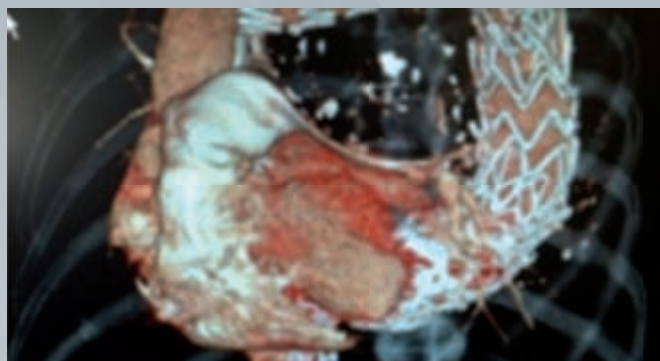




# REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2015 | Año 6 | Número 2



## Editorial

### Holistic management of patients with coronary artery disease undergoing coronary revascularization

*Javaid Iqbal, Ayyaz Sulatn, Patrick W Serruys*

## Artículos Originales

### Embolización arterial de tumores y malformaciones vasculares. Experiencia inicial

*Luis García Nielsen, Gerardo Padilla, Rafael Feldman, Mauricio Linzey, Carlos Medina, Luis Medina, Lucas Amadio*

### Perfusión miocárdica con tomografía computarizada de doble energía en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de enfermedad coronaria

*Macarena C. De Zan, Carlos Capunay, Gastón A. Rodríguez-Granillo, Alejandro Deviggiano, Roxana Campisi, Marina López de Munain, Javier Vallejos, Patricia M. Carrascosa*

## Casos Clínicos

### Aneurisma arteria renal gigante. Exclusión endovascular con stentgraft y seguimiento a largo plazo

*Daniel Paolantonio, Gerardo Sansoni, Andrés Rodríguez, Gabriel Matkovich*

### Manejo de la ruptura y atrapamiento intracoronario del material de angioplastia

*Agustín Girassolli, Patricio Rattagan, Fabio Muñoz, Gustavo Leiva, Miguel Payaslian*

# REVISTA ARGENTINA DE CARDIOANGIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Abril - Junio 2015 | Año 6 | Número 2

## Editor en Jefe

*Alfredo E. Rodríguez*  
Cardiología Intervencionista  
Sanatorio Otamendi / Las Lomas  
Buenos Aires, Argentina

## Editores Asociados

*Liliana Grinfeld*  
Clínica San Camilo, CABA,  
Argentina

*Rubén Piraino*  
Sanatorio Delta, Rosario,  
Prov de Santa Fe, Argentina.

*Antonio Poci*  
Cardiología Intervencionista, Ins-  
tituto Fleming, CABA, Argentina.

*Gastón Rodríguez-Granillo*  
Diagnóstico por Imágenes. Diag-  
nóstico Maipú, San Isidro, Provin-  
cia de Buenos Aires, Argentina

*Gregg Stone*  
Cardiovascular Research Founda-  
tion. Universidad de Columbia,  
Estados Unidos

## Consejo de Redacción

*José Alonso*

*Rosana Ceratto*

*Alejandro Cherro*

*Santiago Coroleu*

*Javier Courtis*

*Jesús Damsky Barbosa*

*Alejandro Delacasa*

*Ariel Durán*

*Arturo Fernández Murga*

*Carlos Fernández Pereira*

*Alejandro Goldsmit*

*Marcelo Halac*

*Carlos Miranda*

*Alejandro Peirone*

*Sergio Sierre*

*Pablo Stutzbach*

*León Valdivieso*

*Héctor Vetulli*

*José Vicario*

*Jorge Wisner*

## Secretaría Científica

*Carla Agatiello*

*Amalia Descalzo*

*Juan Mieres*

## Asesores Nacionales

*José Amadeo G. Álvarez*

*Carlos Álvarez Iorio*

*Jorge Belardi*

*Hernán Cohen Arazí*

*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 Antonucci*

*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*

*Claudia Masclef*

## Administración y Finanzas CACI

*CPN Claudio Losada*

## COMISIÓN DIRECTIVA CACI 2014-2015

### Presidente

*Arturo Fernández Murga*

### Vicepresidente

*Alejandro Cherro*

### Secretario

*Marcelo Halac*

### Prosecretario

*Mario Fernández*

### Tesorero

*Juan José Fernández*

### Protesorero

*Dionisio Chumbre*

### Secretario Científico

*José Amadeo G. Álvarez*

### Secretario Gremial

*Alfredo Bravo*

### Vocales Titulares

*Aníbal Damonte*

*Amalia Descalzo*

*Miguel Larribau*

*Guillermo Marchetti*

### Vocales Suplentes

*Leonardo Abdo*

*Martín Cisneros Soria*

*Federico Giachello*

*Raúl Solernó*

### Comisión de Pediatría

#### Presidente

*José Alonso*

### Comisión Fiscalizadora

#### Titular

*Carlos Gadda*

#### Suplente

*Alejandro Palacios*

### Delegados Regionales

#### Buenos Aires

*Diego Grinfeld*

#### CABA

*Miguel Payaslian*

### Centro

*Marcos de la Vega*

### Cuyo

*Diego Guzzanti*

### Litoral

*José Vicario*

### Nordeste

*Juan Guiryo*

### Noroeste

*Fernando Tejerina*

### Sur

*Javier Woscoboinik*

CACI



COLEGIO ARGENTINO  
DE CARDIOANGIOLOGOS  
INTERVENCIONISTAS

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista

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 Cardioangiología Intervencionistas (CACI) | Viamonte 2146 piso 6º Piso | C1056ABH CABA - Argentina

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

PUBLICACIONES  
LATINOAMERICANAS S.R.L.

Producción editorial y gráfica

Publicaciones Latinoamericanas s.r.l.

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

Tel/fax (5411) 4362-1600

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

# Sumario

## Summary

---

### EDITORIALES / EDITORIALS

068

**Recordando a Liliana Grinfeld**

Remembering Liliana Grinfeld

*Alfredo E. Rodríguez*

070

**El último adiós a Liliana, una amiga de toda la vida**

The last farewell to Liliana, a friend of life

*Antonio A. Pocioli*

072

**Holistic management of patients with coronary artery disease undergoing coronary revascularization**

Manejo integral de los pacientes con enfermedad coronaria sometidos a revascularización coronaria

*Javaid Iqbal, Ayyaz Sulatn, Patrick W Serruys*

---

### ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

076

**Embolización arterial de tumores y malformaciones vasculares. Experiencia inicial**

Endovascular embolization of tumor and vascular malformations. Initial experience

*Luis García Nielsen, Gerardo Padilla, Rafael Feldman, Mauricio Linzey, Carlos Medina, Luis Medina, Lucas Amadio*

081

**Perfusión miocárdica con tomografía computarizada de doble energía en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de enfermedad coronaria**

Myocardial perfusion assessment by dual-energy computed tomography in patients with intermediate to high likelihood of coronary artery disease

*Macarena C. De Zan, Carlos Capunay, Gastón A. Rodríguez-Granillo, Alejandro Deviggiano, Roxana Campisi, Marina López de Munain, Javier Vallejos, Patricia M. Carrascosa*

### CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

087

**Aneurisma arteria renal gigante. Exclusión endovascular con stentgraft y seguimiento a largo plazo**

Giant renal artery aneurysm. Endovascular exclusion with stentgraft and long term follow-up

*Daniel Paolantonio, Gerardo Sansoni, Andrés Rodríguez, Gabriel Matkovich*

092

**Manejo de la ruptura y atrapamiento intracoronario del material de angioplastia**

Management intracoronary rupture and entrapment of angioplasty material

*Agustín Girassolli, Patricio Rattagan, Fabio Muñoz, Gustavo Leiva, Miguel Payaslian*

095

**Aneurisma degenerativo de aorta torácica. Tratamiento endovascular del síndrome de Ortner, asociado a angioplastia de lesión de TCI**

Combined endovascular treatment of thoracic aortic aneurysm plus a severe ostial left main stenosis in a patient with Ortner's syndrome

*Omar Santaera, Alfredo Uez, Sergio Brandegurgo, Ignacio Garrido, Marcelo Garrido*

---

### CARTA DEL PRESIDENTE DEL CACI

LETTER FROM THE PRESIDENT OF CACI

101

**Carta del Presidente del Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI)**

Letter from the President of the Argentine Association Interventional Cardioangiologists (CACI)

*Arturo Fernández Murga*

102

---

### REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

RULES OF PUBLICATIONS

# Sumario analítico

## Analytic Summary

---

### EDITORIALES

#### EDITORIALS

#### RECORDANDO A LILIANA GRINFELD

Alfredo E. Rodríguez

#### EL ÚLTIMO ADIÓS A LILIANA, UNA AMIGA DE TODA LA VIDA

Antonio A. Pocoví

#### HOLISTIC MANAGEMENT OF PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE UNDERGOING CORONARY REVASCLARIZATION

Javaid Iqbal, Ayyaz Sulatn, Patrick W Serruys

---

### ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

#### EMBOLIZACIÓN ARTERIAL DE TUMORES Y MALFORMACIONES VASCULARES. EXPERIENCIA INICIAL

Luis García Nielsen, Gerardo Padilla, Rafael Feldman, Mauricio Linzey, Carlos Medina, Luis Medina, Lucas Amadio

**Objetivos.** Evaluar la seguridad y factibilidad de la embolización transarterial como tratamiento coadyuvante prequirúrgico o paliativo. Experiencia inicial.

**Materiales y método.** Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, realizado entre octubre de 2012 y julio de 2014. Se incluyó un total de 26 pacientes con patología tumoral y malformaciones vasculares, para tratamiento endovascular, prequirúrgico o paliativo. La embolización selectiva se realizó con partículas de polivinil alcohol Contour®. En pacientes con hepatocarcinoma y metástasis de carcinoma mamario, se realizó además quimioembolización con doxorubicina (60 mg) y Lipiodol.

**Resultados.** Se incluyeron 34 procedimientos en 26 pacientes: 8 pacientes con angioma (musculoquelético), 1 paciente con tumoración vascular facial gigante, 1 paciente con diagnóstico de hemangiopericitoma en la región lumbosacra, 1 paciente con glioma de células gigantes, 2 pacientes con metástasis de carcinoma de mama, 1 paciente con metástasis en íleon de melanoma ocular y 12 pacientes con diagnóstico de hepatocarcinoma. El éxito técnico fue del 100%. No se registraron complicaciones relacionadas con el procedimiento. En el caso de angiomas a nivel musculoquelético, se logró la extirpación completa en los 8. En ningún caso fue necesario transfusión de sangre. Se diagnosticó síndrome de posembolización en 5 pacientes, que respondió al tratamiento sintomático. Se registró una muerte en el grupo de pacientes con hepatocarcinoma, por insuficiencia hepática a los 2 meses del procedimiento.

**Conclusión.** En nuestra experiencia inicial, la embolización tumoral y de malformaciones vasculares fue segura y eficaz con baja frecuencia de complicaciones.

#### PERFUSIÓN MIOCÁRDICA CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE DOBLE ENERGÍA EN PACIENTES CON PROBABILIDAD INTERMEDIA A ELEVADA DE ENFERMEDAD CORONARIA

Macarena C. De Zan, Carlos Capunay, Gastón A. Rodríguez-Granillo, Alejandro Deviggiano, Roxana Campisi, Marina López de Munain, Javier Vallejos, Patricia M. Carrascosa

**Objetivos.** Determinar el rendimiento diagnóstico de la tomografía computarizada de doble energía (TCDE) en la perfusión miocárdica en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de enfermedad arterial coronaria (EAC) y evaluar el impacto del artefacto por endurecimiento del haz (AEH).

**Métodos.** Estudio prospectivo, que incluyó pacientes con EAC conocida o sospechada referidos para el estudio de la perfusión miocárdica con tomografía por emisión de fotón único (SPECT). Veinte pacientes fueron incluidos en el protocolo y escaneados utilizando TCDE (n=20). Se utilizó el mismo estrés farmacológico en ambas adquisiciones (TCDE y SPECT).

**Resultados.** Un total de 680 segmentos del ventrículo izquierdo fueron evaluados por TCDE y SPECT. El índice contraste/ruido de la TCDE fue de  $8,8 \pm 2,9$ . El rendimiento diagnóstico para identificar defectos de perfusión de la TCDE fue muy bueno [área bajo la curva ROC=0,90 (0,86-0,94) comparado con SPECT, y no se vio afectado por la presencia de AEH [área bajo la curva ROC=0,90 (0,84-0,96)].

**Conclusiones.** En este estudio piloto, la evaluación de la perfusión miocárdica por TCDE en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de EAC fue posible y no se vio afectada por la presencia de AEH.

---

### CASOS CLÍNICOS / CASE REPORTS

#### ANEURISMA ARTERIA RENAL GIGANTE. EXCLUSIÓN ENDOVASCULAR CON STENTGRAFT Y SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO

Daniel Paolantonio, Gerardo Sansoni, Andrés Rodríguez, Gabriel Matkovich

Los aneurismas renales son poco frecuentes y pueden diferenciarse en verdaderos y falsos según su anatomía y origen. Presentamos un caso de una mujer hipertensa portadora de un aneurisma de 3,7 cm de la arteria renal derecha en una localización compleja, distal en una trifurcación que proponía un de-

saño para su tratamiento, ya sea para la correcta exclusión del mismo como para minimizar la pérdida de parénquima renal. Fue tratado exitosamente con oclusión de la rama del polo inferior con stent cubierto. El seguimiento clínico e imagenológico a un año fue satisfactorio.

#### **MANEJO DE LA RUPTURA Y ATRAPAMIENTO INTRACORONARIO DEL MATERIAL DE ANGIOPLASTIA**

*Agustín Girassolli, Patricio Rattagan, Fabio Muñoz, Gustavo Leiva, Miguel Payaslian*

La ruptura y atrapamiento del material de angioplastia dentro de la arteria coronaria es una complicación poco frecuente que puede presentar un elevado riesgo de complicaciones. Si bien los inconvenientes más comunes evidenciados durante la angioplastia son las relacionadas a la implantación del stent (trombosis, disección), la fractura y atrapamiento intracoronario del material utilizado es un evento no esperado que requiere de una decisión terapéutica inmediata. Actualmente existen los dispositivos para la extracción del material intracoronario como los lazos; sin embargo, en ciertas situaciones la extracción conlleva una mayor dificultad y ante la imposibilidad de realizarla se recomienda continuar con control médico y radiológico. En este caso se presenta un paciente que debió ser sometido a angioplastia de urgencia por angina refractaria y durante la cual se produjo la ruptura y atrapamiento del catéter balón del stent al proceder a su extracción. A continuación se discuten las diferentes conductas terapéuticas utilizadas actualmente para la extracción de materiales retenidos.

#### **ANEURISMA DEGENERATIVO DE AORTA TORÁCICA. TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DEL SÍNDROME DE ORTNER, ASOCIADO A ANGIOPLASTIA DE LESIÓN DE TCI**

*Omar Santaera, Alfredo Uez, Sergio Brandegurgo, Ignacio Garrido, Marcelo Garrido*

Se trata de una mujer de 60 años, con antecedentes de tratamiento endovascular de aneurisma torácico con endoprótesis. Al presente refiere angor en CF III, dolores torácicos y disfonía progresiva. Los estudios funcionales mostraron isquemia anteroapical y la angiografía corroboró obstrucción severa de tronco de coronaria izquierda (TCI) y endoprótesis en arco aórtico, excluyendo subclavia, y aneurisma degenerativo, gigante, fusiforme del resto de la aorta torácica, que provoca los dolores torácicos y la disfonía. La paciente fue satisfactoriamente tratada con angioplastia con stent a TCI, en primer lugar, y luego en forma diferida y tratamiento endovascular con endoprótesis torácicas para reparar el aneurisma. Evolucionó sin complicaciones y a los cuatro meses del último tratamiento se encuentra asintomática y recuperada totalmente de su disfonía.

---

#### **CARTA DEL PRESIDENTE DEL COLEGIO ARGENTINO DE CARDIOANGIÓLOGOS INTERVENCIONISTAS (CACI).**

*Arturo Fernández Murga*

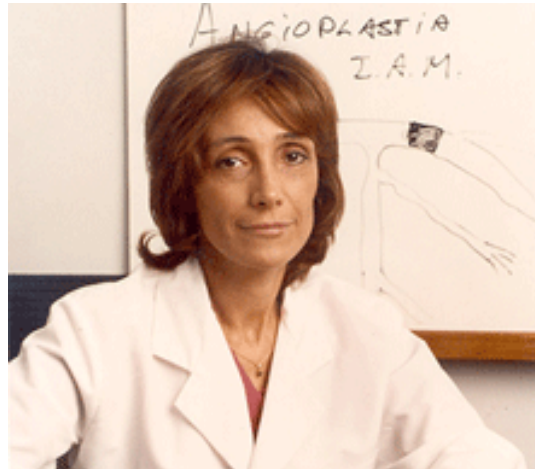
# Recordando a Liliana Grinfeld

## Remembering Liliana Grinfeld

---

El pasado 17 de mayo falleció la doctora Liliana Grinfeld, invaluable cardióloga intervencionista, científica y académica, pero sobre todas las cosas una persona de bien que deja un enorme legado a nuestra profesión.

A fines de 1974, cuando recién recibido llegué a Buenos Aires para trabajar con los doctores René Favalaro y Luis De la Fuente en el Sanatorio Güemes, Liliana había dejado el servicio un año antes y no tuve la oportunidad de conocerla. Fue recién a inicios de la década del 80 cuando junto a ella y el doctor Jorge Belardi comenzamos, cada uno desde su lugar, a transitar el camino para instalar a la angioplastia como una estrategia de revascularización coronaria en la Argentina.



A partir de ese momento mantuvimos un sinnúmero de reuniones para lograr nuestro objetivo común, y en el marco del respeto y una sana competencia científico-académica, los dos comenzamos a tejer una excelente relación en donde pudimos llevar a cabo innumerables proyectos, basta nombrar dos muy importantes para mí: los estudios ERACI II y III.

Esta relación de cooperación y mutuo trabajo fue creciendo con los años. Durante los últimos 15 años juntos organizamos un sinnúmero de actividades en el CACI, en congresos y simposios, reuniones científicas y trabajos activamente para lograr que esta revista sea un éxito. De hecho, estuvimos organizando qué temas tocar y qué invitados extranjeros convocar para un próximo simposio conjunto en septiembre hasta casi sus últimas horas.

Al mismo tiempo en que creció nuestra colaboración académica y científica, esta trascendió esos ámbitos hasta transformarse en una sincera amistad entre Norberto, ella, mi mujer Marta y yo, en donde pude, pudimos, disfrutar de su calidez humana y su exquisito gusto por la cocina.

La mayoría de las veces estos editoriales se ocupan estrictamente del ámbito profesional resaltando los hitos del protagonista en su *currículum*; dejo esta labor a otros. Por mi parte creo que la mejor forma de recordarla es mediante las palabras de sus colegas y amigos del ámbito profesional al enterarse de su desenlace. La respuesta de ellos al conocer la triste noticia es el mejor homenaje que podemos hacerle a Liliana y a su familia. En el primer párrafo están mis palabras; después, las respuestas a ellas.

*Dear friends, I regret to say that our lovely friend Liliana passed away last night.*

*Pray for her*

**Alfredo**

*“Alfredo - We loved her... courage, compassion, creativity, advanced skills, commitment to teaching and mentoring... a noble woman who made the world a better place and contributed in innumerable ways every day, We are all devastated... my sincere sympathies to the entire family... our field and the world has lost a great woman!*

*Sadly”*

**Marty Leon**

*“Alfredo,  
This is such sad news. Liliana was one of the beautiful stars in our universe, much more than an interventional cardiologist, she was a compassionate, giving person and friend. She will be missed beyond words, but never forgotten.”*

**Gregg Stone**

*“Dear Alfredo,  
Thank you for allowing me to be part of this sad moment.  
Nevertheless the entire life of Liliana and the last years have been a demonstration of a real struggle and a beautiful example for all of us.  
Please convey my condolences to Norberto, all Family and Friends.  
All my best”*

**Antonio Colombo**

*“She was a super great Lady and an extraordinary human being!  
With kind regards”*

**Patrick W. Serruys**

*“So sad  
All my regards to her husband and family.”*

**Alec Vabanian**

*“Very sad to hear this terrible news my friend.”*

**Adnan Kastrati**

*“Sorry to hear. She was a brave and respected colleague.”*

**John Ambrose**

*“Alfredo, Here is what I wrote to her family:  
Today as I read the sad news of our loss, my heart felt sunken and empty for a moment. But then I stopped for one second and realized that Lilliana would not want us to feel empty or sad and I know in my heart that Lilliana rests in a better place.*

*She was a fighter, a leader, a friend, an amazing mother, and wife, but a devoted physician who gave her life for others. She never stopped loving everyone around her, even those who disagreed with her. She was my hero, a woman of integrity, intelligence, and a pillar of love and friendship. She leaves a mark for all of us in Cardiology, and know that she will never be forgotten. But my heart will weep for many more years, as losing her is just too much...*

*Much love to you, and how lucky we were to have our lives touched by Lilliana.*

*She will never be forgotten... She lives in you and in our hearts and I know she is watching from above.”*

**Roxana Merhan**

**Alfredo E. Rodríguez MD, PhD, FACC, FSCAI**  
Editor en Jefe  
Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista

# El último adiós a Liliana, una amiga de toda la vida

The last farewell to Liliana, a friend of life

---

Por expreso pedido del Dr. Alfredo Rodríguez, director de la Revista, me toca en esta oportunidad despedir a uno de los seres más queridos que tuve la suerte de conocer, una amiga de toda la vida y, además, una de las personalidades más importantes de la Cardiología Intervencionista, tanto a nivel nacional como internacional. El pasado 17 de mayo falleció la Dra. Liliana Rosa Grinfeld y el hecho llenó de luto a toda la comunidad cardiológica, que admiró tanto sus logros científicos y académicos como sus valores morales y éticos.

Hija de Dolores Cerezuela y de David Grinfeld, eminente cirujano y profesor titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Plata, Liliana nació en dicha ciudad el 1 de febrero de 1944 y creció en un hogar donde le supieron dar una educación que priorizó lo espiritual por sobre lo material. Tuve la suerte de conocer a sus padres y puedo dar fe de ello. Su madre, Lola, de ascendencia andaluza, le transmitió esa forma de ser tan agradable y simpática y su afición por la gastronomía; y su padre, David, por quien Liliana sintió siempre una gran admiración, ejerció una gran influencia en su vocación por la medicina. Se graduó de médica en 1968 en la Facultad de Medicina de La Plata y un año después viajó a Estados Unidos donde realizó su formación en Cardiología y Hemodinamia en la *Cleveland Clinic Foundation*, junto al Dr. Mason Sones, considerado el padre de la cinecoronariografía. Por esa época se encontraba en la *Cleveland Clinic* el Dr. René Favalaro realizando sus primeros pasos en la técnica del *bypass* coronario. En 1971, regresó a la Argentina, con un equipo liderado por el Dr. Favalaro y junto al Dr. Armando Roncoroni, su esposo por entonces y padre de su hijo Pablo, pasó a integrar el Servicio de Hemodinamia del Sanatorio Güemes, cuyo jefe era el Dr. Luis de la Fuente. Desde entonces desarrolló una vasta y destacada actividad asistencial que continuó hasta sus últimos días. Por esa época también formó parte del Instituto de Diagnóstico y Tratamiento de Afecciones Cardiovasculares (IDYTAC), de La Plata, fundado por su padre en 1968. En 1974 ingresó al Sanatorio Antártida, donde formó parte de un proyecto cardiovascular muy importante integrado por su hermano Roberto Grinfeld, Armando Roncoroni, José Navia, Felix Fabricant (cirujanos cardiovasculares) y Kuzumitsu Shinji (hemodinamista). Fue en esa Institución donde conocí a Liliana, al ingresar a la Residencia de Cardiología en 1976, y posteriormente tuve la fortuna de ser su discípulo a partir de 1979, cuando comencé mi formación en Hemodinamia.

En 1980, Liliana Grinfeld realizó la primera angioplastia coronaria con balón en el Sanatorio Antártida, sin duda un hito histórico de la Cardiología Intervencionista de Argentina. En 1987 creó el primer Servicio de Hemodinamia de la zona norte del Gran Buenos Aires, en la Clínica Olivos. Fue jefa del Departamento de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista del Hospital Italiano de Buenos Aires durante 20 años (1991-2011). Además fue jefa de Cardiología Intervencionista de la Clínica San Camilo, CABA, y consultora del Servicio de Cardiología del Hospital Español de La Plata, donde sigue funcionando actualmente IDYTAC.

Simultáneamente con la actividad asistencial, también desarrolló una extraordinaria labor societaria, académica y docente. Fue presidente de la Sociedad Argentina de Cardiología -SAC- (1992), de la Fundación Cardiológica Argentina (2005-2006) y del Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas -CACI- (1994-1995). De este Colegio fue Miembro Fundador, al igual que de la Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista -SOLACI-. Publicó numerosos trabajos científicos a nivel nacional e internacional y fue una disertante infaltable en los principales congresos de su especialidad.

El Ministerio de Salud y Acción Social le otorgó en el año 2006 el premio Mujeres Destacadas en Salud. Sin duda, no alcanzarían todas las páginas de este número de la revista para detallar toda la actividad científica de Liliana Grinfeld, pero aun esta apretada síntesis es suficiente para poner de relieve su capacidad infinita.

Pero quiero destacar ahora el aspecto humano de un ser sin igual. El haber trabajado con Liliana por más de veinte años me permitió conocer a una gran persona, increíblemente humana, sencilla, humilde, desinteresada y muy solidaria. Gracias Lili por tu gran ayuda, tanto material como espiritual, que hizo posible mi crecimiento en la Hemodinamia. Nada hubiera sido posible de otro modo. Gracias por permitirme cultivar una gran amistad, tanto personal como familiar. Gracias por haber podido vivir momentos inolvidables junto a grandes amigos como Sergio Varini y su familia. Lili, fuiste una gran anfitriona. Siempre nos invitabas a tu casa, no importaba dónde, en la Lucila o en Highland, y mostrabas tus conocimientos gastronómicos de eximia cocinera.

Lili, pasaron muchos años y parece que fue ayer. Me embarga una gran tristeza por tener que despedirte, pero por otro lado siento el placer por haberte conocido, por haber podido disfrutar de tu amistad, de tu sabiduría y de tu don de gentes. Pasaste por esta vida y lo diste todo. Dejaste una huella muy profunda que nunca se borrará.

A mi amiga de toda la vida: ¡Hasta siempre!

**Dr. Antonio A. Pocoví**  
Editor Asociado  
Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista

# Holistic management of patients with coronary artery disease undergoing coronary revascularization

Manejo integral de los pacientes con enfermedad coronaria sometidos a revascularización coronaria

Javaid Iqbal<sup>1</sup>, Ayyaz Sulatn<sup>2</sup>, Patrick W Serruys<sup>3</sup>

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):72-75*

## INTRODUCTION

Coronary artery disease (CAD) remains the single most important cause of morbidity and mortality globally. In the recent decades, mechanical revascularization of coronary stenoses with coronary artery bypass grafting (CABG) or percutaneous coronary intervention (PCI) has revolutionised the treatment of CAD. CABG has remained the predominant mode of revascularization during the 2<sup>nd</sup> half of 20<sup>th</sup> century. PCI has become the preferred method of revascularization in patients with single or double vessel disease, not involving left main stem. However, with the growing emphasis on mechanical revascularization, there is a concern that physicians and patients may become complacent about other aspects of managing CAD. This editorial highlights the two important aspects of managing CAD, optimal medical therapy (OMT) and life style modification, which are complimentary to coronary revascularization.

## OPTIMAL MEDICAL THERAPY

### OMT as 1st line therapy for CAD

MASS-II trial (n=611) has shown no difference in

survival between OMT and revascularization (OMT 69%, CABG 74.9%, PCI 75.1%; p=0.09) at 10-year follow-up, despite difference in rates of myocardial infarction (MI) and repeat revascularization; however, the trial was underpowered for clinical outcomes<sup>1</sup>. COURAGE trial (n=2287) has shown that patients with significant one-, two- and three-vessel CAD without left main stem involvement randomised to OMT alone or to OMT plus PCI have no significant difference in the composite endpoint of death or non-fatal MI at 4.6 years follow-up<sup>2</sup>. Both groups were also equal in-terms of freedom from angina at 5-years<sup>2</sup>. Other studies comparing OMT with PCI have also reported no mortality benefit, increased nonfatal periprocedural MI, and reduced need for urgent revascularization with PCI compared with OMT<sup>3</sup>. CABG confers a survival benefit in patients with unprotected left main stem or three-vessel CAD, particularly in those with severe symptoms, early positive exercise tests, and/or impaired left ventricular function<sup>4</sup>. However, CABG with OMT did not show any mortality advantage over OMT in STITCH trial<sup>5</sup>. Therefore, OMT is the recommended initial choice in stable CAD patients without significant disease in left main stem or proximal left anterior descending artery<sup>6</sup>.

### OMT for all patients undergoing revascularization

OMT is important and complimentary to revascularization therapy, whether it is PCI<sup>2</sup> or CABG<sup>7</sup>. Progression of atherosclerosis continues after revascularization and is associated with deterioration of left ventricular function. Appropriate use of the secondary prevention therapy reduces mortality and MI after revascularization<sup>8</sup>. The use of OMT for secondary prevention, however, remains sub-optimal even in pa-

1. Manchester Heart Centre, Manchester Royal Infirmary, UK.
2. Royal Albert Edward Infirmary, Wigan, UK.
3. International Centre for Circulatory Health, Imperial College London, London, UK.

✉ Corresponding author: Patrick W. Serruys | International Centre for Circulatory Health, NHLI, Imperial College London, London, UK | P.O. Box 2125, 3000 CC Rotterdam, The Netherlands | Tel: +31 102062828 Fax: +31 102062884 | patrick.w.j.c.serruys@gmail.com

The authors claim to have no conflicts of interest.

tients with established CAD who had undergone coronary revascularization, particularly after CABG<sup>9-12</sup>. In the EuroHeart Survey, a sizeable proportion of patients with chronic stable angina, managed medically or invasively, were not on OMT and this was associated with poor outcomes<sup>13</sup>.

A recently published post-hoc analysis of the SYNTAX trial<sup>14</sup> has shown that prescription of OMT (defined as the combination of at least one antiplatelet drug, statin, beta-blocker and angiotensin converting enzyme inhibitor/angiotensin receptor blocker) was only 41% at the time of discharge after revascularization (PCI or CABG) and at 5-year only one-third patients in both treatment groups were taking OMT (PCI 40% and CABG 36%). OMT use was associated with a significant reduction in mortality and composite endpoint of death/MI/stroke. The study suggested that all the components of OMT are important for reducing adverse outcomes irrespective of revascularization strategy. OMT should therefore be considered for all patients with complex CAD treated with medical therapy, PCI or CABG, unless contraindicated.

### Duration of dual antiplatelet therapy

Unless contraindicated, all patients undergoing PCI and stenting should receive dual antiplatelet therapy (DAPT) to reduce risk of stent thrombosis. For patients undergoing PCI for ACS, DAPT is recommended for 12 months. However, the duration and choice of anti-platelet agents for patients undergoing PCI for stable angina remains debatable and may depend on the choice of stent (BMS or DES). It is generally recommended to have a minimum of 1-month DAPT with BMS and 6-month DAPT with DES. However, 3-month DAPT with newer generation DES has also been approved in Europe<sup>15</sup>. Mauri et al. have reported reduction in MI and stent thrombosis with continuation of DAPT beyond 12-months, albeit at the expense of increased moderate-severe bleeding<sup>16</sup>. There was no difference in cardiovascular mortality; however, all-cause mortality was higher with continued DAPT. However, results of DAPT trial cannot be generalized. ARCTIC-Interruption, REAL-LATE, ZEST-LATE and PRODIGY have shown no benefit of continuing DAPT beyond 1-year<sup>17,18</sup>. Conversely, SECURITY, OPTIMIZE, EXCELLENT, RESET and ISAR-SAFE have shown that 3-6 months DAPT is non-inferior to 12-months DAPT<sup>19,20</sup>. An individualized risk-benefit assessment based on ischemic/thrombotic versus bleeding risk should guide the duration of DAPT, though defining these risks remains challenging. Patients with simple coronary lesion completely revascularized with a newer generation stent and no further events during the next 12-months is unlikely to require DAPT beyond 12-months.

### Monitoring compliance and therapeutic effect

Patients with cardiovascular disease are likely to be on multiple drugs with the potential side effects and drug interactions. It is important to address any issues that a patient may have and stress the importance/rationality of each drug to improve patient adherence. The importance of OMT should be emphasised to patients at each clinical encounter to improve compliance. Moreover, hospital- and community-based programmes, such as the Get With The Guidelines and the Guidelines Applied in Practice initiative, may help to improve OMT prescription and patients' compliance<sup>21</sup>.

Furthermore, it is also important to monitor the desired therapeutic effect of the medication. Farkouh et al. analysed data from diabetic patients in COURAGE, BARI-2D and FREEDOM and found that only 8% FREEDOM, 18% COURAGE and 23% BARI-2D patients achieved target for controlling blood pressure, cholesterol, diabetes and smoking cessation<sup>22</sup>. In CLARIFY registry<sup>23</sup> (n=33177), nearly 41% of patients on beta-blockers had heart rate above 70bpm. In another recent study of 366 patients with acute myocardial infarction, one-third of patients had LDL cholesterol levels above 2.5 mmol/L at 6-month follow-up<sup>24</sup>. Therefore, it is important to periodically monitor heart rate, blood pressure, lipid profile and HbA1c to optimise the secondary prevention therapy.

## LIFE STYLE MODIFICATIONS

### Smoking

The deleterious effects of smoking after PCI or CABG have been well described<sup>25-27</sup>, although some studies also suggested a "smokers' paradox"<sup>28</sup>. However, the smoking status in most of these studies is usually taken at baseline and not collected at regular intervals. Conversely, smokers with established coronary artery disease may stop smoking permanently or intermittently. Therefore, assessing the impact of smoking status at baseline for long-term outcomes is not reliable. Additionally, most studies were performed in the era of PCI without stents or with bare metal stents and therefore provide little insight into the impact of smoking in patients undergoing revascularization with drug-eluting stents.

In a recent post-hoc analysis of the SYNTAX trial, it was shown that 20% of patients with complex CAD were smoking at baseline population<sup>29</sup>. 18% patients had change in smoking habits during 5-year follow-up. The time of revascularization appears to be the most effective period to offer smoking cessation advice as suggested by 50% reduction of smoking habit between baseline and 6 months. Baseline smoking was associated with worse clinical outcomes due to a higher incidence of recurrent MI in both PCI and CABG arms but was not associated with MACCE. Interestingly, smoking status as time-dependant variable was an independent predictor of the composite endpoint of dea-

th/MI/stroke (hazard ratio [HR]: 1.8; 95% confidence interval [CI]: 1.3 to 2.5;  $p=0.001$ ) and MACCE (HR: 1.4; 95% CI: 1.1 to 1.7;  $p=0.0002$ ). This study confirms that there is no “smokers’ paradox”, at least in the context of patients with complex coronary artery disease undergoing coronary revascularization. Abstinence from smoking improves the outcomes achieved with coronary revascularization and all patients undergoing PCI or CABG should be encouraged to stop smoking indefinitely.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hueb W, Lopes N, Gersh BJ, Soares PR, Ribeiro EE, Pereira AC, Favarato D, Rocha AS, Hueb AC, Ramires JA. Ten-year follow-up survival of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2010;122:949-957
- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, Knudson M, Dada M, Casperson P, Harris CL, Chaitman BR, Shaw L, Gosse-Lin G, Nawaz S, Title LM, Gau G, Blaustein AS, Booth DC, Bates ER, Spertus JA, Berman DS, Mancini GB, Weintraub WS, Group CTR. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356:1503-1516
- Katritsis DG, Ioannidis JP. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation*. 2005;111:2906-2912
- Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, Davis K, Killip T, Passamani E, Norris R, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet*. 1994;344:563-570
- Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, Ali IS, Pohost G, Gradinac S, Abraham WT, Yui M, Prabhakaran D, Szwed H, Ferrazzi P, Petrie MC, O'Connor CM, Panchavinnin P, She L, Bonow RO, Rankin GR, Jones RH, Rouleau JL. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364:1607-1616
- Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, Garg S, Huber K, James S, Knuuti J, Lopez-Sendon J, Marco J, Menicanti L, Ostojic M, Piepoli MF, Piret C, Pomar JL, Reifart N, Ribichini FL, Schalij MJ, Sergeant P, Serruys PW, Silber S, Sousa Uva M, Taggart D. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2010;31:2501-2555
- Chaitman BR, Hardison RM, Adler D, Gebhart S, Grogan M, Ocampo S, Sopko G, Ramires JA, Schneider D, Frye RL. Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes Study G. The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes randomized trial of different treatment strategies in type 2 diabetes mellitus with stable ischemic heart disease: impact of treatment strategy on cardiac mortality and myocardial infarction. *Circulation*. 2009;120:2529-2540
- Piepoli MF, Corra U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D, McGee H, Mendes M, Niebauer J, Zwisler AD, Schmid JP. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17:1-17
- Okrainec K, Platt R, Pilote L, Eisenberg MJ. Cardiac medical therapy in patients after undergoing coronary artery bypass graft surgery: a review of randomized controlled trials. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:177-184
- Hiratzka LF, Eagle KA, Liang L, Fonarow GC, LaBresh KA, Peterson ED. Atherosclerosis secondary prevention performance measures after coronary bypass graft surgery compared with percutaneous catheter intervention and nonintervention patients in the Get With the Guidelines database. *Circulation*. 2007;116:207-212
- Newby LK, LaPointe NM, Chen AY, Kramer JM, Hammill BG, DeLong ER, Muhlbaier LH, Califf RM. Long-term adherence to evidence-based secondary prevention therapies in coronary artery disease. *Circulation*. 2006;113:203-212
- Borden WB, Redberg RF, Mushlin AI, Dai D, Kaltenbach LA, Spertus JA. Patterns and intensity of medical therapy in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2011;305:1882-1889
- Daly CA, De Stavola B, Sendon JL, Tavazzi L, Boersma E, Clemens F, Danchin N, Delahaye F, Gitt A, Julian D, Mulcahy D, Ruzyllo W, Thygesen K, Verheugt F, Fox KM. Predicting prognosis in stable angina--results from the Euro heart survey of stable angina: prospective observational study. *BMJ*. 2006;332:262-267
- Iqbal J, Zhang YJ, Holmes DR, Morice MC, Mack MJ, Kappetein AP, Feldman T, Stahle E, Escaned J, Banning AP, Gunn JP, Colombo A, Steyerberg EW, Mohr FW, Serruys PW. Optimal Medical Therapy Improves Clinical Outcomes in Patients Undergoing Revascularization With Percutaneous Coronary Intervention or Coronary Artery Bypass Grafting: Insights From the Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention With TAXUS and Cardiac Surgery (SYNTAX) Trial at the 5-Year Follow-Up. *Circulation*. 2015;131:1269-1277
- Palmerini T, Biondi-Zoccai G, Della Riva D, Stettler C, Sangiorgi D, D'Ascenzo F, Kimura T, Briguori C, Sabate M, Kim HS, De Waha A, Kedhi E, Smits PC, Kaiser C, Sardella G, Marullo A, Kirtane AJ, Leon MB, Stone GW. Stent thrombosis with drug-eluting and bare-metal stents: evidence from a comprehensive network meta-analysis. *Lancet*. 2012;379:1393-1402
- Mauri L, Kereiakes DJ, Yeh RW, Driscoll-Shempp P, Cutlip DE, Steg PG, Normand SL, Braunwald E, Wiviott SD, Cohen DJ, Holmes DR, Jr., Krucoff MW, Hermiller J, Dauerman HL, Simon DJ, Kandzari DE, Garratt KN, Lee DP, Pow TK, Ver Lee P, Rinaldi MJ, Massaro JM, DAPT Study Investigators. Twelve or 30 months of dual antiplatelet therapy after drug-eluting stents. *N Engl J Med*. 2014;371:2155-2166
- Park SJ, Park DW, Kim YH, Kang SJ, Lee SW, Lee CW, Han KH, Park SW, Yun SC, Lee SG, Rha SW, Seong IW, Jeong MH, Hur SH, Lee NH, Yoon J, Yang JY, Lee BK, Choi YJ, Chung WS, Lim DS, Cheong SS, Kim KS, Chae JK, Nah DY, Jeon DS, Seung KB, Jang JS, Park HS, Lee K. Duration of dual antiplatelet therapy after implantation of drug-eluting stents. *N Engl J Med*. 2010;362:1374-1382
- Collet JP, Silvain J, Barthelemy O, Range G, Cayla G, Van Belle E, Cuisset T, Elhadad S, Schiele F, Lhoest N, Ohlmann P, Carrie D, Rousseau H, Aubry P, Monsegu J, Sabouret P, O'Connor SA, Abtan J, Kerneis M, Saint-Etienne C, Beygui F, Vicaut E, Montalescot G, ARCTIC investigators. Dual-antiplatelet treatment beyond 1 year after drug-eluting stent implantation (ARCTIC-Interruption): a randomised trial. *Lancet*. 2014;384:1577-1585
- Colombo A, Chieffo A, Frasieri A, Garbo R, Masotti-Centol M, Salvatella N, Oteo Dominguez JF, Steffanon L, Tarantini G, Presbitero P, Menozzi A, Pucci E, Mauri J, Cesana BM, Giustino G, Sardella G. Second-Generation Drug-Eluting Stent Implantation Followed by 6- Versus 12-Month Dual Antiplatelet Therapy: The SECURITY Randomized Clinical Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:2086-2097
- Stefanini GG, Siontis GC, Cao D, Heg D, Juni P, Windecker S. Short versus long duration of DAPT after DES implantation: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:953-954
- Xian Y, Pan W, Peterson ED, Heidenreich PA, Cannon CP, Hernandez AF, Friedman B, Holloway RG, Fonarow GC. Are quality improvements associated with the Get With the Guidelines-Coronary Artery Disease (GWTG-CAD) program sustained over time? A longitudinal comparison of GWTG-CAD hospitals versus non-GWTG-CAD hospitals. *Am Heart J*. 2010;159:207-214

## Other life style modifications

Early intervention should be targeted at eradicating poor-health behaviours by offering appropriate counselling that aids to adopt lifestyle changes, that diminish risk of cardiac adverse event, such as promoting weight loss, providing support to increase physical activity and adopting a healthy diet. However, limited data suggest that there is room for improvement in patient education about these life style changes<sup>30</sup>.

22. Farkouh ME, Boden WE, Bittner V, Muratov V, Hartigan P, Ogdie M, Bertolet M, Mathewkutty S, Teo K, Maron DJ, Sethi SS, Domanski M, Frye RL, Fuster V. Risk factor control for coronary artery disease secondary prevention in large randomized trials. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61:1607-1615
23. Steg PG, Ferrari R, Ford I, Greenlaw N, Tardif JC, Tendera M, Abergel H, Fox KM. Heart rate and use of beta-blockers in stable outpatients with coronary artery disease. *PLoS One.* 2012;7:e36284
24. Martin SS, Gosch K, Kulkarni KR, Spertus JA, Mathews R, Ho PM, Maddox TM, Newby LK, Alexander KP, Wang TY. Modifiable factors associated with failure to attain low-density lipoprotein cholesterol goal at 6 months after acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 2013;165:26-33 e23
25. van Domburg RT, Meeter K, van Berkel DF, Veldkamp RF, van Herwerden LA, Bogers AJ. Smoking cessation reduces mortality after coronary artery bypass surgery: a 20-year follow-up study. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36:878-883
26. Hasdai D, Garratt KN, Grill DE, Lerman A, Holmes DR, Jr. Effect of smoking status on the long-term outcome after successful percutaneous coronary revascularization. *N Engl J Med.* 1997;336:755-761
27. de Boer SP, Serruys PW, Valstar G, Lenzen MJ, de Jaegere PJ, Zijlstra F, Boersma E, van Domburg RT. Life-years gained by smoking cessation after percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2013;112:1311-1314
28. Cohen DJ, Doucet M, Cutlip DE, Ho KK, Popma JJ, Kuntz RE. Impact of smoking on clinical and angiographic restenosis after percutaneous coronary intervention: another smoker's paradox? *Circulation.* 2001;104:773-778
29. Zhang YJ, Iqbal J, van Klaveren D, Campos CM, Holmes DR, Kappetein AP, Morice MC, Banning AP, Grech ED, Bourantas CV, Onuma Y, Garcia-Garcia HM, Mack MJ, Colombo A, Mohr FW, Steyerberg EW, Serruys PW. Smoking Is Associated With Adverse Clinical Outcomes in Patients Undergoing Revascularization With PCI or CABG: The SYNTAX Trial at 5-Year Follow-Up. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65:1107-1115
30. Vachenaer R, Grunenfelder J, Plass A, Slankamenak K, Pantic L, Kisner D, Genoni M. Changing lifestyle habits as secondary prophylaxis after coronary artery bypass grafting. *Heart Surg Forum.* 2008;11:E243-247.

# Embolización arterial de tumores y malformaciones vasculares. Experiencia inicial

Endovascular embolization of tumor and vascular malformations.  
Initial experience

Luis García Nielsen<sup>1</sup>, Gerardo Padilla<sup>1</sup>, Rafael Feldman<sup>1</sup>, Mauricio Linzey<sup>1</sup>, Carlos Medina<sup>1</sup>, Luis Medina<sup>1</sup>, Lucas Amadío<sup>1</sup>

## RESUMEN

Objetivos. Evaluar la seguridad y factibilidad de la embolización transarterial como tratamiento coadyuvante prequirúrgico o paliativo. Experiencia inicial.

Materiales y método. Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, realizado entre octubre de 2012 y julio de 2014. Se incluyó un total de 26 pacientes con patología tumoral y malformaciones vasculares, para tratamiento endovascular, prequirúrgico o paliativo. La embolización selectiva se realizó con partículas de polivinil alcohol Contour®. En pacientes con hepatocarcinoma y metástasis de carcinoma mamario, se realizó además quimioembolización con doxorubicina (60 mg) y Lipiodol. Resultados. Se incluyeron 34 procedimientos en 26 pacientes: 8 pacientes con angioma (musculoquelético), 1 paciente con tumoración vascular facial gigante, 1 paciente con diagnóstico de hemangiopericitoma en la región lumbosacra, 1 paciente con glioma de células gigantes, 2 pacientes con metástasis de carcinoma de mama, 1 paciente con metástasis en íleon de melanoma ocular y 12 pacientes con diagnóstico de hepatocarcinoma. El éxito técnico fue del 100%. No se registraron complicaciones relacionadas con el procedimiento. En el caso de angiomas a nivel musculoquelético, se logró la extirpación completa en los 8. En ningún caso fue necesario transfusión de sangre. Se diagnosticó síndrome de posembolización en 5 pacientes, que respondió al tratamiento sintomático. Se registró una muerte en el grupo de pacientes con hepatocarcinoma, por insuficiencia hepática a los 2 meses del procedimiento.

Conclusión. En nuestra experiencia inicial, la embolización tumoral y de malformaciones vasculares fue segura y eficaz con baja frecuencia de complicaciones.

**Palabras claves:** embolización, tumores, malformaciones vasculares.

## ABSTRACT

Objectives: To evaluate the safety and efficacy of endovascular embolization in a preoperative or palliative scenario. Initial experience.

Materials and method. Retrospective, descriptive, observational study, conducted between October 2012 and July 2014. A total of 26 patients were included. Femoral arterial access was achieved and a 5F sheath was placed in all the patients. Selective embolization was performed with Contour® polyvinyl alcohol particles. The particles were suspended in 10 ml of normal saline and 10 ml of nonionic contrast material. In patients with hepatocarcinoma and breast carcinoma metastasis, chemotherapy with doxorubicin was also done.

Results. This report included 34 procedures in 26 patients. Diagnosis can be classified in: 8 patients with musculoskeletal angioma, 1 patient with giant facial tumor, 1 patient with hemangiopericitoma, 1 patient with glioma, 1 patient with breast carcinoma metastasis and 12 patients with hepatocellular carcinoma. Technical success was achieved in 100%. No procedure-related complications were recorded. Complete surgical removal was obtained in 8 patients with musculoskeletal angioma, and no blood transfusion was required. The postprocedure course was favorable in most of the cases. Postembolic syndrome was diagnosed in 5 patients, consisting of fever and abdominal pain, with favorable response to symptomatic treatment. One death was recorded in the group of patients with hepatocellular carcinoma, due to acute liver failure at 2 months after the procedure.

Conclusion. In our initial experience, tumor and vascular malformations embolization was safe and effective with low incidence of complications.

**Key words:** embolization, tumors, vascular malformations.

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):76-80*

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el concepto de embolización no es nuevo, los avances en el diseño de materiales, la mejora en la obtención de imágenes angiográficas y el desarrollo de diferentes agentes embolígenos han hecho de la técnica endovascular, un procedimiento más sencillo y seguro, lo que llevó al aumento de su utilización y aceptación. Sin embargo, es importan-

te conocer sus indicaciones, para obtener el mayor beneficio con el menor riesgo de complicaciones. La embolización tumoral puede emplearse en casos seleccionados como terapia primaria, para reducir los síntomas causados por el tumor, prevenir la progresión tumoral o disminuir la hemorragia relacionada al mismo<sup>1</sup>.

El objetivo del presente trabajo es describir nuestra experiencia inicial en la embolización transarterial como tratamiento coadyuvante prequirúrgico o paliativo en patologías tumorales.

## MATERIALES Y MÉTODO

Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional. Se incluyó un total de 26 pacientes consecutivos, que fueron derivados a nuestro centro entre octubre de 2012 y julio de 2014.

1. Unidad de Intervencionismo y Cirugía Cardiovascular, Sanatorio Sarmiento, Tucumán, Argentina.

✉ Correspondencia: Dr. Luis A. García Nielsen | Servicio de Radiología Intervencionista, Sanatorio Sarmiento, Av. Sarmiento 790, Tucumán, Argentina | Tel: (381) 4307312 | lgarcianielsen@yahoo.com.ar

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 22/05/2015 | Aceptado: 01/06/2015

**TABLA 1.** Tipo y número de tumores tratados en 34 procedimientos realizados.

Tipo de tumor	Nº de procedimientos
Angioma con compromiso de estructuras vecinas/dolor/afectación de movilidad	8
Hemangiopericitoma (en región lumbosacra)	1
Glioma de células gigantes (afectación ósea de íleon y cadera izquierdas)	3
Metástasis ósea de melanoma ocular (íleon)	1
Metástasis ósea/infiltración cutánea carcinoma de mama	3
Malformación vascular facial gigante	2
Hepatocarcinoma	16

Nuestro Servicio de Radiología Intervencionista es referencia de la provincia, por lo que recibe derivación de diversos hospitales de pacientes con patología tumoral. En todo paciente derivado, se realiza una evaluación completa del tipo de tumor, con ecografía, tomografía computada y biopsia según sea el caso, con el fin de valorar el grado de vascularización. Finalmente, en todos se realiza angiografía superselectiva para completar la evaluación, donde se analiza la perfusión tumoral (*blush*), número de arterias nutricias y la perfusión del tejido sano. En el caso de los hepatocarcinomas, la angiografía nos permite además, estudiar la disposición anatómica de las arterias hepáticas, su origen, y la probable existencia de fístulas con vena suprahepática que contraindicarían el procedimiento por el alto riesgo de tromboembolia pulmonar. Además, en estos pacientes, se completa el estudio con la evaluación de la permeabilidad de la vena porta.

En todos se realiza una valoración clínica en las 2 semanas previas, que incluye la evaluación de la función renal, hepática, niveles de glucemia. Se confirma la ausencia de infecciones activas en los cultivos, se indica vacunación profiláctica para el pneumococo y para el virus H1N1 en los pacientes inmunodeprimidos. Se instituye tratamiento del dolor, se corrige la hiperglucemia en casos necesarios. El día previo al procedimiento, se indica profilaxis con cefalosporina de primera generación 1 g/12 h.

### Técnica de embolización

Los procedimientos se llevan a cabo bajo anestesia local más sedación, supervisado por el Servicio de Anestesiología. El acceso arterial se obtiene por técnica de Seldinger, y se coloca un introductor valvulado de 5F. Preferimos el acceso por arteria femoral. A través del introductor, se avanza un catéter multipropósito, Cobra 1 (Merit Medical Systems, South Jordan, Utah, USA), o un catéter Simmons Sidewinder 1 (Terumo Medical Corporation, Tokio, Japón), según el caso, con lo que se repite la arteriografía selectiva de los vasos que irrigan el tumor y se deja congelada en monitor adjunto la mejor imagen, como referencia. Posteriormente, través del catéter guía se avanza un microcatéter de 2.7 Fr Progreat® (Terumo) o Maestro® (Merit) hasta la porción más distal (superselectiva) de la arteria a embolizar. Finalizado el procedimiento, se reti-

**TABLA 2.** Indicaciones de embolización prequirúrgica de tumores.

1	Control de arterias aferentes quirúrgicamente inaccesibles
2	Disminuir el sangrado intraoperatorio
3	Aumentar la probabilidad de lograr una resección completa
4	Disminuir el tiempo quirúrgico
5	Permitir mejor visualización del campo quirúrgico
6	Disminuir la probabilidad de recurrencia tumoral

ran catéteres, cuerdas y el introductor, realizando compresión manual de 10 minutos, para lograr hemostasia local en el sitio de punción.

### Agentes utilizados

La embolización selectiva de los vasos que irrigan el tumor se realizó en todos los casos con partículas de polivinil alcohol (PVA) Contour® (Boston Scientific, Marlborough, Massachusetts, USA), suspendidas en 10 ml de solución salina y 10 ml de material de contraste no iónico. En los pacientes con hepatocarcinoma, se realizó previa a la liberación de partículas, quimioembolización con doxorubicina (60 mg), que se utiliza también en dilución con 10 ml de material de contraste no iónico y 10 ml de Lipiodol ultrafluido (Temis Lostaló). El Lipiodol es un aceite de contraste que tiene afinidad por las células del tumor. Actúa de dos maneras, por un lado produce efecto de bloqueo al flujo sanguíneo impactando temporalmente arteriolas y capilares del área tumoral. Por otro lado, actúa como transportador del fármaco (en este caso la doxorubicina) por su mayor captación en el hígado, que alcanza hasta el 75% de la dosis inyectada. La actividad dentro del hepatocarcinoma es 4 veces mayor que en el parénquima normal.

Se evaluaron el éxito técnico del procedimiento y la evolución posterior. Se considera éxito técnico del procedimiento a la disminución >70% de la perfusión tumoral (*blush*) al final de la embolización.

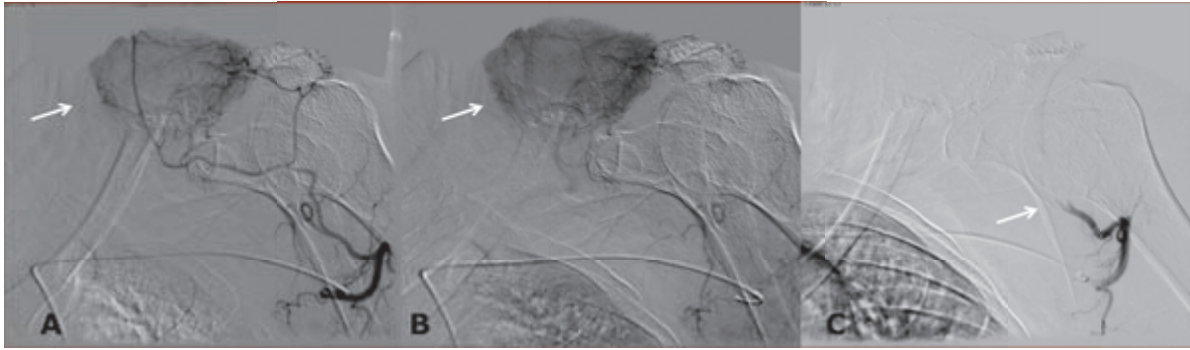
La internación fue de 24 horas en todos los casos

### Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes con tumor vascularizado, sin contraindicaciones para angiografía, con laboratorio hemático, plaquetas, pruebas de coagulación y función renal normales. Las mujeres en edad reproductiva deben tener *test* de embarazo negativo. Los pacientes con diagnóstico de hepatocarcinoma (confirmado por biopsia o alfafetoproteína > 400 ng/ml e imagen tomográfica compatible) o metástasis hepáticas vascularizadas, sin otra posibilidad de tratamiento, CHILD A o B, estadio B del BCLC<sup>2-4</sup>.

Todos los pacientes tenían consentimiento informado firmado.

Se excluyeron los pacientes con contraindicación para arteriografía, presencia de cualquier otra enfermedad que amenace la vida a corto plazo, alteración en la permeabilidad de la arteria nutricia de la lesión, insuficiencia renal, mujeres en embarazo o lactancia, y pacientes con incapacidad para firmar consentimiento



**Figura 1.** Paciente con angioma intramuscular, supraescapular, que provocaba dolor e impotencia funcional. Se observa la arteria nutricia (A), que alimenta el tumor. La inyección de contraste demuestra la vascularización del tumor o blush (persistencia del contraste al final de la inyección, >40 cuadros, señalado con flecha, B). Posterior a la embolización con partículas de PVA, se observa ausencia del flujo anterógrado (C).

to escrito. En el caso de pacientes con hepatocarcinoma, son contraindicaciones la alteración de la reserva funcional hepática, el sangrado gastrointestinal, la encefalopatía, los niveles de bilirrubina >3 mg/dl y la afectación superior al 50% del parénquima hepático.

### Eventos

Se considera evento mayor la muerte. Eventos menores se definen las complicaciones vasculares en sitio de punción (hematoma mayor: requiere cirugía/intervencionismo/transfusión/ o sea mayor de 5 cm; cualquier lesión vascular que requiera cirugía/intervencionismo, pseudoaneurisma, fístula AV, trombosis arterial, hemorragia que requiere transfusión, infección local en zona de punción). Se consideraron también eventos menores la aparición de síntomas y/o signos relacionados con la embolización: dolor, fiebre, absceso en el tejido tratado, embolización a otro órgano.

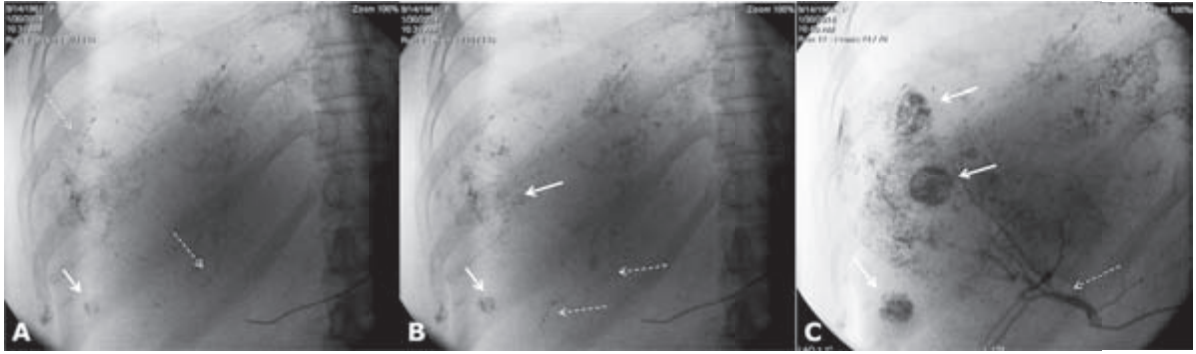
Los datos cuantitativos se presentan como media y desviación estándar. Los parámetros cualitativos se expresan en porcentaje.

## RESULTADOS

Se incluyeron 34 procedimientos en 26 pacientes con patología tumoral. La distribución por sexos, 60% de los pacientes del sexo masculino; rango de edades: 3-74 años. Los factores de riesgo cardiovascular fueron: el 40% tenía hipertensión arterial, el 10% tenía tratamiento para diabetes y estaba en control con Servicio de Endocrinología, en el 10% se diagnosticó dislipemia, y hubo un 70% de tabaquismo. En todos, salvo un paciente, los niveles de creatinina sérica estaban por debajo 14 mg/dl. En el caso restante, se realizó supervisión con Servicio de Nefrología. De los pacientes con hepatocarcinoma, todos tenían enzimas hepáticas en niveles normales. Sin embargo, en el 40% de estos pacientes la bilirrubina estaba elevada, pero a niveles <2,5 mg/dl. La distribución según la clasificación Child-Pugh fue 70% Child A y 30% Child B. El diagnóstico del tipo de tumor se describe en la **Tabla 1**. En 8 pacientes se realizó embolización prequirúrgica de angiomas que producían compresión

de estructuras vecinas, afectación de la movilidad, acompañada de dolor (**Figura 1**). En una paciente, se realizó embolización prequirúrgica de hemangiopericitoma en región lumbosacra, que producía dolor y deformidad dorsal. Un paciente tenía glioma de células gigantes, que infiltraba íleon y articulación de la cadera izquierda. Dos pacientes, metástasis de carcinoma de mama. Una paciente, metástasis en íleon de melanoma ocular, con dolor intenso que se traducía en disminución de la movilidad. En este caso se realizó quimioembolización, utilizando doxorubicina, según técnica descrita en método, y partículas de PVA. Por último se realizó embolización (2 procedimientos) en una paciente con malformación vascular gigante, a nivel facial, por episodios repetidos de epistaxis incoercibles, palpitaciones faciales y dolor. Los 12 pacientes con hepatocarcinoma eran inoperables, por tamaño o por la presencia de nódulos múltiples (**Figura 2**). La duración media de los procedimientos fue de  $107 \pm 35$  min, tiempo de fluoroscopia de  $46 \pm 26$  min.

El éxito técnico fue del 100%. No se registraron complicaciones relacionadas con el procedimiento y los pacientes fueron dados de alta a las 24 horas. Se diagnosticó síndrome de posembolización en 5 pacientes, en los 7 días posteriores al procedimiento, por la presencia de dolor y/o fiebre, que respondió al tratamiento sintomático y no fue necesario rehospitalización en ningún caso. En los angiomas se logró la extirpación quirúrgica completa en todos los pacientes. Del mismo modo, en la paciente con hemangiopericitoma de la región lumbosacra. En ningún caso fue necesario transfusión de sangre. En el paciente con glioma de células gigantes, debido al tamaño del tumor y a las estructuras comprometidas, que aumentaban las posibilidades de fracaso de la cirugía y el riesgo de complicaciones posquirúrgicas, finalmente se desestimó la cirugía y se decidió control evolutivo. El tiempo de seguimiento fue de  $9 \pm 3$  meses. Se registró una muerte en el grupo de pacientes con hepatocarcinoma, por insuficiencia hepática, a los 2 meses del procedimiento. No se reportó recidiva en los pacientes con tumores/angiomas extirpados.



**Figura 2.** Paciente con hepatocarcinoma inoperable por su tamaño. Las **flechas punteadas (A)** señalan la inyección de Lipiodol, doxorubicina y contraste (gotitas) utilizadas durante la quimioembolización. La flecha continua objetiva la “aparición” de un nódulo hepático (segmento 5) que comienza a capturar el Lipiodol. Con las inyecciones siguientes de Lipiodol **(B)** se observa mayor captación del nódulo hepático, y la “aparición” de un segundo nódulo (segmento 8, **flecha continua**). El resultado final **(C)** demuestra la gran captación del Lipiodol de tres nódulos hepáticos (flecha continua) y la permeabilidad de las ramas de la arteria hepática (flecha punteada).

## DISCUSIÓN

En este trabajo se incluyó un grupo heterogéneo de patologías, pero con tratamiento único, la embolización endovascular, lo que permite evaluar los resultados de la técnica por encima de las diferentes indicaciones.

La embolización endovascular puede ser utilizada para el tratamiento de lesiones neoplásicas o vasculares, como aneurismas, malformaciones arteriovenosas, angiomas y fistulas. El avance en la tecnología, la mejora en los materiales, los agentes embólicos, a la par de las nuevas técnicas endovasculares, han desempeñado un importante papel en el cambio de las indicaciones de tratamiento de estas patologías.

La embolización tumoral podría indicarse como único tratamiento para pacientes con alto riesgo para resección quirúrgica, radioterapia y quimioterapia, para manejo del dolor o de hemorragia intratable, mejorar la funcionalidad de los tejidos afectados entre otras<sup>5</sup>.

Por último, estaría indicada para entregar agentes quimioterapéuticos, lo que se denomina quimioembolización. En este caso, el procedimiento se basa en la administración percutánea de una droga citotóxica, emulsificada en algún agente transportador, seguida en algunos casos de embolización de las arterias nutricias<sup>6</sup>. La quimioembolización intraarterial del hepatocarcinoma se acepta como un tratamiento paliativo para los tumores irresecables y con adecuada preservación de la función hepática (estadio intermedio). El objetivo de la embolización es “devascularizar” el lecho tumoral. La embolización tumoral prequirúrgica se indica con el objetivo de facilitar la extirpación del tumor (**Tabla 2**, referencia 7).

Durante la cirugía de tumores hipervasculares, pueden ocurrir pérdidas sanguíneas perioperatorias de entre 550-4300ml, aunque la cuantificación exacta del sangrado intraoperatorio es difícil de realizar, ya que las fuentes de sangrado son múltiples, y la hemorragia mayor puede ocurrir incluso durante el acceso al campo quirúrgico<sup>8</sup>. La embolización efectiva de estos tumo-

res da como resultado una reducción significativa de la pérdida de sangre durante la cirugía y a la vez la embolización produce una necrosis tumoral debido a la isquemia<sup>9</sup>.

En el caso de pacientes con hepatocarcinoma, la quimioembolización hepática está indicada en hepatocarcinomas de gran tamaño no candidatos a cirugía; como tratamiento puente en pacientes a la espera de un trasplante hepático, para reducir la estadificación del tumor y cumplir los criterios de trasplante, y previamente a la resección o la radiofrecuencia, para aumentar la supervivencia. El único tratamiento paliativo que se ha mostrado beneficioso en términos de supervivencia para los pacientes con hepatocarcinoma en estadio intermedio ha sido la quimioembolización hepática, obteniéndose una mediana de supervivencia aproximadamente de 2 años<sup>10-11</sup>.

La embolización puede hacerse con una variedad de materiales embólicos, los cuales incluyen partículas, agentes líquidos y dispositivos mecánicos. La oclusión de los aferentes arteriales proximales no estaría indicada, por la posibilidad de neovascularización de la lesión por diferentes anastomosis, con la consiguiente falla del procedimiento. Para penetrar lo más distal posible en la vasculatura tumoral debería emplearse las partículas de diámetro lo más pequeño posible. Cada agente embólico tiene sus ventajas, desventajas e indicaciones. Hemos decidido utilizar partículas de PVA por su eficacia y biocompatibilidad<sup>12-13</sup>.

La reacción aguda a las partículas de PVA es la trombosis con la posterior organización de colágeno. En los pacientes donde realizamos quimioembolización hepática, hemos utilizado doxorubicina con Lipiodol. El Lipiodol es un aceite de contraste que tiene apetencia por las células tumores y por tanto marca el tumor y retiene las drogas quimioterápicas fijadas. Combina tres características específicas: transporte de la droga quimioterápica, embolización transitoria y radioopacidad<sup>14</sup>.

En la fase siguiente al procedimiento, se debe prestar atención a la aparición del síndrome de posemboliza-

ción, que se caracteriza por dolor, fiebre, por lo general por debajo de 38,5°C, y náuseas, debido a necrosis tisular. Fiebre por encima de 39°C abre sospecha de infección sobreagregada o la formación de abscesos. La complicación más temida es la sepsis<sup>5</sup>. En los pacientes en que se realiza quimioembolización hepática, las complicaciones más frecuentes son dolor, fiebre, elevación transitoria de las transaminasas, abscesos hepáticos, rotura tumoral, fístula biliar, insuficiencia hepática, colecistitis aguda, embolización de lipiodol al pulmón, insuficiencia renal y úlceras o hemorragias gastroduodenales por regurgitación de partículas<sup>15</sup>. La pancreatitis aguda es la complicación más temida, debido principalmente a la cateterización no selectiva de la arteria hepática, con una incidencia de 2% (pancreatitis clínica) al 40% (pancreatitis biológica)<sup>16-17</sup>. En nuestro caso, se diagnosticó síndrome de posembolización en 5 pacientes, con síntomas leves que remitieron con tratamiento sintomático. Solo se regis-

tró una muerte, en una paciente con carcinoma hepatocelular, a los 2 meses del procedimiento, por insuficiencia hepática.

## CONCLUSIONES

En nuestra experiencia inicial, la embolización tumoral fue segura y eficaz, con baja frecuencia de complicaciones. La embolización prequirúrgica en tumores vasculares es una herramienta útil ya que disminuye el sangrado operatorio al acortar el tiempo del procedimiento y permite una visualización completa del campo quirúrgico, con mayor posibilidad de lograr una resección completa del tumor; a su vez disminuye las probabilidades transfusión de sangre, con lo que se reduce la morbilidad quirúrgica. En los pacientes con hepatocarcinoma, la embolización endovascular fue un procedimiento seguro, sin complicaciones relacionadas con la técnica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ashour R, Aziz-Sultan A. Preoperative Tumor Embolization. *Neurosurgery Clinics of North America*, 2014; 25(3): 607-17
2. Child CG, Turcotte JG. Surgery and portal hypertension. *The Liver and Portal Hypertension*, Child, CG (Ed), Saunders, Philadelphia 1964. p.50.
3. Pugh RN, Murray-Lyon IM, Dawson JL, Pietroni MC, Williams R. Transection of the esophagus for bleeding esophageal varices. *Br J Surg* 1973;60:646.
4. Forner A, Ayuso C, Isabel Real M, et al. Diagnóstico y tratamiento del carcinoma hepatocelular. Conferencia de Consenso. *MedClin (Barc)*. 2009;132:272-87.
5. García Nielsen LA, Padilla P, Feldman R, Politi B, Duhalde S, Baldi S. Embolización prequirúrgica del Hemangiopericitoma en la región lumbosacra. *RAR*. 2014;78:168-70.
6. Ferrer Puchol, la Parra C, Esteban E, et al. Quimioembolización del hepatocarcinoma: partículas cargadas frente a quimioembolización convencional. *Radiología*. 2011;53(3):246-53.
7. Gupta AK, Purkayastha S, Bodhey NK, Kapilamoorthy TR, Kesavadas C. Preoperative embolization of hypervascular head and neck tumours. *Australasian Radiology* 2007;51:446-52.
8. Muñoz Gómez M, Llau Pitarch J, Leal Novalc SR, García Ercey JA, Cuébradas Fernández JM. Transfusión sanguínea perioperatoria en el paciente neoplásico. *Alternativas para la reducción de los riesgos transfusionales*. *CirEsp* 2002;72(6):337-48
9. Golzarian J, Sapoval MR, Kundu S, et al. Guidelines for Peripheral and Visceral Vascular Embolization Training: Joint Writing Groups of the Standards of Practice Committees for the Society of Interventional Radiology (SIR), Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE), and Canadian Interventional Radiology Association (CIRA) *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2010;21(4):436-41
10. Lo CM, Ngan H, Tso WK, et al. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma. *Hepatology*. 2002;35:1164-71.
11. Llovet JM, Real I, Montaña X, et al; Barcelona Liver Cancer Group. Arterial embolization or chemoembolization versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma. A randomized controlled trial. *Lancet*. 2002;359:1734-9.
12. Abramowitz SD, Israel GM, McCarthy SM, Pollak JS, White RI, Tal MG. Comparison of Four Embolic Materials at Uterine Artery Embolization by Using Postprocedural MR Imaging Enhancement. *Radiology* 2009;250(2):482-7.
13. Leyon JJ, Littlehales T, Rangarajan B, Hoey ET, Ganeshan, A. Endovascular Embolization: Review of Currently Available Embolization Agents. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 2014;43(1):35-53
14. Jean-Marc Idée, Guiu B. Use of Lipiodol as a drug-delivery system for transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: A review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 2013;88(3):530-49
15. Buijs M, Vossen JA, Frangakis C, et al. Nonresectable hepatocellular carcinoma: long-term toxicity in patients treated with transarterial chemoembolization. Single-Center Experience. *Radiology*. 2008;249:346-54
16. Chey V, Chopin-laly X, Micol C, et al. Acute pancreatitis after transcatheter arterial chemoembolization for liver metastases of carcinoma tumors *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology*, 2011;35(8-9):583-85.
17. Addario L, Di Costanzo GG, Tritto G, Cavaglia E, Angrisani B, Ascione A. Fatal ischemic acute pancreatitis complicating trans-catheter arterial embolization of small hepatocellular carcinoma: Do the risks outweigh the benefits? *Journal of Hepatology*, 2008;(49):149-52

# Perfusión miocárdica con tomografía computarizada de doble energía en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de enfermedad coronaria

Myocardial perfusion assessment by dual-energy computed tomography in patients with intermediate to high likelihood of coronary artery disease

Macarena C. De Zan, Carlos Capunay, Gastón A. Rodríguez-Granillo, Alejandro Deviggiano, Roxana Campisi, Marina López de Munain, Javier Vallejos, Patricia M. Carrascosa

## RESUMEN

**Objetivos.** Determinar el rendimiento diagnóstico de la tomografía computarizada de doble energía (TCDE) en la perfusión miocárdica en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de enfermedad arterial coronaria (EAC) y evaluar el impacto del artefacto por endurecimiento del haz (AEH).

**Métodos.** Estudio prospectivo, que incluyó pacientes con EAC conocida o sospechada referidos para el estudio de la perfusión miocárdica con tomografía por emisión de fotón único (SPECT). Veinte pacientes fueron incluidos en el protocolo y escaneados utilizando TCDE (n=20). Se utilizó el mismo estrés farmacológico en ambas adquisiciones (TCDE y SPECT).

**Resultados.** Un total de 680 segmentos del ventrículo izquierdo fueron evaluados por TCDE y SPECT. El índice contraste/ruido de la TCDE fue de  $8,8 \pm 2,9$ . El rendimiento diagnóstico para identificar defectos de perfusión de la TCDE fue muy bueno [área bajo la curva ROC=0,90 (0,86-0,94) comparado con SPECT, y no se vio afectado por la presencia de AEH [área bajo la curva ROC=0,90 (0,84-0,96)].

**Conclusiones.** En este estudio piloto, la evaluación de la perfusión miocárdica por TCDE en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de EAC fue posible y no se vio afectada por la presencia de AEH.

**Palabras claves:** *isquemia, artefactos de endurecimiento del haz.*

## ABSTRACT

**Objectives.** We sought to explore the feasibility and diagnostic performance of dual-energy computed tomography (DECT) for the evaluation of myocardial perfusion in patients with intermediate to high likelihood of coronary artery disease (CAD), and to assess the impact of beam hardening artifacts (HAE).

**Methods.** The present prospective study involved patients with known or suspected CAD referred for myocardial perfusion imaging by single-photon emission computed tomography (SPECT). Twenty patients were included in the study protocol, and scanned using DECT imaging (n = 20). The same pharmacological stress was used for DECT and SPECT scans.

**Results.** A total of 680 left ventricular segments were evaluated by DECT and SPECT. The contrast to noise ratio was  $8.8 \pm 2.9$ . The diagnostic performance of DECT was very good in identifying perfusion defects [area under ROC curve (AUC) of DECT 0.90 (0.86-0.94)] compared with SPECT, and remained unaffected when including only segments affected by beam hardening artifacts (BHA) [AUC= DECT 0.90 (0.84-0.96)].

**Conclusions.** In this pilot investigation, myocardial perfusion assessment by DECT imaging in patients with intermediate to high likelihood of CAD was feasible and remained unaffected by the presence of BHA.

**Key words:** *dipyridamole, ischemia, beam hardening artifacts.*

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):81-86*

## INTRODUCCIÓN

Según las recomendaciones de la Asociación Americana del Corazón (AHA), los pacientes sintomáticos con probabilidad baja a intermedia de enfermedad arterial coronaria (EAC) son los que obtienen el mayor beneficio con la angiografía coronaria por tomografía computarizada (ACTC)<sup>1</sup>. No obstante, no

siempre la anatomía se correlaciona con el compromiso funcional. Es así como la ACTC estima el significado fisiológico de una lesión de acuerdo con su severidad anatómica cuando lo correcto sería medir directamente su capacidad para producir isquemia. Las dificultades para la interpretación angiográfica son máximas en pacientes con lesiones intermedias, calcificación severa y presencia de *stents*.

Dentro de los *tests* evocadores de isquemia, la prueba ergométrica graduada (PEG) presenta limitaciones en su sensibilidad y especificidad, y su interpretación es técnicamente dificultosa en pacientes que no pueden realizar actividad física máxima o con ECG basal alterado. Por otra parte, no identifica el o los territorios comprometidos. Los métodos con imágenes ofrecen más posibilidades para determinar el monto y la localización de miocardio isquémico. Entre ellos, las técnicas nucleares durante reposo y ejerci-

1. Departamento de Imágenes Cardiovasculares, Diagnóstico Maipú, Buenos Aires, Argentina.

✉ Correspondencia: Patricia Carrascosa MD PhD | Av Maipú 1668, Vicente López (B1602ABQ), Buenos Aires, Argentina | Tel/fax: +5411 48377596 | patriciacarrascosa@diagnostico maipu.com.ar

La Dra. Patricia Carrascosa es consultora de GE. Los otros autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 11/03/2015 | Aceptado: 16/04/2015

cio físico o apremio farmacológico son las más aceptadas para detectar y localizar la isquemia. No obstante, pueden presentar falsos negativos o subestimar su monto. Esto se debe a que se basan en identificar diferencias de perfusión en las distintas zonas del miocardio, y por lo tanto requieren de por lo menos una región miocárdica con perfusión conservada considerada como referencia. Es por ello que su utilidad se encuentra limitada de manera significativa en pacientes con enfermedad de múltiples vasos (isquemia balanceada).

Varios estudios han demostrado la capacidad de la ACTC para evaluar la perfusión miocárdica mediante el estrés farmacológico. Es así como ha surgido la atractiva posibilidad de integrar información anatómica (ACTC) y funcional (perfusión miocárdica por TC) con bajas dosis de radiación y de contraste<sup>2-5</sup>. Sin embargo, la perfusión miocárdica por TC presenta limitaciones técnicas, debido fundamentalmente a artefactos por endurecimiento del haz (AEH). Dichos artefactos se producen por la naturaleza policromática de los rayos X y la dependencia energética de la atenuación de los mismos, en donde se origina una importante disminución de la densidad de la señal miocárdica en las regiones próximas a estructuras de alta densidad, simulando de este modo defectos de perfusión<sup>6</sup>. Con el desarrollo de la TC de doble energía (TCDE), que permite la descomposición del material y el análisis monocromático de las imágenes, podría disminuirse el AEH<sup>7,8</sup>.

Por lo tanto, exploramos el rendimiento diagnóstico de la TCDE para la evaluación de defectos de perfusión miocárdica comparada con la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de EAC.

## MÉTODOS

### Población de estudio

Estudio unicéntrico, prospectivo, que enroló pacientes con EAC conocida o sospechada referidos para el estudio de la perfusión miocárdica con SPECT. Los criterios de inclusión fueron edad mayor de 40 años, frecuencia cardíaca estable con ritmo sinusal y capacidad de mantener una apnea de 15 segundos. Se consideraron criterios de exclusión: antecedente de alergia al contraste yodado, insuficiencia renal, inestabilidad hemodinámica, índice de masa corporal mayor a 32 kg/m<sup>2</sup>, antecedente de infarto de miocardio en los 30 días previos, angioplastia coronaria percutánea en los 6 meses previos, insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bloqueo auriculoventricular de alto grado y baja probabilidad de EAC.

Se les indicó a los pacientes suspender drogas vasodilatadoras 24 horas previas al estudio, así como también suspender el consumo de tabaco y bebidas con cafeína.

La historia clínica fue realizada de manera contemporánea al estudio, y los pacientes fueron clasificados de acuerdo con el *score* de Framingham. La probabilidad estimada de EAC se calculó utilizando la Escala Clínica de Duke, la cual incluye características del dolor, edad, sexo y factores de riesgo tradicionales. Los pacientes se estratificaron en baja (1 a 30%), intermedia (31 a 70%) o alta (71 a 99%) probabilidad de EAC<sup>9,10</sup>.

Los pacientes fueron escaneados con un tomógrafo dotado de detectores de piedras preciosas diseñado para obtener imágenes de doble energía (Discovery HD 750, GE Medical Systems, Milwaukee, EE.UU.). Se utilizó el mismo estrés farmacológico para los estudios con TCDE y SPECT. Tanto el dipiridamol (0,56 mg/kg) como el contraste yodado (Iobitridol, Xenetix 350TM, Guerbet, Francia) se administraron mediante dos vías intravenosas (IV) antecubitales independientes. Posterior a la dosis de dipiridamol, se infundió aminofilina (1-2 mg/kg) IV para revertir sus efectos.

El punto final primario fue evaluar el rendimiento diagnóstico de TCDE en la caracterización de todos los segmentos miocárdicos en general, y de los segmentos miocárdicos con mayor influencia de EAH en particular.

### Adquisición de la perfusión

Por tratarse de pacientes con probabilidad intermedia a elevada de EAC, se realizó en primer lugar la adquisición durante el estrés y posteriormente (30 minutos) en reposo.

### Tomografía computada de doble energía (TCDE)

Las imágenes durante el apremio farmacológico se adquirieron con gatillado prospectivo utilizando un *padding* de 100 ms abarcando de este modo 45-75% del intervalo RR. La doble energía se obtuvo gracias a la conmutación rápida (0,3-0,5 milésimas de segundo) de los kV, utilizando un único tubo y una única fila de detectores. Durante el giro, el tubo alternó espectros de alta y baja energía (80 y 140 kV), lo que permitió la reconstrucción de las imágenes monocromáticas con incrementos de 10 keV desde 40 a 140 keV. La reconstrucción iterativa (ASIR) estuvo disponible para todos los niveles energéticos, excepto 40 y 50 keV<sup>11</sup>. Tres minutos luego de la administración de dipiridamol se inyectaron 50-70 ml de contraste yodado, seguido de 30-40 ml de solución fisiológica. Se utilizó la técnica de seguimiento de bolo (*bolus tracking*) para sincronizar la llegada del contraste a las arterias coronarias con el inicio de la adquisición.

Para las imágenes en reposo, los pacientes con frecuencia cardíaca mayor de 65 latidos por minuto recibieron 5 mg de propranolol IV, con el fin de lograr una frecuencia cardíaca objetivo menor a 60 lpm. A todos se les administró 2,5 mg de dinitrato de isosorbide vía sublingual. La adquisición de las imágenes en reposo se realizó utilizando el mismo protocolo que para el estrés.

## SPECT

Dos minutos después de la administración de dipiridamol e inmediatamente antes de la adquisición de la imagen por TCDE, se inyectaron vía IV 10 a 15 mCi de tecnecio-99m-metoxi-isobutil isonitrilo (99m Tc-MIBI). Las imágenes del estrés-SPECT se realizaron 60 minutos luego de la administración del radiotrazador utilizando una cámara gamma doble cabezal sobre una órbita circular de 90° (GE Medical Systems. Millennium MG, Milwaukee, EE.UU.). Los datos fueron adquiridos en una matriz de 128×128 para 32 proyecciones utilizando un formato de *paso y disparo*. Las imágenes en reposo se adquirieron 24 a 48 horas posteriores al estrés, y se utilizaron 10 a 15 mCi de 99mTc-MIBI.

## Análisis de la perfusión

El análisis de la perfusión fue realizado por dos observadores experimentados (PC, CC) externos, ciegos a los datos clínicos y a los resultados del SPECT. Se utilizó un software especial, comercialmente disponible (AW 4.6, GE Healthcare). Las imágenes de TC fueron analizadas en mesodiástole, usando un filtro suave, en planos axiales y con reconstrucciones multiplanares. La ventana y el nivel fueron predeterminados en 300 y 150, aunque se les permitió a los observadores modificar estos valores si fuera considerado necesario. Se usaron reconstrucciones multiplanares de 5 a 8 mm de espesor, desde la base hasta el ápex en el eje corto; de todos modos la adquisición completa se encontró disponible a los observadores.

Para la evaluación de la presencia de defectos de perfusión se utilizaron regiones de interés (RDI) intramiocárdicas de 20 mm<sup>2</sup>, excluyendo 1 mm del área subendocárdica para evitar AEH o efectos de volumen parcial, de acuerdo con el modelo de AHA de 17 segmentos ventriculares<sup>12</sup>. La perfusión miocárdica se analizó inicialmente de manera cualitativa, y posteriormente cuantitativa, definiendo defecto en la perfusión a la densidad de la señal (DS) miocárdica un desvío estándar por debajo de la media.

Las imágenes por TC se evaluaron utilizando datos monocromáticos, en los distintos niveles energéticos, desde 40 a 100 keV, con el fin de confirmar o descartar la presencia de defectos en la perfusión. Se consideró defecto verdadero a aquel hallado en todos los niveles energéticos. Si el defecto se encontraba presente sólo en algunos niveles se consideró AEH.

La densidad de la señal (DS) del miocardio normalmente perfundido se determinó con la utilización de RDI de 20 mm<sup>2</sup> en el *septum* interventricular<sup>6</sup>. El índice de DS quedó determinado como: DS del miocardio / DS de la sangre a nivel del ventrículo izquierdo<sup>6</sup>. Con el fin de evaluar la calidad de imagen, se determinaron el ruido de la imagen y el índice contraste/ruido. El nivel de ruido se derivó del desvío estándar (en unidades Hounsfield) de una gran RDI ubica-

da en la cavidad ventricular. El índice contraste/ruido se definió como la diferencia entre la densidad media del contraste intraventricular izquierdo y la densidad media de la pared del ventrículo izquierdo dividida por el ruido de la imagen. La calidad de la imagen fue evaluada en los niveles energéticos 60, 70, 80 y 90 keV, con el fin de poder utilizar la reconstrucción iterativa. Por último, para evaluar el impacto de los AEH, se analizaron específicamente los segmentos más comúnmente afectados por dicho artefacto (AHA segmentos # 5, y # 13 a # 16).

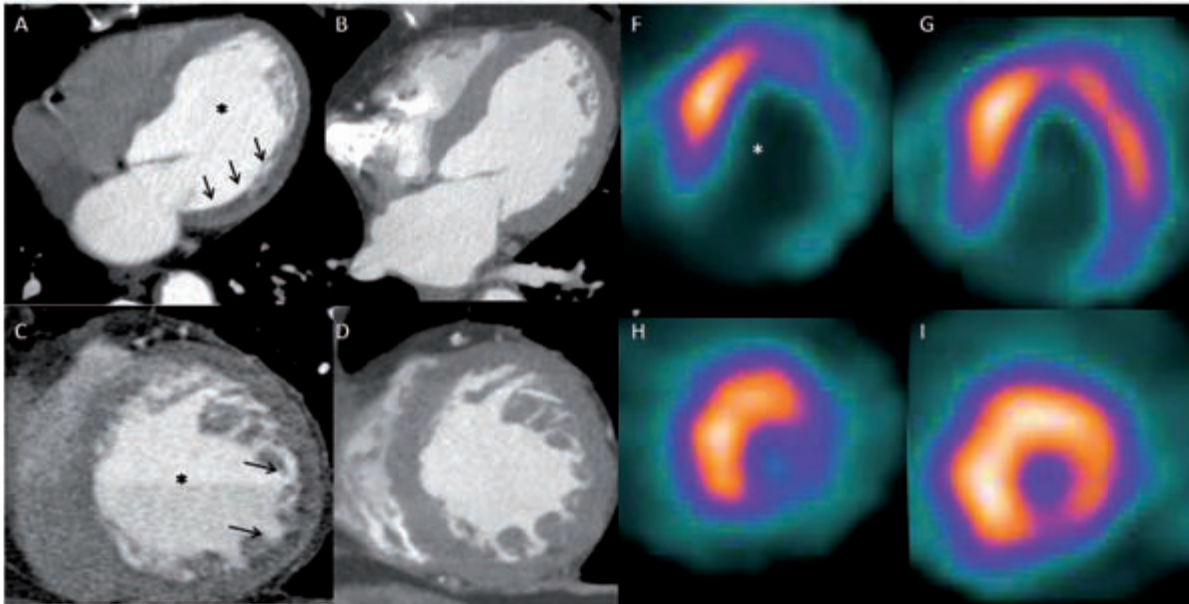
El análisis de las imágenes obtenidas por SPECT fue llevado a cabo por consenso de dos observadores experimentados (RC, MLM) ciegos a los datos de la TC. Se realizaron reconstrucciones en el eje largo y corto del corazón, perpendiculares al plano axial. Posteriormente se realizó un análisis cuantitativo automático de las imágenes de perfusión utilizando formato de mapa polar (normalizado a 100%). Los defectos en la perfusión miocárdica se identificaron como un segmento con actividad del trazador <75% del máximo. Las imágenes gatilladas se utilizaron para evaluar la motilidad regional con el fin de mejorar la discriminación entre los defectos de perfusión y artefactos de atenuación.

La dosis de radiación efectiva de la TC se calculó multiplicando el DLP (producto dosis-longitud) con la constante de ponderación (k) (valor de 0,014 mSv/mGy/cm para los exámenes de tórax), según lo sugerido por la Sociedad de Tomografía Computada Cardiovascular<sup>13</sup>. La dosis de radiación del SPECT se estimó en base a las recomendaciones de las guías recientes<sup>14</sup>.

El Comité de Ética de la institución aprobó el protocolo de estudio, que cumplió con la Declaración de Helsinki, y el consentimiento informado por escrito se obtuvo de todos los pacientes.

## Análisis estadístico

Las variables discretas se presentan como cuentas y porcentajes. Las variables continuas se presentan como media ± desvío estándar. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante el *test* de Student para muestras independientes. El acuerdo entre observadores se evaluó mediante el coeficiente Kappa. Para determinar la exactitud de la TC de perfusión para la detección de defectos de perfusión por SPECT, se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, cocientes de probabilidad y las razones de posibilidades de diagnóstico que toma en cuenta la potencial distribución no uniforme (intervalos de confianza del 95%). También se realizaron análisis de la curva ROC para evaluar el rendimiento diagnóstico utilizando un software específico para el análisis ROC (MedCalc Software, Ostende, Bélgica). El resto de los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS, versión 22 (Chicago, Illinois, EE.UU.). Un valor de p menor de 0,05 indicó significación estadística.



**Figura 1.** Perfusión miocárdica evaluada mediante tomografía computarizada de doble energía (TCDE) en paciente de sexo masculino de 69 años con dislipidemia como factor de riesgo coronario y angina de clase funcional variable, con indicación de tomografía por emisión de fotón único (SPECT). La TCDE (**paneles A y B**: vista de cuatro cámaras en estrés y reposo; **paneles C y D**: eje corto medioventricular en estrés y reposo) muestra la presencia de un defecto de perfusión (**flechas**) inferolateral en cortes basales y medios, con normalización en reposo y concordancia con las imágenes del SPECT (**paneles E y F**). Se destaca la presencia de dilatación isquémica transitoria (asterisco).

## RESULTADOS

Veinte pacientes fueron prospectivamente incluidos en el protocolo de estudio. La edad media fue de  $60,3 \pm 9,6$  años. Quince (75%) eran varones. Cinco (25%) tenían diabetes, 17 (85%) hipertensión y 17 (85%) dislipidemia. La media de índice de masa corporal fue de  $27,8 \pm 3,9$  kg/m<sup>2</sup>, y la media de frecuencia cardíaca una hora antes de la tomografía computarizada fue de  $63,3 \pm 6,5$  lpm. La probabilidad *pretest* media estimada de enfermedad arterial obstructiva (Duke) fue  $69,1 \pm 23,5\%$ .

### Calidad de la imagen y la dosis de radiación efectiva

El índice de DS del miocardio fue de  $0,31 \pm 0,07$ , y el índice contraste/ruido de  $8,8 \pm 2,9$ .

La dosis media de radiación efectiva fue de  $7,4 \pm 1,1$  mSv. La dosis de radiación de imágenes SPECT fue de  $8,8 \pm 2,0$  mSv.

### Rendimiento diagnóstico de la TCDE

Un total de 680 segmentos del ventrículo izquierdo fueron evaluados por TCDE y SPECT. Dos (0,29%) segmentos se consideraron no evaluables debido a artefactos de movimiento, considerándose positivos de acuerdo con lo preespecificado en el protocolo de estudio. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para la detección de defectos de perfusión miocárdica fueron 84,1% (76,3-89,8%), 96,4% (94,4-97,7%), 84,1% (76,3-89,8%) y 96,4% (94,4-97,7%), respectivamente.

El cociente de probabilidad positivo fue de 23,3 (15,1-36,1), mientras que el cociente de probabilidad negativo fue de 0,16 (0,11-0,25). El *odds ratio* diagnóstico fue 141,5 (73,6-272,1).

El área bajo la curva para el rendimiento diagnóstico en la identificación de defectos de perfusión fue de 0,90 (0,86-0,94).

Por último, hubo una buena concordancia interobservador para la presencia de defectos en la perfusión miocárdica evaluada por TCDE ( $\kappa=0,89$ ;  $p < 0,001$ ).

En el análisis por paciente, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo fueron 100% (73,2-100%), 83,3% (36,5-99,1%), 93,3% (66,0 a 100%) y 100% (46,3 a 100%), respectivamente. Es de destacar que el único falso positivo fue atribuido a un solo segmento (segmento #14), y solo se observó en reposo.

### Análisis incluyendo segmentos afectados por artefactos endurecimiento del haz

Al incluir solo los segmentos comúnmente afectados por BHA, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo fueron 86,6% (71,9-94,3%), 93,6% (88,2-96,7%), 79,2% (64,6-89,0%) y 96,1% (91,2-98,4%), respectivamente; con un cociente de probabilidad positivo de 13,5 (7,3-24,8), y un cociente de probabilidad negativo de 0,15 (0,07-0,31).

El área bajo la curva ROC de TCDE para la identificación de los defectos de perfusión en los segmentos comúnmente afectados por AEH fue de 0,90 (0,84-0,96).

## DISCUSIÓN

Nuestros resultados sugieren que la perfusión miocárdica mediante la tomografía computarizada de doble energía es factible y presenta un elevado rendimiento diagnóstico comparado con el SPECT, aún en los segmentos con mayor prevalencia de artefactos (AEH) y sin riesgos de mayores dosis de radiación.

Durante la última década la ACTC se consolidó como método con alto valor predictivo negativo para descartar enfermedad coronaria, pero con un valor predictivo positivo modesto debido principalmente a la naturaleza anatómica de su información.

Los estudios DEFER y FAME han confirmado la importancia de la presencia de isquemia al decidir el tipo de tratamiento a seguir. En ellos se demostró que el pronóstico de una lesión funcionalmente no significativa es excelente, con una tasa de mortalidad cardíaca o IAM < 1% al año sin importar el tipo de tratamiento recibido, tratamiento médico óptimo (TMO) único *vs.* asociado a angioplastia (ATC). Del mismo modo evidenciaron que las lesiones generadoras de isquemia presentaban mayor probabilidad de generar un efecto adverso cardíaco, aún siendo tratadas con ATC. Los autores concluyeron que en pacientes con estenosis funcionalmente significativa la revascularización comparada con TMO solo, reduce la tasa de eventos; y los pacientes con lesiones no generadoras de isquemia presentan muy baja tasa de eventos con TMO solo, con lo cual el tratamiento invasivo no estaría indicado<sup>15-16</sup>. Siguiendo esta línea, Meijboom et al. demostraron que la correlación entre ACTC y CCG (cinecoronariografía) con RFF (reserva fraccional de flujo coronario) es solo moderada, debido principalmente a los falsos positivos ocasionados por la presencia de calcificaciones difusas<sup>17</sup>. Así, la ACTC ha quedado excluida para el estudio de pacientes con alta probabilidad de EAC y ancianos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bluemke DA, Achenbach S, Budoff M, Gerber TC, Gersh B, Hillis LD, et al. Noninvasive coronary artery imaging: magnetic resonance angiography and multidetector computed tomography angiography: a scientific statement from the American Heart Association committee on cardiovascular imaging and intervention of the council on cardiovascular radiology and intervention, and the councils on clinical cardiology and cardiovascular disease in the young. *Circulation* 2008 Jul 29;118(5):586-606. PubMed PMID: 18586979.
2. Ko BS, Cameron JD, Leung M, Meredith IT, Leong DP, Antonis PR, et al. Combined CT coronary angiography and stress myocardial perfusion imaging for hemodynamically significant stenoses in patients with suspected coronary artery disease: a comparison with fractional flow reserve. *JACC Cardiovascular imaging* 2012 Nov;5(11):1097-111. PubMed PMID: 23153909.
3. Bamberg F, Becker A, Schwarz F, Marcus RP, Greif M, von Ziegler F, et al. Detection of hemodynamically significant coronary artery stenosis: incremental diagnostic value of dynamic CT-based myocardial perfusion imaging. *Radiology* 2011 Sep;260(3):689-98. PubMed PMID: 21846761.
4. Rocha-Filho JA, Blankstein R, Shturman LZ, Bezerra HG, Okada DR, Rogers IS, et al. Incremental value of adenosine-induced stress myocardial perfusion imaging with dual-source CT at cardiac CT angiography. *Radiology* 2010 Feb;254(2):410-9. PubMed PMID: 20093513. Pubmed Central PMCID: 2809927.
5. Ko SM, Choi JW, Hwang HK, Song MG, Shin JK, Chee HK. Diagnostic performance of combined noninvasive anatomic and functional assessment with dual-source CT and adenosine-induced stress dual-energy CT for detection of significant coronary stenosis. *AJR American journal of roentgenology*. 2012 Mar;198(3):512-20. PubMed PMID: 22357990.
6. Rodríguez-Granillo GA, Rosales MA, Degrossi E, Rodríguez AE. Signal density of left ventricular myocardial segments and impact of beam hardening artifact: implications for myocardial perfusion assessment by multidetector CT coronary angiography. *Int J Cardiovasc Imaging* 2010 Mar;26(3):345-54. PubMed PMID: 19908161.
7. So A, Lee TY, Imai Y, Narayanan S, Hsieh J, Kramer J, et al. Quantitative myocardial perfusion imaging using rapid kVp switch dual-energy CT: preliminary experience. *Journal of cardiovascular computed tomography*. 2011 Nov-Dec;5(6):430-42. PubMed PMID: 22146502.

Distintos estudios evidenciaron la capacidad de evaluar el compromiso funcional mediante el estudio de perfusión miocárdica por TC de energía simple. La principal desventaja de este método son los AEH<sup>18,19</sup>. Nuevamente, Meijboom et al. confirmaron estas limitaciones al no encontrar valor agregado en el estudio de la perfusión miocárdica a la ACTC en pacientes sintomáticos con alta probabilidad de EAC<sup>20</sup>. Es así como surge la TCDE como un método prometedora para mejorar el rendimiento diagnóstico de la perfusión miocárdica por TC al no encontrarse afectada por los AEH.

Por esta razón decidimos llevar a cabo este estudio prospectivo que evalúa la capacidad de la TCDE de evaluar la perfusión miocárdica en pacientes con intermedia a alta probabilidad de EAC, principalmente en aquellos segmentos con mayor prevalencia de AEH. Es importante remarcar que esto fue logrado con menores dosis de radiación (~7-8 mSv) comparado con SPECT (~13 mSv)<sup>3</sup>.

Mientras el uso de la ACTC continúa enfocado en pacientes con probabilidad baja a intermedia de EAC, nuestros hallazgos podrían potencialmente proporcionar bases preliminares para una posible expansión de las aplicaciones clínicas de la ACTC a pacientes de mayor riesgo.

Algunas limitaciones deben ser reconocidas incluyendo el pequeño tamaño de la muestra y la utilización de SPECT como método de referencia, el cual presenta limitaciones en sí mismo.

## CONCLUSIÓN

En este estudio piloto, la evaluación de perfusión miocárdica por TCDE en pacientes con probabilidad intermedia a elevada de EAC presentó un rendimiento diagnóstico elevado, inclusive en los segmentos más afectados por AEH.

8. Rodriguez-Granillo GA, Carrascosa P, Cipriano S, De Zan MC, Deviggiano A, Capunay C, et al. Beam hardening artifact reduction using dual energy computed tomography: Implications for myocardial perfusion studies. *Cardiovasc Diagn Ther* 2015 Feb;5(1):79-85.
9. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Journal of the American College of Cardiology*. 2002 Oct 16;40(8):1531-40. PubMed PMID: 12392846.
10. Pryor DB, Shaw L, McCants CB, Lee KL, Mark DB, Harrell FE, Jr., et al. Value of the history and physical in identifying patients at increased risk for coronary artery disease. *Annals of internal medicine*. 1993 Jan 15;118(2):81-90. PubMed PMID: 8416322.
11. Carrascosa P, Rodriguez-Granillo GA, Capunay C, Deviggiano A. Low-dose CT coronary angiography using iterative reconstruction with a 256-slice CT scanner. *World journal of cardiology*. 2013 Oct 26;5(10):382-6. PubMed PMID: 24198908. Pubmed Central PMCID: 3817280.
12. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, Jacobs AK, Kaul S, Laskey WK, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. A statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation*. 2002 Jan 29;105(4):539-42. PubMed PMID: 11815441.
13. Halliburton SS, Abbara S, Chen MY, Gentry R, Mahesh M, Raff GL, et al. SCCT guidelines on radiation dose and dose-optimization strategies in cardiovascular CT. *Journal of cardiovascular computed tomography*. 2011 Jul-Aug;5(4):198-224. PubMed PMID: 21723512. Pubmed Central PMCID: 3391026.
14. Dorbala S, Di Carli MF, Delbeke D, Abbara S, DePuey EG, Dilsizian V, et al. SNMMI/ASNC/SCCT guideline for cardiac SPECT/CT and PET/CT 1.0. *Journal of nuclear medicine: official publication, Society of Nuclear Medicine*. 2013 Aug;54(8):1485-507. PubMed PMID: 23781013.
15. Pijls NH, van Schaardenburgh P, Manoharan G, Boersma E, Bech JW, van't Veer M, et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5-year follow-up of the DEFER Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2007 May 29;49(21):2105-11. PubMed PMID: 17531660.
16. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, Siebert U, Ikeno F, van't Veer M, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *The New England journal of medicine*. 2009 Jan 15;360(3):213-24. PubMed PMID: 19144937.
17. Meijboom WB, Van Mieghem CA, van Pelt N, Weustink A, Pugliese F, Mollet NR, et al. Comprehensive assessment of coronary artery stenoses: computed tomography coronary angiography versus conventional coronary angiography and correlation with fractional flow reserve in patients with stable angina. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008 Aug 19;52(8):636-43. PubMed PMID: 18702967.
18. Metz CE. Some practical issues of experimental design and data analysis in radiological ROC studies. *Investigative radiology*. 1989 Mar;24(3):234-45. PubMed PMID: 2753640.
19. Arbab-Zadeh A, Miller JM, Rochitte CE, Dewey M, Niinuma H, Gottlieb I, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography coronary angiography according to pre-test probability of coronary artery disease and severity of coronary arterial calcification. The CORE-64 (Coronary Artery Evaluation Using 64-Row Multidetector Computed Tomography Angiography) International Multicenter Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012 Jan 24;59(4):379-87. PubMed PMID: 22261160. Pubmed Central PMCID: 3348589.
20. Meijboom WB, van Mieghem CA, Mollet NR, Pugliese F, Weustink AC, van Pelt N, et al. 64-slice computed tomography coronary angiography in patients with high, intermediate, or low pretest probability of significant coronary artery disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2007 Oct 9;50(15):1469-75. PubMed PMID: 17919567.

# Aneurisma arteria renal gigante. Exclusión endovascular con *stentgraft* y seguimiento a largo plazo

Giant renal artery aneurysm. Endovascular exclusion with stentgraft and long term follow-up

Daniel Paolantonio, Gerardo Sansoni, Andrés Rodríguez, Gabriel Matkovich

## RESUMEN

Los aneurismas renales son poco frecuentes y pueden diferenciarse en verdaderos y falsos según su anatomía y origen. Presentamos un caso de una mujer hipertensa portadora de un aneurisma de 3,7 cm de la arteria renal derecha en una localización compleja, distal en una trifurcación que proponía un desafío para su tratamiento, ya sea para la correcta exclusión del mismo como para minimizar la pérdida de parénquima renal. Fue tratado exitosamente con oclusión de la rama del polo inferior con stent cubierto. El seguimiento clínico e imagenológico a un año fue satisfactorio.

**Palabras claves:** aneurisma renal, tratamiento endovascular, stent cubierto.

## ABSTRACT

The renal aneurysms are rare and can differentiate into true and false as their anatomy and etiology. We present a case of a hypertensive woman with a 3.7 cm right renal artery aneurysm in a complex distal location in a trifurcation segment, a challenge for treatment, either for successful exclusion as to minimize the loss of renal parenchyma. She was successfully treated with occlusion of the inferior branch of the lower pole with stentgraft implanted. The clinical and imaging result at one year follow-up was satisfactory.

**Key words:** renal aneurysm, endovascular treatment, stentgraft.

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):87-91*

## INTRODUCCIÓN

El aneurisma de la arteria renal es una patología rara aunque no tan infrecuente, con prevalencia no conocida con exactitud, si bien parece haber aumentado en la actualidad tanto por el mayor número de intervenciones debidas a patologías renales (biopsias, nefrostomías y el tratamiento de cálculos renales) como por la disponibilidad de métodos diagnósticos no invasivos que facilitan precozmente su detección.

Los aneurismas se diferencian en verdaderos, cuya etiología más frecuente es la fibrodisplasia y la arteriosclerosis e involucran generalmente a la arteria renal principal y su bifurcación, o en falsos, que son secundarios a iatrogenia y suelen afectar a arterias intraparenquimatosas.

La sintomatología se produce en menos del 50% de sus portadores y cuando se presenta se manifiesta

por HTA, dolor abdominal, hematuria, disfunción renal progresiva y raramente ruptura con colapso cardiovascular.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 41 años, evaluada en consulta por HTA sin claro inicio, pero estimado en más de 5 años antes. Mal control de sus valores tensionales con medicación administrada al momento de la misma, ARA II más hidroclorotiazida. Se realizan estudios complementarios y se constata, por MAPA, HTA estadio III; se prescribe tratamiento con ARA II, diuréticos y bloqueantes cálcicos, con los que se logra control adecuado de sus valores tensionales. Se realizan estudios de laboratorio y ecografía Doppler renal como plan de estudio de HTA secundaria y especialmente renovascular<sup>1</sup>.

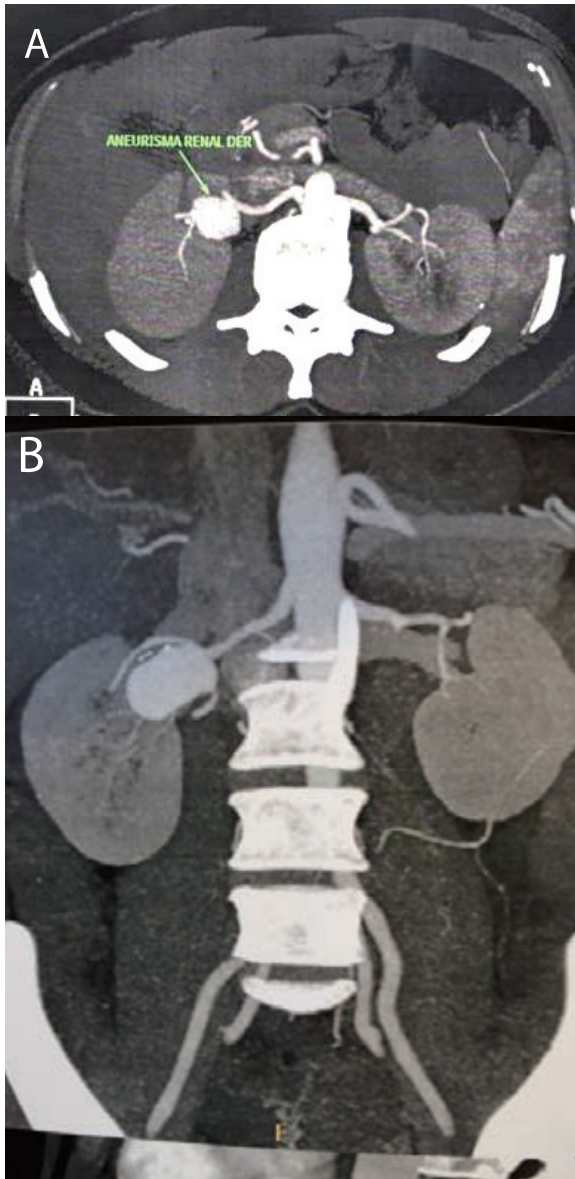
Laboratorio general sin particularidades. Función renal: urea 30 mg/dl, creatinina 0,8 mg/dl y el clearance de creatinina (Cl Cr) calculado por fórmula de Crockcroft-Gault 83,7 ml/min. La ecografía Doppler mostró tamaño renal conservado, arteria renal izquierda velocidades sin alteraciones y en riñón derecho se detectó un aumento velocidad pico sistólico del segmento proximal de 39 cm/s a 280 cm/s distal asociado en este segmento a una dilatación de arteria renal de gran tamaño.

1. Servicio Cardiología Intervencionista y Terapéutica Endovascular. Hemodinamia Rosario. Hospital Español. Sanatorio Mapacé. Rosario, Rep. Argentina.

✉ Correspondencia: Dr. Daniel Paolantonio | Sarmiento 3150. (2000) Rosario, Argentina | Tel/Fax: 0341-4858724 | danielpaolantonio@hotmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

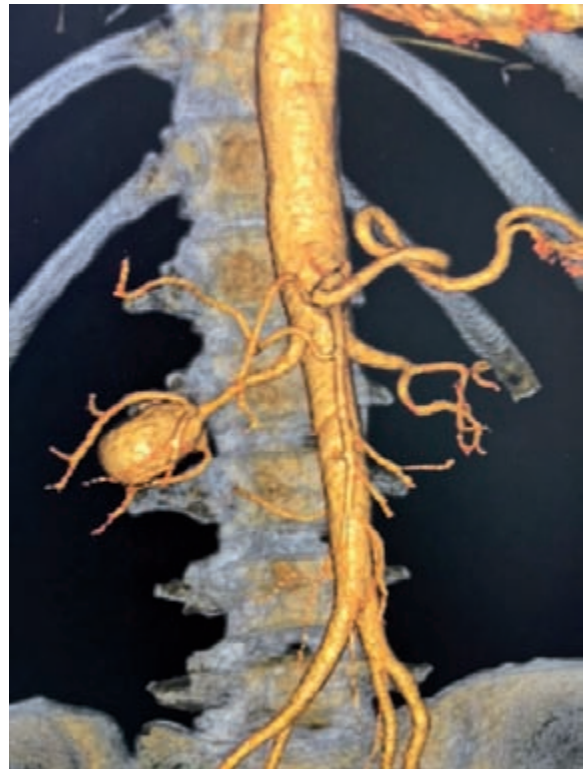
Recibido: 06/04/2015 | Aceptado: 15/05/2015



**Figura 1.** TAC de abdomen. **A.** En corte transversal se observa aneurisma en segmento hiliar. **B.** En corte coronal se observan las características del mismo en su origen en el segmento distal de la arteria renal principal.

Se decide realizar TC *multislice*<sup>2</sup> y se observa aneurisma de la arteria renal derecha principal a nivel del hilio de 3,7 mm diámetro máximo; en los distintos cortes (**Figura 1**) y reconstrucción (**Figura 2**) se constata su localización en segmento distal a nivel de la pelvis y el vaso luego se trifurca. En angiografía digital se certifica diagnóstico sin poder identificar cuello en las distintas adquisiciones realizadas (**Figura 3**).

Debido a sus características anatómicas y a la clínica de la paciente se decidió su tratamiento. Para evaluar riesgos, beneficios y opciones de tratamiento, considerando la potencial pérdida de masa renal, se conformó un equipo multidisciplinario (especialista endovascular, cirujano vascular y nefrólogo) que decidió optar por la terapéutica endovascular mediante la exclusión por *stentgraft*.



**Figura 2.** Reconstrucción 3D con identificación del origen en la trifurcación.

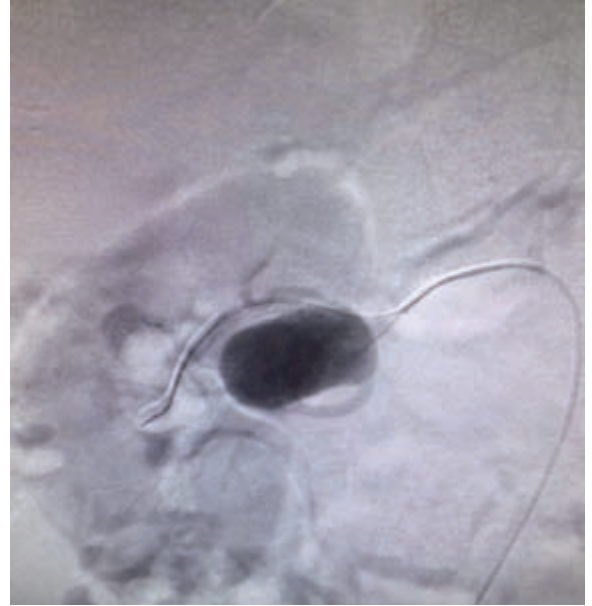
## PROCEDIMIENTO

Se realiza el procedimiento por vía femoral derecha, con técnica de Seldinger se coloca *set* introductor y sobre guía 0,35" se avanza catéter cobra hidrofílico (Terumo, Tokio, Japón), con el cual se cateteriza en forma superselectivamente la ARD distal y se realiza angiografía avanzando hacia cada rama en distintas posiciones para tratar de identificar el origen del cuello y así determinar sobre qué rama y en qué segmento se debe implantar la prótesis (**Figura 4**).

Luego por la misma y con el soporte de *roadmap* se posicionó guía hidrofílica Terumo 0,35" de 260 cm (Terumo, Tokio, Japón) en segmento distal de la rama identificada donde se originaba dilatación (rama inferior de la trifurcación), y se intercambió catéter diagnóstico por catéter guía renal 9F Cordis (Cordis, Memphis, USA) que se avanzó hasta la posición adecuada utilizando la técnica *mother in child* (con catéter diagnóstico dentro del guía) para no dañar pared aórtica o el *ostium* renal. Finalmente se avanzó *stent* Advanta V12 (Atrium, Hudson, USA) de 5 × 38 mm, desde el segmento medio distal de la ARD hasta el segmento medio de la rama inferior seleccionada cubriendo el cuello del aneurisma. Luego del implante se realizan angiogramas de control constatándose la exclusión exitosa en forma total del aneurisma y buena opacificación de las ramas renales media y superior. En el parenquimograma final se observa buena opacificación del parénquima renal excepto segmento de pequeña extensión del polo inferior (**Figura 5**).



**Figura 3.** Angiografía diagnóstica donde se observa adecuadamente la malformación pero no la boca del aneurisma.



**Figura 4.** Cateterización superselectiva de arteria renal durante el procedimiento terapéutico próxima al origen del aneurisma para tratar de identificar el cuello.

La evolución posoperatoria fue satisfactoria, sin complicaciones; no fue necesaria la administración de analgésicos dado que no presentó dolor en abdominal o en flanco. Fue dada de alta a 48 horas asintomática, con examen de rutina y laboratorio normal, con tratamiento medio y con control ambulatorio a las 72 hs.

## CONTROL EN EL SEGUIMIENTO

Para el seguimiento posoperatorio, tanto inmediato como alejado, se realizaron controles estrictos de la función renal y de la cifras de TA, las cuales permanecieron siempre estables, recibiendo como tratamiento para su HTA solo ARA II.

La FR a los 6 meses de seguimiento era: urea 43 mg/dl, creatinina 0,9 mg/dl, que resulta en un CI Cr por fórmula antes descrita de de 73,7 ml/min.

Al año del procedimiento la paciente continuaba asintomática sin cambios con respecto al tratamiento y función renal conservada. El control por TCMS al año mostró exclusión total del aneurisma, con tamaño renal conservado (**Figura 6**).

## DISCUSIÓN

La HTA secundaria representa alrededor del 5 al 10% de los pacientes hipertensos<sup>3</sup> y dentro de esta la renovascular es la causa más prevalente que puede llegar hasta el 20% en los hipertensos severos y más en jóvenes<sup>3</sup>. Dentro de las causas, el aneurisma renal ha sido relacionado como probable origen de HTA por distintos mecanismos<sup>4</sup>, que incluyen isquemia renal secundaria a turbulencia, compresión de vasos, kinking, que generan hipoflujo o embolizaciones.

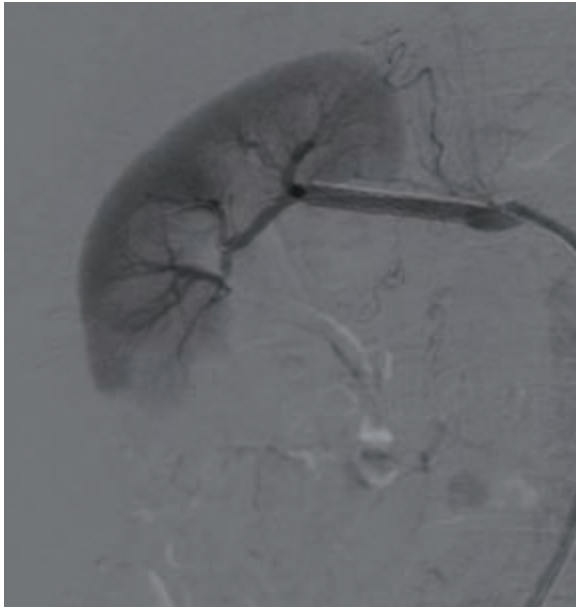
En general, los aneurisma de las arterias renales tienen

una incidencia de 0,09 a 0,3% en la población general<sup>5</sup> y representan el 1% de todos los aneurismas y el 22% de los viscerales<sup>6</sup>. Han sido clasificados en: Tipo I, los saculares que se originan en la arteria renal principal o bifurcación; Tipo II, los fusiformes de la arteria principal; y Tipo III, intraparenquimatosos en ramas accesorias<sup>7</sup>. Ello es útil para evaluar estrategias terapéuticas y complicaciones.

Cuando son diagnosticados, la indicación de tratamiento es por sospecha de HTA secundaria a los efectos que produce el aneurisma, disección, embolización, tamaño mayor a 2 cm o mujer en edad fértil<sup>8</sup> y ruptura. Donde adquiere más relevancia su diagnóstico precoz es en las mujeres embarazadas, en quienes requiere tratamiento urgente ya que eleva la mortalidad materna al 50% y fetal al 78%. Son pocas las series publicadas sobre tratamiento de esta patología y en su mayoría son comunicaciones de casos aislados, por lo que no existe una estandarización sobre cuál es el tratamiento a seleccionar.

En el algoritmo de estudio de esta paciente se encuentra como hallazgo la dilatación de gran tamaño de la arteria renal derecha de 3,7 mm que, más allá de su relación en el origen de su HTA, requería ser tratado por su tamaño<sup>9</sup> especialmente en esta paciente que superaba los 2 cm y era hipertensa, ambos factores que aumentan los riesgos de complicaciones de no ser tratados.

Al ser factible su tratamiento por vía endovascular, se evaluó el cierre mediante embolización del saco con coils y los stents cubiertos auto o balón expandibles<sup>10</sup>. Por la dificultad de identificación del cuello, el cual impresionaba muy amplio, así como por el tamaño del aneurisma y nuestra experiencia como operadores, decidimos la exclusión a través de stentgraft balón expan-



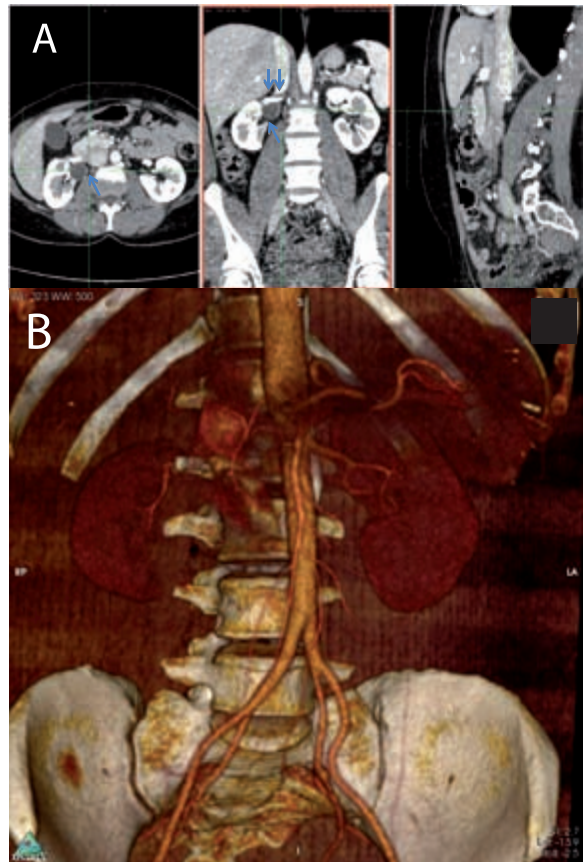
**Figura 5.** Angiograma final posimplante de stentgraft constatando exclusión del aneurisma y mínima falta de opacificación del parénquima renal del polo inferior.

dible por la capacidad de precisión en implante y por la conocida efectividad de los mismos para este tipo de tratamientos<sup>11,12</sup>, aunque también es para marcar la posibilidad de complicaciones por oclusión de ramas y parénquima isquémico resultante<sup>13</sup>. Cuando existen aneurismas de gran tamaño como este y con cuello amplio, si bien existe la posibilidad de tratarlos con *coils* y cruzar la boca con *stents* descubiertos para evitar la migración de los *coils*, también es de destacar que cuando se requiere abundante material para el cierre podría por el peso del saco producir necrosis por decúbito con potencial ruptura.

Una de las mayores series publicadas fue la presentada por Sean Hislop et al.<sup>9</sup>, que evaluaron 221 pacientes tratados en estado de Nueva York entre 2000 y 2006, y compararon tanto los resultados quirúrgicos como endovasculares, mostrando un aumento progresivo de la estrategia percutánea para la corrección de los mismos y también una menor tasa de complicaciones y menor estadía hospitalaria.

En cuanto a la cirugía, es de destacar que en estos casos, y en especial en la reparación de la renal derecha, la complejidad es elevada, por su longitud y localización cruza por detrás de la vena cava, la vena renal, la cabeza del páncreas y la segunda porción del duodeno para alcanzar el hilio renal, lo que hace más compleja lo que se denomina la cirugía de banco<sup>14</sup>.

El desafío de este caso fue excluir el aneurisma por su localización compleja dado que al involucrar una trifurcación la posibilidad de ocluir un vaso de jerarquía implicaba un riesgo de isquemia renal que provocara alteración funcional, como se mencionó anteriormen-



**Figura 6. A.** Cortes que muestran el stent (doble flecha) y el aneurisma excluido (flecha simple) sin opacificación del saco. **B.** Reconstrucción donde no se observa la dilatación y se aprecian características riñón derecho.

te<sup>7-13</sup>. En este caso utilizamos un Advanta V12, *stent* de acero inoxidable 316L cubierto por PTFE ultrafino, prótesis con buen perfil y navegabilidad con buena adaptación una vez implantado dada la característica de su malla de acero con celdas abiertas y la forma en la cual está recubierto. Esta paciente permaneció con valores de función renal conservada a largo plazo con HTA controlada luego del tratamiento.

Los datos sobre la eficacia de esta técnica a largo plazo son escasos, pero la miniinvasividad de la técnica y la menor morbilidad hacen en general de la estrategia endovascular la primera elección.

## CONCLUSIÓN

En este caso en el cual la malformación renal requería tratamiento a pesar de los riesgos de la pérdida de masa renal, la correcta evaluación con múltiples métodos complementarios y en el marco de un equipo multidisciplinario derivó en el implante de *stent* cubierto lo que permitió excluir totalmente el aneurisma sin compromiso de jerarquía ni anatómica ni funcional del riñón, con una excelente evolución sostenida a largo plazo, lo que evidenció la efectividad del método.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grafe D, Scott H: Sonographic detection of renal artery stenosis. *JDMS* 1995;11:67-74.
2. Rubin G, Dake M, Napel S, **et al**. Spiral CT of renal artery stenosis: comparison of three-dimensional rendering techniques. *Radiology* 1994;190:181-9.
3. Wofford MR, King DS, Wyatt SB, Jones DW. Secondary hypertension: detection and management for the primary care provider. **J Clin Hypertens** 2000;2:124-31.
4. Hageman JH, Smith RF, Szilagyi DE, et al. Aneurysms of the renal artery: problems of prognosis and surgical management. *Surgery* 1978;84:563-71.
5. Stanley JC, Rhodes EL, Gewertz BL, et al.. Renal artery aneurysms. Significance of macroaneurysms exclusive of dissections and fibrodysplastic mural dilations. *Arch Surg* 1975;110:1327.
6. Meabed A, Onuora V, Al Turki M, Koko A, Al Jawini N. Rupture of a renal artery aneurysm in pregnancy. *Urol Int* 2002;69:72-74.
7. Rundback JH, Rizvi A, Rozenblit GN, et al. Percutaneous stentgraft management of renal artery aneurysm. *J Vasc Intervent Radiol* 2000;11:1189-1193.
8. Eskandari MK, Resnick SA. Aneurysms of the renal artery. *Semin Vasc Surg* 2005;18:202-8.
9. Henke PK, Cardneau JD, Welling TH 3rd, et al. Renal artery aneurysms. A 35-year clinical experience with 252 aneurysms in 168 patients. *Ann Surg. October*; 234: 454. 2001.
10. Hislop SJ, Patel SA, Abt PL, Singh MJ, Illig KA. Tratamiento de los aneurismas de la arteria renal en el estado de Nueva York: resultados de la reparación abierta y endovascular. *Ann Vasc Surg* 2009;23:214-221.
11. Antoniou G, Antoniou S. Endovascular stent graft repair of renal artery aneurysms. *Int Angiol* 2011 Oct;30(5):481-7.
12. Rundback JH, Rizvi A, Rozenblit GN, et al. Percutaneous stent-graft management of renal artery aneurysms. *J Vasc Intervent Radiol* 2000;11:1189-93.
13. Liguori G, Bucci S, Pozzi-Mucelli F, et al. Percutaneous management of renal artery aneurysm with a stent graft. *J Urol* 2002;167(6):2518-19.
14. Blanco Díez A, Armas Molina J, Alvarado Rodríguez A, et al: Aneurisma de la arteria renal. Nefrectomía laparoscópica, reconstrucción en banco y autotrasplante. *Actas Urológicas Españolas*. Vol 32. N 7. Madrid Jul-Ago 2008

# Manejo de la ruptura y atrapamiento intracoronario del material de angioplastia

Management intracoronary rupture and entrapment of angioplasty material

Agustín Girassolli<sup>1</sup>, Patricio Rattagan<sup>1</sup>, Fabio Muñoz<sup>2</sup>, Gustavo Leiva<sup>2</sup>, Miguel Payaslian<sup>3</sup>

## RESUMEN

La ruptura y atrapamiento del material de angioplastia dentro de la arteria coronaria es una complicación poco frecuente que puede presentar un elevado riesgo de complicaciones. Si bien los inconvenientes más comunes evidenciados durante la angioplastia son las relacionadas a la implantación del stent (trombosis, disección), la fractura y atrapamiento intracoronario del material utilizado es un evento no esperado que requiere de una decisión terapéutica inmediata. Actualmente existen los dispositivos para la extracción del material intracoronario como los lazos; sin embargo, en ciertas situaciones la extracción conlleva una mayor dificultad y ante la imposibilidad de realizarla se recomienda continuar con control médico y radiológico. En este caso se presenta un paciente que debió ser sometido a angioplastia de urgencia por angina refractaria y durante la cual se produjo la ruptura y atrapamiento del catéter balón del stent al proceder a su extracción. A continuación se discuten las diferentes conductas terapéuticas utilizadas actualmente para la extracción de materiales retenidos.

**Palabras claves:** Fractura de balón intracoronario, trombosis, ruptura de stent.

## ABSTRACT

Rupture and angioplasty entrapment material into the coronary artery is a rare complication that can be at increased risk of complications. While the most common problems evidenced during angioplasty are related to stent implantation (thrombosis, dissection), the fracture and intracoronary entrapment material used is an unexpected event that requires immediate treatment decision. Currently there are devices for the extraction of intracoronary material like ties, however in certain situations extraction involves a major complication and the impossibility of realizing it medical and radiological control is recommended. In this case a patient had to undergo emergency angioplasty for refractory angina and during the procedure fracture and entrapment of the stent balloon catheter occurred. The different therapeutic approaches currently used for the extraction of retained materials are discussed.

**Key words:** intracoronary balloon fracture, thrombosis, stent break.

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):92-94*

## INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances tecnológicos en el material de angioplastia coronaria, la fractura y atrapamiento coronario de aquel continúa siendo una complicación poco frecuente pero que implica un desafío para el cardiólogo intervencionista. La ruptura del material de angioplastia se produce en menos del 1% de las angioplastias coronarias y su incidencia aumenta durante angioplastias complejas, arterias calcificadas y durante la utilización de la rotabulación. Actualmente existen diversos métodos de extracción del material intracoronario; sin embargo, si el proce-

dimiento no resulta exitoso, en ciertas ocasiones debe ser resuelta mediante cirugía. A continuación se presenta un caso donde se produjo la ruptura y atrapamiento intracoronario del material de angioplastia, el cual se logró retirar mediante un método no convencional. Posteriormente se discuten las diferentes alternativas para la extracción intracoronaria del material de angioplastia.

## CASO CLÍNICO

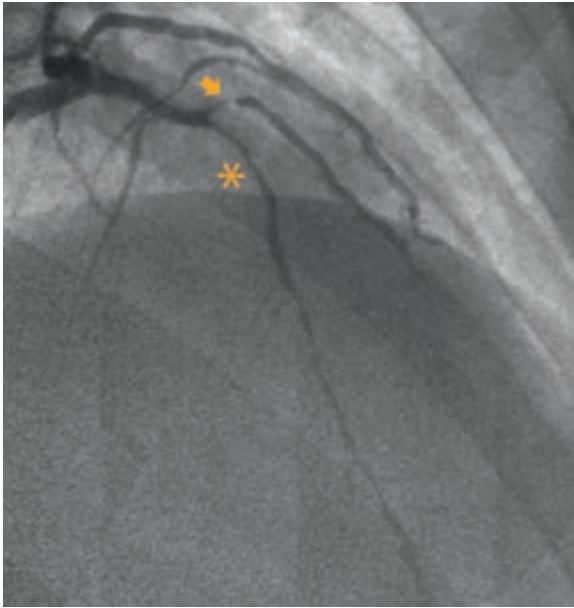
Paciente masculino de 57 años con antecedentes de hipertensión arterial, tabaquista activo y diabético insulino-requiriente. Consulta a la guardia por dolor precordial opresivo de intensidad 7/10, subintrante, de 12 horas de evolución, que comienza en reposo. Al ingreso se encontraba hemodinámicamente estable, normotenso. El electrocardiograma evidencia ritmo sinusal a 80 lpm, QS DIII, aVF y T negativas en DII-III, aVf y V4 a V6. El dosaje de troponina I dio un valor positivo de 0,03 µg/ml, de CPK 347 UI/l y CPK-MB 42 UI/l. Se realiza un ecocardiograma que evidencia ventrículo izquierdo con aumento de los diámetros y deterioro severo de la función sistólica global; acinesia apical, inferior, septal anterior y posterior, con hipocinesia en el resto de los segmentos. La cinecoronariografía evidencia en

1. Fellow de Hemodinamia, Hospital General de Agudos "Juan A. Fernández" - Curso especialista UBA-CACI.
2. Médico de planta, Servicio de Cardiología Intervencionista, Hospital General de Agudos "Juan A. Fernández".
3. Jefe del Servicio de Cardiología Intervencionista, Hospital General de Agudos "Juan A. Fernández".

✉ Correspondencia: Dr. Agustín Girassolli | Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Juan A. Fernández, Buenos Aires, Argentina, Cerviño 3356, 1er. Piso | Tel/Fax: 0054-911-6831-3773 ó 005411-4710-3637 | girassolliagustin@hotmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 21/04/2015 | Aceptado: 28/05/2015



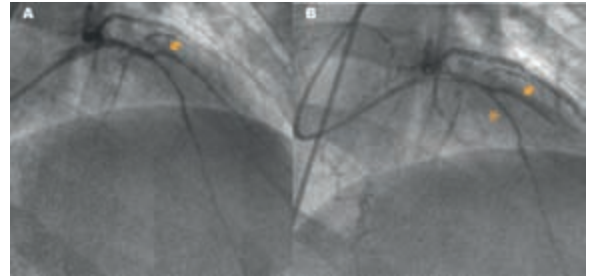
**Figura 1.** Angiografía coronaria de arteria coronaria izquierda. Proyección anteroposterior craneal. Se observa lesión severa en arteria descendente anterior en segmento medio (**asterisco**) y lesión proximal en la segunda arteria diagonal (**flecha**) con flujo distal TIMI III.

la arteria descendente anterior (DA) una obstrucción severa en el tercio medio y distal; el primer ramo diagonal con obstrucción severa proximal; el segundo ramo lateroventricular de la arteria circunfleja (Cx) con obstrucción severa ostial, la arteria Cx da circulación colateral grado III al ramo descendente posterior de la arteria coronaria derecha (CD). La arteria CD presenta una obstrucción severa en segmento distal (**Figura 1**).

Debido a los hallazgos encontrados, se programa la realización de cirugía de revascularización miocárdica (CRM). El paciente, posterior a la CCG, presenta un cuadro de angina refractaria, motivo por el cual se dispuso su ingreso de urgencia a Hemodinamia, donde se decide realizar angioplastia a la arteria descendente anterior y ramo diagonal con *stents* liberadores de drogas (DES) mediante la técnica de *kissing balloon*. Posterior al implante del *stent* a la arteria diagonal, se observa durante la extracción del catéter balón que este se encuentra fracturado, con retención del mismo en la arteria diagonal (**Figura 2**). Debido al tamaño del catéter y el elevado riesgo de complicaciones se decide intentar su extracción por vía percutánea. En primera instancia se decide el empleo de un lazo, que resulta fallido; por lo tanto, ante este inconveniente, se procede a la insuflación de un catéter balón dentro del catéter guía y la extracción en bloque del catéter guía, catéter balón y *wire*, que resulta exitosa (**Figura 3**). Posteriormente se finaliza la angioplastia con DES a la arteria descendente anterior sin complicaciones (**Figura 4**).

## DISCUSIÓN

La ruptura y atrapamiento intracoronario de material de angioplastia es una complicación poco común.

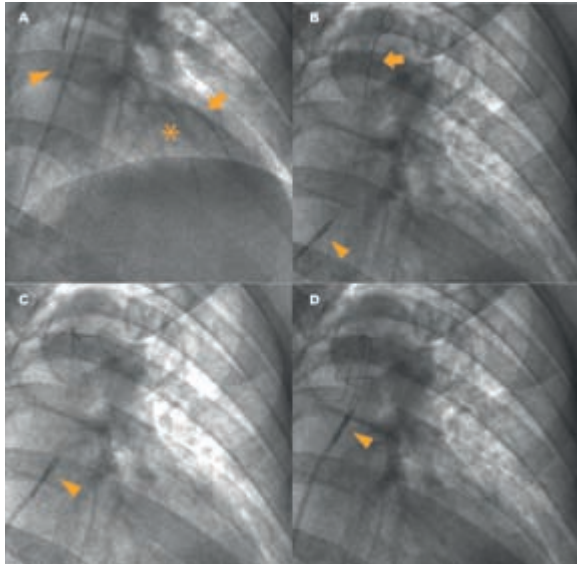


**Figura 2.** Angiografía coronaria de arteria coronaria izquierda. Proyección anteroposterior craneal. **A.** Se observa posicionamiento del DES en arteria diagonal (**flecha**). **B.** Se visualiza posicionamiento de *stents* en arteria descendente anterior (**flecha**) y arteria diagonal en forma simultánea (**asterisco**). Se comienza el insuflado del balón en arteria diagonal.

Se ha informado que la fractura de guías de angioplastia posee una incidencia de 0,1-0,2% de todos los casos, siendo la ruptura de otros elementos también poco frecuente<sup>1,2</sup>. Esta complicación es más usual en procedimientos dinámicos en los que se expone al material a mayores exigencias tales como el dispositivo de rotabulación, en lesiones calcificadas, en lesiones anguladas y crónicas. Sin embargo, se han descrito casos de fractura de catéter en pacientes que fueron sometidos a angioplastia primaria de arteria coronaria sin presencia de calcificación ni tortuosidad.<sup>3</sup>

Los materiales retenidos que poseen mayor riesgo de trombogenicidad son los balones de angioplastia, fragmentos de catéteres y la liberación de *stents* no expandidos. Sin embargo, la ruptura de pequeños fragmentos de guías de angioplastia con embolización distal al lecho coronario posee una evolución benigna que puede llevar al cardiólogo intervencionista a tomar conducta conservadora en ciertas circunstancias. Se considera mayor riesgo de complicaciones cuando el material retenido protruye hacia la luz aórtica por el riesgo de embolización cerebral. En estos casos esta indicada la extracción urgente.<sup>4</sup>

A pesar de los avances en los materiales utilizados, las complicaciones descritas pueden suceder. La fractura y retención intracoronaria del catéter del *stent* posterior a un implante ocurre mayormente en el proceso de extracción. Los mecanismos descritos se producen durante el procedimiento de extracción de catéteres, principalmente en *stents* infraexpandidos, en lesiones calcificadas y cuando se realizan desinflados del balón incorrectos.<sup>5</sup> Actualmente se opta por realizar la extracción de materiales retenidos por vía percutánea. Sin embargo, en guías o catéteres que se encuentren perforando el endotelio coronario la vía quirúrgica es de elección debido al elevado riesgo de producir un taponamiento cardíaco durante el proceso de extracción. Actualmente no existen estudios aleatorizados que indiquen un mayor beneficio de un método de extracción sobre otro. Ante estas complicaciones, hoy en día se dispone de diversos dispositivos para intentar la extracción de material retenido por medio de hemodinamia. En la fractura y retención de pequeños fragmentos de guías de



**Figura 3.** A. Proyección anteroposterior craneal. Se observa balón de angioplastia desinflado, fracturado y retenido en arteria diagonal con guía en su interior que llega al lecho coronario distal (flecha). Se visualiza guía de angioplastia en arteria descendente anterior que llega a lecho distal (asterisco). Se observa en el interior del catéter el inicio del insuflado de un balón que atrapa el catéter del balón de angioplastia y ambas guías (triángulo). B, C y D. Se observa insuflado completo del balón en el interior del catéter (triángulo) que atrapa y arrastra en forma retrógrada el balón de angioplastia retenido y las guías intracoronarias (flechas).

angioplastia se pueden utilizar métodos como la implantación de *stents* sobre una guía retenida, la embolización distal a vaso de menor calibre o conducta conservadora y control periódico. Sin embargo, en la ruptura de materiales de mayor tamaño tales como los catéteres o balones, el riesgo de complicaciones es mayor, por lo que la extracción está indicada. Algunos de los métodos mayormente utilizados son la extracción con lazo y el inflado de un balón posterior al material retenido y posterior arrastre retrógrado de este hacia el catéter. En todos los casos se debe asegurar una completa heparinización para así evitar la trombosis del dispositivo.<sup>6</sup>

Diversas comunicaciones de casos indican que los factores que predisponen a una extracción fallida son: atrapamiento del material en curvaturas coronarias de



**Figura 4.** Proyección anteroposterior craneal. Angiografía control posterior a la angioplastia exitosa con DES a la arteria descendente anterior.

90 grados, compresión del material por una placa calcificada en segmentos tortuosos y la implantación de un *stent* en un segmento curvo de una arteria principal que puede transmitir una fuerza radial mayor sobre el material atrapado.<sup>7</sup>

## CONCLUSIÓN

A pesar de los avances en la tecnología de los materiales de angioplastia, la fractura y retención intracoronaria de estos materiales sigue siendo un problema, poco frecuente pero con elevado riesgo de complicaciones. Diversos factores predisponen a que se produzca la ruptura de estos materiales, que sigue siendo una complicación imprevisible. En nuestro caso, se decidió realizar la extracción inmediata del balón de angioplastia por vía percutánea debido al elevado riesgo trombótico. Se utilizó la técnica de atrapamiento y arrastre retrógrado con balón en forma exitosa; sin embargo, no hay actualmente estudios que indiquen un mayor beneficio de un método sobre otro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Watson LE. Snare loop technique for removal of broken steerable PTCA wire. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1987;13:44-9.
2. Khonsari S, Livermore J, Mahrer P, et al. Fracture and dislodgment of floppy guidewire during percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1986;58:855-6.
3. Soylu A, Ozdemir K, Duzenli MA. Removal of fractured balloon catheter using another balloon inflation in coronary artery: Case report. *Int J Cardiol* 2006;113:e81-e83.
4. Alexiou K, Kappert U, Knaut M, et al. Entrapped coronary catheter remnants and stents: must they be surgically removed? *Tex Heart Inst J* 2006;33:139-42.
5. Cheng LC, Lee J, Chiu SW. A rare complication of PTCS: ruptured balloon with retained broken catheter. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000;6:266-267.
6. Karabulut A, Daşglar E, Çakmak M. Entrapment of hydrophilic coated coronary guidewire tips: which form of management is best? *Cardiol J* 2010;17(1):104-8.
7. Balbi M, Bezante GP, Brunelli C, Rollando D. Guide wire fracture during percutaneous transluminal coronary angioplasty: possible causes and management. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010 Jun;10(6):992-4.

# Aneurisma degenerativo de aorta torácica. Tratamiento endovascular del síndrome de Ortner, asociado a angioplastia de lesión de TCI

Combined endovascular treatment of thoracic aortic aneurysm plus a severe ostial left main stenosis in a patient with Ortner's syndrome

Omar Santaera<sup>1</sup>, Alfredo Uez<sup>2</sup>, Sergio Brandegurgo<sup>1</sup>, Ignacio Garrido<sup>3</sup>, Marcelo Garrido<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se trata de una mujer de 60 años, con antecedentes de tratamiento endovascular de aneurisma torácico con endoprótesis. Al presente refiere angor en CF III, dolores torácicos y disfonía progresiva. Los estudios funcionales mostraron isquemia anteroapical y la angiografía corroboró obstrucción severa de tronco de coronaria izquierda (TCI) y endoprótesis en arco aórtico, excluyendo subclavia, y aneurisma degenerativo, gigante, fusiforme del resto de la aorta torácica, que provoca los dolores torácicos y la disfonía. La paciente fue satisfactoriamente tratada con angioplastia con stent a TCI, en primer lugar, y luego en forma diferida y tratamiento endovascular con endoprótesis torácicas para reparar el aneurisma. Evolucionó sin complicaciones y a los cuatro meses del último tratamiento se encuentra asintomática y recuperada totalmente de su disfonía.

**Palabras claves:** síndrome de Ortner, disfonía, aneurisma degenerativo de aorta torácica, endoprótesis torácica, tronco de coronaria izquierda.

## ABSTRACT

This is a 60 year old woman, with history of prior endovascular treatment of thoracic aneurysm with stent graft endoprosthesis. She refers to progressive angina functional class III, chest pain and hoarseness, her functional studies showed anteroapical ischemia and was confirmed by arteriography, severe left main lesion and endoprosthesis in aortic arch and excluding left subclavian artery, degenerative, fusiform and giant aneurysm, the rest of the thoracic aorta, causing chest pain and dysphonia. The patient was successfully treated with drug eluting stent angioplasty to left main, first, and then, two months later, with endovascular repair with thoracic endoprosthesis her giant aneurysm without complications and four months after the last treatment she remains asymptomatic and fully recovered her dysphonia

**Key words:** Ortner's syndrome, dysphonia, degenerative aortic aneurysm thoracic, thoracic endoprosthesis, left main coronary.

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(2):95-100*

## INTRODUCCIÓN

En el síndrome de Ortner se produce una parálisis de la rama laríngea del nervio recurrente izquierdo, que se presenta con marcada ronquera, disfonía o afonía, debido a injuria sostenida sobre dicho nervio, causada por enfermedades cardiovasculares (denominado también síndrome cardiovocal). Es una situación infrecuente de observar<sup>1</sup>.

1. Servicio de Hemodinamia y Terapéutica Endovascular.

2. Servicio de Cirugía Vascular y Endovascular.

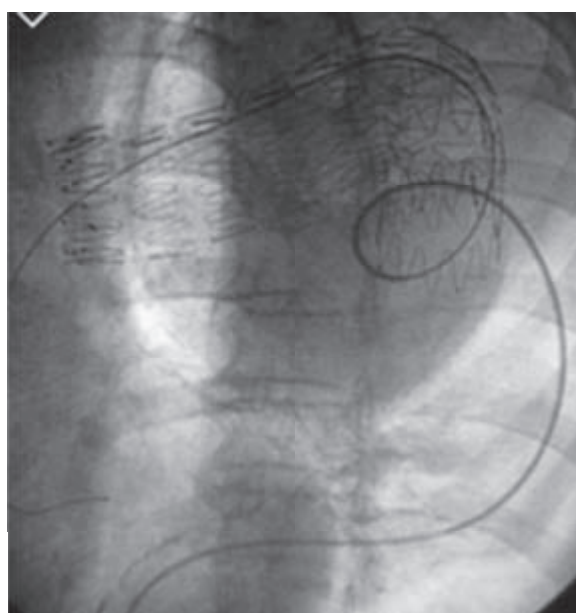
3. Departamento de Cardiología.

Clínica Privada Provincial. Merlo, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

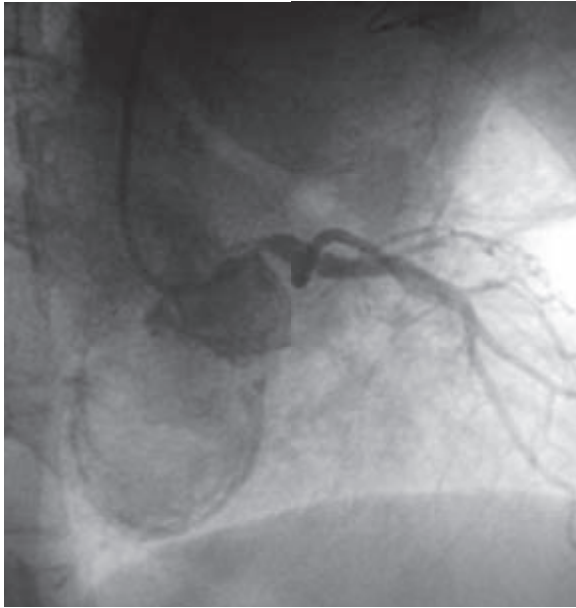
✉ Correspondencia: [omarsantaera@gmail.com](mailto:omarsantaera@gmail.com)

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 02/03/2015 | Aceptado: 11/04/2015



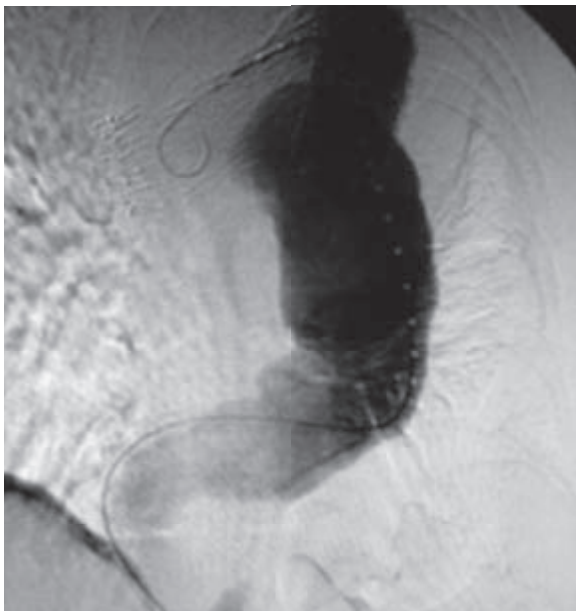
**Figura 1.** Arteriografía diagnóstica.



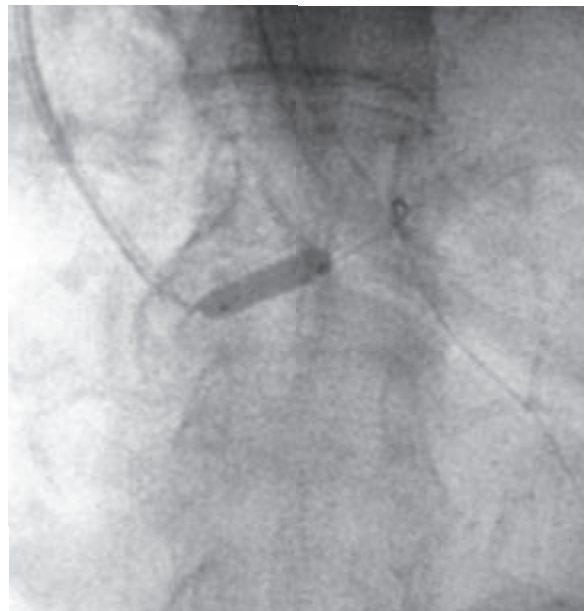
**Figura 2.** Arteriografía diagnóstica.



**Figura 3.** Aortografía diagnóstica.



**Figura 4.** Aortografía diagnóstica.



**Figura 5.** Angioplastia a TCI con stent Biomatrix®

La obstrucción del tronco de coronaria izquierda (TCI) es una enfermedad severa, que puede llevar al infarto y/o la muerte súbita. La coexistencia de ambas patologías puede ser casual o causal, debido a que, en algunos pacientes, este raro síndrome puede asociarse a lesión de TCI.

El objetivo de esta presentación es comunicar un caso donde ambas patologías, de grave pronóstico, pueden ser tratadas de manera endovascular, con buenos resultados para el paciente.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 60 años, con antecedente de reparación endovascular de aneurisma de aorta torácica con exclusión de

arteria subclavia izquierda ocho años antes. Fue aceptada en nuestro Servicio, con diagnóstico de angina progresiva CF III, para realizar cinecoronariografía. Esta se realiza por vía femoral derecha, observándose grandes dificultades para avanzar por aorta torácica y atravesar la endoprótesis (**Figura 1**). Se realiza cinecoronariografía, que muestra obstrucción severa única de TCI (**Figura 2**).

La aortografía muestra: válvula aórtica tricúspide, competente, con segmento ascendente normal; luego del nacimiento de la arteria carótida izquierda se observa endoprótesis que excluye a la arteria subclavia izquierda y que desemboca en un gran aneurisma degenerativo fusiforme que se extiende hasta el diafragma, con recorrido muy tortuoso e imagen inicial de úlcera penetrante (**Figuras 3 y 4**).



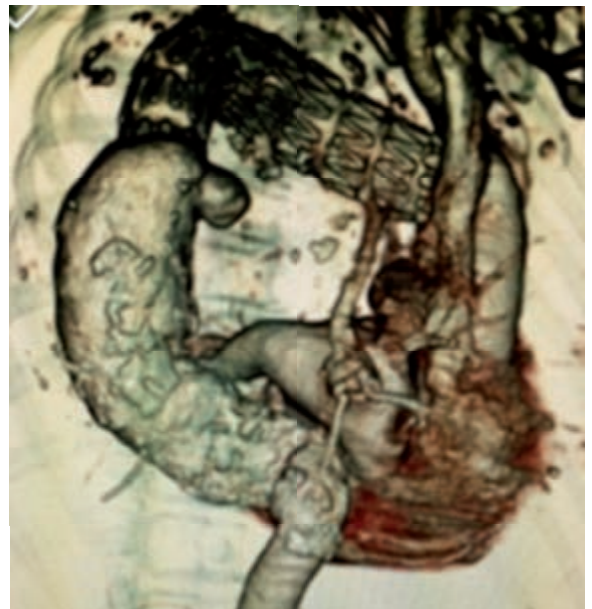
**Figura 6.** Angioplastia a TCI con stent Biomatrix®



**Figura 7.** Tomografía multicorte 3D pretratamiento



**Figura 8.** Tomografía multicorte 3D pretratamiento



**Figura 9.** Tomografía multicorte 3D pretratamiento

Se trata exitosamente la obstrucción de TCI por medio de angioplastia, vía radial derecha para evitar las tortuosidades antes descritas. Se utiliza catéter guía Voda® 3.0 (Boston Scientific) guía coronaria floppy 0,014". Se coloca en forma directa un *stent* liberador de biolimus A9 (Biomatrix neoFlex®, de Biosensor Suiza) (**Figuras 5 y 6**).

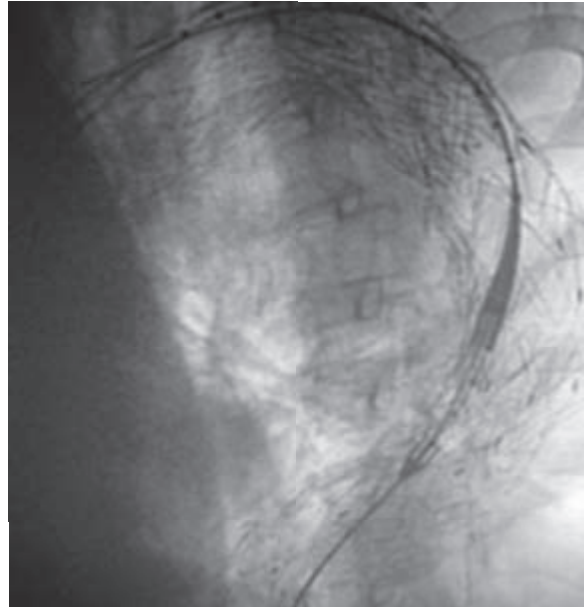
La paciente es dada de alta y se la controla por consultorio externo, donde se realiza tomografía multicorte con reconstrucción 3D, que ratifica los hallazgos angiográficos. Se puede observar en la **Figura 7** (frente) cómo la endoprótesis, colocada con anterioridad, está excluyendo la arteria subclavia izquierda. En la **Figura 8** (lateral) comienza a visualizarse el aneurisma degenerativo de la porción descen-

dente y su tortuosidad distal, y en la **Figura 9** (posterior) se aprecia la discrepancia en el diámetro de la endoprótesis y de la aorta e inmediatamente al inicio del aneurisma una protuberancia que correspondería a una úlcera penetrante que podría ser el motivo de la injuria del nervio laríngeo (y causa de su disfonía y del síndrome de Ortner).

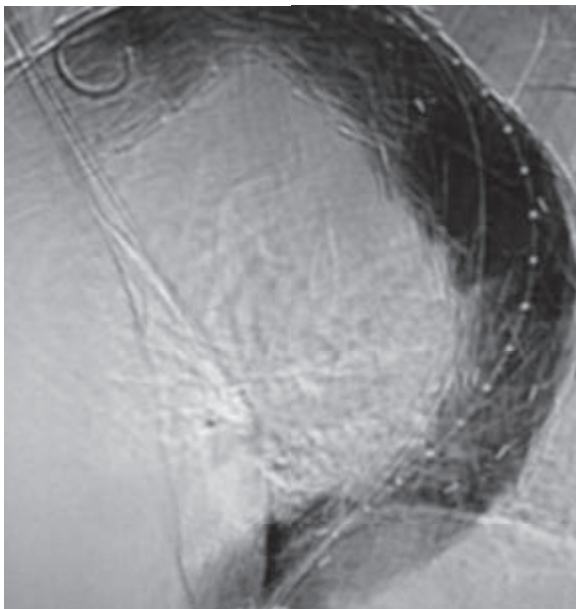
A los dos meses la paciente ingresa con mayor grado de disfonía y dolor precordial, por lo que se interna para realizar reparación del aneurisma de aorta torácica en forma endovascular, bajo anestesia raquídea. Se deja catéter lumbar para medir la presión del líquido cefalorraquídeo (LCR). La técnica propuesta fue para medir la presión intrarraquídea (PIR). Si esta fuese mayor de 10 mmHg, a través del catéter se realiza drenaje



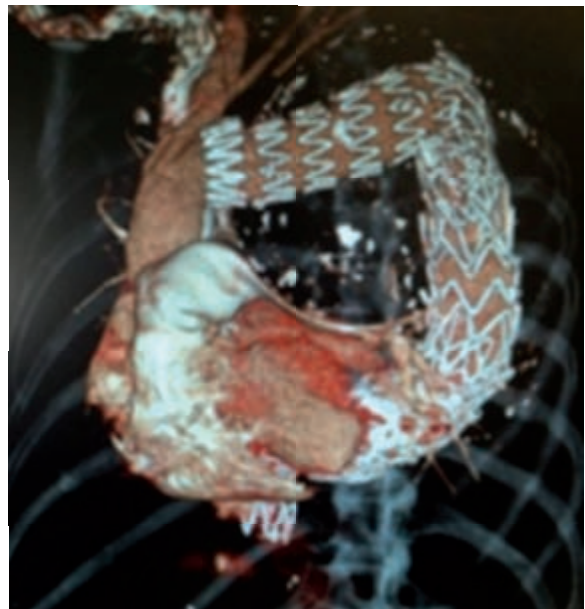
**Figura 10.** Implantes de endoprótesis Relay®Plus en aorta torácica



**Figura 11.** Implantes de endoprótesis Relay®Plus en aorta torácica



**Figura 12.** Implantes de endoprótesis Relay®Plus en aorta torácica



**Figura 13.** Tomografía multicorte a los cuatro meses de seguimiento

del LCR para disminuir la presión y prevenir paraplejía, por hipertensión endocraneal asociada a la cobertura total de la aorta torácica, ya que es, en este nivel, donde nace la arteria de Adamkiewicz. Se ingresan las endoprótesis utilizadas, por disección de arteria femoral, debido al alto grado de curvaturas y calcificaciones, y se decide colocar dos cuerdas extrasoporte (Lunderquist®, Cook Medical) para obtener un soporte adecuado y lograr una rectificación de las tortuosidades que permita avanzar con facilidad los elementos seleccionados (**Figura 10**). Se posiciona en primer lugar una endoprótesis Relay®Plus de Bolton en la transición toracoabdominal y luego una segunda endoprótesis Relay®Plus de Bolton, telescopada con la existente previamente (**Figura 11**). Al observarse una fuga (*leak*), en-

tre ambas endoprótesis colocadas, se suma una tercera endoprótesis Relay®Plus de Bolton, sellándose completamente el gran aneurisma (**Figura 12**). Se cierra con sutura quirúrgica el sitio de acceso; la paciente pasa a Unidad Coronaria donde, al no observarse aumento de la PIR ni trastornos de motilidad de miembros inferiores, se le retira el catéter lumbar empleado para medir la presión del LCR. La paciente es dada de alta sin complicaciones. En controles posteriores se presenta asintomática, sin los dolores torácicos y con acentuada disminución de la disfonía; a los cuatro meses se realiza tomografía multicorte con reconstrucción 3D, que muestra total exclusión del aneurisma así como ausencia de *leaks* (**Figuras 13, 14 y 15**). La paciente recuperó su voz completamente y persiste asintomática.

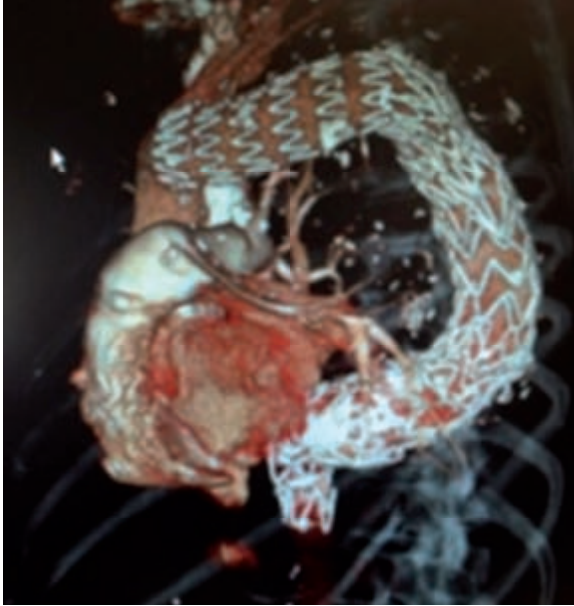


Figura 14. Tomografía multicorte a los cuatro meses de seguimiento

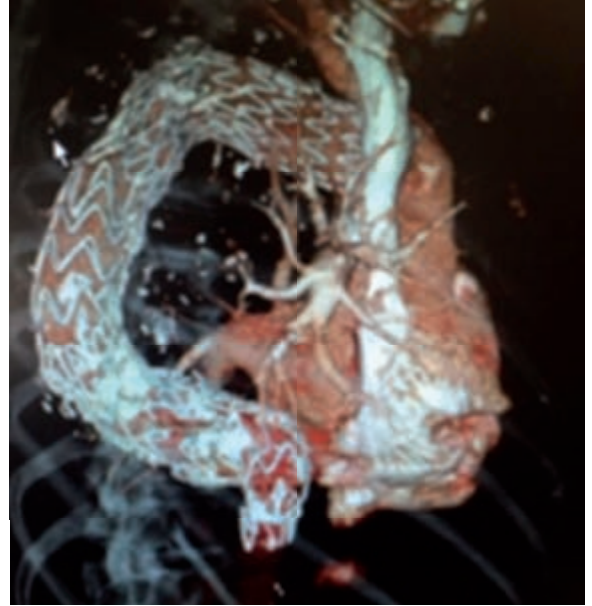


Figura 15. Tomografía multicorte a los cuatro meses de seguimiento

## DISCUSIÓN

El síndrome de Ortner es una rara complicación del aneurisma degenerativo torácico. Fue descrito por primera vez por Norberto Ortner en 1897<sup>1</sup> en un paciente con estenosis mitral y megaurícula izquierda. Este síndrome ha sido asociado a enfermedades cardiovasculares severas, congénitas y adquiridas, tales como comunicación interauricular, *ductus* permeable, hipertensión pulmonar, estenosis mitral, pseudoaneurismas torácicos, aneurismas disecantes torácicos, etc.<sup>2-4</sup>. Solo el 5% está asociado a aneurisma de aorta torácica y en todos los casos está causado por la parálisis del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Este efecto es reversible en la mayoría de los casos al eliminar la causa de compresión e irritación del nervio<sup>8</sup>. El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta ha cambiado drásticamente la resolución de esta patología<sup>16</sup>.

Comunicamos el caso de una mujer con antecedentes de una reparación previa del arco aórtico. Ocho años después la paciente comenzó con un síndrome coronario progresivo que derivó a su tratamiento con angioplastia de TCI con *stent* farmacoactivo, hecho que está ampliamente difundido como probabilidad terapéutica<sup>7-10</sup>. Se han informado casos de síndrome de Ortner asociado a lesión de TCI, por compresión de este en el espacio aorto-pulmonar, pero generalmente a expensas de un aneurisma de arteria pulmonar, o con hipertensión pulmonar severa<sup>14,15</sup>, o diseción o aneurisma de porción ascendente de aorta que involucra al TCI. No hemos encontrado en la amplia bibliografía examinada lesión de TCI y aneurisma de aorta torácica tipo B (que no involucra la porción ascendente o la raíz de aorta). La obstrucción aislada de TCI podría no

tratarse de una obstrucción aterosclerótica, por ser la paciente muy joven, pero no presenta ninguna causa de compresión externa, así que no la consideramos secundaria al aneurisma.

Una vez estabilizado su cuadro isquémico nos planteamos, en segundo lugar y diferida, la reparación endovascular de la aorta torácica; **el hecho de que la paciente haya presentado una marcada disfonía, es tomado, en algunos reportes como pródromo de ruptura aórtica**<sup>2</sup>. Es así que, observando las tortuosidades y angulaciones, se programó su tratamiento con prótesis dedicadas para ello (Relay<sup>®</sup>Plus, de Bolton) y la utilización de dos cuerdas metálicas de alto soporte (Lunderquist<sup>®</sup>, Cook Medical) para obtener un soporte adecuado, que ayudó al posicionamiento de las prótesis, con exclusión completa del aneurisma torácico.

Previamente, se dejó un catéter raquídeo para medir la presión del LCR, ya que la extensión y localización distal (en relación con el tronco celíaco) de la cobertura de la aorta, fueron asociadas a incremento en el riesgo de isquemia del cordón espinal (SCI). Estas medidas profilácticas para proteger a la arteria cordal anterior o de Adamkiewicz deben ser consideradas en este tipo de patologías<sup>11-14</sup>. Debido a que, en nuestra paciente, nunca la presión intraraquídea (PIR) superó los 10 mmHg, no fue necesario hacer drenajes a través del catéter raquídeo, el cual se retiró a las pocas horas.

La paciente mejoró absolutamente su sintomatología (angina, disnea y disfonía). El control alejado con tomografía multicorte y reconstrucción 3D demostró el resultado exitoso del procedimiento en el seguimiento a cuatro meses.

A nuestro conocimiento, este es el primer informe de esta asociación comunicado en la literatura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chan P, Lee CP, Ko JS, et al. Cardiovascular (Ortner's) syndrome: left recurrent laryngeal nerve palsy associated with cardiovascular diseases. *Eur J Med* 2004;11:69-70.
2. Ohki M. Thoracic saccular aortic aneurysm presenting with recurrent laryngeal nerve palsy prior to aneurysm rupture: a prodrome of thoracic aneurysm rupture? *Case Rep Otolaryngol* 2012;2012:367873.
3. Ortner's Syndrome: Secondary Laryngeal Paralysis Caused by a Great Thoracic Aorta Zangirolami AC, Oliveira FV, Tepedino MS. Ortner's Syndrome: Secondary Laryngeal Paralysis Caused by a Great Thoracic Aorta Aneurysm. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Apr;19(2):180-182.
4. Fennessy BG, Sheahan P, McShane D. Cardiovascular hoarseness: an unusual presentation to otolaryngologists. *J Laryngol Otol* 2008;122(3):327-328.
5. Stoob K, Alkadhi H, Lachat M, Wildermuth S, Pfammatter T. Resolution of hoarseness after endovascular repair of thoracic aortic aneurysm: a case of Ortner's syndrome. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(1):43-45.
6. Raj V, Gopalan D, Dunnin J. Unusual cause of hoarseness of voice: giant pulmonary artery. *Ann Thorac Surg* 2011;91:285-287.
7. Rodriguez AE. Second versus first generation DES in multiple vessel disease and unprotected left main stenosis: insights from ERACI IV study. *Minerva Cardioangiol* 2015 Mar 17 [Epub ahead of print].
8. Fernández-Pereira C, Mieres J, Rodríguez-Granillo AM, Pauletto R, Solórzano L, Cristóbal R, Mauvecin C, Llauradó C, Incarbone A, Rodríguez AE. Angioplastia coronaria con implante de stent en el tronco no protegido de coronaria izquierda: resultados intrahospitalarios y evolución alejada del Centro de Estudios en Cardiología Intervencionista. *Revista Argentina de Cardioangiología* 2013;4(3):155-163.
9. Capodanno D, Stone GW, Morice MC, Bass TA, Tamburino C. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass graft surgery in left main coronary artery disease: a meta-analysis of randomized clinical data. *J Am Coll Cardiol* 2011 Sep 27;58(14):1426-32. doi: 10.1016/j.jacc.2011.07.005.
10. Alam M1, Huang HD, Shahzad SA, Kar B, Virani SS, et al. Percutaneous coronary intervention vs. coronary artery bypass graft surgery for unprotected left main coronary artery disease in the drug-eluting stents era – an aggregate data meta-analysis of 11,148 patients. *Circ J* 2013;77(2):372-82. Epub 2012 Oct 31.
11. Terese T, Horlocker MD, Denise J, Wedel MD. Review Article. Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2000:25.
12. Flores JC, Roncoroni A. Aneurismas toracoabdominales. Protección de la médula espinal. Drenaje de LCR por canales naturales. *Rev Arg Anest* 1995;53(4):243-248.
13. Feezor RJ, Martin TD, Hess PJ Jr, Daniels MJ, Beaver TM, Klodell CT, et al. Extent of aortic coverage and incidence of spinal cord ischemia after thoracic endovascular aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2008;86(6):1809-1814 [discussion 1814].
14. Shi-Min Yuan. Review Article: Ortner (cardio-vocal) syndrom. *Kuwait Med J* 2014;46(1):3-13
15. Andjekovic A, Kalmanovska-Ostic D, Djukic M, et al. Two rare conditions in an Eisenmenger patient: Left main coronary artery compression and Ortner's Syndrome due to pulmonary artery dilatation. *Heart & Lung* 2013;42:382-386.
16. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann VascSurg* 1991;5:491-499.

# Carta del Presidente del Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI)

Letter from the President of the Argentine Association Interventional Cardioangiologists (CACI)

---

*Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2015;6(1):101*

Estimados amigos:

Sabemos que la industria médica gasta millones de dólares anualmente para desarrollar nuevas drogas y tecnologías diagnósticas y terapéuticas, que tienen como fin mejorar el cuidado de la salud. Pero esta tecnología puesta a disposición del médico no siempre puede ser aplicada, por diversos motivos; uno de ellos es el alto costo que acarrea al sistema de salud.

Por otra parte, el sistema normativo sanitario argentino tiene una escasa regulación en la incorporación de nuevas tecnologías. La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) de Argentina evalúa y aprueba la eficacia y seguridad de los nuevos tratamientos, pero no tiene injerencia en su adopción por parte del sistema de salud. En este sentido, la incorporación de nuevas tecnologías queda librada a la presión de la industria, de los financiadores que tienden a limitarla por una razón de costos y de los grupos médicos interesados.

Tal contexto de intereses pone en juego, nada más y nada menos, que la salud de nuestros pacientes. Es por ello que todos los actores deben hacer un esfuerzo para que la población tenga acceso al avance biotecnológico médico; así, la industria médica debe contemplar el valor del producto, los financiadores deben reconocer las nuevas tecnologías con demostrada eficacia y los médicos debemos ser responsables en la correcta indicación y utilización de estas innovaciones médicas. Para ello, el Colegio está trabajando activamente en la elaboración de guías de recomendaciones, ya que la información que brindan es una herramienta fundamental, tanto para la comunidad científica, como para la entidad regulatoria, los sistemas financiadores de salud y los pacientes.

Ya hemos elaborado consensos sobre medios de contraste, antiplaquetarios y *stents* farmacológicos, y están siendo revisadas las recomendaciones sobre la utilización del ultrasonido intravascular (IVUS) coronario, tomografía de coherencia óptica (OCT) y reserva de flujo fraccional (FFR), entre otros. Poco a poco iremos tratando todos los temas y territorios endovasculares. Se espera que una vez concluidos sirvan como base para solicitar la actualización del Plan Médico Obligatorio (PMO) y que nos permita interactuar con los financiadores del sistema de salud para lograr su reconocimiento.

Sumado a ello, hemos realizado en nuestro colegio la primera jornada para auditores médicos, que trató sobre “enfermedad coronaria y nuevas tecnologías” y tuvo por finalidad promover el conocimiento y generar un ambiente de trabajo con el fin de buscar la mejor prestación médica, jerarquizando una óptima relación costo-efectiva basada en las evidencias, y colaborar en el asesoramiento ante las diferentes instituciones.

Esperamos que este nuevo camino que estamos iniciando junto a los médicos auditores de todo el país brinde el fruto deseado.

**Dr. Arturo Fernández Murga**

Presidente del Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (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](http://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](http://www.icmje.org).

Los artículos enviados deben ser originales, y en caso de que éstos hayan sido publicados de forma parcial en otras revistas científicas, deberá aclararse al pie de la primera página, junto con la cita bibliográfica del lugar en donde se publicó. El Comité Editor evaluará los trabajos y será el encargado de enviarlos a un arbitraje externo. Asimismo 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.

## PRESENTACIÓN GENERAL DEL MANUSCRITO

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 re-

ferencias bibliográficas; (e) el nombre y dirección completa, con fax y dirección electrónica, del autor con quien se deba mantener correspondencia. La segunda página debe incluir el resumen (abstract) en español y en inglés, con 3-6 palabras clave al final de éstos con términos incluidos en la lista del Index Medicus (*Medical Subject Headings - MeSH*). Luego, en la tercera página, se debe desarrollar el contenido del manuscrito (véase Preparación del manuscrito), iniciando una nueva página para cada sección. Todas las páginas deben ir numeradas desde la portada.

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

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

Son imágenes, no necesariamente excepcionales pero sí ilustrativas, que deben ir acompañadas de una leyenda explicativa y un breve resumen de historia clínica. Condiciones: a) texto general, hasta 300 palabras; b) sólo 2 figuras originales; c) referencias, hasta 3; d) autores, hasta 5.

### 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 particu-

lar. 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 sólo se limitarán a citar a aquellos artículos originales directamente rela-

cionados con el trabajo, evitándose mencionar artículos de revisión sobre el tema expuesto. Se enumerarán en las referencias 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 Intervencio-*

*nistas (CACI). Disponible en <http://www.caci.org.ar/addons/3/158.pdf>. consultado el 01/01/2009. (Página Web.)*

2. *Magid DJ, Wang Y, McNamara RL, et al. Relationship between time of day, day of week, timeliness of reperfusion, and in-hospital mortality for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. JAMA 2005;294:803-812. (Revistas en inglés.)*
3. *Aros F, Cuñat J, Marrugat J, et al. Tratamiento del infarto agudo de miocardio en España en el año 2000. El estudio PRIAMHO II. Rev Esp Cardiol 2003;62:1165-1173. (Revistas en español).*