

TERAPIA DE EMBOLIZACIÓN ARTERIAL RENAL: REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS ENDOVASCULARES

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Gemma Sempere Campello, María Dolores Ferrer Puchol, Esther Taberner López,
Enrique Esteban Hernández, Raquel Ramiro Gandía

Objetivos Docentes

- Exponer las indicaciones actuales de la terapia de embolización arterial renal
- Revisar la técnica, los materiales de embolización y las complicaciones relacionadas con el procedimiento de embolización arterial renal transcatóter a través de la literatura.
- Presentar e ilustrar a través de nuestra experiencia las indicaciones, la elección del material de embolización y los resultados obtenidos en la terapia de embolización arterial renal

Revisión del tema

La **embolización arterial renal** (EAR) es un procedimiento mínimamente invasivo cuyo objetivo es la oclusión de la arteria renal, principal o de algunas de sus ramas, mediante la inyección endovascular transcatóter de material de embolización. Sirve como alternativa o coadyuva a la cirugía en el manejo de una variedad de trastornos renales con una tasa de complicaciones baja comparativamente a la alternativa quirúrgica.

La técnica de EAR tuvo sus inicios en la década de los 70 con indicaciones limitadas al tratamiento de la hematuria sintomática de causa renal y al tratamiento paliativo en el cáncer renal metastásico (1,2). Desde entonces y gracias a las mejoras en el método y materiales, la EAR ha expandido sus indicaciones a situaciones tales como el sangrado activo arterial renal, el tratamiento de lesiones vasculares renales sintomáticas, la hipertensión de difícil manejo en pacientes en estadios finales de enfermedad renal o en el síndrome de intolerancia al injerto renal, llegando a representar una alternativa a la nefrectomía siempre teniendo en cuenta una serie de aspectos claves en la técnica (**Fig. 1**).

Nuestro trabajo centra en una revisión a través de la literatura de las indicaciones actuales y de la técnica general del procedimiento de EAR, de los tipos de materiales de embolización disponibles y de las complicaciones relacionadas ejemplificando a través de nuestra experiencia dichas indicaciones, la elección del material de embolización en cada una de ellas y las complicaciones relacionadas.

NUESTRA EXPERIENCIA

• Pacientes

Realizamos una revisión retrospectiva de 41 pacientes (20 mujeres y 21 hombres, mediana de edad 61 años, rango de edad 28-87 años) a los que se les practicó en nuestra institución 48 tratamientos de EAR en el periodo de tiempo comprendido entre junio de 2000 y noviembre de 2015. Los pacientes fueron identificados a través de nuestros registros de historia clínica electrónica obteniendo datos de las indicaciones, del material de embolización utilizado en cada procedimiento y de los resultados.

En nuestra revisión, las comorbilidades estuvieron presentes en todos excepto uno de los pacientes (97%), siendo la hipertensión (60,9%), historia previa oncológica (43,9%), nefropatía crónica (26,82%), diabetes mellitus (19,5%) y nefrolitiasis (12,1%) las más frecuentes.

• Indicaciones de la EAR

La indicación más frecuente de EAR en nuestra institución fue el sangrado activo de origen renal con 23 pacientes (8 pacientes de causa yatrogena, 7 pacientes tras rotura espontánea de masa renal [3 angiomiolipomas, 3 quistes renales y 1 carcinoma de células renales], 4 pacientes tras traumatismo renal cerrado y 4 pacientes con sangrado activo relacionado con un exceso de anticoagulación en el contexto de tratamiento con anticoagulantes orales). Otras indicaciones de EAR fueron el tratamiento preventivo del sangrado en angiomiolipomas en 7 pacientes (tamaño medio de los angiomiolipomas: 7 cm; rango 5-10 cm)], tratamiento paliativo en el cáncer renal avanzado en 3 pacientes, tratamiento de exclusión funcional renal (4 pacientes por síndrome de intolerancia al injerto renal y 2 pacientes por hipertensión maligna relacionada con la enfermedad renal terminal), 1 caso de embolización en malformación arteriovenosa y 1 caso de embolización como tratamiento adyuvante previo a la cirugía en el cáncer renal. De los 48 tratamientos realizados, 23 fueron llevados a cabo de carácter urgente fundamentalmente por hemorragia activa con riesgo vital.

• Éxito técnico y fracaso clínico del procedimiento de EAR

Definimos el éxito técnico como:

- Ausencia de signos de sangrado activo en el control angiográfico selectivo a los 10 minutos tras la embolización en los casos de sangrado renal activo.
- Completa desvascularización de la diana terapéutica.

Definimos el fracaso clínico como:

- Persistencia de signos y síntomas clínicos que motivaron la EAR con necesidad de posterior tratamiento de embolización o de cirugía por dicha causa.
- En el caso de tratamiento preventivo de sangrado en AML, consideramos el fracaso clínico como la persistencia de vascularización en la lesión en el seguimiento por imagen.

En nuestra revisión, el éxito técnico se consiguió en todos los tratamientos. El fracaso clínico se dio en 8 pacientes, 6 de los cuales requirieron de una segunda sesión de EAR tras la cual se consiguió el éxito clínico y dos de ellos requirieron de cirugía con nefrectomía. Un paciente con AMLs bilaterales fue sometido a un segundo tratamiento de EAR contralateral con éxito técnico y clínico.

• Complicaciones

La EAR se considera como un procedimiento seguro, con una tasa de complicaciones baja comparativamente con la cirugía y que pueden estar relacionadas directamente con la embolización, con las maniobras endovasculares o con la exposición a los medios de contraste radiológicos.

En nuestro trabajo, clasificamos cronológicamente las complicaciones en:

- Precoces: aquellas que aparecieron por debajo de los 15 días tras el procedimiento
- Tardías: aquellas que aparecieron más allá de los 15 días.

Recogimos complicaciones en 9 pacientes, 8 precoces (2 hematomas inguinales que no requirieron de tratamiento específico y 6 síndromes post embolización (SPE) de carácter leve y autolimitado que requirieron tan sólo de tratamiento sintomático) y 3 tardías (en forma de abscesos perirenales que requirieron de drenaje percutáneo).

De los 6 SPE recogidos como complicación precoz autolimitada, la mitad sucedieron tras una exclusión funcional completa por síndrome de intolerancia del injerto, dos en el tratamiento preventivo en AML y uno en una embolización selectiva renal por sangrado activo.

En todos los casos de complicación tardía con absceso renal la indicación de la EAR fue por sangrado activo arterial renal con coexistencia de un hematoma perirrenal el cual pudiera ser significativo de factor de riesgo para el desarrollo de dicha complicación.

Fig. 2. Tabla con las indicaciones de EAR, materiales de embolización utilizados en cada indicación y resultados obtenidos en nuestra institución.

Revisión de la técnica del procedimiento

- Diagnóstico mediante TC previo a la EAR

En nuestra revisión y previamente a la EAR se realizó un estudio de TC abdominal a todos los pacientes con el fin de planificar el procedimiento e identificar posibles variantes anatómicas arteriales.

En aquellos casos en los cuales se sospechó el sangrado activo, el estudio de TC incluyó la totalidad de abdomen con una fase sin administración de medio de contraste y posteriormente dos fases, una arterial y otra tardía tras la administración del mismo. Se definieron como signos de sangrado activo arterial por TC la detección durante la fase arterial en el territorio vascular renal de extravasación de medio de contraste, la existencia de pseudoaneurisma o el estrechamiento irregular arterial (1,5). La angio TC detectó signos de sangrado activo en 17 de los 23 pacientes tratados por sangrado activo de origen renal y en 5 pacientes demostró la coexistencia de un gran hematoma perirenal acompañado de signos de rendimiento transfusional ineficaz.

- Angiografía diagnóstica y EAR selectiva/supersselectiva

La mayoría de los procedimientos de EAR fueron realizados a través de un acceso vascular femoral utilizando introductores arteriales de 4-6F.

Para la arteriografía aortorenal no selectiva, se posicionó un catéter convencional (catéter recto o pigtail) ligeramente por encima del origen de las arterias renales.

Para la cateterización selectiva de las arterias renales principales y de sus ramas mayores, se utilizó habitualmente un catéter Cobra (C2) o Simmons 2 de 4-5F. Es recomendable la elección del catéter que mejor conforme la anatomía del vaso, por lo que en ocasiones se procede con intercambios de catéteres.

La cateterización superselectiva de las ramas arteriales renales implica el uso de microcatéteres (microcatéter Progreat 2.7F, Terumo Corporation, Tokyo, Japan) por técnica coaxial sobre un catéter portador (**Fig.3**).

Elección del material de embolización

La elección del material de embolización se basa fundamentalmente en factores clínicos, aspectos técnicos y en los objetivos finales del procedimiento. Los agentes utilizados para la EAR se diferencian unos de otros en sus propiedades fisicoquímicas induciendo una oclusión temporal (reabsorbibles) o permanente (no reabsorbibles) y actuando sobre vasos de mayor calibre (embolización proximal) o bien sobre el territorio arteriolar o capilar (embolización distal) (**Fig. 4**).

- Embolización temporal

La esponja hemostática de gelatina absorbible (Gelfoam™, Pharmacia & Upjohn Company, USA; Curaspon™, I.P.G. Pharma, Switzerland; Gelitaspon™, Gelita, Eberbach, Germany) se utiliza habitualmente en forma de lámina que se corta manualmente en pequeños fragmentos de 1 a 3 mm y se emulsifica con una dilución de suero fisiológico y contraste para permitir su inyección transcatóter bajo guía fluoroscópica. Como resultado de sus propiedades, las partículas de esponjostán inducen una oclusión temporal (de 3 a 90 días) en el lecho vascular proximal, con una tasa de complicaciones baja aunque con un volumen de distribución difícil de predecir (3,4).

- Oclusión distal permanente

Los agentes de embolización particulados incluyen partículas de PVA no esféricas (Ivalon™, Medsort Dominicana, USA), microesferas de trisacril-gelatina (Embosphere™, Guerbet, France) y microesferas calibradas basadas en PVA (Contour SE™, Boston Scientific, USA; Bead Block™, Biocompatibles, UK). Estas partículas son diluidas en solución salina y medio de contraste para permitir su radioopacidad y control fluoroscópico cuando son inyectadas transcatóter, disminuyendo el riesgo de reflujo y permitiendo una oclusión vascular distal y permanente con la consecuente necrosis tisular.

Los agentes de embolización líquidos han demostrado alta eficiencia en la generación de una oclusión permanente vascular distal; en cualquier caso, deben ser utilizados con precaución para evitar el reflujo en las arterias no diana. Existen diferentes tipos de agentes líquidos:

- Pegamentos derivados del N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl™, Aesculap Inc., USA; Glubran 2™, GEM S.r.l., Italy) que polimerizan en contacto con la sangre.
- Etanol concentrado que induce el daño endotelial directo y la desnaturalización de las proteínas sanguíneas con la subsecuente oclusión vascular.
- Onyx™ es un nuevo agente líquido no adhesivo compuesto de un copolímero de etilen vinil alcohol (EVOH) disuelto en sulfóxido dimetilo con polvo de tantalio micronizado para conseguir su radioopacidad. En contacto con la sangre, el Onyx™ precipita en forma de molde que permanece flexible durante unos 5 minutos, lo cual provee una embolización predecible en comparación con el resto de agentes embolizantes líquidos.

- Oclusión proximal permanente

Las espirales metálicas existen en múltiples combinaciones de forma y longitud y pueden ser insertadas tanto a través de catéteres como de microcatéteres, atendiendo al tamaño del vaso y al objetivo de embolización. Provocan una oclusión vascular permanente y proximal.

Los taponos vasculares (Amplatzer™, St. Jude Medical Inc., USA) están formados por una caja de nitinol liberable con filamentos de poliéster trombogénicos que son liberados a través de catéter, consiguiendo una rápida embolización de los vasos mayores ideal en situaciones de alto flujo.

Indicaciones de la EAR

1. TRAUMATISMO RENAL

Las lesiones traumáticas renales, ya sean por mecanismo lesional cerrado o penetrante, se estratifican generalmente mediante TC de acuerdo a la clasificación de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST), la cual predice de forma significativa la necesidad de cirugía. La actitud terapéutica en el traumatismo renal, con un manejo clínico, mediante EAR o bien cirugía depende del grado de severidad de las lesiones y de la presencia o ausencia de sangrado activo demostrado mediante CT (5,6).

En situación de hemorragia activa con riesgo vital, el consenso general es que los pacientes con inestabilidad hemodinámica deben ser derivados a tratamiento quirúrgico (7). La EAR está incrementando su utilización como terapia mínimamente invasiva alternativa a la cirugía en pacientes hemodinámicamente estables con grandes hematomas perirrenales y/o sangrado activo renal detectado mediante angio-CT.

La EAR en situación de sangrado activo renal de origen traumático debe ser lo más selectiva posible. La elección del material de embolización viene determinada por factores como el tipo de lesión vascular y tamaño del vaso, optándose en la mayoría de los procedimientos por el uso de espirales para conseguir una embolización proximal al vaso causante del sangrado, con o sin uso concomitante de otros agentes de embolización permanentes distales como las partículas de PVA (**Fig. 5**).

2. SANGRADO RENAL YATRÓGENO

La lesión vascular renal de origen yatrógeno puede ocurrir tras procedimientos percutáneos, laparoscópicos o de cirugía abierta. Las lesiones vasculares inducidas por las intervenciones yatrógenas son esencialmente por transección arterial con el subsecuente sangrado activo, el desarrollo de pseudoaneurismas y la lesión arteriovenosa con el desarrollo posterior de fistulas arteriovenosas (AVFs).

En casos de sangrado activo renal de origen yatrógeno y en pacientes hemodinámicamente estables, la EAR se considera habitualmente como la técnica terapéutica más apropiada (2,8,9).

La elección del material de embolización como en el caso del sangrado activo renal traumático deberá ser lo más selectiva posible y dependerá de factores como el tamaño del vaso causante del sangrado, del tipo de lesión vascular y del flujo sanguíneo en el nivel de la lesión con una variedad de materiales de embolización como las espirales, las partículas de PVA, la esponja hemostática de gelatina y los pegamentos (**Fig. 6**).

3. HEMORRAGIA RENAL ESPONTÁNEA

La hemorragia renal espontánea es una condición rara que se presenta en forma de sangrado renal en ausencia de una causa visible subyacente. Esta situación se asocia frecuentemente a una anticoagulación

excesiva secundaria a tratamientos anticoagulantes o como consecuencia de diátesis hemorrágicas. El manejo de esta condición es habitualmente conservador revirtiendo la excesiva anticoagulación. En cualquier caso, la EAR puede estar indicada en pacientes con una pobre tolerancia hemodinámica, con reconocimiento del vaso causante del sangrado y embolización lo más selectiva posible. La elección de material de embolización dependerá del vaso causante del sangrado y del tipo de lesión con una variedad de materiales de embolización como las espirales, las partículas de PVA, la esponja hemostática de gelatina y los pegamentos (**Fig. 7**).

4. CÁNCER RENAL

La gran mayoría de los tumores renales son tratados mediante cirugía de nefrectomía radical o parcial (10). La EAR es raramente utilizada en el manejo de estos pacientes, pero puede tener su indicación en dos situaciones:

- Como tratamiento facilitador previo a la cirugía en tumores localmente avanzados para evitar el sangrado excesivo. En esta situación se proponen varios tipos de materiales de embolización siendo las partículas y las espirales con una embolización distal y proximal respectivamente las que más parecen adaptarse a esta indicación.
- Como tratamiento paliativo en casos de no operabilidad, para aliviar los síntomas locales de dolor o de hematuria recurrente. La hipocalcemia paraneoplásica puede incluso regresar tras el tratamiento de EAR (11). Las ventajas e inconvenientes de la EAR paliativa deben ser consideradas con cautela dada la frágil situación de los pacientes. Por el volumen de necrosis, la tasa de complicaciones asociadas con la embolización paliativa puede ser elevada en forma principalmente de síndrome de postembolización.

5. TRATAMIENTO DE ANGIOMIOLIPOMAS (AML)

Los AML pueden darse aislados o bien asociados a síndromes de esclerosis tuberosa o de angiomiolipomatosis pulmonar. Los vasos sanguíneos dentro de los AML son aberrantes con predisposición a la formación de aneurismas y al sangrado por rotura espontánea (12).

En el contexto de un sangrado agudo, el manejo quirúrgico conservador de los AML es difícil. Por ello, existe el consenso de recomendación de la EAR como tratamiento de primera línea en casos de sangrado agudo en AML.

En situación de manejo preventivo, no existe un claro consenso sobre cuándo ni cómo los AML asintomáticos deben tratarse, aunque sí se sabe que el riesgo de sangrado incrementa con el tamaño de AML. El consenso general habla de que AML mayores de 80 mm deberían ser tratados de forma preventiva y que la EAR tiene cada vez más un papel como tratamiento mínimamente invasivo.

La EAR en AML debe dirigirse selectivamente a áreas diana de aneurismas siendo recomendable una embolización distal (en el lecho tumoral) utilizando preferiblemente partículas y una embolización proximal (proximal a los microaneurismas) preferiblemente con espirales (**Fig. 8**).

6. LESIONES VASCULARES

- ANEURISMAS DE ARTERIA RENAL (AAR)

Los AAR son infrecuentes ocurriendo la mayoría como resultado de fibrodisplasia o relacionados a trastornos del tejido conectivo (13). Un tamaño superior a 20mm en AAR ha sido propuesto como umbral para guiar una intervención preventiva, pero el tamaño por sí solo no es un predictor fiable de rotura. Las técnicas endovasculares han sido utilizadas como alternativa a la cirugía. En práctica, la elección entre cirugía y manejo endovascular es a menudo dictado por la localización y las características anatómicas de los AAR y por las comorbilidades del paciente. Los aneurismas saculares con cuello estrecho pueden ser embolizados transcáteter con espirales de liberación controlada. Los aneurismas de

cuello grande pueden ser embolizados cubriendo el cuello con una endoprótesis no cubierta para posteriormente insertar espirales en el aneurisma a través de la endoprótesis.

-MALFORMACIONES DE ALTO FLUJO

Las malformaciones congénitas de alto flujo incluyen las malformaciones arteriovenosas (MAV) y las fistulas arteriovenosas (FAV). Las MAV renales pueden ser causa de macrohematuria, hipertensión o fallo cardíaco por sobrecarga (14). El tratamiento quirúrgico de las MAV renales es complejo y a menudo resulta en nefrectomía. Consecuentemente, la EAR subyace como la mejor opción para las MAV renales sintomáticas y el manejo óptimo se centra en la destrucción del nidus a través de la embolización transcáteter. Las FAV congénitas son raras y son tratadas de igual manera que las FAV de origen yatrógeno o bien traumático.

7. EXCLUSIÓN FUNCIONAL

El proceso de exclusión funcional se refiere a la inducción de necrosis total de uno o ambos riñones para abolir su función y evitar la nefrectomía en pacientes no candidatos a cirugía. La exclusión funcional a través de EAR se indica en dos situaciones:

- ESTADIO FINAL DE LA ENFERMEDAD RENAL ASOCIADO CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL INCONTROLABLE

La hipertensión resistente al tratamiento farmacológico en pacientes con enfermedad renal en estadio final es un factor de riesgo para complicaciones cardiovasculares y una potencial contraindicación anestésica para el transplante renal. El manejo tradicional de los pacientes con enfermedad renal en estadio final e hipertensión severa incontrolable es la nefrectomía bilateral; en cualquier caso, este procedimiento está asociado a una morbilidad sustancial. Este hecho ha suscitado la propuesta por parte de varios grupos de considerar la EAR como alternativa mínimamente invasiva a la cirugía para conseguir la exclusión de uno o ambos riñones y suprimir la función renal residual causante de la hipertensión (15).

La EAR puede ser llevada a cabo mediante una embolización distal con agentes líquidos como el alcohol o con micropartículas y/o mediante una embolización proximal con espirales en vasos arteriales renales principales. La tasa de complicaciones reportadas tras la EAR es baja (inferior al 10%) y la mayoría en forma de SPE.

- SINDROME DE INTOLERANCIA DEL INJERTO RENAL

Los injertos renales no funcionantes son habitualmente dejados en su sitio independientemente de la causa del fracaso y la terapia de inmunosupresión es progresivamente interrumpida. Hasta un 30-40% de los pacientes con injertos no funcionantes pueden llegar a experimentar un síndrome de intolerancia al injerto renal el cual se caracteriza por fiebre, malestar y dolor en la zona del injerto (16). El síndrome de intolerancia al injerto renal es usualmente manejado con tratamiento médico, incluyendo inmunosupresión a bajas dosis o agentes antiinflamatorios no esteroideos. En casos de fallo de tratamiento médico se llega a la transplantectomía. La EAR para conseguir la exclusión funcional puede ser una alternativa mínimamente invasiva a la cirugía en estos pacientes y es llevada a cabo mediante una embolización distal con agentes líquidos como el alcohol o micropartículas y/o mediante una embolización proximal con espirales en vasos arteriales renales principales. La tasa de complicaciones reportadas es baja siendo la mayoría el SPE transitorio (**Fig. 9**).

Imágenes en esta sección:

Puntos clave

- ❑ Cuanto más selectiva la EAR menor el impacto sobre la función renal
- ❑ La EAR es una terapia adyuvante a la resucitación médica en el sangrado activo renal. Evita la cirugía en pacientes hemodinámicamente estables. Los pacientes con inestabilidad hemodinámica deben ser tratados urgentemente mediante cirugía.
- ❑ La EAR está indicada en el tratamiento de angiomiolipomas causantes de sangrado activo; los factores de riesgo que deben activar la EAR preventiva subyacen controvertidos pero deben basarse en criterios de tamaño.
- ❑ La EAR puede ser utilizada en la exclusión funcional como alternativa a la nefrectomía. En estos casos, la diana es la embolización completa y no selectiva.

Fig. 1: Aspectos clave a tener en cuenta en la terapia de Embolización Arterial Renal (EAR)

Indicaciones de la EAR ¹	N=41	Material de embolización	Éxito técnico (n.)	Fallo Clínico (n.)	Complicaciones precoces (<15 días)		Complicaciones tardías (>15 días)	
					n ₁	Tipo	n ₂	Tipo
Traumatismo renal	4	Espirales, micropartículas PVA ²	4	0	1	Hematoma inguinal	1	Absceso perirenal
Lesiones vasculares iatrógenas	8	Espirales, micropartículas PVA	8	1	-	-	1	Absceso perirenal
Rotura espontánea de masa renal	7	Espirales, micropartículas PVA, Espongostán ³ , cianocrilato	7	0*	1	SPE ⁴	1	Absceso perirenal
Trastorno hemorrágico	4	Espirales, micropartículas PVA	4	0	1	Hematoma inguinal	-	-
Manejo paliativo del cáncer renal	3	Espirales, micropartículas PVA, Lipiodol ⁵ , cianocrilato	3	1	-	-	-	-
Terapia adyuvante a la cirugía renal	1	Micropartículas PVA	1	0	-	-	-	-
Tratamiento preventivo en AML ⁶	7	Micropartículas PVA	7	2	2	SPE	-	-
MAV ⁶	1	Cianocrilato	1	1	-	-	-	-
Hipertensión severa no controlada	2	Micropartículas PVA, Lipiodol ⁵ , cianocrilato	2	1	-	-	-	-
Síndrome de intolerancia del injerto	4	Espirales, micropartículas PVA, cianocrilato	4	2	2	SPE	-	-

Complicaciones precoces: aquellas que se dieron por debajo de los 15 días posteriores. Complicaciones tardías: aquellas que aparecieron más allá de los 15 días posteriores. Éxito clínico: control de los signos y síntomas de sangrado activo en caso de hemorragia arterial y de desvascularización completa de la diana tumoral. Falso clínico: no control del sangrado o de las lesiones y que requirió de una posterior EAR o de cirugía. Abreviaturas: EAR: Embolización Arterial Renal; PVA: Polímero atáctico; SPE: Síndrome Postembolización; AML: Angiomiolipoma; MAV: Malformación Arteriovenosa. *: un paciente con rotura espontánea de tumor renal murió tras dos sesiones de la embolización debido a progresión de la enfermedad y por ello no es relación a complicación del procedimiento.

Fig. 2: Tabla resumen de las indicaciones de EAR, materiales de embolización utilizados en cada indicación y resultados obtenidos en nuestra institución.

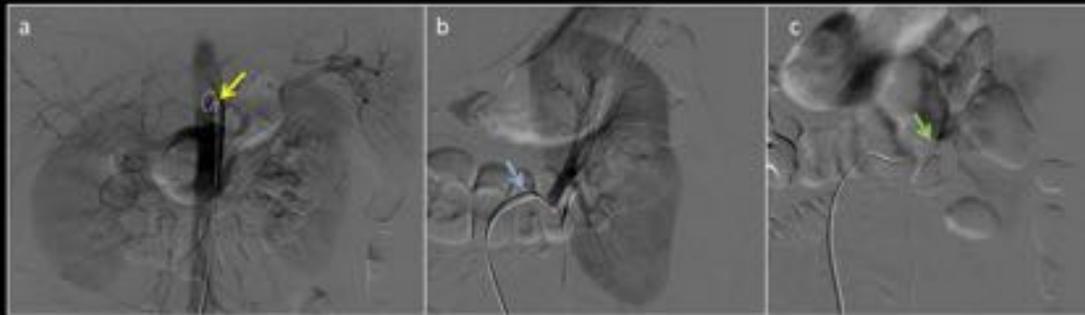


Fig. 3 a) Aortografía y arteriografía renal no selectiva. Catéter pig tail con extremo en la aorta abdominal ligeramente por encima el origen de las arterias renales (flecha amarilla) b) Arteriografía renal selectiva. Cateterización de la arteria renal principal izquierda mediante catéter Cobra de 5F (flecha azul) c) Cateterización superselectiva de ramas arteriales interlobares superiores con un microcatéter (Progreat™ 2.7F) via coaxial (flecha verde).

Fig. 3: Ver pie de foto



Fig. 4: Materiales de embolización. Oclusión Temporal: 1. Esponja de gelatina (Gelfoam™, Pharmacia & Upjohn Company, USA); Embolización permanente distal: 2. Micropartículas inertes (Trisacryl-gelatin microesferas [Embosphere™, Guerbet, France]); 3. Pegamentos (Glubran 2™, GEM

S.r.l., Italy); 4. Etanol concentrado; 5. Onyx™, Covidien; 6. Espirales; 7. Tapones vasculares (Amplatzer™, St. Jude Medical Inc., USA)

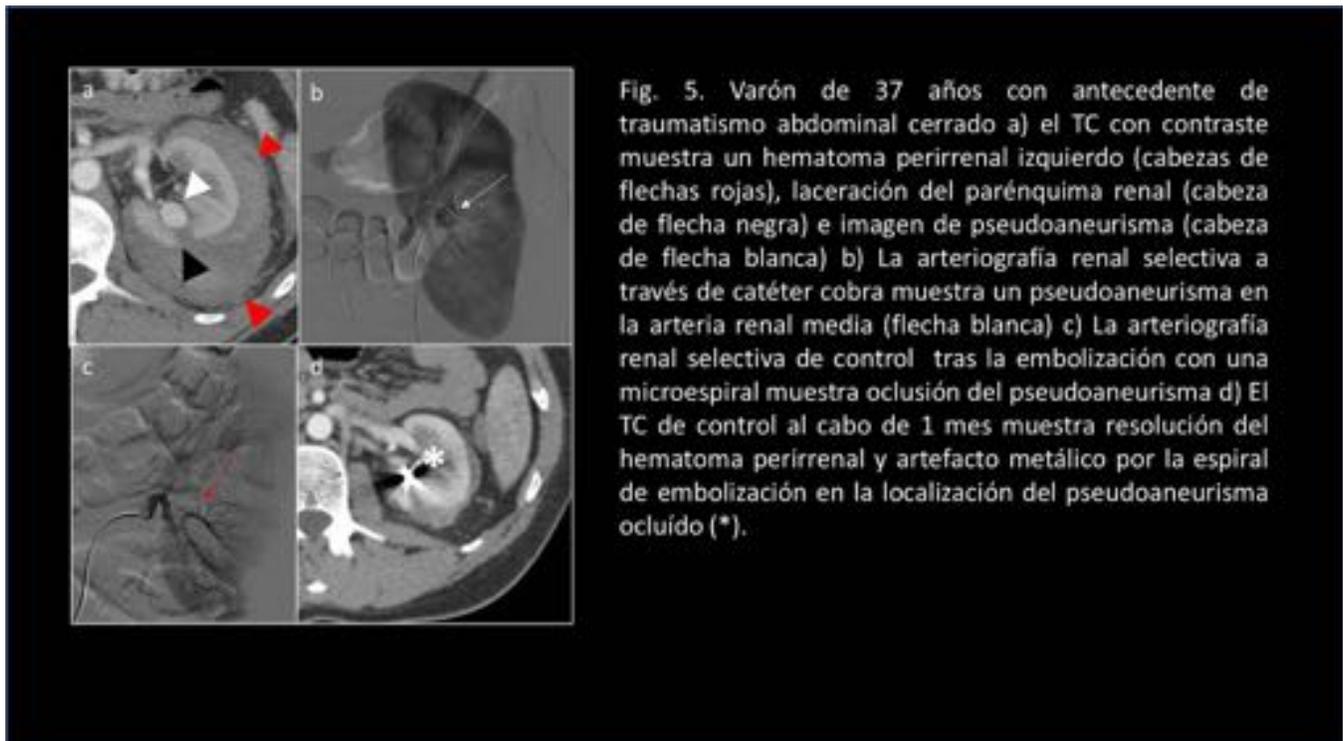


Fig. 5: Ver pie de foto

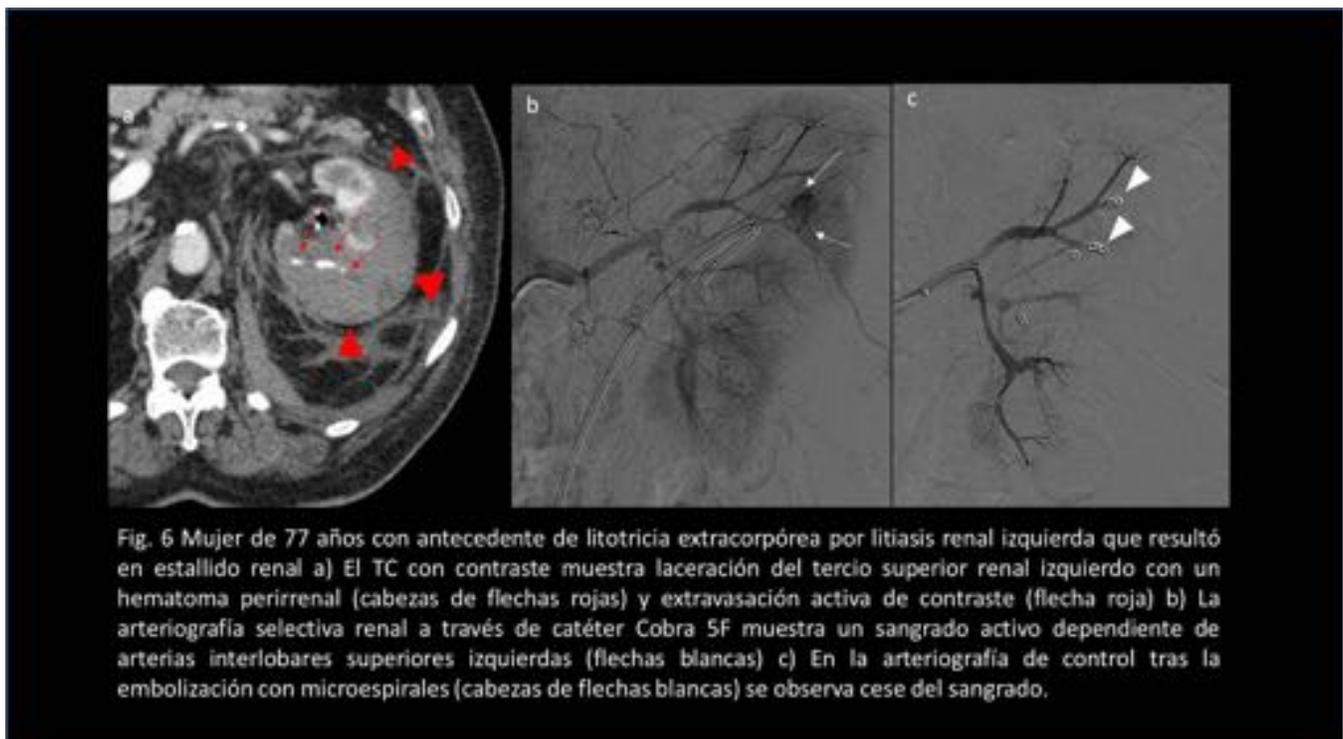


Fig. 6: Ver pie de foto



Fig. 7: Ver pie de foto

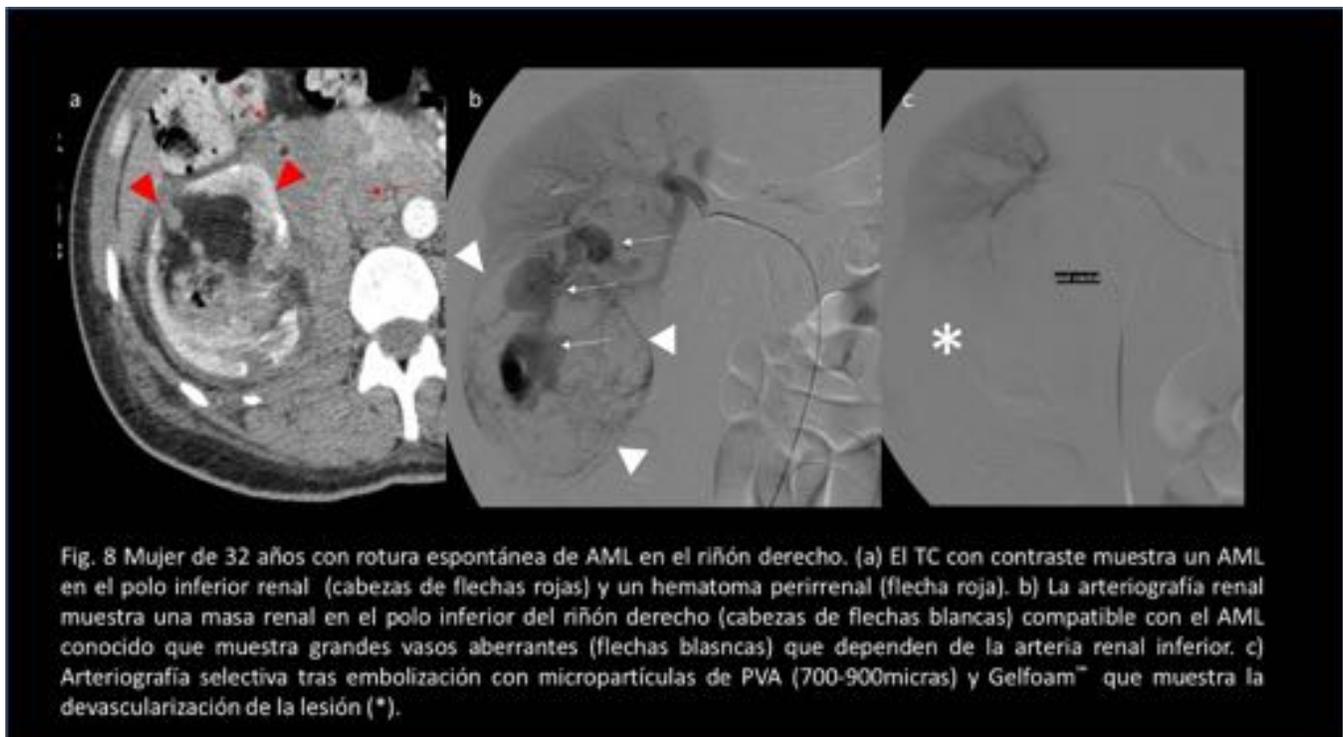


Fig. 8: Ver pie de foto



Fig.9 Mujer de 65 años con síndrome de intoleración al injerto renal a) La arteriografía selectiva a través de catéter Cobra 5F muestra la arterial renal del injerto (flecha roja) dependiente de la arteria iliaca interna b) La arteriografía de control posterior a la embolización con pegamento (GlubrandTM) muestra devascularización del injerto (flechas blancas) c) En el control de imagen ecográfica a los dos meses tras embolización se observa el injerto y ausencia de flujo en la ecografía doppler como signo de devascularización.

Fig. 9: Ver pie de foto

Conclusiones

La EAR es un procedimiento seguro y mínimamente invasivo que puede actuar como alternativa o coadyuvancia a la cirugía en una variedad de trastornos renales. El abanico de indicaciones de la EAR está incrementando con algunas indicaciones consensuadas y otras todavía controvertidas. En estos últimos casos, el manejo de los pacientes y la indicación de la EAR debe ser siempre discutida de forma multidisciplinar.

Bibliografía / Referencias

1. Turini D, Nicita G, Fiorelli C, Selli C, Villari N. Selective transcatheter arterial embolization of renal carcinoma: an original technique. *J Urol* 1976; 116: 419–21
2. Kadir S, Marshall FF, White RI Jr, Kaufman SL, Barth KH. Therapeutic embolization of the kidney with detachable silicone balloons. *J Urol* 1983; 129: 11–3
3. Abada, H. T. & Golzarian, J. Gelatine sponge particles: handling characteristics for endovascular use. *Tech. Vasc. Interv. Radiol* 2007;10, 257–260.

4. Sonomura, T. et al. Dependency of tissue necrosis on gelatin sponge particle size after canine hepatic artery embolization. *Cardiovasc. Intervent. Radiol* 1997;20, 50–53.
5. Meng, M.V., Brandes, S.B. & McAninch, J.W. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J. Urol.* 17, 71–77 (1999).
6. Titton, R.L., Gervais, D.A., Boland, G.W. & Mueller, P.R. Renal trauma: radiologic evaluation and percutaneous treatment of nonvascular injuries. *Am. J. Roentgenol.* 178, 1507–1511 (2002).
7. Morey, A.F. et al. Urotrauma: AUA Guideline. *J. Urol.* 192, 327–335 (2014).
8. Kim, J. et al. Transcatheter renal artery embolization with N-butyl cyanoacrylate. *ActaRadiol* 2012; 53, 415–421.
9. Cimsit, N. C. et al. Transarterial glue embolization in iatrogenic renovascular injuries. *Int. Urol. Nephrol* 2008; 40, 875–879.
10. MacLennan S., et al. Systematic review of oncological outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur. Urol.* 2012; 61:972-993.
11. Kalman D., et al. The role of arterial embolization in renal cell carcinoma. *Cand J. Urol. Nephrol.* 1999; 33:162-170.
12. Rouviere, G. et al. Kidney damage due to tuberous sclerosis complex: management recommendations. *Diagn Interv Imag.* 2013; 94:225-237.
13. Eskandari, M.K. et al. Aneurysm of the renal artery. *Semin Vasc Surg.* 2011;18:202-208.
14. Curs M, et al. Vascular malformations and arteriovenous fistulas of the kidney. *Acts Radiol.* 2010;61:144-149.
15. HaadWeber, M. The impact of residual renal function on survival. *Nephrol Diet Transplant.* 2009;23:2123-2126.
16. Delgado, P. Intolerance syndrome in failed renal allografts: incidence and efficacy of percutaneous embolization. *Am J Kidn Dis.* 2005; 46:339-344.