

# Procedimientos mínimamente invasivos en nefrourología y patología pelviana

Patricio Palavecino R., Mariela Cabezas R., Óscar Gutiérrez H., Claudio Pérez M., Mario Tapia L.

*Centro Imagenología, HCUCh.*

**SUMMARY** *Future medicine tendency is executing minimum invasive procedures in areas such as diagnostic and therapeutic. Nephrourology is not the exception. Simple and complex techniques are analyzed and described at the Interventional Unit of Imaging Center, Hospital Clínico Universidad de Chile, with theoretic and practical basis approved by several national and international institutions.*

## INTRODUCCIÓN

La radiología intervencionista permite un abanico de procedimientos como el uso de *stents* para mantener la permeabilidad vascular, el drenaje de abscesos o procedimientos de biopsia. Incluso los pacientes con cáncer se benefician de procedimientos como la quimioembolización y la radiofrecuencia tumoral. Las ventajas de estos métodos están ya plenamente demostradas: menor agresión al paciente, reducción de costos y de estadía hospitalaria, reincorporación precoz del paciente a la vida laboral activa, etc. La radiología intervencional juega un rol fundamental en algunas patologías nefrourológicas y pelvianas, tanto en el área diagnóstica, como terapéutica. A continuación revisaremos alguna de ellas.

## ÁREA NO VASCULAR

### 1. Nefrostomía percutánea e instalación de *pig-tail* anterógrado (doble j)

Terapia mínimamente invasiva del tracto urinario. Dentro de sus indicaciones está el tratamiento de obstrucciones del tracto urinario supravesicales (neoplasias, litiasis y otras causas benignas), nefrolitiasis sintomática, terapia de infecciones del tracto urinario complejas, intervenciones ureterales, entre otras.

Para la selección de la ruta de acceso más segura es necesario conocer la anatomía renal. La arteria renal se divide en dos ramas, una dorsal y otra ventral, creando una zona relativamente avascular (línea de incisión de Brödel), ubicada justo posterior

y lateral al borde convexo del riñón, en situación subcostal y lateral a la musculatura paraespinal. La complicación por sangramiento puede ser minimizada si se ocupa esta vía de acceso.

Siempre debe obtenerse un consentimiento informado del paciente previo al procedimiento, el que se realiza bajo sedación conciente.

Se realiza estudio de coagulación, examen de orina y urocultivo, previo al procedimiento, y se utiliza antibióticos en forma profiláctica de amplio espectro en aquellos pacientes que cursan o se sospecha una infección. Las complicaciones mayores de la nefrostomía percutánea son el sangramiento y la infección.

El procedimiento se realiza inicialmente bajo visión ecográfica y posteriormente fluoroscópica, con uso de medio de contraste y el paciente en posición prono. Se utiliza un set de nefrostomía que consta de una aguja Chiba 22G, guías 0.018 - 0.035 pulg, dilatadores, catéteres tipo pig-tail 8-10 F (Figuras 1 y 2).

La presencia de hematuria transitoria es frecuente, posterior al procedimiento, observándose que cede en forma espontánea a las 24-48 horas. Otras complicaciones infrecuentes son los sangramientos severos que requieren cirugía (1-3%), complicaciones sépticas (1-2.5%, en pacientes con pionefrosis asciende a 25%). La mortalidad asociada al procedimiento es aún más baja (0.046-0.3%)<sup>(1)</sup>.

## 2. Biopsia renal transyugular

Indicado en pacientes con desórdenes de la coagulación no corregibles, monorrenos, riñones con obstrucción, infecciones del tracto urinario, hipertensión no controlada, pacientes que no pueden cooperar en biopsias percutáneas o en necesidad de biopsia combinada de órganos<sup>(2)</sup>.

**Figura 1.**  
Punción  
percútanea con  
aguja Chiba 22G.  
Se opacifica  
sistema calicilar  
inferior, pelvis  
renal y uréter  
proximal.



**Figura 2.**  
Visualización de  
pig tail doble  
J bilateral vía  
anterógrada.



El procedimiento se realiza en la sala de angiografía, con el paciente en posición supina, con la cabeza lateralizada contraria al sitio de punción. Con anestesia local, sin sedación. Se punciona la vena yugular interna con set de micropunción 4 F, aguja 22 G, con apoyo ecográfico. Se confirma la ubicación del catéter usando medio de contraste, avanzándose bajo visión fluoroscópica lo más distal posible en una vena cortical periférica del polo renal inferior. El catéter se considera bien posicionado si se contrasta en parte la corteza renal (Figura 3). La muestra se obtiene en apnea, con un sistema automatizado 18G, con guía 0.035, de 60 cm de largo (Quick-Core; Cook®)<sup>(3)</sup>.

## 3. Radiofrecuencia de tumores renales

La incidencia de los tumores renales, en pacientes asintomáticos, detectados precozmente ha aumentado. Debido a las numerosas ventajas la terapia ablati-



**Figura 3.** Opacificación de vena renal del polo inferior del riñón derecho y vénulas corticales.

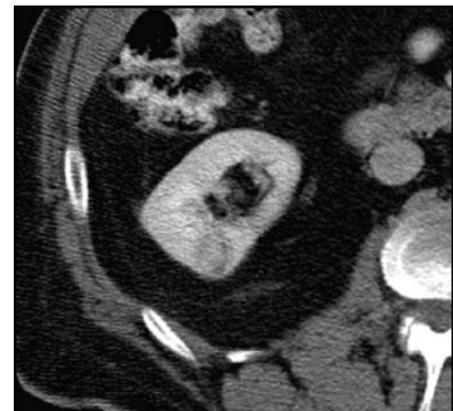
va por radiofrecuencia (RF) de estos tumores ha ganado popularidad. A pesar de los buenos resultados, la cirugía continúa siendo el tratamiento de elección para el carcinoma de células renales localizado. La ablación por radiofrecuencia se reserva para pacientes con alto riesgo quirúrgico debido a comorbilidad asociada, pacientes con enfermedad multifocal, pacientes monorrenos y en pacientes que no desean cirugía<sup>(4)</sup>. Si bien no está establecido el tamaño tumoral como criterio de selección, tumores menores o iguales a 4 cm. de diámetro tienen mayor probabilidad de ablación completa que tumores más grandes. En pacientes con enfermedad metastásica no se han estudiado resultados de esta terapia. También es importante la ubicación tumoral, siendo mejor la respuesta en aquellos ubicados en situación exofítica, ya que el tejido adiposo perirrenal produce un efecto térmico aislante, lo que permitiría la ablación completa del tumor. Por el contrario, la localización cercana a un vaso renal mayor, puede disminuir la respuesta al tratamiento por efecto de la pérdida de calor. La proximidad al sistema colector central, páncreas, intestino, suprarrenal o vesícula puede ser una contraindicación relativa a la ablación termal, requiriéndose de técnicas adyuvantes para prevenir el calentamiento de estas estructuras adyacentes durante el procedimiento.

El procedimiento se realiza bajo visión ecográfica o tomográfica, con anestesia general. Realizando una o más sesiones, con una o más aplicaciones. Pue-

den utilizarse distintos tipos de electrodos (únicos, en racimo, internamente refrescados). Cada ciclo de ablación dura en promedio 10 minutos (Figura 4). El paciente debe permanecer hospitalizado a lo menos 24 horas realizándose seguimiento con exámenes (hemograma, nitrógeno ureico, creatinina).

La frecuencia necesaria para el seguimiento con imágenes después de la ablación termal, se relaciona con la historia natural del crecimiento tumoral, de 6 mm por año en tumores menores de 3 cm. Por esta razón es apropiado estudiarlo dentro del primer mes, luego a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses, con TC o RM contrastada<sup>(5)</sup>.

La ablación por RF es un procedimiento seguro y efectivo para el manejo de tumores renales localizados. Dentro de las complicaciones reportadas en la literatura se encuentra la hematuria y el hematoma, los cuales son autolimitados y generalmente no requieren de tratamiento adicional. En algunos casos el sangramiento



**Figura 4.** Tomografía computada que muestra tumor renal derecho, e introducción de aguja para ablación por radiofrecuencia.

puede ser mayor y producir obstrucción, siendo necesaria la colocación de *stent*. No hay reportada mortalidad asociada al procedimiento<sup>(6)</sup>.

#### 4. Drenaje de colecciones

El drenaje percutáneo, es el método terapéutico preferido para los abscesos renales o perirenales, dependiendo del tamaño y su localización. Se utiliza ultrasonido o tomografía computada como método de imagen para guiar el procedimiento, proporcionando resultados excelentes, evitando el drenaje quirúrgico abierto.

En colecciones pelvianas el drenaje se puede realizar por vía transvaginal, transrectal o transglútea (a través del foramen ciático mayor). Este último puede ser más doloroso y requiere ser realizado bajo visión topográfica<sup>(7)</sup>. El procedimiento se realiza con anestesia local, recomendando antibiótico-terapia previa a la aspiración. En caso de dolor se ejecuta bajo sedación consciente. Se utiliza técnica de Seldinger, con una aguja 20 - 22G y un catéter tipo pig-tail 8- 10 French. En algunos casos no será necesario dejar drenaje<sup>(8)</sup>. El cuidado y seguimiento diario del catéter es esencial para el éxito de la terapia<sup>(9)</sup>.

### PATOLOGÍA VASCULAR

El estudio vascular puede dividirse en diagnóstico y terapéutico. La angiografía es una herramienta útil para detectar enfermedad vascular, pero dado su alto costo y su naturaleza invasiva, hay un interés cada vez más creciente en la angiografía no invasiva. Dentro de los estudios diagnósticos no invasivos encontramos la angiografía por tomografía computada, la angiografía por resonancia magnética y la ecografía *doppler* color.

Los rápidos avances producidos en la tomografía computada y en la resonancia magnética, están proveyendo nuevas opciones, pero ahora el desafío

es acertar qué modalidad de diagnóstico por imágenes es más apropiada para cada paciente.

## 1. ESTUDIO VASCULAR DIAGNÓSTICO

### 1.1. Angiografía por tomografía computada

La tomografía computada multicorte (TCM) o *multislice* en inglés, corresponde al último desarrollo en la generación de tomógrafos y derivan o, más bien, corresponden a versiones más desarrolladas de los tomógrafos helicoidales. Consiste básicamente en una adquisición volumétrica a través de un rastreo continuo con un amplio haz de rayos X con varias filas de detectores, adquiriéndose varios cortes por giro. Esto implica numerosas ventajas entre las cuales destacan las siguientes:

- a) Aumento significativo en la rapidez de los exámenes.
- b) Colimación más fina, con lo cual se obtienen cortes de mayor resolución, incrementándose por tanto el poder de detección de lesiones más pequeñas.
- c) Posibilidad de realizar reconstrucciones multiplanares y volumétricas, lo cual facilita la comprensión espacial de la patología, ayuda a la planificación terapéutica y permite controlar procedimientos especiales. Existen varios métodos (por ej: MIP o proyecciones de máxima y mínima intensidad, representación de volumen (*volume rendering*) y representación de superficie (*surface rendering*)).
- d) Mediante el uso de *software*, se puede realizar reconstrucción de imágenes a partir de la data cruda de diversos sistemas: por ejemplo, a partir de los datos obtenidos de un rastreo abdominal se pueden obtener imágenes de la aorta, ramas principales y menores. Lo anterior, unido a la mayor precisión de las imágenes derivado del

espesor submilimétrico de los cortes, abre un campo de aplicación importante en la patología vascular de grandes y pequeños vasos. La utilización de medio de contraste debe ser evaluada para cada paciente.

### **1.2. Angiografía por resonancia magnética**

La angiografía por resonancia magnética (ARM) es un estudio de los vasos sanguíneos con resonancia magnética (RM).

El procedimiento es indoloro, no utiliza radiación ionizante y el campo magnético no causa daños de ningún tipo. A diferencia de la angiografía por tomografía computarizada, la ARM no presenta artefactos por la presencia de calcio.

Este procedimiento no se debe hacer en pacientes con dispositivos implantados de metal (marcapasos, clips cocleares, etc.). Para los pacientes claustrofóbicos, debe haber personal de enfermería cerca para monitorizar la sedación.

### **1.3. Angiografía convencional**

La angiografía convencional es un procedimiento diagnóstico invasivo que se realiza en la sala de angiografía utilizando un equipo de rayos X que produce imágenes radiológicas dinámicas de los vasos sanguíneos, inyectando medio de contraste.

Se utiliza un catéter flexible pequeño en una arteria previa anestesia local. Se introduce una aguja 18 G en el vaso sanguíneo a través del cual se coloca un alambre guía. El catéter posteriormente se desliza sobre el alambre y a través del lumen del vaso sanguíneo. Supervisando el catéter en una pantalla de monitor, el operador puede dirigir cuidadosamente la extremidad del catéter a la región de interés. Una vez en el sitio, se administra medio de contraste a través del catéter por medio de un inyector de

presión que regula automáticamente el volumen y la velocidad de la inyección. Ese contraste llena el lumen del vaso sanguíneo y permite que sea radiológicamente visible.

Las imágenes obtenidas como cine en su conjunto o individualmente, permiten evaluar con precisión la anatomía arterial y determinar la existencia de estrechamientos (estenosis), obstrucciones, dilataciones anormales o de comunicaciones anormales de los vasos. Por lo tanto, es necesario realizarla previamente a los procedimientos percutáneos y quirúrgicos de revascularización. Como con cualquier procedimiento, hay posibles complicaciones; sin embargo, éstas tienden a ser de menor importancia en la mayoría de los casos. En la angiografía las complicaciones principales se relacionan con la lesión o la obstrucción de una arteria en el sitio de la punción o en la región de interés. También puede ocurrir un sangrado o una dilatación focal (falso aneurisma) o disección en la entrada del catéter en el vaso a estudiar.

## **2. PROCEDIMIENTO VASCULAR TERAPÉUTICO**

### **2.1. Angiografía con colocación de stent**

La enfermedad aterosclerótica de las arterias renales se relaciona con la hipertensión arterial sistémica y la insuficiencia renal. La aterosclerosis es la causa del 90% de la estenosis de arteria renal (EAR) en la que usualmente se compromete el *ostium* y el tercio proximal. La prevalencia de la aterosclerosis de la arteria renal aumenta con la edad, en pacientes con diabetes, enfermedad oclusiva aortoiliaca, enfermedad coronaria e hipertensión arterial sistémica.

La displasia fibrosa es la segunda patología de la arteria renal en frecuencia. De ellas, la más frecuente y benigna es la fibrodisplasia de la media, que afecta predominantemente a mujeres antes de los 40 años. Estudios angiográficos han demostrado progresión



**Figura 5.** Fibrodysplasia renal. Tomografía computada multicorte (reconstrucción MIP) y angiografía convencional con tratamiento de angioplastia.

de la lesión en un tercio de los casos. El aspecto angiográfico *en rosario* es característico por estenosis alternantes con dilataciones que sobrepasan el diámetro de la arteria nativa y que pueden dar origen a la formación de aneurismas. La displasia fibrosa se localiza a partir del tercio medio de la arteria y es bilateral en 1 de cada 3 casos. La fibrodysplasia perimedial, de curso más agresivo, también presenta un aspecto angiográfico *en rosario*; sin embargo, está determinado no por dilataciones segmentarias mayores que el diámetro de la arteria normal, sino por áreas de estenosis sucesivas. Al igual que las otras lesiones fibrosas afecta principalmente a jóvenes y niños (Figura 5).

Experimentalmente una estenosis debe comprometer al menos el 70% del la sección del vaso afectado para que se produzca una gradiente de presión y una caída significativa en el flujo. La estenosis moderada de la arteria renal es un hallazgo frecuente en pacientes, normotensos sometidos a evaluación angiográfica por aterosclerosis, por lo que clínicamente una estenosis arterial adquiere relevancia terapéutica por la amenaza renal que implica, cuando alcanza el rango del 70%. La disminución de la presión de perfusión renal, activa el sistema de renina-angiotensina-aldosterona con la producción de angiotensina II, generando hipertensión renovascular<sup>(10)</sup>.

La reparación de la arteria renal puede ser efectuada por vía endovascular a través de catéteres de angioplastia con balón o por la colocación de

*stents*. La cirugía convencional ofrece variadas técnicas de reconstrucción. La selección de la técnica a utilizar depende de la naturaleza de la lesión vascular (ateroma versus lesión fibrosa o inflamatoria), de su localización (ostial versus troncular o intrarenal), de la coexistencia de lesiones asociadas en la aorta abdominal (aneurisma, estenosis) o en el riñón contralateral (estenosis u oclusión). También depende de la edad del paciente, de la función renal, de la disponibilidad y accesibilidad de la técnica escogida y su relación costo/beneficio, del riesgo involucrado, de la historia natural de la lesión, considerando su respuesta al tratamiento aplicado (índice de re-estenosis) y finalmente, también es importante considerar el lugar de residencia geográfica del paciente y su posibilidad de seguimiento en el tiempo.

La angiografía renal es el método invasivo, considerado el patrón de oro, para obtener la información relacionada con la severidad de la estenosis de la arteria renal, o si existe compromiso de sus ramas y para determinar la estrategia de revascularización más apropiada<sup>(11)</sup>. Tiene una sensibilidad y especificidad del 100%<sup>(13)</sup>. La dilatación de la estenosis por ateroma tiene una respuesta más favorable en la medida que éste se localiza lejos del *ostium* renal o de las bifurcaciones a nivel hiliar o intrarenal. Existe un bajo riesgo de nefrotoxicidad con la utilización de medio de contraste no iónico<sup>(12)</sup>, permitiendo controlar o curar la hipertensión arterial sistémica y estabilizar la función renal.

Estos procedimientos se hacen con anestesia local, de forma que no es necesario usar un anestésico general. No se hace una incisión quirúrgica y el paciente puede volver a su rutina normal poco después del procedimiento.

Son poco comunes las complicaciones graves de la angioplastia. Sin embargo, la inserción del catéter podría lesionar la arteria. El balón plantea el riesgo de que se formen trombos o que se desgarre la arteria.

Cuando se hace la angioplastia sola, la obstrucción puede recidivar, pero la mayoría de las arterias se pueden volver a abrir satisfactoriamente. Esto también puede ocurrir al colocar un *stent* en la arteria (Figura 6). La re-estenosis post *stent* alcanza a 11- 44% a los 6 - 27 meses de observación, dependiendo del método de seguimiento (ultrasonido o angiografía) y de los criterios y definiciones adoptados por cada autor. La causa de la re-estenosis continúa siendo la proliferación neointimal en el sitio de trauma mecánico<sup>(14, 15)</sup>.

## 2.2. Embolización del cáncer renal

La embolización arterial selectiva es un procedimiento que ha ido ganando aceptación para el control del sangrado y en diversas patologías y regiones del organismo.

Esta técnica fue desarrollada inicialmente como método de control de hemorragias en procesos

benignos, siendo utilizada por primera vez en urología para el control del sangrado en la cistitis actínica. Posteriormente sus indicaciones se han ampliado, sirviéndonos de ella como tratamiento neoadyuvante en patología neoplásica o realizando la embolización con agentes quimioterápicos.

La elección del material a usar (coágulos sanguíneos, gelatinas, resinas sintéticas –gelfoam-, *coils* metálicos, entre otros) dependerá de la etiología del proceso y de la evolución que se espere, temporal o permanente. Si se desea una recuperación del flujo en la zona embolizada tras un tiempo, lo adecuado sería emplear coágulos sanguíneos autólogos. Si el problema es oncológico o derivado de tratamiento radioterápico, se precisa una oclusión permanente, siendo más adecuado el uso materiales sintéticos como el alcohol polivinílico (PVA)<sup>(16)</sup>.

El papel de la embolización en el carcinoma de células renales (CCR) ha sido discutido durante varias décadas. En la actualidad la técnica suele practicarse en dos casos fundamentalmente: para facilitar la resección quirúrgica, disminuyendo el tiempo de intervención y la pérdida hemática, o de modo paliativo en pacientes con dolor, hematuria, síndrome paraneoplásico con alteración endocrina severa o clínica por efecto masa. Algunos autores incluyen una tercera indicación y es cuando ciertos estadios tumorales no se consideran candidatos a cirugía o en aquellos pacientes que por su avanzada edad, patología concomitante o simplemente



**Figura 6.** Stent renal (esquema), angiografía e instalación de stent en el ostium de arteria renal derecha.

negativa a cirugía radical, podrían beneficiarse de un buen control de la sintomatología con el uso de ésta técnica<sup>(17)</sup>.

El intervalo de tiempo óptimo entre la embolización y la cirugía es de 24 horas.

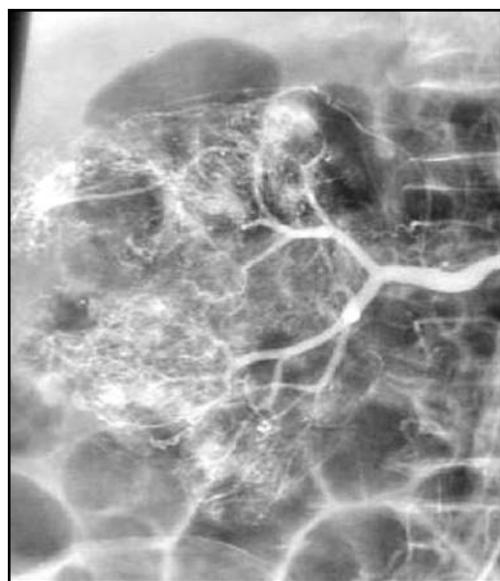
No ha sido establecido que la embolización tumoral provoque regresión de las metástasis o suponga una prolongación de la supervivencia media, siendo por término medio la expectativa de vida postratamiento de 38 meses. El éxito del procedimiento y la técnica de embolización están supeditados a un perfecto conocimiento de la anatomía arterial renal del paciente por lo que es aconsejable el uso de la angiografía por sustracción digital, no sólo para un mejor control anatómico, sino para reducir la cantidad de contraste empleado y la duración del procedimiento<sup>(16, 17)</sup>.

Las complicaciones de la embolización del carcinoma de células renales (CCR) afectan al 10% de los pacientes con una mortalidad del 3,3%. Típicamente son autolimitadas y se controlan bien con tratamiento médico. El proble-

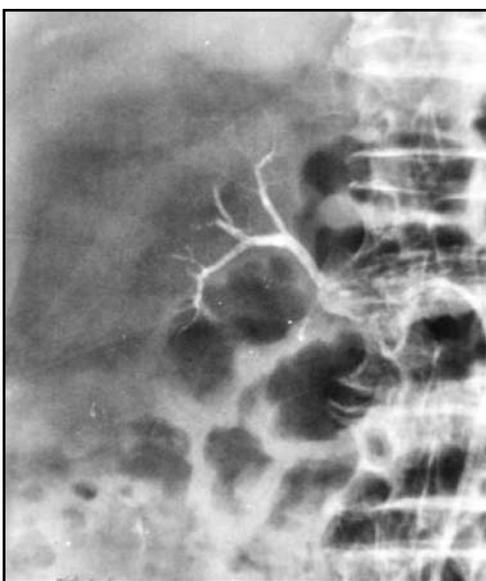
ma más habitual suele ser el síndrome post embolización con dolor lumbar, fiebre y náuseas. También han sido descritas, pero con menor frecuencia hipertensión arterial transitoria, aumento de los niveles de creatinina, ileo colónico y absceso renal. En relación con la técnica, la embolización no deseada de otros órganos está descrita en un 9% y se asocia a todos los materiales empleados<sup>(16)</sup>.

Dado que la circulación arterial renal es terminal, los materiales empleados producen isquemia o infarto. Es de elección el alcohol en la embolización prequirúrgica. El empleo de partículas de PVA en la embolización paliativa se asocia a mayor índice de complicaciones. El empleo de espirales metálicas se reserva generalmente para la embolización prequirúrgica presentando el inconveniente de que pueden migrar y no se controlan bien los vasos colaterales.

La embolización es una alternativa terapéutica en el control de la sintomatología en aquellos pacientes con diagnóstico de CCR que no deseen o no esté indicada la cirugía radical (Figura 7).

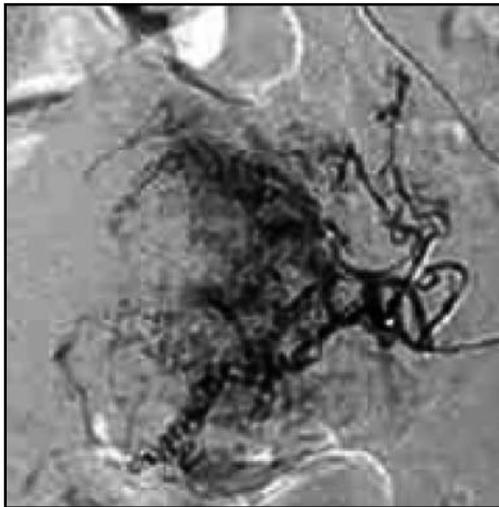


Pre embolización



Post embolización

**Figura 7.** Tumor renal. Angiografía muestra vasos de neoformación.



Pre embolización



Post embolización

**Figura 8.** Mioma uterino. Embolización supraselectiva de arterias uterinas, con la utilización de microcatéteres.

### 2.3. Embolización de miomas uterinos

Los miomas son los tumores benignos más frecuentes del útero. Su crecimiento depende directamente de la acción de las hormonas y su frecuencia real es desconocida, porque en muchos casos son asintomáticos y no son diagnosticados. Sin embargo, se sabe que el 25% de las mujeres en edad fértil y el 40% de las mujeres con edad superior a 40 años tienen miomas uterinos. Cuando son sintomáticos éstos pueden ser variables: dolor pélvico, metrorragias, sensación de peso, plenitud en la parte inferior del abdomen y aumento del perímetro abdominal. El diagnóstico se basa en pruebas de imagen, sobre todo mediante la realización de una ecografía transvaginal que permite la visualización del mioma y su localización<sup>(18)</sup>.

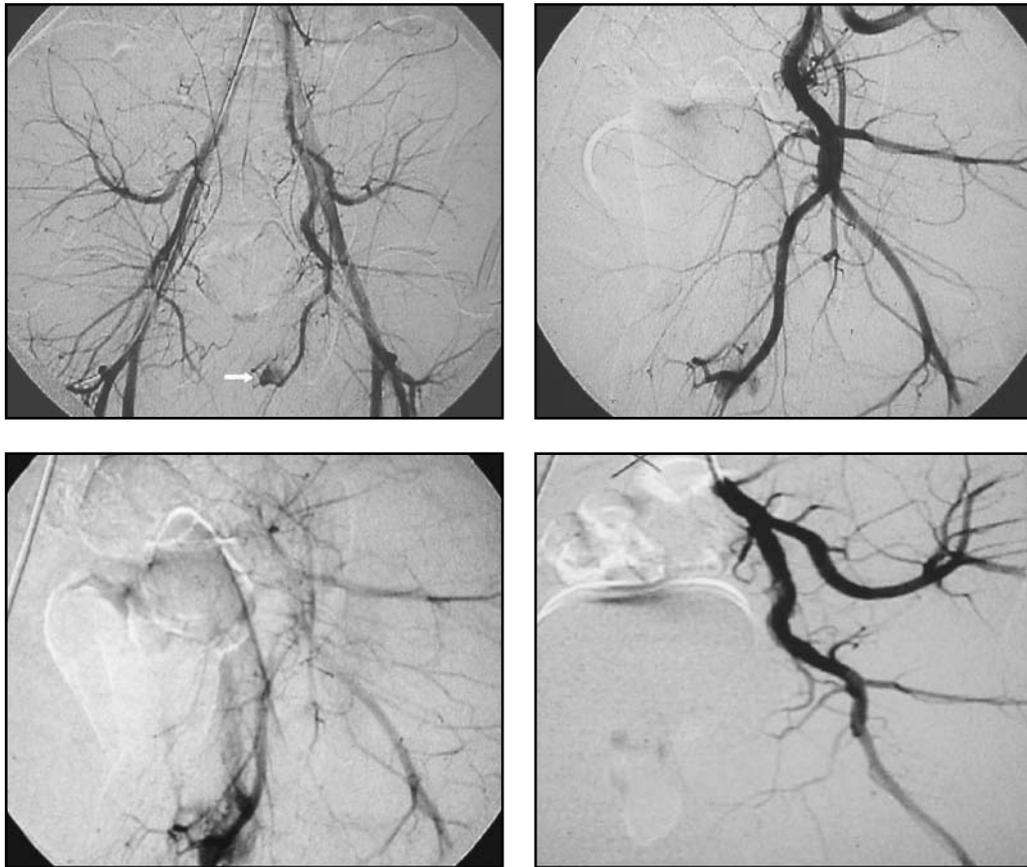
El tratamiento convencional para los miomas uterinos ha sido la histerectomía total o la miomectomía dependiendo de la edad de la paciente; sin embargo, en la actualidad, la embolización ha demostrado ser una alternativa menos agresiva que la cirugía y con resultados satisfactorios y comparables.

Por abordaje femoral unilateral mediante catéter de 5 F se seleccionan las arterias uterinas (en algunas

pacientes se requiere de microcatéteres) y se inyectan partículas de alcohol de polivinilo de 350- 500 micras. La embolización está principalmente indicada en las mujeres que presentan hemorragias o dolor abdominal y que no son candidatas a cirugía o que tienen enfermedades que dificultan la intervención quirúrgica<sup>(19, 20)</sup> (Figura 8).

Las contraindicaciones para la embolización son la gestación, la alergia severa a contrastes y la insuficiencia renal. El procedimiento se realiza con anestesia local, sedación y su estadía en el hospital. Si no presenta efectos adversos no debería ser superior a 24 horas.

En cuanto a las complicaciones secundarias asociadas al procedimiento, las principales son el sangrado vaginal, la amenorrea, la menopausia precoz y el denominado síndrome post embolización que consiste en dolor y fiebre tras el procedimiento, de duración inferior a cinco días. El 89% de las mujeres sometidas a técnicas de embolización refieren mejoría clínica. Tras el procedimiento, se describe una disminución del 60% del tamaño del mioma, una reducción del tamaño del útero de un 50% y mejoría clínica, independientemente de los síntomas en el 90% de las pacientes<sup>(20)</sup>.



**Figura 9.** Fístula arteriovenosa de alto flujo en paciente con trauma, tratado con embolización selectiva.

#### 2.4. Embolización vesical supraselectiva en hematurias incoercibles

Diversas son las causas que pueden desencadenar un sangrado vesical que en ocasiones resulta difícilmente controlable mediante las medidas terapéuticas habituales. Así pueden citarse neoplasias vesicales o prostáticas no abordables quirúrgicamente, utilización terapéutica de ciclofosfamida, irradiación pélvica por patología oncológica o incluso procesos inflamatorios vesicales que pueden conducir a hematurias que amenacen la vida del paciente.

Varios son los procesos terapéuticos que pueden instaurarse; sin embargo, la embolización percutánea selectiva de ramas de la arteria hipogástrica puede resultar un método útil para el control del sangrado en estos pacientes, sea cual sea la etiología de su hematuria<sup>(21, 22)</sup>.

#### 2.5. Embolización arterial en trauma pélvico

La hemorragia arterial es uno de los problemas más serios asociado con las fracturas pelvianas y sigue siendo la causa principal de muerte atribuible a la fractura pelviana. La observación de extravasación de contraste en la tomografía computada orienta al radiólogo intervencionista a estudiar selectivamente las arterias dañadas para su posterior embolización.

La indicación para angiografía en pacientes con fractura de pelvis incluyen: transfusión de 4 ó más unidades de sangre en 24 horas, 6 ó más en 48 horas, gran hematoma retroperitoneal, lavado peritoneal negativo en un paciente inestable. La embolización percutánea es el procedimiento de elección para el control de hemorragias pelvianas masivas, reduciendo los requerimientos de transfusión y las complicaciones asociadas<sup>(23)</sup>.

## 2.6. Priapismo de alto flujo

El priapismo se define como una erección prolongada patológica provocada por una disfunción hemodinámica.

Se dividen en dos tipos: de flujo venoso lento que ocurre al existir obstrucción del drenaje venoso, siendo la más frecuente y causante de isquemia. El priapismo de alto flujo arterial se basa en una entrada de flujo arterial no regulado a los cuerpos cavernosos, *bypaseando* las arterias helicinas (protectoras). En estos pacientes el flujo venoso no está restringido, evitándose la estasia e isquemia dolorosa.

El diagnóstico de priapismo arterial se basa en la historia clínica, erección prolongada no dolorosa, *doppler* de los cuerpos cavernosos que muestran flujo alto y turbulento. Una arteriografía supraselectiva permite localizar con precisión la ubicación de la fístula (Figura 9). Durante este método se puede realizar una embolización selectiva que permita disminuir el flujo anómalo. Esta técnica se describió por primera vez en 1977 y es actualmente el tratamiento de elección quedando la terapia quirúrgica, en la que se liga la fístula, solo para casos seleccionados<sup>(24)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Dyer RB, Regan JD, Kavanagh PV, G. Khatod EG, Chen MY, Zagoria RJ. Percutaneous nephrostomy with extensions of the technique: step by step. *RadioGraphics* 2002;22:503–25.
2. Cluzel P, Martinez F, Bellin MF, Michalik Y, Beaufile H, Jouanneau Ch et al. Transjugular versus percutaneous renal biopsy for the diagnosis of parenchymal disease: comparison of sampling effectiveness and complications. *Radiology* 2000;215:689–93.
3. Meyrier A. Transjugular renal biopsy. Update on hepato-renal needlework. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:1299–1302.
4. Rhim H, Dodd GD, Chintapalli KN, Wood BJ, Dupuy DM, Hvizda JL et al. Radiofrequency thermal ablation of abdominal tumors: lessons learned from complications. *RadioGraphics* 2004;24:41–52.
5. W.I. Clark TWI, Millward SF, Gervais DA, Goldberg SN, Grassi CJ, Kinney TB et al. Reporting standards for percutaneous thermal ablation of renal cell carcinoma. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:1563–70.
6. Ahrar K, Matin S, Wood CG, Wallace MJ, Gupta S, Madoff DC et al. Percutaneous radiofrequency ablation of renal tumors: technique, complications, and outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:679–88.
7. Scanlan KA, Scanlan KA, Propeck PA, Lee FT. Invasive procedures in the female pelvis: value of transabdominal, endovaginal, and endorectal us guidance. *RadioGraphics* 2001;21:491–506.
8. Harisinghani MG, Gervais DA, Hahn PF, Chie Hee Cho, Jhaveri K, Varghese J et al. CT-guided transgluteal drainage of deep pelvic abscesses: indications, technique, procedure-related complications, and clinical outcome. *RadioGraphics* 2002;22:1353–67.
9. Harisinghani MG, Gervais DA, Maher MM, Che Hee Cho, Hahn PF, Varghese J et al. Transgluteal approach for percutaneous drainage of deep pelvic abscesses: 154 cases. *Radiology* 2003;228:701–5.
10. Sacks D, Rundback JH, Martin LG. Renal angioplasty/ stent placement and hypertension in the year 2000. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:949-53.

11. Kim TS, Chung JW, Park JH, Kim SH, Yeon KM, Han MC. Renal artery evaluation: comparison of spiral CT angiography to intra-arterial DSA. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:553-9.
12. Waybill MM, Waybill PN. Contrast media-induced nephrotoxicity: identification of patients at risk and algorithms for prevention. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12:3-9.
13. Bax L, Mali WP, Van De Ven PJ, Beek FJ, Vos JA, Beutler JJ. Repeated intervention for in-stent restenosis of the renal arteries. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:1219-24.
14. McDonald DN, Smith DC, Maloney MD. Percutaneous transluminal renal angioplasty in the patient with a solitary functioning kidney. *AJR Am J Roentgenol* 1988;151:1041-3.
15. Peterson RA, Baldauf CG, Millward SF, Aquino J Jr, Delbrouck N. Outpatient percutaneous transluminal renal artery angioplasty: a Canadian experience. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:327-32.
16. Fichtner J, Swoboda A, Hutschenreiter G, Neuerburg J. Percutaneous embolization of the kidney: indications and clinical results. *Aktuelle Urol* 2003;34:475-7.
17. Hall WH, McGahan JP, Link DP, deVere White RW. Combined embolization and percutaneous radiofrequency ablation of a solid renal tumor. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1592-4.
18. Brunereau L, Herbreteau D, Gallas S, Cottier JF, Lebrun JL, Tranquart F et al. Uterine artery embolization in the primary treatment of uterine leiomyomas: technical features and prospective follow-up with clinical and sonographic examinations in 58 patients. *AJR* 2000;175:1267-72.
19. Worthington-Kirsch RL. Uterine artery embolization: state of the art. *Semin Intervent Radiol* 2004;21:37-42.
20. Pron G, Bennett J, Common A, Sniderman K, Asch M, Bell S et al. Technical results and effects of operator experience on uterine artery embolization for fibroids: the ontario uterine fibroid embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:545-54.
21. Lang EK. Transcatheter embolization of pelvic vessels for control of intractable hemorrhage. *Radiology* 1981;140:331-9.
22. Kobayashi T, Kusano S, Matsubayashi T, Uchida T. Selective embolization of the vesical artery in the management of massive bladder hemorrhage. *Radiology* 1980;136:345-8.
23. Woong Yoon, Jae Kyu Kim, Yong Yeon Jeong, Jeong Jin Seo, Jin yoon Park, Heoung Keun Kang. Pelvic arterial hemorrhage in patients with pelvic fractures: detection with contrast-enhanced CT. *RadioGraphics* 2004;24:1591-606.
24. Tonseth KA, Tor E, Hans KAH. Evaluation of patients after treatment of arterial priapism with selective micro-embolization. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology* 2006;40:49-52.

#### **CORRESPONDENCIA**

Dr. Patricio Palavecino Rubilar  
Centro Imagenología  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono:  
Fax:  
Email:

