

## Técnicas y Tácticas en el Tratamiento Endovascular del Aneurisma de la Arteria Renal

Keillyanne Jaira Ferreira Barros<sup>1</sup>, Patrick Bastos Metzger<sup>1</sup>, Fabio Henrique Rossi<sup>1</sup>, Thiago Osawa Rodrigues<sup>1</sup>, Samuel Martins Moreira<sup>1</sup>, Ana Claudia Gomes Petisco<sup>2</sup>, Nilo Mitsuru Izukawa<sup>1</sup>, Antonio M. Kambara<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Los aneurismas de la arteria renal son raros y constituyen un desafío para el tratamiento endovascular. Nuestro objetivo fue describir y analizar las técnicas y tácticas en el tratamiento endovascular de la arteria renal, verificando los resultados a corto y mediano plazo de una serie consecutiva de casos. **Métodos:** Estudio retrospectivo de procedimientos realizados en el período de enero de 2010 a diciembre de 2013, durante el que se analizaron: el éxito técnico y terapéutico, la morbimortalidad y la tasa de fugas y de reintervenciones. **Resultados:** En un total de seis pacientes tratados, la edad promedio fue de  $41 \pm 5$  años y todos eran de sexo femenino. La mayoría presentó aneurismas saculares tipo II (83,3%). Se utilizaron técnicas de remodelamiento con uso de stent y coils en cuatro casos, embolización segmentaria renal en un caso y tratamiento con endoprótesis Multilayer® en otro. El éxito técnico y terapéutico fue de 100 y 83,3%, respectivamente. En un paciente hubo isquemia de polo superior renal, que evolucionó hacia hematuria y dolor incontrolable, requiriendo una nefrectomía. No hubo muertes ni oclusión de las arterias renales nativas o de sus ramas durante el seguimiento de 1 año. **Conclusiones:** El tratamiento endovascular del aneurisma de arteria renal demostró ser una alternativa viable a la cirugía convencional, con baja morbilidad. El estudio detallado de la vascularización renal y de la localización del aneurisma determina la elección de la técnica endovascular que se utilice. El aneurisma de la arteria renal de tipo II fue la morfología más frecuentemente encontrada y puede ser tratado exitosamente por técnicas de remodelamiento con el uso de stent y coils.

**DESCRIPTORES:** Aneurisma. Arteria renal. Embolización terapéutica. Procedimientos endovasculares.

### ABSTRACT

#### Techniques and Strategies for the Endovascular Treatment of Renal Artery Aneurysm

**Background:** Renal artery aneurysms are rare and constitute a challenge to endovascular treatment. Our objective was to describe and analyze the techniques and strategies for the endovascular treatment of renal artery aneurysms verifying short and medium-term results in a consecutive series of cases. **Methods:** Retrospective study of procedures performed from January 2010 to December 2013, analyzing technical and therapeutic success, morbidity and mortality, the rate of endoleaks and reinterventions. **Results:** In a total of six patients treated, mean age was  $41 \pm 5$  years and all patients were female. The majority of the patients had type 2 saccular aneurysms (83.3%). Remodeling techniques using stent and coils were used in four cases, embolization of renal polar branch was used in one case and treatment with a Multilayer® endoprosthesis in another case. Technical and therapeutic success rates were 100% and 83.3%, respectively. In one patient there was upper renal pole ischemia, which progressed to uncontrollable hematuria and pain, requiring nephrectomy. There were no deaths or occlusion of the native renal artery and its branches during the 1-year follow-up. **Conclusions:** Endovascular treatment of renal artery aneurysm proved to be a feasible alternative to conventional surgery with low morbidity. A detailed study of renal vasculature and aneurysm location determines the choice of the endovascular technique to be used. Type II renal artery aneurysm was the most frequent morphology observed and may be successfully treated by remodeling techniques using stents and coils.

**DESCRIPTORS:** Aneurysm. Renal artery. Embolization, therapeutic. Endovascular procedures.

<sup>1</sup> Centro de Intervenciones Endovasculares, Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Sección Médica de Ecografía Vascular, Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, SP, Brasil.

**Correspondencia:** Patrick Bastos Metzger. Avenida Dr. Dante Pazzanese, Sector de Hemodinámica, 500 - Vila Mariana - CEP: 04012-909 - San Pablo, SP, Brasil.

E-mail: patrickvascular@gmail.com Recibido el: 3/1/2014 • Aceptado el: 3/3/2014

**E**l aneurisma de la arteria renal (AAR) es un evento raro, cuya prevalencia es de 0,01 %.<sup>1,2</sup> En la última década, con el uso de métodos diagnósticos no invasivos, como la ultrasonografía Doppler (USG-D) y la angiografía computarizada (TC), el número de casos diagnosticados viene aumentando.<sup>3</sup>

Aunque la historia natural de los AAR sea poco conocida, y los síntomas sean inespecíficos o inexistentes, se relatan complicaciones potenciales, como embolización y ruptura, en 5 a 10% de los casos, llevando a una tasa de mortalidad elevada, especialmente en mujeres embarazadas o en pacientes con poliarteritis nodosa (PAN).<sup>4,5</sup> De tal manera, las indicaciones para su tratamiento incluyen pacientes sintomáticos, mujeres gestantes o en edad fértil, y pacientes asintomáticos con aneurismas > 2 cm o con PAN.<sup>3,6</sup>

Tanto el tratamiento quirúrgico convencional como el autotransplante renal presentan tasas de mortalidad que varían de cero a 4%, con una tasa de complicaciones del 10 al 30%.<sup>7,8</sup> En los últimos años, con el progreso del tratamiento endovascular y el desarrollo de nuevos dispositivos, los AARs han sido abordados con menor morbimortalidad y con la preservación del árbol vascular nativo.<sup>9</sup>

El objetivo de este estudio fue describir y analizar las técnicas y tácticas del tratamiento endovascular de los AAR, evaluando el éxito técnico y terapéutico, la morbimortalidad y la tasa de fugas y de reintervenciones de una serie consecutiva de pacientes, seguidos durante 1 año.

## MÉTODOS

### Características del estudio

Se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional, realizado en un centro de referencia para patologías cardiovasculares. Como criterios de inclusión para el estudio se consideraron: pacientes de ambos sexos, con AAR sintomáticos, AAR con diámetro > 2 cm, AAR en mujeres gestantes o en edad fértil y AAR asociados a PAN. Se excluyeron pacientes con creatinina sérica > 2,0 mg/dL o *clearance* de creatinina < 30 mL/min.

La programación terapéutica fue realizada con TC en todos los casos, siendo la arteriografía preoperatoria un método diagnóstico opcional. Todas las tomografías fueron reconstruidas en el *software* OsiriX® MD en modos tridimensional y de reconstrucción multiplanar (Figura 1).

### Planificación endovascular

Con el estudio angiogramático y/o arteriogramático previo, se observaron: la morfología del aneurisma (sacular o fusiforme), la presencia de ramas de drenaje, la extensión del cuello aneurismático, la aparición de zonas de bifurcación, y la distancia entre el origen de la arteria renal y el aneurisma y entre el aneurisma y la bifurcación de la arteria renal.

La planificación del tratamiento endovascular de los AARs fue realizado de acuerdo con su clasificación topográfica<sup>10</sup> en tipo I (aneurismas localizados en la arteria renal principal), II (aneurismas localizados en el hilio) y III (aneurismas intrarrenales) (Figura 2).

### Técnicas y tácticas para aneurisma renales tipo I

a) Endoprótesis GORE® VIABAHN® (W.L. Gore & Associates Inc., Flagstaff, Estados Unidos)

Es una opción de tratamiento en el AAR tipo I localizados hasta 15 mm de distancia del ostium de la arteria renal o del hilio, sin ramas nutrientes provenientes del saco aneurismático. Cuando estos límites no son respetados, existe riesgo de fugas y perpetuación del flujo dentro del saco aneurismático, con el consecuente fracaso terapéutico.

No se debe utilizar en AAR tipo II por el riesgo de cubrir ramas renales importantes, ni en los AAR tipo III, debido a su alto perfil y poca flexibilidad para navegar en vasos distales finos, además de presentar riesgo de tromboembolismo o trombosis, en caso de utilizarlo en esos escenarios.

b) Embolización selectiva con *coils*

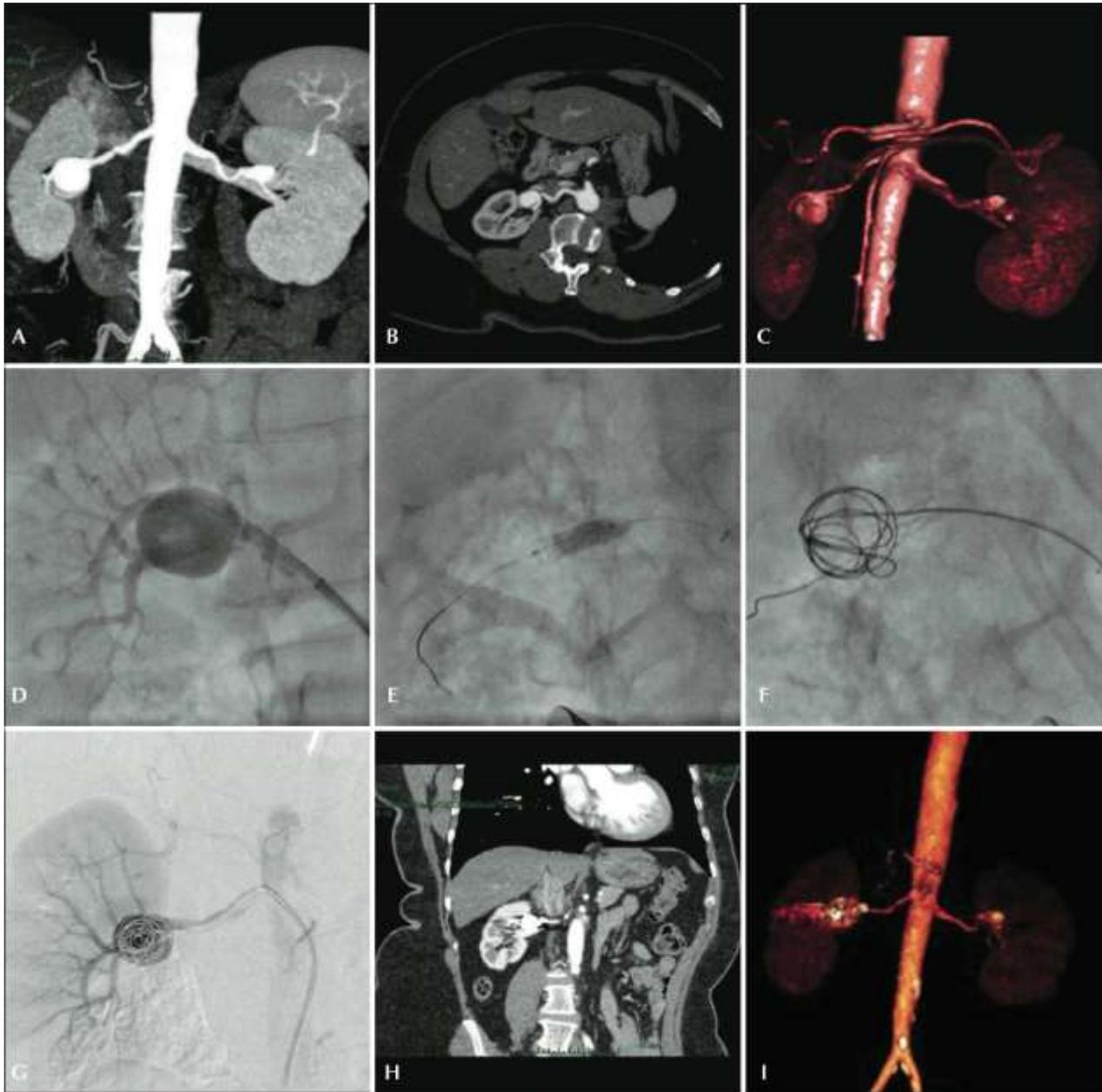
Puede ser usada en los aneurismas de los tres tipos, siendo su mejor indicación en los saculares con cuellos < 4 mm o en los que la relación diámetro del aneurisma/cuello sea > 2:1.<sup>9</sup> En estos casos, se requieren técnicas que utilizan microcatéteres para la cateterización súperselectiva del aneurisma, además de *microcoils* con perfil de 0,018. Los autores prefieren los *coils* AZUR® (Terumo Interventional Systems, Somerset, Estados Unidos) y el microcatéter Progeat® 2,4 F (Terumo Interventional Systems, Somerset, Estados Unidos). Un punto importante es que el tamaño del primer *coil* debe ser igual del saco aneurismático, para posibilitar una configuración circular dentro del aneurisma.

Esta técnica no debe ser utilizada en aneurismas complejos, aneurismas con cuellos largos o cuando hay ramas arteriales que salen del saco aneurismático. En esos casos se recomiendan las técnicas de remodelamiento.

### Técnicas y tácticas para aneurismas renales tipo II

a) Endoprótesis multicapas o Multilayer® (Cardiatis, Isnes, Bélgica)

La endoprótesis Multilayer® se usa principalmente para el tratamiento de aneurismas periféricos. Sin embargo, estudios recientes relatan su uso en aneurismas renales. La estructura de la endoprótesis, en varias capas entrelazadas y juntas, crea una configuración en múltiples planos, que actúa lentificando el flujo turbulento dentro del saco aneurismático, lo que contribuye a su trombosis, y mejora el flujo laminar en la arteria principal y sus ramas.<sup>11,12</sup>



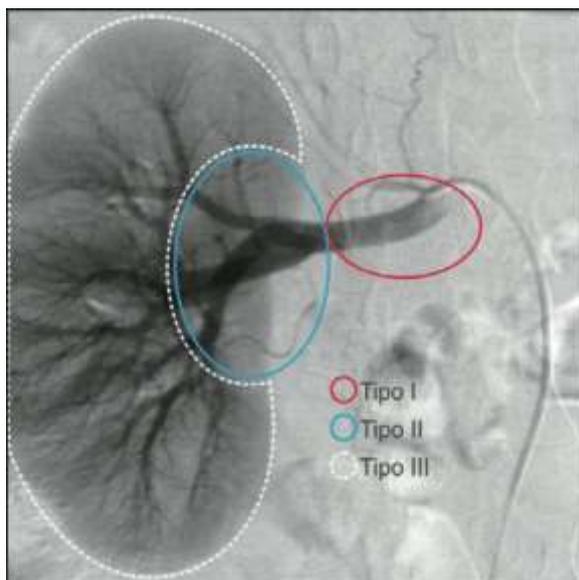
**Figura 1.** Planeamiento preoperatorio, tratamiento endovascular y acompañamiento postoperatorio del aneurisma renal tipo II. (A y B) Angiotomografía en cortes coronal y axial. (C) Reconstrucción volumétrica del aneurisma de arteria renal. (D) Arteriografía renal. (E) Implante de stent expandible por balón en el cuello del aneurisma renal. (F) Liberación de coils en el saco aneurismático luego de su cateterización entre las mallas del stent. (G) Arteriografía final, sin fugas u oclusión de ramas renales. (H) Angiotomografía postoperatoria en corte coronal, (I) Reconstrucción volumétrica de angiotomografía postoperatoria.

La poca flexibilidad y su alto perfil limitan su uso en aneurismas del tipo III.

#### b) Técnicas de remodelamiento: stent y coils

Esta técnica es una importante herramienta para el tratamiento de los aneurismas con cuellos aneurismáticos largos de los tipos I y II. La utilización de stent balón-expandible funciona como soporte para la liberación de los *microcoils* dentro del saco aneurismático, después de la cateterización selectiva con catéteres diagnósticos 4 F o con

microcatéteres entre las mallas del stent (Figura 3). Así, ocurre una alteración de los parámetros hemodinámicos locales, con un redireccionamiento del flujo hacia la arteria nativa y la endotelización posterior de las mallas del stent. Los autores tienen preferencia por el uso del stent balón-expandible Palmaz® Blue® (Cordis Corporation, Warren, Estados Unidos) asociado al uso de coils con perfil de 0,018 AZUR® (Terumo Interventional Systems, Somerset, Estados Unidos).



**Figura 2.** Clasificación de los tipos de aneurisma de arteria renal según su localización. Tipo I: aneurismas localizados en la arteria renal principal; tipo II: aneurismas localizados en la región del hilio renal, luego de la bifurcación arterial de la arteria renal principal; tipo III: aneurismas de arteria renal intraparenquimatosos.

#### *Técnicas y tácticas para aneurismas renales tipo III*

a) Embolización súperselectiva de rama segmentaria renal con uso de N-butil cianoacrilato Histoacryl® (B Braun, Tuttlingen, Alemania)

El Histoacryl® es un adhesivo tisular que cuando entra en contacto con fluidos iónicos, como la sangre, se solidifica logrando la oclusión del vaso. Este pegamento es utilizado en una mezcla con Lipiodol® (Guerbet, Anlney-Sous-Bois, Francia), para que se torne visible a los rayos X y demore su polimerización. Nosotros usamos una concentración de aproximadamente 30 a 50% de pegamento en la solución.

Esta técnica es utilizada para aneurismas tipo III, en los que la oclusión del vaso segmentario nativo provoca una pequeña área de infarto renal. Para la realización de esta técnica, se necesita utilizar microcatéteres para una micronavegación cuidadosa de los vasos segmentarios renales.

#### **Procedimiento**

Todos los procedimientos fueron realizados en el laboratorio de Hemodinámica del Centro de Intervenciones Endovasculares o en sala híbrida en el Instituto Dante Pazzanese de Cardiología.

Los pacientes fueron tratados con anestesia local. La profilaxis antimicrobiana se realizó con 1,5 g de cefuroxime, en el momento de la inducción anestésica. El abordaje preferente fue por la arteria femoral común, por punción unilateral. En la imposibilidad de esa vía de acceso, o cuando

había tortuosidad importante de la arteria renal a ser cateterizada, se optó por el abordaje de la arteria braquial izquierda.

El control radiográfico se hizo con equipo Siemens® Artis Flat Panel, o, en la sala híbrida, con el equipo Siemens® Artis Zeego Hybrid.

La arteriografía intraoperatoria se realizó en todos los pacientes. El postoperatorio inmediato en todos los casos fue realizado en sala de internación común.

#### **Seguimiento postoperatorio**

Los pacientes fueron seguidos con evaluación ambulatoria a los 15, 30, 180, y 360 días después del procedimiento y a continuación, anualmente. El control con TC se realizó en el 30° día de seguimiento ambulatorio. El USG-D se realizó a los 30 y 180 días, y anualmente, con el fin de evaluar la presencia de flujo en el saco aneurismático.

#### **Eventos y definiciones**

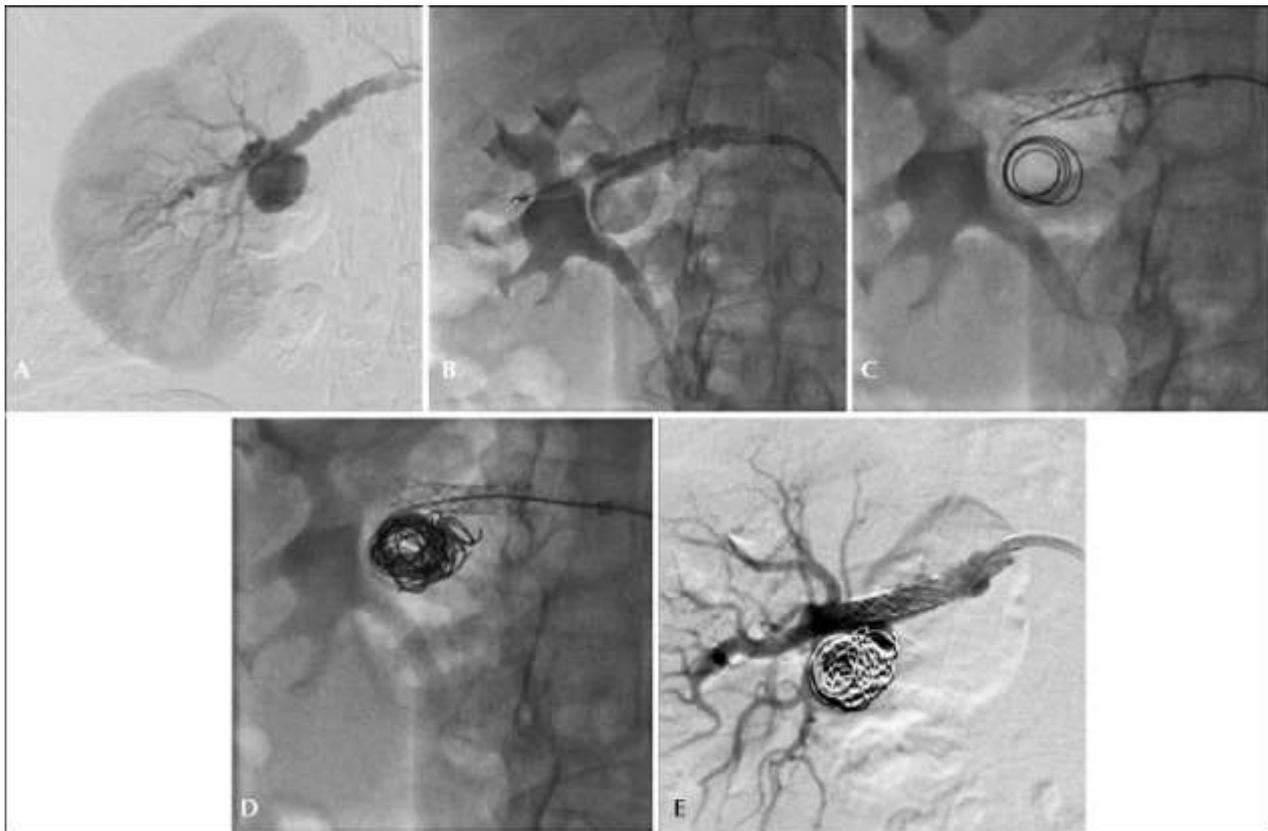
Se definió como éxito técnico cuando la técnica elegida para el tratamiento del AAR fue realizada tal como había sido planeada previamente. Se consideró éxito terapéutico cuando la técnica elegida para el tratamiento del AAR fue realizada tal como había sido planeada previamente, sin presencia de fugas o de otras complicaciones que influyesen en el sellado adecuado del aneurisma. La permeabilidad de la arteria renal se definió como la obtención de la permeabilidad de la arteria renal tratada, sin señales de isquemia del parénquima renal correspondiente.

Se evaluaron, en 1 año, la morbimortalidad y las tasas de fugas y de reintervenciones.

#### **RESULTADOS**

En el período comprendido entre enero de 2010 y diciembre de 2013, se realizaron correcciones endovasculares de seis AAR consecutivos. Las características demográficas, comorbilidades e indicaciones de tratamiento están descritas en la tabla 1. El promedio de edad fue de  $41 \pm 5$  años. Todos los pacientes eran de sexo femenino y el 83,3% eran asintomáticos, habiendo sido diagnosticados casualmente en exámenes de imagen. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más prevalente. Encontramos una elevada incidencia de fibrodiasplasia (83,3%), y no hubo ningún caso de PAN. El aneurisma  $> 2$  cm en mujeres en edad fértil fue la principal indicación para el tratamiento endovascular del AAR. Todos los pacientes fueron tratados de forma electiva. La vía de acceso femoral se usó en cinco casos (83,3%), y el acceso braquial en el caso restante.

El éxito técnico fue del 100% y el éxito terapéutico del 83,3% ( $n = 5$ ). El tiempo promedio de procedimiento endovascular fue de 40 minutos (variación de 34 a 61 minutos), y el tiempo promedio de internación de 5 días (variación de 2 a 15 días).



**Figura 3.** Paso a paso de la técnica de remodelamiento para tratamiento de aneurisma de arteria renal tipo II con el uso de microcatéter. (A) Arteriografía demostrando aneurisma tipo II y enfermedad fibrodisplásica asociada. (B) Posicionamiento y liberación de stent expandible por balón en cuello de aneurisma renal. (C) Implante de *microcoils* 0,018 después de micronavegación con microcatéter 2,4 F entre las mallas del stent. (D) Aspecto final del adensamiento de coils en el saco aneurismático. (E) Arteriografía final sin fugas u oclusiones de los vasos nativos.

**TABLA 1 Características clínicas y angiográficas**

Características	n = 6
Edad promedio, años	41 ± 5
Sexo femenino, n (%)	6 (100)
Enfermedad sintomática, n (%)	1 (16,6)
<i>Diabetes mellitus</i> , n (%)	0
Hipertensión, n (%)	5 (83,3)
Dislipidemia, n (%)	2 (33,4)
Tabaquismo, n (%)	2 (33,4)
Cardiopatía isquémica, n (%)	1 (16,7)
Hipotiroidismo, n (%)	1 (16,7)
Acceso femoral, n (%)	5 (83,3)
Tamaño del aneurisma de la arteria renal, cm	3,2 ± 1,1
Fibrodisplasia renal, n (%)	5 (83,3)

Las técnicas usadas para la corrección endovascular del AAR están descritas en la tabla 2. Se realizaron cuatro tratamientos endovasculares por la técnica de remodelamiento,

con el uso de stent Palmaz® Blue® 5 o 6 mm x 15 o 18 mm, asociado al uso de *microcoils* de 0,018' AZUR®. La liberación de los *coils* se realizó después de la cateterización del saco aneurismático con catéter diagnóstico 4 F o microcatéter Progreat® 2,4 F, navegados por guía 0,014 x 180 cm (Figura 4). No se observaron disecciones de arteria renal, perforaciones de parénquima renal o fístulas arteriovenosas en el período periprocedimiento.

Una paciente presentó aneurisma fusiforme tipo II en la salida de una gran rama troncular renal, y el tratamiento elegido fue la endoprótesis Multilayer®, implantada con éxito. En el segundo día de postoperatorio evolucionó con dolor en la región lumbar derecha, asociado a hematuria macroscópica. La TC renal demostró isquemia de todo el polo renal superior. A pesar del tratamiento con analgésicos y opioides, la paciente evolucionó con dolor incontrolable, optándose por la realización de nefrectomía total. Actualmente la paciente se encuentra en siendo controlada de manera ambulatoria, sin dolor y sin deterioro de la función renal (Figura 5).

Otra paciente presentó aneurisma fusiforme tipo III en la arteria renal segmentaria distal, con la que se utilizó la técnica de micronavegación con embolización súperselectiva de la rama nutricia con uso de Histoacryl®.

La paciente evolucionó sin quejas de dolor lumbar, hematuria o empeoramiento de la función renal en el postoperatorio. Los controles con ultrasonido demostraron exclusión del aneurisma renal.

Durante el seguimiento de 1 año (5 a 21 meses), no se observó *endoleak* o retorno del flujo al saco aneurismático de los AARs tratados (Figura 6). La permeabilidad de la arteria renal en 1 año fue de 83,3%. No hubo fallecimientos, reintervenciones o nefrectomías. En las cinco pacientes que presentaban hipertensión arterial sistémica hubo un mejor control de la presión, con disminución de las

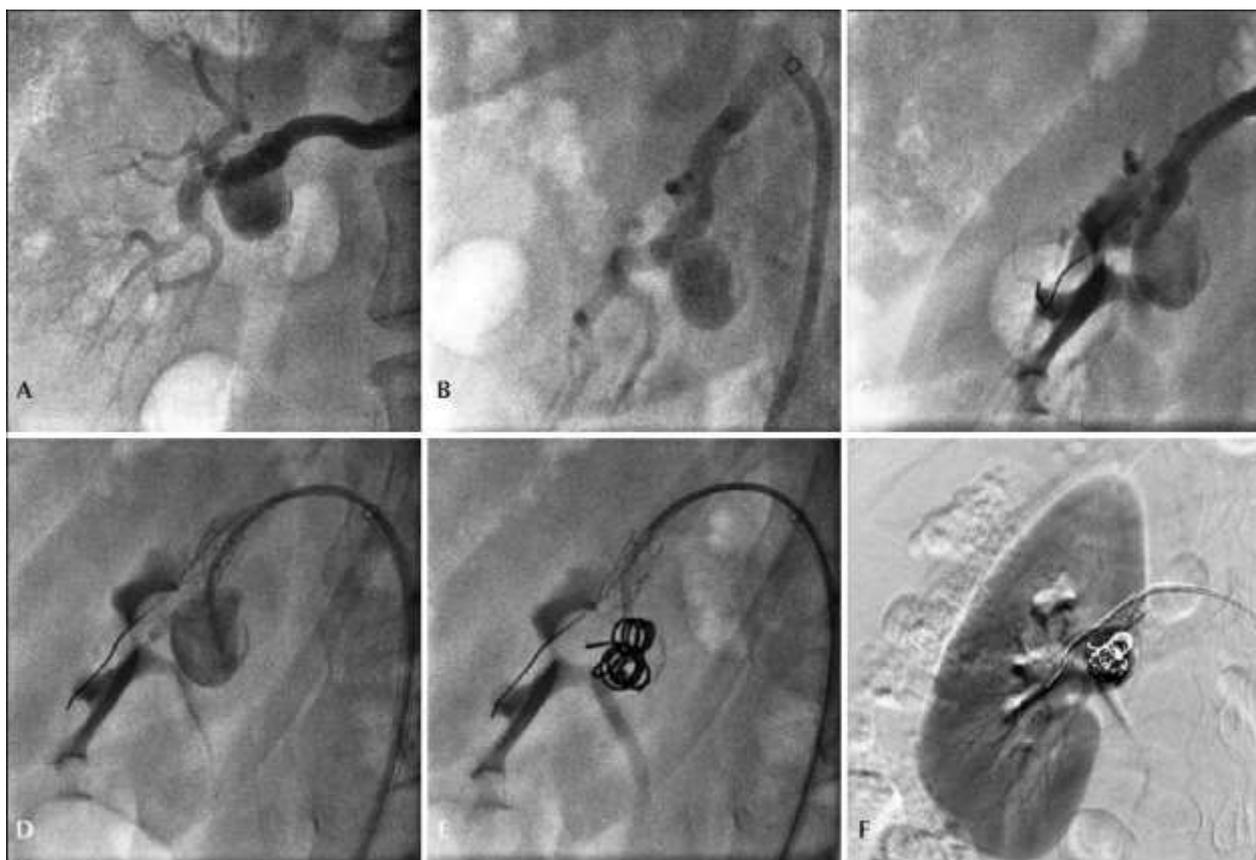
medicaciones antihipertensivas en el postoperatorio.

### DISCUSIÓN

Los AAR son raros. La prevalencia en estudios de autopsia es de 0,01%, sin embargo, en pacientes seleccionados para estudio arteriográfico renal, su prevalencia puede llegar de 0,3 a 1 %. Son predominantes en el sexo femenino, por su fuerte asociación con la fibrodisplasia muscular renal.<sup>8,13</sup> Entre los pacientes del *United States Registry or Fibromuscular Dysplasia*, el 91% eran mujeres y

**TABLA 2**  
**Detalles técnicos de las correcciones endovasculares de aneurismas de arteria renal**

Localización de los aneurismas	n (%)	Características de los aneurismas de arteria renal	Técnica elegida
Zona 2	5 (83,3)	Sacular con cuello largo (n = 4) Fusiforme en bifurcación arterial (n = 1)	Remodelamiento con stent y <i>coils</i> Endoprótesis Multilayer®
Zona 3	1 (16,7)	Fusiforme	Embolización súperselectiva con Histoacryl®



**Figura 4.** Paso a paso de la técnica de remodelamiento para el tratamiento del aneurisma de arteria renal tipo II con uso de catéter 4 F. (A) Arteriografía de arteria renal derecha. (B) Incidencia de trabajo para visualización de la arteria renal principal distal. (C) Implante de stent expandible por balón en el cuello aneurismático. (D) Cateterización del saco aneurismático con catéter JR 4 F entre las mallas del stent. (E) Liberación de *coils* 0,035 en saco aneurismático. (F) Arteriografía renal final.

el 5,6% presentaban AAR.<sup>14</sup> En nuestro estudio, todos los pacientes eran del sexo femenino, de las cuales 5 (83,3%) presentaban fibrodisplasia de la arteria renal.

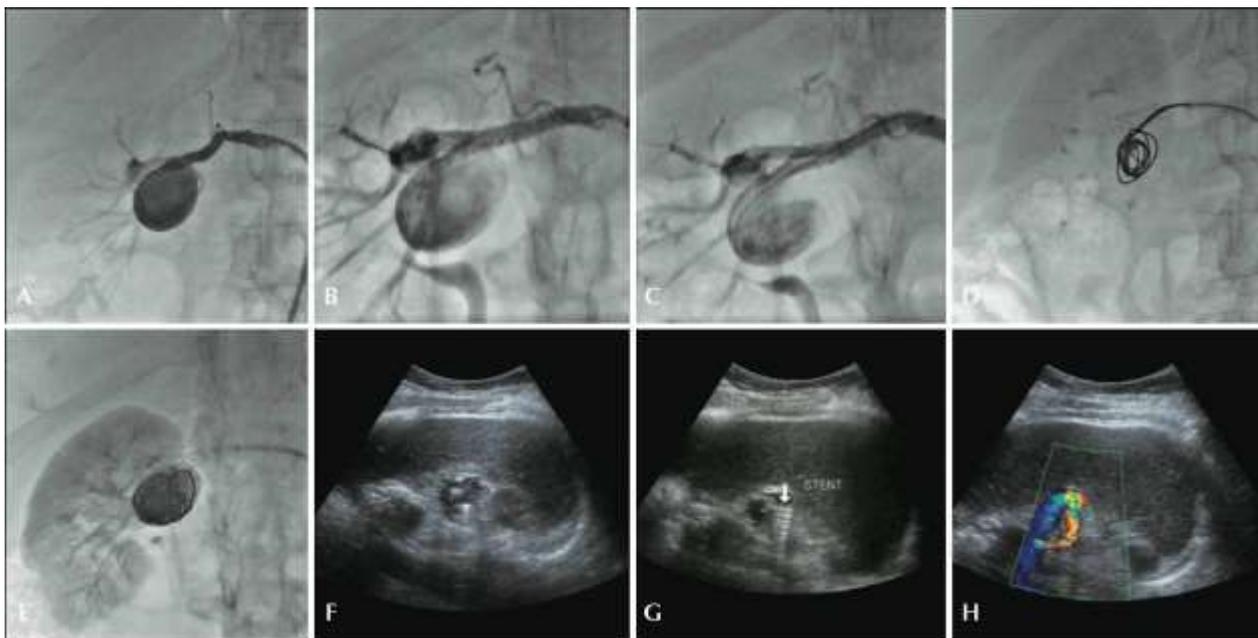
Su historia natural todavía es poco conocida. Se sabe que los AARs pueden generarse debido a trauma, infección, arteritis como la PAN, enfermedad de Kawasaki, enfermedad aterosclerótica o displasias vasculares (fibrodisplasia de la arteria renal o síndrome de Ehlers-Danlos). La ruptura es un evento raro, con una incidencia relatada del 5 al 10%, asociada sin embargo a tasas de mortalidad de hasta un 80%. De entre los tres tipos de AAR, el tipo III presenta mayor riesgo de ruptura.<sup>2,8,9,15,16</sup>

Existe un consenso general en la literatura de que los AAR deben ser tratados cuando se encuentran los siguientes criterios: (1) AAR > 2 cm o crecimiento aneurismático documentado; (2) pacientes sintomáticos; (3) AAR con embolización distal documentada; (4) AAR en mujeres en edad fértil o en gestación; (5) AAR asociado a estenosis significativa y a mala perfusión renal.<sup>1,6,9,16</sup> En nuestro estudio, la mayoría de las pacientes tuvo indicación debido al tamaño > 2 cm, siendo que la mayoría también era asintomática y se encontraba todavía en edad fértil.

Con los métodos actuales de imágenes disponibles, el planeamiento preoperatorio detallado es parte fundamental en la determinación de la técnica y en la elección de los materiales, para una corrección endovascular efectiva y un seguimiento postoperatorio adecuado. La TC permite

evaluar la anatomía vascular renal, así como las características de los aneurismas por tratar. Cuando este método diagnóstico no sea capaz de demostrar todas los datos necesarios para el correcto abordaje endovascular, debe realizarse una arteriografía preoperatoria. En los casos de aneurismas complejos, en donde se debe obtener la mejor incidencia para la visualización del cuello aneurismático, la angiografía rotacional con reconstrucción tridimensional, es esencial para la mejor comprensión de la angioarquitectura vascular renal.<sup>9</sup> Por otra parte, en el seguimiento postoperatorio la TC presenta límites para la visualización adecuada de los *coils* y de las fugas, debido a presencia del metal,<sup>17</sup> siendo el USG-D y la angioresonancia los métodos adecuados para el seguimiento de estos pacientes.<sup>3,9</sup>

La experiencia adquirida con el manejo endovascular de las estenosis de la arteria renal contribuyó para el aprendizaje del abordaje endovascular de los AAR.<sup>18</sup> Los estudios de tratamiento endovascular de estos aneurismas se limitan a casuísticas pequeñas o relatos de caso.<sup>19-23</sup> Antoniou y Antoniou<sup>24</sup> presentaron una revisión de 22 aneurismas tratados con uso de stents, con un 91% de éxito técnico y 27% de complicaciones menores, como la oclusión de pequeñas arterias polares. Durante el seguimiento de 8 meses, se relató una restenosis de la arteria renal. Elaassar et al.<sup>19</sup> relataron el tratamiento de 13 pacientes, utilizando 3 técnicas diferentes: embolización con *coils* (n = 8), embolización con agentes



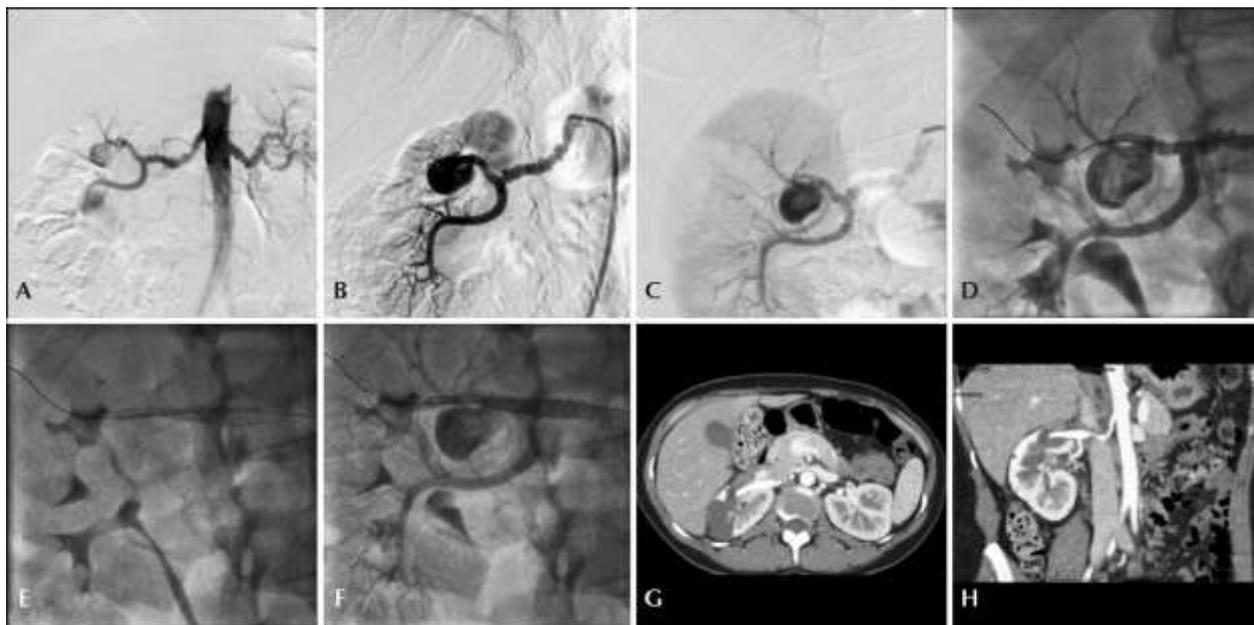
**Figura 5.** Tratamiento de un voluminoso aneurisma de arteria renal tipo II por la técnica de remodelamiento y acompañamiento postoperatorio con ultrasonografía Doppler. (A) Arteriografía renal derecha mostrando un voluminoso aneurisma renal tipo II. (B) Incidencia arteriográfica de trabajo. (C) Implante de stent expandible por balón y cateterización con catéter JR 4 F entre las mallas del stent. (D) Liberación de *coils* 0,035 en el saco aneurismático. (E) Arteriografía final. (F) Acompañamiento postoperatorio con ultrasonografía en Modo-B demostrando llenado total del saco aneurismático con *coils*. (G) Ultrasonografía Doppler en Modo B demostrando la localización adecuada del stent en cuello de aneurisma renal. (H) Ultrasonografía Doppler en modo color demostrando permeabilidad del stent y ausencia de flujo en el saco aneurismático.

líquidos (n = 2) y uso de técnica de remodelamiento con uso de stent y *coils* (n = 3). Obtuvieron un éxito técnico del 100% y una tasa de oclusión de pequeñas ramas renales del 23%. Autores brasileños relataron el tratamiento de 11 aneurismas de arterias renales complejos, tratados con técnicas de remodelamiento en 8 pacientes y embolización en 3. Obtuvieron un éxito técnico del 100%, con un caso de oclusión de rama en un AAR tipo II tratado solamente con embolización por *coils*. No se observaron fugas o recanalizaciones en los aneurismas tratados en un seguimiento de 32 meses.<sup>9</sup>

En nuestro estudio obtuvimos una tasa de éxito técnico del 100% y utilizamos tres técnicas para el tratamiento de los AARs, según la localización y la anatomía. Debido a la predominancia del AAR tipo II (83,3%), utilizamos la técnica de remodelamiento con uso de stent y *coils* en cuatro casos, no observando oclusiones de ramas renales o fugas con esta técnica. En un caso de AAR tipo III, se utilizó la técnica de embolización con agente líquido, con oclusión total del aneurisma y del vaso nutriente, no observando isquemia renal, dolor o hematuria macroscópica en el postoperatorio. En uno de los casos del AAR del tipo II, se optó por el uso de la endoprótesis Multilayer®. Incluso habiendo sido implantada en el lugar deseado, la paciente evolucionó con isquemia de todo el polo superior renal y dolor incontrolable, decidiéndose realizar la nefrectomía. Esto llevó la tasa de éxito terapéutico al 83,3%.

Rundback et al.<sup>10</sup> clasificaron los aneurismas renales de acuerdo con su localización angiográfica, ayudando a establecer las estrategias de tratamiento. En las lesiones del tipo I, en las que el AAR se origina de la arteria renal principal, el tratamiento con stent recubierto es suficiente para el sellado adecuado del aneurisma, siempre que se respete el límite de 15 mm entre el aneurisma y el origen de la arteria renal, y del aneurisma hasta su bifurcación. En el tratamiento de este tipo de aneurismas, se da preferencia a la utilización de stents recubiertos con una mayor flexibilidad y una liberación más precisa, debido a que pequeñas migraciones de los stents, causadas por tortuosidades de la arteria renal o por la imprecisión de los materiales elegidos, pueden ocluir ramas renales tronculares, con la posibilidad de isquemia renal. Las embolizaciones selectivas con *coils* o pegamento pueden ser una opción para estos tipos de aneurismas con cuellos pequeños y saculares.<sup>2,9,15</sup> En nuestra casuística no tuvimos ningún caso tratado de AAR tipo I.

Antiguamente, los AAR del tipo II eran tratados solamente por cirugía convencional o nefrectomía. Estas lesiones constituyen un desafío terapéutico para la técnica endovascular, por su dificultad anatómica. Estos aneurismas constituyeron la mayor parte de los aneurismas tratados en nuestro estudio. En estos casos, la utilización de técnicas de remodelamiento con uso de stent, asociado al uso de *coils*, o de *coils* y pegamento, es fundamental para la preservación de los vasos nativos y el correcto sellado del aneurisma.<sup>2,4,9,15,20</sup>



**Figura 6.** Tratamiento del aneurisma de arteria renal del tipo II con uso de endoprótesis Multilayer®. (A) Aortografía demostrando enfermedad fibrodilática renal bilateral y aneurisma renal tipo II a la derecha. (B) Arteriografía renal selectiva a la derecha. (C) Incidencia de trabajo con mejor visualización de la bifurcación renal y su relación con el cuello del aneurisma. (D) Pasaje de la guía 0,018 por la arteria renal principal distal. (E) Posicionamiento y liberación de la endoprótesis Multilayer® bajo la arteria renal principal y en el cuello del aneurisma. (F) Arteriografía renal final. (G) Angiotomografía postoperatoria en corte axial demostrando isquemia de polo renal superior. (H) Angiotomografía en corte coronal demostrando permeabilidad de la rama renal troncular.

En cuanto a los aneurismas del tipo III, que emergen a partir de pequeñas arterias segmentarias y suplen una pequeña parte del parénquima renal, pueden ser embolizadas con la oclusión del vaso nutriente. Agentes líquidos, como el pegamento y el Onyx® (Ev3 Inc., Plymouth, Estados Unidos), pueden usarse para este propósito. En nuestro estudio, tuvimos un caso de AAR del tipo III, que fue adecuadamente embolizado con el uso de Hystoacril®.<sup>2,9,19,24</sup>

### Limitaciones del estudio

Debido al pequeño número de casos, al grupo heterogéneo de pacientes y de los tipos de procedimientos realizados, así como por el corto plazo de seguimiento, la comparación entre las técnicas y su relación con los eventos clínicos limitan los resultados del estudio. Finalmente, la precisión de los resultados puede estar afectada por el análisis retrospectivo de los datos.

### CONCLUSIONES

El tratamiento endovascular de los aneurismas de la arteria renal demostró ser técnicamente viable y asociado a bajos índices de morbimortalidad, en el corto y mediano plazo. El estudio detallado de la vascularización renal y de la localización del aneurisma determina la elección de la técnica endovascular a utilizar. El aneurisma de la arteria renal del tipo II fue la morfología más frecuentemente encontrada y puede ser tratado con éxito por técnicas de remodelamiento, con el uso de stent y coils.

### CONFLITO DE INTERESES

No hay.

### FUENTE DE FINANCIAMIENTO

No hay.

### REFERÊNCIAS

- Eskandari MK, Resnick SA. Aneurysms of the renal artery. *Semin Vase Surg.* 2005;18(4):202-8.
- Tsilimparis N, Reeves JG, Dayama A, Perez SD, Debus ES, Ricotta JJ 2nd. Endovascular vs open repair of renal artery aneurysms: outcomes of repair and long-term renal function. *J Am Coll Surg.* 2013;217(2):263-9.
- Browne RF, Riordan EO, Roberts JA, Ridgway JP, Woodrow C, Gough M, et al. Renal artery aneurysms: diagnosis and surveillance with 3D contrast-enhanced magnetic resonance angiography. *Eur Radiol.* 2004;14(10):1807-12.
- Goy JJ, Tinguely F, Poncioni L, FJergler A, Stauffer JC. Aneurysm of the renal artery in a patient with the Marfan syndrome, treated by stenting and coils implantation. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;69(5):701-3.
- Soliman KB, Shawky Y, Abbas MM, Ammary M, Shaaban A. Ruptured renal artery aneurysm during pregnancy: a clinical dilemma. *BMC Urol.* 2006;6:22.
- Malacrida G, Dalainas I, Medda M, Nano G, Inglese L. Endovascular treatment of a renal artery branch aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(1):118-20.
- Vallina-Victorero Vazquez MJ, Vaquero Lorenzo F, Salgado AA, Ramos Gallo MJ, Vicente Santiago M, Lojo Rocamonde IM, et al. Endovascular treatment of splenic and renal aneurysms. *Ann Vase Surg.* 2009;23(2):258.e13-7.
- Henke PK, Cardneau JD, Welling TH 3rd, Upchurch GR Jr, Wakefield TW, Jacobs LA, et al. Renal artery aneurysms: a 35-year clinical experience with 252 aneurysms in 168 patients. *Ann Surg.* 2001;234(4):454-62.
- Abath C, Andrade G, Cavalcanti D, Brito N, Marques R. Complex renal artery aneurysms: liquids or coils? *Tech Vase Interv Radiol.* 2007;10(4):299-307.
- Rundback JH, Rizvi A, Rozenblit GN, Poplausky M, Maddineni S, Crea G, et al. Percutaneous stent-graft management of renal artery aneurysms. *J Vase Interv Radiol.* 2000;11(9):1189-93.
- Henry M, Benjelloun A, Henry I, Wheatley G. The multilayer flow modulator stent for the treatment of arterial aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2013;54(6):763-83.
- Meyer C, Verrel F, Weyer G, Wilhelm K. Endovascular management of complex renal artery aneurysms using the multilayer stent. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2011;34(3):637-41.
- English WP, Pearce JD, Craven TE, Wilson DB, Edwards MS, Ayerdi J, et al. Surgical management of renal artery aneurysms. *J Vase Surg.* 2004;40(1):53-60.
- Olin JW, Froehlich J, Gu X, Bacharach JM, Eagle K, Gray BH, et al. The United States Registry of Fibromuscular Dysplasia: results in the first 447 patients. *Circulation.* 2012;125(25):3182-90.
- Wajnberg E, Aquino D, Spilberg G. Experiência preliminar com o uso da técnica de "remodelagem de colo" para tratamento endovascular de aneurismas complexos da artéria renal. *Radio Bras.* 2010;43(1):29-33.
- Ufberg JW, McNeil B, Swisher L. Ruptured renal artery aneurysm: an uncommon cause of acute abdominal pain. *J Emerg Med.* 2003;25(1):35-8.
- Tulsyan N, Kashyap VS, Greenberg RK, Sarac TP, Clair DG, Pierce G, et al. The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vase Surg.* 2007;45(2):276-83.
- Patel VI, Conrad MF, Kwolek CJ, LaMuraglia GM, Chung TK, Cambria RP. Renal artery revascularization: outcomes stratified by indication for intervention. *J Vase Surg.* 2009;49(6):1480-9.
- Elaassar O, Auriol J, Marquez R, Tall P, Rousseau H, Joffre F. Endovascular techniques for the treatment of renal artery aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2011;34(5):926-35.
- Kitzing B, Vedelago J, Bajic N, Lai G, Waugh R. Stent-assisted coil embolization of a wide-necked renal artery aneurysm. *J Radiol Case Rep.* 2010;4(4):20-4.
- Xiong J, Guo W, Liu X, Yin T, Jia X, Zhang M. Renal artery aneurysm treatment with stent plus coil embolization. *Ann Vase Surg.* 2010;24(5):695.e1-3.
- Menegolo M, Frigatti P, Ferretto L, Antonello M, Grego F. Stent graft exclusion of a renal artery aneurysm at hilum in a case with complex anatomy. *Perspect Vase Surg Endovasc Ther.* 2009;21(4):240-3.
- Somarouthu B, Rabinov J, Waichi W, Kalva SP. Stent-assisted coil embolization of an intraparenchymal renal artery aneurysm in a patient with neurofibromatosis. *Vase Endovascular Surg.* 2011;45(4):368-71.
- Antoniou G, Antoniou S. Endovascular stent graft repair of renal artery aneurysms. *Int Angiol.* 2011;30(5):481-7.