticos en la identificación tridimensional del curso de la arteria anómala. En este sentido, la tomografía computarizada multicortes (TCM) ayuda a una

mejor visualización de la porción proximal, tamaño, curso y relación del vaso anómalo con las estructuras circundantes.

Nuestro caso se refiere a un paciente en la sexta década de la vida en el cual se considera un trayecto anómalo posiblemente benigno, con antecedentes ya demostrados de enfermedad aterosclerótica sobre coronaria derecha y con estudios complementarios que evidenciaban la presencia de isquemia. Debido a estas condiciones se decidió realizar angioplastia coronaria sobre la lesión encontrada<sup>6</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation* 2002; 105: 2449-2454.
2. Chaitman BR, Lesperance J, Saltiel J, et al. Clinical, angiographic, and hemodynamic findings in patients with anomalous origin of the coronary arteries. *Circulation* 1976;53: 122-131.
3. Click RL, Holmes DR, Jr, Vlietstra RE, et al. Anomalous coronary arteries: location, degree of atherosclerosis and effect on survival: a report from the Coronary Artery Surgery Study. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 531-37.
4. Gersony WM. Management of anomalous coronary artery from the contralateral coronary sinus. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 2083-4.
5. Ugalde H, Ramírez A, Ugalde D, Farías E, Silva AM. Nacimiento anómalo de l arterias coronarias en 10.000 pacientes adultos sometidos a coronariografía. *Rev Med Chil* 2010; 138: 7-14.
6. Grasso AE, Pennell DJ. Myocardial infarction related to aberrant left circumflex artery. *Int J Cardiol* 2010; 138: 51-52.

# Carta editorial

## Editorial letter

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2020;11(2):88. <https://doi.org/10.30567/RACI/202002/0088-0088>*

Estimados colegas, desde que en el mes de febrero nos enteramos que existía un nuevo virus que estaba afectando a la ciudad de Wuhan en China y que posiblemente se convirtiera en una pandemia, nunca nos imaginamos la gran repercusión mundial que esto traería, ni cómo lo enfrentaríamos en nuestros país.

Cuando el 20 de marzo se dictó el aislamiento social obligatorio, nuestras vidas dieron un vuelco de 180 grados y no se habló de otra cosa que no fuera el coronavirus y la pandemia COVID-19. Esto afectó gravemente nuestro desarrollo laboral, intelectual y científico, ya que cayó drásticamente el volumen de trabajo, se suspendieron los eventos y congresos, tanto locales como internacionales, y tuvimos que aprender a trabajar con una computadora desde nuestras casas. Este desafío fue tomado con toda la seriedad del caso por el CACI y desde ese momento se está trabajando *online*, pero sin dejar de realizar las actividades programadas para este año y sumando además un sin fin de nuevas actividades con el empleo de esta nueva y obligada metodología.

Hemos continuado con las clases de la Carrera de Especialista, sin problemas y logrando una asistencia completa; hemos iniciado el curso para técnicos y enfermeros, al que se ha sumado personal de la industria que nos acompaña todos los años, con gran repercusión y excelentes resultados; hemos podido realizar el primer Taller CACI-INDUSTRIA durante toda una mañana, con un número importante de asistentes, grandes presentaciones tanto de nuestro colegas como de la industria y un muy interesante y enriquecedor debate final.

Hemos patrocinado y difundido talleres, *webinars*, cursos y demás actividades tanto de la industria como de colegas o sociedades amigas. Hemos realizado y realizaremos en los próximos meses taller de cardiopatía estructural, coronaria y enfermedad vascular periférica y aórtica, así como tratamiento de patología venosa, para mantenernos actualizados y en contacto permanente con nuestros socios y colegas de Argentina y Latinoamérica.

Se realizó un Foro de Discusión sobre Infarto en la Pandemia Covid, para el que contamos con la importantísima presencia de destacados colegas de los Estados Unidos, Europa y de nuestro país, con una discusión más que interesante y gran audiencia.

Desde la oficina de prensa se ha realizado una labor incansable para difundir la problemática de nuestra especialidad y el riesgo de que nuestros pacientes no concurren a las consultas para ser tratados en tiempo y forma y las graves consecuencias que ello acarrea, con una repercusión importantísima, no solo en medios gráficos sino también radiales y televisivos.

Se redactaron Recomendaciones o guías en formato de Consenso para la protección de nuestros pacientes así como de nuestro socios y colegas del personal de salud, haciendo foco no solo en los cuidados dentro de la sala y el servicio de Hemodinamia, sino también recomendaciones para el tratamiento de las patologías coronarias agudas y crónicas y valvulopatías.

Nuestra decisión es continuar con el trabajo dentro de la mayor normalidad posible, cumpliendo con los compromisos asumidos previamente y con los nuevos desafíos que nos hemos planteado a principios de este año, con la firme intención de poder realizar nuestro Congreso Anual de fin de año, donde espero poder verlos a todos y discutir sobre el futuro en esta "nueva normalidad" que deberemos enfrentar.

Esta realidad que estamos viviendo es muy dura. Sin embargo, creo profundamente que si trabajamos todos unidos y con un propósito conjunto, podremos superarla e intentar salir más fuertes y unidos.

**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](http://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](http://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, tam-

bien 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](mailto: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 siguen 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 IC-MJE). Además, debe incluir Título, Resumen, Conflicto de Intereses y Bibliografía. En algunos casos es necesario agregar una Conclusión, Agradecimientos y un Apéndice. 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. Sólo 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 forma-

to final. Cada una de ellas tiene que estar numerada de forma correlativa junto a la leyenda explicativa en archivo aparte. El tamaño 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 PRIAMHO II. Rev Esp Cardiol 2003;62:1165-1173. (Revistas en español).*