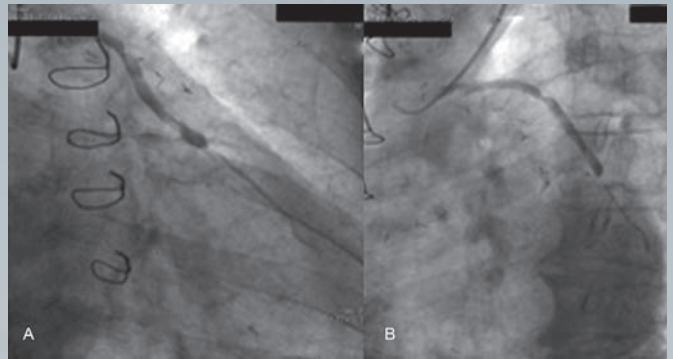




REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Enero - Marzo 2018 | Año 9 | Número 1



Editoriales

¿Por qué publicar? ¿Por qué publicar en RACI?
Piraino R.

Significativa reducción de la mortalidad con la cirugía
de *bypass* aortocoronario sobre la angioplastia con *stents*:
¿El fin de la historia?
Rodríguez AE.

Artículo de revisión

Desarrollo de un Programa de Oclusioniones Totales Crónicas en la
República Argentina - Colegio Argentino de Cardioangiólogos
Intervencionistas
Coordinador: Padilla LT. Autores: Abud MA y cols. Comité Revisor:
Álvarez JA, Berrocal D, Cherro A, Costantini RA, Cura F, Gómez Moreno JO,
Londero H, Mendiz O, Sampaolesi A, Torresani E.

Artículo original

Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial.
Ensayo clínico aleatorizado a doble ciegas
Rodríguez Blanco S y cols.

Casos clínicos y revisión

Aurícula izquierda gigante. Caso clínico y revisión bibliográfica
Gabe ED, Ascarrunz D.

Tratamiento endovascular de ACV agudo por cardiólogo
intervencionista. Un nuevo desafío
Baccaro JA y cols.

REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Enero - Marzo 2018 | Año 9 | Número 1

Editor en Jefe

Alfredo E. Rodríguez
Cardiología Intervencionista Sa-
nat. Otamendi / Las Lomas, Bs.
As., Arg.

Editores Asociados

Eduardo Gabe
Cardioteq, CABA, Arg.

Hugo Londero
Santorio Allende, Córdoba, Prov. de
Córdoba, Arg.

Rubén Piraino
Sanat. Delta, Rosario, Prov. de San-
ta Fe, Arg.

Antonio Pocovi
Cardiología Intervencionista, Inst.
Fleming, CABA, Arg.

Gastón Rodríguez-Granillo
Diagnóstico por Imágenes. Diag-
nóstico Maipú, San Isidro, Provin-
cia de Bs. As., Arg.

Gregg Stone
Cardiovascular Research Founda-
tion. Universidad de Columbia, Es-
tados Unidos.

Consejo de Redacción

José Alonso
Htal. Garrahan, CABA

Rosana Ceratto
ENERI Dr. Pedro Lylyk, CABA

Alejandro Cherro
Clín. 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 Courtis
Inst. Oulton, Clín. Romagosa, Clín.
de la familia, Córdoba

Jesús Damsky Barbosa
Htal. Pedro de Elizalde, CABA

Alejandro Delacasa
Htal. Interzonal Dr. Oscar Allende /
Sanat. Belgrano / Clínica Pueyrre-
dón / Inst. Radiológica, MDQ

Ariel Durán
Htal. de Clínicas, Mdeo, Uruguay

Arturo Fernández Murga
Inst. de Cardiología SRL / Clín.
Mayo, Tucumán

Carlos Fernández Pereira
Sanat. Otamendi y Mirolí /
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 Valdivieso
Fundación Favaloro, CABA

Héctor Vetulli
Sanat. Otamendi y Mirolí, 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
Clín. La Sagrada Familia, CABA

Juan Mieres
Sanat. Otamendi y Mirolí /
Las Lomas Bs. As.

Asesores Nacionales
José Amadeo G. Álvarez
Carlos Álvarez Iorio
Jorge Belardi
Hernán Cohen Arazi

Luis De la Fuente
Horacio Faella
Jorge Leguizamón
Hugo Londero
Pedro Lylyk
Esteban Mendaro
Oscar Mendiz
Alejandro Palacios
Juan Parodi
Alfredo E. Rodríguez
Omar Santaera
Carlos Szejfman
Alberto Tamashiro
David Vetcher

Asesores Internacionales

John Ambrose
David Antoniucci
Antonio Colombo
Costantini Constatino
Giuseppe De Luca
Carlo Di Mario
Fausto Feres
Eulogio García
Joan Gómez
Eberhard Grube
Luis Guzmán
Ziyad Hijazi
Mark Hlatky
Adnan Kastrati
Kem Morton

Pedro Lemos
Carlos Macaya
Roxana Mehran
Marie Morice
César Moris
Igor Palacios
Seung Park
Flavio Ribichini
Sharma Samir
Antonio Serra
Patrick Serruys
Marco Valgimigli

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 2018-2019

Presidente

Anibal Agustín Damonte

Vicepresidente

Diego Grinfeld

Secretario

Juan José Fernández

Prosecretario

Miguel Ángel Larribau

Tesorera

María Celia Bayón

Protesorero

Mario Andrés Fernández

Secretario Científico

Alejandro Diego Fernández

Secretario Gremial

Martín Cisneros Soria

Vocales Titulares

Miguel Ángel Ballarín

Amalia María Ema Descalzo

Carlos Fernández Pereira

Marcelo Halac

Vocales Suplentes

Andrés Enrique Dini

Marcelo Menéndez

Pablo Pérez Balliño

Javier Woscoboinik

Consejo de Pediatría

Liliana Ferrín

Delegados provinciales

Buenos Aires

Humberto Bassani Molinas

CABA

Marcela Albornoz

Catamarca

Hugo Daniel Barrionuevo

Chubut

Juan Eustaquio Manos

Córdoba

Mauro Javier Paulino

Corrientes

Adolfo G. López Campanher

Entre Ríos

Martín Rodolfo Hermida

Formosa

Atilio de Jesús Aguirre

Jujuy

Matías Martín Farfán Soria

La Pampa

Leonardo Pedro Novaretto

La Rioja

Claudio Hernán Fernando Cejas

Mendoza

Luis Alberto B. Villasis Gallegos

Río Negro y Neuquén

Pedro Luis Urdiales

Salta

Miguel Alejandro Farah

San Juan

Carlos Alberto Sada

San Luis

Francisco Elías Canllo

Santa Fe

Martín Najenson

Santiago del Estero

Carlos Alberto Navelino Pinto

Tierra del Fuego

Marcelo Cardone

Tucumán

Alejandro Mario Martínez



COLEGIO ARGENTINO
DE CARDIOANGIOLOGOS
INTERVENCIONISTAS



Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista

Producción editorial y gráfica

Publicación trimestral. © CACI | ISSN: 2250-7531

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

Propietario: Colegio Argentino de Cardiología Intervencionistas (CACI) | Viamonte 2146 piso 6° 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

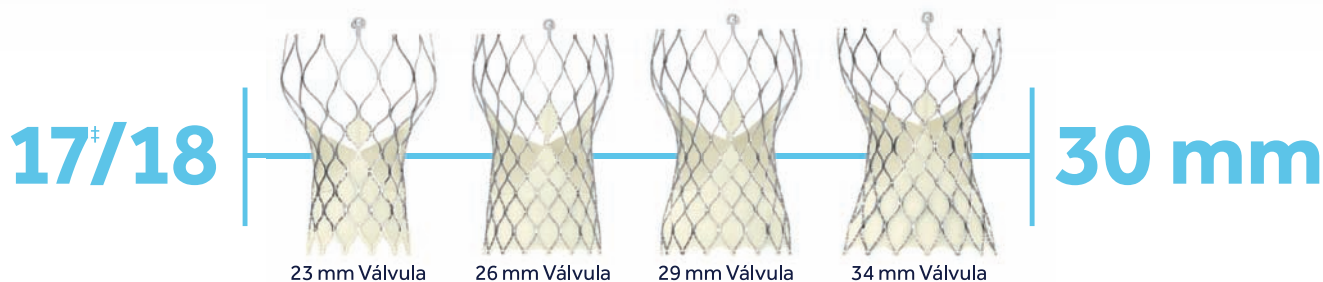
E-mail: info@publat.com.ar | http://www.publat.com.ar

PROLONGANDO LA VIDA



LA MAS AMPLA GAMA DE ANILLO **

Sistema de Implante de Válvula Aórtica Transcatéter (TAVI)



PERFIL DE ENTREGA MAS BAJO

El único sistema TAVI con indicación para vasos de hasta 5.0 mm de diámetro***



COREVALVE™ EVOLUT™ R

** Mas amplia gama de anillo basado en los diámetros derivados de CT

† Medidas para TAV-in-SAV solamente.

***Valvulas Evolut™ R 23, 26 y 29 mm. Valvulas Evolut™ R 34 mm ,indicado en vaso ≥ 5.5 mm

Sumario

Summary

EDITORIALES / EDITORIALS

009

¿Por qué publicar? ¿Por qué publicar en RACI?

Why publish? Why publish in RACI?

Rubén Piraino

011

Significativa reducción de la mortalidad con la cirugía de *bypass* aortocoronario sobre la angioplastia con *stents*: ¿El fin de la historia?

Significant reduction of mortality with coronary artery bypass surgery over angioplasty with stents: The end of the story?

Alfredo E. Rodríguez

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES

015

Desarrollo de un Programa de Oclusiones Totales Crónicas en la República Argentina - Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas

Development of a Program of Chronic Total Occlusions in the Argentine Republic - Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas

Coordinador: Lucio Tiburcio Padilla. Autores: Marcelo Ángel Abud y cols. Comité Revisor: José Amadeo Álvarez, Daniel Berrocal, Alejandro Cherro, Ricardo A. Costantini, Fernando Cura, José Oscar Gómez Moreno, Hugo Londero, Oscar Mendiz, Alberto Sampaolosi, Ernesto Torresani

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

015

Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Ensayo clínico aleatorizado a doble ciegas

Midazolam in the prevention of spasm of the radial artery. Randomized double blind clinical trial

Suilbert Rodríguez Blanco, Abel Leyva Quert, José Luis Mendoza Ortiz, Ángela Rosa Gutiérrez Rojas, Giovanni Ponte González, José M. Aguilar Medina, Juan C. Pérez Guerra, Daysi Luperon Laforte

CASOS CLÍNICOS Y REVISIÓN / CASE REPORTS AND REVIEWS

047

Aurícula izquierda gigante. Caso clínico y revisión bibliográfica

Giant left atrial. Clinical case and bibliographic review

Eduardo D Gabe, Diego Ascarrunz

049

Tratamiento endovascular de ACV agudo por cardiólogo intervencionista. Un nuevo desafío

Endovascular treatment of acute stroke by interventional cardiologist. A new challenge

Jorge A Baccaro, Pablo D Liva, Marcelo A Agüero, Gustavo A Lopez C, Matías Arévalo

CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

053

Cierre de fenestración y de flujo anterógrado por arteria pulmonar residual en un paciente con *bypass* total de ventrículo derecho

Close of pulmonary fenestration in total right ventricle bypass

Jorge Gómez, Federico Riolo

056

Angioplastia a puente venoso por vía radial izquierda distal. Nueva alternativa de acceso arterial

Saphenous vein graft angioplasty by left distal radial access. A new arterial access alternative

Leandro Lasave, Maximiliano Rossi, Fernando Kozak, Anibal Damonte, Eduardo Picabea

060

Diagnóstico de endofuga tipo IIIb y su tratamiento endovascular

Diagnosis of type IIIb endoleak and endovascular treatment

Marcel G. Voos Budal Arins, Esteban A. Mendara, Raúl A. Llano, Pablo Vega

CARTA DEL PRESIDENTE DEL CACI /

LETTER FROM THE PRESIDENT OF CACI

063

Anibal Damonte

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

RULES OF PUBLICATIONS

066

ANGIOCOR



- Endoprótesis para Aneurisma Aórtico
- Dispositivo para cierre de Ductus, CIA, CIV y PFO
- Ocluser Vascular Periférico
- Stents Coronarios, Periféricos y Cerebrales
- Catéter Balón
- Prótesis de PTFE y Dacron
- Shunts Carotídeos
- Diversor de flujo



ANGIOCOR
REPRESENTANTE EXCLUSIVO

Avda. Rivadavia 4260 4° y 10° Pisos · (1205) CABA · Argentina · (54-11) 4981-1122
Av Olazabal 1515 13° Piso Of. 1302 · (1428) CABA. Argentina · (5411) 4849-7248
Av Alicia Moreu de Justo 2050 3° Piso Of. 312 · (1107) CABA · Argentina

<http://www.angiocor.com.ar> - ventas@angiocor.com.ar

Nabratín

Clopidogrel 75 mg

UN CLÁSICO
SUPERHÉROE



Línea
Cardiología



EL PODER
DEL CAMBIO

Presentación:

• 75 mg x 30 comp. recubiertos



VALE +
SALUD

descuento
IOMA

PAMI 50%



nextmedici

Argentina

AORFIX™
Endovascular Stent Graft



Tratamiento endovascular

Única endoprótesis AAA aprobada por FDA
para el tratamiento de ángulos de 0 a 90°

www.lombarmedical.com

Penumbra



Neurointervencionismo

La familia de sistemas mas completa del mercado para
tratamiento del STROKE isquemico y hemorragico:

www.penumbrainc.com

Contacto

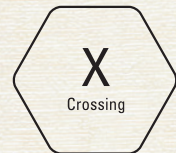
Tel: 4582-5100 - Fax: 4582-6250 | ventas@nextmedici.com.ar | Fragata Pres. Sarmiento 2280 - C.A.B.A.
www.nextmedici.com.ar

SENTAI™

Guidewire Family

The Art of Controlled Power and Precision

A high-performance line of Japanese-engineered
guidewires designed to respond to your technique.



Master the Complex™

Samurai™ Workhorse Wire

Sumario analítico

Analytic summary

EDITORIALES / EDITORIALS

¿POR QUÉ PUBLICAR? ¿POR QUÉ PUBLICAR EN RACI?

Rubén Piraino

SIGNIFICATIVA REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD CON LA CIRUGÍA DE BYPASS AORTOCORONARIO SOBRE LA ANGIOPLASTIA CON STENTS: ¿EL FIN DE LA HISTORIA?

Alfredo E. Rodríguez

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA - COLEGIO ARGENTINO DE CARDIOANGIÓLOGOS INTERVENCIONISTAS

Coordinador: Lucio Tiburcio Padilla. Autores: Marcelo Ángel Abud y cols. Comité Revisor: José Amadeo Álvarez, Daniel Berrocal, Alejandro Cherro, Ricardo A. Costantini, Fernando Cura, José Oscar Gómez Moreno, Hugo Londero, Oscar Mendiz, Alberto Sampaolesi, Ernesto Torresani

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

MIDAZOLAM EN LA PREVENCIÓN DEL ESPASMO DE LA ARTERIA RADIAL. ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO A DOBLE CIEGAS

Suilbert Rodríguez Blanco, Abel Leyva Quert, José Luis Mendoza Ortiz, Ángela Rosa Gutiérrez Rojas, Giovanni Ponte González, José M. Aguilar Medina, Juan C. Pérez Guerra, Daysi Luperon Laforte

Introducción: El acceso radial en el intervencionismo coronario percutáneo ha emergido como la vía preferida por muchos cardiólogos intervencionistas, dada la evidencia que la asocia a menores complicaciones, menos estadía hospitalaria y mejores resultados. Su principal problema es el espasmo de la arteria radial, complicación que puede llevar a la necesidad de cambiar el sitio de acceso arterial, incrementando la duración del proceder, su complejidad y las complicaciones vasculares. Objetivo: Evaluar la eficacia y seguridad del midazolam en la prevención del espasmo radial en el cateterismo cardíaco por vía transradial. Material y Métodos: Ensayo clínico controlado, aleatorizado y a doble ciegas. Donde se aleatorizaron 300 pacientes (2 grupos de 150), al grupo de tratamiento se le administró midazolam previo al proceder y al grupo control solución salina. Resultados: Se documentó espasmo radial en 102 pacientes (34%). En el grupo de midazolam se logró una reducción de la incidencia de espasmo: 19 (18,6%) vs 83 (81,4%); $p=0,0004$; $RR=0,28$ (0,49-0,43). Se redujo significativamente la necesidad de cam-

bio de vía de acceso arterial, $p=0,0049$; $RR=0,61$ (0,17-1,01). Solo se documentaron 3 pacientes con somnolencia como evento adverso al fármaco. Conclusiones: El uso de Midazolam previo al cateterismo cardíaco izquierdo por vía radial reduce la incidencia de espasmo radial y la necesidad de cambio del sitio de acceso arterial, sin asociarse a eventos adversos graves.

CASOS CLÍNICOS Y REVISIÓN / CASE REPORTS AND REVIEW

AURÍCULA IZQUIERDA GIGANTE. CASO CLÍNICO Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Eduardo D Gabe, Diego Ascarrunz

Se presenta el caso clínico de un enfermo con insuficiencia valvular mitral no reumática portador de una aurícula izquierda gigante de 10,7 cm de diámetro anteroposterior, una de las mayores descritas en la literatura. A propósito de este raro hallazgo se realizó una revisión de la literatura existente.

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ACV AGUDO POR CARDIÓLOGO INTERVENCIONISTA. UN NUEVO DESAFÍO

Jorge A Baccaro, Pablo D Liva, Marcelo A Agüero, Gustavo A Lopez C, Matías Arévalo

El accidente cerebrovascular es una complicación infrecuente y grave durante la realización de procedimientos endovasculares. Presentamos un caso de ACV agudo resuelto mediante tratamiento endovascular llevado a cabo por cardiólogos intervencionistas.

CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

CIERRE DE FENESTRACIÓN Y DE FLUJO ANTERÓGRADO POR ARTERIA PULMONAR RESIDUAL EN UN PACIENTE CON BYPASS TOTAL DE VENTRÍCULO DERECHO

Jorge Gómez, Federico Riolo

Los pacientes operados de *bypass* total de ventrículo derecho (cirugía de Fontan-Kreutzer) se han visto favorecidos por los avances de la hemodinamia intervencionista. Diversas publicaciones describen los beneficios de estas intervenciones, la mayoría de ellas dedicadas al cierre de fenestraciones con diferentes dispositivos aunque también se describen cierre de colaterales venosas al corazón, cierre de colaterales aortopulmonares, dilatación de arterias pulmonares con *stent*, angioplastias de estenosis del tubo de derivación, entre otras. Reportamos en este caso el cierre, en forma sucesiva, del flujo anterógrado a través de un cerclaje extremo de tronco de arteria pulmonar y posteriormente el cierre de la fenestración.

ANGIOPLASTIA A PUENTE VENOSO POR VÍA RADIAL IZQUIERDA DISTAL. NUEVA ALTERNATIVA DE ACCESO ARTERIAL

Leandro Lasave, Maximiliano Rossi, Fernando Kozak, Anibal Damonte, Eduardo Picabea

La vía radial se ha convertido en el acceso de elección para los procedimientos coronarios. Si bien el acceso derecho es el más utilizado, en ciertas situaciones el acceso izquierdo es necesario. En estos casos, la vía de acceso distal, por punción de la arteria radial a nivel de la fosa radial, tiene ciertas ventajas y mayor comodidad con respecto a la vía de acceso proximal. Presentamos el caso de un paciente con síndrome coronario agudo y cirugía de revascularización miocárdica previa, sometido a angioplastia de puente venoso a arteria circunfleja a través de acceso radial izquierdo distal.

DIAGNÓSTICO DE ENDOFUGA TIPO IIIb Y SU TRATAMIENTO ENDOVASCULAR

Marcel G. Voos Budal Arins, Esteban A. Mendaro, Raúl A. Llano, Pablo Vega

Este caso clínico describe una endofuga tipo IIIb en una prótesis Zenith Flex bifurcada a los 6 meses de su implante. La causa del desgarro de la tela no pudo ser constatada. La complicación fue tratada con el implante de una prótesis aortouniiliaca, oclusión de la rama protésica contralateral con un ocluidor vascular y la confección de un bypass femorofemoral.

CARTA DEL PRESIDENTE DEL CACI / LETTER FROM THE PRESIDENT OF CACI

Anibal Damonte

¿Por qué publicar? ¿Por qué publicar en RACI?

Why publish? Why publish in RACI?

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):9-10. Doi: 10.30567/RACI/201801/0009-0010

Publicar los resultados de las investigaciones médicas es una parte fundamental del desarrollo científico. Pero además de ello, los profesionales que realizan sus trabajos científicos tienen como una de sus mayores aspiraciones ver publicados sus investigaciones en revistas científicas con difusión internacional.

Hoy en día, esto solo pueden lograrlo de manera efectiva si la revista en la que han publicado el trabajo está incluida en bases de datos “internacionales”, es decir, con una cobertura geográfica que abarque todo el mundo. Estas bases de datos funcionan como auténticos filtros, pues exigen de entrada que las revistas que forman parte de su cobertura cumplan una serie de requisitos formales y de calidad.

Es por ello que nuestra revista, la *Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista* (RACI), se encuentra abocada a esta tarea, efectuada en forma incansable por nuestro Editor en Jefe, el Doctor Alfredo Rodríguez, que desde su prosa nos dice: “Entre todos pudimos lograr que la RACI se encuentre indexada en dos importantes buscadores como Latindex y Google Scholar, este último recientemente. Es sabido que el fin último de toda revista de cardiología relacionada con una comunidad científica, además de ser el vocero natural de aquella, es la indexación en el más prestigioso buscador médico cual es PubMed, hecho que debe ser nuestro propósito final y más ambicioso”.

RACI ya se ha alejado del punto de partida, porque como dice su Director, ya se encuentra indexada en dos importantes buscadores, aunque todavía falta un trecho por recorrer.

Para lograr la inclusión en bases de datos internacionales las revistas deben cumplir, como punto de partida, dos condiciones mínimas: el acatamiento de una serie de estándares (conocidos como “estándares de calidad formal” o de “normalización”) y el valor de sus contenidos. Además, para su aceptación, deberán confluir otras circunstancias a veces ajenas a la normalización y a calidad, como la de que los responsables de las bases de datos perciban la oportunidad de incluir la revista para llenar una laguna temática existente, el idioma de la revista y la representación geográfica, entre otras.

La complejidad en la elaboración de una revista científica, radica entre otras cosas, por las normas que se debe cumplir para que su difusión sea universal. Esta tarea es llevada adelante por la Revista de nuestro Colegio, para que la información publicada pueda ser leída en todo el mundo. Las normas y recomendaciones que deben cumplir las revistas han sido elaboradas y difundidas por organismos y asociaciones, como la *International Standard Organization*¹ a través de las normas ISO 8-1997 e ISO 215-1986 relativas, respectivamente, a la “presentación de las publicaciones periódicas” y a la “presentación de artículos en las publicaciones periódicas”.

En el campo biomédico suelen primar se las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas expresadas en las “*Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*”².

Como comentamos previamente, la Revista del Colegio ya se encuentra incluida en Latindex, una de las principales bases de datos bibliográficas que aplica rigurosos criterios para seleccionar las revistas que forman parte de su cobertura. Esta base de datos Latindex (Sistema regional de información bibliográfica en línea para revistas científicas de Latinoamérica, Caribe, España y Portugal), tiene como finalidad primordial mejorar la calidad de las revistas producidas en estos países, difundirlas y hacerlas más accesibles³.

Las revistas electrónicas y las ediciones digitales de las revistas impresas también están sujetas a parámetros de normalización y de calidad similares a los de las versiones en papel, a los que se añaden otros dirigidos al entorno *web*. Entre ellos se encuentran criterios relacionados con el uso, que se define como la percepción de cuán consistente, organizada, eficiente, fácil de usar e intuitiva es la revista, así como la ergonomía, que se refiere a la capacidad de hacer agradable la lectura y la consulta de un texto⁴.

La calidad del contenido es la otra condición indispensable para lograr la inclusión en las bases de datos internacionales. Es una cualidad que debe garantizar el comité editorial de la revista, seleccionando los artículos de mayor calidad y mejorándolos a través de las revisiones por pares⁵. El valor del trabajo editorial exige unos requisitos mínimos fundamentados en la uniformidad (estilo de la revista para las diferentes partes y tipos de manuscritos), información de la revista (objetivo de la misma), resúmenes descriptivos, información

bibliográfica completa en las referencias citadas, información para autores, aplicación de proceso de revisión por pares, adherencia a guías de ética en la investigación, cumplimiento de la periodicidad, puntualidad (fecha de impresión), fechas de recepción y aceptación de los documentos, relación de los miembros del consejo y comité editorial, y ausencia de endogamia, es decir, que sus integrantes provengan de instituciones diversas⁶. Por otra parte, el comité editorial debe velar para que en la revista predominen los artículos originales o de revisión frente a las traducciones, la publicación de temas emergentes y de actualidad, y que los trabajos publicados contribuyan efectivamente al campo al que se dirigen. Otros requisitos tienen que ver con el prestigio de la entidad editora (debe garantizarse su neutralidad e independencia respecto a intereses comerciales extracientíficos), la calidad del diseño de la revista (impresión, gráficos e ilustraciones) y el idioma. Las principales bases de datos internacionales específicas de revistas biomédicas a las que toda revista debe aspirar a estar indexada son MEDLINE y Embase. Entre las multidisciplinares destacan *Science Citation Index Expanded* (SCIE) y Scopus.

MEDLINE, con 22 millones de registros es, sin duda, el estándar de oro de la indexación, la base de datos en la que todas las revistas biomédicas aspiran a verse representadas. El acceso gratuito a MEDLINE a través de la plataforma PubMed ha contribuido a potenciar su difusión y sus cualidades. Las búsquedas clínicas en MEDLINE están consideradas como el recurso público de mayor utilidad para la búsqueda de la literatura médica mundial más relevante para los cuidados de salud⁷. El *Literature Selection Technical Review Committee* se encarga de la elección de las revistas y está compuesto por miembros seleccionados de la comunidad científica que son elegidos en base a sus logros científicos y reconocimientos. La decisión del comité se basa en varios criterios que incluyen: ámbito de aplicación y cobertura temática, calidad del contenido, calidad del trabajo editorial, ausencia de influencia comercial, calidad de la producción, difusión, tipos de contenidos y cobertura geográfica⁸. El comité se reúne tres veces al año para revisar las solicitudes. Por lo general, en cada reunión evalúa aproximadamente 150 revistas y aproximadamente el 25% de ellas se aceptan para la indexación en MEDLINE. En caso de que la solicitud sea denegada, la revista puede apelar la decisión, o puede volver a solicitar la inclusión a los dos años⁹. La base de datos Embase (propiedad de Elsevier) contiene más de 7.600 revistas activas autorizadas, incluyendo todo MEDLINE, así como 2.000 revistas biomédicas no cubiertas actualmente en MEDLINE y tiene una mayor cobertura de literatura relacionada con los medicamentos. Tanto Embase como la mayor parte de las bases de datos internacionales se rigen por criterios similares a los comentados.

El tránsito por el camino que debe recorrer una revista científica, tarea a la que se encuentra abocada la revista RACI para lograr ser una de las de mayor jerarquía en el mundo en su especialidad, es una responsabilidad mayor para que tanto la revista RACI, nuestro Colegio CACI y las personas que allí publican sean reconocidas por su prestigio en forma internacional.

Dr. Rubén Piraino

Editor Asociado de RACI

BIBLIOGRAFÍA

1. International Standard Organization. [citado 20 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html>.
2. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical Journals: writing and editing for biomedical publication [citado 20 Nov 2012] Disponible en: <http://www.icmje.org/>.
3. Latindex. Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. [citado 20 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.latindex.unam.mx>.
4. Castelló-Cogollos L, Navarro-Molina C, Bolaños-Pizarro M, González-Alcaide G, Alonso Arroyo A, Valderrama-Zurián JC. Evaluación formal de las revistas electrónicas. *Pap Med*. 17 (2008), pp. 9-17.
5. Alexandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC. La importancia de las bases de datos nacionales para nuestra revista. *Rev Patol Resp*, 9 (2006), pp. 116-7.
6. Llisterri Caro JL. SEMERGEN-Medicina de Familia indexed in Medline: great news for our society. *Semerger*. 38 (2012), pp. 419-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2012.09.001>.
7. Wilczynski NL, McKibbin KA, Walter SD, Garg AX, Haynes RB. MEDLINE clinical queries are robust when searching in recent publishing years. *J Am Med Inform Assoc*. (2012), <http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M1683>.
8. Castillo M. Is your journal indexed in MEDLINE? *AJNR Am J Neuroradiol*. 32 (2011), pp. 1-2. <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.A2119>.
9. National Library of Medicine. Journal selection for Medline [citado 20 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/jsel.html>

Significativa reducción de la mortalidad con la cirugía de bypass aortocoronario sobre la angioplastia con stents: ¿El fin de la historia?

Significant reduction of mortality with coronary artery bypass surgery over angioplasty with stents: The end of the history?

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):11-14. Doi: 10.30567/RACI/201801/0011-0014

Este 22 de febrero a las 23.30 hs de Gran Bretaña salió publicado *ahead of print* el más extenso y completo metaanálisis comparativo entre la cirugía de revascularización miocárdica (CABG) y la angioplastia coronaria (PCI) con *stents* tanto convencionales (BMS) o farmacológicos (DES)^{1,2}.

Se analizaron los datos individuales de 11 estudios randomizados (RCT) comparativos entre PCI con BMS o DES *vs.* CABG. Para esto se siguieron los criterios del PRISMA³, se buscaron en EMBASE, PubMed y Chocrane Library todos los estudios que incluyeran en sus palabras claves CABG, PCI, *stents* o *random*. Inicialmente se identificaron 19 estudios pero 7 fueron excluidos porque no incluyeron múltiples vasos (MV) o tronco de coronaria izquierda (TCI), no fueron tratados con *stents* o tenían solo un año de seguimiento.

De esta manera, se encontraron 12 RCT que reunían los criterios de la búsqueda y todos los investigadores principales de cada estudio fueron contactados. Solo uno de ellos no pudo proporcionar la base de datos individuales (estudio Le Mans 105 pacientes⁴) por lo que finalmente quedaron 11 RCT con un análisis de los datos individuales de 11.518 pacientes, lo que constituye el más extenso metaanálisis en este tema hasta la fecha y el único que pudo analizar solo mortalidad como punto final⁵⁻⁷.

Creo que este estudio va a tener un gran impacto clínico y seguramente será motivo de muchas discusiones entre cardiólogos clínicos, intervencionistas, cirujanos cardiovasculares incluyendo a pacientes, medios y redes sociales. Por este motivo en este Editorial voy hacer una breve revisión de los resultados, análisis de los subgrupos y mis consideraciones *personales* finales sobre estos hallazgos, que no serán *muy diferentes* de las conclusiones generales del manuscrito, del cual por otra parte soy coautor, a fin de que sobre todo los lectores desprevénidos puedan comprender cuáles son los hallazgos relevantes del estudio y su impacto en la práctica clínica diaria.

HALLAZGOS PRINCIPALES^{1,2}

En el grupo total, MV y TCI, la mortalidad global, cardíaca y no cardíaca a 5 años fue 11,2% con PCI y 9,2% con CABG (*hazard ratio* [HR]=1,20; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 1,06-1,37; p=0,0038). El riesgo de mortalidad entre PCI y CABG dentro del 1er año fue similar (HR=0,97; IC95%: 0,80-1,19; p=0,80), pero significativamente menor y a favor de CABG luego del año (HR=1,39; IC95%: 1,17-1,62; p<0,0001).

No hubo diferencias en mortalidad a 5 años entre PCI (8,7%) y CABG (8,2%) (HR=1,05; IC95%: 0,82-1,34; p=0,72) en aquellos RCT cuando la PCI fue efectuada con BMS.

La mortalidad fue de 12,4% luego de PCI y 10% con CABG (HR=1,27; IC95%: 1,09-1,47; p=0,0017) en los RCT en que en la PCI fue usado un DES. Sin embargo, las características clínicas y angiográficas basales entre los pacientes tratados con BMS y DES fueron significativamente diferentes. Los pacientes tratados con DES eran de mayor edad, tenían más comorbilidades, más presencia de diabetes, lesiones de 3 vasos y de TCI que los que fueron tratados con BMS.

Las diferencias de mortalidad a favor del CABG se mantuvieron cuando se compararon 1ra con 2da generación de DES (p para interacción=0,78).

La presencia de diabetes nuevamente mostró ser la única variable predictiva basal en relación con el tratamiento a realizar (p=0,0077). A 5 años, los diabéticos tratados con *stents* tuvieron una significativa mayor mortalidad que los tratados con CABG (15,7% *vs.* 10,7%; HR=1,44; IC95%: 1,20-1,74; p=0,0001), *mien-*

tras que la mortalidad entre PCI y CABG no fue diferente en los no diabéticos (8,7% vs. 8,4%, respectivamente; HR=1,02; IC95%: 0,86-1,21; p=0,81).

En pacientes con enfermedad de MV, la mortalidad a 5 años fue mayor con PCI que con CABG (11,5% vs. 8,9%, respectivamente; HR=1,28; IC95%: 1,09-1,49; p=0,0019); el beneficio de la cirugía sobre la PCI fue más evidente en tiempos más prolongados de *follow up*.

Aunque este beneficio de la CABG solo fue evidente en los pacientes con enfermedad de MV y diabetes, y en los pacientes no diabéticos, la supervivencia fue similar: 8,7% con PCI y 8,0% con CABG (HR=1,08; IC95%: 0,86-1,36; p=0,49), el beneficio de la CABG sobre la PCI aparece como significativo en los pacientes con SYNTAX score intermedio y alto (p=0,0129 y 0,0094, respectivamente). De interés es el hecho que los pacientes con diabetes y SYNTAX score bajo no hubo beneficios de supervivencia entre PCI y CABG (p=0,66).

Finalmente, en los pacientes con TCI la mortalidad a 3,4 años no fue diferente: 10,7% (174 eventos) con PCI y 10,5% (158 eventos) con CABG (HR=1,07; IC95%: 0,87-1,33; p=0,52). En contraste con el grupo total de pacientes o el de aquellos con enfermedad de MV, el beneficio de la CABG sobre la PCI no se vio con un incremento en el tiempo de *follow up* ni tampoco hubo interacción con la presencia de diabetes o scores de riesgo angiográfico (p para interacción=0,13).

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La 1ra conclusión que podemos extraer de este extenso metaanálisis de base de datos individuales de 11 RCT es que resulta indudable que la CABG es el tratamiento de elección a considerar en pacientes con enfermedad de MV que tengan complejidad anatómica angiográfica y/o clínica por la presencia de diabetes.

La presencia de diabetes *per se*, sin embargo, no es sinónimo de preferencia para CABG ya que, como se ve en el *Appendix* del trabajo² (que es mandatorio leer en este tipo de *trials*), la mortalidad entre pacientes con diabetes y SYNTAX score bajo tratados con PCI o CABG no fue diferente (HR=1,09; IC95%: 0,75-1,58; p=0,66), lo que sugiere que los *diabéticos que presentan una anatomía favorable con lesiones angiográficas puntuales serían candidatos igualmente tratables con PCI o CABG*.

En los pacientes con lesión de TCI, el tratamiento con PCI parece ser una opción muy favorable sobre la CABG ya que los resultados son similares aun en pacientes diabéticos y con scores angiográficos de riesgo altos o intermedios; recordemos que el EXCEL trial finalmente incluyó 25% de pacientes con score de riesgo angiográfico alto.⁸

En estos pacientes con enfermedad de TCI, el tiempo de seguimiento no está a favor de ninguno de los dos tratamientos, a diferencia de los pacientes del grupo global y con enfermedad de MV, en quienes, a mayor *follow up*, más favorable es para la CABG.

Sin embargo, debemos considerar que estos resultados están fuertemente influenciados por los estudios NOBLE⁹ y EXCEL⁸; al respecto, este último solo presentó 3 años de *follow up* y están pendientes los resultados a 5 años que eventualmente podrían modificar los datos actuales favorables a PCI con DES en este subgrupo de pacientes.

Como vemos, al analizar detenidamente los resultados y los distintos subgrupos permanecen importantes "nichos" donde la angioplastia con *stent* persiste como tratamiento de 1ra selección: *pacientes con lesiones de vasos múltiples y con scores de riesgo anatómicos bajos serían buenos candidatos para PCI, sin diferencias en mortalidad con respecto a CABG*.

En el pasado distintos metaanálisis de bases de datos individuales no dieron diferencias en mortalidad entre CABG y PCI en vasos múltiples⁵⁻⁷, sobre todo uno que comparó exclusivamente BMS vs. CABG no dio diferencias en mortalidad e infarto de miocardio aun en pacientes diabéticos⁷.

En este estudio que estamos discutiendo¹ se hizo también un análisis de los RCT con distintos tipos de *stent* y si bien los que usaron BMS no mostraron diferencias de mortalidad con respecto a la CABG, está claro que las características basales clínicas y angiográficas eran de un significativo menor riesgo que los grupos tratados con DES, lo que explica por qué no hubo diferencias en mortalidad en los RCT entre BMS y CABG: *se trataban de pacientes de MV de bajo riesgo*.

La introducción de DES en la práctica diaria durante la PCI^{10,11} llevó a que muchos de nosotros incorporásemos pacientes de mayor riesgo angiográfico y clínico a nuestra práctica diaria. De ahí que los nuevos RCT con DES de 1ra y/o 2da generación incluyesen pacientes con scores de riesgo mayores, es decir, MV complejos que antes probablemente eran excluidos.

Sin embargo, luego del uso liberal de DES, la conclusión de este metaanálisis¹ lamentablemente nos dice que, a pesar de la introducción de DES de última generación, no hemos podido reducir el *gap* entre PCI y CABG en los pacientes con MV y lesiones complejas y/o diabetes¹²⁻¹⁴.

Las distintas explicaciones de estos resultados podrían ser:

1. CABG es claramente superior a PCI en lesiones complejas y diabéticos a pesar del uso de DES de última generación.
2. *Dado que las lesiones de MV con scores de riesgo bajo son las únicas candidatas primarias para PCI, tanto con BMS o DES, la ventaja comparativa de los DES sobre los BMS sería marginal y limitada a eventos adversos menores sin mayor impacto en eventos clínicos duros¹⁵. En resumen hemos sobreestimado los beneficios de los DES sobre BMS^{16,17}.*
3. La estrategia de revascularización utilizada en todos los RCT que usaron DES incluyendo lesiones intermedias no isquémicas y/o vasos pequeños^{12,18-19} es equivocada y la estrategia correcta sería lograr una revascularización funcional con PCI en estos pacientes utilizando diferentes estrategias de revascularización²⁰⁻²². No nos olvidemos que con las nuevas generaciones de DES, a pesar de que sus significativas mejoras redujeron a valores insignificantes el problema de *stent* trombosis, todavía persisten la “neo aterosclerosis” precoz y la “disfunción endotelial”²³⁻²⁴ como factores no resueltos y que impactan en el *follow up* alejado. Por ello, tratar lesiones intermedias no isquémicas podría constituir una estrategia errónea como lo sugieren recientes estudios no aleatorizados^{21,25,26}. Por otra parte, recordemos que a pesar de todos nuestros esfuerzos, ningún RCT consiguió lograr revascularización completa anatómico/angiográfica en un número similar a CABG²⁷.

En conclusión, creo debemos respetar los resultados mayores de este estudio, que pueden ser modificados en el futuro con nuevas técnicas y/o un follow up más alejado; por ahora, en las lesiones de TCI, independientemente de la presencia de diabetes, la PCI con DES aparece como una opción razonable ante la CABG. En pacientes con lesiones de MV y scores de riesgo bajo aun ante presencia de diabetes, la PCI con stents también es una opción primaria de revascularización para aquellos que son candidatos para las dos técnicas: PCI o CABG.

Para el resto de los pacientes con enfermedad de MV y lesiones complejas, sean o no diabéticos, CABG debe ser hoy la opción 1ra de revascularización. En los pacientes diabéticos las ventajas en sobrevida obtenida por CABG y observada en los primeros RCT²⁸ persistió a pesar de la evolución de la angioplastia con diferentes devices.

Estas indicaciones obviamente deberán estar sustentadas por los resultados que cada centro Hospitalario y/o de la región tenga con cada técnica en particular, como fue observado en el estudio FREEDOM¹⁹, pero esto último de ninguna manera debería ser incluido, a mi criterio, por las guías de tratamiento dado las importantes diferencias en mortalidad observadas en el presente metaanálisis¹

En resumen, y como respuesta al interrogante del título, concluimos: **No es el fin de la historia.** Y ello porque la historia siempre continúa... y muy pronto estaremos viendo el resultado del metaanálisis realizado por los mismos autores sobre la incidencia e implicancias del accidente cerebrovascular con cada una de estas técnicas de revascularización.

Alfredo E. Rodríguez MD, PhD, FACC, FSCAI
Editor en Jefe de RACI

BIBLIOGRAFÍA

1. Head SJ, Milojevic I, Daemen J, et al. Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. *Lancet* Published online February 22, 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30423-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30423-9)
2. Head SJ, Milojevic I, Daemen J et al Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. Supplementary Appendix. *Lancet* Published online February 22, 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30423-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30423-9)
3. Stewart LA, Clarke M, Rovers M, et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses of individual participant data: the PRISMA-IPD statement. *JAMA* 2015;313:1657-65.
4. Buszman PE, Buszman PP, Banasiewicz-Szkrobka I, et al. Left main stenting in comparison with surgical revascularization: 10-year outcomes of the (Left Main Coronary Artery Stenting) LE MANS trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2016;9:318-27.
5. Pocock SJ, Henderson RA, Rickards AF, et al. Meta-analysis of randomized trials comparing angioplasty with bypass surgery. *Lancet* 1995;346:1184-9.
6. Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomized trials. *Lancet* 2009;373(9670):1190-7.
7. Daemen J, Boersma E, Flather M, et al. Long-term safety and efficacy of percutaneous coronary intervention with stenting and coronary artery bypass surgery for multivessel coronary artery disease: a meta-analysis with 5-year patient-level data from the ARTS, ERACI-II, MASS-II, and SoS trials. *Circulation* 2008;118:1146-54.
8. Park SJ, Ahn JM, Kim YH, et al. Trial of everolimus-eluting stents or bypass surgery for coronary disease. *N Engl J Med* 2015;372:1204-12.
9. Makikallio T, Holm NR, Lindsay M, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet* 2016;388:2743-52.
10. McKeage K, Murdoch D, Goa KL. The sirolimus eluting stent: a review of its use in the treatment of coronary artery disease. *Am J Cardiovasc Drugs* 2003;3(3):211-30.
11. Kirtane AJ, Gupta A, Iyengar S, et al. Safety and efficacy of drug-eluting and bare metal stents: comprehensive meta-analysis of randomized trials and observational studies. *Circulation* 2009;119(25):3198-206.
12. Park SJ, Ahn JM, Kim YH, et al. BEST Trial Investigators Trial of everolimus-eluting stents or bypass surgery for coronary disease. *N Engl J Med* 2015;372(13):1204-12.
13. Chang M, Ahn JM, Lee CW, et al. Long-term mortality after coronary revascularization in nondiabetic patients with multivessel disease. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(1):29-36.

14. Fernandez-Pereira C, Mieres J, Rodriguez AE. Long-Term Mortality After Coronary Revascularization in Nondiabetic Patients with Multivessel Disease. *J Am Coll Cardiol* 2017 Jan 3;69(1):116-11.
15. Bønaa KH, Mannsverk J, Wiseth R et al. NORSTENT Investigators. Drug-Eluting or Bare-Metal Stents for Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 2016 Sep 29;375(13):1242-52.
16. Rodriguez AE, Maree AO, Mieres J, et al. Late loss of early benefit from drug-eluting stents when compared with bare-metal stents and coronary artery bypass surgery: 3 years follow-up of the ERACI III registry. *Eur Heart J* 2007 Sep;28(17):2118-25. Epub 2007 Jul 25.
17. Rodriguez AE. Are drug-eluting stents superior to bare metal stents when compared to coronary artery bypass surgery? Show me the data. *Cardiovasc Revasc Med* 2013 Mar-Apr;14(2):90-2. doi: 10.1016/j.carrev.2012.11.002. Epub 2013 Jan 2.
18. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet* 2013;381:629-38.
19. Dangas GD, Farkouh ME, Sleeper LA, et al; FREEDOM Investigators. Long-term outcome of PCI versus CABG in insulin and non-insulin-treated diabetic patients: results from the FREEDOM trial. *J Am Coll Cardiol* 2014 Sep 23;64(12):1189-97. doi: 10.1016/j.jacc.2014.06.1182.
20. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, et al. FAME Study Investigators Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med* 2009;360(3):213-24. doi: 10.1056/NEJMoa0807611.
21. Rodriguez AE, Fernandez-Pereira C, Mieres J, Santaera O, Antoniucci D, ERACI IV Investigators Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: lessons learnt from ERACI IV Study. *Cardiovasc Revasc Med* 2015;16(7):418-20. [PubMed]
22. Haiek C, Fernández-Pereira C, Santaera O, et al. Second vs. First generation drug eluting stents in multiple vessel disease and left main stenosis: two-year follow-up of the observational, prospective, controlled, and multicenter ERACI IV registry. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016 Mar 7; doi: 10.1002/ccd.26468. Epub ahead of print.
23. Nakazawa G, Otsuka F, Nakano M, et al. The pathology of neoatherosclerosis in human coronary implants bare-metal and drug-eluting stents. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1314-22. doi: 10.1016/j.jacc.2011.01.011.
24. Rodriguez AE. Emerging drugs for coronary restenosis: the role of systemic oral agents the in stent era. *Expert Opin Emerg Drugs* 2009 Dec;14(4):561-76.
25. Rodriguez AE, Fernandez-Pereira C, Mieres J, et al, On behalf of ERACI IV. Investigators. Lowering Risk Score Profile During PCI in Multiple Vessel Disease is Associated with Low Adverse Events: The ERACI Risk Score. *Cardiovasc Revasc Med*//doi.org/10.1016/j.carrev.2018.01.012Epub ahead of print.
26. Escaned J, Collet C, Ryan N, et al Clinical outcomes of state-of-the-art percutaneous coronary revascularization in patients with de novo three vessel disease: 1-year results of the SYNTAX II study. *European Heart Journal* 2017;0: 1-11.
27. Rodriguez AE, Fernandez-Pereira C, Mieres J, Mendoza J, Sartori F. Can We Improve the Outcomes of Multivessel Disease Using Modified SYNTAX and Residual SYNTAX Scores? *Curr Cardiol Rep* 2017 Mar;19(3):20. doi: 10.1007/s11886-017-0833-2. Review.
28. Five-year clinical and functional outcome comparing bypass surgery and angioplasty in patients with multivessel coronary disease. A multicenter randomized trial. Writing Group for the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators. *JAMA* 1997 Mar 5;277(9):715-21.
29. 25). On behalf of The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multi-vessel disease. *N Engl J Med.* 1996;335:217-25.

Desarrollo de un Programa de Oclusiones Totales Crónicas en la República Argentina - Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas

Development of a Program of Chronic Total Occlusions in the Argentine Republic - Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas

Coordinador: Lucio Tiburcio Padilla.

Autores: Marcelo Ángel Abud, Alejandro Álvarez Iorio, Miguel Ballarino, Claudio Cigalini, Ignacio Cigalini, Fernando Cohen, José Cruzado, Aníbal Damonte, Alejandro Fernández, Arturo Fernández Murga, Alejandro Goldsmit, Pablo Kantor, Paola Kushnir, Guillermo Migliaro, Gustavo Pedernera, María Paz Ricapito, Agustina Sciancalepore.

Comité Revisor: José Amadeo Álvarez, Daniel Berrocal, Alejandro Cherro, Ricardo A. Costantini, Fernando Cura, José Oscar Gómez Moreno, Hugo Londero, Oscar Mendiz, Alberto Sampaolesi, Ernesto Torresani.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):15-38. Doi: 10.30567/RACI/201801/0015-0038

PROGRAMA DE OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS. ¿CÓMO INICIARLO?

La angioplastia a una oclusión total crónica (OTC) es, sin lugar a dudas, el procedimiento más desafiante en el intervencionismo coronario. Los avances tecnológicos que están llevando esta práctica a lugares probablemente impensados en épocas anteriores, sumado al creciente interés de los cardiólogos intervencionistas en el tratamiento de estas lesiones, han aumentado francamente la eficacia de esta intervención en los últimos años.

Sin embargo, la percepción de altas tasas de fracaso y de la alta complejidad del procedimiento frecuentemente impiden que los médicos deriven a los pacientes con OTC al cardiólogo intervencionista¹.

Para superar esta reticencia, es necesario contar con un programa de OTC que involucre a intervencionistas experimentados para construir habilidades en el procedimiento y demostrar los resultados y la calidad del operador²⁻⁶. Asimismo, un programa exitoso se acompañará de beneficios financieros permitiendo ayudar a superar algunas de las barreras operativas más significativas para el empleo de estas técnicas.

Por esto, su implementación requiere de una amplia infraestructura constituida por: operadores dedicados que tengan la libertad para desarrollar sus habilidades y aprender nuevas técnicas; laboratorios de cateterismo capaces de brindar los recursos materiales y soportar el tiempo procesal de estos tratamientos complejos; equipos de trabajo que consten de enfermeras/os, técnicos radiólogos, cuidados intensivos, cuidados posteriores al procedimiento y cuestiones periprocesales, como la exposición a la radiación y la dosis de contraste.

Es así que la recanalización de OTC exige habilidades particulares y un equipo especializado, con puntos específicos que se desarrollan a continuación.

OPERADORES

La primera aproximación debe estar centrada en el paciente. Es decir, la selección de este es fundamental. Cerca del 15-30% de los pacientes remitidos para coronariografía (CCG) tienen una OTC y muchos de ellos son elegibles para angioplastia. Múltiples variables serán tomadas en cuenta en este momento, como, por ejemplo, el cuadro clínico, edad, características angiográficas, frecuencia de los síntomas y comorbilidades (*ver más adelante*).

Asimismo, el operador deberá realizar un aprendizaje completo sobre angioplastia a OTC en términos de técnicas, familiarizarse con la nomenclatura y el arsenal de materiales a través de la bibliografía, libros de texto, simuladores, cursos, demostraciones en vivo y la industria.

El obstáculo más significativo para el desarrollo de un

1. Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas.

✉ Correspondencia: Dr. Lucio Tiburcio Padilla: ltpadilla@icba.com.ar; Dr. Arturo Fernández Murga: fdezurmurga@tucbbs.com.ar

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 21/12/2017 | Aceptado: 04/03/2018

programa de estas características es la inexperiencia del operador, lo que afecta los resultados y la rentabilidad del procedimiento. Los estudios han demostrado que los operadores necesitan como mínimo 75 procedimientos/año para asegurar resultados de alta calidad y mantener su competencia^{7,8}. Además, es necesario contar con experiencia en por lo menos 1000 angioplastias no OTC, manejo de accesos vasculares múltiples y procedimientos complejos (como angioplastia de tronco de la coronaria izquierda no protegido, bifurcaciones, perforaciones y tratamiento de calcificación coronaria).

Es muy importante asistir a cursos dedicados a angioplastia a OTC con casos en vivo. Esto es un gran motivador para iniciar un programa. Los casos son realizados por operadores experimentados, permitiendo la participación interactiva con los participantes y el panel.

Por otra parte, es recomendable contar con la supervisión de un *proctor* en angioplastia a OTC al inicio de la curva de aprendizaje, especialmente al implementar las más exigentes técnicas de cruce, como la anterógrada por disección/reentrada y la retrógrada; de esta forma se realiza el procedimiento con más seguridad y eficiencia. Por otra parte, ayuda a establecer una red que puede utilizar para apoyo y asesoramiento en casos posteriores. Un papel clave del *proctor* es ayudar a identificar los peligros específicos del caso, así como la prevención activa de las complicaciones.

El enfoque con dos operadores por institución es el más aceptado porque permite acelerar el aprendizaje, identificar más técnicas alternativas y, por lo tanto, pueden mejorar el éxito primario, así como alternar con el operador principal ya que son procedimientos más largos, en donde el cansancio y la fatiga pueden generar errores. Por otra parte, un segundo operador es muy valioso cuando se producen complicaciones que requieren más de una acción inmediata⁹⁻¹¹.

Una conferencia de OTC local o club a intervalos regulares, dependiendo del volumen de los casos, debe ser un elemento integral de un programa exitoso.

Sala de cateterismo

Educar al personal del laboratorio de cateterismo ayuda y contribuye al ámbito adecuado para este tipo de procedimientos, no solo para la resolución más rápida de diferentes casos sino también para vigilar cuidadosamente la exposición a la radiación (anunciando la dosis de radiación de Kerma en aire), monitoreo de anticoagulación (medir tiempo de coagulación activado cada 30 minutos) y la cantidad de contraste empleado¹².

Todo el personal identificado debe estar debidamente informado sobre los aspectos técnicos del procedimiento, incluyendo terminología, equipos y complicaciones potenciales. Asimismo estará a cargo de la comodidad del paciente y la sedación ya que la duración de las intervenciones es prolongada. Es ideal identificar uno o dos técnicos con interés en OTC que estén motivados en aprender el procedimiento y obtener más experiencia.

El soporte avanzado de imágenes es crucial, con sistemas que tengan una calibración periódica de la calidad de las mismas. Los sistemas digitales ofrecen procesamiento de imagen y protocolos de radiación dedicados (generalmente 7,5 frames/s).

Se recomienda designar "Días OTC" permitiendo el enfoque intensivo e ininterrumpido de estos procedimientos, a menudo complejos, para que no afecte de manera negativa la agenda del día. Sería que los centros cuenten con una sala disponible *backup* ya que la presencia simultánea de emergencias como infarto agudo de miocardio para angioplastia primaria, dificultaría el normal desarrollo del procedimiento. Es recomendable comenzar lentamente con uno o a lo sumo dos casos programados¹³.

La cirugía cardíaca en el centro es deseable pero no obligatoria. En caso de contar con ella, el operador deberá decidir qué casos de OTC podrían ser los más apropiados para abordarlos. Entre las complicaciones que pueden surgir durante estos procedimientos complejos se encuentran la disección, perforación y ruptura del vaso. Por lo tanto, es mandatorio contar con un plan de acción para tales eventualidades. Formalizar una vía para manejar tales complicaciones, además de tener fácilmente disponibles las herramientas básicas para su resolución como *kit* de pericardiocentesis, *stents* recubiertos y dispositivos de embolización (*ver más adelante*).

Administración

El apoyo de la administración de la institución es clave para el éxito de un programa de angioplastia a OTC, especialmente en la etapa temprana de la curva de aprendizaje, cuando las tasas de éxito no pueden ser tan altas como serán más tarde¹⁴.

Se trata en principio de procedimientos prolongados, con utilización de materiales dedicados, algunos de costo incrementado y que requieren de una mayor utilización de la sala que procedimientos no OTC. Sin embargo, es de fundamental importancia resaltar que si una institución es buena en angioplastia a OTC, también será buena en todos los demás procedimientos coronarios. Además, cuando una institución obtiene reconocimiento por hacer angioplastia a OTC, las derivaciones de casos complejos no OTC también aumentan.

Los médicos y pacientes

No es infrecuente que cardiólogos clínicos e incluso algunos intervencionistas puedan tener una percepción negativa con respecto a la viabilidad, el riesgo potencial de complicaciones y los beneficios de la angioplastia a OTC. La educación sobre el procedimiento y la técnica se dará a lo largo del camino. Asimismo, es importante educar a los pacientes sobre los riesgos y beneficios del procedimiento.

Una planificación cuidadosa, metódica, aprendizaje continuo e implementación de etapas son claves para el éxito¹⁵.

CÓMO JUSTIFICAR LA REVASCULARIZACIÓN DE OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS

Definición

Las OTC se definen como aquellas lesiones en las que se documenta angiográficamente la interrupción del flujo coronario anterógrado (TIMI 0) de ≥ 3 meses de evolución o aquellas oclusiones de reciente diagnóstico no atribuibles a eventos isquémicos recientes. Aquellas lesiones con flujo TIMI I se definen como *oclusiones subtotales o funcionales*, mientras que aquellas lesiones con luz residual pero con ausencia de flujo anterógrado por flujo competitivo proveniente de colaterales se denominan *pseudooclusiones*. Es importante destacar que en la práctica cotidiana podría resultar complejo diferenciar oclusiones funcionales y pseudooclusiones de una OTC verdadera. Una estrategia ampliamente recomendada para definir con precisión las características de la lesión es realizar una inyección dual por vía anterógrada y retrógrada con el fin de obtener una interpretación más completa de la misma.

Epidemiología

La prevalencia de OTC varía según diferentes series, reportándose en el 18-52% de las angiografías diagnósticas^{4,16}. Sin embargo, en la actualidad la mayor parte de las instituciones solo realizan angioplastia en estas lesiones en el 5-22% de los casos¹⁷, existiendo una marcada variabilidad entre diferentes grupos de intervencionistas (entre el 6-9% en Estados Unidos y hasta el 60% en Japón)¹⁸. Esto, a pesar de que en manos expertas la tasa de éxito alcanza el 90%^{16,15,19}. En la actualidad, la estrategia elegida más frecuentemente para el tratamiento de las OTC continúa siendo la cirugía de revascularización miocárdica, mientras que la angioplastia se reserva para los casos en los que la OTC es la única lesión o en pacientes con enfermedad de múltiples vasos simple²⁰.

Beneficios de la angioplastia a oclusiones totales crónicas

En el año 2006, Werner y cols. publicaron un trabajo emblemático en el que demostraron que aun en presencia de circulación colateral, el lecho distal a las OTC presenta isquemia independientemente del grado de desarrollo de las colaterales²¹. Se ha observado que la revascularización de estas lesiones mejora la carga isquémica de estos pacientes²², aunque debe destacarse la marcada heterogeneidad en los métodos de estudio empleados, así como la falta de estudios randomizados que hayan demostrado impacto de la angioplastia en puntos finales duros¹⁶.

El principal objetivo de la angioplastia a OTC es el alivio de los síntomas y subsecuentemente de la calidad de vida del paciente. El impacto que tiene la intervención en el pronóstico de estos es motivo de controversia en la actualidad. Por ello, la adecuada selección del paciente es fundamental en la obtención de resultados adecuados, particularmente aquellos con síntomas persistentes (considerar la presencia de síntomas atípicos) a pesar del tratamiento

médico óptimo (TMO). Aquellos pacientes con evidencia de isquemia extensa en cámara gamma tienen un peor pronóstico y podrían beneficiarse de la intervención²³. En función de este último criterio, considerar la angioplastia en pacientes asintomáticos con isquemia significativa en pruebas funcionales.

Un metaanálisis de 6 estudios (n=1030) publicado en 2010 demostró que en pacientes bajo TMO, la revascularización exitosa de la OTC mejoró significativamente el estado anginoso²⁴. El estudio TOAST GISE incluyó 376 pacientes con OTC. Aquellos con angioplastia exitosa estuvieron más frecuentemente libres de angina (89 vs. 75%; $p=0,008$) y tuvieron una prueba de esfuerzo negativa para isquemia (73 vs. 43%; $p=0,001$) a 1 año de seguimiento, comparados con los que tuvieron una ATC fallida². En el estudio FACTOR (n=125) se demostró que desde el primer mes se evidencia una mejora de los episodios anginosos y de la calidad de vida en los aquellos los pacientes con angioplastia exitosa²⁵.

En el estudio OPEN-CTO, en el que se incluyeron 1000 pacientes tratados con angioplastia a OTC utilizando el abordaje híbrido, encontraron que la tasa de éxito del procedimiento ha sido alta (86%), impactando positivamente en la calidad de vida de los pacientes con mejoría de la disnea e, incluso, en los niveles de depresión²⁶.

Recientemente se conocieron los resultados de dos estudios randomizados de amplia relevancia, los cuales aún no han sido publicados formalmente en la literatura que compararon la angioplastia a OTC y el TMO.

En el primero de ellos, el estudio EURO-CTO (*A Randomized Multicenter Trial to Evaluate the Utilization of Revascularization or Optimal Medical Therapy for the Treatment of Chronic Total Coronary Occlusions*), se randomizaron 259 pacientes a angioplastia de OTC vs. 137 pacientes asignados a TMO. El punto final primario de eficacia fue el estado de salud a 12 meses y el de seguridad fue el combinado de muerte e infarto no fatal a 36 meses. Con respecto a este último no se observaron diferencias significativas. Con respecto a la revascularización guiada por isquemia fue numéricamente mayor en el grupo TMO aunque no se alcanzó la significación estadística (TMO 6.7% vs. ATC OTC 2.9%; $p=0,10$). Con respecto al *end point* de seguridad, los pacientes tratados con angioplastia tuvieron una marcada mejora en la limitación física ($p=0,022$), en la frecuencia de angina ($p=0,009$) y en la calidad de vida ($p=0,049$).

Por su parte el estudio DECISIÓN-CTO realizado en Corea randomizó 834 pacientes a angioplastia de OTC vs. TMO. Como punto final se evaluó mortalidad, infarto no fatal, accidente cerebrovascular y necesidad de nuevas revascularizaciones. A pesar de que su diseño tuvo grandes críticas (sesgo de selección, falta de potencia, cruzamiento significativo), no se alcanzó un resultado significativo en favor de la angioplastia coronaria.

Otro efecto reportado de la angioplastia a OTC es la mejora de la función ventricular. Un metaanálisis de 34 estudios (n=2243) demostró un aumento significativo de

la fracción de eyección de 4,44% (IC95%: 3,52-5,35; $p < 0,01$) luego de una angioplastia exitosa²⁷. Recientemente se publicaron los resultados del estudio EXPLORE en el que 304 pacientes con Infarto agudo con elevación del segmento ST y la presencia concomitante de una CTO fueron randomizados a angioplastia de OTC o a tratamiento médico posangioplastia primaria. A los cuatro meses, el volumen de fin de diástole y la fracción de eyección evaluados por resonancia magnética nuclear fueron similares en ambos grupos, aunque se observó un marcada mejoría de la Fey en pacientes que recibieron una angioplastia a OTC de la arteria descendente anterior ($\Delta = 6,8$; IC95%: 1,1-12,6; $p = 0,002$)²⁸. Resultados similares se observaron el estudio COREA-AMI²⁹.

Como se mencionó previamente, el efecto de la angioplastia a OTC sobre la mortalidad es controvertida. Evidencia proveniente de estudios observacionales y metaanálisis que compararon la angioplastia exitosa de la OTC *vs.* revascularización fallida se ha reportado una disminución de la mortalidad con un *odds ratio* (OR) de 0,52 (IC95%: 0,43-0,62; $p < 0,01$)²⁷. En la base de datos del Reino Unido, que analizó 14.000 angioplastias de OTC, la ATP exitosa estuvo vinculada a una mejoría de la supervivencia con un *hazard ratio* (HR) de 0,72 (IC95%: 0,62-0,85; $p < 0,0001$)³⁰. Por su parte, un registro japonés de 1424 pacientes reportó una disminución de la mortalidad cuando la recanalización estaba asociada a la arteria descendente anterior y la arteria coronaria derecha pero no en la arteria circunfleja³¹.

Recomendaciones de las guías en la revascularización de oclusiones totales crónicas

En el año 2009, las sociedades americanas de cardiología publicaron una guía de criterios de uso apropiado en la toma de decisiones en la revascularización de los pacientes con enfermedad coronaria, las cuales fueron actualizadas en el año 2012. Estas recomendaciones toman en cuenta múltiples escenarios incluyendo, los síntomas del paciente, la presentación clínica, el perfil del riesgo, la presencia de TMO y las características angiográficas de las lesiones, entre ellas, la presencia de OTC. En general la revascularización de una OTC es apropiada en pacientes de riesgo intermedio-alto, quienes persisten sintomáticos a pesar del TMO³². Por su parte, las guías europeas le dan a la angioplastia de una OTC una recomendación de clase IIa nivel de evidencia B, teniendo en cuenta las características clínicas del paciente, la factibilidad anatómica y la experiencia del operador³³.

Como resultado de la gran divergencia que existe entre la postura de las guías societarias más importantes y la experiencia en la práctica cotidiana, el manejo de pacientes con OTC continúa siendo muy heterogéneo entre las diferentes instituciones a lo largo del mundo.

Consideramos que la decisión de efectuar una angioplastia a una OTC deberá centralizarse en el paciente, su condición clínica y las capacidades del centro interviniente con el único objetivo de mejorar la calidad de vida del mismo.

DESCRIPCIÓN DEL ALGORITMO HÍBRIDO EN EL MANEJO DE OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS

En el año 2012, Brilakis y cols. desarrollaron un algoritmo para cruzar las OTC en forma segura, efectiva y eficiente, empleando todas las técnicas disponibles ajustadas a cada caso en particular, denominado *abordaje híbrido*¹³ (Figura 1).

La introducción del mismo ha modificado la manera de pensar la angioplastia a OTC por parte de los cardiólogos intervencionistas. Este proceso "*mental*" abarca cada paso del procedimiento, desde la selección de los accesos, el tamaño del introductor, el catéter guía adecuado para lograr un buen soporte, la necesidad de dispositivos para mejorar el soporte, la guía coronaria inicial en función de las características angiográficas de la placa, definir las colaterales aptas para un eventual abordaje retrógrado, entre otras variables.

Actualmente contamos con tres técnicas específicas para cruzar una OTC: vía anterógrada con escalonamiento de guías coronarias, vía anterógrada con estrategia de disección/reentrada y la vía retrógrada³⁴, y son la base de las diferentes alternativas propuestas en el algoritmo.

Todo esto ha permitido optimizar el tiempo del procedimiento así como las dosis de radiación y de contraste empleados. Así también, exige que el operador sea un experto en el manejo de las diferentes técnicas que son necesarias para realizar ATC para poder recorrer el algoritmo en su totalidad.

Primer paso: doble inyección

El uso de la doble inyección es el primer paso para abordar este algoritmo y constituye una condición esencial para llevarlo a cabo. La doble inyección permite obtener una definición angiográfica de la lesión más clara, lo que resulta fundamental para la toma adecuada de decisiones y así aumentar el éxito de la intervención manteniendo un adecuado perfil de seguridad³⁵.

Los objetivos principales de esta técnica son:

- Mejorar la caracterización del cap proximal y distal.
- Definición precisa de la longitud de la lesión.
- Reconocer el tamaño del vaso distal a la oclusión.
- Identificar la presencia de bifurcaciones distales a la oclusión.
- Evaluación de la circulación colateral.
- Identificar la localización de la guía coronaria en el intento de cruzar la lesión.

La técnica de doble inyección recomendada por los expertos es inyección inicial en el vaso donante y luego de 2-3 segundos una inyección en la arteria diana, en una proyección que permita la entera visualización de la anatomía coronaria³⁴.

Segundo paso: evaluación de la anatomía de la OTC

El siguiente paso se basa en la evaluación exhaustiva de la lesión, lo cual debería ser llevado a cabo por todo el

vía anterógrada para cruzar este tipo de lesiones con altas probabilidades de éxito. Por otra parte, las lesiones con un cap romo tienden a presentar tejido conectivo más compactado, con mayor calcificación, lo que hace que estas lesiones sean más “resistentes” y adicionalmente suelen ser de mayor longitud. En estos casos, cruzar la lesión por vía anterógrada es menos factible, por lo que ante la presencia de este tipo de lesiones el operador deberá planificar de antemano el uso potencial de una estrategia de disección o reentrada o directamente por vía retrógrada. A su vez, esto es de fundamental importancia para la elección de las guías coronarias. En lesiones tipo *blunt stump* será recomendable emplear guías coronarias con mayor fuerza de penetración desde el inicio.

Es importante que los operadores consideren realizar proyecciones no convencionales en caso de que el inicio de la lesión no esté adecuadamente definido, logrando evaluar el cap proximal en al menos 3 proyecciones ortogonales fijas. Si de este modo no se logra una adecuada visualización, podría colocarse un microcatéter proximal al cap (no en el cap) e inyectar, preferentemente con jeringa de 3 cc. En algunos casos la CCG puede resultar insuficiente para cumplir con este requisito, por lo que complementar con información proveniente de imágenes intravasculares es una opción recomendable o incluso realizar una angiogramografía coronaria multicorte.

Longitud de la lesión

Cuanto más larga es la oclusión, menor es la probabilidad de cruzar la lesión en forma exitosa. El punto de corte empleado actualmente es de 20 mm y tanto en el estudio J-CTO como en el estudio RECHARGE este valor se asoció significativamente a ATC fallida^{36,37} además de que aumenta las posibilidades de cruzar inadvertidamente por el espacio subintimal cuando se avanza por vía anterógrada⁴¹. Por esto, la presencia de oclusiones de longitud significativa deberá sugerirle al operador la necesidad potencial de emplear técnicas de disección y reentrada o abordaje por vía retrógrada, dado que la probabilidad de cruce por vía anterógrada con escalonamiento de guías coronarias es menor, más aún si se asocia a tortuosidad o calcificación severas. La longitud de la lesión será una medida de la dificultad del procedimiento y la duración del mismo. Siguiendo con el concepto del abordaje híbrido, no es aconsejable disponer de largos períodos de tiempo intentando cruzar con técnica anterógrada, dado que, los tiempos de intervención podrían prolongarse significativamente y además la disección y la generación de un hematoma en la pared de la arteria podrían condicionar eventualmente la factibilidad de las siguientes técnicas, además de aumentar el riesgo de perforación⁴².

Como se mencionó recientemente, la inyección dual es fundamental para determinar la longitud real de la lesión durante el diagnóstico. En caso de que no quede clara la longitud de la lesión ni las características de la misma, sugerimos realizar una angiotomografía coronaria multicorte (ver más adelante).

Características del vaso distal a la oclusión

Dos aspectos relevantes son tamaño del vaso distal a la oclusión, así como la presencia de una bifurcación cercana al cap distal. En el primer caso, cuando el vaso es de fino calibre, existe una posibilidad elevada de cruzar la lesión por falsa luz cuando se accede por vía anterógrada por lo que en estos casos acceder por vía retrógrada en primera instancia sería recomendable. En el segundo caso, frente a la presencia de una bifurcación cercana al extremo distal sería conveniente evitar la técnica de disección y reentrada por el alto riesgo de ocluir la rama lateral⁴³.

Para la evaluación del vaso distal a la oclusión es fundamental realizar inyecciones fuertes por vía contralateral, con adquisiciones prolongadas para que se llene adecuadamente este segmento del vaso.

Circulación colateral

La valoración adecuada de la circulación colateral es altamente relevante en la planificación de la intervención dado que representa el camino a seguir durante el abordaje retrógrado. La misma deberá incluir el tipo de circulación (septal, epicárdica, by-pass), el tamaño del vaso, la tortuosidad, el ángulo con el vaso donante y el sitio por el cual ingresa a la arteria que se desea tratar.

Los vasos colaterales se definen como aquellos que conectan un territorio suplido por una arteria coronaria epicárdica con otro territorio suplido por otra arteria coronaria⁴⁴. De este modo representan una fuente alternativa de irrigación en territorios miocárdicos amenazados por la presencia de una oclusión en el vaso fuente. Trabajos en animales demostraron que, si bien este *bypass* natural podría ser suficiente en la irrigación en el reposo, no suele satisfacer la demanda de irrigación durante el esfuerzo⁴⁵. En el contexto de OTC ya se ha comentado previamente la experiencia de Werner y col utilizando doppler intracoronario.

Para cuantificar la circulación colateral existen numerosos métodos. El más sencillo es mediante angiografía y fue propuesto por Rentrop y col en el año 1985 [46].

- **Grado 0:** no se visualiza circulación colateral.
- **Grado 1:** la circulación colateral llena ramas laterales de la arteria pero el contraste no alcanza la arteria epicárdica.
- **Grado 2:** la circulación colateral llena parcialmente la arteria epicárdica.
- **Grado 3:** la circulación colateral llena completamente la arteria epicárdica.

Esta escala tiene importantes limitaciones: en primer lugar no es una medida objetiva del flujo a través de las colaterales. Además, es dependiente de la presión arterial, de la fuerza de inyección y de la duración de la adquisición.

Otra escala empleada es la de Werner⁴⁷ que establece la circulación colateral de la siguiente manera:

- **Grado 0:** ausencia de conexión continua.
- **Grado 1:** conexión continua tipo filiforme.
- **Grado 2:** conexión continua tipo rama lateral pequeña.

Para cuantificar con mayor precisión la circulación colateral podría aplicarse el *índice de flujo por colaterales*, el cual puede obtenerse por medio de mediciones de velocidad del doppler intravascular o por mediciones de presión. Un valor >0.30 ha sido considerado como suficiente para mantener una irrigación adecuada en reposo, aunque no ha sido rigurosamente validado.

Finalmente, la realización de un electrocardiograma (ECG) intracoronario es otra metodología empleada, principalmente en investigación básica. Los tres métodos mencionados (Rentrop, índice de flujo y ECG intracoronario) han sido predictores de eventos adversos. Un metaanálisis publicado en el año 2012 ($n=6529$) encontró que en pacientes con oclusiones agudas, subagudas y crónicas la presencia de circulación colateral se asoció significativamente a menor mortalidad en el seguimiento⁴⁸.

A los fines de este documento, nos referiremos a las colaterales que son aptas para ser intervenidas, es decir, capaces de aceptar el material dedicado al cruce retrógrado: cuerdas, microcatéteres y balones. Desde ya que la colateral utilizada y las dificultades para acceder a la misma variarán según los operadores y el escenario clínico.

Podemos definir cuatro “vías” de conexión entre arterias coronarias nativas:

- **Vía de septales:** conectan la arteria descendente anterior con la descendente posterior de la coronaria derecha o circunfleja. Son las más utilizadas para el acceso retrógrado en OTC. Una gran ventaja técnica es que como transcurren por el *septum* interventricular, la ruptura de las mismas raramente predispone a un alto riesgo de taponamiento cardíaco.
- **Vía epicárdica desde el ápex:** se trata de la conexión entre la arteria descendente anterior y la descendente posterior de la coronaria derecha o circunfleja por medio de las arterias apicales. Se trata, por lo general, de ramos muy tortuosos, tendientes a torcerse con el paso de guías y microcatéteres y provocar isquemia. No suelen utilizarse para el acceso retrógrado.
- **Vía epicárdica desde el surco auriculoventricular:** sirven de conexión entre la circunfleja y la descendente posterior de la coronaria derecha. En general, son vasos muy finos y tortuosos con riesgo de ruptura. No se recomienda utilizarlos en el abordaje retrógrado.
- **Vía a través de puentes quirúrgicos.**

Siguiendo las definiciones de McEntegart y cols., definiremos los siguientes términos para describir las propiedades de vasos colaterales⁴⁹:

- **Tortuosidad de colaterales:** presencia de ≥ 2 curvaturas significativas ($>180^\circ$) sucesivas (<2 mm) en colaterales epicárdicas y ≥ 1 curvatura significativa en colaterales septales que no se desenrollen en diástole que ocurren en una longitud de la arteria $<3 \times$ el diámetro de la colateral.
- **Tamaño de la arteria:** se define como colaterales pequeñas aquellas <1 mm dado que no permiten la navegación de los materiales.

- **Entrada a la colateral:** se define como una entrada adversa cuando el ángulo de entrada es $<45^\circ$ o cuando hay enfermedad o un *stent* implantado previamente asociados.
- **Salida de la colateral:** se define como una salida adversa cuando el ángulo de entrada es $<45^\circ$ o cuando hay enfermedad o un *stent* implantado previamente asociados.
- **Colaterales de alto riesgo:** vasos epicárdicos \leq a la mitad del diámetro del microcatéter.

En las oclusiones de la arteria coronaria derecha se han descrito alrededor de 20 patrones de circulación colateral. Los más frecuentes fueron⁴⁹:

- Desde la arteria DA a la DPCD por vía de septales en el 72%.
- Desde la arteria Cx a la PVCD por vía de vasos epicárdicos del surco AV en el 46,9%.
- Colaterales en puente en el 19,3%.
- Desde la arteria DA a la DPCD por vía de colateral epicárdicas apicales en el 15,4%.
- Desde la arteria DA a una rama de la CD en el 11,6%.
- Desde la arteria auricular de la CD a la CD distal en el 9,1%.
- Desde la obtusa marginal de la CD a la DPCD en el 8,4%

Cuando la OTC se encuentra en la arteria descendente anterior se han descrito 13 conexiones colaterales, siendo las más frecuentes⁴⁹:

- Desde la DPCD a la DA vía de septales en el 52,3%.
- Desde una rama de la CD a la DA por vía epicárdica en el 26,8%.
- Desde la obtusa marginal de la CD a un ramo DG en el 22,9%.
- Desde un ramo DG a la DA distal en el 20,9%.
- Desde la arteria auricular de la CD a la DA en el 17,6%.
- Desde un ramo septal de DA hacia otro ramo septal de DA distal o apical en el 15,7%.

Finalmente, cuando la OTC se presenta en la arteria circunfleja se han descrito 12 vías colaterales; destacando las más frecuentes, hallamos⁴⁹:

- Desde un ramo DG a un ramo Mx en el 32,9%.
- Desde un ramo PV al ramo AV de la Cx en el 20,7%.
- Colaterales en puente en el 18,4%.
- Desde un ramo Mx hacia otro ramo Mx (autocolaterales) en el 10,5%.
- Desde el ramo DPCD hacia un ramo Mx en el 9,2%.
- Desde el ramo auricular de la CD a un ramo Mx en el 8%.

Es importante evitar, de ser posible las colaterales epicárdicas por mayor riesgo de perforación, como así también los vasos severamente tortuosos y/o con enfermedad severa. La preferencia por la vía septal queda de manifiesto en

el trabajo de Sianos y cols. que involucraron 7 centros europeos especializados en abordaje retrógrado de OTC que en el 79,4% de los casos se utilizó la vía septal y en los restantes alguna vía epicárdica⁵⁰, mientras que en la serie de Rathore y cols. la vía de septales se empleó en el 67,5% de los casos⁵¹. En el trabajo de McEntegart identificaron que en el 63,5% de las OTC se observaron colaterales que podrían utilizarse en el abordaje retrógrado⁴⁹.

Recomendamos una evaluación exhaustiva de la circulación colateral mediante múltiples proyecciones para lograr desplegar adecuadamente el trayecto de las mismas, como así también para evaluar correctamente el sitio de unión con el vaso a tratar. Se ha descrito que colaterales de grado ≥ 1 , tortuosidad del vaso colateral $<90^\circ$ y un ángulo de conexión entre la colateral y el vaso receptor $<90^\circ$ fueron predictores independientes de éxito del cruce por vía retrógrado⁵¹.

Un aspecto técnico relevante es seleccionar la colateral que llegue a la arteria diana a una distancia importante del cap distal para permitir que la guía coronaria y el microcatéter se presenten adecuadamente y con buen soporte frente al mismo.

La presencia de circulación colateral bien desarrollada debería sugerirle al operador rotar al abordaje retrógrado con mayor antelación o incluso utilizarlo como primera opción para llevar adelante un procedimiento eficiente.

Tercer paso: decidir la estrategia inicial

El tercer paso del algoritmo es definir la técnica de cruce inicial, en función de la morfología de la lesión evaluada tomando en cuenta la composición de la placa, la anatomía del paciente y fundamentalmente las características de la lesión.

En resumen, el abordaje anterógrado se prefiere como estrategia inicial en lesiones cortas (<20 mm), con cap proximal bien definido, principalmente tipo cónico y cuando no hay calcificación severa. La vía anterógrada con escalamiento de cuerdas es la estrategia inicial en la gran mayoría de los casos. La guía coronaria inicial podría variar en función de las preferencias del operador y las características de la lesión. El concepto de *escalamiento de guías coronarias* se refiere a comenzar con cuerdas de punta más suave, progresando en la rigidez de las mismas tras un intento fallido de cruzar con la seleccionada inicialmente. En cualquier caso, se recomienda el uso de microcatéter para mejorar el soporte y no perder la posición en el cambio de las mismas.

La estrategia de disección y reentrada es una alternativa muy útil, particularmente en lesiones largas (>20 mm) o ante la presencia de un cap proximal complejo. En líneas generales se recomienda el uso de técnicas controladas que generen disecciones limitadas para disminuir el riesgo de ocluir un ramo lateral, disminuir la longitud de *stents* implantados y la probabilidad de reestenosis⁵². La técnica STAR (*subintimal tracking and re-entry*) no está recomendada dado que se asocia a mayores tasas de reestenosis⁵³.

Por su parte, la vía retrógrada ha sido en gran medida res-

ponsable del aumento en la tasa de éxito global de la intervención. Este abordaje se prefiere en lesiones con *blunt stump/cap* proximal ambiguo, severamente calcificadas, con malos lechos distales, ante la presencia de buenos vasos colaterales y, dado que se utiliza una menor cantidad de contraste, en pacientes con insuficiencia renal³⁴.

Uno de los conceptos más importantes introducidos por el *abordaje híbrido* es el de rotar rápidamente de una técnica de cruce a otra cuando la estrategia inicial no nos permite cruzar la lesión en un tiempo razonable¹³. La concepción con la que abordar estas lesiones debería basarse en un proceso dinámico, que nos permita avanzar a diferentes etapas en forma expeditiva evitando bajo todos los medios posibles la inducción de injuria en la pared arterial que dificulte aún más el procedimiento. Esto suele ser frecuente de ver en lesiones severamente calcificadas y largas, en las que el paso de la cuerda a través de una falsa luz puede inducir la formación de hematoma de la pared bloqueando las potenciales vías de cruce.

Otro aspecto de fundamental importancia en la planificación de la intervención y en la toma de decisiones terapéuticas es la posibilidad de predecir el éxito del procedimiento. Con esta finalidad, el sistema de puntuación más empleado actualmente es el J-CTO. Brevemente, fue introducido en el año 2011 por Morino y cols. enfatizando en la probabilidad de cruzar la lesión por vía anterógrada en ≤ 30 minutos. Desde entonces se ha convertido en una herramienta extensamente empleada para predecir el éxito del procedimiento y ha sido validado recientemente en cohortes contemporáneas. Recientemente, el estudio RECHARGE encontró en 880 procedimientos que las variables asociadas a una ATC-OTC no exitosa en pacientes abordados bajo el algoritmo híbrido son: *bypass* previo al vaso tratado, *blunt stump*, calcificación severa, tortuosidad que genere angulaciones superiores a 45 grados, longitud de la lesión >20 mm y enfermedad significativa en el *landing zone*, recibiendo cada variable 1 punto. Se obtuvo un AUC de 0,78 en la cohorte de derivación y de 0,71 en la cohorte de validación con una calibración adecuada en ambas cohortes. Cuando se comparó este sistema con el J-CTO *score* y el PROGRESS *score*, la capacidad predictiva del modelo generado en el estudio RECHARGE fue superior que la de estos últimos dos.

De esta forma se pretende optimizar los tiempos de procedimiento con una alta tasa de éxito. Es importante que cada grupo adopte su propia "mirada", adoptando una sistemática de trabajo que sea capaz de acomodarse a los desafíos particulares que plantee cada lesión.

Importancia del algoritmo híbrido en la actualidad

La introducción del abordaje híbrido se asoció a una mayor tasa de éxito técnico definida como *lesión residual menor a 30% con flujo TIMI 3* y del procedimiento (*éxito técnico sin desarrollo de complicaciones cardiovasculares mayores*)⁵⁴. Mientras que previamente se reportaban tasas de éxito de alrededor del 76%, el desarrollo de este algoritmo asociado a las mejoras en los dispositivos llevó a una tasa

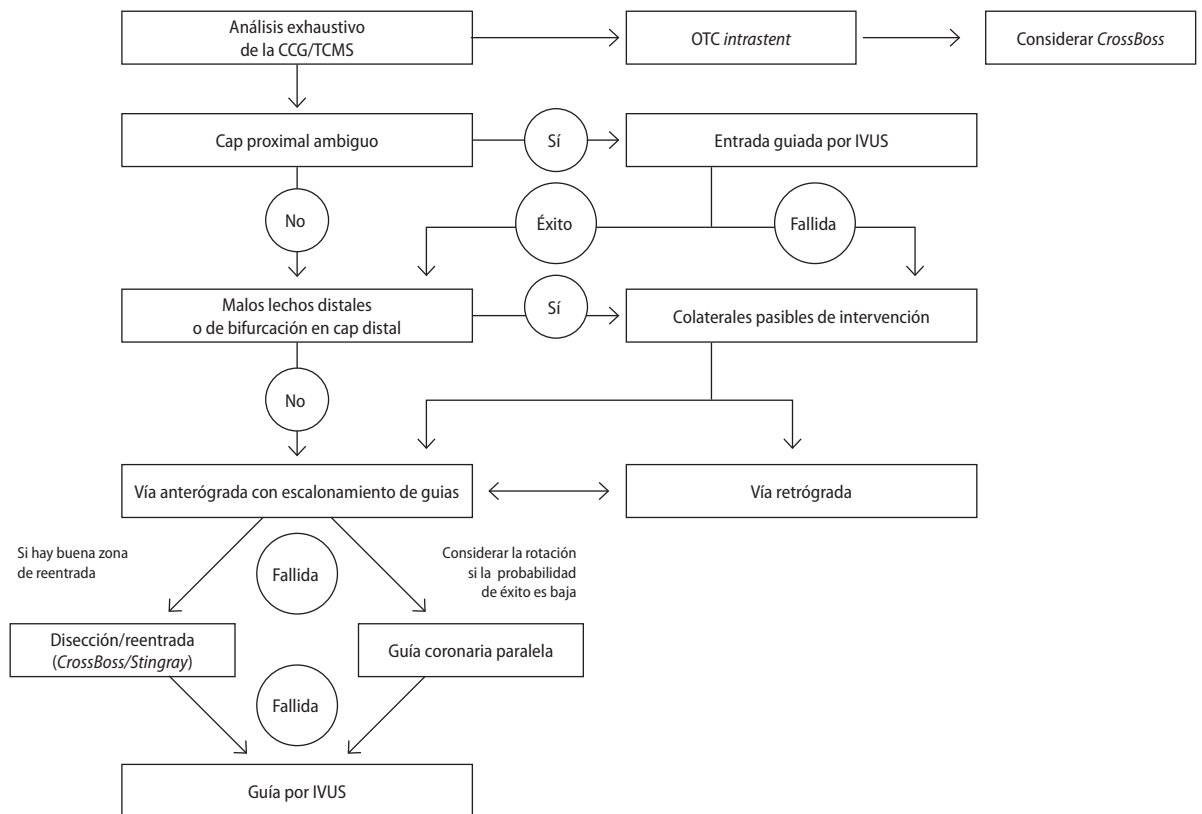


Figura 2. Algoritmo Asia-Pacífico.

de éxito sustancialmente superior (91%, aproximadamente). En este trabajo el éxito del cruce se alcanzó por vía anterógrada en el 40%, por vía retrógrada en el 32% y por la técnica disección y reentrada en el 28%. Esto pone de manifiesto la necesidad de manejar adecuadamente las diferentes técnicas de cruce. Datos más recientes reportados por el estudio RECHARGE han evidenciado que con la incorporación de técnicas de disección y reentrada por vía anterógrada con el empleo del sistema *CrossBoss-Stingray*, el cruce exitoso por la vía anterógrada alcanzó el 74%⁵⁵.

Otro concepto de importancia es decidir cuándo dar por finalizado el procedimiento. El grupo de intervencionistas en OTC Asia-Pacífico ha establecido las siguientes recomendaciones⁵⁶:

- Más de 3 horas de procedimiento.
- > 3,7 x eGFR de ml de contraste.
- Kerma en aire >5 Gy.

ALGORITMO ASIA-PACÍFICO

Otro algoritmo muy completo, que representa la visión de la escuela japonesa es el algoritmo Asia-Pacífico. Como características distintivas, en él se utiliza ampliamente la angiotomografía coronaria multicorte para la evaluación de la anatomía coronaria, como también el ultrasonido intravascular para definir un cap ambiguo y para guiar la re-entrada de la guía coronaria a luz verdadera cuando se emplean técnicas de

disección. Por otra parte, enfatizan en el estudio profundo de las colaterales y limitan la utilización de técnicas de reentrada en favor de técnicas de cruce por luz real⁵⁶.

MÉTODOS DE IMÁGENES COMPLEMENTARIOS PARA VALORAR LAS OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS

Rol del ultrasonido intracoronario en la angioplastia de las OTC

El ultrasonido intracoronario (IVUS), nos proporciona imágenes del corte transversal de las arterias coronarias, que nos permiten conocer información anatómica valiosa respecto a la luz, la pared, así como la composición y la distribución de las placas ateromatosas en las arterias coronarias. Además, el IVUS puede ser muy útil para clarificar estructuras anatómicas, que no pueden ser identificadas satisfactoriamente por la angiografía, como puede ser el cap proximal de una OTC.

Es también particularmente útil en procedimientos complejos de intervenciones de OTC cuando por ejemplo debemos identificar el trayecto o la posición de una cuerda coronaria durante un acceso retrógrado. Asimismo, luego de la recanalización de una OTC, la dimensión real del vaso distal es frecuentemente subestimada y la elección del tamaño del/los *stents* basada solamente en la angiografía puede derivar en subexpansión del mismo. En estos casos,

el implante de *stents* guiado por IVUS puede resultar en mejores resultados a largo plazo.

A pesar de lo mencionado, y que las más recientes guías europeas recomiendan el uso de IVUS para optimizar los resultados del implante de *stents* (Clase IIa, nivel de evidencia B), el IVUS es utilizado en una minoría de casos de intervenciones en OTC. En el Registro Europeo de OTC de 2011 (n=1914), el IVUS fue utilizado sólo en 2,9% de casos⁵⁷.

Evidencia clínica para el uso de IVUS en OTC

El IVUS ofrece el potencial para superar desafíos técnicos en el tratamiento percutáneo de las OTC. Diferentes reportes de casos describen el avance del catéter de IVUS a una rama secundaria para identificar el punto de entrada de la obstrucción en la rama principal y también el avance del catéter de IVUS al falso lumen para permitir la visualización de la luz verdadera⁵⁸⁻⁶⁰.

Una serie pequeña de casos (n=31) mostró que la técnica de guiar la cuerda coronaria en casos de OTC sin muñón proximal es útil y segura, mientras que otra serie pequeña de casos, mostró elevado éxito del uso de IVUS para guiar la técnica de CART⁶¹.

Sin embargo, aún existen interrogantes y preocupación respecto a complicaciones potenciales y mayor duración del procedimiento de ATC en OTC con el uso de IVUS y los datos respecto a la relación entre el uso de IVUS para guiar la recanalización exitosa de una OTC y eventos clínicos posimplante de *stent* son escasos.

Típicamente, los estudios clínicos no han incluido el número de pacientes adecuado, para determinar el impacto del uso de IVUS sobre eventos clínicos en el seguimiento.

En el estudio AVIO (*Angiography versus IVUS optimization*), que incluyó pacientes con OTC, la utilización de IVUS no demostró ventajas en términos de reducción de eventos adversos cardíacos mayores a 24 meses de seguimiento⁶².

En 2014, en un análisis del Registro Coreano de OTC, la angioplastia fue guiada por IVUS en 206 pacientes, que fueron comparados con un grupo control de 201 pacientes en los que se guió la intervención con angiografía⁶³. A dos años el grupo guiado por IVUS mostró una trombosis del *stent* significativamente menor que el grupo de intervención guiada por angiografía (0 vs. 3%; p=0,014) y una menor incidencia de infarto de miocardio (1 vs. 4%; p=0,058) que no alcanzó significancia estadística, probablemente debido a un error β .

En un estudio del año 2015, 230 pacientes portadores de OTC fueron randomizados luego de la recanalización exitosa, a colocación de *stent* guiado por IVUS o angiografía⁶⁴. En el grupo guiado por IVUS, la pérdida luminal tardía y la estenosis angiográfica fue significativamente menor que en el grupo guiado por angiografía. Sin embargo, esto no se acompañó de una menor incidencia de eventos cardíacos adversos mayores, probablemente debido a un tamaño de la muestra insuficiente.

En otro estudio de diseño similar al mencionado anteriormente, pero con mayor poder estadístico, 402 pacientes con OTC fueron aleatorizados a intervención guiada por IVUS (n=201) o intervención guiada por angiografía (n=201). A 12 meses de seguimiento la tasa de eventos cardíacos adversos serios fue significativamente menor en el grupo guiado por IVUS que en el grupo guiado por angiografía (2,6 vs. 7,1%; p=0,035)⁶⁵.

Recientemente un trabajo publicado por Song y cols. evaluaron por IVUS el trayecto de la cuerda en 219 pacientes en quienes se pudo cruzar exitosamente una OTC⁶⁶. Como resultados relevantes el IVUS detectó que en el 52,1% de los casos la cuerda tuvo un trayecto subintimal (86,7% de las técnicas de disección y reentrada y en el 27,9% de la técnica de escalonamiento de guías coronarias). Particularmente el grupo de trayecto subintimal se evidenció una mayor tasa del de eventos combinados de muerte, infarto y revascularización de la lesión culpable (1,9 vs. 7,9%; p=0,04), mayor tasa de contraste retenido o extravasado (3,8 vs. 14%; p=0,01) y una tendencia con significancia marginal a perforación clínicamente significativa (1% vs 6,1%, p 0,07). Estos resultados refuerzan la utilización del IVUS para efectuar un cruce endoluminal de la OTC en caso de ser posible. Merece la pena destacar que en este trabajo no se utilizó para disección y reentrada los sistemas *CrossBoss* y *Stingray*.

Uso práctico del IVUS en las intervenciones en OTC

Podríamos resumir que el uso de IVUS es beneficioso en las siguientes situaciones:

- En acceso anterógrado: Para ayudar en la identificación del cabo proximal de la OTC en situaciones angiográficas ambiguas y para guiar la cuerda coronaria hacia la luz verdadera, desde una posición subintimal.
- En acceso retrógrado: Para facilitar procedimientos de CART reverso, para prevenir el pasaje subintimal de una cuerda retrógrada en un vaso crítico, por ejemplo tronco de coronaria izquierda.
- Luego de la recanalización exitosa de la OTC: Para optimizar la expansión del *stent*, para clarificar la extensión de segmentos coronarios a cubrir con *stent* en caso de arterias difusamente enfermas.

ROL DE TOMOGRAFÍA CORONARIA MULTICORTE EN LA ANGIOPLASTIA DE LAS OTC

La tomografía computada *multislice* coronaria (TCMS) es un método que permite la evaluación no invasiva de las arterias coronarias, visualizando el trayecto del vaso, la longitud de la oclusión y las características morfológicas de la placa en el sitio de oclusión. La TCMS cuenta con múltiples herramientas de reconstrucción como el análisis multiplanar curvo, el análisis longitudinal del vaso y la reconstrucción tridimensional.

Una oclusión total se define tomográficamente como la ausencia completa de contraste luminal.

Existen diferentes variables tomográficas que permiten predecir el éxito de la revascularización percutánea de las OTC, entre ellas las que han demostrado mayor poder son:

- Longitud de la OTC.
- Composición de la placa (características morfológicas):
 - Placa blanda
 - Placa mixta con calcificación protruyente (ocupación por la placa cálcica, de la luz coronaria >50%).
 - Placa mixta con calcificación no protruyente (ocupación por la placa cálcica de la luz coronaria <50%).
 - Placa cálcica pura.
- Oclusión abrupta o progresiva de la luz arterial al inicio y final de la lesión (*blunt stop vs tapered stop*).

En cuanto a la longitud, lesiones <15 mm medidas por TCMS han demostrado mayor tasa de éxitos así como la composición predominantemente blanda o placas mixtas sin presencia de calcio protruyente y las lesiones tipo *tapered*.

Otras variables tomográficas con potencial utilidad en el planeamiento de la revascularización es la visualización de ramas y sus ángulos de emergencia, calibre de vasos, presencia y composición de otras lesiones obstructivas significativas y la presencia de circulación colateral.

De esta manera la TCMS constituye un método sumamente útil a la hora de valorar las posibilidades de éxito y planeamiento en el tratamiento percutáneo de las OTC, principalmente a través de la determinación de la longitud de las lesiones y la composición de las placas responsables de las OTC, con excelente repetitividad dada por la mínima variabilidad intra- e interobservador registrada.

ABORDAJE ANTERÓGRADO CON ESCALAMIENTO DE GUÍAS CORONARIAS

El abordaje anterógrado representa la estrategia más frecuente y la selección de la cuerda guía es una decisión basada entre las características de las mismas, herramientas de soporte y la anatomía arterial.

Actualmente la mayoría de los casos OTC se realizan con éxito por abordaje anterógrado con escalamiento de guías coronarias⁵⁷. El concepto fundamental en esta técnica se basa en el avance de la cuerda con menor fuerza sobre el microcatéter y progresando a cuerdas de mayor gramaje con el fin de conectar el cap proximal y distal⁴¹.

Existen diferentes factores anatómicos que favorecen el abordaje anterógrado. Estos puntos son los descriptos en el J-CTO *score* (longitud de la oclusión, características del cap proximal, tortuosidad >45°, calcificación, intentos de recanalización).

Longitud de la lesión

La longitud de la OTC es un predictor independiente de fracaso y aumenta la tasa de cruce subintimal de la guía³⁶. Con lesiones mayores de 20 mm se podría implementar técnicas de disección o abordaje retrógrado.

Anatomía del CAP proximal

La determinación del cap proximal es fundamental para el éxito del procedimiento. Es la zona con mayor contenido de tejido fibroso y calcificación. Un cap proximal romo o ambiguo es más probable de ser resistente a la penetración que el cónico, con una mayor necesidad implícita para guías coronarias con una alta fuerza de penetración.

Tortuosidad

La tortuosidad dentro del segmento de OTC se asocia tanto con un mayor riesgo de paso de la guía subintimal como con perforación del vaso, sobre todo cuando se asocia a calcificación⁴². En muchos de estos casos se debe rotar de estrategia^{67,68}.

Calcificación

La presencia de calcio indica una mayor necesidad de guías de penetración. Cuando el calcio es muy severo y se asocia a un cap proximal romo, puede que no sea posible penetrar con la actual generación de cuerdas.

Intentos de recanalización

Existen diferentes factores aditivos relacionados con el procedimiento inicial, que pueden crear dificultades subsiguientes, tales como la creación de planos de disección.

Otros factores

Grado de la enfermedad en la "zona del cap distal". Una zona distal del cap altamente enferma puede afectar negativamente a la posibilidad de cualquier estrategia anterógrada y puede favorecer, en caso extremo, un procedimiento retrógrado primario. Asimismo, puede afectar el reingreso en el cap distal.

Selección de la guía coronaria

Una selección de cuatro cuerdas dedicadas para OTC cubrirá la mayor parte de las anatomías. Se pueden dividir en:

Guías revestidas de polímero

La cuerda recubierta de polímero le permite negociar entornos de placa densa. El bajo peso en gramos, combinado al recubrimiento de polímero distal le confiere menor tasa de perforación o disección inadvertida, por lo que son a menudo elegidas como la guía de primera de elección⁵⁷. Ejemplos de ellas son la Fielder XT, Fielder XT-A o Fielder XT-R.

Guías de gramaje medio

Estos tipos dependen de la punta, recubrimiento y la capacidad de transmisión. Generalmente permiten atravesar el cap, cuando las cuerdas de polímero de bajo gramaje no han logrado progresar. Ejemplo Pilot 150 o 200.

Guías de alto gramaje

Estas cuerdas están diseñadas para penetrar una placa

oclusiva, en particular cuando se encuentran severamente calcificadas. Ejemplos: Confianza Pro 12, o Progress.

Guías de gramaje medio, con torque rígido

Esta es la familia de guías Gaia. Éstas, tienen una punta cónica que a su vez las hace extremadamente rígidas y resistente con el torque, pero su punta seguirá siendo deflexiva cuando se empuja hacia adelante. Las rotaciones deben ser mínimas, limitadas a 90° en cada dirección. Se establece una combinación de empuje y giro. Se debe tener muy en cuenta por ejemplo cuando se utilizan en OTC con cap ambiguo.

Selección de guías: principios y fundamentos

Se sugiere elegir las guías sobre la base de la función y el curso de la OTC que se está atravesando, y dependen de los siguientes factores:

1. *Guías recubiertas de polímero:* estas se caracterizan por ser más lúbricas, pero con menor sensación táctil. Asimismo, presentan una menor distinción de paso entre luminal y subintimal, debiéndose aplicar una rotación suave. Se recomiendan en OTC tortuosas.
2. *Fuerza de penetración:* se relaciona íntimamente con el gramaje. Pudiendo aumentar al avanzar sobre un microcatéter o balón.
3. *Sensación táctil:* La sensación táctil de un alambre será mejorada si la punta está sin recubrimiento. Esto significa que la mayoría de la resistencia está en ese segmento.

Cruce del cap proximal

La presencia de un cap proximal cónico, puede ser a menudo cruzada con una combinación de una cuerda de bajo gramaje con polímero y una de medio gramaje.

La presencia de calcificación severa requerirá, guías de alto gramaje, que deben ser usadas selectivamente para la penetración, sólo cuando el rumbo del vaso es claro. La inyección de contraste a través del microcatéter es raramente útil (en ausencia de colaterales ipsilateral) y puede ser perjudicial ya que puede causar una disección hidráulica inducida por contraste, o mediante la ampliación de los planos de disección inadvertidas.

Cruce del cap distal

El avance fallido de balones a través de la OTC provoca un prolapso hacia atrás del catéter guía. Para ello se pueden tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **Balón de anclaje:** Una cuerda se coloca en una rama lateral proximal con un balón de tamaño 1:1, el cual se infla a bajas atmósferas. Esto permite aumentar la fuerza para atravesar la oclusión.
- **Guía de extensión y soporte:** el GuideLiner o GuideZilla hasta el punto de la oclusión aumenta en gran medida la cantidad de fuerza coaxial que puede ser entregada⁶⁹.
- **Soporte superior del microcatéter:** El *Tormus* es un microcatéter que permite al rotar aumentar las oportu-

nidades de cruce, al traducirse en avance del mismo⁷⁰. Las mismas se realizan en sentido contrario, con un máximo de 20 giros, con el fin de no alterar la arquitectura del catéter.

TÉCNICA DE DISECCIÓN ANTERÓGRADA Y REENTRADA

Indicaciones

Si bien la mayoría de las OTC serán abordadas por la técnica anterógrada con escalamiento de guías coronarias (ver apartado anterior), el éxito de esta técnica es inversamente proporcional a la complejidad de las lesiones^{57,36}. Además, si bien la técnica de recanalización retrógrada permite la reapertura del vaso a través de su lumen verdadero, muchas veces se ve limitada por la falta de colaterales apropiadas. Esto último no es menor, dado que aproximadamente el 36,5% de las OTC estudiadas no presentan colaterales apropiadas⁴⁹.

La técnica de disección anterógrada y reentrada (DAR) es una alternativa que ha demostrado una significativa tasa de éxito en casos en los que las otras estrategias han fallado⁷¹. Incluso en la actualidad se ha empleado como la primera línea de abordaje en el 30% de los casos⁵⁵.

Como regla general, todas las características que constituyen desventajas para las técnicas de recanalización endoluminal se convierten en potenciales indicaciones para la técnica de DAR. Los casos ideales son aquellos con un cap proximal definido, trayectos ocluidos largos (>20 mm.), con vaso distal de buena calidad y que tenga adecuada visualización para permitir la reentrada. El vaso distal a la oclusión (en la literatura anglosajona *landing zone*) idealmente deberá presentar un buen calibre y ausencia de calcificación severa. Un factor determinante es que la *landing zone* no se encuentre en relación a una ramificación importante del vaso por el riesgo aumentado de oclusión de la misma⁷². Otras situaciones en las que las técnicas de DAR tienen indicación son la ausencia de circulación colateral para el abordaje retrógrado como *bail out* cuando se entra por disección subintimal durante el intento de cruzar por vía anterógrada⁷³.

TÉCNICA STAR Y SUS VARIANTES

La técnica de DAR ha experimentado significativos progresos con el tiempo. Inicialmente se empleaba la técnica conocida como STAR⁷⁴. La misma consiste en doblar la parte distal de una guía 0,014" hidrofílica creando un asa que es empujada hacia el lumen distal, con el apoyo de un microcatéter. De este modo, el asa progresará hacia el punto de menor resistencia en el espacio subintimal. La reconexión entre el lumen verdadero proximal y el distal se logrará en el punto de reentrada, típicamente en los sitios de bifurcación. Con esta técnica el punto de reentrada es impredecible, pudiendo generar trayectos subintimales muy largos, con la consiguiente oclusión de ramas laterales. Asimismo, en otras ocasiones la reentrada no puede pro-

ducirse en el lumen del vaso principal y hacerlo en el lumen de un vaso pequeño, con una *outflow* poco significativo y una *landing zone* inadecuada para un *stent*⁷⁴.

Para corregir esto, se implementó la técnica STAR con contraste, que consiste en inyectar material de contraste a través del microcatéter en el espacio subintimal para lograr una “disección hidráulica” y, a su vez, una mejor visualización que permita obtener una reentrada más controlada⁷⁵. Otra modificación es la técnica LAST (*Limited Antegrade Subintimal Tracking*) en la que una vez que la guía y el microcatéter alcanzan el segmento distal de la lesión por el espacio subintimal, se utiliza una guía coronaria con fuerza de penetración, a la cual se le otorga una curvatura generosa⁷⁶.

Desafortunadamente, todas estas técnicas han resultado ser muy desafiantes e impredecibles. El fracaso generalmente es debido a la imposibilidad de reentrada al lumen verdadero distal, única vía para permitir la reconstrucción del vaso. La disrupción tisular generada por el avance de la guía con asa más la manipulación de la guía con punta rígida en sus intentos de perforación, terminan produciendo un gran hematoma subintimal, el cual comprime a la luz verdadera del vaso distal a la oclusión, disminuyendo las chances de reentrar al mismo. Las inyecciones de contraste a través del microcatéter pueden generar aún más daño (*contrastoma*) y empeorar la situación⁷⁶.

Debido al poco control, tanto del avance de las guías como al proceso de reentrada, estas técnicas se asocian a una mayor tasa de perforaciones. A su vez, otras consecuencias técnicas indeseables, como la oclusión de ramas adyacentes y la necesidad de cubrir mayores longitudes con *stents* tienen su impacto clínico. En las series publicadas con seguimiento a largo plazo, las técnicas de DAR se asocian a una mayor tasa de TLR^{77,78}.

USO DEL CATÉTER CROSSBOSS Y EL BALÓN STINGRAY

El catéter *CrossBoss* y el balón *Stingray* (Boston Scientific) constituyen un sistema creado para permitir una disección anterógrada controlada que facilite la reentrada en un sitio deseado y seguro⁷¹.

El *CrossBoss* es un microcatéter de punta roma de 1 mm con cobertura hidrofílica y un cuerpo reforzado con un alambre dispuesto en forma espiralada. Es compatible con catéter guía 6 F y admite guías 0,014”. Para avanzar se lo rota rápidamente a través de un torque proximal sin que la guía 0,014” sobrepase el extremo distal del mismo. El *CrossBoss* puede abrir su camino a través del lumen verdadero o el espacio subintimal. En ocasiones el mismo microcatéter reingresa al lumen distal.

En caso de imposibilidad de progresar el microcatéter, se puede avanzar una guía con asa a través del espacio subintimal, durante un corto trayecto. El avance de guía con asa genera mayor disrupción subintimal y hematoma con colapso de la luz verdadera por lo que se recomienda que el tramo final de la disección se realice con el catéter *Cross-*

Boss el cual genera un trayecto con menos disrupción y hematoma y por ende menor compresión en el sitio de reentrada.

Una vez elegido el sitio de reentrada mediante angiografías con doble inyección puede combinarse al catéter *CrossBoss* la utilización del balón *Stingray*. Se trata de un balón plano de 10 mm de longitud por 2,5 mm de ancho. El mismo se infla a baja presión (4 atmósferas) en el sitio elegido para la reentrada. La conformación plana del balón permite que una vez insuflado, abraza al lumen verdadero. El balón cuenta con dos orificios laterales orientados cada uno a las caras opuestas del mismo. Para la reentrada se recomienda el uso de la guía hidrofílica *Stingray*, con punta cónica de 0.09”, aunque admite el tipo de guía de 0,014” a elección del operador.

La elección del sitio de reentrada y la elección de la óptima proyección de trabajo serán cruciales para el éxito del procedimiento. En primer lugar, se debe lograr una orientación que genere el menor acortamiento longitudinal del balón. El segundo punto será lograr, bajo control radioscópico, que las dos aletas del balón queden orientadas en forma paralela al haz de rayos. En otras palabras, debe verse solo una línea. Finalmente, el lumen distal debe ser perfectamente identificado a través de llenado retrógrado. De este modo uno de los dos orificios del balón siempre estarán orientados hacia la luz verdadera, siendo en esta dirección hacia donde debe dirigirse la guía de reentrada.

Una vez conseguida la reentrada, el balón *Stingray* puede removerse e intercambiarse por un microcatéter utilizando la técnica de *Trapping* insuflando un balón dentro del catéter guía. Una vez posicionado el microcatéter dentro de la luz verdadera puede intercambiarse la guía por una menos agresiva y controlable para terminar la angioplastia. La gran ventaja de esta técnica es que permite elegir el sitio de reentrada, evitando la oclusión de ramas laterales. Cuando el vaso es reconstruido con *stents*, la permeabilidad de las mismas estará garantizada.

A su vez, los resultados a largo plazo de esta técnica son más comparables a los de las técnicas de recanalización endoluminal.

Los resultados del estudio RECHARGE publicados recientemente demostraron que el empleo de la técnica DAR controlada con *CrossBoss* y *Stingray* es segura y eficaz. La misma fue empleada en el 23% de los casos, particularmente en lesiones complejas (> J-CTO *score*, OTC asociada a reestenosis *intra-stent*, lesiones > 20 mm, *blunt stump*, cap ambiguo, tortuosidad severa). El éxito de la DAR cuando fue la estrategia inicial fue del 67% mientras que cuando se utilizó como *bail out* fue del 63%. Finalmente, comparado con la vía anterógrada con escalonamiento de guías coronarias, la técnica DAR requirió de > tiempo y dosis de fluoroscopia, > dosis de contraste y > n° de guías coronarias⁵⁵.

Recientemente, Wilson y cols. publicaron una cohorte de 969 pacientes abordados mediante el algoritmo híbrido y que en el 47% de los casos se empleó alguna técnica de disección y reentrada (anterógrada o retrógrada). La preva-

lencia de muerte, infarto no fatal y revascularización no planeada al año de la intervención fue similar en ambos grupos, con una mejoría similar de la sintomatología⁷⁹.

DISECCIÓN SUBINTIMAL ANTERÓGRADA Y RETRÓGRADA CONTROLADAS Y SIMULTÁNEAS

En algunos casos, podría darse la combinación de accesos subintimales tanto anterógrados como retrógrados. En estos casos, en el punto de encuentro suele insuflarse un balón pequeño (1,5 mm) en el espacio subintimal retrógrado para facilitar la perforación con la guía anterógrada y su acceso al lumen verdadero. Esta técnica es conocida como CART (*controlled antegrade and retrograde subintimal tracking*)¹¹.

Una variante a esta técnica, el CART inverso, consiste en la insuflación del balón en el espacio subintimal anterógrado, facilitando el pasaje de microcatéter y guía desde el espacio retrógrado.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

Catéter guía y vía de abordaje: si bien está descripta la factibilidad y el éxito de las intervenciones en OTC por vía radial, cuando se planea la utilización de una técnica de DAR o bien existe la posibilidad de utilizarla como *bail out*, se recomienda la utilización de catéteres guía 8 F, por tanto la vía femoral con introductor largo de no menos de 45 cm serán la elección.

IVUS: el uso de ultrasonido intravascular no solo será de utilidad para la selección de la longitud y diámetros de los *stents* a utilizar para la reconstrucción del vaso sino que muchas veces resultará crucial utilizándolo en “tiempo real” para la correcta definición de un sitio de oclusión proximal ambiguo. Para esta última situación, un catéter guía 8 F permitirá el avance simultáneo de la sonda de ultrasonido y un microcatéter.

ABORDAJE RETRÓGRADO

Desde el primer reporte de abordaje retrógrado para el tratamiento de OTC, la recanalización a través de colaterales continúa siendo un desafío para la cardiología intervencionista⁸⁰. Su incorporación a la práctica diaria trajo consigo un aumento en la tasa de éxito en el tratamiento de lesiones complejas, algunas de ellas no pasibles de abordaje anterógrado^{81,82}.

Como se describe más adelante, este tipo de abordaje requiere no solo de las destrezas para el tratamiento de las OTC por vía anterógrada, sino también del conocimiento de diversos materiales y técnicas que raramente se utilizan en la práctica diaria. Es por esto que se recomienda que la estrategia retrógrada sea utilizada por grupos dedicados al tratamiento de OTC, con un caudal de 125 casos/año (20 por vía retrógrada)^{7,82}. Thompson y cols. demostraron di-

ferencias significativas en la tasa de éxito, tiempo de fluoroscopia y volumen de contraste utilizado entre grupos entrenados y aquellos no preparados para este abordaje⁷. Es así que en grupos entrenados, la tasa de éxitos se sitúa alrededor de 80%, siendo menor cuando es utilizada como *bail-out* ante un fracaso de la técnica anterógrada^{83,84}.

ELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA TERAPÉUTICA

Como se ha comentado, el algoritmo híbrido es de elección para abordar la estrategia de recanalización de OTC¹³. Este comienza con inyección doble para evaluar parámetros angiográficos que permitan seleccionar el abordaje inicial. La estrategia inicial puede cambiar de acuerdo a la evolución del caso y al criterio del operador. La doble inyección nos provee de información crítica: no solo la longitud de la lesión, cap proximal, calcificación y tortuosidad (parámetros utilizados en el J-CTO *score*), sino también el tamaño del vaso distal, el monto de miocardio amenazado y la presencia y características de las colaterales⁸⁵. Sobre este punto, vale diferenciar las colaterales epicárdicas de las septales: estas últimas son más seguras por lo que deberían ser la primera elección siempre que se pueda. Las colaterales epicárdicas en general son más largas y tortuosas, por lo que su utilización debería reservarse en casos donde no se pueda avanzar por vasos septales.

Respecto al diámetro del vaso distal a la oclusión, vale recordar que puede estar disminuido debido a un estado de hipoflujo y es común que crezca luego de la angioplastia, o en el seguimiento a mediano plazo. Por esto es muy importante tener en cuenta el monto de miocardio amenazado a la hora de encarar el tratamiento de una OTC¹³.

PREPARACIÓN PARA EL ABORDAJE RETRÓGRADO

Se deben tener en cuenta algunos puntos antes de comenzar un abordaje retrógrado. En primer lugar debemos considerar la elección de los catéteres guías; es preferible utilizar catéteres guía de 7 F en el lado anterógrado, dado que es conveniente tener en ese lado el mejor lumen posible, no solo para facilitar el uso de materiales tales como IVUS o extensores de catéteres sino también porque teniendo un catéter de mayor lumen será mucho más fácil ingresar al guía con la cuerda retrógrada. Por otro lado, el catéter guía a utilizar en el lado retrógrado puede ser de menor diámetro, ya sea 5 o 6 F. El uso de estos catéteres facilita la realización de maniobras de intubación profunda, si fuera necesario para obtener un mejor apoyo.

En el apartado de abordaje híbrido se describieron con detalle los conductos que pueden emplearse para el abordaje retrógrado:

- Vasos colaterales. Estos pueden ser septales, epicárdicos o intramiocárdicos.
- Puentes quirúrgicos. Estos pueden ser arteriales o venosos.

Vasos colaterales

Dentro de los vasos colaterales, siempre es preferible utilizar los colaterales septales, ya que son mucho más seguros, dado que ante una ruptura o perforación, usualmente generan hematomas septales que se autolimitan o bien drenan hacia la cavidad ventricular. En caso de ruptura y hematoma de ramo septal debemos seguir de cerca a estos pacientes dado que, aunque muy rara vez, pueden provocar trastornos de la conducción intraventricular o complicaciones mecánicas de tipo comunicación interventricular u obstrucción transitoria del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Por otra parte las colaterales epicárdicas suelen ser vasos más frágiles y por su localización, en caso de ruptura o perforación, drenan hacia la cavidad pericárdica con el consiguiente riesgo de taponamiento cardíaco. Este tipo de colaterales deberían reservarse para los pacientes con cirugía cardíaca previa, que no conllevan riesgo de taponamiento y siempre y cuando se trate de colaterales de buen tamaño y poco tortuosas. Por último, las colaterales intramiocárdicas suelen ser de difícil acceso, y el avance de los microcatéteres suele resultar dificultoso debido a la compresión miocárdica, esto las transforma en canales colaterales de riesgo para ser abordados, dado que en caso de ruptura, suelen disecar el miocardio circundante y conducen al taponamiento cardíaco; al igual que las colaterales epicárdicas, no debieran ser utilizadas en pacientes con pericardio intacto.

Puentes venosos

Los puentes quirúrgicos ya sean venosos o arteriales pueden ser utilizados como vía de abordaje retrógrado en diversas circunstancias, como por ejemplo mejorar el flujo anterógrado a un ramo diagonal, abriendo una DA proximal ocluida a través de un puente mamario permeable, o utilizar el puente mamario como vía de ingreso a las septales para abrir una oclusión de coronaria derecha. También se puede utilizar como conducto retrógrado un puente venoso ya tratado con *stents*, el cual presentó reestenosis reiteradas, para abrir el vaso nativo ocluido, asumiendo una alta tasa de re-estenosis del puente venoso. Al utilizar puentes quirúrgicos como conducto se debe prestar particular atención a: en el caso de puentes arteriales, no utilizarlos si presentan extrema tortuosidad, sobre todo si son la única fuente de flujo hacia el vaso tributario del puente; en el caso de los puentes mamarios, tener en cuenta que el *ostium* de la arteria mamaria interna es frágil y el riesgo de disección con el catéter guía no es menor, sobre todo si no se presta mucha atención en las maniobras de intubación. En lo que respecta a los puentes venosos, tener en cuenta que si se trata de puentes de larga data el riesgo de desprendimiento de material friable de la pared es alto, con el consiguiente desarrollo de fenómeno de *no reflow*; este riesgo es menor en los puentes tratados previamente con *stents*.

Técnica recomendada para el abordaje retrógrado

La técnica de abordaje retrógrado siempre involucra el uso de un microcatéter, avanzado sobre una cuerda de punta blanda, utilizada para posicionarlo en la colateral. Una vez que el microcatéter se encuentra en posición, es recomendable cambiar a una cuerda hidrofílica de punta blanda y con ella avanzar sobre la colateral, en algunas ocasiones puede ser útil avanzar el microcatéter dentro de la colateral, quitar la cuerda y realizar una inyección de contraste a través del microcatéter para visualizar mejor el trayecto. Una vez que se logra avanzar la cuerda hacia el lecho distal el vaso ocluido a través de la colateral se debe avanzar el microcatéter. Los microcatéteres mallados con capacidad de rotación como el *Corsaire* son preferibles, sobre todo cuando se utilizan colaterales septales, ya que actúan como dilatadores. Los microcatéteres de bajo perfil como el *FineCross* son preferibles cuando se abordan colaterales epicárdicas o puentes arteriales, ya que en estos casos no es necesario dilatar el conducto y por su bajo perfil es menos probable que provoquen alteración del flujo. El objetivo final de toda técnica retrógrada es llegar con la punta del microcatéter lo más cerca posible del cap distal de la oclusión. Una vez alcanzado este punto, se intercambiará la cuerda por una cuerda de mayor gramaje dedicada para OTC, y con esta se tratará de avanzar a través del cap distal, eligiendo alguna de las dos técnicas que se describen a continuación.

Punción retrógrada de luz verdadera

Es la técnica más utilizada cuando se trata de oclusiones cortas (menos de 20 mm). El objetivo es tratar de penetrar el cap distal y avanzar hacia la luz verdadera proximal. Es recomendable utilizar un dispositivo del tipo *Mother and Child* o *Guidezilla* desde el lado anterógrado para así acortar la distancia a recorrer con la cuerda de alto gramaje. Una vez ganada la luz verdadera se ingresará con la cuerda en forma retrógrada dentro del catéter guía del lado anterógrado, para recuperarla desde este lado y continuar con la angioplastia de manera convencional.

Disección re-entrada retrógrada

En esta técnica la cuerda retrógrada es avanzada a través del espacio subintimal y por otro lado una cuerda anterógrada es avanzada también por el espacio subintimal, se procede luego a avanzar un balón por la cuerda anterógrada e insuflarlo para ampliar el espacio subintimal para luego intentar reentrar en este espacio con la cuerda retrógrada. Cuando se utiliza esta técnica, es de suma utilidad el ultrasonido endovascular, para ayudar a diferenciar entre luz verdadera y luz falsa.

MATERIALES ¿QUÉ NO PUEDE FALTAR AL MOMENTO DE REALIZAR UNA ANGIOPLASTIA A OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS?

La implementación de un programa de OTC requiere no solo el conocimiento detallado de la técnica, sino también

estar familiarizados con el creciente espectro de materiales dedicados al tratamiento de estas lesiones. Contar con el material adecuado no solo significa una mayor eficacia, sino también una mayor eficiencia operativa.

Acceso vascular

Siguiendo las pautas del algoritmo híbrido, es fundamental realizar doble acceso con el fin de guiar el procedimiento por inyección desde el vaso dador de circulación colateral y para poder rotar la técnica de abordaje cuando sea necesario. En este sentido, los accesos empleados dependerán de las preferencias del operador y de cada caso en particular (por ejemplo, pacientes con enfermedad vascular periférica grave). Podrá optarse por acceso bifemoral, birradial o combinado.

El acceso bifemoral con introductores de 45 cm es el preferido por los expertos dado que brinda un soporte adecuado al catéter guía y mejora el torque del mismo al negociar la tortuosidad ilíaca. Además, acepta introductores y catéteres de mayor diámetro sin ninguna dificultad (7 F, 8 F), los cuales no son infrecuentes de utilizar en estas angioplastias. En Europa alrededor del 90% de los operadores utiliza la vía femoral¹⁸⁶.

Sin embargo, con la creciente experiencia y el mayor repertorio de materiales dedicados, el acceso radial está cobrando mayor relevancia. En la actualidad el acceso radial se ha empleado con la misma seguridad y eficacia que el femoral en la angioplastia a OTC incluso en lesiones con mayor complejidad medida por el *score* J-CTO⁸⁷. No obstante, los pacientes del grupo femoral más frecuentemente recibieron un abordaje híbrido con doble inyección (80% vs. 53%; p<0,0001). A pesar de esto, la tasa de éxito técnica y del procedimiento han sido altas y similares en ambos grupos. Si bien no se observaron diferencias significativas en cuanto a los desenlaces cardiovasculares, el grupo radial presentó mayor tiempo de procedimiento y mayor tiempo de fluoroscopia.

Datos publicados recientemente del registro RECHARGE evidenciaron que el uso de abordaje completamente por vía radial fue del 24%⁸⁸. En este caso la complejidad de la lesión fue mayor en el grupo femoral aunque no se alcanzó significancia estadística. A su vez, las tasas de complicaciones vasculares mayores fueron similares entre ambos grupos y a diferencia del estudio descripto previamente, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la dosis radiación aunque sí se observó una menor utilización de contraste por vía radial.

En caso de necesitar catéteres de gran diámetro (8 F), se han reportado cohortes con escaso número de pacientes en los que se utilizó exitosamente un catéter guía 8 F sin introductor por vía radial en forma exitosa y con un bajo número de complicaciones vasculares⁸⁹.

La complejidad anatómica de la lesión también tendrá un rol predominante en la elección del tamaño del acceso. Recomendamos planificar la intervención inicialmente con accesos \geq 7F en el caso de lesiones complejas (tipo *blunt stump* >20 mm, calcificación severa, pla-

El acceso radial es importante para el éxito de la angioplastia a OTC	El acceso femoral común es preferido durante una PCI de OTC
En pacientes con CRM previa cuando la ATC-OTC requiere más de dos accesos arteriales.	Arteria radial anatómicamente ausente (ausencia de pulso).
La necesidad de utilizar dispositivos de soporte hemodinámicos por acceso femoral.	Arteria radial que no pueda acomodar un introductor 6 F (o mayor).
Enfermedad arterial periférica con oclusión de la aorta, iliaca o arteria femoral común.	Variación anatómica que impida el cruce desde el acceso radial con la guía o el catéter guía.
Pacientes con alto riesgo de complicaciones por acceso femoral (anticoagulados).	Severa tortuosidad de la arteria subclavia o del tronco braquiocefálico
	Pacientes que puedan necesitar un acceso permanente para hemodiálisis.
	Oclusión total crónica ostial o muy proximal.

nificación de utilizar IVUS), mientras que las lesiones de menor complejidad (punta cónica, bajo contenido de calcio, <20 mm) podrían abordarse con catéteres 6 F en primera instancia.

Catéteres guía

Otro punto importante es la selección adecuada del catéter guía. Desde ya que la mejor opción dependerá de variables anatómicas, como así también de la preferencia del operador. Sin embargo, es innegociable el empleo de catéteres guía que brinden un soporte óptimo para llevar a cabo la intervención. La recomendación general es utilizar, de inicio, catéteres EBU o XB para la coronaria izquierda y catéter AL1 o AL2 para la coronaria derecha.

Muchos operadores utilizan catéteres guía de 8 F cuando acceden por vía femoral. Es importante contar con catéteres con orificios laterales cuando se introducen frenchs elevados para evitar el dampeo de presiones, principalmente cuando utilizamos AL1 en la coronaria derecha. En caso de emplear catéteres que puedan resultar oclusivos para el *ostium* de la coronaria se podrían implementar orificios laterales al catéter.

Un aspecto de gran relevancia es evitar la pérdida de sangre durante el procedimiento utilizando llaves en Y con válvulas hemostáticas (por ejemplo: *Co-Pilot*, *Abbot Vascular* o *Guardian*, *Vascular Solution*).

Guías coronarias

Es fundamental contar con un amplio repertorio de guías coronarias, como también conocer al detalle sus propiedades y potencial utilidad según el tipo de lesión a cruzar y el momento de la intervención. El proceso de cruzar una OTC podría dividirse en tres pasos grosso modo: a) penetrar el cap proximal, b) atravesar el cuerpo de la lesión y alcanzar el cap distal y c) penetrar el cap distal. Para ello se han diseñado numerosas cuerdas con las propiedades adecuadas para cumplir esta función.

Las mismas podrán clasificarse según presenten o no cubierta con polímeros, la forma y la rigidez de la punta.

Las **cuerdas cubiertas de polímero o hidrofílicas** ofrecen una gran maniobrabilidad así como la capacidad de localizar y navegar a través de microcanales. Sin embargo,

hay que ser muy cuidadosos dado que pueden provocar disección subintimal, incluso perforación coronaria.

La cuerda *Fielder XT* (Asahi Intecc) presenta punta cónica (0,010) y se trata de una cuerda suave con bajo gramaje (1,2 g). Es una de las cuerdas de primera elección para el abordaje anterógrado y también puede utilizarse para generar el asa con la cuerda para la disección y reentrada. Actualmente se presenta un diseño dedicado al abordaje anterógrado (*Fielder XT-A*) y otro para el retrógrado (*Fielder XT-R*). Otras guías hidrofílicas de punta recta y con baja rigidez de la punta son la *Fielder FC* (Asahi Intecc), *Whisper LS, MS, ES* (Abbot Vascular), *Pilot 50* (Abbot Vascular) y *Choice PT Floppy* (Boston Scientific). Este grupo de cuerdas es especialmente útil para el abordaje retrógrado. El último grupo de cuerdas hidrofílicas también presenta punta recta pero la rigidez de la punta es mayor. Entre los referentes encontramos: *Pilot 150* y *Pilot 200* (Abbot Vascular). Estas son útiles para el cruce anterógrado de la placa, especialmente cuando se trata de un cap ambiguo y también podrán utilizarse para realizar el asa para la disección y reentrada. No están diseñadas para navegar las colaterales, dado que su punta rígida puede romper estos vasos.

Las **cuerdas no cubiertas con polímero o no hidrofílicas** son más controlables, brindan una mejor sensación táctil y es menos probable que provoquen disección. Como tienen mayor fuerza de penetración son una buena opción para cruzar un cap fibroso.

Las cuerdas de este grupo con punta recta son las *SION* (Asahi Intecc). La misma presenta toque 1:1, con excelente conservación de la curva en la punta. Son de primera elección para navegar a través de colaterales. Otro grupo de cuerdas son las de punta cónica y con poca fuerza: *Cross-it 100XT* (0.010in, Abbot Vascular) y la *Runtrough NS Tapered* (0.008", Terumo). Otro grupo lo constituyen cuerdas de punta cónica con mayor rigidez: *Confianza Pro9* y *Pro12* (0.009", Asahi Intecc), *PROGRESS 140 T, 200 T* (Abbot Vascular). Estas cuerdas son adecuadas para la vía anterógrada cuando se conoce el trayecto del vaso. Otro grupo está representado por las *Gaia1, Gaia2, Gaia3* (Asahi Intecc). Presentan torque 1:1 y presentan punta cónica que disminuye según la generación. Está diseñada para desviarse si encuentra una resistencia y es fácilmente dirigible dentro de la oclusión.

Microcatéteres

Son de gran utilidad para aumentar el soporte de la guía. En el abordaje anterógrado son imprescindibles, mientras que en el retrógrado son útiles para no perder la posición en caso de cambiar la guía coronaria y mejorar el soporte para avanzar la misma hacia el lecho distal de la arteria tratada. Si bien, en su lugar podrían utilizarse balones sobre cuerda, estos últimos son menos resistentes al *kinking*. Los microcatéteres más utilizados son:

- *Corsair*: presenta una gran respuesta al torque y luz interna cubierta de un polímero que facilita el avance de la guía. Su punta es cónica y suave y el extre-

mo distal del catéter presenta una cubierta hidrofílica que aumenta la capacidad de cruce. Si bien puede avanzar rotándose en ambas direcciones, tiene más potencia cuando se rota en sentido antihorario, aunque debe evitarse la sobrerrotación dado que se puede deformar y la punta puede separarse del resto del catéter. Con el uso por tiempos prolongados puede sentirse una mayor resistencia en el paso de las guías coronarias, lo que se conoce como *fatiga del Corsair* y debe reemplazarse.

- *Finecross*: es el que presenta el menor perfil de cruce. De punta recta y suave, presenta una trenza de acero inoxidable que le brinda una gran capacidad de torque. Es especialmente útil para navegar vasos colaterales epicárdicos.
- Otros: *Venture, MultiCross, Turnpike* y *Prodigy* no están disponibles en Argentina.

Extensores de catéteres

Son de gran importancia para mejorar el soporte del catéter. Existen de dos tipos, unos *rapid-exchange* como el *Guidezilla* y el *Guideliner*. El primero solo se presenta en 6 F mientras que *Guideliner* viene en 4 tamaños: 5,5 F, 6 F, 7 F y 8 F. Otro sistema de extensión es el catéter *Heartrail* (Terumo) el cual es un segundo catéter guía 10 cm más largo que el primero. Si bien estos mejoran el soporte, hay algunos detalles que deberán ser tenidos en cuenta. Primero, disminuyen el diámetro del catéter en aproximadamente 1 F. Segundo, se ha descrito deformación del sistema primario y la intubación dentro de la coronaria puede provocar disección.

MANEJO DE LA RADIACIÓN Y EL CONTRASTE EN ANGIOPLASTIA A OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS

El abordaje exitoso de las OTC implica la aplicación de técnicas complejas que requieren el uso intensivo de recursos de radiación y medio de contraste, con el consiguiente riesgo potencial para el paciente y los operadores. Afortunadamente existe una serie de medidas cuya aplicación contribuye sustancialmente a reducir el uso y el efecto de estos recursos, limitando las complicaciones y permitiendo la extensión de la práctica a mayor número de pacientes.

Radiación

Existen dos formas en que los equipos modernos expresan la radiación que producen:

1. Producto dosis área (grays/área): expresa la dosis total de radiación entregada al paciente y se relaciona con los efectos estocásticos a largo plazo (malignidad/alteraciones genéticas).
2. Dosis de entrada o *air kerma* (grays): expresa la dosis entregada al paciente en el punto aproximado de ingreso del haz de rayos al paciente y se relacionan con los efectos determinísticos como lesiones de la piel.

Ambas mediciones de dosis, al igual que el tiempo total de fluoroscopia están significativamente aumentados en los procedimientos de OTC en relación a otro tipo de procedimientos de cardiología intervencionista: 1,4 Gy para una sola lesión y 4,5 Gy para OTC⁹⁰.

Es importante recordar que aunque rara vez hay toxicidad por radiación a dosis menores a 5 Gy, a partir de 2 Gy, 7 Gy y 12 Gy pueden producirse eritema transitorio, depilación permanente y necrosis dérmica, respectivamente, y que los efectos estocásticos a largo plazo están directamente relacionados con la dosis⁹⁰.

Afortunadamente, es posible reducir significativamente la dosis de radiación para el paciente y los operadores siguiendo estrictamente las recomendaciones generales para los equipos emisores de rayos X⁹¹, adaptadas al tratamiento de OTC^{86,92}, y referidas al equipamiento específico, la técnica radiológica y el monitoreo de dosis.

Equipamiento

- La disponibilidad de un angiógrafo actualizado con tubos de rayos X de alto rendimiento, fluoroscopia pulsada y filtro del haz de rayos (lo cual reduce la dosis de entrada al paciente y la radiación dispersa al operador) debería ser mandatoria⁸⁶.
- La instalación y utilización sistemática de blindaje entre el tubo de rayos X, el paciente y el/los operadores: cortinas plomadas laterales inferiores y pantalla plomada suspendida, reduce la radiación dispersa o secundaria entre 4 y 10 veces.
- Utilización sistemática de prendas plomadas: gafas, delantal etc.

Técnica radiológica

- Utilización de baja dosis de fluoroscopia como *default*: como ejemplo, 100 kv cuando el preestablecido es 125 kv. Aunque esto puede aumentar el ruido de la imagen, si se mantiene un nivel de contraste adecuado puede ser suficiente para la mayoría de las etapas del procedimiento a la vez que reduce significativamente la radiación secundaria.
- Utilizar fluoroscopia pulsada a la frecuencia más baja posible como *default*: por ejemplo 7 o 15 cps en lugar de 25 o 30.
- Reemplazar la adquisición con cine digital por fluoroscopia pulsada a baja frecuencia puede reducir la dosis entre cuatro a 10 veces.
- Utilizar la menor magnificación posible y colimar sistemáticamente para reducir el campo a lo estrictamente necesario. Asegurar la mínima distancia entre el detector y el paciente y la mayor distancia entre el tubo de rayos X y la mesa.
- Evitar las proyecciones más extremas (como OAI caudal). Tratar de evitar la tendencia a realizar todo el procedimiento en solo dos proyecciones ortogonales y rotar las mismas siempre que sea posible para reducir la dosis en el sitio de ingreso del haz de rayos (*air kerma*) y los efectos sobre la piel.

Estas medidas de técnica radiológica requieren un compromiso activo por parte del médico y técnico durante el procedimiento para ser efectivas y adaptarse a cada etapa. Como ejemplo, es posible que al momento de atravesar la oclusión con la guía en una coronaria derecha en proyección OAD, sea necesario un campo más grande, con alta frecuencia en la fluoroscopia pulsada (25 o 30 pps) para evitar la distorsión por el movimiento. Pasada esta etapa crítica se puede volver rápidamente a los criterios más restrictivos.

Monitoreo y reporte de dosis

- El límite de radiación tolerable para un procedimiento debe ser expresado en dosis de radiación en lugar de tiempo de fluoroscopia, ya que esta última no incluye la radiación durante la adquisición con cine. Por esto es necesario monitorear en forma permanente la dosis en el sitio de entrada (*air kerma*): 8 a 10 Gy es el límite de radiación tolerado y a partir de 5 Gy debe informarse al paciente los riesgos/beneficios de continuar^{13,86}.
- Dado que con frecuencia son necesarios más de un procedimiento, ya sea por tratamiento de otros vasos o segundo intento en la misma OTC, es importante reportar en el informe o historia clínica tanto la dosis total de radiación (producto dosis/área en grays/m) como la dosis en el punto de ingreso (Air Kerma en grays).

Contraste

La complejidad y duración de los procedimientos de OTC pueden requerir el uso de gran cantidad de material de contraste. El volumen de contraste yodado es, junto al antecedente de diabetes y de insuficiencia renal preexistente, uno de los tres predictores más importantes para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste (NPC)^{93,94}. Esta a su vez, aunque suele revertir completamente dentro de los tres meses, es un importante predictor de muerte y deterioro renal progresivo⁹⁵.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE NPC EN TODOS LOS PACIENTES

- Identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar NPC. La edad avanzada, deterioro de función renal previa y la diabetes conforman las principales variables pronósticas. La utilización de scores de riesgo (como el Mehran *score*⁹⁶) puede ayudar a extremar en estos casos las medidas de prevención.
- Hidratación. Aunque el protocolo ideal no está claramente establecido, 1 ml/kg/h de solución fisiológica a 0,9% por 24 hs., comenzando 12 hs previo al procedimiento podría ser más efectivo que la SF a 0,45% y la hidratación en bolo durante el procedimiento o la hidratación oral⁹⁷.
- Preestablecer el monto máximo de contraste razonable para cada paciente, en relación a su función re-

nal. Como regla general: cuatro veces la tasa de filtrado glomerular⁹⁸. Así, para un paciente con función renal normal el volumen máximo de contraste no debería exceder los 400 ml.

- Utilizar contraste no iónico de baja osmolaridad y mantener estabilidad hemodinámica para mantener adecuada perfusión renal.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA UTILIZACIÓN DE CONTRASTE EN EL CONTEXTO DE OTC

- Utilizar catéteres guía y catéteres para inyección contralateral del diámetro menor posible.
- Utilizar inyecciones a través del microcatéter retrógrado para la evaluación de colaterales, en lugar de inyección contralateral.
- Utilizar una guía 0,014 en el lecho distal en posición retrógrada como referencia para reducir controles con material de contraste.
- Utilizar IVUS para guiar el procedimiento una vez atravesada la lesión y predilatado y para redireccionar la guía hacia la luz verdadera en disecciones anterógradas o CART y reverse CART.
- Preferir acceso retrógrado (que requiere menor cantidad de contraste) en caso de pacientes en riesgo de NPC.

PREVENCIÓN Y MANEJO DE COMPLICACIONES EN ANGIOPLASTIA A OCLUSIONES TOTALES CRÓNICAS

La angioplastia en oclusiones totales crónicas (OTC) constituye uno de los escenarios más desafiantes de la cardiología intervencionista. Esto trae aparejado una tasa de complicaciones mayor respecto a las angioplastias de rutina. Sin embargo, con el advenimiento de materiales dedicados y una adecuada curva de aprendizaje tanto en la prevención como en el tratamiento de las complicaciones esta ha ido disminuyendo, llegando en la actualidad a ser las complicaciones mayores cercanas al 0,5%⁹⁹.

Las complicaciones agudas relacionadas a angioplastias en OTC pueden dividirse en cardíacas y extracardíacas. Las extracardíacas son la nefropatía por contraste y la injuria por radiación, las que fueron tratadas en otra sección. Abordaremos aquí las complicaciones cardíacas agudas que son la perforación o ruptura coronaria, las complicaciones isquémicas por injuria de los vasos coronarios, la disección aórtica y el atrapamiento de materiales.

I. Perforación coronaria

Constituye una de las complicaciones más graves ya que en muchos casos, de no ser tratada rápida y adecuadamente, conduce al taponamiento cardíaco. Otra consecuencia de la perforación coronaria es el hematoma miocárdico, especialmente en las perforaciones de ramos septales. La incidencia va del 3 al 12% aproximadamente, depen-

diendo de la experiencia de los centros, por lo que es mandatorio su prevención y contar con el entrenamiento y materiales adecuados para su tratamiento.¹

Las perforaciones coronarias fueron clasificadas por el Dr. S. Ellis en grado I: orificio extraluminal sin tinción miocárdica ni extravasación o disección evidente (hematoma adventicial), grado II: orificio con tinción miocárdica o pericárdica sin extravasación y grado III: orificio con extravasación (la extravasación a una cavidad cardíaca constituye una variante más benigna). Las perforaciones grado I y II suelen asociarse a una evolución favorable (si bien el hematoma septal puede causar estenosis subaórtica), mientras que la tipo III requiere de mayor atención y es a la que nos referiremos en lo sucesivo¹⁰⁰.

Las perforaciones ocasionadas por las cuerdas guías suelen ser pequeñas y frecuentemente autolimitadas, sin embargo, el riesgo de complicaciones aumenta conforme sucedan eventos que incrementen el tamaño del mismo. Esos sucesos que pueden incrementar el orificio ocasionado por la cuerda guía son el avance de un microcatéter, un balón, un *stent*, o bien también puede ser consecuencia de la inyección anterógrada de contraste debido a la expansión hidráulica. Otro mecanismo de perforación o ruptura coronaria está mediado por la dilatación de la arteria con el balón, ya que frecuentemente estos vasos presentan importante calcificación y remodelado negativo.

Los pacientes con cirugía cardíaca previa constituyen un grupo con menor incidencia de taponamiento debido a las adherencias del pericardio.

La mejor estrategia para evitar las perforaciones y sus consecuencias es la planificación adecuada del caso, reconociendo estructuras anatómicas predisponentes (circulación en puente, ramos laterales y tortuosidad) y evitando el uso de drogas que puedan agravar la situación (bivalirudina, inhibidores de la GP IIb/IIIa). La presencia de una oclusión proximal (ostial) o el uso de catéteres de mayor tamaño pueden generar el “damping” de presiones, de modo tal que la inyección rápida de contraste puede originar por sí mismo la disección coronaria y eventualmente la perforación. Es por esto que se recomienda limitar al máximo las inyecciones anterógradas y de ser necesario realizar inyecciones mínimas con muy poco contraste y de modo lento.

La gran mayoría de las perforaciones coronarias son generadas por la cuerda guía. Dentro del gran espectro de cuerdas utilizadas, representan mayor riesgo de perforación las cuerdas hidrofílicas (por menor sensibilidad manual), las que presentan extremos cónicos adelgazados (*tapered*) y aquellas de mayor rigidez. Generalmente, estas cuerdas utilizadas para cruzar la entrada a la oclusión (*cap*) suelen ser modeladas con una mínima curvatura, lo que las hace más agresivas aún. Para minimizar el riesgo de perforación, estas cuerdas no deben ser utilizadas para llegar hasta el sitio de oclusión, sino que se debe llegar con una cuerda blanda atraumática y luego intercambiar mediante el uso de microcatéter por la guía de cruce más agresiva. Una vez en la oclusión el avance debe ser lento y con-

trolado, visualizando su progresión con proyecciones ortogonales y mediante la visualización con inyecciones retrógradas (contralateral). Inmediatamente que estas cuerdas hayan logrado su propósito deben ser intercambiadas mediante el uso de microcatéteres a cuerdas menos agresivas. En este sentido, es importante remarcar que las cuerdas más agresivas pueden ser sólo necesarias para cruzar la entrada (cap proximal) y no toda la extensión de la oclusión, la cual en su segmento medio suele presentar menos resistencia pudiendo ser atravesadas con cuerdas más seguras. Ante la certeza de estar avanzando en el espacio subintimal y decidir continuar de este modo (técnica de disección y reentrada), el uso de cuerdas blandas hidrofílicas avanzadas de modo prolapsado (*knukled wire*) constituye la alternativa más segura para evitar perforaciones.

Como fuera mencionado previamente, la perforación coronaria por la cuerda guía suele ser una situación fácilmente controlable, pero debe tenerse especial atención al avance del microcatéter ya que de encontrarse la cuerda guía coronaria en una perforación, el avance del microcatéter tornará la situación en una más riesgosa. Por lo tanto, debe prestarse tanta atención al momento del avance de microcatéteres como al avance mismo de la cuerda guía.

En los casos de avance retrógrado, existe la posibilidad de perforación de los vasos que otorgan circulación colateral (vasos "donantes"). Como fuera mencionado, esta reviste menos gravedad en ramos intramiocárdicos (ramos septales) respecto a los vasos epicárdicos, por lo que es aconsejable el avance por esta última vía luego de una adecuada curva de aprendizaje. En algunos casos, la ruptura coronaria no la ocasiona la cuerda guía sino el microcatéter, principalmente en casos de circulación colateral con extrema tortuosidad. Habitualmente, la perforación de estos ramos suele ser evidente una vez retirado el microcatéter al finalizar el procedimiento, por lo que es recomendable al retirar el microcatéter dejar la cuerda guía retrógrada con su porción blanda a nivel de la circulación colateral y realizar una angiografía de control previo al retiro de la cuerda, manteniendo así la posibilidad de algún tratamiento frente a la eventualidad de una ruptura coronaria.

El tratamiento de la ruptura coronaria varía fundamentalmente en relación al sitio en el que ocurra, ya sea en el vaso tratado en sitios cercanos a la oclusión, en el vaso tratado o sus ramos laterales a nivel distal o terminal o en la circulación colateral en casos de acceso retrógrado.

a. *Ruptura del vaso tratado en sitios cercanos a la oclusión.*

Para el tratamiento de este tipo de rupturas la primera maniobra que debe realizarse siempre es la insuflación de un balón oclusivo a nivel proximal del sitio de ruptura o en el mismo sitio de ruptura con la intención de parar el sangrado. Este balón debe dejarse insuflado en forma prolongada y reiteradamente de persistir la fuga de contraste. Esta maniobra suele ser efectiva y suficiente en la mayoría de los casos, caso contrario, debe realizarse el implante de un *stent* cubierto (*stent graft*) en el sitio de la perforación¹⁰¹. En casos de rupturas con gran sangrado se sugiere im-

plantar el *stent* cubierto con técnica de doble catéter (técnica de ping-pong) la que consiste en avanzar el *stent* cubierto por un segundo catéter guía mientras se mantiene insuflado el balón que frena el sangrado, desinflando este sólo para permitir el avance de la segunda cuerda y luego del *stent* cubierto. Los catéteres guía serán introducidos en la coronaria o retirados hacia la aorta en forma alternada según necesidad. [102]

b. *Ruptura del vaso tratado o sus ramos laterales a nivel distal.*

Esta ruptura es ocasionada por una cuerda guía agresiva (hidrofílica o con alto índice de penetrancia). Esta perforación puede prevenirse mediante la inyección dual para evitar el avance distal en ramos secundarios sumado al inmediato intercambio de la cuerda guía por una más atraumática luego del cruce de la oclusión. Para su diagnóstico es importante abarcar en el control angiográfico el segmento terminal del vaso tratado y sus ramos, prestando especial atención a las imágenes ya que puede pasar desapercibido. Nuevamente aquí la maniobra inicial debe ser el insuflado de un balón de modo que este sea oclusivo en forma prolongada y reiteradamente de persistir la fuga de contraste. Por lo general esta maniobra logra hacer hemostasis, de lo contrario debe avanzarse un microcatéter bien distal cercano al sitio de la perforación y luego de retirada la cuerda guía se realiza la oclusión del vaso mediante el implante de *coils* o por medio de la embolización de grasa subcutánea^{103,104}. En estos casos no es mandatorio revertir la anticoagulación, ya que de poder controlarse, es factible continuar con la angioplastia en caso que no haya sido finalizada al momento del diagnóstico de la perforación.

c. *Ruptura de vasos donantes (circulación colateral).*

Este escenario ocurre en el marco de angioplastia por acceso retrógrado. Como ya fuera mencionado, la perforación de ramos intramiocárdicos (ramos septales) se asocian a mejor evolución, si bien se debe estar atento a que grandes hematomas septales pueden ocasionar la presencia de gradiente subvalvular, trastornos de conducción eléctrica o bien evolucionar a la ruptura cardíaca (CIV)^{105,106}. Contrario a esto, la perforación de vasos donantes epicárdicos pueden derivar en derrame pericárdico y taponamiento cardíaco. Su tratamiento es más complejo y requiere de experiencia. La primera estrategia descrita es la de avanzar el microcatéter proximal al sitio de la perforación y realizar aspiración a través del mismo. Esto genera el colapso del vaso colateral y en muchos casos se logra controlar el sangrado. Si esto no fuera suficiente se deberá proceder a la exclusión del vaso, la cual será diferente en la medida que la oclusión crónica haya sido resuelta o no. Si la oclusión no ha sido resuelta, la liberación de coil desde el vaso donante será suficiente, por el contrario, si la oclusión crónica

ha sido resuelta exitosamente se deberá liberar coil desde el vaso donante y el vaso receptor para evitar el flujo sanguíneo en ambos sentidos. Si estas medidas de hemostasia no pudieran ser realizadas o no fueran suficientes se deberá considerar la cirugía cardíaca de urgencia.

En vista de lo antedicho resulta evidente que los centros que realicen oclusiones totales crónicas deberán tener rápidamente disponible en la sala de hemodinamia un kit de pericardiocentesis, *stent* cubiertos (*stent graft*) de diversos tamaños, *coils*, así como contar con la posibilidad de realizar ecocardiografía de urgencia en la sala de hemodinamia.

II. Complicaciones isquémicas

Las complicaciones isquémicas pueden ocurrir por injuria del vaso tratado, del vaso donante o de la circulación colateral, estas últimas en el caso de acceso retrógrado.

a. Injuria del vaso tratado. Es importante considerar que si bien el vaso a tratar se encuentra previamente ocluido, es posible que proximal a la oclusión la arteria de origen a ramos secundarios o bien sea fuente de ramos colaterales, los cuales podrían verse comprometidos frente al daño del vaso. La causa más común de injuria del vaso tratado es la disección coronaria, la cual puede suceder por el manipuleo de las cuerdas guía coronaria, la inyección agresiva de contraste anterógrado, la utilización de catéter guía en forma agresiva o el daño por el uso de extensores de catéter guía (técnica de mother and child)¹⁰⁷. Considerando estas potenciales causas de disección del vaso es lógico comprender las estrategias para su prevención, entre las que se destacan el uso cauteloso de catéter guía, evitando el *damping* de presiones y controlando el volumen e intensidad de las inyecciones de contraste. Por otro lado, siempre deben utilizarse cuerdas guías blandas y sistema de microcatéter para alcanzar el sitio de la oclusión, evitando el paso de materiales más agresivos por los segmentos proximales del vaso. Los extensores de catéter guía no deben avanzarse en forma agresiva, de ser necesaria la dilatación con balón esta deberá realizarse, progresando luego el extensor sobre el soporte del balón. Las disecciones coronarias ocasionadas por el manipuleo del catéter guía o el daño hidráulico de la inyección agresiva pueden comprometer el segmento aorto-coronario y evolucionar hacia la disección de la aorta la cual generalmente compromete en el inicio el seno coronario y luego progresar hacia la aorta ascendente. Una mención especial merece la técnica de disección y reentrada, ya que en este caso la disección se genera como parte de la técnica, siendo por lo tanto muy importante limitar la disección únicamente al segmento de la oclusión, evitando así comprometer innecesariamente ramos funcionantes. El tratamiento de la in-

juria del vaso tratado requiere por lo general del implante de *stent*, siendo necesario en el caso de disección aortocoronaria el implante cubriendo completamente el *ostium* coronario.

- b. Injuria del vaso donante.* Esta complicación puede suceder más frecuentemente en la técnica de revascularización por vía retrógrada. El daño del vaso donante suele ser de extrema gravedad y potencialmente mortal ya que por lo general este vaso irriga un gran territorio miocárdico (el propio y el del vaso ocluido por colaterales). Las principales causas de injuria del vaso donante son las disecciones mediadas por el manipuleo del catéter, por el avance de materiales hacia el vaso receptor o por trombosis. Para prevenir la trombosis se sugiere un monitoreo frecuente del estado de coagulación (ACT), ya que por lo general estas prácticas son prolongadas y requieren de administración adicional de Heparina durante el procedimiento. La disección requerirá de la urgente reparación mediante el implante de *stent*, lo que a veces puede ser complejo por la presencia de materiales (cuerdas y catéteres) transcurriendo hacia el vaso receptor.
- c. Injuria de la circulación colateral.* La oclusión de ramos colaterales pueden darse secundariamente al pasaje de la cuerda guía o el microcatéter durante procedimientos de revascularización por vía retrograda. La oclusión de estos vasos también puede ser consecuencia del tratamiento con coils debido a la presencia de una perforación¹⁰⁸. La circulación colateral epicárdica suele ser más tortuosa y es más factible de ser dañada, por lo que a modo de prevención de esta complicación se recomienda el uso de cuerdas guías con puntas extremadamente atraumáticas, evitar forzar el avance de dispositivos y dejar el acceso por colaterales epicárdicas como última opción⁸⁵.

III. Atrapamiento de materiales

Dada las características de la anatomía coronaria en las OTC existe un riesgo aumentado de atrapamiento de los materiales en las arterias coronarias, aunque podría decirse que la probabilidad de esta complicación es relativamente baja, siendo aproximadamente del 0,3%¹⁰⁹.

- a. Atrapamiento de la cuerda guía coronaria:* la cuerda guía puede quedar atrapada al atravesar placas con alto contenido cálcico, como consecuencia del pasaje en sitios de extrema tortuosidad o por el “anudamiento” producto de una excesiva rotación. Para su extracción la maniobra recomendada es el avance de un microcatéter hasta el sitio del atrapamiento y luego intentar ingresar la cuerda dentro del microcatéter para su extracción. La maniobra debe ser lenta y cuidadosa para evitar la fractura de la cuerda o el avance agresivo del catéter guía hacia la arteria coronaria.
- b. Atrapamiento de microcatéteres o balones:* El atrapamiento del microcatéter o de un balón dentro del vaso coronario requiere de maniobras controladas

para evitar la ruptura o perforación del vaso. Para ello, es recomendable cortar el conector proximal y avanzar cuidadosamente un catéter (o un extensor de catéter guía) con un lazo en el interior abrazando el cuerpo (shaft) del balón o microcatéter. Una vez avanzado lo más distalmente posible traccionar del lazo en forma controlada el material atrapado intentando capturarlo dentro del catéter o extensor de catéter para su posterior retiro. De ser posible se recomienda mantener una cuerda en paralelo para el tratamiento de una eventual ruptura del vaso.

MATERIALES NECESARIOS PARA RESOLUCIÓN DE COMPLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE OTC

1. Disponibilidad de ecocardiografía en la Sala de Hemodinamia.
2. Set de pericardocentesis
3. Variedad de cuerdas guía coronaria y microcatéteres.
4. Stent cubiertos (*stent graft*) con variedad de medidas.
5. Coils.
6. Lazo coronario.

REFERENCIAS

1. Kahn JK. Angiographic suitability for catheter revascularization of total coronary occlusions in patients from a community hospital setting. *Am Heart J* 1993; 126(3): 561-4.
2. Olivari Z, Rubartelli P, Piscione F, et al. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions: data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE). *Journal of the American College of Cardiology. J Am Coll Cardiol* 2003; 41(10): 1672-8.
3. Claessen BEPM, van der Schaaf RJ, Verouden NJ, et al. Evaluation of the Effect of a Concurrent Chronic Total Occlusion on Long-Term Mortality and Left Ventricular Function in Patients After Primary Percutaneous Coronary Intervention. *J Am Coll Cardiol Interv* 2009; 2(11): 1128-34.
4. Fefer P, Knudtson ML, Cheema AN, et al. Current perspectives on coronary chronic total occlusions: the Canadian Multicenter Chronic Total Occlusions Registry. *J Am Coll Cardiol* 2012; 59:991-7.
5. King SB, Aversano T, Ballard WL, et al. ACCF/AHA/SCAI 2007 update of the clinical competence statement on cardiac interventional procedures a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association/American College of Physicians Task Force on Clinical Competence and Training. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 82-108.
6. Di Mario C, Werner GS, Sianos G, et al. European perspective in the Recanalization of Chronic Total Occlusions (CTO): consensus document from the EuroCTO Club. *EuroIntervention*. 2007;3:30-43.
7. Thompson CA, Jayne JE, Robb JF, et al. Retrograde Techniques and the Impact of Operator Volume on Percutaneous Intervention for Coronary Chronic Total Occlusions: An Early U.S. Experience. *J Am Coll Cardiol Interv* 2009; 2(9): 834-42.
8. Habara M, Tsuchikane E, Muramatsu T, et al. Comparison of percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion outcome according to operator experience from the Japanese retrograde summit registry. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016 May; 87(6): 1027-35.
9. Maiello L, Colombo A, Gianrossi R, et al. Coronary angioplasty of chronic occlusions: Factors predictive of procedural success. *Am Heart J* 1992; 124(3): 581-4.
10. Giokoglu K, Preusler W, Störger H, et al. The recanalization of chronic coronary artery occlusions: what factors influence success?. *Dtsch Med Wochenschr* 1994; 119(51-52): 1766-70.
11. Surmely J-F, Tsuchikane E, Katoh O, et al. New concept for CTO recanalization using controlled antegrade and retrograde subintimal tracking: the CART technique. *J Invasive Cardiol* 2006; 18(7): 334-8.
12. Stecker MS, Balter S, Towbin RB, et al. Guidelines for Patient Radiation Dose Management. *J Vasc Interv Radiol* 2009; 20(7): S263-73.
13. Brilakis ES, Grantham JA, Rinfret S, et al. A percutaneous treatment algorithm for crossing coronary chronic total occlusions. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012; 5:367-79.
14. Karpaliotis D, Lembo N, Kalynych A, et al. Development of a high-volume, multiple-operator program for percutaneous chronic total coronary occlusion revascularization: procedural, clinical, and cost-utilization outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013; 82:1-8.
15. Rinfret S. Percutaneous Intervention for Coronary Chronic Total Occlusions. *The hybrid approach*. Editorial Springer, 2016.
16. Sathanathan J, Dzavik V. Coronary intervention for chronic total occlusion, current indications and future directions. *Coronary Artery Disease* 2017; 28:426-436.
17. Azzolini L, Jolicoeur EM, Pighi M et al. Epidemiology, management strategies, and outcomes of patients with chronic total coronary occlusion. *Am J Cardiol* 2016; 118; 1128-1135.
18. Yamamoto E, Natsuaki M, Morimoto T, et al. Long Term outcomes after Percutaneous Coronary intervention for Chronic Total Occlusion (from the CREDO Kyoto registry). *Am J Cardiol* 2013; 112:767-74.
19. Bardaji A, Rodriguez-Lopez J, Torres-Sanchez M. Chronic Total Occlusions: To treat or not to treat. *World J Cardiol* 2014; 6(7): 621-629.
20. Brilakis ES, Abdullah SM, Banerjee S. Who should undergo chronic total occlusion percutaneous coronary intervention? The exploration continues. *J Am Coll Cardiol* 2016; 68: 1633-1636.
21. Werner GS, Surber R, Ferrari M, et al. The functional reserve of collaterals supplying long-term chronic total coronary occlusions in patients without prior myocardial infarction. *Eur Heart J* 2006; 27: 2406-2412.
22. Safley DM, Koshy S, Grantham JA, et al. Changes in myocardial ischemic burden following percutaneous, coronary intervention of chronic total occlusions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011; 78: 337-343.
23. Galassi AR, Werner GS, Tomasello SD et al. Prognostic value of exercise myocardial scintigraphy in patients with coronary chronic total occlusions. *J Interv Cardiol* 2010; 23: 139-148.
24. Joyal D, Afilalo J, Rinfret S. Effectiveness of recanalization of chronic total occlusions: a systematic review and meta-analysis. *Am Heart J* 2010; 160(1): 179-87.
25. Grantham JA, Jones PG, Cannon L, et al. Quantifying the early health status benefits of successful chronic total occlusions recanalization: results from the FlowCardia's Approach to Chronic Total Occlusions Recanalization (FACTOR) Trial. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010; 3: 284-90.
26. Sapontis J, Salisbury AC, Yeh RW, et al. Early Procedural and Health Status Outcomes After Chronic Total Occlusion Angioplasty: A report From the OPEN-CTO Registry (Outcomes, Patient Health Status, and Efficiency in Chronic Total Occlusion Hybrid Procedures). *J Am Coll Cardiol* 2017; 10(15): 1523-1534.
27. Hoebels LP, Claessen BE, Elias J, et al. Meta-analysis on the impact of percutaneous coronary interventions of chronic total occlusions on left ventricular function and clinical outcomes. *Int J Cardiol* 2015; 187: 90-96.
28. Henriques JPS, Hoebels LP, Ramunddal T, et al. Percutaneous Intervention for Concurrent Chronic Total Occlusions in Patients With STEMI. *The EXPLORE Trial*. *J Am Coll Cardiol* 2016; 68: 1622-1632.
29. Choi IJ, Koh YS, Lim S, et al. Impact of Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusion in non-infarct-related arteries in Patients with Acute Myocardial Infarction (from COREA-AMI Registry). *Am J Cardiol* 2016; 117(17): 1039-1046.
30. Geroge S, Cockburn J, Clayton TC, et al. Long-Term follow up of elective chronic total occlusions angioplasty: Analysis from the UK Central Cardiac Audit Database. *J Am Coll Cardiol* 2014; 64: 235-243.
31. Motoma S, et al. *Int J Cardiol* 2017
32. Patel MR, Dehmer GJ, Hirshfeld JW, et al. Appropriate use criteria for coronary revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2012; 59: 857-81.
33. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2014; 35(37): 2541-619.
34. Rangan BV, Kostia A, Christopoulos G, et al. The Hybrid Approach to Intervention of Chronic Total Occlusions. *Curr Cardiol Rev* 2014; 11(4): 299-304.
35. Singh M, Bell MR, Berger PB, et al. Utility of bilateral coronary injections during complex coronary angioplasty. *J Invasive Cardiol* 1999; 11: 70-74.

36. Morino Y, Abe M, Morimoto T, et al. Predicting successful guidewire crossing through chronic total occlusion of native coronary lesions within 30 minutes: the J-CTO (Multicenter CTO Registry in Japan) score as a difficulty grading and time assessment tool. *JACC Cardiovasc Interv* 2011;4(2):213-221.
37. Maeremans J, Spratt JC, Knaepen P, et al. Towards a Contemporary, Comprehensive Scoring System for Determining Technical Outcomes of Hybrid Percutaneous Chronic Total Occlusion Treatment: The RECHARGE Score. *Catheter Cardiovasc Interv* 2017.
38. Katsuragawa M, Fujiwara H, Miyamae M, et al. Histologic Studies in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty for Chronic Total Occlusion: Comparison of Tapered and Abrupt Types of Occlusion and Short and Long Occluded Segments. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:604-611.
39. Srivatsa SS, Edwards WD, Boos CM, et al. Histologic Correlates of Angiographic Chronic Total Coronary Artery Occlusions. Influence of Occlusion Duration on Neovascular Channel Patterns and Intimal Plaque Composition. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:955-963.
40. Irving J. CTO pathology, how does this affect management. *Curr Cardiol Rev* 2014;10(2):99-107.
41. Spratt JC, Wilson WM. The treatment of chronic total occlusions: advances in procedural techniques – antegrade. *Curr Cardiol Rev* 2014;31.
42. Muhammad KI, Lombardi WL, Christofferson R, et al. Subintimal guidewire tracking during successful percutaneous therapy for chronic coronary total occlusions: insights from an intravascular ultrasound analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;79(1):43-48.
43. Kotsia A, Christopoulos G, Brilakis ES. Use of the retrograde approach for preserving the distal bifurcation after antegrade crossing of a right coronary artery chronic total occlusion. *J Invasive Cardiol* 2014; 26: E48-9.
44. Pitt B. Interarterial coronary anastomoses. Occurrence in normal hearts and in certain pathologic conditions. *Circulation* 1959;20:816-822.
45. Bache RJ, Schwartz JS. Myocardial blood flow during exercise after gradual coronary occlusion in the dog. *Am J Physiol* 1983, 245:H131-H138.
46. Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, Phillips RA: Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J Am Coll Cardiol* 1985, 5:587-592.
47. Werner GS, Ferrari M, Heinke S, et al. Angiographic assessment of collateral connections in comparison with invasively determined collateral function in chronic coronary occlusions. *Circulation*. 2003;107:1972-7.
48. Meier P, Hemingway H, Lansky AJ, et al: The impact of the coronary collateral circulation on mortality: a meta-analysis. *Eur Heart J* 33(5):614-621, 2012.
49. McEntegart MB, Badar AA, Ahmad FA, et al. The collateral circulation of coronary chronic total occlusions. *Eurointervention* 2016;11:e1596-e1603.
50. Sianos G, Barlis P, Di Mario C et al. EuroCTO Club. European experience with the retrograde approach for the recanalization of coronary artery chronic total occlusions. A report on behalf of the EuroCTO Club. *Eurointervention* 2008;4(1):84-92.
51. Rathore S, Katoh O, Matsuo H et al. Retrograde percutaneous recanalization of chronic total occlusion of the coronary arteries: procedural outcomes and predictors of success in contemporary practice. *Circ Cardiovasc Interv* 2009;2(2):124-132.
52. Mogabgab O, Patel VG, Michael TT, et al. Long-term outcomes with use of the crossboss and stingray coronary cto crossing and reentry devices. *J Invasive Cardiol* 2013; 25: 579-85.
53. Godino C, Latib A, Economou FI, et al. Coronary chronic total occlusions: mid-term comparison of clinical outcome following the use of the guided-STAR technique and conventional antegrade approaches. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012; 79: 20-7.
54. Christopoulos G, Menon RV, Karmapallotis D, et al. The efficacy and safety of the “Hybrid” Approach to coronary chronic total occlusions: Insights from a Contemporary Multicenter US Registry and Comparison with Prior studies. *J Invasive Cardiol* 2014;26(9):427432.
55. Maeremans J, Dens J, Spratt JC, et al. Antegrade Dissection and Reentry as Part of the Hybrid Chronic Total Occlusion Revascularization Strategy: A Subanalysis of the RECHARGE Registry (Registry of CrossBoss and Hybrid Procedures in France, the Netherlands, Belgium and United Kingdom). *Circ Cardiovasc Interv* 2017;10(6).
56. Harding SA, Wu EB, Lo S, et al. A new algorithm for crossing chronic total occlusions from the Asia Pacific chronic total occlusion club. *J Am Coll Cardiol Intv* 2017;10:2135-2143.
57. Galassi AR, Tomasello SD, Reifart N, et al. In-hospital outcomes of percutaneous coronary intervention in patients with chronic total occlusion: insights from the ERCTO registry. *Eurointervention*.2011;7:472-9
58. Furuichi S, Airoidi F, Colombo A. Intravascular ultrasound-guided wiring for chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;70:856-9.
59. Ito S, Suzuki T, Ito T, et al. Novel technique using intravascular ultrasound-guided guidewire cross in coronary intervention for uncrossable chronic total occlusions. *Circ J* 2004;68:1088-92.
60. Park Y, Park HS, Jang GL, et al. Intravascular ultrasound guided recanalization of stumpless chronic total occlusion. *Int J Cardiol* 2011;148:174-8.
61. Rathore S, Katoh O, Tuschikane E, et al. A novel modification of the retrograde approach for the recanalization of chronic total occlusion of the coronary arteries intravascular ultrasound-guided reverse controlled antegrade and retrograde tracking. *JACC Cardiovasc Interv* 2010;3:155-64.
62. Chieffo A, Latib A, Caussin C, et al. A prospective, randomized trial of intravascular-ultrasound guided compared to angiography guided stent implantation in complex coronary lesions: the AVIO trial. *Am Heart J* 2013;165:65-72.
63. Hong SJ, Kim BK, Shin DH, et al. Usefulness of intravascular ultrasound guidance in percutaneous coronary intervention with second-generation drug-eluting stents for chronic total occlusions (from the Multicenter Korean-Chronic Total Occlusion Registry). *Am J Cardiol* 2014;114:534-40.
64. Tian NL, Gami SK, Ye F, et al. Angiographic and clinical comparisons of intravascular ultrasound- versus angiography-guided drug-eluting stent implantation for patients with chronic total occlusion lesions: two-year results from a randomised AIR-CTO study. *EuroIntervention* 2015;10:1409-17.
65. Kim BK, Shin DH, Hong MK, et al. Clinical impact of intravascular ultrasound-guided chronic total occlusion intervention with zotarolimus-eluting versus biolimus-eluting stent implantation: randomized study. *Circ Cardiovasc Interv* 2015;8:e002592.
66. Song L, Maehara A, Finn MT, et al. Intravascular Ultrasound Analysis of Intraplaque versus Subintimal Tracking in Percutaneous Intervention for Coronary Chronic Total Occlusions and Association with Procedural Outcomes. *J Am Coll Cardiol* 2017;10:1011-1021.
67. Wilson WM, Hanratty C, Walsh S, Egred M, McEntagert M, Oldroyd K, Strange J, Spratt JC. Outcomes from the UKCTO Hybrid database. Presented at TCT. 2014.
68. Pershad A, Eddin M, Girotra S, Cotugno R, Daniels D, Lombardi W. Validation and incremental value of the hybrid algorithm for CTO PCI. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014;84(4):654-9.
69. Brilakis ES, Karmapallotis D, Werner GS, et al. Developments in coronary chronic total occlusion percutaneous coronary interventions: 2013 state-of-the-art update. *J Invasive Cardiol*. 2014;26(6):261-6.
70. Reifart N, Enayat D, Gokoglu K. A novel penetration catheter (Tornus) as bail-out device after balloon failure to recanalise long, old calcified chronic occlusions. *EuroIntervention*. 2008;3(5): 617-21.
71. Whitlow PL, Burke N, Lombardi WL, et al. Use of a novel crossing and re-entry system in coronary chronic total occlusions that have failed standard crossing techniques. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:393-401.
72. Soon KH, Cox N, Wong A, Chaitowitz I, Macgregor L, Santos PT, et al. CT coronary angiography predicts the outcome of percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion. *J Interv Cardiol*. 2007; 20(5):359-66
73. Galassi AR, Tomasello SD, Costanzo L, Campisano MB, Barrano G, Ueno M, et al. Mini-STAR as bail-out strategy for percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;79:30-40.
74. Colombo A, Mikhail GW, Michev I, et al. Treating chronic total occlusions using subintimal tracking and reentry: the STAR technique. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2005;64:407-11.
75. Carlino M, Godino C, Latib A, Moses JW, Colombo A. Sub-intimal tracking and re-entry technique with contrast guidance: a safer approach. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72:790-6.
76. Michael TT, Papayannis AC, Banerjee S, Brilakis ES. Subintimal dissection/re-entry strategies in coronary chronic total occlusion interventions. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;5:729-38.
77. Valenti R, Vegara R, Migliorini A, et al. Predictors of reocclusion after successful drug-eluting stent-supported percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:545-50.
78. Rinfret S, Ribeiro HB, Nguyen CM, et al. Dissection and re-entry techniques and longer-term outcomes following successful percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion. *Am J Cardiol*. 2014;114:1354-60.
79. Wilson WM, Walsh SJ, Bagnall A, et al. One-Year Outcomes After Successful Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention: The Impact of Dissection Re-Entry Techniques. *Catheter Cardiovasc Interv* 2017.
80. Kahn JK, Hartzler GO. Retrograde coronary angioplasty of isolated arterial segments through saphenous vein bypass grafts. *Catheterization and cardiovascular diagnosis*. Jun 1990;20(2):88-93.

81. Christopoulos G, Karpaliotis D, Alaswad K, et al. Application and outcomes of a hybrid approach to chronic total occlusion percutaneous coronary intervention in a contemporary multicenter US registry. *International journal of cardiology*. Nov 01 2015;198:222-228.
82. Tsuchikane E, Yamane M, Mutoh M, et al. Japanese multicenter registry evaluating the retrograde approach for chronic coronary total occlusion. *Catheterization and cardiovascular interventions: official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*. Nov 01 2013;82(5):E654-661.
83. Galassi AR, Sianos G, Werner GS, et al. Retrograde Recanalization of Chronic Total Occlusions in Europe: Procedural, In-Hospital, and Long-Term Outcomes From the Multicenter ERCTO Registry. *Journal of the American College of Cardiology*. Jun 09 2015;65(22):2388-2400.
84. Karpaliotis D, Michael TT, Brilakis ES, et al. Retrograde coronary chronic total occlusion revascularization: procedural and in-hospital outcomes from a multicenter registry in the United States. *JACC. Cardiovascular interventions*. Dec 2012;5(12):1273-1279.
85. Joyal D, Thompson CA, Grantham JA, Buller CE, Rinfret S. The retrograde technique for recanalization of chronic total occlusions: a step-by-step approach. *JACC. Cardiovascular interventions*. Jan 2012;5(1):1-11.
86. Sianos G, Werner GS, Galassi AR. Recanalization of Chronic Total coronary Occlusions: 2012 consensus document from the EuroCTO club. *Eurointervention* 2012;8:139-145.
87. Alaswad K, Menon RV, Christopoulos G, et al. Transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions: insights from a contemporary multicenter registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015;85(7):1123-1129
88. Bakker EJ, Maeremans J, Zivelonghi C, et al. Fully transradial versus transfemoral approach for percutaneous intervention of coronary chronic total occlusions applying the hybrid algorithm. *Insights from RECHARGE Registry*. *Circ Cardiovasc Interv* 2017.
89. Dautov R, Ribeiro HB, Abdul-Jawad Altisient O, et al. Effectiveness and Safety of the transradial 8F Sheathless Approach for Revascularization of Chronic Total Occlusions. *Am J Cardiol* 2016;118(6):785-789.
90. Suzuki S, Furu S, Kohtake H, Yokoyama N, Kozuma K, Yamamoto Y, Isshiki T. Radiation exposure to patient's skin during percutaneous coronary intervention for various lesions, including chronic total occlusion. *Circ J*. 2006;70:44-48. ICRP. 2013. Radiological protection in cardiology. ICRP Publication 120. *Ann. ICRP* 42(1).
92. Suzuki S, Furu S, Isshiki T, et al. Methods to reduce patients' maximum skin dose during percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv* (2008) **71**:792-798.
93. Rihal CS, Textor SC, Grill DE, Berger PB, Ting HH, Best PJ, Singh M, Bell MR, Barsness GW, Mathew V, Garratt KN, Holmes Jr DR. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation*. 2002;105:2259-64.
94. James MT, Ghali WA, Tonelli M, Faris P, Knudtson ML, Pannu N, Klarenbach SW, Manns BJ, Hemmelgarn BR. Acute kidney injury following coronary angiography is associated with a long-term decline in kidney function. *Kidney Int*. 2010;78:803-19.
95. James MT, Ghali WA, Knudtson ML, Ravani P, Tonelli M, Faris P, Pannu N, Manns BJ, Klarenbach SW, Hemmelgarn BR, Alberta Provincial Project for Outcome Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. Associations between acute kidney injury and cardiovascular and renal outcomes after coronary angiography. *Circulation*. 2011;123:409-16.
96. Mehran R, Aymong ED, Nikolsky E, Lasic Z, Iakovou I, Fahy M, Mintz GS, Lansky AJ, Moses JW, Stone GW, Leon MB, Dangas G. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and initial validation. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:1393-9.
97. Bader BD, Berger ED, Heede MB, Silberbauer I, Duda S, Risler T, Erley CM. What is the best hydration regimen to prevent contrast media-induced nephrotoxicity? *Clin Nephrol*. 2004;62:1-7.
98. Mager A, Vaknin Assa H, Lev El, Bental T, Assali A, Kornowski R. The ratio of contrast volume to glomerular filtration rate predicts outcomes after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011 Aug 1;78(2):198-201.
99. Patel VG, Brayton KM, Tamayo A, Mogabgab O, Michael TT, Lo N, et al. Angiographic success and procedural complications in patients undergoing percutaneous coronary chronic total occlusion interventions: a weighted meta-analysis of 18,061 patients from 65 studies. *JACC Cardiovasc Interv*. 2013;6(2):128-36.
100. Ellis SG, Ajluni S, Arnold AZ, Popma JJ, Bittl JA, Eigler NL, Cowley MJ, Raymond RE, Safian RD, Whitlow PL. Increased coronary perforation in the new device era. Incidence, classification, management, and outcome. *Circulation*. 1994;90:2725-30.
101. Al-Mukhaini M, Panduranga P, Sulaiman K, Riyami AA, Deeb M, Riyami MB. Coronary perforation and covered stents: an update and review. *Heart Views*. 2011;12(2):63-70.
102. Ben-Gal Y, Weisz G, Collins MB, Genereux P, Dangas GD, Teirstein PS, et al. Dual catheter technique for the treatment of severe coronary artery perforations. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(5):708-12.
103. Oda H, Oda M, Makiyama Y, Kashimura T, Takahashi K, Miida T, et al. Guidewire-induced coronary artery perforation treated with transcatheter delivery of subcutaneous tissue. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2005;66(3):369-74.
104. Ponnuthurai FA, Ormerod OJ, Forfar C. Microcoil embolization of distal coronary artery perforation without reversal of anticoagulation: a simple, effective approach. *J Invasive Cardiol*. 2007;19(8):E222-5.
105. Lin TH, Wu DK, Su HM, Chu CS, Voon WC, Lai WT, et al. Septum hematoma: a complication of retrograde wiring in chronic total occlusion. *Int J Cardiol*. 2006;113(2):e64-6.
106. Fairley SL, Donnelly PM, Hanratty CG, Walsh SJ. Images in cardiovascular medicine. Interventricular septal hematoma and ventricular septal defect after retrograde intervention for a chronic total occlusion of a left anterior descending coronary artery. *Circulation*. 2010;122(20):e518-21.
107. Shorrock D, et al. Frequency and outcomes of aortocoronary dissection during percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions: a case series and systematic review of the literature. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014;84(4):670-5.
108. Brilakis ES, et al. The retrograde approach to coronary artery chronic total occlusions: a practical approach. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;79(1):3-19.
109. Alomari I, Snider R, Ponce S, Ahmed B. Entrapped devices after pci. *Cardiovasc Revasc Med*. 2014;15:182-5.

Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Ensayo clínico aleatorizado a doble ciegas

Midazolam in the prevention of spasm of the radial artery. Randomized double blind clinical trial

Suilbert Rodríguez Blanco¹, Abel Leyva Quert¹, José Luis Mendoza Ortiz¹, Ángela Rosa Gutiérrez Rojas², Giovanni Ponte González¹, José M. Aguilar Medina¹, Juan C. Pérez Guerra¹, Daysi Luperon Laforte¹

RESUMEN

Introducción. El acceso radial en el intervencionismo coronario percutáneo ha emergido como la vía preferida por muchos cardiólogos intervencionistas, dada la evidencia que la asocia a menores complicaciones, menos estadía hospitalaria y mejores resultados. Su principal problema es el espasmo de la arteria radial, complicación que puede llevar a la necesidad de cambiar el sitio de acceso arterial, incrementando la duración del proceder, su complejidad y las complicaciones vasculares. **Objetivo.** Evaluar la eficacia y seguridad del midazolam en la prevención del espasmo radial en el cateterismo cardíaco por vía transradial. **Material y Métodos.** Ensayo clínico controlado, aleatorizado y a doble ciegas. Donde se aleatorizaron 300 pacientes (2 grupos de 150), al grupo de tratamiento se le administró midazolam previo al proceder y al grupo control solución salina. **Resultados.** Se documentó espasmo radial en 102 pacientes (34%). En el grupo de midazolam se logró una reducción de la incidencia de espasmo: 19 (18,6%) vs 83 (81,4%); $p = 0.0004$; RR: 0,28 (0,49 – 0,43). Se redujo significativamente la necesidad de cambio de vía de acceso arterial, $p=0,0049$; RR: 0,61 (0,17 – 1,01). Solo se documentaron 3 pacientes con somnolencia como evento adverso al fármaco. **Conclusiones.** El uso de Midazolam previo al cateterismo cardíaco izquierdo por vía radial reduce la incidencia de espasmo radial y la necesidad de cambio del sitio de acceso arterial, sin asociarse a eventos adversos graves.

Palabras claves: espasmo de la arteria radial, midazolam, prevención.

ABSTRACT

Objective. To assess the efficacy and safety of midazolam in the prevention of radial spasm by via transradial cardiac catheterization. **Material and methods.** Controlled clinical trial, randomized and double blind. 300 patients was randomized (2 groups of 150) to the treatment of midazolam prior to proceeding with the control group (saline). **Results.** Radial spasm in 102 patients (34%) have been documented. In the midazolam Group achieved a significant reduction in the incidence of radial spasm: 19 (18.6%) vs 83 (81.4%); $p=0.0004$; RR=0.28 (0.49-0.43). The need for change of arterial radial access was significantly reduced, $p = 0, 0049$; RR=0.61 (0.17-1.01). Only 3 patients have been documented with drowsiness as an adverse drug event. **Conclusions.** The use of Midazolam prior to the left heart catheterization by radial artery reduces the incidence of radial spasm and the need for change in the arterial access site, without associated with serious adverse events.

Keywords: radial artery spasm, radial access, midazolam, prevention.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):039-046. Doi: 10.30567/RACI/201801/0039-0046

Cuadro de abreviaturas:

ATR	acceso transradial.
ICP	intervencionismo coronario percutáneo.
ATF	acceso transfemoral.
EAM	eventos adversos mayores.
EAR	espasmo de la arteria radial.
IMC	índice de masa corporal.

INTRODUCCIÓN

El acceso transradial (ATR) en la coronariografía diagnóstica y en el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) ha emergido hace varios años como la vía preferida por muchos cardiólogos intervencionistas, probablemente por la evidencia que lo asocia a menores complicaciones vasculares, mayor comodidad para el paciente, movilización más temprana, menos estadía hospitalaria^{1,2} y mejores resultados en pacientes de alto riesgo y con síndrome coronario agudo^{3,4}, en comparación con otras vías de acceso.

En el Hospital Hermanos Ameijeiras, Cuba, al compararlo con el acceso transfemoral (ATF), Almeida J⁵ reportó que el ATR se acompañó de menos eventos adversos mayores (EAM) después del proceder y mostró una mayor probabilidad de estar libre de EAM a los 30 días. La tasa de éxito y el tiempo de fluoroscopia fueron

1. Departamento de Cardiología intervencionista. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.
2. Departamento de Estadística e Investigación. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

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

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 21/12/2017 | Aceptado: 04/03/2018

TABLA 1. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Variables clínicas de control.

Variables	Grupo I Midazolam n=150(%)	Grupo II NaCl n=150(%)	Valor de p
Edad, años	60,3±5,2	59,4±5,9	0,26
Mujeres	63 (42)	54 (36)	0,81
Fumador activo	54 (36)	48 (32)	0,52
HTA	79 (52,6)	69 (46)	1,04
Diabetes mellitus	43 (28,6)	48 (32)	0,67
IMC kg/m ²	Media=25,289	Media=26,476	0,16
Diagnóstico clínico			
AECC	82 (54,6)	88 (58,6)	0,94
SCAEST	30 (20)	34 (22,6)	1,01
SCACEST	6 (4)	3 (2)	1,00
Prequirúrgicos	32 (21,3)	25 (16,6)	0,10
Amplitud de pulso radial			
Tipo 1	35 (23,3)	14 (9,3)	0,12
Tipo 2	68 (45,3)	66 (44)	0,57
Tipo 3	47 (31,3)	70 (46,6)	0,5

Fuente: base de datos.

similares en ambas vías, pero con un menor costo institucional y una mejor relación costo efectividad para el abordaje transradial.

Uno de los problemas más frecuentes, una vez iniciado el ATR, es la necesidad de cambiar el sitio de acceso arterial, debido a la aparición de un severo espasmo arterial radial que imposibilita el adecuado avance y manipulación de los dispositivos por esta vía¹. Este cambio de abordaje no solo incrementa la duración del procedimiento y su complejidad, sino que es un importante predictor de complicaciones vasculares mayores en estos pacientes².

El espasmo de la arteria radial (EAR) es definido como la reducción brusca, repentina y temporal de su calibre, diagnosticado clínica y/o angiográficamente, durante el proceder⁶. Clínicamente se presenta con dolor en el antebrazo que aumenta con la movilización de los dispositivos intraarteriales y dificultad en el desplazamiento de estos, puede existir pérdida del pulso radial y caída de la presión en esta arteria. El arteriograma radial confirma el espasmo, confirmación importante (aunque no necesaria) pues en ocasiones el dolor es causado por el desplazamiento de los dispositivos ante factores como: tortuosidad o espiral de la arteria radial, braquial y/o subclavia. El EAR puede tener diferentes grados de seriedad y ocurrir en cualquier etapa del proceder⁷.

El mecanismo exacto que causa el espasmo radial no está del todo esclarecido; se conoce la existencia de factores clínicos, factores relacionados con el proceder y factores anatómicos que predisponen a la aparición del mismo⁸. Como factores clínicos se mencionan: el sexo femenino, edades tempranas, bajo índice de masa corporal (IMC) y diabetes mellitus. Entre los relacionados con el proceder se citan: fallos sucesivos en el intento de canalizar la arteria radial, introducir la guía radial en una ramificación de la arteria, dispositivos intraar-

TABLA 2. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Variables de control relacionadas con el proceder.

Variables	Grupo I Midazolam n=150(%)	Grupo II NaCl n=150(%)	Valor de p
Radial derecha	133 (88,6)	125 (83,3)	1,00
Número de punciones			
≤2	106 (70,6)	129 (86)	0,84
>2	44 (29,4)	21 (14)	0,27
Dispositivos hidrofílicos	148 (98,6)	149 (99,3)	1,00
Diámetro del introductor			
5 F	81 (54)	78 (52)	0,87
6 F	69 (46)	72 (48)	0,51
Tiempo de procedimiento (min)	Media 20,01	Media 23,28	0,06
Número de catéteres utilizados			
≤2	116 (77,3)	112 (74,6)	1,02
>2	34 (22,6)	38 (25,3)	0,94
Volum. de contraste utilizado (ml)	Media 50,15	Media 55,90	0,26
Anatomía compleja que favorezca el espasmo	21 (14)	11 (7,3)	0,11

Fuente: base de datos.

teriales de gran calibre, proceder de larga duración, mayor número de catéteres utilizados y el tiempo de experiencia del operador, ya que la poca experiencia se asocia a mayor probabilidad de espasmo. Como factores anatómicos: pequeño diámetro de la arteria radial, presencia de lesiones ateroscleróticas en esta, tortuosidad y espiral arterial.

La incidencia de espasmo durante la cateterización cardíaca reportada en la literatura oscila en el rango de 4 a 20%⁹⁻¹¹. Este rango tan amplio, a nuestro juicio, se debe a la variación en los protocolos de utilización de cóctel antiespasmódico usado por diferentes grupos de trabajo, los criterios utilizados en la definición de EAR, la selección de introductores y catéteres y la curva de aprendizaje de los operadores. Kristic I y colaboradores¹², en un metaanálisis que incluyó a 7197 pacientes, reportaron una incidencia de 14,7% de EAR, donde el uso de dispositivos hidrofílicos redujo la incidencia en 1%, mientras que la aplicación de verapamilo y nitroglicerina intraarterial en un 3,8%. Recientemente, en una serie que evaluó las causas de fracaso del ATR¹³, se encontró una incidencia de 17% de EAR.

Existen varias medidas orientadas a la prevención y tratamiento del EAR utilizadas durante el proceder, siendo el cóctel antiespasmódico que se emplea por vía intraarterial parte de estas. En una comparación de 3 diferentes métodos de cóctel antiespasmódico⁹ (grupo A: heparina, lidocaína, diltiazem y nitroglicerina; grupo B: heparina, lidocaína, diltiazem y nitroprusiato; y grupo C: heparina, lidocaína, diltiazem, nitroglicerina y nitroprusiato) no se encontraron diferencias en la ocurrencia de espasmo radial. Un análisis posterior demostró variables predictoras independientes de espasmo radial, como el diámetro de la arteria radial y la relación diámetro del dispositivo arterial/diámetro de la arteria radial, mientras

TABLA 3. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Variables de respuesta. Eficacia del midazolam en la prevención del espasmo radial.

Variables	Total de pacientes N=300 (%)	Grupo I Midazolam N=150 (%)	Grupo II NaCl N=150 (%)	Valor de p	Riesgo relativo RR (IC)
Espasmo Radial	102 (100) (34*)	19 (18,6)	83 (81,4)	0,0004	0,28 (0,49-0,43)
Severidad del espasmo radial					
Grado 1	47 (100)	10 (21,3)	37 (78,7)	0,53**	-
Grado 2	42 (100)	8 (19,1)	34 (80,9)		1,2 (0,49-2,57)***
Grado 3	13 (100)	1 (7,7)	12 (92,3)		2,77 (0,39-19,67)***
Necesidad de cambio de vía de acceso arterial.	13 (4,3*)	1 (0,3*)	12 (4*)	0,049****	0,61 (0,17-1,07)

Fuente: base de datos. *% del total de casos estudiados. **Significación estadística de la variable severidad del espasmo radial. ***Tomando como referencia el EAR grado 1. ****Significación estadística entre la variable necesidad de cambio de vía de acceso y el uso de midazolam.

que Vuurmans et al.¹⁴, en una revisión, encontraban que la combinación más efectiva para evitar el EAR fue nitroglicerina, verapamilo y heparina. Combinación esta que se utiliza en nuestro laboratorio del Hospital Hermanos Ameijeiras y en muchos en el mundo.

A pesar de estas medidas farmacológicas de prevención del espasmo radial, la incidencia de este reportada mundialmente sigue siendo alta.

Por otro lado, se conoce que el verapamilo puede producir hipotensión y está relativamente contraindicado en los pacientes con disfunción severa del ventrículo izquierdo⁶. La heparina es administrada como parte del cóctel para la prevención de la trombosis de los dispositivos intraarteriales pero puede irritar las arterias de pequeño calibre, su inyección rápida en bolo puede provocar dolor y producir espasmo, por cuya razón en algunos laboratorios se administra por vía intravenosa. Otro método preventivo incluye el uso de dispositivos hidrofílicos, que puede reducir la incidencia de EAR en más de 50%¹⁵.

La experiencia del operador influye en la aparición de EAR, dada su relación con los factores de espasmo radial dependientes del proceder. El operador debe tener en cuenta que el tono muscular de la arteria radial es sensible al tono simpático y que el EAR puede ser desencadenado por la ansiedad, el miedo y el dolor. En este contexto, la sedación puede ser efectiva en el alivio de estos desencadenantes, lo que podría reducir la frecuencia de espasmo radial, dando a la sedación un papel importante en el cateterismo cardíaco transradial.

La vasodilatación inducida por benzodiazepinas es un efecto bien documentado. Se ha demostrado que bajas concentraciones de midazolam inducen vasodilatación por un mecanismo dependiente del endotelio, mientras que altas concentraciones inducen vasodilatación independiente del endotelio y sus efectos parecen secundarios a la disminución de la resistencia periférica¹⁶. Este medicamento provoca hiperpolarización en las células del músculo liso humano, probablemente por activación de canales de potasio, produciendo relajación del músculo y dilatación de vaso¹⁷, y atenuando la vasoconstricción resultante del estímulo adrenérgico¹⁸.

TABLA 4. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Anatomía arterial compleja que favorece el espasmo de la arteria radial.

Anatomía favorable para espasmo radial	N (%*)
Inserción alta de la radial	9 (3)
Loop de arteria innominada	6 (2)
Loop arteria braquial	4 (1,3)
Arteria subclavia lusoria	3 (1)
Loop arteria subclavia	3 (1)
Arteria radial hipoplásica	2 (0,6)
Arteria subclavia tortuosa	2 (0,6)
Loop arteria radial	1 (0,3)
Arteria braquial tortuosa	1 (0,3)
Arteria innominada lusoria	1 (0,3)
Total	32 (10,6)

Fuente: base de datos. *Del total de pacientes estudiados.

El efecto sedante de esta droga es particularmente relevante en la sobreactivación adrenérgica en circunstancias de estrés inducido, como los procedimientos de cateterización cardíaca. En este sentido, un estudio conducido por Suleyman¹⁹ evaluó la ansiedad como factor de riesgo para desarrollar espasmo radial durante el cateterismo cardíaco y concluyó que la ansiedad se relacionaba significativamente con el EAR ($p < 0,0007$).

El midazolam se caracteriza por el pronto comienzo de su acción farmacológica y por la brevedad de la misma dada su rápida metabolización. Tiene amplio margen terapéutico toda vez que su toxicidad es baja con un efecto sedante de gran intensidad. Su distribución por vía intravenosa se produce unida a proteínas plasmáticas, con un metabolismo hepático, donde es hidroxilada por la enzima 3A4 del citocromo P450. Una de las indicaciones conocidas de este fármaco es la sedación consciente antes de intervenciones diagnósticas o terapéuticas^{20,21}.

Los efectos adversos de este fármaco son muy infrecuentes y se asocian a altas dosis y a una administración rápida. No encontramos reportes de eventos adversos graves asociados al uso de midazolam cuando este se utiliza en el tratamiento del EAR, por lo que consideramos que la relación riesgo-beneficio en el uso de este medicamento está a favor del beneficio potencial que proporcionaría.

Recientemente, se demostró que la combinación de opioides y benzodiazepinas administrados rutinaria-

TABLA 5. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Análisis multivariado de variables relacionadas con la presencia de espasmo radial.

Variables	Valor de p	Hazard ratio: HR (IC)
Uso de Midazolam	0,004	0,19 (0,071-0,261)
Sexo femenino	0,04	2,7 (1,6-3,2)
Pulso radial tipo 1	0,01	3,7 (3,0-4,1)
Anatomía compleja que favorece el espasmo radial	0,03	2,1 (1,09-3,04)

Fuente: base de datos.

mente durante el proceder transradial se asociaba a una reducción del espasmo de esta arteria²²; esta serie no estudió las posibles reacciones adversas asociadas al uso de estos medicamentos.

La sedación y analgesia del paciente son usadas en el manejo del espasmo radial durante el proceder^{23,24}. En el Hospital Ameijeiras se utiliza midazolam, de 1 a 2 mg, como parte del tratamiento del EAR durante el cateterismo transradial, pero no existe una evidencia sólida que respalde el uso rutinario y efectivo de este medicamento en la prevención del EAR y que permita promover su uso en todos los centros donde se realice cateterismo transradial.

Problema práctico. La incidencia reportada mundialmente del EAR^{9-11,13} llega hasta un 20%, lo que afecta considerablemente el éxito en la realización del proceder. Se conocen algunos factores predisponentes, pero no la magnitud en que estos influyen en el EAR, que puede ser desencadenado por el miedo y la ansiedad. Conocemos el empleo del midazolam como sedante para tratar el EAR, pero no su eficacia y seguridad en la prevención del mismo.

Problema científico. ¿Es eficaz y seguro el uso de midazolam en la prevención del espasmo radial durante la cateterización cardíaca mediante ATR?

Hipótesis

En los pacientes en que se utiliza el ATR, la administración de midazolam preproceder a dosis de 2 mg, en menores de 70 años y 1 mg en pacientes con 70 años y más, se asocia con una reducción de al menos 40% en la incidencia de EAR, sin que se produzcan eventos adversos graves al midazolam.

Justificación

Una vez demostradas las ventajas del ATR⁵, se impone la sistematización y perfeccionamiento de esta vía, donde la búsqueda de soluciones a problemáticas como el EAR será esencial. En los últimos años han aparecido publicaciones que abordan formas de predicción²⁵ y prevención^{22,26} de esta complicación. Con la realización de este ensayo clínico, se pretende encontrar evidencias científicas más sólidas acerca del uso del midazolam preproceder en la prevención del espasmo de la arteria radial y las condiciones que en nuestro medio influyen en dicha complicación.

OBJETIVOS

Objetivo general. Evaluar la eficacia y seguridad del midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial en los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco por vía transradial.

Objetivos específicos

1. Evaluar la eficacia del midazolam en la aparición e intensidad del espasmo de la arteria radial.
2. Determinar la influencia independiente de algunas variables en la aparición del espasmo de la arteria radial.
3. Identificar los eventos adversos relacionados con la administración del midazolam.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: ensayo clínico controlado, aleatorizado, a doble ciegas.

Universo: pacientes adultos a los que se les indicó realizar cateterismo cardíaco izquierdo.

Criterios de exclusión:

- Hipersensibilidad conocida o historia de reacción adversa a las benzodiazepinas y/o midazolam.
- Pacientes en *shock* cardiogénico.
- Pacientes con enfermedad renal crónica en estado terminal o insuficiencia renal aguda.
- Pacientes en insuficiencia hepática severa.
- Pacientes con Insuficiencia respiratoria aguda.
- Pacientes que se nieguen a participar en el estudio.

Criterios de salida:

- Pacientes en los cuales no se realice el cateterismo cardíaco luego de administrar el fármaco.
- Pacientes a los cuales no se les canalice la arteria radial.

Tamaño muestral y cálculo:

Teniendo en cuenta que se reportan cifras de incidencia del EAR entre el 4 y el 20%, tomamos una cifra base de 15% para incidencia de EAR en pacientes no tratados. A partir de esta cifra, si se desea detectar una reducción absoluta de 6%, se necesitan 150 pacientes en cada grupo para lograr una potencia de 80% con un nivel de confianza del 95%. Esta muestra está conformada por 150 pacientes en cada grupo, a los que se les canalizó la arteria radial con el objetivo de realizar un cateterismo cardíaco izquierdo, desde febrero de 2016 hasta junio de 2016.

Diseño del ensayo: se asignaron de forma aleatoria los pacientes seleccionados a uno de 2 grupos, un grupo de tratamiento (grupo I) y otro control con placebo (grupo II).

Razón de asignación: 1 a 1, que implica grupos de igual tamaño. Estos pacientes no conocieron el grupo al que pertenecen.

- El grupo de tratamiento (I) está formado por 150 pacientes de forma aleatoria, los cuales recibieron, 10 minutos antes del proceder, la administración de midazolam intravenoso y una vez comenzado el proceder, recibieron el resto de las medidas preventivas de EAR, que incluye el cóctel antiespasmódico.
- El grupo de control (II) está formado por 150 pacientes de forma aleatoria, los cuales recibieron, 10 minutos antes del proceder, la administración de solución salina al 0,9% intravenosa y una vez comenzado el proceder, recibieron el resto de las medidas preventivas de EAR, que incluye el cóctel antiespasmódico.

Generación de secuencia: la secuencia de aleatorización se generó con el programa Epidat versión 3.1 y se seleccionó la opción de grupos equilibrados. Con esta opción se logró que la asignación sea más balanceada y en todo momento los grupos se mantuvieron con un número similar de pacientes.

Enmascaramiento: dos licenciados en enfermería fueron los encargados de abrir el sobre correspondiente, preparar la medicación y aplicarla, sin revelar al paciente o médico si es del grupo tratado o del grupo control.

Variables de respuesta

De eficacia:

- Espasmo radial: basándose en la presencia de dolor en el antebrazo del paciente que aumenta con la movilización del catéter y la imposibilidad de su manipulación.
- Severidad o grado del espasmo radial: grado 1, grado 2 o grado 3. Si el espasmo fue leve con posibilidad de continuar el proceder, sin tratamiento específico para este, se clasificó como grado 1; si el espasmo necesitó tratamiento específico para continuar el proceder por esta vía, se clasificó como grado 2 y si el espasmo impidió continuar con el proceder por esta vía, se clasificó como grado 3, lo que implica cambio de la vía de acceso.

De seguridad: (eventos adversos del midazolam).

Variables de control

Se incluyeron aquellas variables clínicas y dependientes del proceder que pudieran influir en los resultados del estudio y su generalización.

Consideraciones éticas

Este ensayo clínico fue conducido de acuerdo con todo lo establecido en la última revisión de la Declaración de Helsinki. Se informó a los pacientes involucrados sobre las características del ensayo y los procedimientos para solicitar y obtener la aprobación de participación de estos y la constancia escrita de esta. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Científica y al Consejo Científico del centro.

Técnica y procedimientos

En caso del grupo de tratamiento, una jeringuilla de 10 ml, que contenía midazolam (ampolla de 10 mg en 2 ml), se diluyó 1 ampolla en 8 ml de solución salina al 0,9% completando los 10 ml, a los pacientes menores de 70 años, se les administró 2 mL (2 mg) y 1 ml (1 mg) a los pacientes de 70 años o más; si el proceder se prolongaba más de una hora se repite la dosis. En el grupo de control se preparó una jeringuilla de 10 ml, que contenía 10 ml de solución salina al 0,9%, administrándose 2 ml a los pacientes menores de 70 años y 1 ml a los de 70 o más años; si el proceder se prolongaba más de una hora se repite la dosis.

En ambos grupos, para canalizar la arteria radial se utilizó la técnica de Seldinger²⁷ y se aplicó el resto de las medidas antiespasmódicas (incluido el cóctel antiespasmódico: nitroglicerina, verapamilo y heparina).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De febrero a junio de 2016 se encontraron inicialmente elegibles para el estudio un total de 313 pacientes consecutivos; de estos, 7 no aceptaron participar en el estudio. Del resto, 306 pacientes, en 6 casos no fue posible la canalización de una arteria radial, por lo que se aleatorizaron 300 pacientes, 150 a cada grupo (**Figura 1**).

Las **Tablas 1 y 2** muestran las características basales de control en cuanto a elementos clínicos y relacionados con el proceder, respectivamente.

No se observan diferencias entre los grupos en cuanto a las variables clínicas (Tabla 1) ni en cuanto a variables dependientes del procedimiento (Tabla 2), evidenciando homogeneidad en ambos grupos incluidas las variables que la literatura mundial recoge como las más relacionadas con el EAR: sexo femenino, el IMC bajo, la baja amplitud de pulso radial, definido en este estudio como pulso tipo 1, el número de punciones para canalizar la arteria, el tiempo total del procedimiento y la presencia de anatomía compleja del eje arterial del miembro superior utilizado que favorezca la aparición de espasmo.

En cuanto al tiempo del procedimiento hubo una tendencia a menos tiempo de procedimiento en el grupo de tratamiento, pero esto puede estar influido por la presencia de mayor frecuencia de EAR en el grupo control, ya que el tiempo prolongado no solo es un factor de riesgo para el EAR sino que este puede prolongarse como consecuencia del espasmo.

De las mujeres, con el 39% (117 casos), se conoce que presentan una arteria radial de menor calibre que la de los hombres, con una incidencia mayor de *test* de Allen negativo²⁸. El IMC (kg/m²) bajo, el hábito de fumar y la diabetes mellitus, factores de riesgo para el espasmo, estuvieron representados en el 10, 34 y 30,33%, respectivamente. Esos factores se asocian a disfunción endotelial y mayor inervación adrenérgica, favoreciendo el EAR. El otro factor de riesgo independiente es la am-

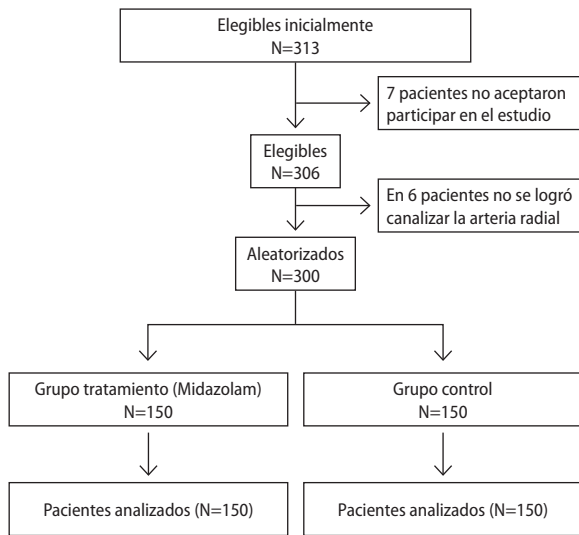


Figura 1. Flujograma del estudio. Pacientes aleatorizados a ambos grupos.

plitud de pulso radial: el pulso tipo 1, de baja amplitud, se encontró en el 16,3% y otras series lo han relacionado con arterias radiales de menor calibre y mayor dificultad de canulación arterial²⁹.

La **Tabla 3** y la **Figura 2** muestran la eficacia del midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial, logrando una reducción significativa de la presencia de espasmo en el grupo de tratamiento con midazolam ($p=0,0004$), además de una reducción en valores absolutos de todas las formas de severidad de este en los tratados previamente con el fármaco, incluyendo la necesidad de cambio de vía de acceso. El análisis univariado de la necesidad de cambio de vía de acceso arterial mostró una reducción significativa en el grupo de tratamiento: $p=0,049$; $RR=0,61$ (0,17-1,07).

En el presente estudio, se documentó la presencia de EAR en 102 pacientes para el 34%, por encima de la incidencia publicada en otras series^{9-11,13}. Esto podría tener su explicación en la definición de EAR utilizada en cada investigación (algunas incluyen criterios angiográficos) o a la utilización en nuestro medio de material no específico para el cateterismo cardíaco por vía radial. Sin embargo el espasmo moderado y severo se encontró en 55 pacientes para un 18,33%, más comparable a los datos internacionales.

En el grupo de midazolam se evidenció espasmo en 19 (18,6%) casos *vs.* 83 (81,4%) casos del grupo control con placebo, $p=0,0004$; $RR=0,28$ (0,19-0,43) con una reducción de 64 casos de espasmo lo que ofrece una protección a los pacientes tratados con midazolam previo al proceder. El efecto sedante y analgésico que se logra con esta dosis de midazolam tiene un beneficio antiespasmódico, esto ha sido poco estudiado y son escasos los reportes del uso de este fármaco en la prevención de EAR, sin embargo basados en esta teoría, Deftereos y colaboradores²² encontraron que la administración rutinaria de do-

sis bajas de fentanilo y midazolam durante el proceder de ICP se asocia a una reducción significativa de la incidencia de EAR.

Además de la disminución de la incidencia, se encontró una disminución del riesgo de severidad de este, paralelo a un aumento del riesgo en la severidad del espasmo en el grupo control. Tomando como referencia el espasmo grado 1, la relación de este con el grado 2 es $RR=1,2$ (0,49-2,57) y la relación con el grado 3 es $RR=2,27$ (0,39-19,67), siendo el espasmo moderado y severo menor en el grupo de tratamiento, 9 *vs.* 46 casos. Dentro de las complicaciones del espasmo radial se encuentra la necesidad de cambio de vía de acceso. Esta, además de aumentar el tiempo del procedimiento, incrementa el riesgo de sangrado, el dolor y la disconformidad del paciente. En esta investigación esa complicación se redujo significativamente con el uso de midazolam previo al proceder. A nuestro criterio, una variable de mucho peso en la evaluación del perfeccionamiento de la técnica del cateterismo transradial.

En el estudio PRESTO ACS (*Comparison of Early Invasive and Conservative Treatment in Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes*)³⁰ la vía radial estuvo asociada con una reducción significativa de las complicaciones hemorrágicas comparadas con la vía femoral, este beneficio se perdía cuando una vez iniciado el acceso transradial había necesidad de cambio de vía; y en otra serie²³, donde se utilizó midazolam en el tratamiento del EAR, se logró concluir el proceder por esta vía en un grupo considerable de pacientes.

La **Tabla 4** muestra la presencia de alteraciones anatómicas del eje radial-braquial-axilar-subclavio y del tronco braquiocefálico de nuestra serie, con 32 casos, donde la más representada fue el origen alto de la radial (9 pacientes), comparado con lo reportado mundialmente; en estos la manipulación de los dispositivos para vencer estas dificultades anatómicas favorece la aparición del espasmo.

El análisis multivariado (**Figura 3** y **Tabla 5**) muestra que las variables más relacionadas con la aparición de espasmo fueron el pulso radial tipo 1, el sexo femenino y la presencia de anatomía compleja del eje arterial favorecedor de espasmo radial. En este análisis, el uso de midazolam previo al proceder se asoció con menos incidencia de espasmo radial (*hazard ratio*: 0,19; $IC95\%$: 0,071-0,261; $p=0,0004$), con un efecto protector. Donde se necesitó tratar a 3 pacientes para evitar 1 EAR.

La asociación entre pulso radial débil, tortuosidad de la arteria subclavia como anatomía compleja y la presencia de espasmo ha sido documentada en otras publicaciones³¹, donde se demostraron arterias radiales de menor grosor.

En lo relacionado al sexo, Dehghani y colaboradores²⁹, en su estudio de pacientes intervenidos por vía radial donde el 17% fueron mujeres, demuestran que este género se asocia a mayor fallo del procedimiento.

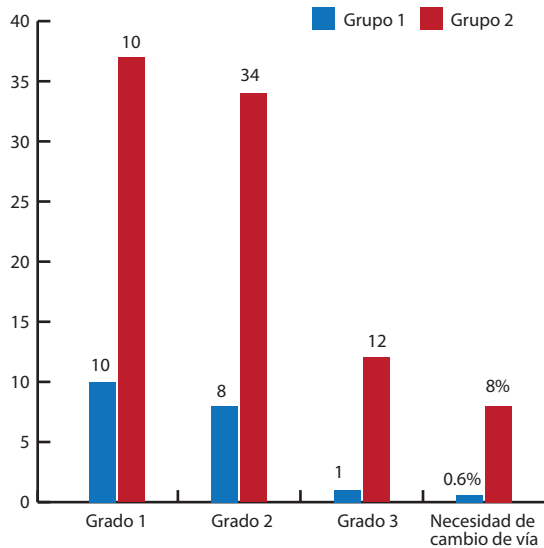


Figura 2. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Variables de respuesta. Eficacia del midazolam en la prevención del espasmo radial. Fuente: base de datos. *Según total de pacientes en cada grupo.

En el análisis de las variables de seguridad relacionadas con los eventos adversos del midazolam, solo se encontró que 3 pacientes presentaron somnolencia, un 2% del grupo de tratamiento. La somnolencia constituye un evento adverso menor que en esta serie no necesitó de tratamiento específico para su restablecimiento; este efecto había cesado completamente antes de que el paciente abandonara el salón de hemodinámica. Siendo el uso de este fármaco seguro cuando se utiliza en bajas dosis, administración lenta y en pacientes seleccionados.

BIBLIOGRAFÍA:

- Jolly SS, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J.* 2009;157:132–40.
- Hetherington SL, Adam Z, Morley R. Primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction: changing patterns of vascular access, radial versus femoral artery. *Heart.* 2009;95:1612–8.
- Jolly SS, Jolly SS, Yusuf S, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet.* 2011;377:1409–20.
- Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, et al. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55:2187–95.
- Almeida Gómez J. Evaluación clínica y económica de los abordajes radial y femoral en el cateterismo cardíaco. [Tesis para aspirar al grado de Doctor en Ciencias Médicas]. La Habana. Universidad Médica de la Habana. 2012. Disponible en: <http://tesis.repos.sld.cu/579/1/AlmeidaGomez.pdf>
- Ho HH, Jafary FH, Ong PJ. Radial artery spasm during transradial cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention: incidence, predisposing factors, prevention, and management. *Cardiovasc Revasc Med.* 2012;13(3):193–5.
- Kiemeneij F, Vajifdar BU, Eccleshall SC, et al. Measurement of radial artery spasm using an automatic pullback device. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001;54(4):437–41.
- Jia DA, Zhou YJ, Shi DM, et al. Incidence and predictors of radial artery spasm during transradial coronary angiography and intervention. *Chin Med J.* 2010;123(7):843–7.
- Coppola J, Patel T, Kwan T, et al. Nitroglycerin, nitroprusside, or both, in preventing radial artery spasm during transradial artery catheterization. *J Invasive Cardiol.* 2006;18(4):155–8.
- Chen CW, Lin CL, Lin TK, et al. A simple and effective regimen for prevention of radial artery spasm during coronary catheterization. *Cardiology.* 2006;105(1):43–7.
- Varenne O, Jegou A, Cohen R, et al. Prevention of arterial spasm during percutaneous coronary interventions through radial artery: the SPASM study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;68(2):231–5.
- Kristic I, Lukenda J. Radial artery spasm during transradial coronary procedures. *J Invasive Cardiol.* 2011;23(12):527–31.
- Abdelaal E, Brousseau-Provencher C, Montminy S, et al. Risk Score, Causes, and Clinical Impact of Failure of Transradial Approach for Percutaneous Coronary Interventions. *J Am Coll Cardiol Interv.* 2013;6:1129–37.
- Vuurmans T, Hilton D. Brewing the right cocktail for radial intervention. *Indian Heart J.* 2010;62(3):221–5.
- Rathore S, Stables RH, Pauriah M, et al. Impact of length and hydrophilic coating of the introducer sheath on radial artery spasm during transradial coronary intervention: a randomized study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2010;3(5):475–83.
- Colussi GL, Di Fabio A, Catena C, Chiuch A, Sechi LA. Involvement of endothelium-dependent and -independent mechanisms in midazolam-induced vasodilation. *Hypertens Res.* 2011;34:929–34.

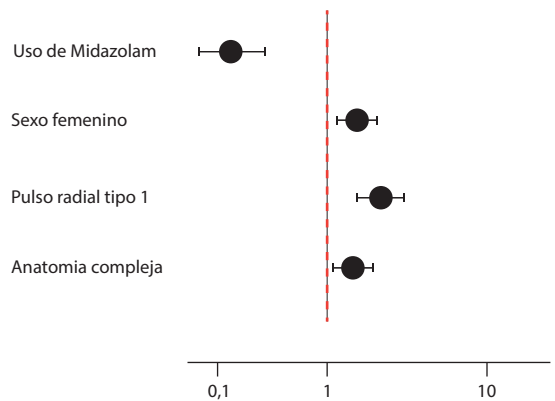


Figura 3. Midazolam en la prevención del espasmo de la arteria radial. Análisis multivariado de variables relacionadas con la presencia de espasmo radial. Fuente: base de datos.

CONCLUSIONES:

- En el grupo tratado con midazolam, disminuyó significativamente la frecuencia del espasmo de la arteria radial y la necesidad de cambio de vía de acceso arterial. El uso del midazolam previo al procedimiento se asoció de forma independiente a la prevención del espasmo de la arteria radial.
- El pulso radial tipo 1, el sexo femenino y la presencia de anatomía arterial compleja se relacionaron de forma independiente con la presencia de espasmo de la arteria radial.
- El uso de midazolam no se asoció con la aparición de eventos adversos graves.

17. Klockgether-Radke AP, Pawlowski P, Neumann P, et al. Mechanisms involved in the relaxing effect of midazolam on coronary arteries. *Eur J Anaesthesiol.* 2005;22:135-9.
18. Borges AA, Gomes OM. Effects of midazolam on the contraction and relaxation of segments of thoracic aorta stripped of endothelium and stimulated by adrenaline— experimental study in rabbits. *Mol Cell Biochem.* 2003;246:13-7.
19. Süleyman E, Ahmet U, Gokhan A, et al. Anxiety Score As a Risk Factor for Radial Artery Vasospasm During Radial Interventions: A Pilot Study. *JACC.* 2013;62(18 Suppl C):S1-S2.
20. Hobbs WR, Rall TW, Verdoorn TA. Hipnóticos y sedantes; etanol. En: Marshall BE, Longnecker DE, editors. *Las bases farmacológicas de la terapéutica.* Mc Graw-Hill Interamericana; 1996. p. 385-421.
21. Formulario nacional de medicamentos [informed]. Midazolam. [actualizado 07 de septiembre de 2011; citado 12 de agosto 2015]. [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <http://fnmedicamentos.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=102>
22. Deftereos S, Giannopoulos G, Raisakis K, et al. Moderate Procedural Sedation and Opioid Analgesia During Transradial Coronary Interventions to Prevent Spasm. A Prospective Randomized Study. *JACC.* 2013;6(3):267-6.
23. Eltahawy E, Cooper Ch. Managing Radial Access Vascular Complications: Recognizing complications associated with transradial access and available management options.[Internet]. *Transradialworld*; 2010 [cited 2013 dic 23]. Available from: <http://www.transradialworld.com/index.php?pid=1>
24. Moscoso N, Sepulveda J, Salas O, et al. Técnicas de acceso transradial en el intervención percutánea coronaria. *MedicinaUniversitaria.* 2013;15(58):33-39.
25. Giannopoulos G, Kossyvakis C, Driva M, et al. Radial artery flow-mediated dilation predicts arterial spasm during transradial coronary interventions. *Catheter CardiovascInterv.* 2011;77(5):649-54.
26. Shroff A, Siddiqui S, Burg A, et al. Identification and management of complications of transradial procedures. *CurrCardiolRep.* 2013;15(4):350.
27. André I, Hunghe C, Fajadet J. Radial approach for percutaneous coronary intervention. *Euro Intervention.* 2009;5:1.
28. Kamienski, R.W. and Barnes R.W: Critique of the Allen test for continuity of the palmar arm assessed by Doppler ultrasound. *SurgGynecol Obstet.* 1977;142:861.
29. Dehghani P, Mohammad A, Bajaj R, et al. Mechanism and Predictors of Failed Transradial Approach for Percutaneous Coronary Interventions. *JACC Cardiovascular Interventions.* 2009; 2(11):1057-64.
30. Sciahbasi A, Pristipino C, Ambrosio G. Arterial access-site related outcomes of patients undergoing invasive coronary procedures for acute coronary syndromes (from the ComPaRison of Early Invasive and Conservative Treatment in Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes [PRESTO-ACS] Vascular Substudy). *Am J Cardiol* 2009;103:796-800.
31. Cha KS, Kim MH, Kim HJ. Prevalence and clinical predictors of severe tortuosity of right subclavian artery in patients undergoing transradial coronary angiography. *Am J Cardiol.* 2003;92:1220-2.

Aurícula izquierda gigante. Caso clínico y revisión bibliográfica

Giant left atrial. Clinical case and bibliographic review

Eduardo D. Gabe¹, Diego Ascarrunz²

RESUMEN

Se presenta el caso clínico de un enfermo con insuficiencia valvular mitral no reumática portador de una aurícula izquierda gigante de 10,7 cm de diámetro anteroposterior, una de las mayores descritas en la literatura. A propósito de este raro hallazgo se realizó una revisión de la literatura existente.

Palabras claves: fibrilación auricular, plicatura auricular, aurícula izquierda gigante, procedimiento de maze, enfermedad mitral no reumática.

ABSTRACT

We present the unusual clinical case of a patient with non-rheumatic mitral valve insufficiency carrying a giant left atrium of 10.7 cm of anteroposterior diameter measured in a cardiac magnetic resonance, one of the largest atria described in the literature. With regard to this rare finding, a review of the existing literature was made.

Keywords: atrial fibrillation, atrial plication, giant left atrium, maze procedure, non rheumatic mitral disease.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):47-48. Doi: 10.30567/RACI/201801/0047-0048

INTRODUCCIÓN

La aurícula izquierda (AI) gigante es en la actualidad un hallazgo poco habitual. Solía verse ocasionalmente en otra época en enfermos con valvulopatía mitral de origen reumático, y con mucha menor frecuencia en la insuficiencia mitral no reumática¹. El ecocardiograma es el método complementario más simple para la determinación del tamaño, el área de la AI, el grado de regurgitación mitral y que puede reconocer la etiología de la enfermedad valvular. El desarrollo del conocimiento de las imágenes obtenidas con resonancia magnética nuclear (RMN) ha permitido realizar evaluaciones anatómicas y mediciones de gran precisión. El motivo de esta presentación fue mostrar las imágenes de RMN y radiológicas poco comunes de un enfermo portador de una AI gigante.

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 81 años con insuficiencia mitral no reumática, fibrilación auricular crónica conocida de varios años de evolución, en clase funcional II/III por disnea, con astenia intensa, inestabilidad en su

marcha y trastornos neurológicos debidos a enfermedad de Parkinson. En la **Figura 1**, se observa la RMN (paneles A, B y C) y una radiografía de tórax (panel D) que testimonian una AI gigante por insuficiencia mitral no reumática, una de las de mayor dimensión descrita en la literatura (10,7 cm de diámetro anteroposterior).

DISCUSIÓN

La AI gigante es una afección rara, con una incidencia comunicada del 0,3%, casi en su totalidad por causa de una valvulopatía mitral reumática. Aunque la enfermedad cardíaca reumática representa la causa principal de la AI gigante, se han informado otras etiologías¹ y es consenso de la mayoría de los investigadores que ocurre con mucho menor frecuencia en la regurgitación mitral no reumática comunicándose casos en prolapso valvular mitral, miocardiopatía hipertrófica y amiloidosis²⁻⁴. La aurícula izquierda gigante tiene importantes efectos hemodinámicos y requiere un manejo específico. Clásicamente se aceptaba como definición de AI gigante a aquella que llega al lado lateral derecho de la pared del tórax en la radiografía simple en proyección anteroposterior⁵. Piccoli et al.⁶ definieron la AI gigante como una relación cardiotorácica mayor de 0,7 en combinación con un diámetro anteroposterior auricular izquierdo mayor de 8 cm en la ecocardiografía transtorácica. Otros investigadores^{1,4} han considerado, para el diagnóstico AI gigante, el tamaño $\geq 6,5$ cm en la vista paraesternal del eje largo¹. Estos pacientes generalmente presentan fibrilación auri-

1. FACC. PhD. Cardiología ambulatoria. Sanatorio Otamendi y Miroli.

2. Residente Cardiología. Sanatorio Otamendi y Miroli.

✉ Correspondencia: Dr. Eduardo D Gabe. Arcos 2241. C1428AFI CABA. Rep. Argentina. edudagabe@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 28/02/2018 | Aceptado: 03/03/2018

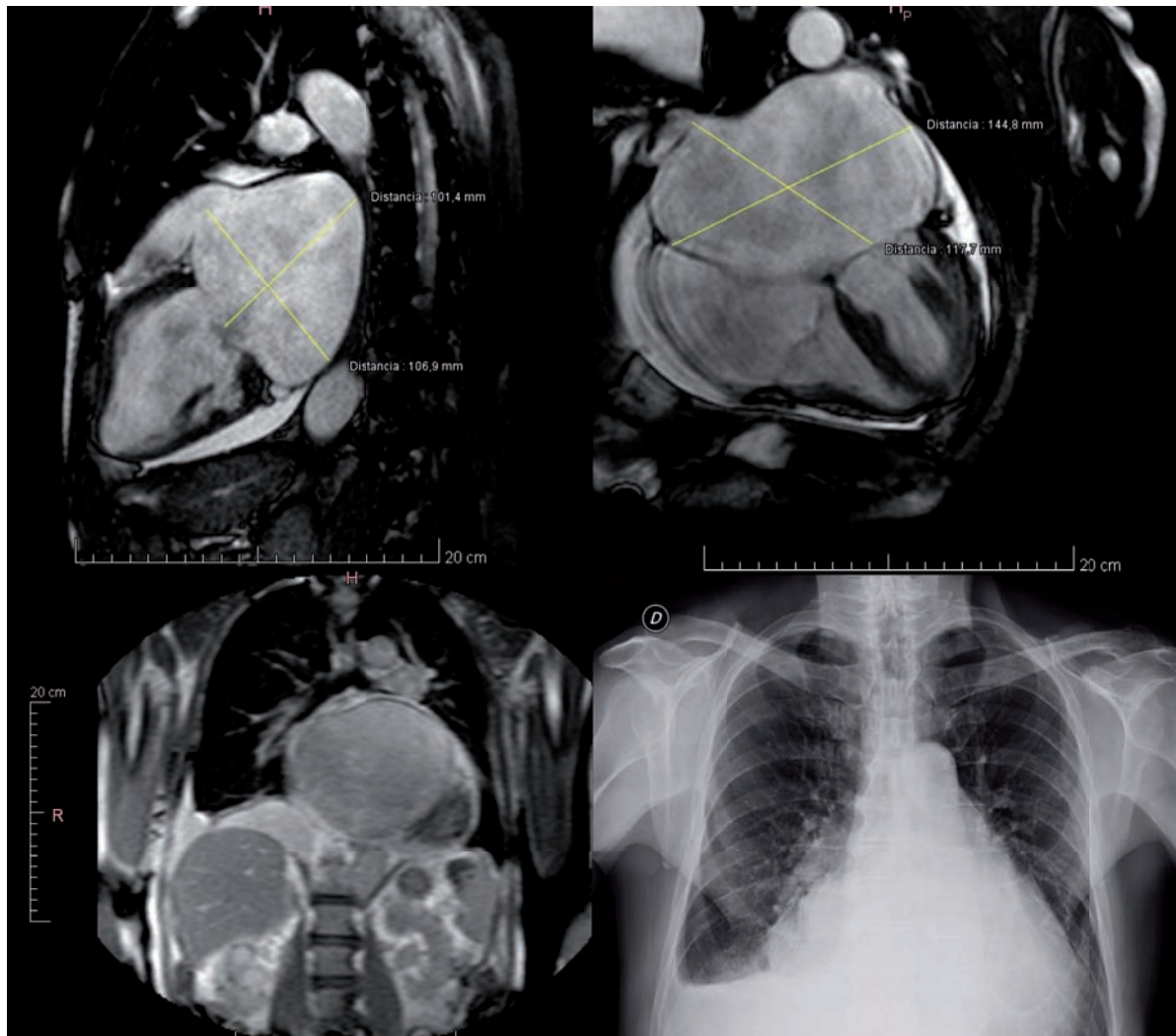


Figura 1. Resonancia magnética nuclear cardíaca donde se evidencia una aurícula izquierda gigante que ocupa gran parte de la cavidad torácica izquierda: (a) reconstrucción sagital; (b) reconstrucción axial; (c) reconstrucción coronal; (d) Radiografía anteroposterior de tórax

cular y con mucho menos frecuencia edema pulmonar debido a que una AI gigante atenúa el aumento rápido de la presión venosa pulmonar. El ecocardiograma, por su precisión en la valoración de las cavidades cardíacas, es la técnica diagnóstica de elección en estos pacientes. Sin embargo, se han descrito casos, en que el ecocardiograma puede ser insuficiente para definir con exactitud la anatomía de las aurículas y sus estructuras adyacentes, y se plantea la RMN⁷ como técnica complementaria para describir la forma, el tamaño y la presencia de trombos, especialmente en aquellos pacientes que requieren corrección quirúrgica.

En nuestro enfermo, en que el ecocardiograma fue insuficiente para definir con precisión las aurículas y sus estructuras adyacentes, se planteó la RMN como técnica complementaria, aunque luego desechó la opción quirúrgica. La cirugía de la mayoría de los casos implica el reemplazo o plástica de la válvula mitral junto con reducción del volumen de la AI. La indicación para la reducción de volumen AI es la presencia de compresión intracardíaca o extracardíaca por síntomas en órganos vecinos y la técnica quirúrgica más común es la resección parcial de la pared inferior y/o superior de la AI⁸.

BIBLIOGRAFÍA

1. El Maghraby A, Hajar R. Giant left atrium: A review. *Heart Views*. 2012;13:46-52. doi: 10.4103/1995-705X.99227.
2. Brownsberger RJ, Morrelli HF. Hoarseness due to mitral valve prolapse. *J Am Geriatr Soc*. 1988;36:442-3.
3. Yuksel UC, Kursaklioglu H, Celik T. Apical hypertrophic cardiomyopathy with giant left atrium. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88:e47.
4. Cheng Z, Fang Q, Liu Y. Cardiac amyloidosis with giant atria. *Heart*. 2010;96:1820.
5. Hurst JW. Memories of Patients With a Giant Left Atrium. *Circulation*. 2001;104:2630-2631. doi: 10.1161/hc4701.100775.
6. Piccoli GP, Massini C, Di Eusanio G, et al. Giant left atrium and mitral valve disease: Early and late results of surgical treatment in 40 cases. *J Cardiovasc Surg*. 1984;25:328-36.
7. Moral S, Fernández-Friera L, Sanz J. Aurícula izquierda gigante evaluada mediante resonancia magnética. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:232. DOI: 10.1016/j.recesp.2009.12.002.
8. Apostolakis E, Shuhaiber J. The surgical management of giant left atrium. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33:182-90.

Tratamiento endovascular de ACV agudo por cardiólogo intervencionista. Un nuevo desafío

Endovascular treatment of acute stroke by interventional cardiologist. A new challenge

Jorge A. Baccaro¹, Pablo D. Liva¹, Marcelo A Agüero¹, Gustavo A. López C.¹, Matías Arévalo¹

RESUMEN

El accidente cerebrovascular es una complicación infrecuente y grave durante la realización de procedimientos endovasculares. Presentamos un caso de ACV agudo resuelto mediante tratamiento endovascular llevado a cabo por cardiólogos intervencionistas.

Palabras claves: accidente cerebrovascular, trombectomía, manejo endovascular.

ABSTRACT

Stroke is rare but serious complication during endovascular procedures. We present a case of acute stroke treated with endovascular management, undertaken by interventional cardiologist.

Keywords: stroke, thrombectomy, endovascular management.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):49-52. Doi: 10.30567/RACI/201801/0049-0052

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones cerebrovasculares son las más devastadoras que pueden ocurrir durante una angioplastia coronaria (ATC) y se dan en alrededor del 0,1 a 0,4%¹. La mitad de ellas son accidentes cerebrovasculares (ACV) mayores. El riesgo de mortalidad intrahospitalaria es mayor al 35% y hay diez veces más mortalidad al año². Desafortunadamente, estas complicaciones son probablemente inevitables dado que los factores de riesgo para enfermedad coronaria, aórtica y cerebrovascular se superponen y la manipulación por catéteres es inevitable. Los estudios con Doppler transcraneal y resonancia magnética (RMN) confirman que la embolización sistemática durante la ATC es frecuente^{3,4}. Los ACV de circulación anterior son los más frecuentes y las causas van desde embolia cálcica desde el arco aórtico y la válvula aórtica hasta formación de trombos en el catéter y ventrículo izquierdo. Los ACV de territorio de arteria vertebral constituyen una proporción menor aunque más frecuentes de lo previamente sugeridos. La manipulación del catéter en aorta y a través de la válvula aórtica tiene clara relación cau-

sal y por lo tanto debería reducirse al mínimo. Un estudio prospectivo de sangre proveniente de diferentes catéteres guías en el momento de pasaje inicial a la aorta sugiere que fragmentos ateroscleróticos son recuperados frecuentemente⁵, de modo que permitir el reflujo de sangre por la llave hemostática en Y por al menos tres ciclos cardíacos, podría evitar que los mismos sean reinyectados y en consecuencia embolizados durante el lavado inicial en la raíz aórtica. Dado que el arco aórtico es una fuente causal, puede haber una ventaja teórica con el acceso radial. Sin embargo el estudio RIVAL⁶ no encontró diferencias *versus* acceso femoral en la incidencia de puntos finales muerte/infarto/ACV, excepto en el subgrupo de operadores de alto volumen (más de 142 ATC por año) en pacientes con IAMST.

Una vez ocurrido el ACV, es necesario obtener estudios urgentes de imágenes (TAC, RMN). Sin embargo, la angiografía cerebral inmediata, ya sea por cardiólogos entrenados en la técnica o por neurorradiólogos, es muy recomendada para evitar retrasos en el tratamiento y porque desde el punto de vista práctico, con el paciente en la sala, es lo más rápido.

CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente de sexo masculino, de 65 años, con diagnóstico de artritis reumatoidea, bajo tratamiento con AINE e inmunosupresores, cirugía de revascularización miocárdica un año atrás con *bypass*

1. Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F. Cabral".

✉ Correspondencia: Dr Pablo D. Liva. Bolívar 1334, W3400AMZ Corrientes, Rep. Argentina. Tel: 03794-4410000. pablodliva@yahoo.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 19/02/2018 | Aceptado: 01/03/2018

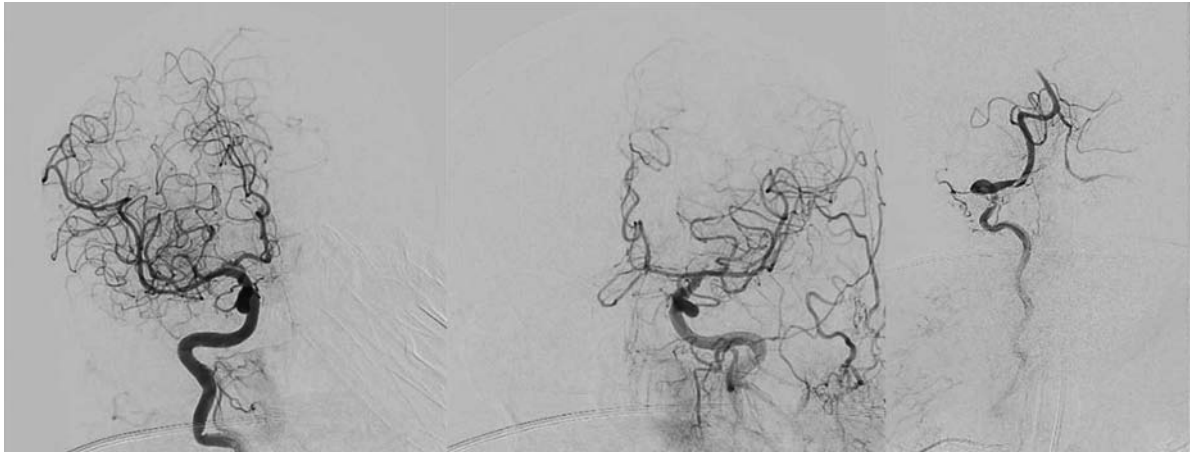


Figura 1. a) y b). Angiografías carotídeas normales. c) Oclusión de arteria basilar.



Figura 2. Microcatéter a través de la oclusión.

mamario izquierdo a descendente anterior (DA) distal, sin llenado proximal, *bypass* venosos a arterias circunfleja y coronaria derecha permeables, con persistencia de angor clase II-III. En nueva coronariografía se observa estenosis severa de tronco de coronaria izquierda, de DA proximal no perfundida por LIMA y estenosis de ramo intermedio. Se planea ATC con tres DES. Se inicia el procedimiento por vía radial con introductor Terumo, catéter guía JL y con dosis de heparina realizada al momento de la colocación del introductor, de 70 U/kg. Durante el avance a través del tronco braquiocefálico se observa una leve dificultad por tortuosidad que requirió del uso de cuerda hidrofílica Terumo para el descenso del catéter guía hacia la raíz aórtica. Al iniciar la canulación del tronco, el paciente presenta súbita desorientación témporo-espacial, respiración estertorosa, afasia y desviación de la comisura labial. Se asume el cuadro como ACV agudo, se suspende la intervención coronaria, se punza arteria femoral y se realiza angiografía cerebral inmediatamente. En la misma se observa la oclusión total de arteria basilar sin particularidades en los vasos de circulación anterior (**Figura 1**). Se procede a la sedación, relajación e intubación orotraqueal con la ayuda de los especialistas en UTI y se inician medidas de reanimación cerebral

(manitol, corticoides, mantenimiento de TAM por encima de 90 mmHg). Se administra bolo adicional de 5000 UI de heparina. Dada la dificultad de canular la arteria vertebral derecha con catéter guía, se resuelve hacerlo por acceso radial derecho. Se cateteriza la arteria vertebral derecha con catéter guía *Envoy* (Cordis J-J, Miami Lakes, Florida. USA) 6 French. Por dentro del mismo se avanza complejo de microcatéter *Vasco +21* (BALT EXTRUSION Montmorency-France) y cuerda 0.010" *Agility* (Codman J-J, Raynham. MA. USA; Wokingham. UK). Se logra rápida navegación y abordaje de arteria basilar, se atraviesa la oclusión y avanza el microcatéter distalmente hacia arteria cerebral posterior izquierda (CPI) (**Figura 2**). A continuación se retira cuerda y se avanza dispositivo de trombectomía *CATCH+* (BALT EXTRUSION Montmorency-France) hasta arteria CPI. (**Figura 3 a**). Se espera unos segundos y luego se procede a retirar el conjunto de dispositivo de extracción y microcatéter. Se realiza angiografía de control observándose reapertura del vaso (**Figura 3 b-c**) con opacificación de todas las ramas de circulación posterior (flujo TICI 3). Al observar fuera del paciente el *stent* de trombectomía, se ve una partícula ateromatosa de alrededor de 2 mm adherida a los *struts* de aquel sin presencia de trombos (**Figura 3 d**). El paciente es enviado a UTI, se realiza una TAC dentro de la hora en la cual se descarta sangrado. Habiendo pasado menos de tres horas el paciente es extubado, encontrándose lúcido, coherente y solo con mínima paresia facial. A las 24 hs se realiza RM con difusión con contraste detectándose escasas imágenes isquémicas agudas en cerebelo. (**Figura 4**). A las 96 hs el paciente es dado de alta con mínima paresia facial.

DISCUSIÓN

En las últimas dos décadas, la tecnología para abordaje intraarterial (IA) del ACV ha evolucionado aceleradamente. Nuevas generaciones de dispositivos tales como el *stent* de trombectomía (*stent retrievers*) permiten tasas de recanalización superiores a las que la trombólisis



Figura 3. a) Dispositivo en CPI. b) y c) Apertura del vaso. d) Partícula ateromatosa en stent.

farmacológica IA y los primeros dispositivos de trombectomía podían lograr. La selección adecuada del paciente es crucial para que un procedimiento endovascular sea seguro y eficaz. La selección de la terapia óptima depende de la localización y el tamaño del coágulo como de la anatomía del segmento afectado. La intervención endovascular IA está reservada para pacientes con ACV agudo debido a oclusión de un gran vaso cerebral, quienes presentan déficit neurológico severo y tienen contraindicaciones a recibir tPA endovenoso o improbablemente se beneficien con esa sola terapéutica. En cuanto a la selección del paciente, el primer aspecto a tener en cuenta es el grado de compromiso según la escala de NIHSS que es la más usada en la práctica clínica diaria. Esta da puntajes según nivel de conciencia, lenguaje, visión, motricidad y sensorio. La intervención endovascular IA es reservada para pacientes con déficit neurológico correspondiente a un NIHSS de 8-10 o mayor. La realización de estudios de imágenes (TAC, RMN) es obligatoria. En el caso de TAC es para descartar hemorragia en los primeros minutos dado que los cambios isquémicos pueden ser muy sutiles. La RMN con difusión detecta isquemia dentro de los primeros minutos del comienzo y es muy importante para estimar el tamaño de la isquemia y su pronóstico. Se estima que con una lesión que supere los 70 cm³,⁷ la intervención endovascular IA es muy poco probable que logre una buena evolución clínica aún en el caso de un procedimiento técnicamente exitoso. El éxito de la trombectomía EV en caso de una oclusión en un vaso principal depende de la localización y extensión de la oclusión intracranéa. Las tasas de recanalización con tPA EV y evolución clínica favorable son mucho más altas en pacientes con oclusiones distales de arteria cerebral media (ACM) en comparación a oclusiones proximales en segmento M1 o arteria carótida interna intracranéa. Si la longitud del coágulo es mayor a 8 mm o la oclusión es en arteria basilar, el potencial de recanalización con tPA sola es pobre⁹. Debido a esto, la tPA IA es poco usada para tratamiento del ACV agudo y se la reserva para oclusiones más distales a las cuales es difícil llegar con otros dispositivos. La introducción de los dispositivos de extracción mecánica de trombos (*stent retrievers*) ha marcado un quiebre en el tratamiento endovascular del ACV agudo. Estos son fabricados por varias compañías y varían en longitud, fuerza radial y

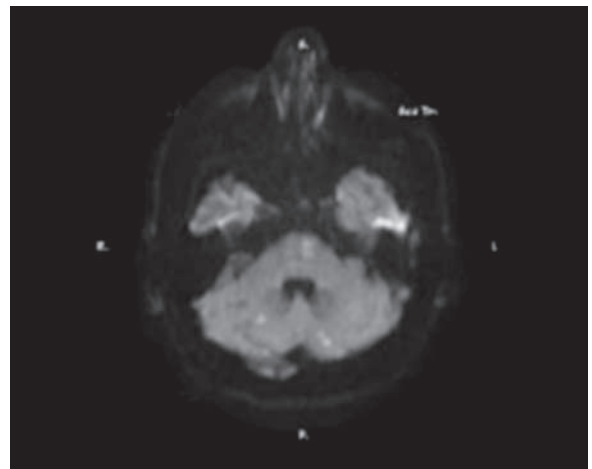


Figura 4.

diseño de la punta (abierta o cerrada), pero todos comparten el mismo principio que consiste en el desvainado del *stent* una vez que está posicionado dentro del trombo y atrapamiento de este en los *struts* del dispositivo. Una vez que el *stent* está desplegado, comprime el trombo contra la pared del vaso y se obtiene una rápida recanalización, permitiendo la reperusión instantánea del territorio distal (concepto llamado *bypass* endovascular). Después de unos minutos, una vez que el coágulo está completamente adherido al *stent*, se retiran tanto el microcatéter como el *stent* hacia el catéter guía. Estos *stents* de trombectomía fueron los dispositivos usados en los más recientes ensayos de terapia endovascular que los compararon con tPA EV¹⁰⁻¹⁴. Sobre la base del resultado de estos ensayos, la Sociedad Europea de Stroke y sus sociedades asociadas recomiendan a estos dispositivos como la terapéutica de primera elección para trombectomía mecánica (nivel 1A). Igualmente, recibieron el nivel de evidencia 1A por para la AHA/American Stroke Association (ASA)¹⁵.

CONCLUSIÓN

Nuestro caso resalta la importancia y la necesidad de que los cardiólogos intervencionistas nos entrenemos en la utilización de los materiales y el manejo de la técnica para el rescate inmediato de un vaso de gran calibre en el ACV agudo. En una gran cantidad de centros, existen

servicios de Neuroradiología a los que se podrá acudir ante esta emergencia, pero en una mayoría de ellos, en los cuales se realizan intervenciones cardíacas endovas-

culares, esto no sucede. El tiempo es crucial para la buena evolución clínica de estos pacientes y la demora en derivación puede hacer irreparable el daño neurológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kawamura A, Lombardi A, Tilem M, et al. Stroke complicating percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 2007;71:1370-5.
2. Dukkipati S, O'Neill WW, Harjai KJ, et al. Characteristics of cerebrovascular accidents after percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:1161-7.
3. Leclercq F, Kassnasrallah S, Cesari JB, et al. Transcranial Doppler detection of cerebral microemboli during left heart catheterization. *Cerebrovasc Dis* 2001;12:59.
4. Hamon M, Gomez S, Oppenheim C, et al. Cerebrovascular microembolism during cardiac catheterization and risk of acute brain injury: a prospective diffusion-weighted magnetic resonance imaging study. *Stroke* 2006;37:2035-8.
5. Keerly EC, Grines CL. Scraping of aortic debris by coronary guiding catheters: a prospective evaluation of 1000 cases. *JACC* 1998;32:1861-5.
6. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL). *Lancet* 2011;377:1409-20.
7. Fierbach JB, Schellinger PD, Jansen O, et al. CT and diffusion-weighted imaging in randomized order: diffusion-weighted imaging results in higher accuracy and lower interrater variability in the diagnosis of hyperacute ischemic stroke. *Stroke* 2002;33:2206-10.
8. Yoo AJ, Verduzco LA, Schafer PW, et al. MRI based selection for intraarterial stroke therapy. *Stroke* 2009;40:2046-54.
9. Sillanpaa N, Saarinen JT, Rusanen H, et al. Location of the clot and outcome of perfusion defects in acute anterior circulation stroke treated with intravenous thrombolytic. *Am J of Neuroradiology* 2013;34:100-6.
10. Berkhemer OA, Fransen PS, et al., for the MR CLEAN Investigators. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015;372:11-20.
11. Campbell BC, et al., for the EXTEND-IA Investig. *N Engl J med* 2015;372:1009-18.
12. Goyal M, et al., for the ESCAPE Trial Investigators. *N Engl J Med* 2015;372:1019-30.
13. Jovin TG, et al., for the REVASCAT Investigators. *N Engl J Med* 2015;372:2299-306.
14. Saver JL, et al., for the SWIFT-PRIME. *N Engl J Med* 2015;372:2285-95.
15. Powers WJ, Dirdeyn CP. *AHA/ASA. Stroke* 2015;46:3020-3035.

Cierre de fenestración y de flujo anterógrado por arteria pulmonar residual en un paciente con bypass total de ventrículo derecho

Close of pulmonary fenestration in total right ventricle bypass

Jorge Gómez¹, Federico Riolo²

RESUMEN

Los pacientes operados de bypass total de ventrículo derecho (cirugía de Fontan-Kreutzer) se han visto favorecidos por los avances de la hemodinamia intervencionista. Diversas publicaciones describen los beneficios de estas intervenciones, la mayoría de ellas dedicadas al cierre de fenestraciones con diferentes dispositivos aunque también se describen cierre de colaterales venosas al corazón, cierre de colaterales aortopulmonares, dilatación de arterias pulmonares con stent, angioplastias de estenosis del tubo de derivación, entre otras.

Reportamos en este caso el cierre, en forma sucesiva, del flujo anterógrado a través de un cerclaje extremo de tronco de arteria pulmonar y posteriormente el cierre de la fenestración.

Palabras claves: cierre de shunts, cardiopatías congénitas, cirugía cardiovascular pediátrica.

ABSTRACT

Patients operated of total right ventricle bypass (Fontan-Kreutzer surgery) have benefited from the advances in the percutaneous intervention field.

Several communications describe the benefits of these interventions, most of them dedicated to the closure of fenestrations with different devices although closure of venous collaterals, aortopulmonary collaterals, angioplasty of pulmonary arteries with stent, treatment of stenosed tube among others were reported as well.

We report in this case closure of anterograde flow through an extreme banding of the pulmonary artery followed by fenestration closure.

Keywords: pediatric cardiology, pediatric cardiovascular surgery, closed shunts.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):53-55. Doi: 10.30567/RACI/201801/0053-0055

INTRODUCCIÓN

La cirugía de *bypass* total de ventrículo derecho (VD) o cirugía de Fontan-Kreutzer con sus sucesivas modificaciones en el tiempo consiste en derivar toda la sangre desaturada hacia las arterias pulmonares conectando ambas venas cavas directamente a las arterias mencionadas. Esto permite en cardiopatías congénitas complejas evitar la mezcla sanguínea y lograr que los pacientes saturen por encima del 90%.

En las últimas décadas, la creación de una fenestración de 4 a 6 mm entre el tubo extracardíaco y la aurícula derecha ha permitido un mejor posoperatorio, disminuyendo la aparición de quilotórax y derrames pleurales, como también de episodios de bajo volumen minuto. Esta fenestración puede cerrar sola por crecimiento

del endotelio o requerir cierre posteriormente, en cuyo caso el método de elección es el cierre con dispositivo¹⁻⁵. Existen además numerosos procedimientos intervencionistas descriptos para asegurar el normal funcionamiento de este sistema de circulación^{6,7}.

Es excepcional la persistencia de flujo anterógrado por la arteria pulmonar. Describimos un caso de cierre de flujo anterógrado por arteria pulmonar y posterior cierre de fenestración en una paciente operada de *bypass* total de VD.

CASO CLÍNICO

Paciente femenino 22 años con diagnóstico de doble salida del ventrículo derecho con hipoplasia del ventrículo izquierdo, estenosis pulmonar severa, foramen oval restrictivo y estenosis mitral. Antecedentes de septostomía atrial con balón (2005), cirugía de Glenn bidireccional con cerclaje extremo de la arteria pulmonar, cirugía de Fontan-Kreutzer modificada (*bypass* total del VD) con tubo extracardíaco de PTFE 20 mm dejándose una fenestración de 3 mm + laminectomía de fosa oval (04/2008). La paciente luego de las cirugías abandona los controles médicos y los retoma en el año 2011 por su deseo de embarazo.

1. Hemodinamista pediátrico.

2. Hemodinamista de adulto.

Servicio de Hemodinamia, Hospital Nacional "Prof. Alejandro Posadas".

✉ Correspondencia: Dr. Jorge Gómez. drjorgegomez@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 29/11/2017 | Aceptado: 14/2/2018

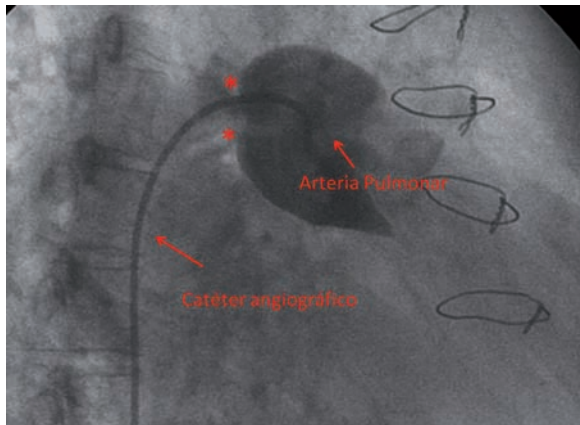


Figura 1. Angiografía en arteria pulmonar observándose válvula pulmonar, tronco y cerclaje (estrechez).

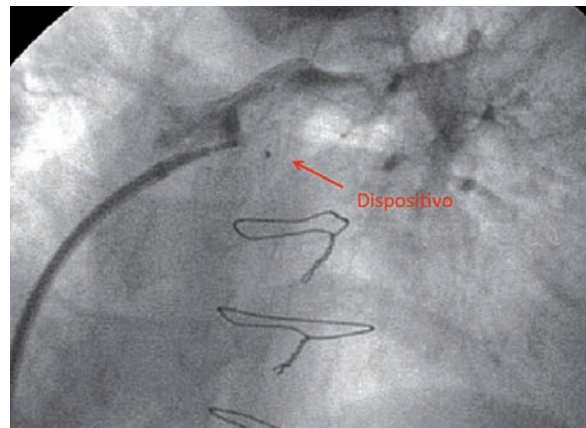


Figura 2 Angiografía en arteria pulmonar observándose dispositivo que ocluye flujo anterógrado.

Los datos más relevantes del examen físico y los estudios complementarios son la saturación de 90% en reposo y de 80% en el esfuerzo máximo en la ergometría.

TÉCNICA

Se accede a arteria y vena femoral derecha por punción. Se realizan registros de presión que reportaron los siguientes valores: vena cava inferior (VCI) 10 mmHg, tubo extracardíaco 10 mmHg, vena cava superior (VCS) 11 mmHg, aorta 110/70 mmHg, ventrículo único 110/0-13 mmHg. La paciente saturaba entre 90 y 92% con sedación.

Observándose que estos registros se encontraban en valores normales, se procede a realizar angiografías diagnósticas para ubicar las lesiones a ocluir. En el tronco de la arteria pulmonar se observa un cerclaje extremo pero con un pasaje residual de 2 a 4 mm. Se decide colocar en él un dispositivo para cierre de comunicación interventricular (CIV) de 6 mm de diámetro, accediendo a través de la VCI, tubo extracardíaco a la rama derecha de la arteria y a través del cerclaje al tronco de la arteria pulmonar con un catéter JR y guía hidrofílica, la cual es intercambiada por una guía *extrastiff* de Amplatz 0,035" para dar mayor soporte a la vaina de 7 Fr que transporta el dispositivo elegido. Por la misma guía se sube una vaina *TorquVue* de Amplatz pasando el cerclaje de la arteria pulmonar. Se retiran el dilatador y la guía. Decidimos utilizar un dispositivo de comunicación interventricular (CIV) muscular de 6 mm. Se abrió primero el disco en el tronco de la arteria pulmonar justo antes del cerclaje, dejando la parte media en el cerclaje; y el otro disco se abre del otro lado del cerclaje ocluyendo totalmente el flujo anterógrado. Se realizó angiografía de control en las arterias pulmonares para observar que el dispositivo no interfiriera en el flujo de las mismas. El dispositivo fue liberado sin complicaciones. Una vez finalizado este procedimiento, se procedió a realizar el cierre de la fenestración. Con una técnica similar se accede por el tubo extracardíaco, por la misma vena femoral y VCI. Con un catéter JR se logra

pasar por la fenestración. Con un guía *extrastiff* Amplatz 0,035" se avanza una vaina *TorquVue* de Amplatz 7 fr. Se retiran el alambre guía y el dilatador dejando el extremo de la vaina en la cavidad auricular. A través de él se coloca un dispositivo de cierre de comunicación interauricular Amplatz de 6 mm. Se despliega el disco izquierdo en la cavidad auricular derecha, dejando la parte media ocluyendo la fenestración y el disco derecho del lado del tubo extracardíaco. El defecto es totalmente ocluido, Se registran presiones a través de la vaina para constatar que no aumenten por el cierre del defecto y el dispositivo es liberado sin complicaciones. Una vez finalizado el procedimiento se retiraron catéteres e introductores. Se colocó gasa compresiva en los sitios de punción. La saturación posprocedimiento aumentó a 94%. La paciente es internada 24 horas y dada de alta al día siguiente sin eventos. Durante los seguimientos de control clínico la paciente se mantuvo estable con buena saturación.

DISCUSIÓN

Son innumerables las publicaciones con respecto a las diferentes intervenciones que se realizan en los pacientes posoperados de *bypass* total de VD⁵.

En este caso se realizaron, en un mismo procedimiento, dos intervenciones. La primera fue el cierre del flujo anterógrado. Una vez realizado un *bypass* del VD, todo el flujo venoso tiene que llegar a la arteria pulmonar en forma directa, a través de derivación de VCS a arteria pulmonar (Glenn) y *bypass* total del VD (cirugía final derivación de VCI a arteria pulmonar con tubo extracardíaco). Una vez realizada esta cirugía, el flujo anterógrado por arteria pulmonar que sale del ventrículo único lleva sangre oxigenada que entra al circuito pulmonar recirculando lo cual provoca sobrecarga cardíaca, aumento del Qp/Qs y por tal motivo se decidió el cierre por hemodinamia. La segunda intervención fue el cierre de la fenestración. La fenestración del tubo extracardíaco es un orificio de 3 a 6 mm que se realiza para comunicar el tubo a la aurícula derecha. El objetivo del mismo es disminuir

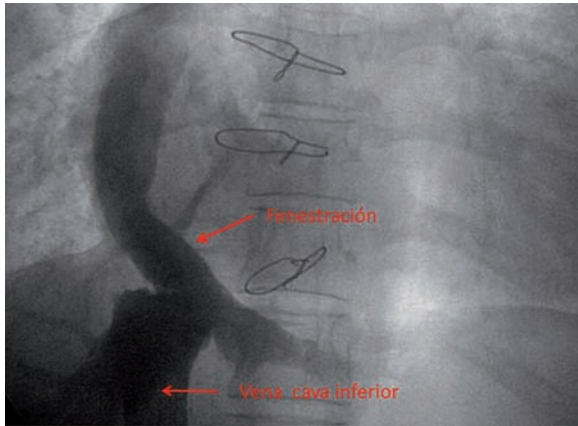


Figura 3. Angiografía en vena cava inferior observándose tubo extracardíaco y fenestración que comunica la misma con la aurícula derecha.

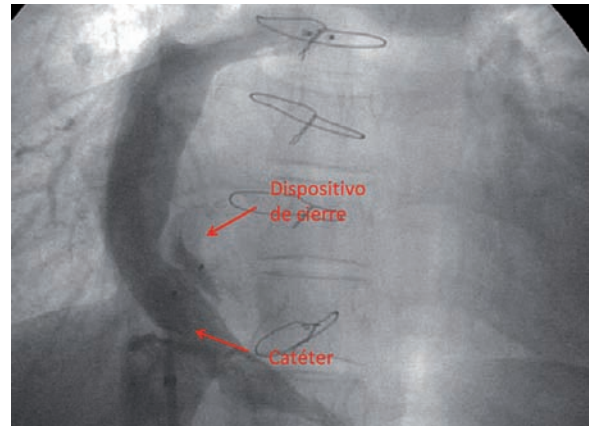


Figura 4. Oclusión de la fenestración con dispositivo.

la morbimortalidad de los pacientes sometidos a *bypass* total del VD en el posoperatorio inmediato. Las arritmias que se pueden presentar atentan contra el mal funcionamiento de este sistema y la fenestración constituye una vía de escape que permite una mejor sobrevida a ex-

pensas de una insaturación leve a moderada, evitando el aumento de la presión brusca en el sistema. Por lo general, se cierra sola en el lapso de un año. Si esto no ocurriera, es de indicación su cierre por Hemodinamia con dispositivo de bajo perfil¹⁻⁵.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goff DA, Blume ED, Gauvreau K, Mayer JE, Lock JE, Jenkins KJ. Clinical outcome of fenestrated Fontan patients after closure: the first 10 years. *Circulation*. 2000 Oct 24;102(17):2094-9.
2. McCrossan BA1, Walsh KP. Fontan fenestration closure with Amplatzer Duct Occluder II device. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015 Apr;85(5):837-41. doi: 10.1002/ccd.25770. Epub 2014 Dec 27.
3. Mays WA, Border WL, Knecht SK, et al. Exercise capacity improves after transcatheter closure of the Fontan fenestration in children. *Congenit Heart Dis*. 2008 Jul-Aug;3(4):254-61. doi: 10.1111/j.1747-0803.2008.00199.x.
4. Cowley CG, Badran S, Gaffney D, Rocchini AP, Lloyd TR. Transcatheter closure of fontan fenestrations using the Amplatzer septal occluder: initial experience and follow-up. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000 Nov;51(3):301-4.
5. Lafuente M, Alonso J, Comas F, Villalba CN, Mouratian M, Faella H, García Delucis P, Sciegata A, Capelli H. Intervenciones percutáneas en pacientes con circulación de Fontán. Department of Cardiology and Hemodynamics, Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Buenos Aires, Argentina MTSAC. *Rev Argent Cardiol* 2016;84:228-234. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.v84.i3.7676>
6. Desai T, Stumper O, Miller P, et al. Acute interventions for stenosed right ventricle-pulmonary artery conduit following the right-sided modification of Norwood-Sano procedure. *Congenit Heart Dis*. 2009 Nov-Dec;4(6):433-9. doi: 10.1111/j.1747-0803.2009.00347.x.
7. AboulHosn J, Danon S, Levi D, Castellon Y, Child J, Moore J. Regression of pulmonary arteriovenous malformations after transcatheter reconnection of the pulmonary arteries in patients with unidirectional Fontan. *Congenit Heart Dis*. 2007 May-Jun;2(3):179-84. doi: 10.1111/j.1747-0803.2007.00094.x.

Angioplastia a puente venoso por vía radial izquierda distal. Nueva alternativa de acceso arterial

Saphenous vein graft angioplasty by left distal radial access. A new arterial access alternative

Leandro Lasave¹, Maximiliano Rossi¹, Fernando Kozak¹, Aníbal Damonte¹, Eduardo Picabea¹

RESUMEN

La vía radial se ha convertido en el acceso de elección para los procedimientos coronarios. Si bien el acceso derecho es el más utilizado, en ciertas situaciones el acceso izquierdo es necesario. En estos casos, la vía de acceso distal, por punción de la arteria radial a nivel de la fosa radial, tiene ciertas ventajas y mayor comodidad con respecto a la vía de acceso proximal. Presentamos el caso de un paciente con síndrome coronario agudo y cirugía de revascularización miocárdica previa, sometido a angioplastia de puente venoso a arteria circunfleja a través de acceso radial izquierdo distal.

Palabras claves: arteria radial, intervención coronaria percutánea, stents.

ABSTRACT

Radial access has become the first choice approach in coronary procedures. Although the right radial access is the most commonly used, there are some situations in which left approach is necessary. In these cases, the radial approach via the left distal radial access at the anatomical snuffbox is more comfortable than conventional radial access and it brings advantages to the patients and operators. We present a case of a patient with acute coronary syndrome and previous CABG underwent coronary angioplasty of safenous vein graft to circumflex by left distal radial access.

Key words: radial artery, percutaneous coronary intervention, stents.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):56-59. Doi: 10.30567/RACI/201801/0056-0059

INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años la vía radial es considerada el acceso de elección para los procedimientos coronarios¹⁻³. Además de ser más confortable para el paciente ya que permite una rápida movilización y deambulación, la mayor ventaja sobre la vía femoral se basa en términos de seguridad, con menor tasa de sangrado, incluso con menor mortalidad en situaciones especiales como en los síndromes coronarios agudos (SCA)⁴⁻⁶. El acceso radial convencional se realiza a través del segmento proximal de la arteria derecha manteniendo la palma de la mano en supinación, dos centímetros por encima de la apófisis estiloides del radio, fundamentalmente por la posición de trabajo más confortable para el operador que esto determina. Sin embargo, cuando la vía radial izquierda debe ser utilizada, el acceso convencional genera incomodidad para el operador, tanto en la punción como durante la manipulación de los catéteres.

La utilización de la vía radial izquierda distal (VRID) a través del acceso a nivel de la fosa radial (tabaquera anatómica) permite mejorar la posición del operador y del paciente y disminuir la exposición a la radiación.

SITUACIÓN CLÍNICA

Paciente varón, 85 años, hipertenso y dislipémico. Con antecedente de cirugía de revascularización miocárdica (CRM) en 1998 con puente de mamaria interna izquierda (MII) a descendente anterior (DA) y puente venoso a circunfleja (PV-CX). Portador de angina crónica estable CF II, evoluciona con progresión de la sintomatología y consulta por episodio de angina en reposo. Es hospitalizado con diagnóstico de SCA, con gradiente de troponina T ultrasensible (32,2-182,6 unidades). En el ECG se observa infradesnivel del segmento ST de V4-V6. Luego de iniciar tratamiento antiisquémico y antitrombótico es sometido a coronariografía (CCG). Para minimizar el riesgo en la cateterización del puente MII-DA se opta por el acceso radial izquierdo, y se escoge la VRID para mayor confort del paciente y del operador.

PROCEDIMIENTO

Se realiza la asepsia-antisepsia habitual sobre la zona a punzar. Se coloca la mano izquierda del paciente so-

1. Departamento de Hemodinamia e Intervenciones Cardiovasculares del Instituto Cardiovascular de Rosario.

✉ Correspondencia: Dr Leandro Lasave. Bv Oroño 450, S2000DSR Rosario, Santa Fe, Rep. Argentina. lasavel@icronline.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 24/02/2018 | Aceptado: 04/03/2018

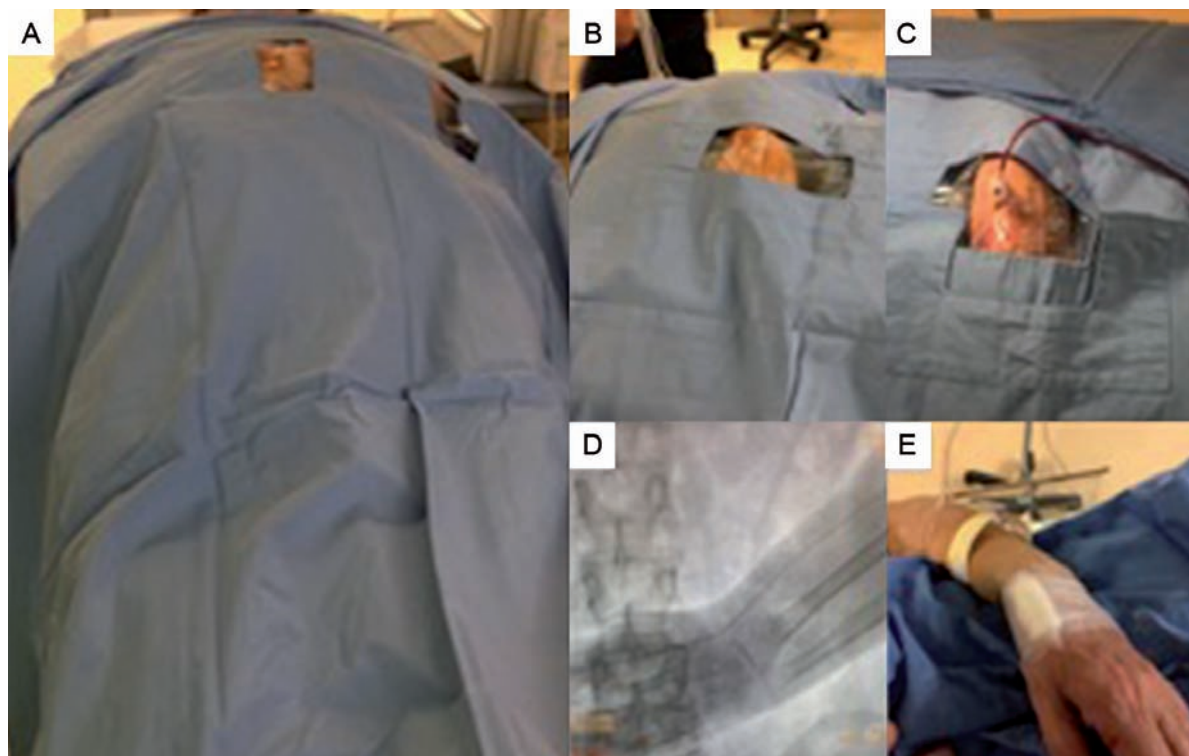


Figura 1. Preparación del campo quirúrgico. Posición de la mano izquierda del paciente a nivel de su ingle derecha (A-B). Implante de introductor 5F (C). Avance de la guía e introductor sobre la arteria radial, bajo fluoroscopia (D). Vendaje semicompresivo luego de retirado el introductor (E).

bre su ingle derecha, con la palma hacia abajo (**Figura 1 A-B**). Se inyecta sobre la zona 3 cc de xilocaína; luego se realiza una jareta con bisturí en la parte proximal de la fosa radial, para facilitar el acceso del introductor y se punza con una aguja G20 (Terumo) la arteria radial distal, luego del origen de la rama palmar superficial (RPS) y antes de la emergencia de la rama principal del pulgar (RPP). Una vez conseguido flujo pulsátil, se posiciona una cuerda 0,025" a nivel de la arteria radial (**Figura 1D**), sobre esta cuerda se avanza un introductor 5F (Terumo) (**Figura 1C**) y se inyectan 0,2 mg de nitroglicerina y 2500 UI de heparina. Para el procedimiento diagnóstico se utilizó un catéter *Judkins Left* 4.0 5F (MeritMedical™) para la arteria coronaria izquierda y un catéter *Judkins Right* (JR) 4.0 5F (MeritMedical™) para la arteria coronaria derecha, el PV-CX y el MII-DA. La CCG evidenció lesión severa en el cuerpo del PV-CX y lesión suboclusiva en la anastomosis distal del mismo (**Figura 2**) con flujo enlentecido. Tratándose de un SCA de alto riesgo, se decidió revascularización *ad hoc*. Se utilizó un catéter terapéutico JR 4.05F (Launcher, Medtronic) y se adicionaron 6500 UI de heparina. Se atravesó la lesión con una cuerda 0,014" BMW (Abbott). Luego de preparar la lesión distal con balón Maverick™² (Boston SC) 2,5×20 mm se implantó un *stent* con liberación de zotarolimus (Resolute-Integrity, Medtronic) de 3,5×30 mm (**Figura 3A**), posdilataado con balón Quantum™ Maverick™ (Boston SC) de 4,0×15 mm. A continuación se abordó la lesión del cuerpo del PV-CX mediante el implante en forma directa de un *stent* con liberación de zotarolimus (Reso-

lute-Integrity, Medtronic) de 4,0×12 mm (**Figura 3B**), posdilataado con balón Quantum™ Maverick™ (Boston SC) 4,5×8 mm. Las imágenes obtenidas con el software *StentBoost* (Philips) demuestran aceptable expansión de ambos *stents*. El flujo final se encuentra conservado y no se observa lesión residual (**Figura 3 C-D**).

Una vez finalizado el procedimiento, se retira el introductor y se realiza un vendaje manual, que no involucra la articulación de la muñeca y permite su movilidad (**Figura 1E**).

DISCUSIÓN

Con este caso presentamos una nueva forma de acceso arterial factible y seguro para procedimientos coronarios o vasculares, a través del segmento distal de la arteria radial izquierda.

Habitualmente la vía radial derecha, en el segmento proximal de la arteria y antes del origen de la RPS, es el acceso de elección. Sin embargo, en muchos casos la vía izquierda debe ser utilizada: radial derecha ocluida o utilizada para CRM, arteria subclavia lusoria, necesidad de canular fácilmente la arteria MII, radial derecha con tortuosidad, falla o utilización previa del acceso derecho y preferencia del paciente, sobre todo en diestros.

La vía radial izquierda es tan segura y eficaz como la derecha⁷, aunque es menos comfortable para el operador, sobre todo en pacientes obesos donde el operador debe inclinarse sobre el paciente para maniobrar los catéteres lo que determina mayor incomodidad y mayor exposición a la radiación.

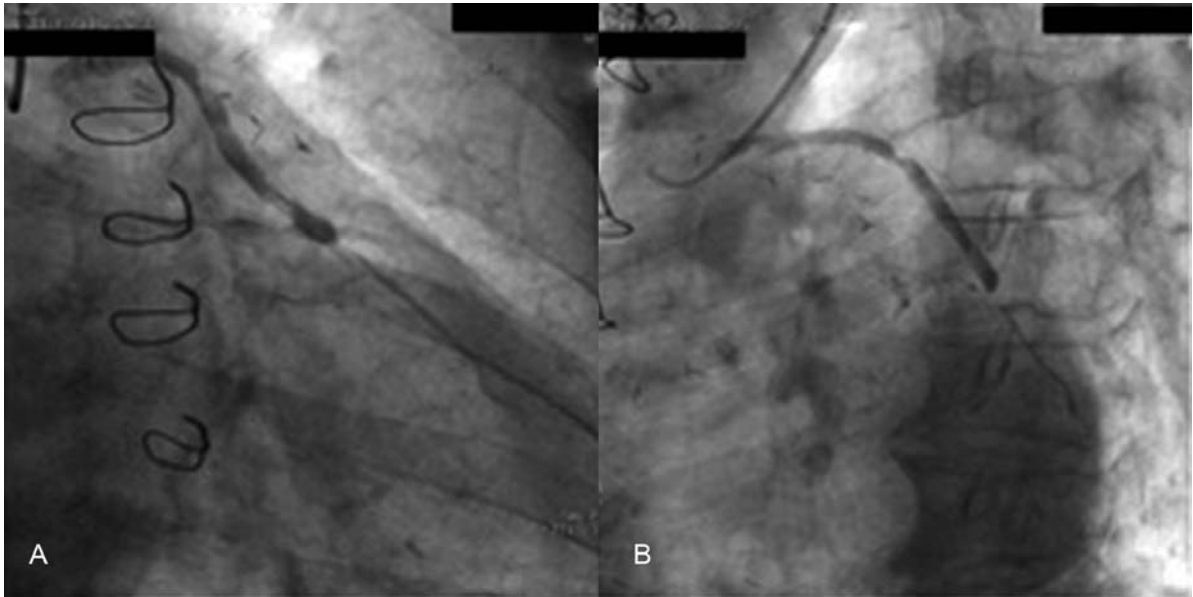


Figura 2. Coronariografía selectiva de PV-CX. Proyección oblicua anterior derecha caudal (A) y oblicua anterior izquierda (B). Se observa lesión severa focal en tercio medio del puente venoso y suboclusiva en anastomosis distal.

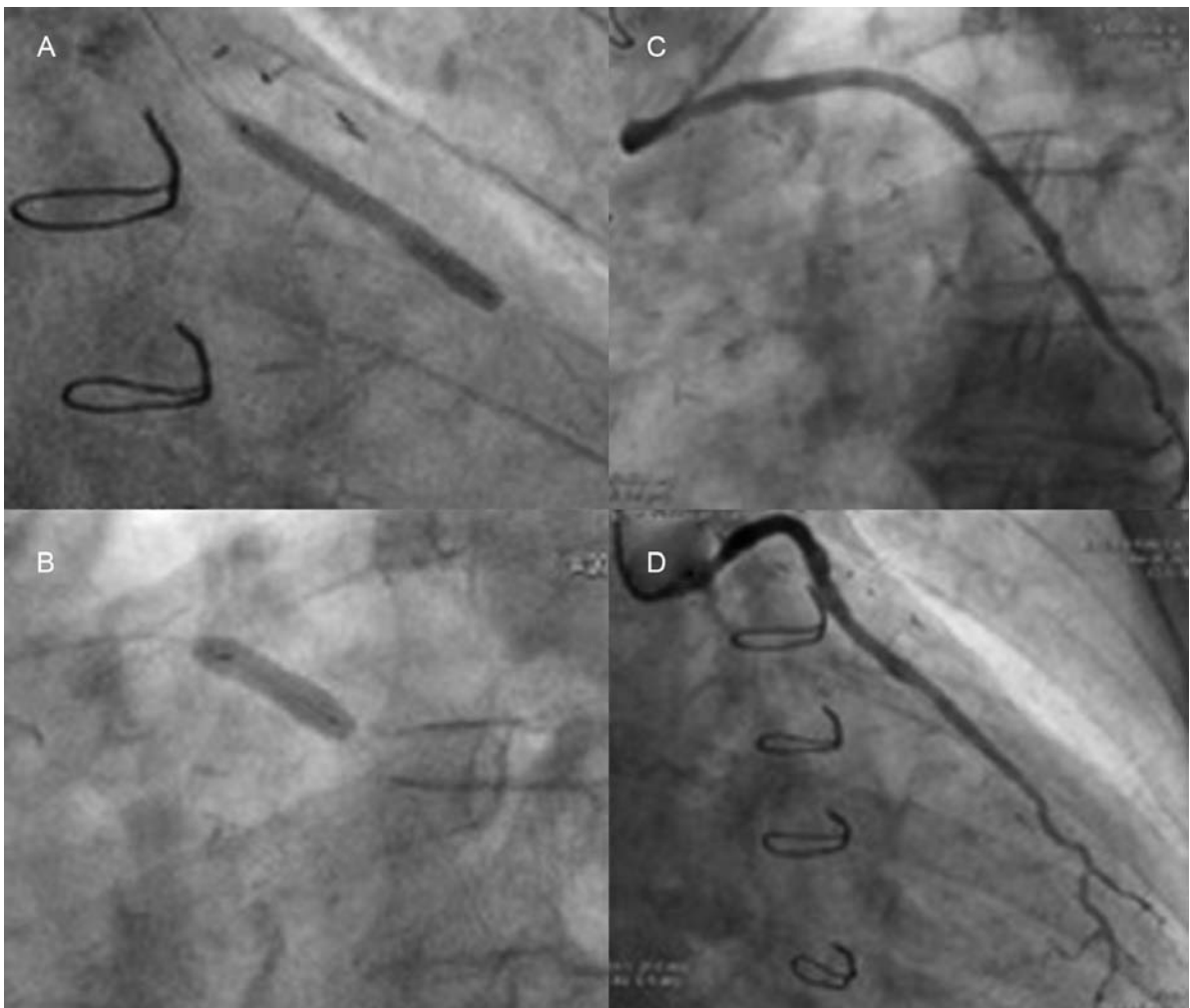


Figura 3. Angioplastia coronaria. Implante de **stent** en lesión distal (A) y en tercio medio del PV-CX (B). Coronariografía final: Proyección oblicua anterior izquierda (C) y oblicua anterior derecha (D).

La utilización de la VRID, a través del acceso a nivel de la fosa radial, permite mayor comodidad del operador y del paciente y menor exposición a la radiación durante todo el procedimiento. El paciente no necesita mantener la mano en supinación ya que esta se apoya sobre su ingle y el operador adopta la posición de trabajo habitual del acceso femoral. Asimismo, el acceso izquierdo permite la utilización de los catéteres designados para el acceso femoral, ya que la entrada a la aorta ascendente es similar.

La fosa radial es el espacio hueco que se forma cuando el dedo pulgar está en extensión, delimitado hacia atrás por el tendón del extensor largo del pulgar y hacia adelante por los tendones del extensor corto del pulgar y del abductor largo. La arteria radial cruza el piso de esta fosa (tabaquera anatómica) que está formado por los huesos escafoides y trapecio⁸. La punción de la arteria se realiza luego de la emergencia de la RPS y antes de la RPP, lo que determina 2 importantes ventajas con respecto a la vía proximal:

- Posibilidad de su uso en situaciones de espasmo severo de la arteria radial proximal. La presencia de la RPS, a través del arco palmar, permite que el flujo de la arteria en la fosa radial se encuentre conservado y pulsátil, incluso cuando existe ausencia de pulso proximal luego de intentos fallidos de punción proximal.

- Al realizarse la punción luego del origen de la RPS se evita la posible oclusión trombótica retrógrada de la arteria radial ya que utiliza esta rama como vía de salida y a través del arco palmar superficial se mantiene permeable la RPP y la rama radial del índice⁹.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, et al. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29:1269-75.
2. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:349-56.
3. Hamon M, Pristipino C, Di Mario C, et al; Europea. Consensus document on the radial approach in percutaneous cardiovascular interventions: position paper by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions and Working Groups on Acute Cardiac Care and Thrombolysis of the European Society of Cardiology. *EuroIntervention*. 2013;8:1242-51.
4. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, et al, for the MATRIX investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet* 2015; 385: 2465-76.
5. Mehta SR, Jolly SS, Cairns J, et al, for the RIVAL investigators. Effects of Radial Versus Femoral Artery Access in Patients With Acute Coronary Syndromes With or Without ST-Segment Elevation. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:2490-9.
6. Bernat I, Horak D, Stasek J, et al. ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Treated by Radial or Femoral Approach in a Multicenter Randomized Clinical Trial. The STEMI-RADIAL Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:964-72.
7. Shah RM, Patel D, Abbate A, et al. Comparison of transradial coronary procedures via right radial versus left radial artery approach: A meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016;88:1027-33.
8. Cerda A, del Sol M. Anatomical Snuffbox and its Clinical Significance: A Literature Review. *Int. J. Morphol*. 2015; 33:1355-60.
9. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (IdTRA) and interventions (IdTRI). *EuroIntervention* 2017;13:851-857
10. Kaledin A. New access to facilitate endovascular operations: first-in-man study[Abstract]. Abstract of EuroPCR 2014. Euro14A-OP033

La limitación más importante de la vía distal es que la arteria es de menor calibre, por lo que la punción es más dificultosa y requiere una curva de aprendizaje. En una serie publicada, sobre 118 casos, 23% no fueron candidatos a esta vía y de los pacientes seleccionados, en el 11% no se consiguió acceder por problemas de punción o progresión de la guía, mientras que en el resto se consiguió exitosamente el acceso distal sin complicaciones⁹.

Algunos operadores, para mayor seguridad, realizan la punción guiada por ecografía. En la experiencia de nuestro centro únicamente utilizamos la guía fluoroscópica. Aunque en nuestro caso se utilizó material de 5F, es posible el uso de sistemas de 6 y 7F⁹.

Si bien no existen grandes estudios, las complicaciones reportadas son escasas y se limitan a hematomas del sitio de punción. La tasa de oclusión de la arteria en el segmento distal es menor al 2%¹⁰. Igualmente, en caso de oclusión de este segmento, la posibilidad de isquemia del dedo pulgar o índice es baja ya que se mantiene la permeabilidad del arco palmar superficial⁹.

CONCLUSIÓN

La VRID es una alternativa segura de la vía convencional, sobre todo en situaciones en que el acceso izquierdo es el indicado. Existen algunas ventajas para el paciente y el operador aunque no hay estudios aleatorizados. Es recomendable tener presente esta vía como posibilidad de acceso para procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

Diagnóstico de endofuga tipo IIIb y su tratamiento endovascular

Diagnosis of type IIIb endoleak and endovascular treatment

Marcel G. Voos Budal Arins¹, Esteban A. Mendaro¹, Raúl A. Llano¹, Pablo Vega¹

RESUMEN

Este caso clínico describe una endofuga tipo IIIb en una prótesis Zenith Flex bifurcada a los 6 meses de su implante. La causa del desgarro de la tela no pudo ser constatada. La complicación fue tratada con el implante de una prótesis aorto-uniiliaca, oclusión de la rama protésica contralateral con un ocluidor vascular y la confección de un bypass femorofemoral.

Palabras claves: aneurisma de aorta abdominal, endofugas, tratamiento endovascular.

ABSTRACT

This case report describes a type IIIb endoleak of a Zenith Flex bifurcated stent-graft 6 months after implantation. The reason of the fabric tear was unknown. The complication was treated by aortouniiliac stent-graft implantation, occlusion of the contralateral limb with a vascular plug followed by creation of a femorofemoral bypass.

Keywords: abdominal aortic aneurysm, endoleaks, endovascular repair.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):60-62. Doi: 10.30567/RACI/201801/0060-0062

INTRODUCCIÓN

La terapéutica endovascular es eficiente para el tratamiento de aneurismas de aorta abdominal. Las complicaciones tardías incluyen las endofugas. Endofuga se define como flujo vascular periprotésico, en el saco aneurismático. La endofuga tipo IIIb se caracteriza por un defecto en la tela de la endoprótesis¹. Se presenta el caso de una endofuga tipo IIIb en una prótesis Zenith Flex bifurcada.

CASO CLÍNICO

Un paciente de 80 años con antecedentes de hipertensión arterial, extabaquismo, dislipemia y enfermedad pulmonar obstructiva crónica fue sometido a tratamiento endovascular programado de un aneurisma infrarrenal de aorta abdominal de 62 mm de diámetro con una prótesis *Zenith Flex* (Cook®) bifurcada. La anatomía del segmento aortoiliaco era adecuada para el tratamiento con este dispositivo según las instrucciones de uso del fabricante.

La endoprótesis fue implantada a través de incisiones

inguinales en ambas arterias femorales común. El cuerpo principal de 28 mm de diámetro por 96 mm de longitud fue implantado por la arteria femoral común izquierda. En el lado izquierdo se libera una rama iliaca de 13 mm de diámetro por 74 mm de longitud y en el lado derecho se libera una rama iliaca de 13 mm de diámetro por 90 mm de longitud. Ambas ramas fueron liberadas en el tercio distal de las arterias ilíacas primitivas, manteniendo permeables las arterias hipogástricas. Se utilizó un balón *Coda* (Cook®) para modelar la prótesis. El control angiográfico final evidenció un implante satisfactorio del dispositivo, exclusión completa del aneurisma y ausencia de endofugas.

El control tomográfico a los 6 meses reveló una extravasación de contraste en contacto directo con la endoprótesis, respetando el saco aneurismático periférico en el área de la bifurcación protésica (**Figura 1**). En base a los hallazgos tomográficos², se consideró la alta probabilidad de una endofuga tipo III. Para identificar el origen de la endofuga, se realizó una angiografía que mostró una fuga a nivel de la bifurcación protésica. No se constató separación entre el cuerpo principal y las ramas ilíacas, descartando endofuga tipo IIIa. Primero, con un catéter *pig tail* se realizó una angiografía por encima de la zona de fijación proximal y a nivel de la arteria mesentérica superior descartándose endofuga tipo Ia y tipo II por llenado retrógrado del saco aneurismático. Se realizó cateterismo de la rama iliaca izquierda y se evidenció una endofuga a nivel de la porción proximal de dicha rama y se descartó endofuga Ib.

1. Hospital Universitario CEMIC. Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista. Buenos Aires. Argentina.

✉ Correspondencia: Dr. Marcel G. Voos Budal Arins. marcelvoos@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Recibido: 10/02/2018 | Aceptado: 21/02/2018



Figura 1.

Finalmente, se realizó una angiografía en la rama ilíaca derecha que no mostró endofugas (Figura 2). Luego de descartar endofugas tipo Ia, Ib, II y IIIa, se diagnosticó endofuga IIIb por defecto en la tela protésica a nivel de la rama ilíaca izquierda.

Se optó por corregir la endofuga con dos estrategias:

a) Prueba de oclusión con balón, descartar el origen de la endofuga a nivel del cuerpo principal y rama ilíaca derecha e implante de una nueva rama ilíaca izquierda para la corrección de la endofuga.

b) Implante de una endoprótesis aortouniilíaca, oclusión de la rama ilíaca contralateral con oclusor vascular y confección de un *bypass* femorofemoral.

Se realizaron incisiones inguinales y se expusieron ambas arterias femorales común. Por la arteria femoral común izquierda se insufló un balón *Coda* a nivel de la rama ilíaca izquierda. Posteriormente, se realizó una angiografía por un catéter *pig tail* que descartó la presencia de endofuga por el cuerpo principal y la rama ilíaca derecha (Figura 3A). A continuación, se prosigue con el implante de una nueva rama ilíaca (Cook®) de 13 mm de diámetro por 90 mm de longitud a nivel del sitio de la endofuga IIIb. El control angiográfico muestra la persistencia de extravasación de contraste que no desaparece con la modelación de la rama recién implantada con sucesivos inflados con balón (Figura 3B). En virtud de no haber logrado el objetivo de la intervención, se decide implantar por acceso femoral derecho una prótesis *Zenith Renu* de 28 mm de diámetro por 113 mm de longitud aortouniilíaca por debajo de la emergencia de las arterias renales, ocluir la rama ilíaca izquierda con un oclusor vascular *Zenith Iliac Plug* de 14 mm de diámetro (Cook®) y confeccionar un *bypass* femorofemoral. El control angiográfico final evidenció un implante satisfactorio de la endoprótesis aortouniilíaca, correcta oclusión de la rama ilíaca izquierda por el oclusor vascular y ausencia de endofugas (Fi-



Figura 2.

gura 3C). La tomografía de control pre alta hospitalaria muestra la ausencia de endofugas (Figuras 4A y 4B) y la correcta permeabilidad del *bypass* femorofemoral (Figura 4C). El paciente fue dado de alta sin complicaciones a los cuatro días de realizado el procedimiento.

DISCUSIÓN

La endofuga tipo III se produce por una fuga a través de la endoprótesis secundaria a rotura, defecto de la endoprótesis o por falla del sello entre los módulos protésicos. Es una complicación conocida del tratamiento endovascular de aneurisma de aorta abdominal y requiere de tratamiento por el riesgo de agrandamiento del saco aneurismático y su ruptura. Las endofugas tipo III representan el 20% de la totalidad de las endofugas y en su mayoría se debe a una falla en la conexión entre los módulos protésicos. Los reportes sobre este tipo de complicación muestran una incidencia de 4,8%^{3,4}, y suele ocurrir en forma tardía entre el tercer y sexto año posimplante⁵. El defecto en la tela protésica como causa de endofuga tipo III es muy raro⁶.

Se han reportado previamente casos de endofuga tipo IIIb con el sistema *Zenith* y con otros sistemas^{1,7}. Según el fabricante del sistema *Zenith* (Cook®), agujeros menores junto con las suturas del *stent* son normales y no deberían tener importancia clínica¹.

Los posibles mecanismos responsables de la endofuga tipo IIIb pueden ser el desgarro de la tela protésica con el modelado con balón en el procedimiento inicial o una ruptura en la sutura del *stent* que permite que el *stent* desprendido provoque un agujero en la tela¹.

En nuestro caso, la angiografía realizada después de la tomografía de control a los 6 meses no mostró cambios en la conformación de la endoprótesis. Por lo tanto, la causa de la rotura de la tela es desconocida.

Debido al elevado riesgo de ruptura aórtica y muerte,



Figura 3.

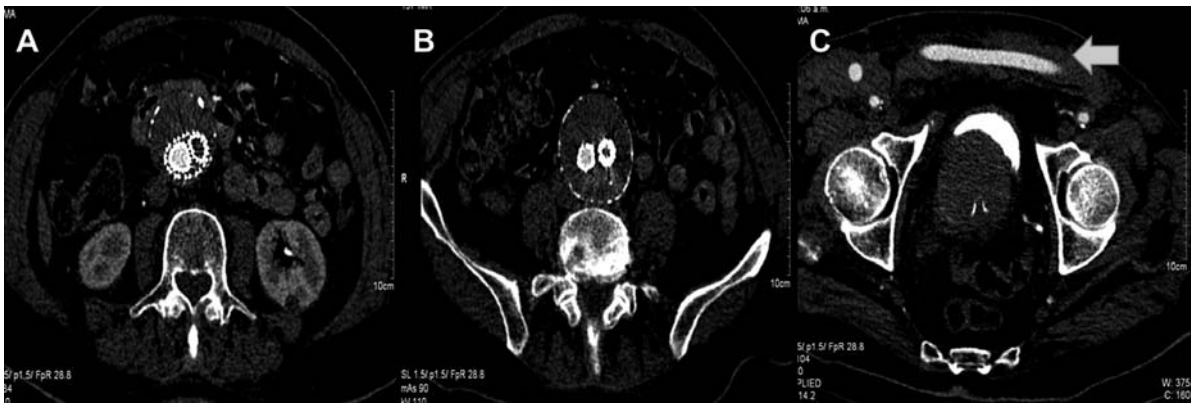


Figura 4.

las endofugas tipo III deben ser tratadas rápidamente. Pueden ser tratadas por cirugía abierta o por vía endovascular. En nuestro caso, se decidió tratar la endofuga tipo IIIb por vía endovascular. Creemos que la falla en el primer intento de tratar la endofuga con el implante de una nueva rama ilíaca a nivel del sitio de extravasación de contraste se debió a una mala aposición de la nueva prótesis y de la prótesis previa. Esto puede deberse a la fractura de un *stent* que se encuentra desprendido de la tela de la rama protésica implantada previamente según reporte de casos previos¹. En virtud de la imposibilidad de resolver la endofuga con la estrate-

gia descrita previamente, se prosiguió con el implante de una endoprótesis aortouniilíaca, oclusión de la rama ilíaca contralateral con un ocluidor vascular y confección de un *bypass* femorofemoral cruzado^{8,9} con correcto sellado de la endofuga.

CONCLUSIÓN

La endofuga tipo IIIb es rara y potencialmente mortal. Puede ser tratada exitosamente con endoprótesis aortouniilíaca, oclusión de rama contralateral y *bypass* femorofemoral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wanhainen A, Nyman R, Eriksson MO, Björck M. First report of a late type III endoleak from fabric tears of a Zenith stent graft. *J Vasc Surg.* 2008 Sep;48(3):723-6. doi: 10.1016/j.jvs.2008.03.047.
2. Hong C, Heiken J, Sicard G, Pilgram T, Bae K. Clinical Significance of Endoleak Detected on Follow-Up CT After Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Am J of Roentgenol* 2008;191: 808-13.
3. Teruya TH, Ayerdi J, Solis MM, et al. Treatment of type III endoleak with an aortouniiliac stent graft. *Ann Vasc Surg* 2003;17:123-8.
4. Druydominal aortic aneurysm repair: a 10-year single-center experience. *Eur J Radiol* 2006;59:384-92.
5. van der Vliet JA, Blankensteijn JD, Kool LJ. Type III endoleak caused by fabric tear of a Zenith endograft after low-pressure balloon modeling. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:1042-4.
6. Barburoglu M, Acunas B, Onal Y, et al. Late Type 3b Endoleak with an Endurant Endograft. *Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Radiology Volume 2015, Article ID 783468, 4 pages* <http://dx.doi.org/10.1155/2015/783468>
7. Juszkat R, Staniszewski R, Zarzecka A, Majewski W. Diagnosis of Type III Endoleak and Endovascular Treatment with Aortouniiliac Stent-Graft. *J Vasc Interv Radiol* 2009;20:125-9.
8. Ch'ng JK, Taneja M, Yeng Chua BS. Repair of a complex post-EVAR type III endoleak using a chimney aortouniiliac stent graft and femorofemoral crossover bypass. *JSCR* 2013;4 (3 pages) doi:10.1093/jscr/ijt027

Carta del Presidente del CACI

Letter from the President of CACI

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(1):63-64. Doi: 10.30567/RACI/201801/0063-0064

Estimados colegas y amigos, es para mí una gran satisfacción ponerme en contacto con ustedes a través de este nuevo número de nuestra revista.

Quisiera aprovechar la oportunidad para compartir algunos de los objetivos que esta Comisión Directiva 2018-2019, que tengo el honor de presidir, ha planteado para esta gestión:

- Fortalecer los lazos con el Ministerio de Salud de la Nación, con ANMAT, otras autoridades gubernamentales y financiadores.
- Reforzar el aspecto gremial del CACI.
- Mantener en vigencia el subsidio por enfermedad o accidente creado por resolución de Comisión Directiva 2016-2017.
- Mantener fluidos canales de comunicación con los socios.
- Afianzar las relaciones con las sociedades científicas nacionales e internacionales, especialmente fortalecer aún más la relación con SOLACI.
- Fortalecer aún más el crecimiento de nuestra revista, invitando a todos ustedes a enviar trabajos científicos originales y casos clínicos, que por su originalidad y complejidad sean de interés para la comunidad cardiológica.
- Ratificar el compromiso de participación en el programa *Stent Save a Life*.
- Promover y poner a disposición de los socios modernos instrumentos de educación médica continua.

Quisiera detenerme en este último punto y expresarles que, con gran satisfacción y entusiasmo, celebro el lanzamiento del tomo I del *E-Book* de Hemodinamia y Cardioangiología Intervencionista.

Este instrumento de educación médica continua es el resultado de 28 años de experiencia de los integrantes del Área de Docencia del CACI, quienes han formado a través de la Carrera UBA-CACI de Hemodinamia, Angiografía general y Cardiología Intervencionista y el Programa de actualización en Hemodinamia y Cardioangiología Intervencionista al 90% de los miembros activos de nuestro colegio.

El *e-book*, entre otras particularidades, nos proporciona acceso a una actualización continua en nuestra propia lengua.

En los últimos años, hemos sido testigos de la incesante incorporación de recursos de extrema utilidad para la enseñanza de la medicina, y en nuestro caso, de la Cardioangiología Intervencionista.

A través de los cinco tomos del *E-Book* de Hemodinamia y Cardioangiología Intervencionista se desarrollan todos los temas actuales de nuestra especialidad.

Pueden estar seguros, los autores y miembros del Área de Docencia del CACI, que a través de esta nueva herramienta educativa están contribuyendo en gran medida con las necesidades de actualización de sus colegas.

No puedo dejar de mencionar que el lanzamiento del primer tomo de esta innovadora herramienta de actualización se produce simultáneamente con otro paso fundamental de nuestro Colegio en dirección a brindar modernos instrumentos de educación y entrenamiento a nuestros socios, con la ampliación de nuestra sede, al concretarse recientemente, en diciembre de 2017, la incorporación de un nuevo piso, que se destinará fundamentalmente a la instalación de un Centro de Simulación, donde contaremos con simuladores de última generación.

En este Centro de Simulación del CACI, no solo realizarán sus prácticas y entrenamientos los alumnos de la Carrera UBA-CACI y los del Curso de Actualización CACI, sino que se desarrollarán cursos para médicos de nuestro país como del resto de Latinoamérica.

El uso de la simulación en Cardioangiología Intervencionista no solo es esencial para la formación de los

nuevos especialistas, sino que probablemente asumirá un papel cada vez mayor en el mantenimiento de la certificación para especialistas con experiencia.

De esta forma, uno de los principales objetivos de nuestro Colegio, en su compromiso de ofrecer nuevos proyectos y posibilidades educativas a sus socios, se ve materializado a través de dos propuestas innovadoras:

- el *E-Book* de Hemodinamia y Cardioangiología Intervencionista,
- el *Centro de Simulación CACI*.

Dr. Aníbal Damonte
Presidente del CACI

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

Publications rules Argentine Journal of Interventional Cardioangiology

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

Los principios editoriales de la revista se basan en los Requisitos de Uniformidad para los Manuscritos enviados a Revistas Biomédicas (*Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical 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.

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. Artículos Editoriales son usualmente pedidos por el Comité Editorial.

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

En casos especiales de consensos de diagnóstico y/o tratamiento realizados en conjunto entre el CACI y sociedades

científicas afines, tal consenso, de común acuerdo entre las mismas y con conocimiento del Comité Editorial, podrá ser publicado en forma excepcional por las revistas oficiales de ambas sociedades en forma simultánea.

PRESENTACIÓN GENERAL DEL MANUSCRITO

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

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

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

Artículos de Revisión

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

Educación Básica

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

Caso Clínico

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

¿Cómo traté?

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

Imágenes en Intervencionismo

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

Protocolos de Investigación

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

Editoriales

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

Cartas del Lector

Es una opinión sobre un artículo publicado en el último número de la revista, el cual requiere un arbitraje realizado por miembros del Comité Editor. Condiciones: a) texto, hasta 250 palabras; b) se podrá publicar una tabla y/o figura; c) referencias, hasta 5. Se

aceptarán solo aquellas cartas enviadas dentro del mes de haber salido la versión impresa del número de la revista donde se publicó el artículo original.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

El artículo debe estar escrito en castellano, en un procesador de texto Word (Microsoft®) y guardado con extensión *.doc. El tamaño de la página debe ser A4 o carta, con doble espacio interlineado, márgenes de 25 mm con texto justificado y con tamaño de letra de 12 puntos tipo Times New Roman o Arial. Las páginas se numerarán en forma consecutiva comenzando con la portada. El manuscrito (artículo original) debe seguir la estructura «IMR D», es decir, Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión (véanse las normas de publicación ICMJE). Además, debe incluir Título, Resumen, 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 formato 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 PRLAMHO II. Rev Esp Cardiol 2003;62:1165-1173. (Revistas en español.)*

Xience Alpine

Sistema de Stent Coronario con Elusión de Everolimus

DISEÑO PARA CONQUISTAR LA INTERVENCIÓN COMPLEJA

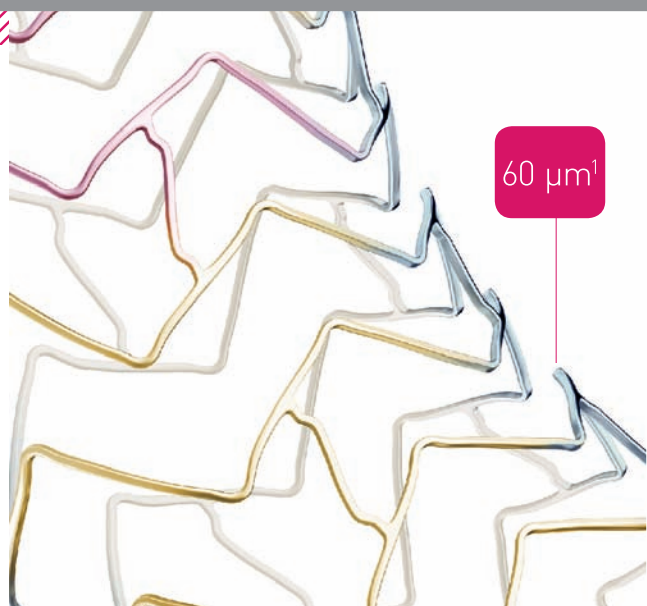
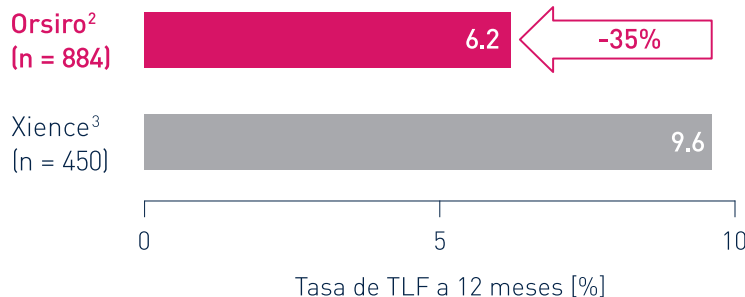
ABBOTT VASCULAR LATINOAMERICA
Calzada de Tlalpan, No. 3092,
Col. Ex Hacienda Coapa,
Delegación Coyoacán 04980,
México, CDMX.

PRECAUCIÓN: Este producto está diseñado para ser utilizado por o bajo la dirección de un médico. Antes de su uso, es importante que lea el inserto detenidamente para las instrucciones de uso, precauciones y posibles complicaciones asociadas con el uso de este dispositivo. La información aquí contenida SOLO para distribución en Argentina. Todos los dibujos son solo representaciones artísticas y no deben considerarse como dibujos de ingeniería o fotografías. Datos archivados en Abbott Vascular. Fotografías tomadas por y archivadas en Abbott Vascular. Pruebas realizadas por y datos archivados en Abbott Vascular. XIENCE Alpine es una marca registrada del Grupo de Compañías Abbott.
©2017 Abbott. Todos los derechos reservados.
LA-xxxx-xx xx/2017



Orsiro Struts Ultradelgado

BIOFLOW-V: Orsiro mostró una tasa de TLF significativamente más baja en comparación a Xience.



BIO **BIOTRONIK**
excellence for life

1 Ø 2.25 – 3.0 mm;

2 CAUTION – Investigational device. Limited by United States law to investigational use;

3 Xience is a registered trademark of Abbott Cardiovascular Systems Inc. Reference: Kandzari D. BIOFLOW-V: A Prospective Randomized Multicenter Study to Assess the SaFety and Effectiveness of the Orsiro SiroLimus Eluting Coronary Stent System in the Treatment of Subjects With up to Three De Novo or Restenotic Coronary Artery Lesions Science. Presentation at ESC 2017.

MTG Group

www.mtg-group.com



FIREHAWK™

Stent Coronario de CrCo
de 3ª generación,
liberador de
Rapamicina
con polímero
biodegradable



Firefighter™

Catéter de dilatación de
intercambio rápido para PTCA



 **MicroPort**

ASISIT s.r.l.

SIEMPRE JUNTO AL CACI

TTE. JUAN DOMINGO PERÓN 2140/42
(1822) VALENTIN ALSINA BUENOS AIRES - ARGENTINA
TEL./FAX:(54-11) 4208-3962 / 4209-4264
e-mail: info@asistsrl.com.ar
DISTRIBUIDOR OFICIAL DE BOSTON SCIENTIFIC