

Angioresonancia magnética sin contraste en la valoración de la arteria del injerto renal.

Tipo: Comunicación Oral

Autores: Jorge Argimiro López García, Carmen Nieves Pérez Brito, Francisco Javier Díaz Romero

Objetivos

Evaluar la angioresonancia magnética sin contraste en la detección de las complicaciones vasculares del trasplante renal.

Material y métodos

Desde enero del 2010 hasta septiembre del 2015, 76 pacientes: 54 varones y 22 mujeres, con un rango de edad de 18 años a 81 años (edad media de 56 años) y sospecha clínica de complicaciones vasculares del trasplante renal, fundamentalmente estenosis de la arteria del injerto renal, fueron estudiados en nuestro hospital.

Se realizaron las siguientes secuencias: axial 3D Inhance Inflow IR, axial 3D-PC, coronales y axiales Fiesta y SS-FSE T2.

La secuencia axial 3D Inhance Inflow IR combina la técnica ASL (arterial spin labeling) con SSFP (steady state free precesión).

Utiliza:

1. un pulso selectivo de inversión (IR) que suprime la señal de la sangre venosa y del tejido estacionario (volumen blanco, figura 1).
2. un pulso espectral de saturación grasa que realza la supresión de la señal de la grasa e incrementa la visibilidad de la señal arterial.
3. una banda inferior de saturación (recuadro azul) para suprimir la señal del flujo venoso o ascendente, vena cava inferior (flecha azul, fig. 1).

Tiene un tiempo de Inversión de 1400 a 1800 ms para visualizar únicamente la señal de la sangre arterial que llega a la región estudiada (flecha roja, fig. 1).

Todo esto junto con la alta señal de la sangre observada en el 3D FIESTA ayuda a crear una imagen angiográfica, con gran supresión de la señal del tejido estacionario y una delimitación exquisita de la

vasculatura principal, así como de la periférica en el área estudiada (volumen amarillo, fig. 1) . Utiliza sincronización respiratoria, esto permite la respiración libre del paciente y evita las apneas respiratorias, no siempre posibles en algunos pacientes y minimiza los artefactos respiratorios. A diferencia de las secuencias con apnea respiratoria, esta secuencia permite adquirir imágenes de alta resolución espacial (0,7mm x 0,7mm x 1mm) y alta relación señal/ ruido, utilizando técnicas de adquisición en paralelo (ASSET con factor de aceleración), para disminuir el tiempo de adquisición. La duración habitual es de 3 a 5 minutos.

Los estudios se realizaron en una máquina 1,5 T HDxt.

Se valoraron las imágenes fuente y se realizaron reconstrucciones con proyección de intensidad máxima (MIP) y volume rendering (VR), en diferentes sentidos y oblicuidades.

Se evaluó la existencia de estenosis no significativas (< o igual al 50 %) y significativas (> del 50 %).

El trasplante renal es el tratamiento de elección de la insuficiencia renal terminal. Las complicaciones vasculares más frecuentes son la estenosis de la arteria renal, la estenosis de la vena renal, la fistula arteriovenosa y el pseudoneurisma.

La estenosis de la arteria del injerto renal es la complicación vascular más frecuente, puede causar hipertensión y disfunción del injerto renal. Puede ocurrir hasta en el 23 % de los aloinjertos. La mayoría de las estenosis están relacionadas con problemas quirúrgicos en la anastomosis de la arteria renal del injerto. También se puede localizar en la arteria iliaca proximal a la anastomosis o incluso en múltiples localizaciones dentro de la arteria. Esta complicación se detecta principalmente durante el primer y segundo año del trasplante. La detención precoz y el tratamiento adecuado son cruciales para preservar la función del injerto renal. Así es importante disponer de un método de cribaje, no invasivo, exacto e inocuo para evaluar la vasculatura renal después del trasplante, detectando de forma precisa las complicaciones vasculares, para decidir el tratamiento más apropiado.

Imágenes en esta sección:

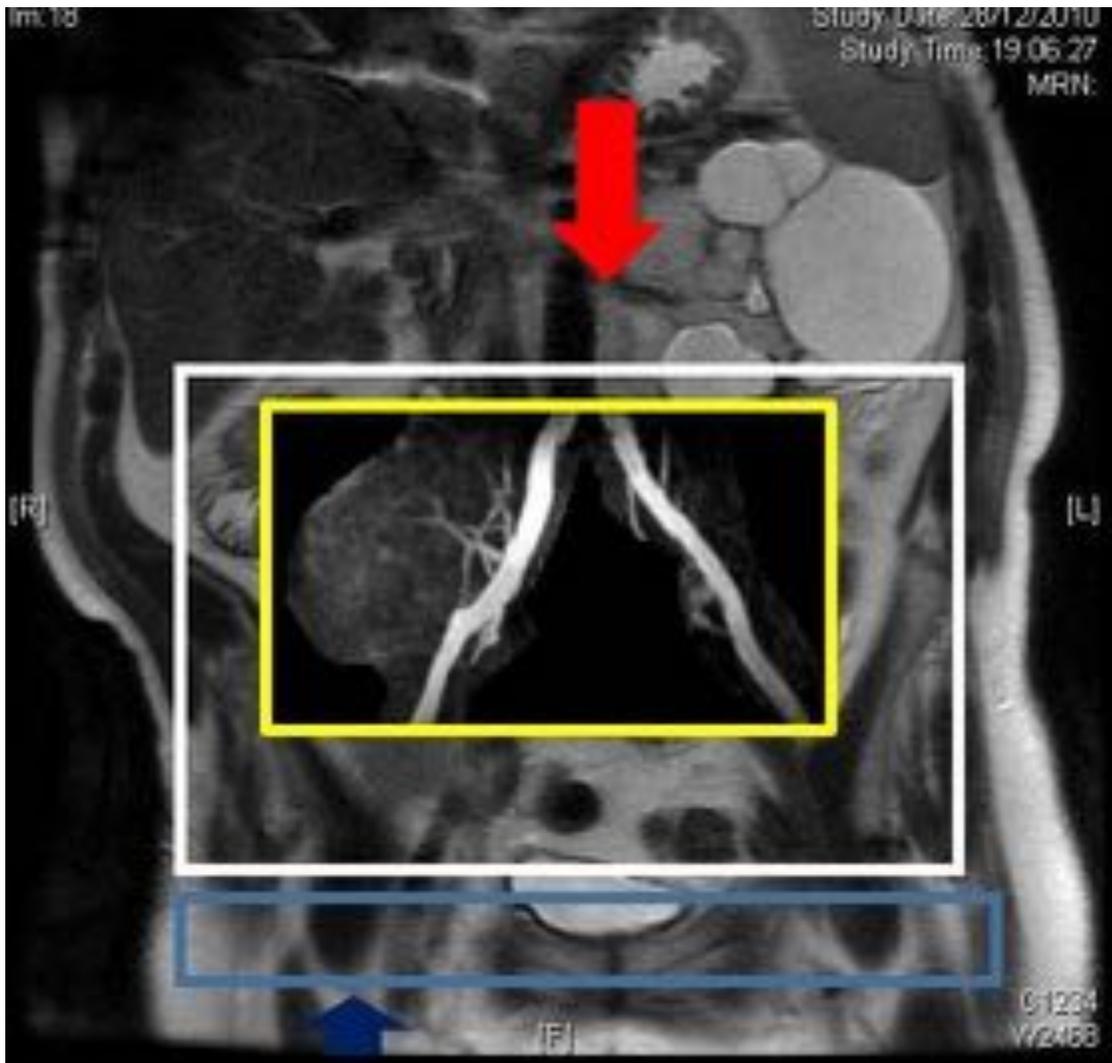


Fig. 1: Secuencia axial 3D Inhance Inflow IR: Volumen amarillo. zona de estudio. Volumen blanco: área que recibe el pulso selectivo de inversión que suprime la señal del tejido estacionario. Flecha roja: sangre arterial que entra a alta velocidad, sin apenas verse afectada por el pulso de inversión. Flecha azul: sangre venosa que entra a velocidad lenta después de haberse visto afectada por el pulso de inversión y la banda de saturación inferior (recuadro azul).



Fig. 2: Imagen MIP de la angio-RM sin contraste: muestra la arteria iliaca, la anastomosis y la arteria del injerto renal normales, con gran definición de la arteria principal y de las ramas distales.

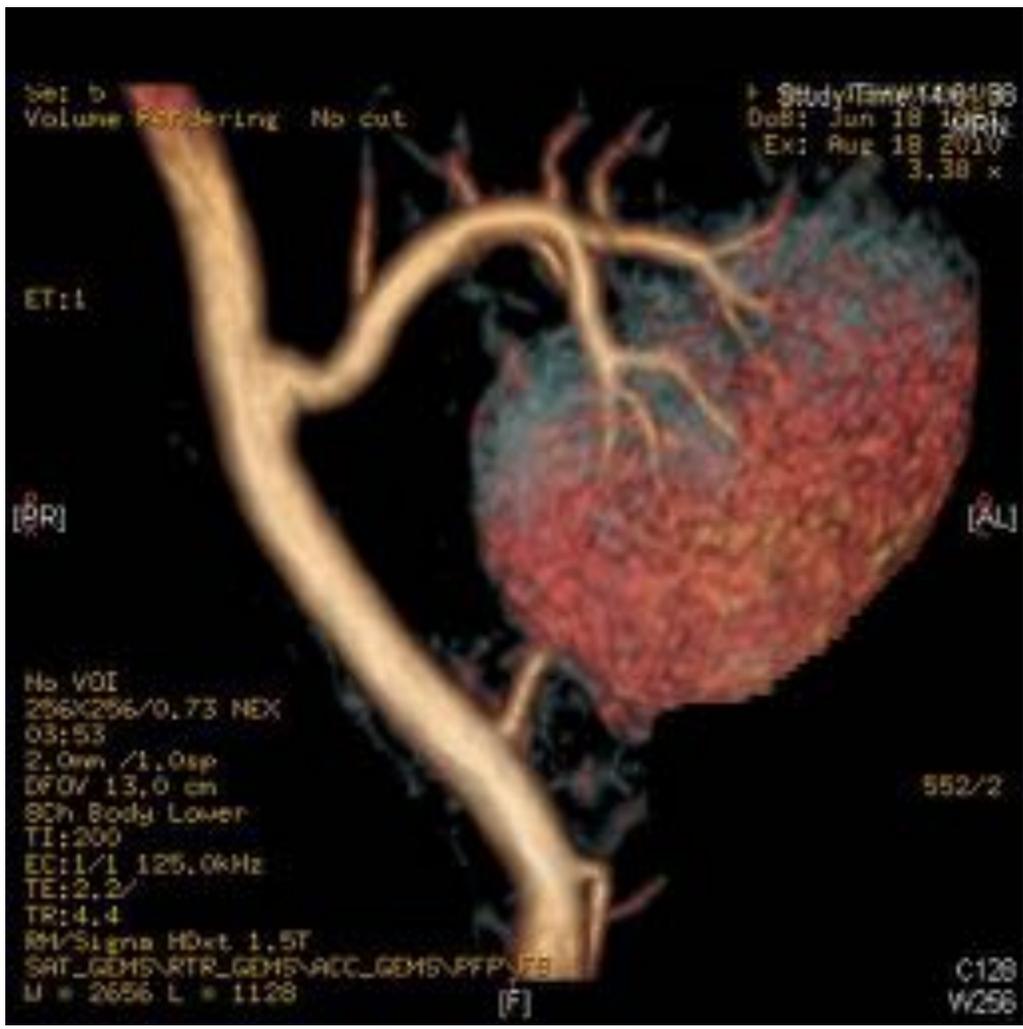


Fig. 3: Imagen VR de la angioRM sin contraste de la misma paciente: no muestra estenosis, en mujer de 59 años trasplantada renal por poliquistosis renal.



Fig. 4: Imagen MIP de la angioRM sin contraste en paciente de 66 años trasplantado renal en el año 2002 con deterioro crónico de la función del injerto e HTA controlada con 6 fármacos. Muestra cambios ateromatosos, más prominentes en la iliaca derecha.

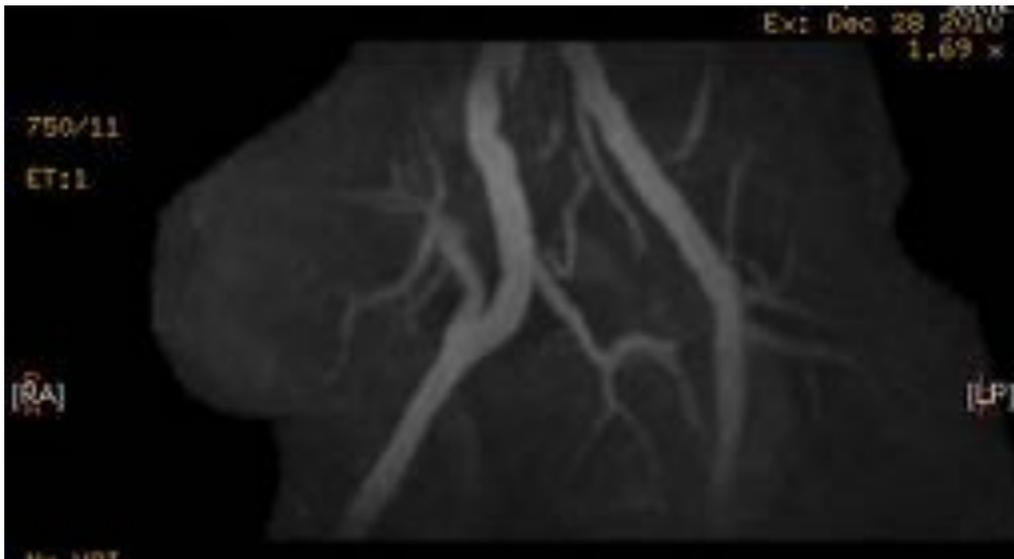


Fig. 5: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra la arteria iliaca, la arteria del injerto renal y la anastomosis sin estenosis.



Fig. 6: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: no muestra estenosis.

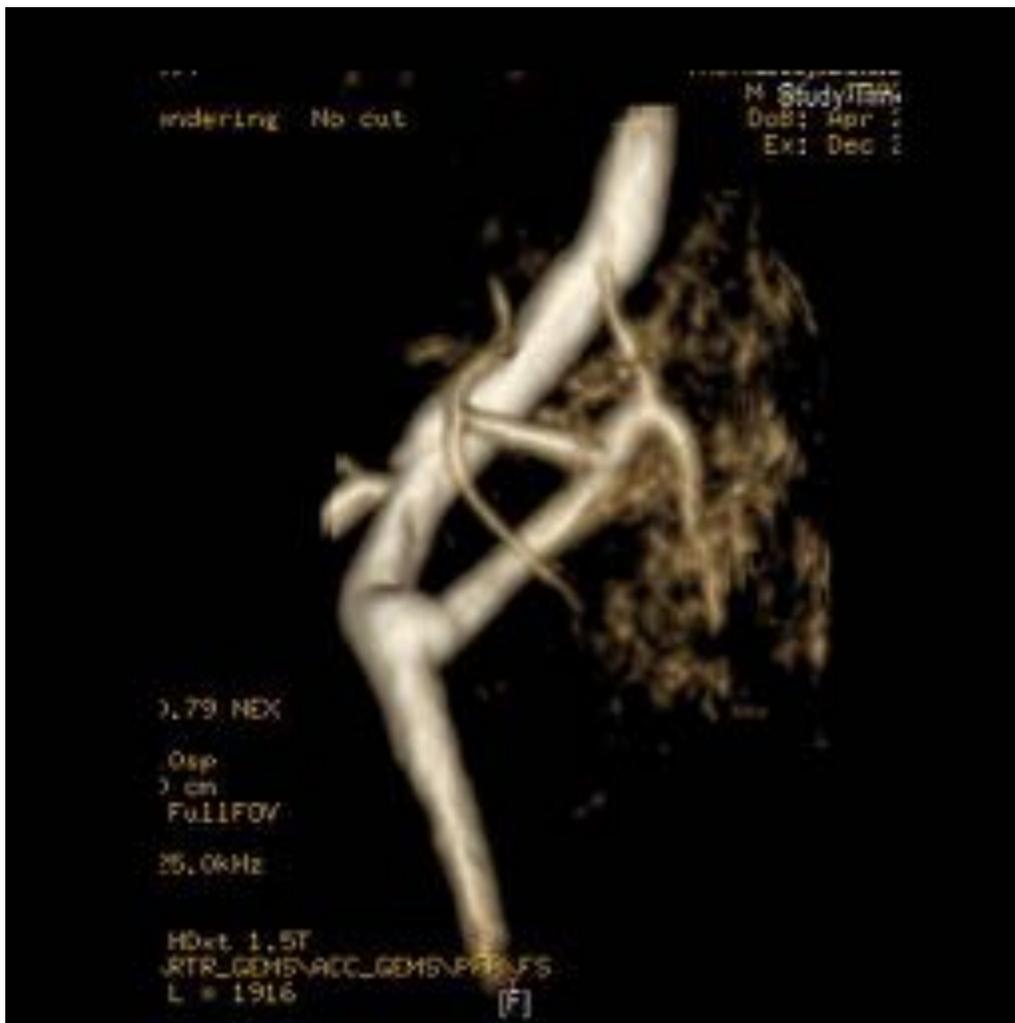


Fig. 7: Imagen VR de la angioRM sin contraste: muestra la arteria iliaca, la anastomosis y la arteria del injerto renal sin estenosis.

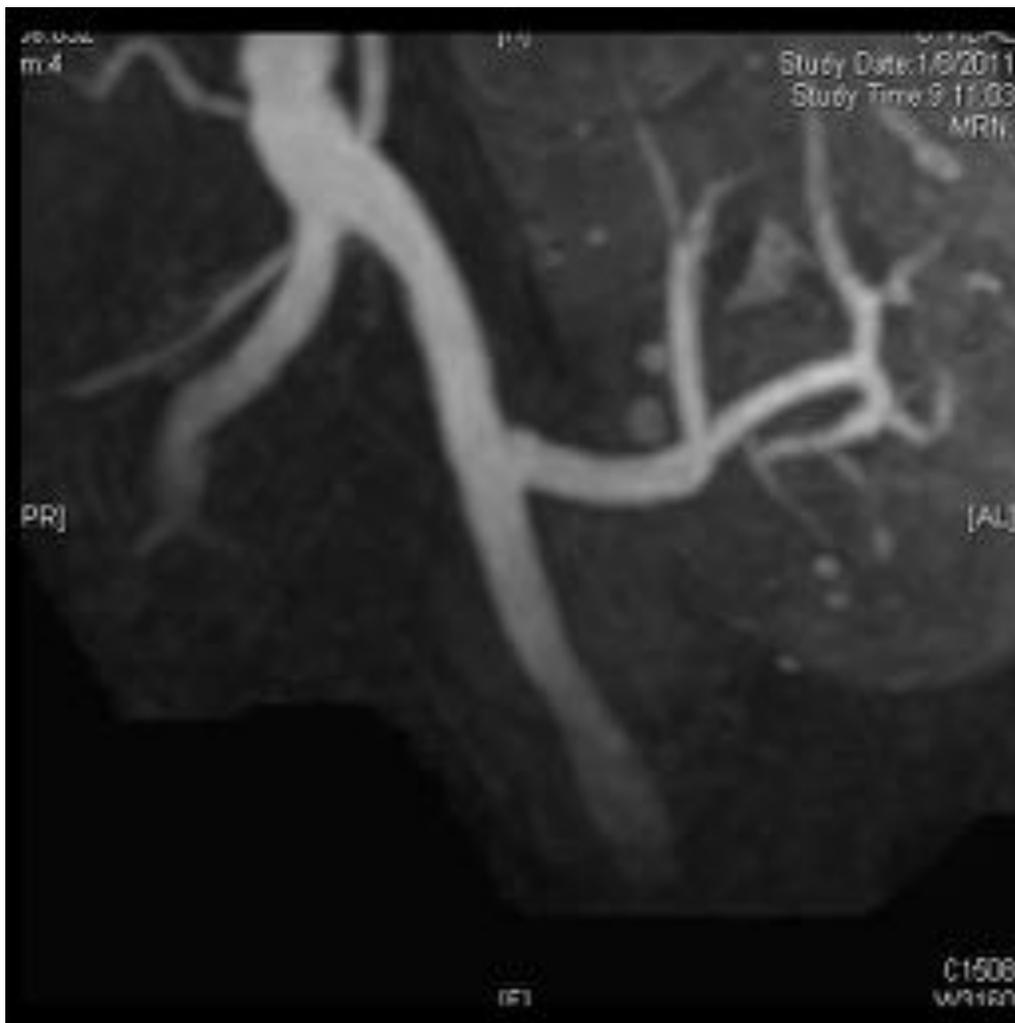


Fig. 8: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: arteria iliaca, anastomosis y arteria del injerto renal sin anomalias, en varón de 62 años trasplantado en el año 2006 con deterioro crónico de la función renal, un filtrado glomerular < 30 ml/min e HTA.

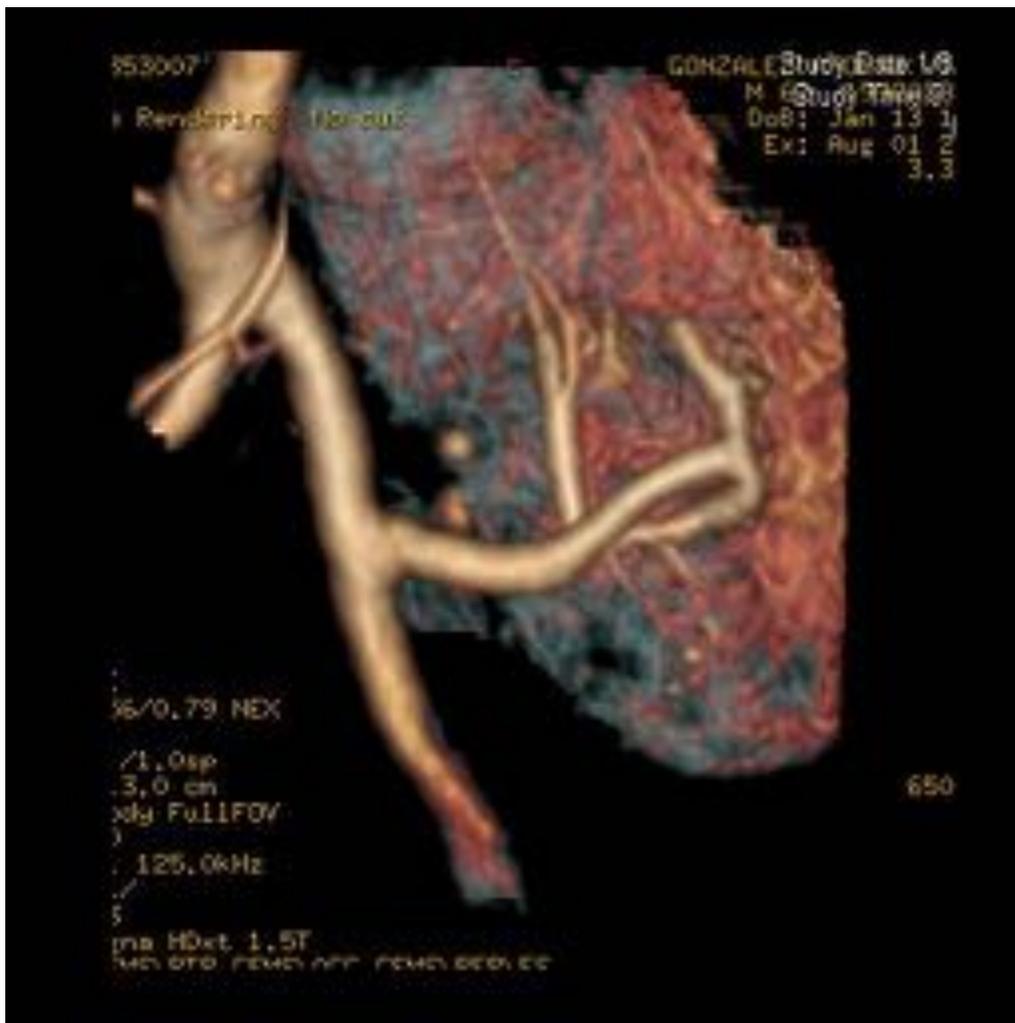


Fig. 9: Imagen VR del mismo paciente.



Fig. 10: AngioRM con contraste: muestra dos arterias renales, una con bifurcación precoz, sin estenosis, en varón de 40 años que presentó deterioro brusco de la función renal. Estudio realizado el 29/6/2006 cuando no disponíamos de la secuencia sin contraste.



Fig. 11: Imagen MIP de la AngioRM con contraste del mismo paciente: no muestra estenosis.



Fig. 12: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente realizada el 23/2/2011 muestra las dos arterias renales sin estenosis.



Fig. 13: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra las dos arterias renales con mayor detalle y definición que la angioRM con contraste.



Fig. 14: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra un bucle prominente en el tercio medio de la arteria del injerto renal, en varón de 58 años con ateromatosis, dislipemia e HTA. Trasplantado el 6/4/2009 con retención de volumen, HTA, deterioro del filtrado glomerular: 45 ml/ min y Cr de 1,5.



Fig. 15: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 16: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 17: Arteriografía: muestra el bucle en la arteria del injerto renal, no se demuestra gradiente de presión patológico entre la iliaca y la arteria del injerto renal.



Fig. 18: Arteriografía del mismo paciente: muestra bucle en la arteria del injerto renal. Existe buena correlación con la angioRM sin contraste.

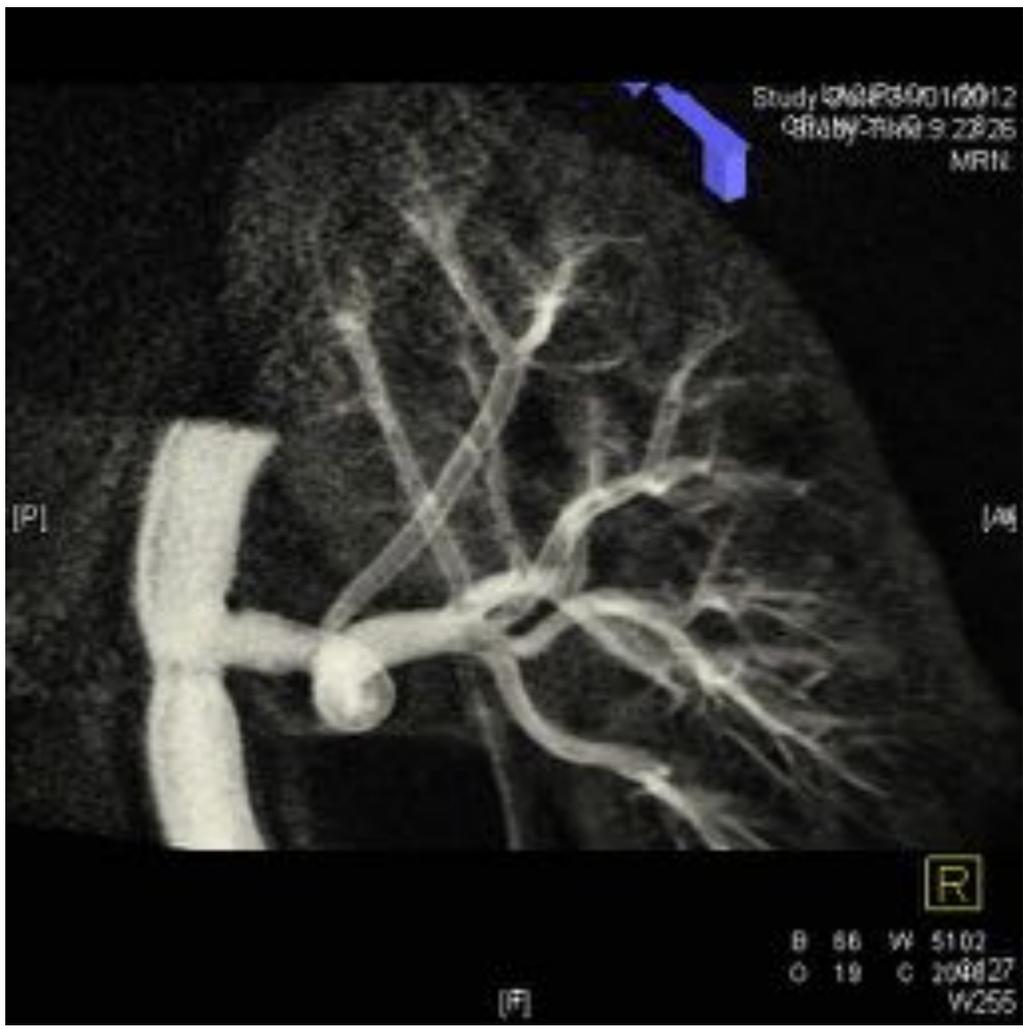


Fig. 19: Imagen VR de la arteriografía del mismo paciente.



Fig. 20: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra un pseudoaneurisma en la anastomosis y una estenosis significativa en el origen de la arteria del injerto renal, en varón de 74 años con nefropatía diabética e HTA. Ecografía Doppler con sospecha de estenosis de la arteria del injerto renal.



Fig. 21: Imagen VR de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 22: Arteriografía del mismo paciente que confirma la existencia de un pseudoaneurisma de cuello ancho en la anastomosis.

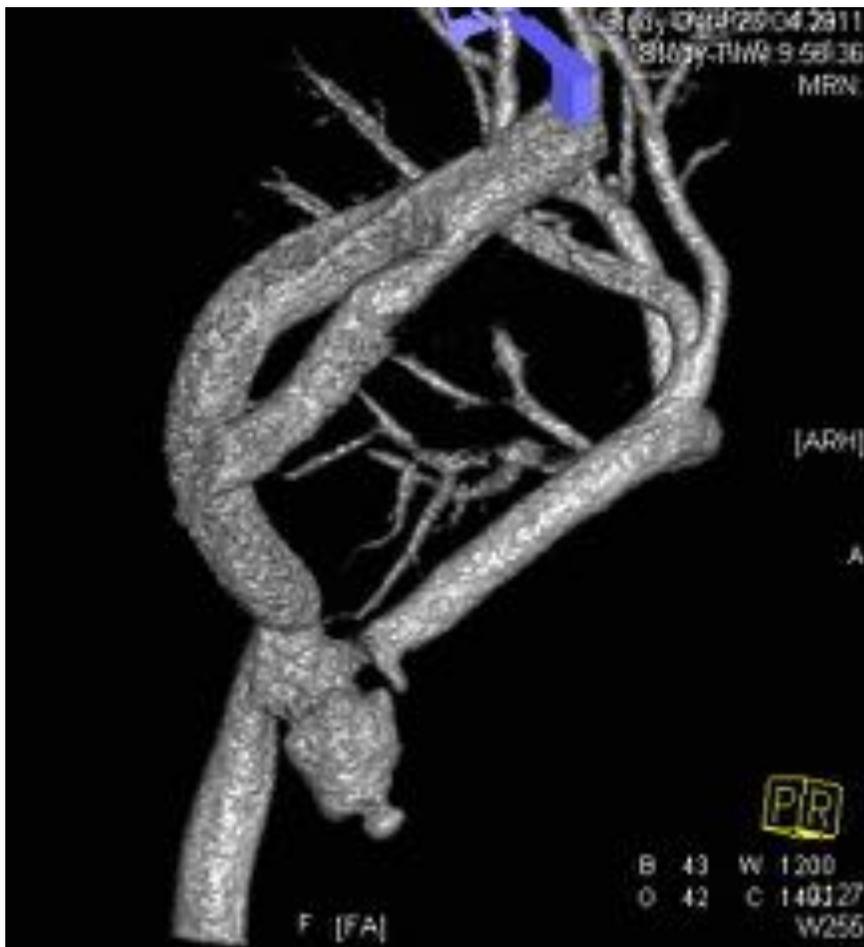


Fig. 23: Imagen VR de la arteriografía del mismo paciente que muestra el pseudoaneurisma de cuello ancho y la estenosis significativa en el origen de la arteria del injerto renal.

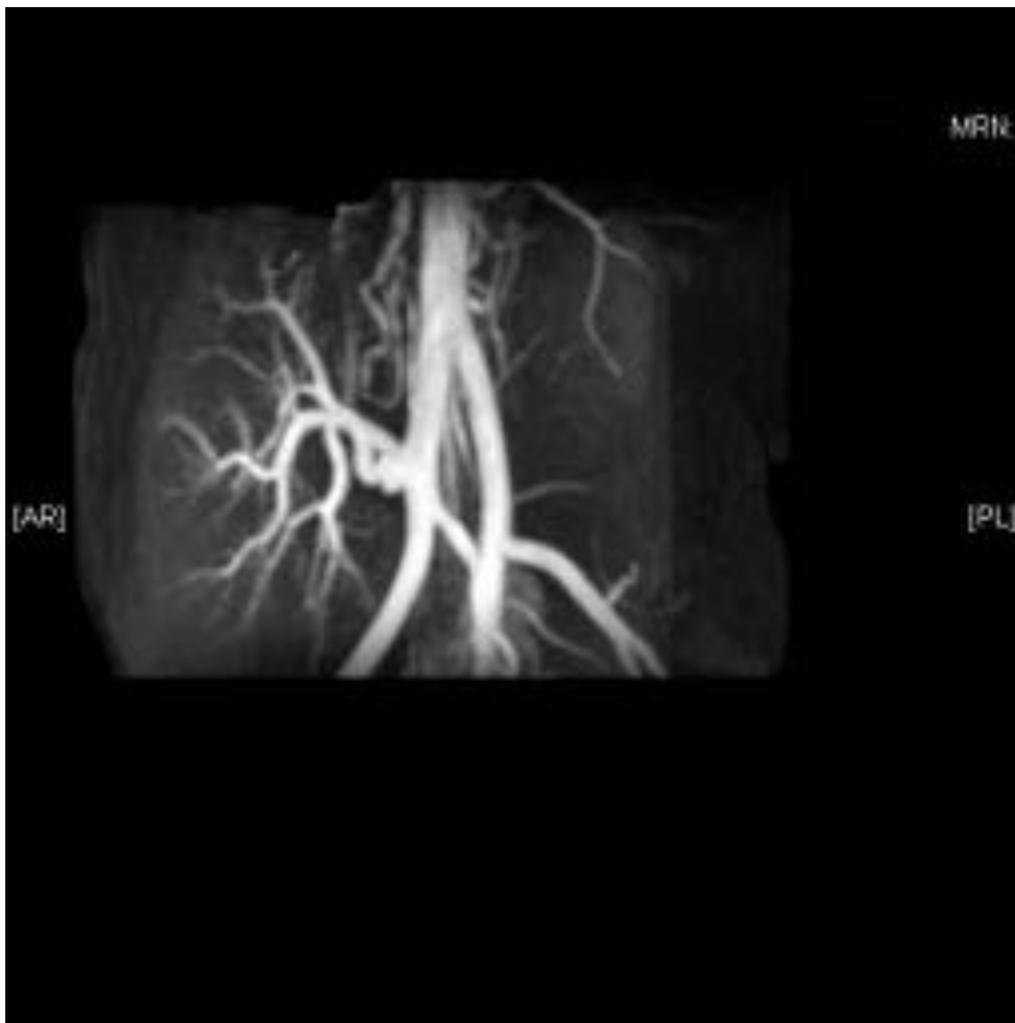


Fig. 24: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra una estenosis significativa con irregularidad en el tercio proximal de la arteria del injerto renal, en varón de 18 años trasplantado (donante vivo) en el año 2005, dos angioplastias previas en el 2006 y 2008, con deterioro progresivo de la función renal.

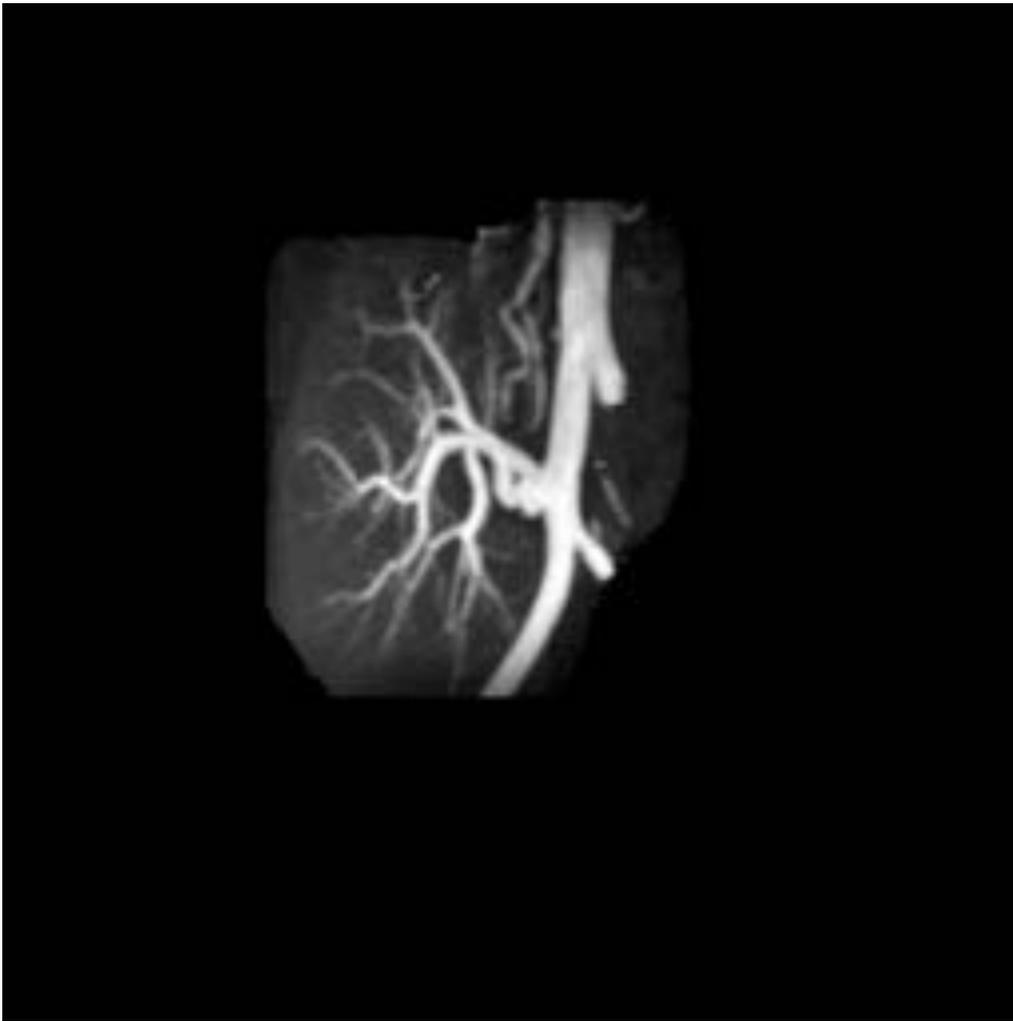


Fig. 25: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 26: Arteriografía del mismo paciente: muestra una estenosis en la anastomosis y en los primeros mm en un segmento corto, antes de la bifurcación principal, con disposición tortuosa y bordes irregulares.



Fig. 27: Arteriografía del mismo paciente.



Fig. 28: Arteriografía del mismo paciente: se implanta stent (5* 18 mm) con imagen final aceptable.

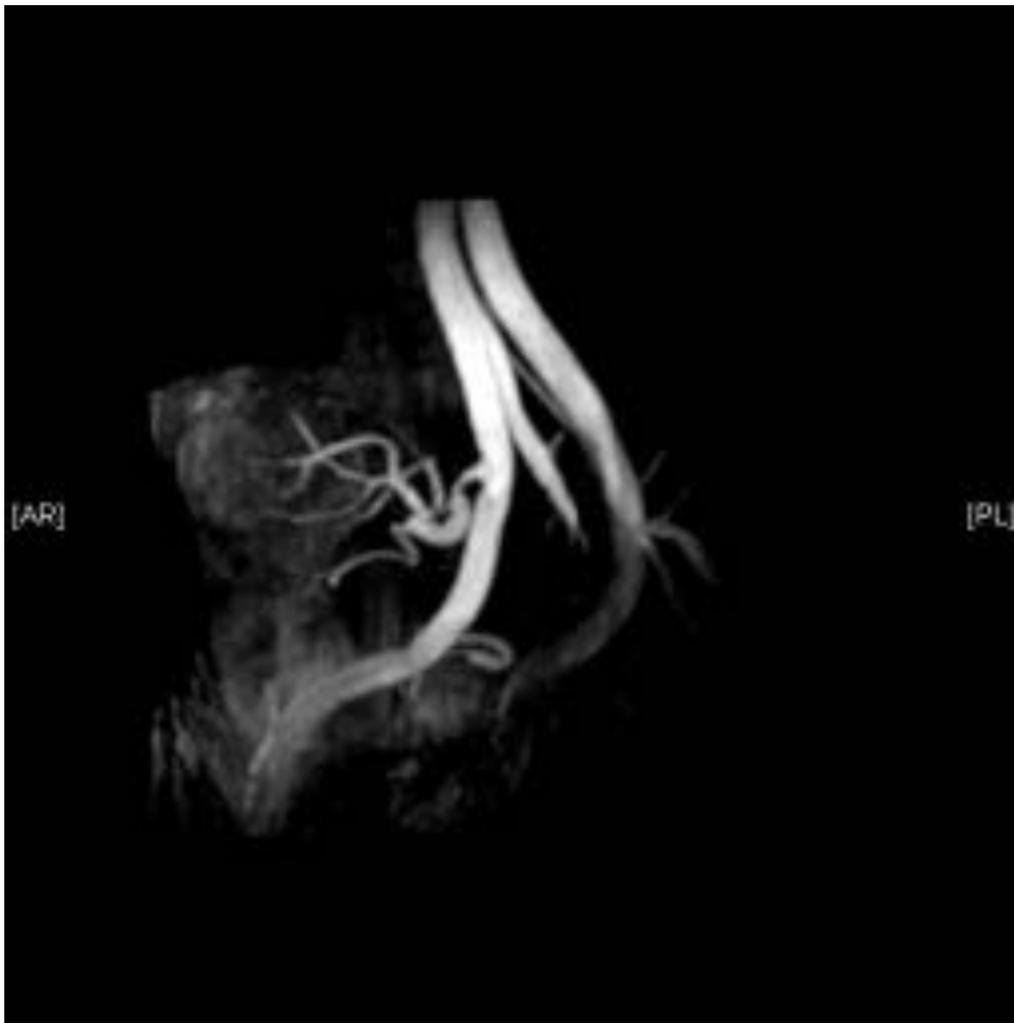


Fig. 29: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra un injerto renal con dos arterias y estenosis significativas en ambas, en varón de 52 años con diabetes mellitus tipo 2, trasplantado en el año 2007 con deterioro de la función renal.



Fig. 30: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra la estenosis significativa en la arteria superior.



Fig. 31: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra una estenosis significativa en la arteria inferior.

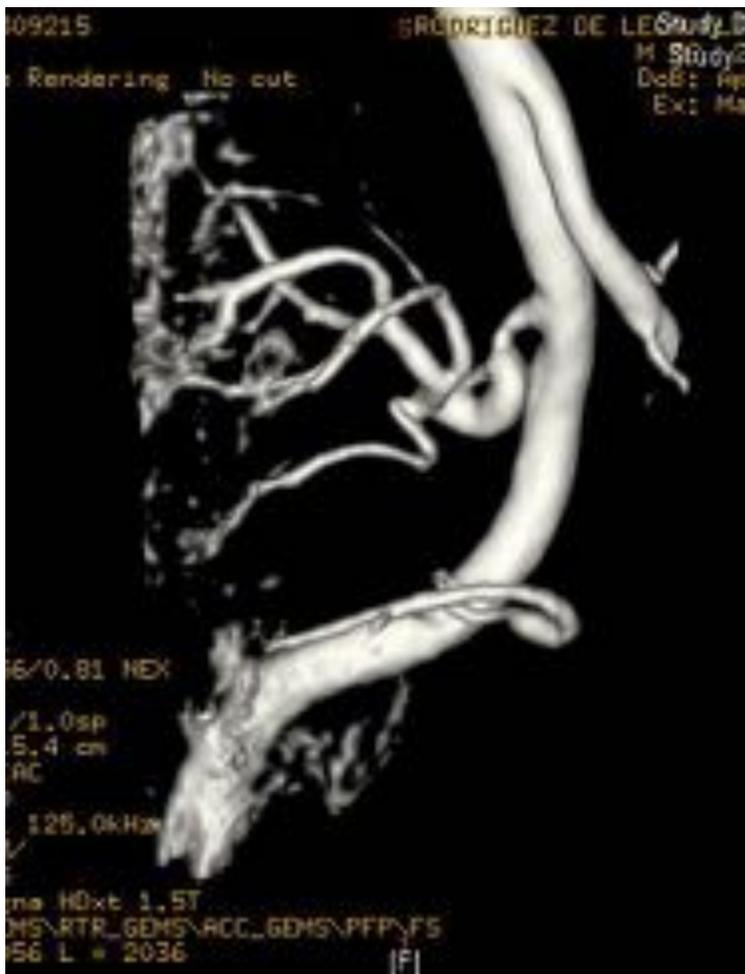


Fig. 32: Imagen VR de la angioRM sin contraste: muestra la estenosis significativa en la arteria superior.

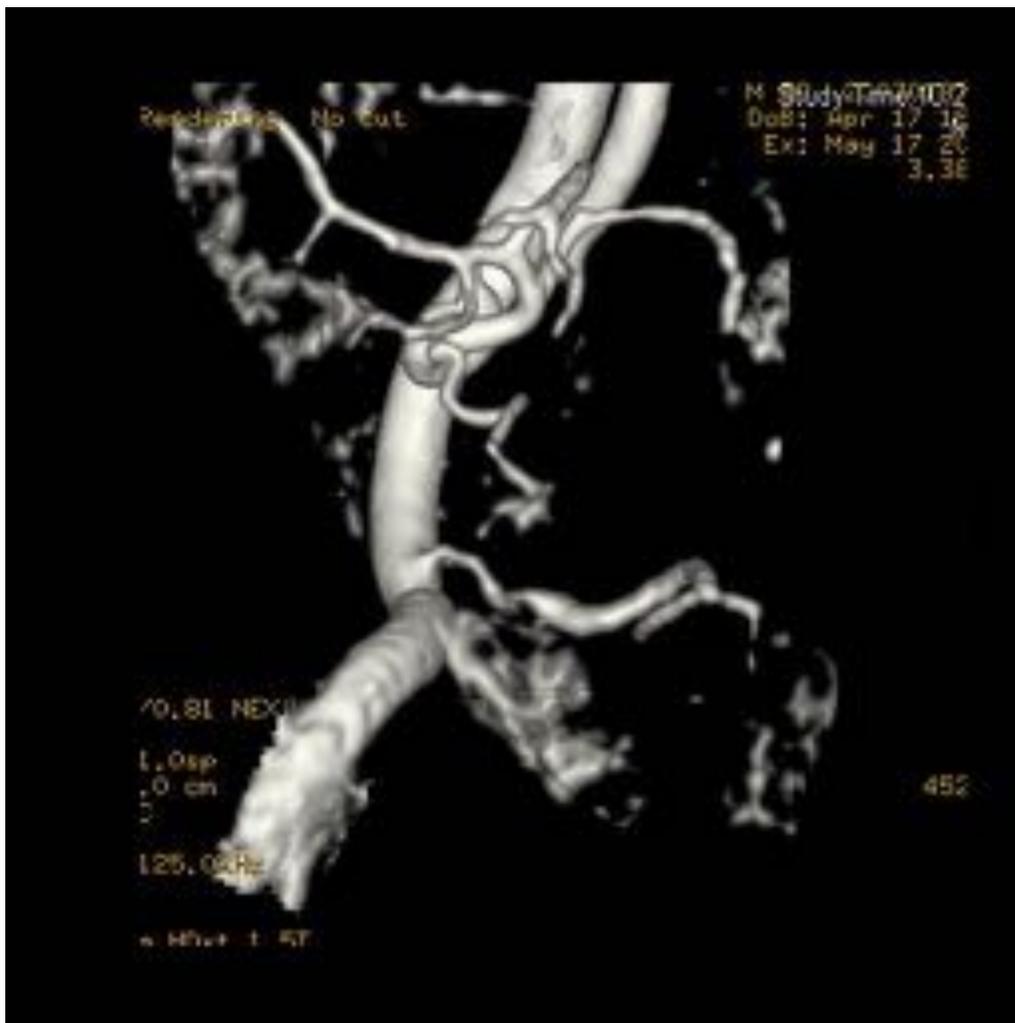


Fig. 33: Imagen VR de la angioRM sin contraste: muestra la estenosis significativa en la arteria inferior.



Fig. 34: Arteriografía que confirma la estenosis significativa en la arteria superior.



Fig. 35: Arteriografía que confirma la estenosis en la arteria inferior.



Fig. 36: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: estenosis significativa en el origen de la arteria del injerto renal, en varón de 59 años trasplantado en diciembre de 1997. Cr de 2 mg/dl. Eco Doppler sugestiva de estenosis.

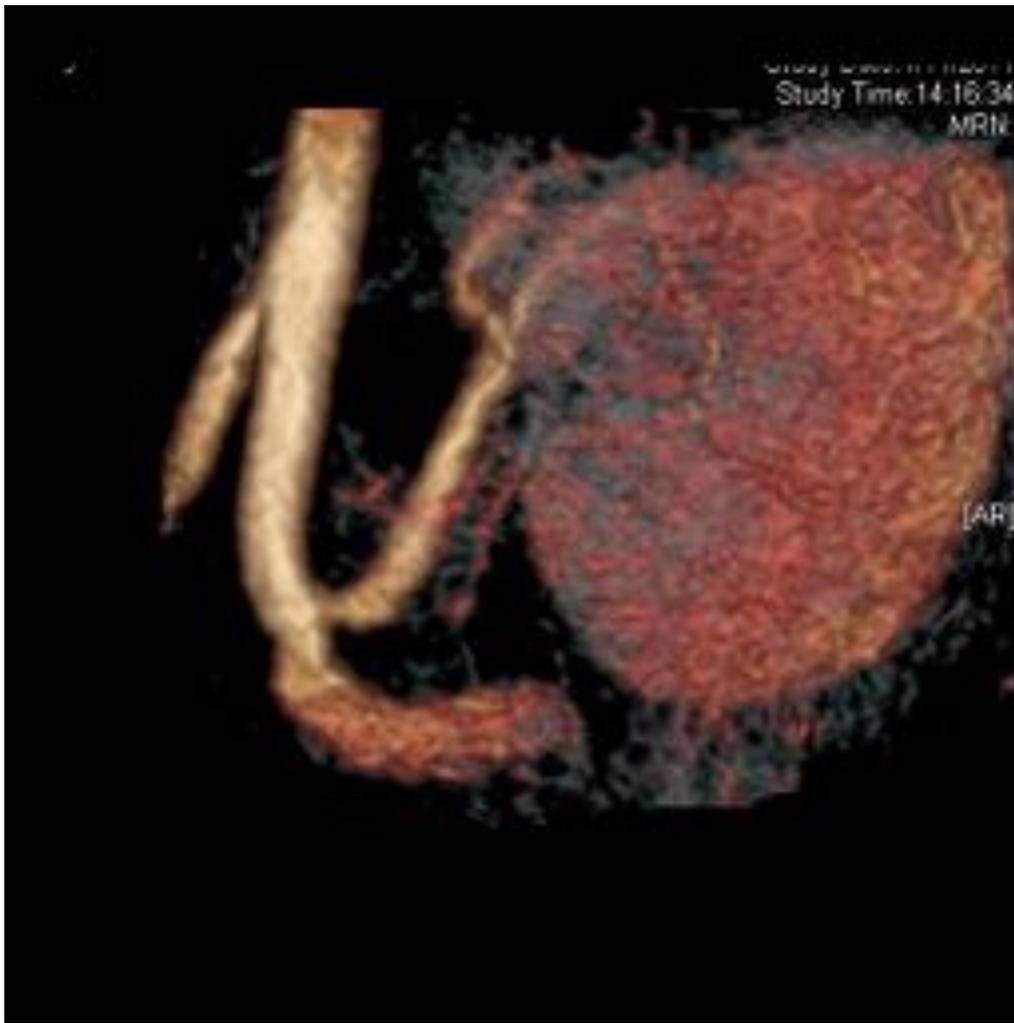


Fig. 37: Imagen VR de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 38: Arteriografía: confirma la estenosis significativa del 90 % en el ostium de la arteria del injerto renal.

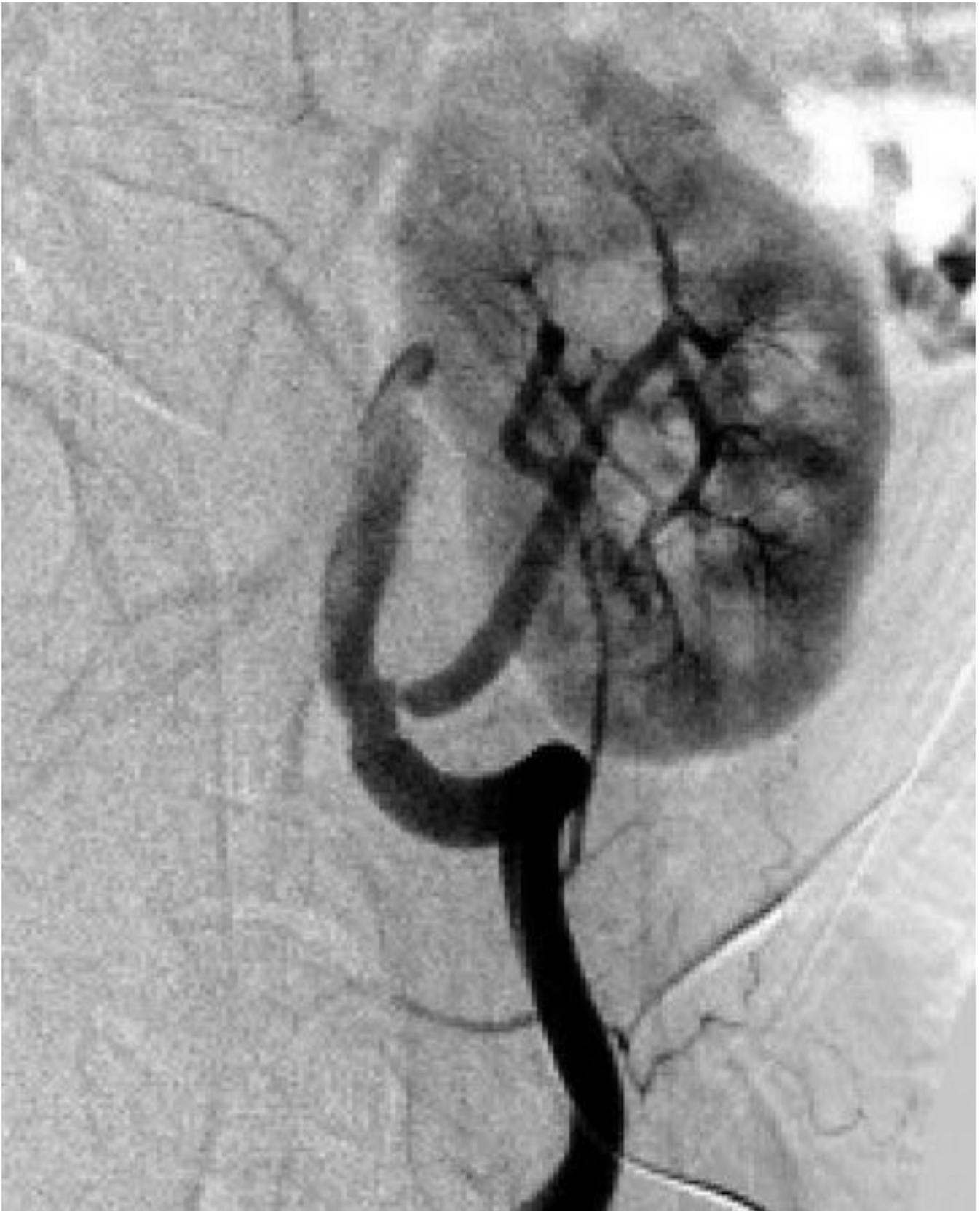


Fig. 39: Arteriografía del mismo paciente: muestra estenosis significativa.



Fig. 40: Arteriografía tras el tratamiento endovascular: implantación de un stent de 6 mm por 12 mm, con buenos resultados morfológicos.



Fig. 41: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: estenosis en la arteria iliaca adyacente a la anastomosis, en paciente de 60 años trasplantado hace 3 meses, por enfermedad poliquística hepatorrenal.

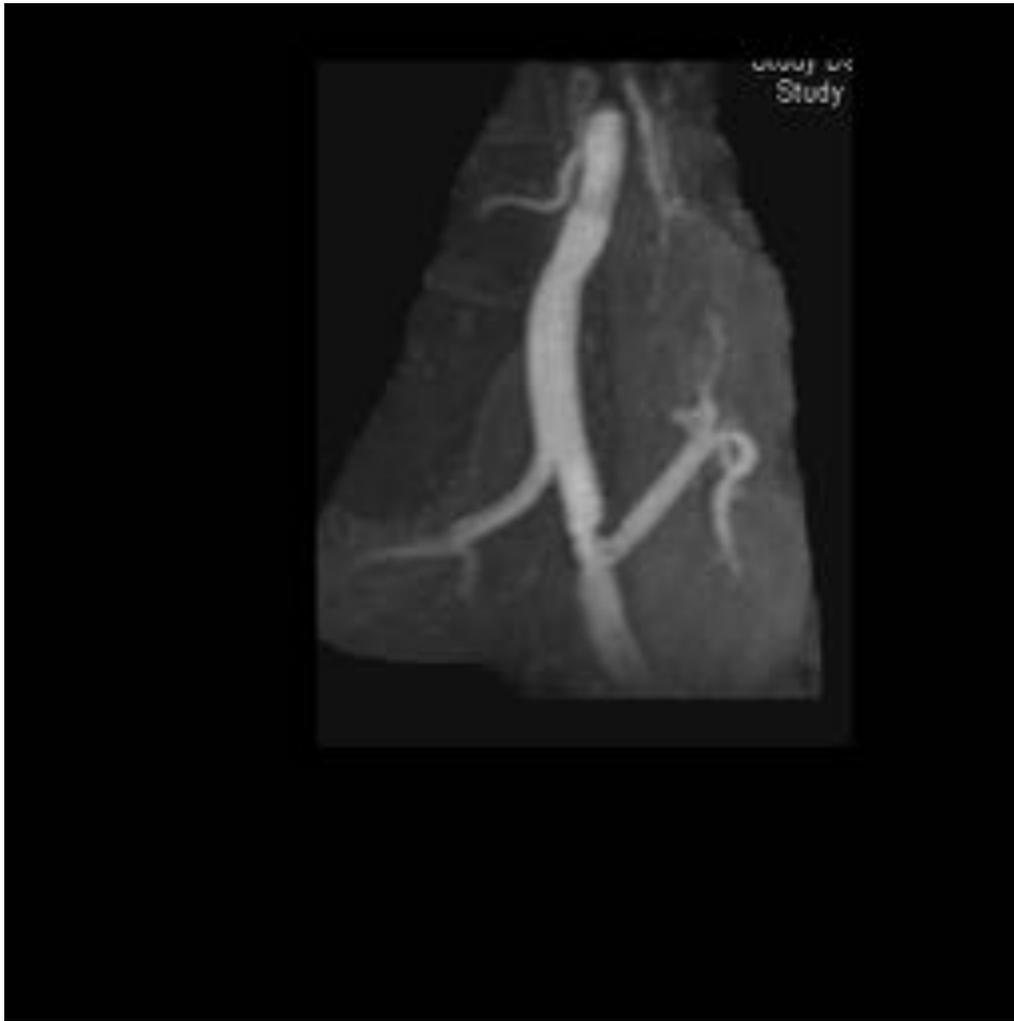


Fig. 42: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra estenosis significativa en la arteria iliaca adyacente a la anastomosis.



Fig. 43: Arteriografía: muestra una estenosis del 50 -60 % en la arteria iliaca a unos 2 mm de la anastomosis de la arteria del injerto renal.



Fig. 44: Imagen VR de la arteriografía del mismo paciente.



Fig. 45: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra dos arterias, la superior con una estenosis significativa, en varón de 72 años, trasplantado en enero del 2012 con HTA, aumento de creatinina y ecografía Doppler sugestiva de estenosis.



Fig. 46: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra estenosis significativa en la arteria superior del injerto renal.



Fig. 47: Arteriografía: confirma una estenosis crítica en el ostium de la arteria superior del injerto renal, que es una arteria hiliar de unos 4 mm de diámetro.

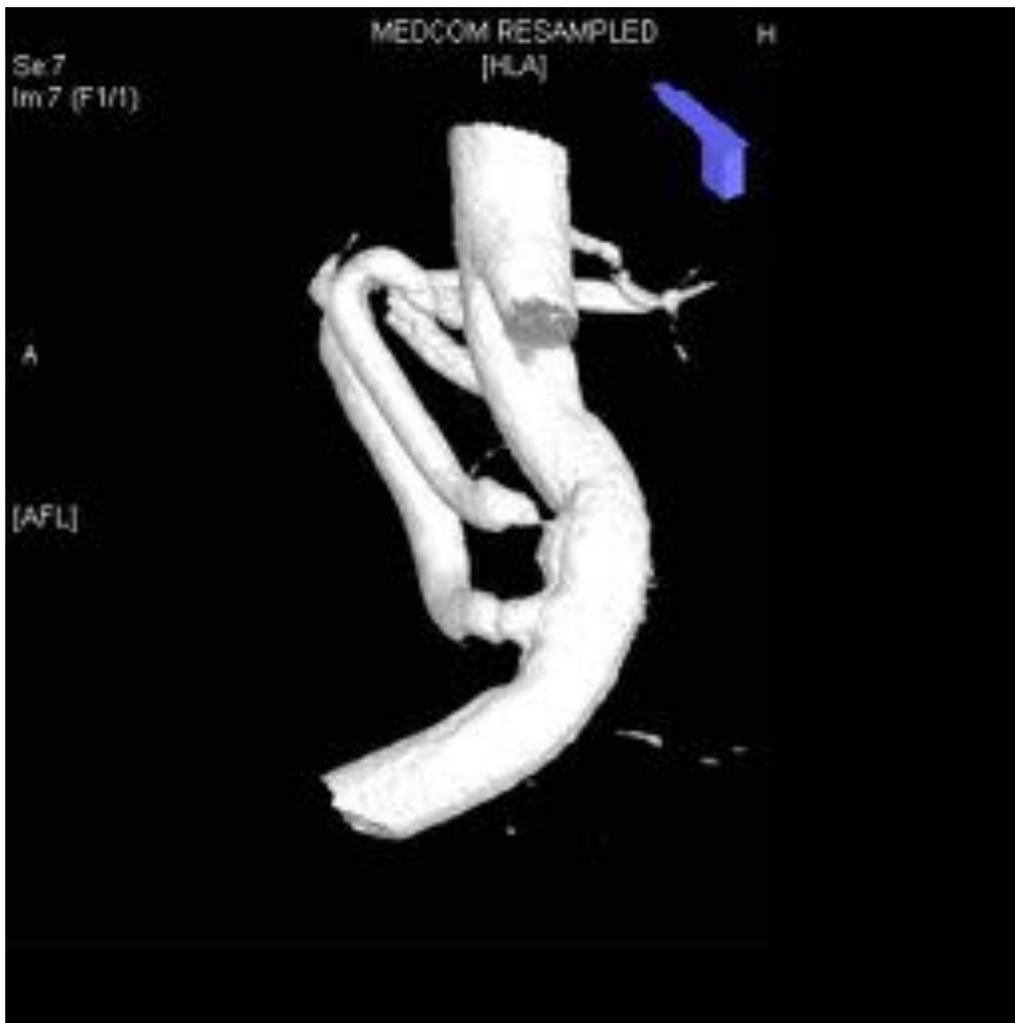


Fig. 48: Imagen VR de la arteriografía: muestra buena correlación con la angioRM sin contraste.

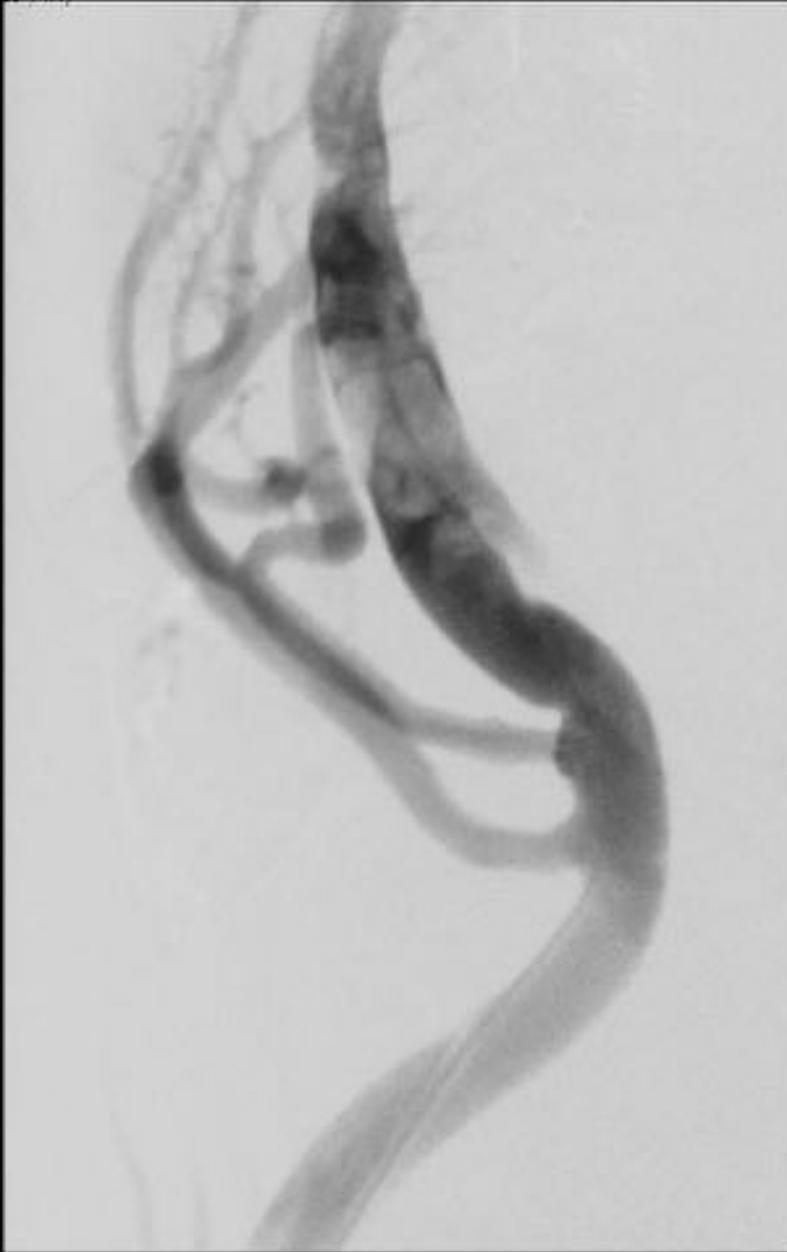


Fig. 49: Arteriografía:Tras tratamiento endovascular con implantación de stent con buenos resultados y sin complicaciones.



Fig. 50: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: stop brusco en el tercio medio de la arteria del injerto renal que sugiere una estenosis significativa, en varón de 50 años con HTA.



Fig. 51: Imagen VR de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 52: Imagen MIP de la secuencia axial 3D-PC: muestra una estenosis significativa en el tercio medio de la arteria del injerto renal.



Fig. 53: Arteriografía: confirma estenosis significativa en el tercio medio de la arteria del injerto renal.



Fig. 54: Arteriografía: después de la implantación de stent balón expandible 6* 17 mm, con buen resultado morfológico.



Fig. 55: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra una estenosis significativa en el inicio de la arteria del injerto renal, en paciente de 53 años con diabetes mellitus tipo I, HTA de reciente comienzo y aumento de creatinina.



Fig. 56: Imagen VR de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 57: Arteriografía: muestra una arteria del injerto renal sin estenosis, se miden presiones en arteria iliaca y en la arteria del trasplante y no se evidencia la existencia de gradiente de presión significativo. No se confirma la estenosis vista en la angioRM sin contraste.



Fig. 58: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra irregularidad y estenosis en el tercio proximal de la arteria del injerto renal, en varón de 71 años con DM tipo 2, HTA y obesidad.



Fig. 59: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 60: Arteriografía: muestra irregularidad en el segmento proximal de la arteria del trasplante renal, aunque sin estenosis y sin gradientes.

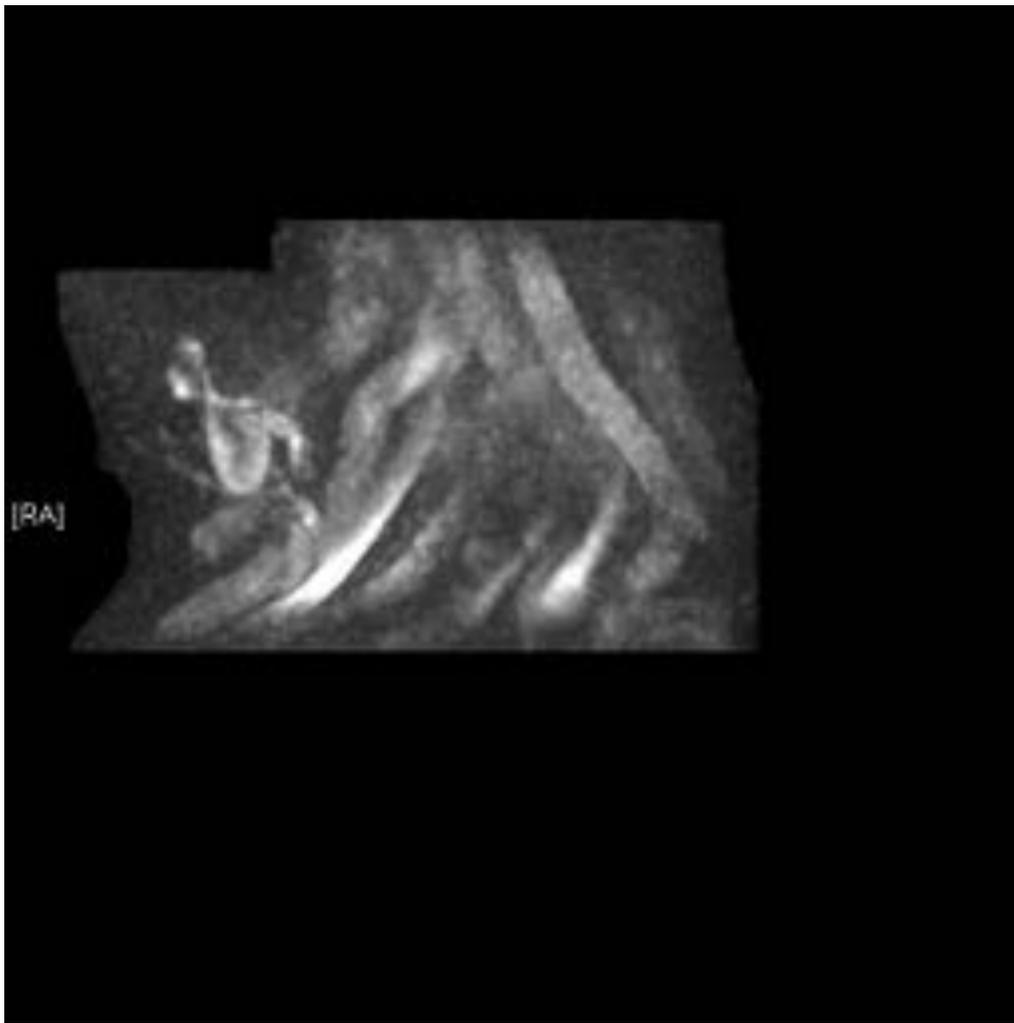


Fig. 61: Imagen MIP de la secuencia axial 3D-Pc: muestra fístula arteriovenosa, en varón de 61 años trasplantado en el año 2007.



Fig. 62: Arteriografía: muestra fístula arteriovenosa de alto flujo, en el polo superior, con venas aberrantes aneurismáticas. Injerto con dos arterias, en la caudal se objetiva estenosis, en la región hiliar.



Fig. 63: Arteriografía del mismo paciente.



Fig. 64: Arteriografía: embolización de la fístula arteriovenosa.

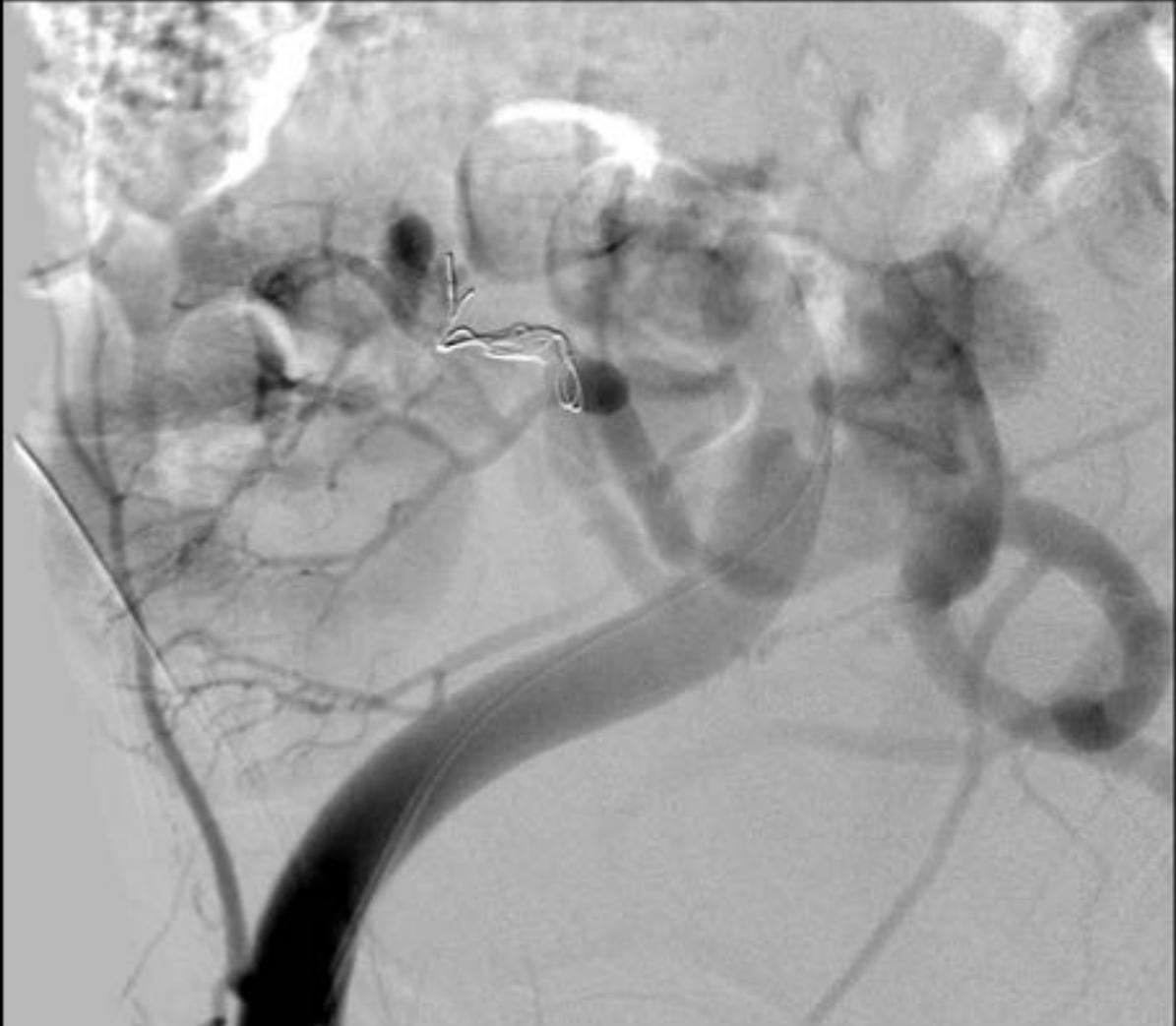


Fig. 65: Arteriografía postembolización: muestra una buena embolización de la fístula arteriovenosa.

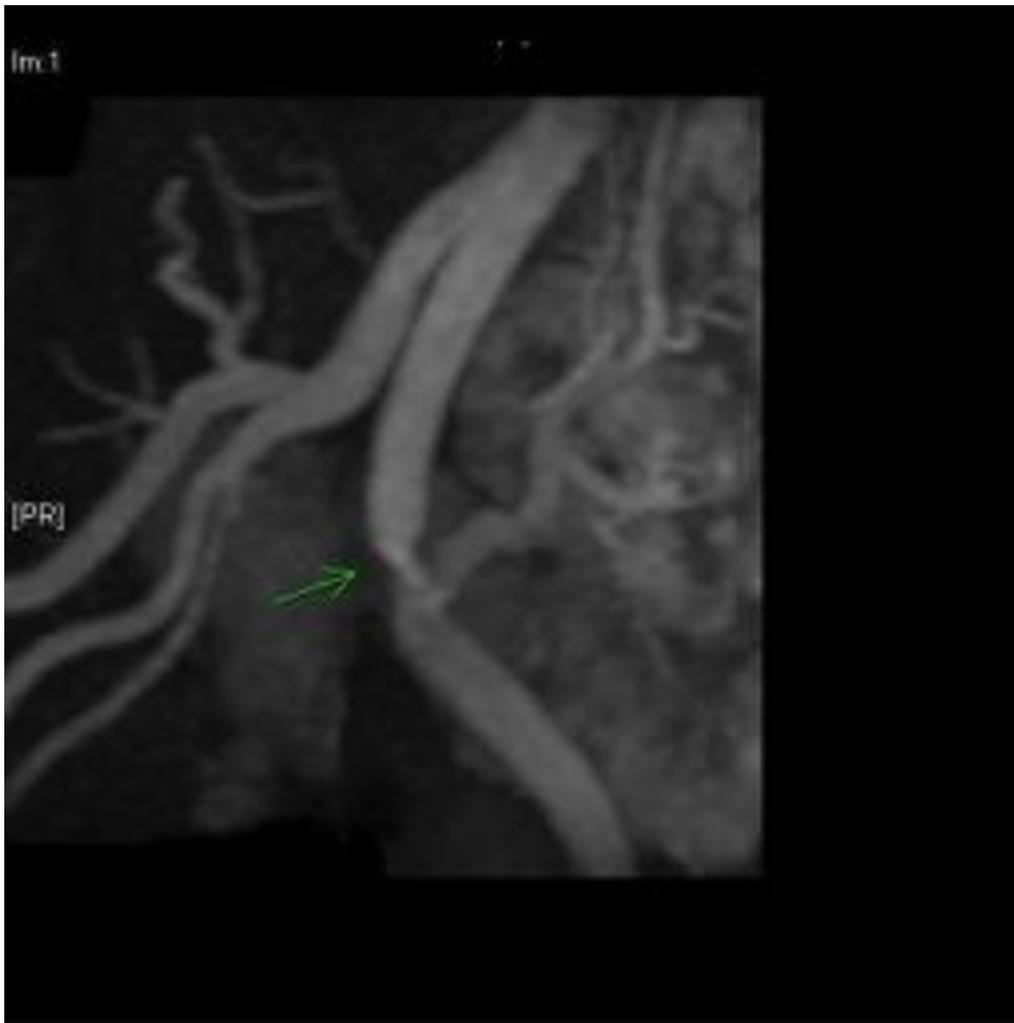


Fig. 66: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra una estenosis significativa en la anastomosis, en varón de 27 años con síndrome renopulmonar.



Fig. 67: Arteriografía: muestra estenosis del 60-70% en la anastomosis, se dilata con balón de 7 mm.



Fig. 68: Arteriografía: después de la dilatación con balón de 7 mm, con aceptables resultados morfológicos y sin gradiente patológico.



Fig. 69: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra estenosis significativa en el origen de la arteria ilíaca común derecha, en paciente de 70 años trasplantado en 1985.



Fig. 70: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente: muestra estenosis significativa en el origen de la iliaca común derecha y severos cambios ateromatosos generalizados.



Fig. 71: Imagen VR de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 72: Arteriografía: muestra una placa calcificada e irregular en el origen de la arteria ilíaca común derecha que origina una estenosis del 90 %.



Fig. 73: Arteriografía: muestra estenosis del 90 % en el origen de la iliaca común derecha. Existe buena correlación con la angioRM sin contraste.

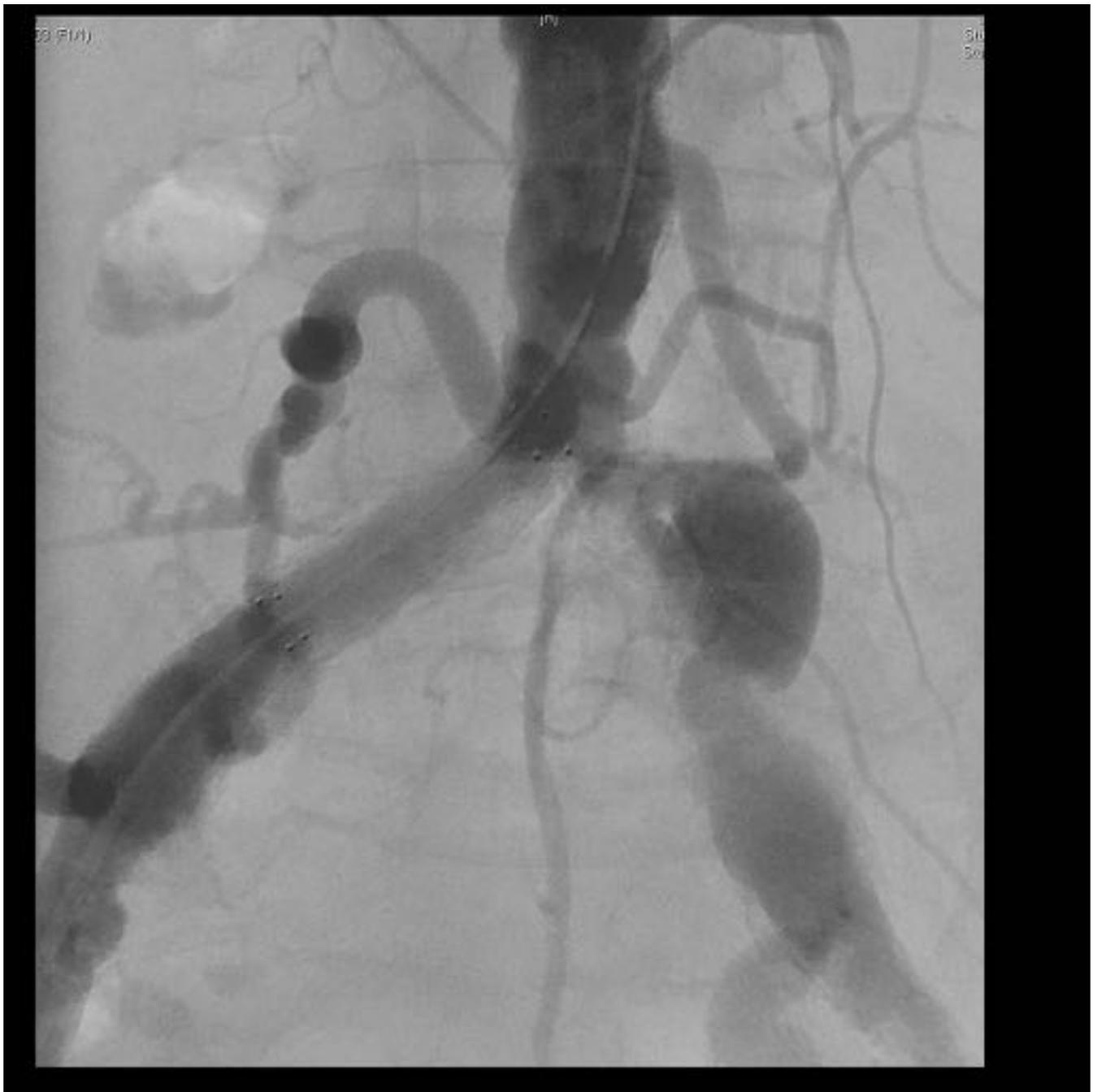


Fig. 74: Arteriografía: tras implantación de un Stent de 10 mm por 40 mm. Oclusión de la arteria ilíaca interna derecha con recanalización distal.

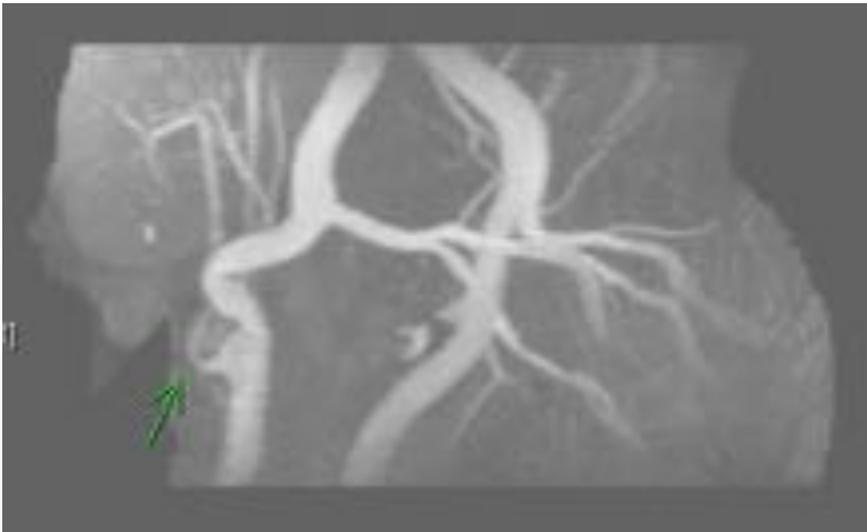


Fig. 75: Imagen MIP de la angioRM sin contraste: muestra una estenosis en la arteria íliaca por encima de la anastomosis y otra estenosis en el segmento proximal de la arteria del trasplante renal, en paciente de 49 años con glomerulonefritis rápidamente progresiva, con dos trasplantes renales previos al actual. Presenta hipertensión y retención de volumen.

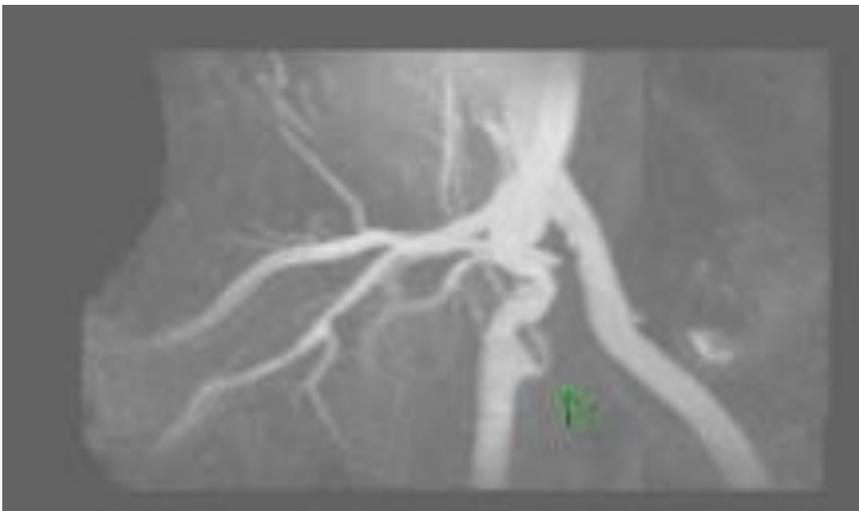


Fig. 76: Imagen MIP de la angioRM sin contraste del mismo paciente.



Fig. 77: Arteriografía: lesión en la íliaca externa por encima de la anastomosis se coloca stent de 8* 60 mm.



Fig. 78: Arteriografía: muestra estenosis en el segmento proximal de la arteria del injerto renal, que es de bajo calibre, se miden presiones, encontrando un gradiente significativo de 70, se implanta stent de 5* 12 mm.

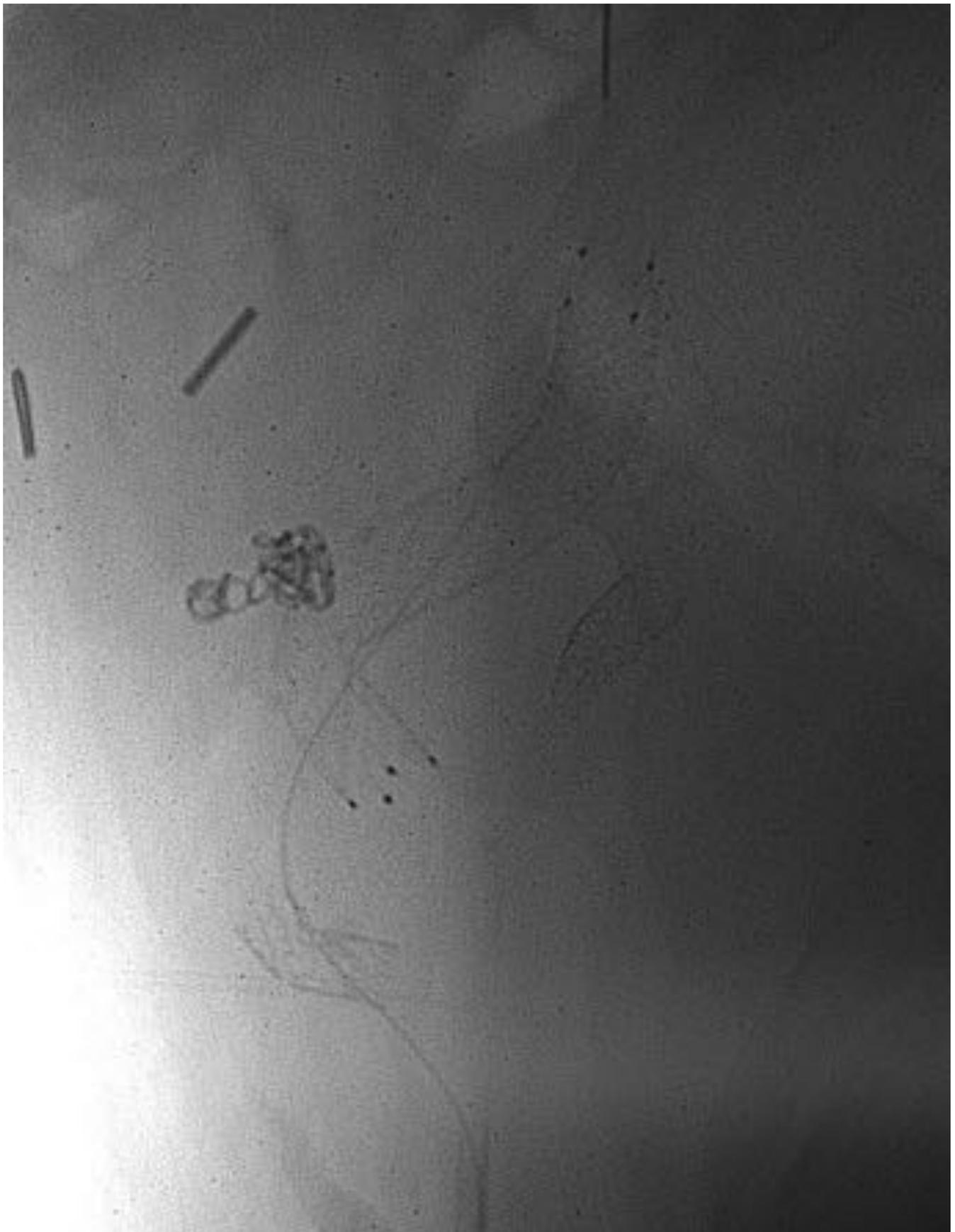


Fig. 79: Arteriografía del mismo paciente con los dos stent.



Fig. 80: Arteriografía después del tratamiento endovascular, vía femoral común derecha, con buen resultado.

Resultados

Se lograron imágenes diagnósticas en 72 pacientes, 3 fueron excluidos por presencia de stent (2 en la arteria iliaca y 1 en la arteria del injerto renal) y uno por material de alta señal en el tubo digestivo.

En 41 pacientes (57 %) la angioresonancia magnética sin contraste fue normal.

En 7 pacientes (10 %) se detectaron bucles sin repercusión hemodinámica.

En 15 pacientes (21 %) se detectaron 17 estenosis significativas (10 en la arteria del injerto renal, 1 en la anastomosis y 6 en la arteria iliaca), 1 pseudoaneurisma y 1 fistula arteriovenosa, que se confirmaron en la arteriografía.

En 4 pacientes (5.5 %) las estenosis significativas vistas en la angioresonancia sin contraste no se confirmaron en la arteriografía (2 fueron normales y en 2 se detectaron estenosis no significativas).

En 4 pacientes (4 %) se detectaron estenosis no significativas.

En 1 paciente (1 %) se detectó una estenosis significativa, pero no se realizó la arteriografía. Sensibilidad 100 %, Especificidad 92 %, VPP 78 % y VPN del 100 %.

Conclusiones

La angioresonancia magnética sin contraste es una técnica adecuada para evaluar las complicaciones vasculares del trasplante renal, evitando los efectos adversos del contraste.

Bibliografía / Referencias

1. Renal artery assessment with nonenhanced steady-state free precession versus contrast-enhanced MR angiography. Wyttenbach R, Braghetti A, Wyss M et al. *Radiology* 2007; 245: 186-195.
2. Renal artery stenosis evaluation in chronic kidney disease patients: nonenhanced time-spatial labeling inversión-pulse three-dimension MR angiography with regulated breathing versus DSA. Parienty I, Rostoker G, Jounlaux F et al. *Radiology* 2011; 259:592-601.
3. Unenhanced MR angiography: techniques and clinical applications in patients with chronic kidney disease. Morita S, Masukawa A, Suzuki K, et al. *Radiographics* 2011; 31(2):E13-E33.
4. Renal transplant: nonenhanced renal MR angiography with magnetization-prepared steady-state free precession. Liu X, Berg N, Sheehan J et al. *Radiology* 2009; 25: 535-542.
5. Depiction of transplant renal vascular anatomy and complications: unenhanced MR angiography by using spatial labeling with multiple inversión pulses. Tang H, Wang Z, Wang L, et al. *Radiology* 2014; 271: 879-921.
6. ECG-gated nonenhanced 3D steady-state free precesión MR angiography in assessment of transplant renal arteries: comparison with DSA. Lanzman RS, Voiculescu A, Walther C. et al. *Radiology* 2009; 252:914-921.
7. Renal artery stenosis: comparative assessment by unenhanced renal artey MRA versus contrast - enhanced MRA. Khoo MMY, Deeab D, Gedroye WM et al. *Eur Radiol* 2011;21:1470-1476.