

Propiedades de los agentes de embolización a partir de casos prácticos.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Carles Gómez Zaragoza, José Ramón Fortuño Andrés, Eva Criado Paredes, Joan Falco Fages, Carlota Cano Rodríguez, Maria Magdalena Serra Salas

Objetivos Docentes

Conocer los agentes de embolización más comunes, sus ventajas, sus inconvenientes y sus posibles aplicaciones.

Revisión del tema

Introducción.

A grandes rasgos podemos clasificar los materiales de embolización entre los que tienen efecto temporal y los permanentes. Dentro de los temporales, el más conocido y extendido es el espongotán, y dentro de los permanentes podemos distinguir entre los mecánicos (coils y plugs), las partículas (PVA y microesferas) y los agentes líquidos (glue y onyx).

Los agentes esclerosantes no se han incluido por considerar que tienen un mecanismo de acción distinto.

Al realizar una embolización debemos hacernos varias preguntas:

- La viabilidad del tejido (embolización proximal o distal)
- La necesidad de tener un efecto permanente o únicamente temporal
- El calibre del vaso a embolizar
- Las condiciones clínicas del paciente

En función del resultado que queramos obtener y de las condiciones del paciente usaremos un material u otro, habiendo a veces varias opciones válidas, o pudiendo combinar distintos materiales a fin de conseguir nuestro objetivo.

Caso 1. Hematoma de la pared abdominal (Fig. 1 a 3).

Nuestro objetivo en este caso es solucionar un problema agudo, sin producir isquemia y de la forma más

rápida y barata posible. Es por todo ello que el material que se escogió es el espongotán.

Es un material biológico cuyo aspecto diferencial frente a la mayoría de los materiales disponibles es su efecto temporal, lo que hace que sea muy útil para resolver problemas agudos que no requieren de una solución permanente. La duración del efecto es variable, pudiendo tardar entre 3 y 6 semanas en reabsorberse.

Su forma de comercialización (en sábana, esponja o polvo) nos permite adaptarlo a distintas situaciones y usos, siendo útil no sólo para técnicas endovasculares sino también para sellar tractos de punción. Otras ventajas son su reducido precio y la amplia experiencia que se tiene.

Los inconvenientes de este material son la posibilidad de una rápida recanalización y el riesgo de causar isquemia cuando se usan partículas de muy pequeño tamaño (formato polvo).

Caso2. Hemoptisis (Fig. 4 a 6).

La causa de sangrado son los vasos anómalos del lecho pulmonar. Es por ello que necesitamos un material que difunda hasta los vasos de pequeño calibre permitiéndonos embolizar grandes áreas sin necesidad de llegar hasta ellas. El riesgo de isquemia es despreciable ya que estamos embolizando tejido patológico. El material idóneo es por tanto el PVA (polivinil alcohol).

Se trata de un derivado del plástico, compuesto por múltiples partículas no absorbibles de pequeño tamaño. Los calibres comercializados oscilan entre las 45 y las 1200 μ , siendo uno de sus principales inconvenientes la alta variabilidad de tamaño dentro de los rangos indicados por el fabricante y su morfología irregular, lo que provoca que se apelmacen unas con otras, pudiendo así embolizar vasos de calibre mayor que el deseado.

Son útiles también para la embolización de tumores permitiendo además cargar las partículas con fármacos quimioterápicos.

Caso 3. Mioma uterino (Fig. 7 a 9).

De la misma forma que en el caso anterior, necesitamos un material que difunda por vasos de pequeño tamaño, pero con una salvedad, en este caso debemos ser capaces de preservar la integridad del resto del útero. Es por ello que el material de elección son las microesferas.

Son también un derivado del plástico, que viaja unido a gelatina. Los calibres comercializados son similares a los del PVA, de 40 a 1200 μ , pero por contra tienen una forma esférica y lisa, no se apelmazan y son compresibles, lo que permite una embolización mucho más precisa y controlada. Debido a estas características, no deberemos llegar al éstasis vascular completo, pues habría riesgo de producir isquemia.

Deberemos tener en cuenta que la preparación es algo más larga que con el PVA y que para conseguir el mismo efecto deberemos usar partículas de mayor calibre.

Sus aplicaciones son las mismas que para el PVA, añadiendo la posibilidad de cargar las partículas con iridio-90 (Y-90), un emisor de radiación beta que se usa para la radioembolización de tumores hepáticos.

Caso 4. Hemorragia digestiva baja (Fig. 10 a 12).

El objetivo es embolizar el vaso que está sangrando preservando el resto de vasos cólicos. El riesgo de isquemia existente se asume por ser mayor el beneficio que el riesgo. Siendo así, necesitamos un agente preciso, escogiéndose los coils.

Los coils son pequeños hilos preformados hechos de acero inoxidable (más baratos y con mayor fuerza radial) y platino (más radiopacos). Existen múltiples tamaños y formas, que nos permiten adaptarlos a múltiples situaciones, así como la incorporación de fibras que aumentan la coagulabilidad.

Podemos además usarlos con catéteres de tamaño estándar (0.035 pulgadas) o microcatéteres (0.018 pulgadas).

Su efecto no es inmediato, pudiendo tardar hasta 5 minutos pues su principal hándicap es la supeditación de su efecto a la función de coagulación del paciente. Otros inconvenientes son la disección y rotura del vaso, o la migración del coil, siendo esto último evitable usando coils ligeramente más grandes (20-30%) que el calibre del vaso (*oversizing*) y una buena técnica de empaquetación del mismo en su interior.

Existen distintos tipos de coil en función de la forma de liberación y del tipo de anclaje a la guía, siendo los empujables los idóneos para su uso en arterias periféricas.

Caso 5. Aneurisma cerebral (Fig. 13 a 15).

De la misma forma que en el caso anterior, necesitamos un método preciso, siendo de nuevo los coils el agente de elección. Sin embargo no usaremos el mismo tipo de coil.

Podemos distinguir entre coils empujables y coils de liberación controlada.

Los empujables son más baratos, pero nos ponen en una situación de no retorno: una vez introducido dentro del vaso empezará a adoptar la forma con la que se ha fabricado, no pudiendo modificar su forma o posición y por supuesto sin poderlo recuperar una vez liberado.

Por el contrario, los de liberación controlada nos permiten enfundar el coil de nuevo en el catéter pudiendo modificar su forma y posición en el caso que no nos gustara. De la misma forma que en los empujables, una vez lo liberemos del sistema de anclaje ya no podremos modificarlo ni recuperarlo.

Entre los sistemas de anclaje podemos distinguir entre los mecánicos (tornillos e *interlocking*), los de unión hidrostática (se liberan hinchando un balón) y los de liberación electrolítica, que son los que tienen menor riesgo de malposición al liberarlos.

Caso 6. Malformación A-V (Fig. 16 a 21).

La amplitud de situaciones que encontraremos hace que a veces sea necesaria la combinación de distintos agentes. Al tratarse de una gran malformación con vasos de alto calibre y flujo nos pone en la situación ideal para el uso de tapones vasculares o *plugs*. El hecho de que nos encontremos con una comunicación A-V contraindica el uso de partículas.

Los tapones son mallas metálicas autoexpandibles fabricadas en multiplicidad de formas. Son ideales para usarse en vasos rectos y de gran calibre en los que existe riesgo de migración de los coils. Podemos recolocarlos cuantas veces queramos de la misma forma que los coils de liberación controlada y son rápidos de usar.

Sus principales inconvenientes son su precio, su dependencia de la función de coagulación, y que pueden tardar hasta 15 minutos en hacer efecto (más que los coils). De la misma forma que con los coils, usaremos la técnica de “oversizing” pero en este caso escogeremos calibres hasta un 30-50% superiores al tamaño del vaso.

Caso 7. Varicocele masculino (Fig. 22 a 25).

De las múltiples opciones de las que disponemos para este caso se optó por el glue.

Es un polímero de n-butilcianocrilato que precipita en contacto con soluciones iónicas como la sangre. Sus usos están aumentando debido a que es un material barato y versátil, pues en función de la dilución que usemos su comportamiento variará.

Una de sus principales ventajas frente a los agentes mecánicos es la no dependencia de la coagulación del paciente.

Tiene un comportamiento difícil de predecir y una curva de aprendizaje lenta, siendo su principal efecto adverso la embolización no deseada.

Al usarlo hay que tener en cuenta algunos aspectos:

- Evitar el uso de suero salino y sustituirlo por una solución de dextrosa al 5%, con la que limpiaremos el catéter rápidamente después de inyectar el pegamento.
- Retirar el catéter rápida y cuidadosamente tras la inyección para evitar que se quede adherido.
- Sustituir el material de policarbonato por polipropileno para evitar que el material polimerice dentro de la jeringuilla.

Caso 7. Pseudoaneurisma de la AFS (Fig. 26 a 28).

Para embolizar un pseudoaneurisma realizaremos la técnica conocida como "sandwich", es decir la embolización del segmento arterial distal y proximal al mismo. Habrá ocasiones en las que sea dificultoso llegar hasta la parte distal, pudiendo utilizar agentes líquidos como el Onyx.

Es un copolímero de etilen-vinil-alcohol (EVOH) que se administra disuelto con dimetilsulfóxido (DMSO) y tantalio (radiopaco). Sus principales ventajas respecto al glue radican de su comportamiento. Al contrario que este, no tiene propiedades adhesivas y no polimeriza de forma tan rápida siendo un material más seguro, más fácil de usar y con una menor curva de aprendizaje.

Como el resto de medios líquidos es independiente de la función de coagulación.

Para su uso debemos tener en cuenta que el utillaje debe ser compatible con el DMSO y que las infusiones deben ser lentas, pues el DMSO causa vasoespasmos.

Sus principales inconvenientes, además de su alto precio, son lo dolorosa que resulta su infusión y el tatuaje que deja en la piel, ambos a causa del DMSO.

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: TC con contraste en fase arterial. Sangrado activo en un hematoma de la pared abdominal izquierda.



Fig. 2: Arteriografía en a la que se observa sangrado activo de una rama de la arteria ilíaca externa.



Fig. 3: Resultado tras embolizar con espongotán.



Fig. 4: Cáncer de pulmón como causa de hemoptisis.

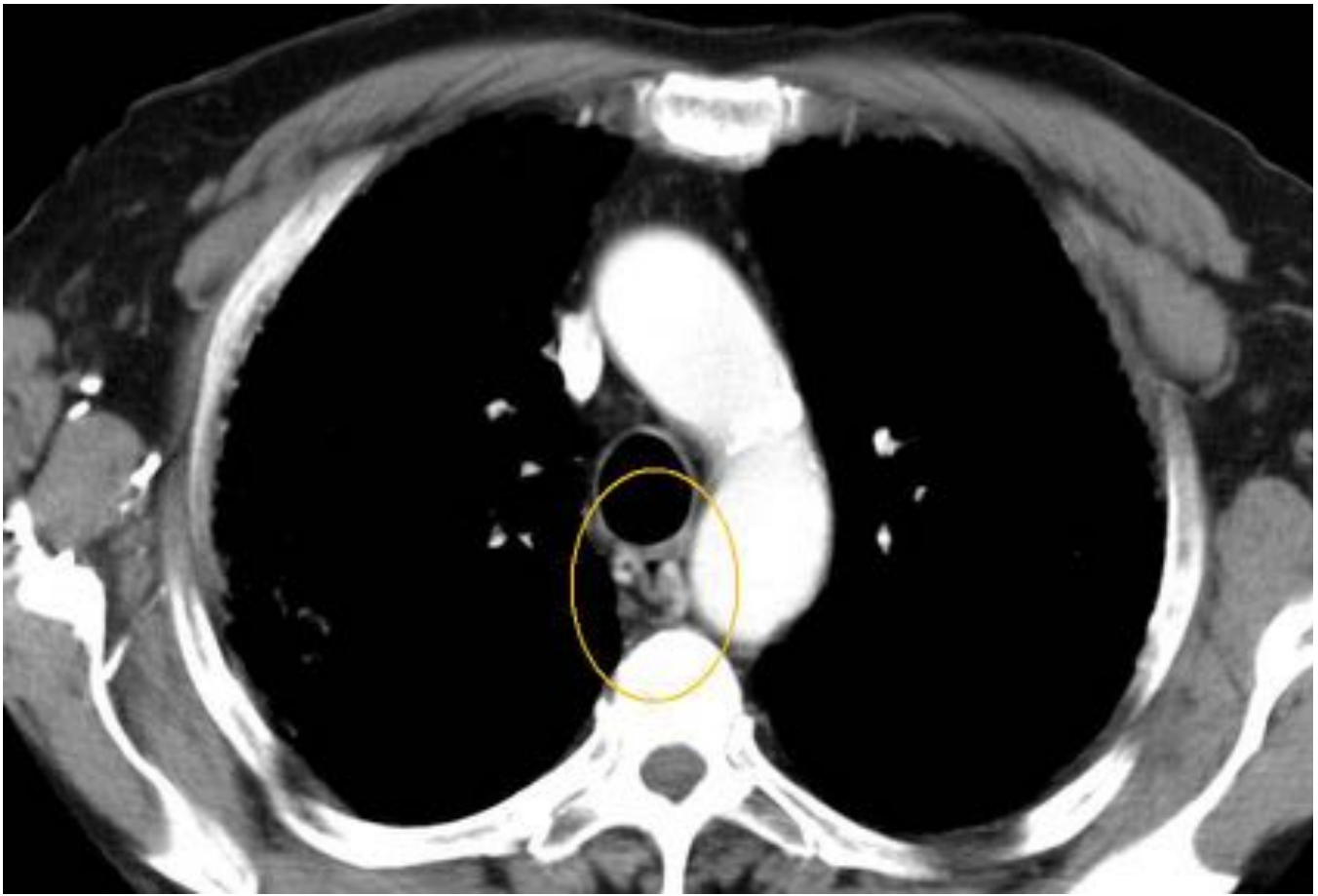


Fig. 5: Arteria bronquial patológica.



Fig. 6: Arteriografía de tronco intercostobronquial. Se embolizó con PVA la rama bronquial.

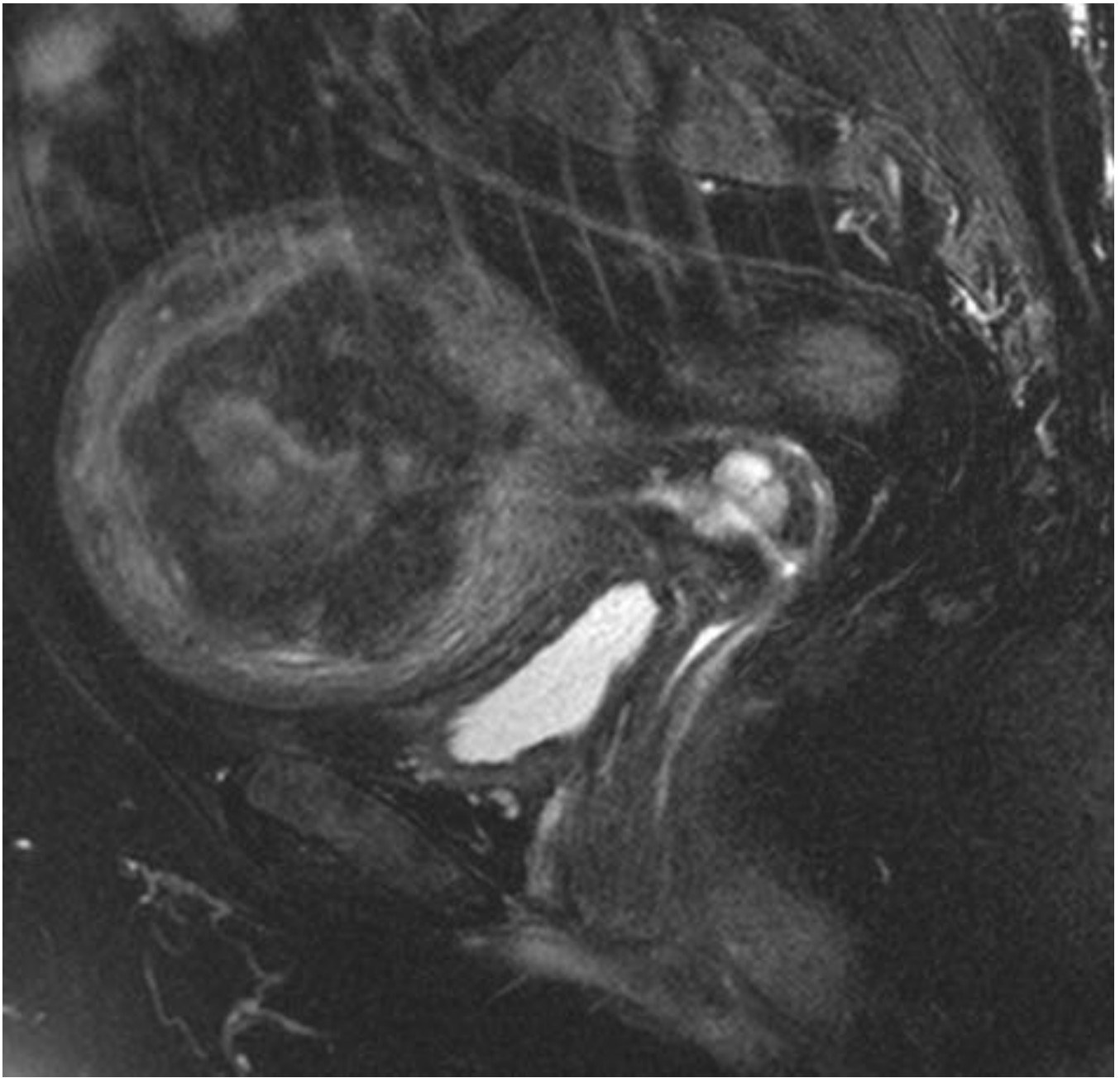


Fig. 7: Imagen sagital potenciada en T2. Gran mioma uterino.

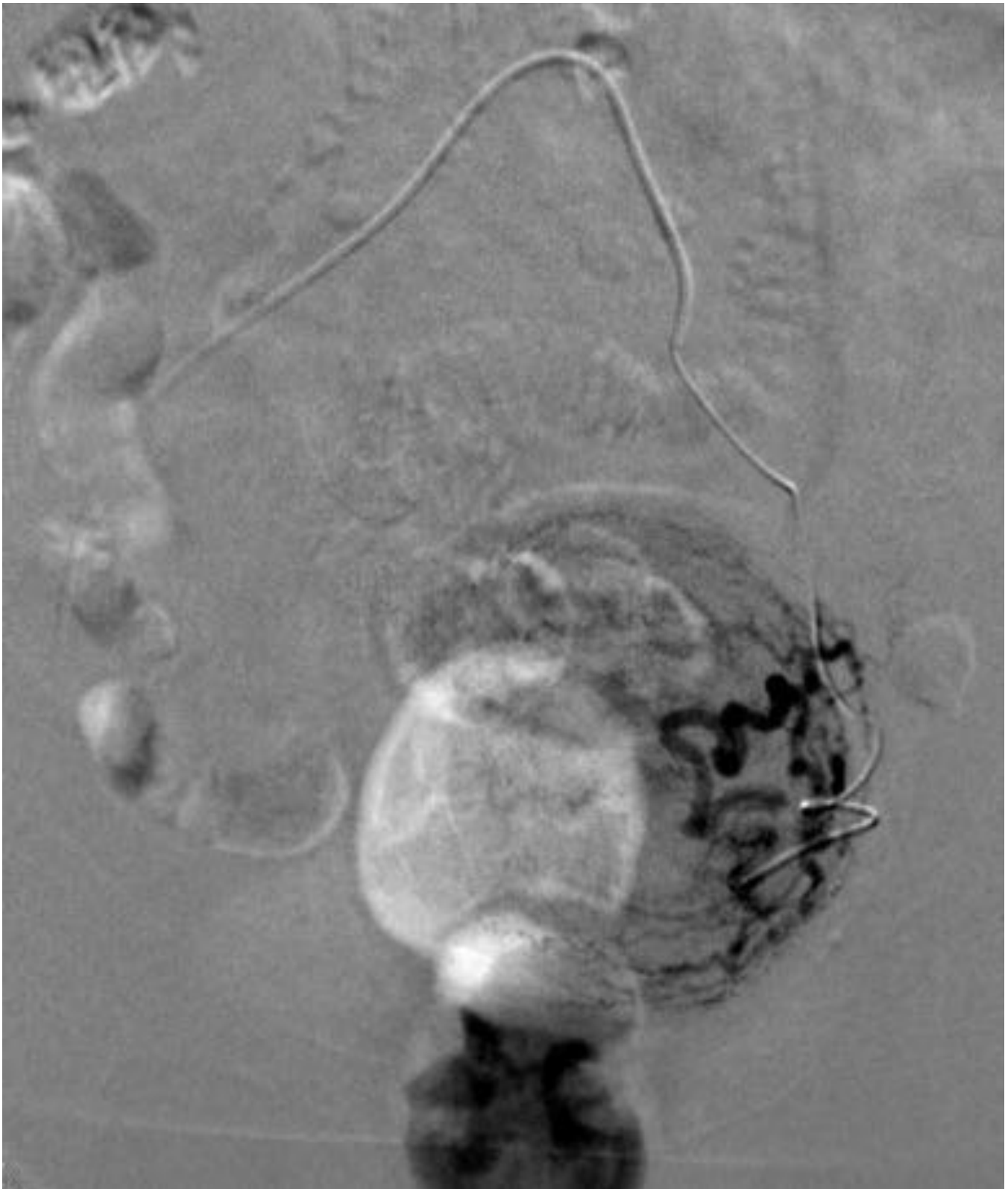


Fig. 8: Arteriografía de la arteria uterina izquierda. Se observa la gran vascularización del mioma.

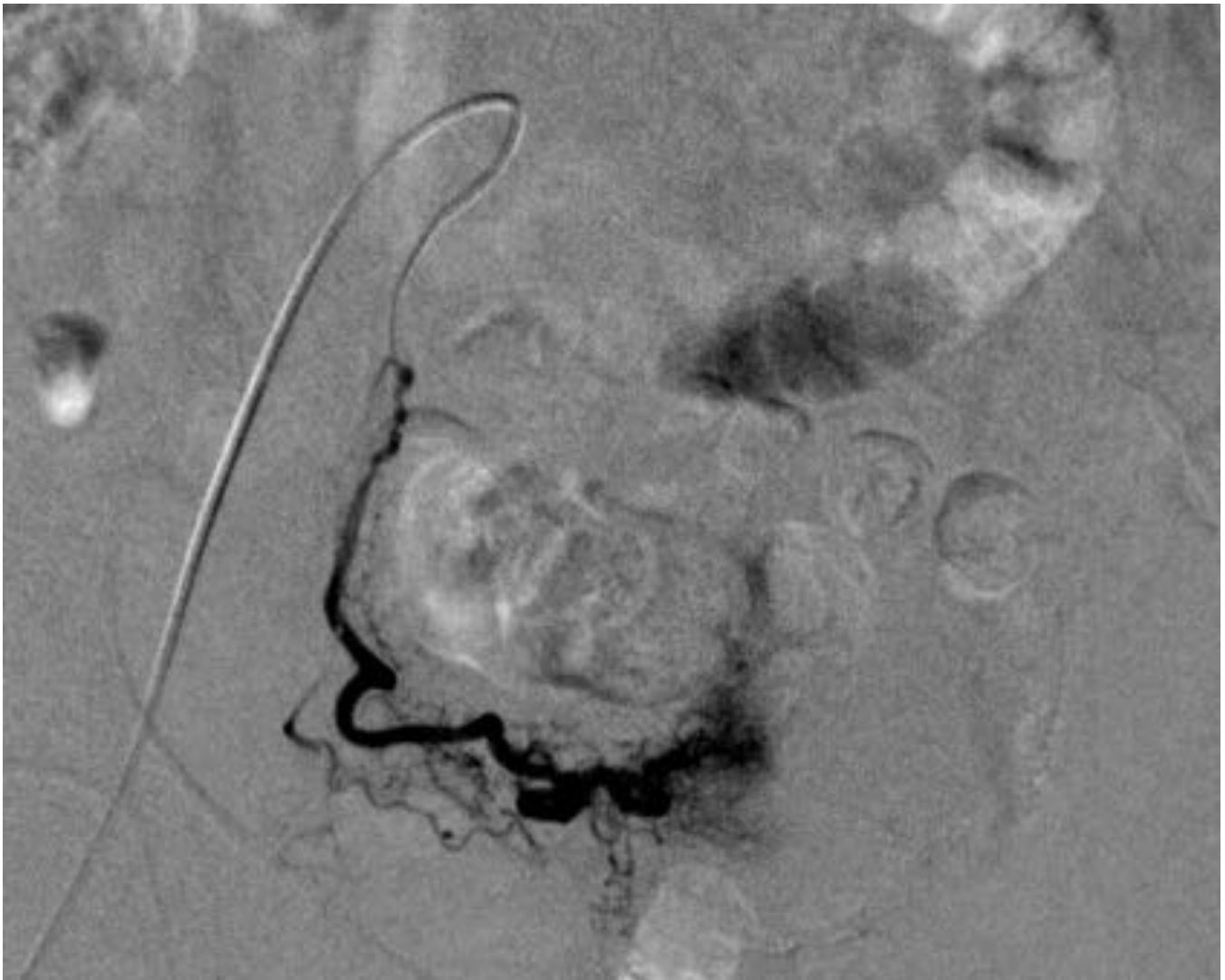


Fig. 9: Arteriografía de la arteria uterina derecha tras embolizar el lado izquierdo con microesferas.

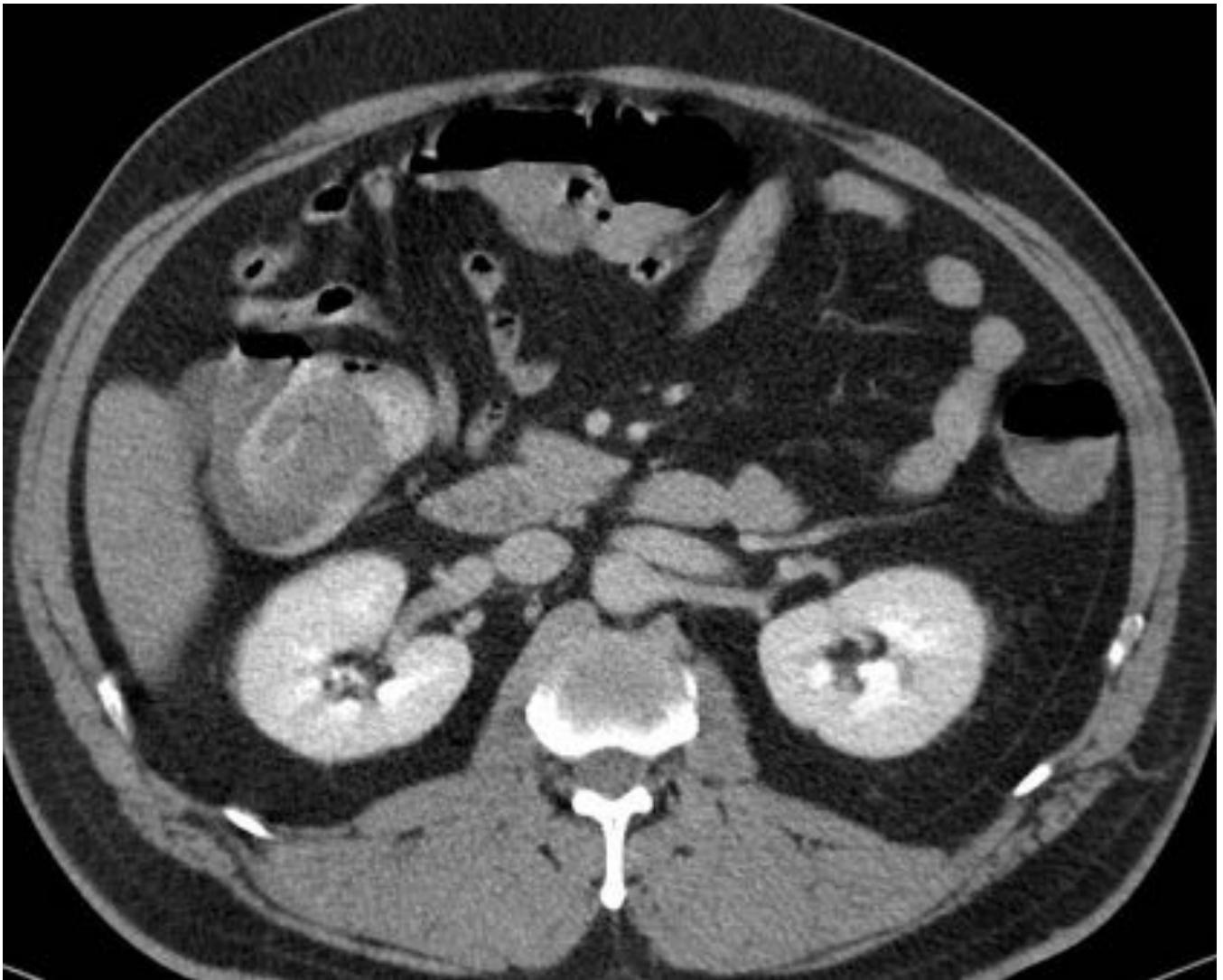
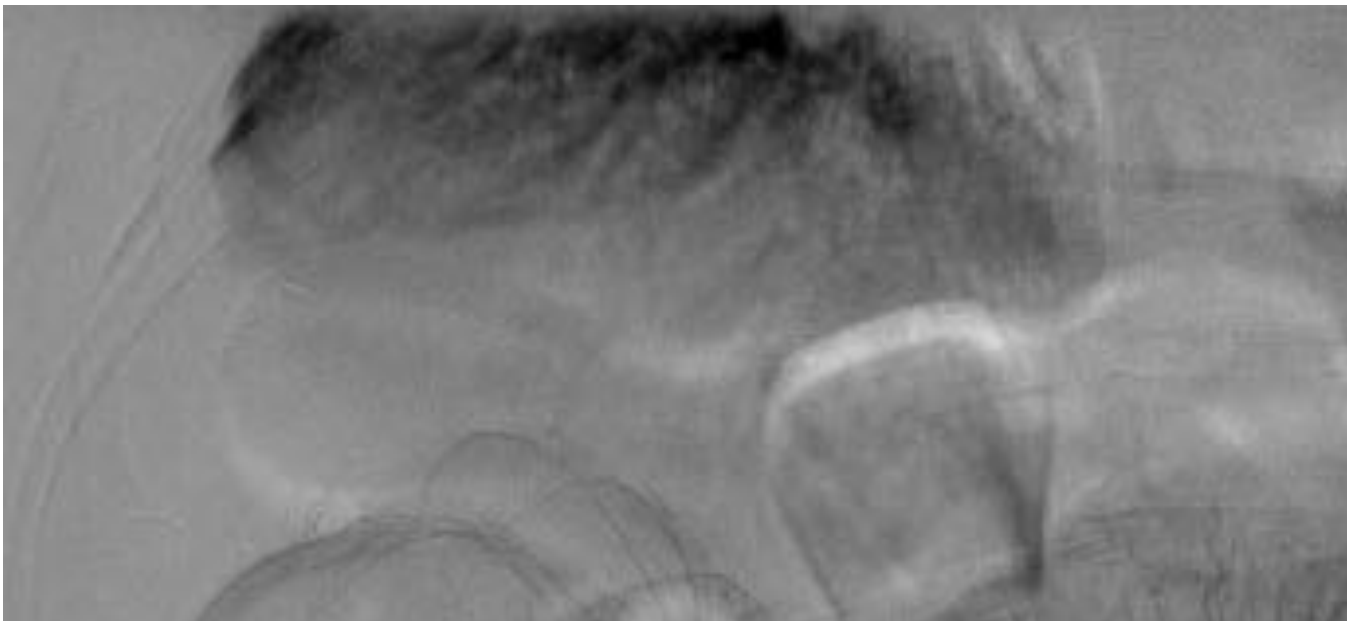


Fig. 10: TC con contraste en fase portal. Sangrado activo en el colon derecho.



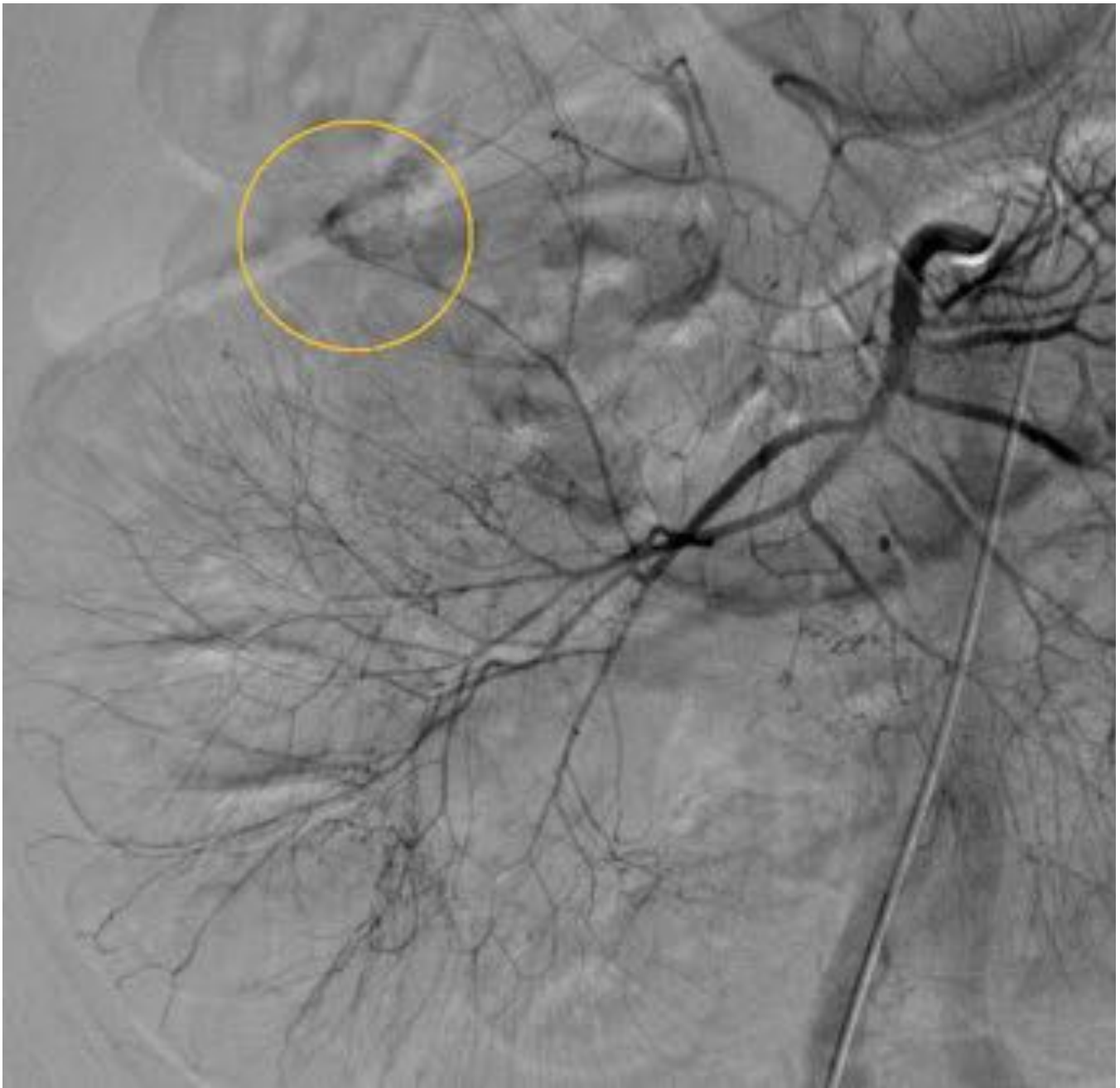


Fig. 11: Arteriografía donde se identifica sangrado activo de una rama cólica.

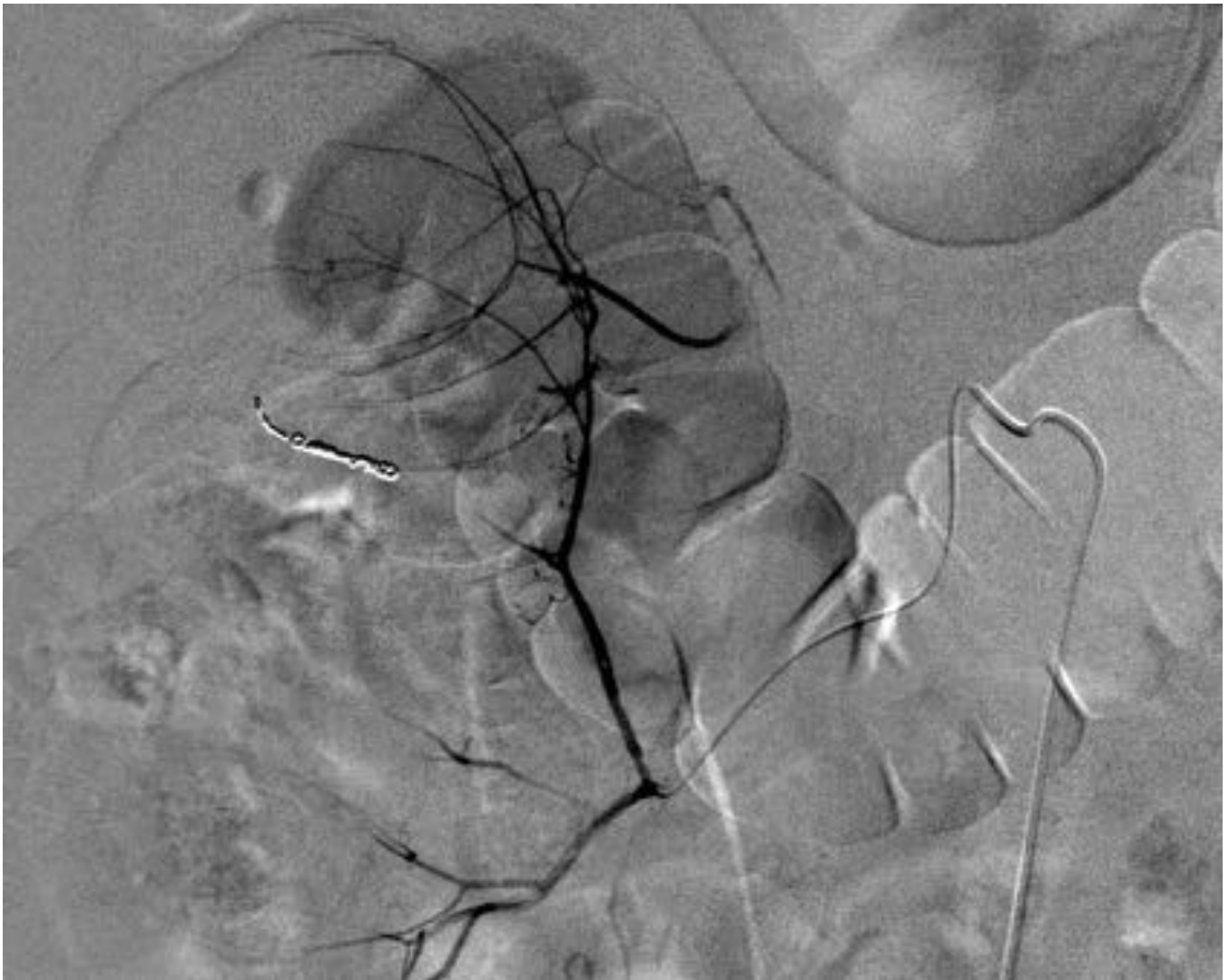


Fig. 12: Resultado tras embolizar con coils empujables.



Fig. 13: TC craneal simple. Hemorragia subaracnoidal.



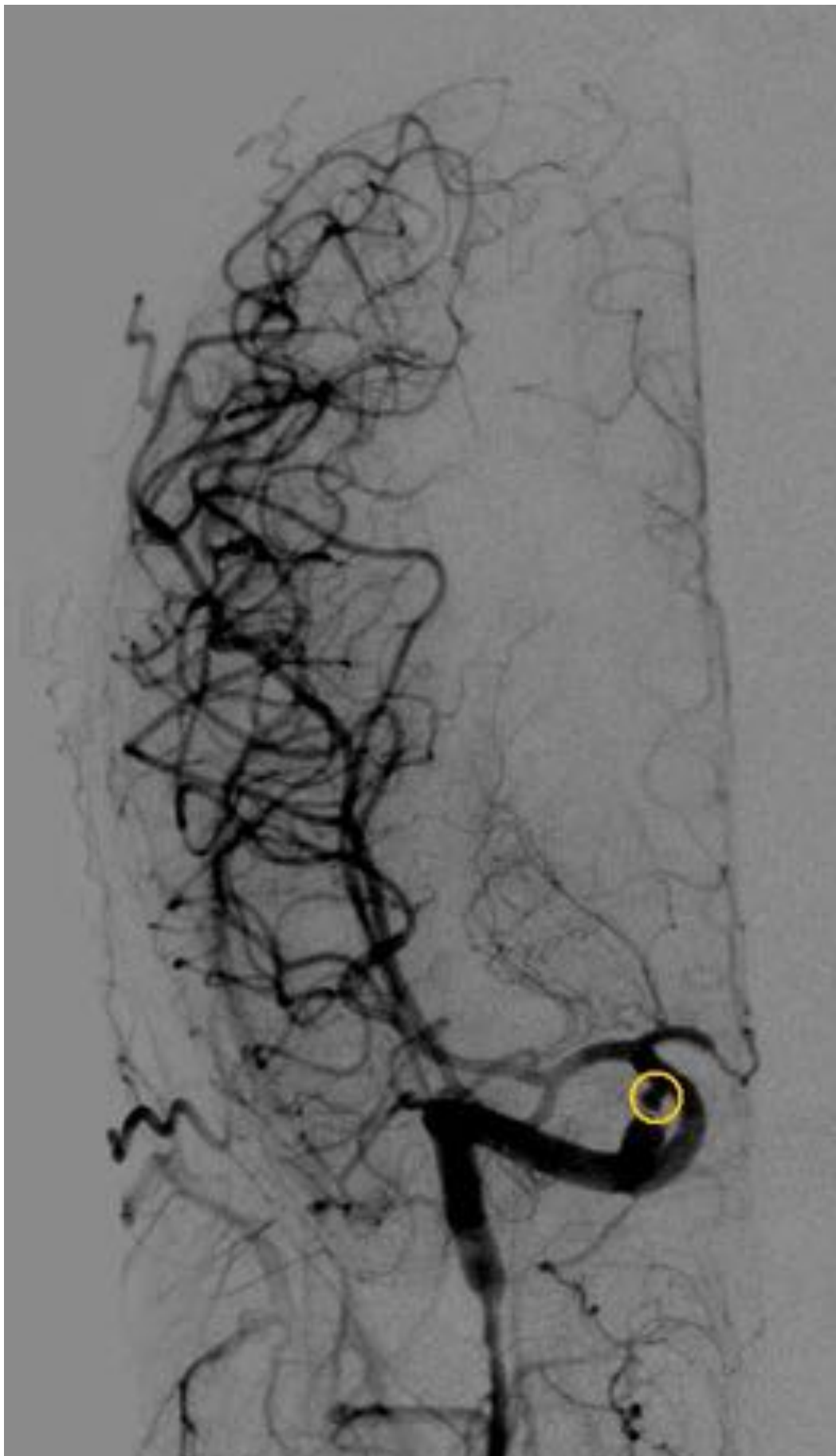




Fig. 14: Arteriografía donde se observa un aneurisma de la arteria comunicante posterior.



Fig. 15: Embolización con coils recuperables y balón de remodelación.

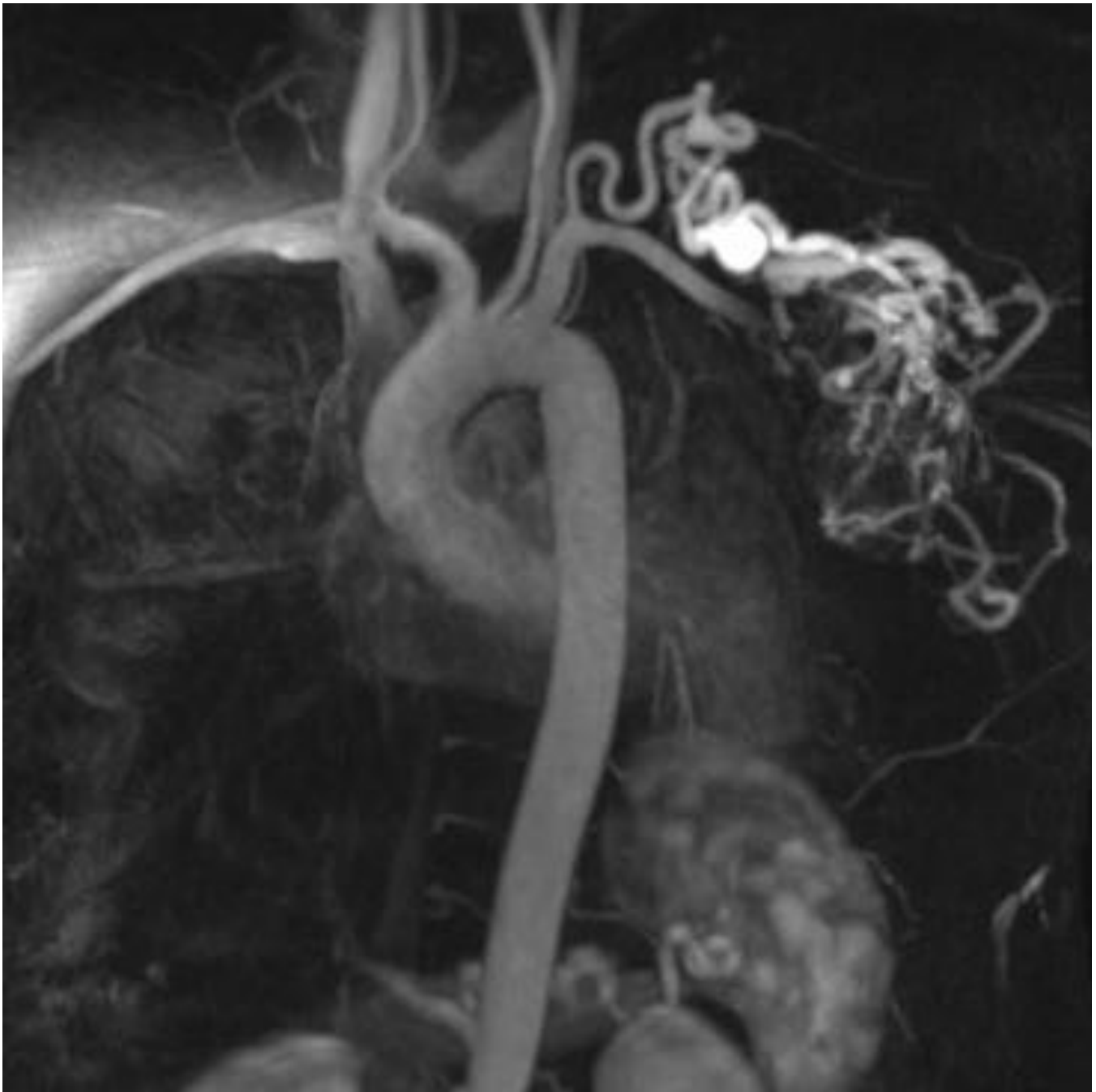


Fig. 16: RM donde se observa una gran malformación vascular arteriovenosa subescapular que se origina en la arteria subclavia izquierda.



Fig. 17: Múltiples ramas de alto flujo embolizadas con plugs y coils.

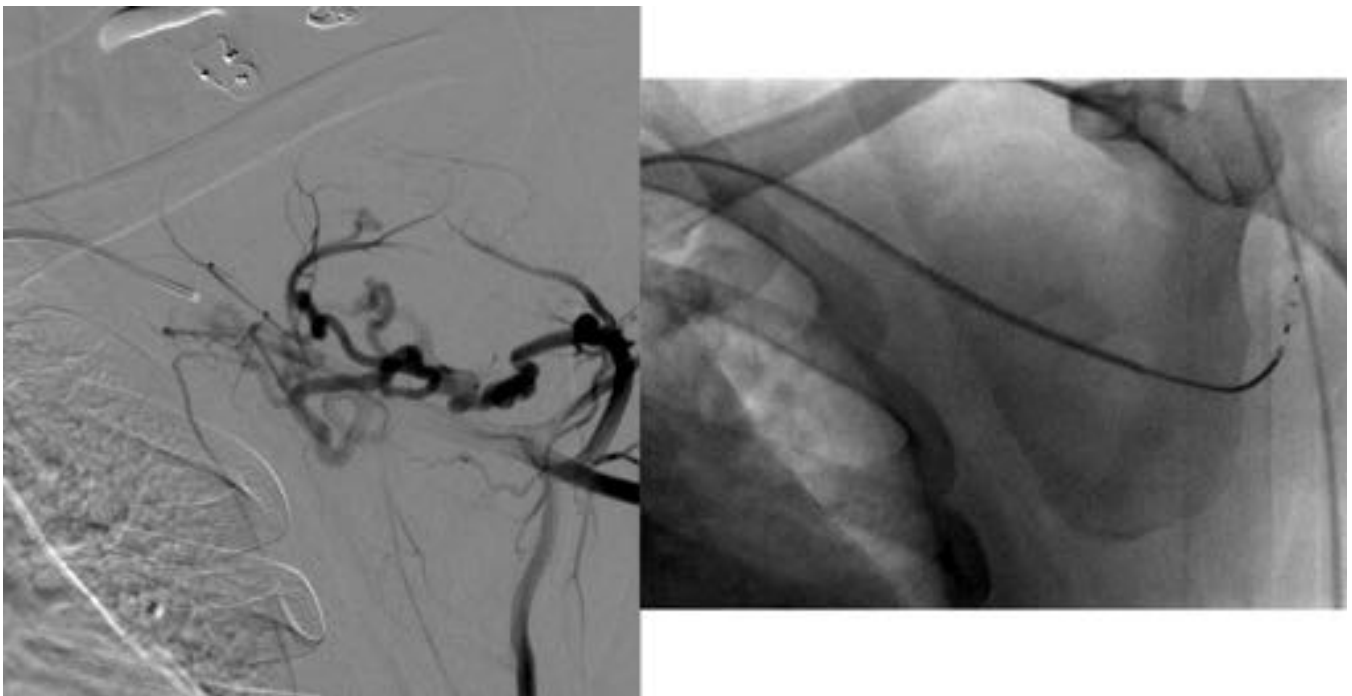


Fig. 18: Múltiples ramas de alto flujo embolizadas con plugs y coils.



Fig. 19: Múltiples ramas de alto flujo embolizadas con plugs y coils.

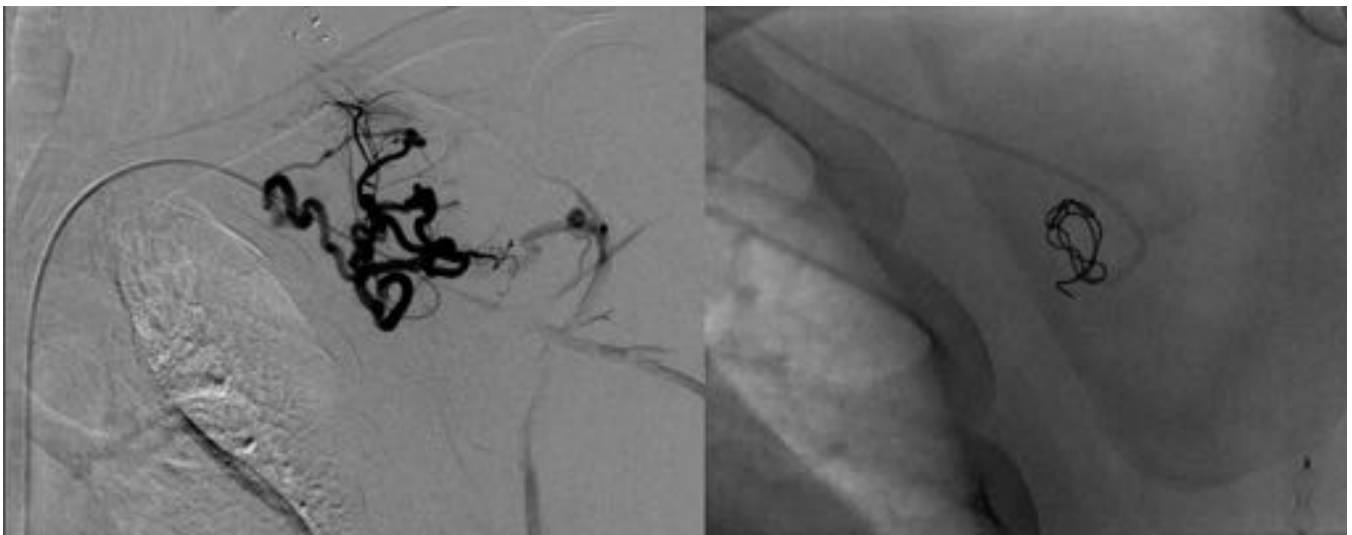


Fig. 20: Múltiples ramas de alto flujo embolizadas con plugs y coils.



Fig. 21: Resultado final tras embolizar todas las ramas con plugs y coils.

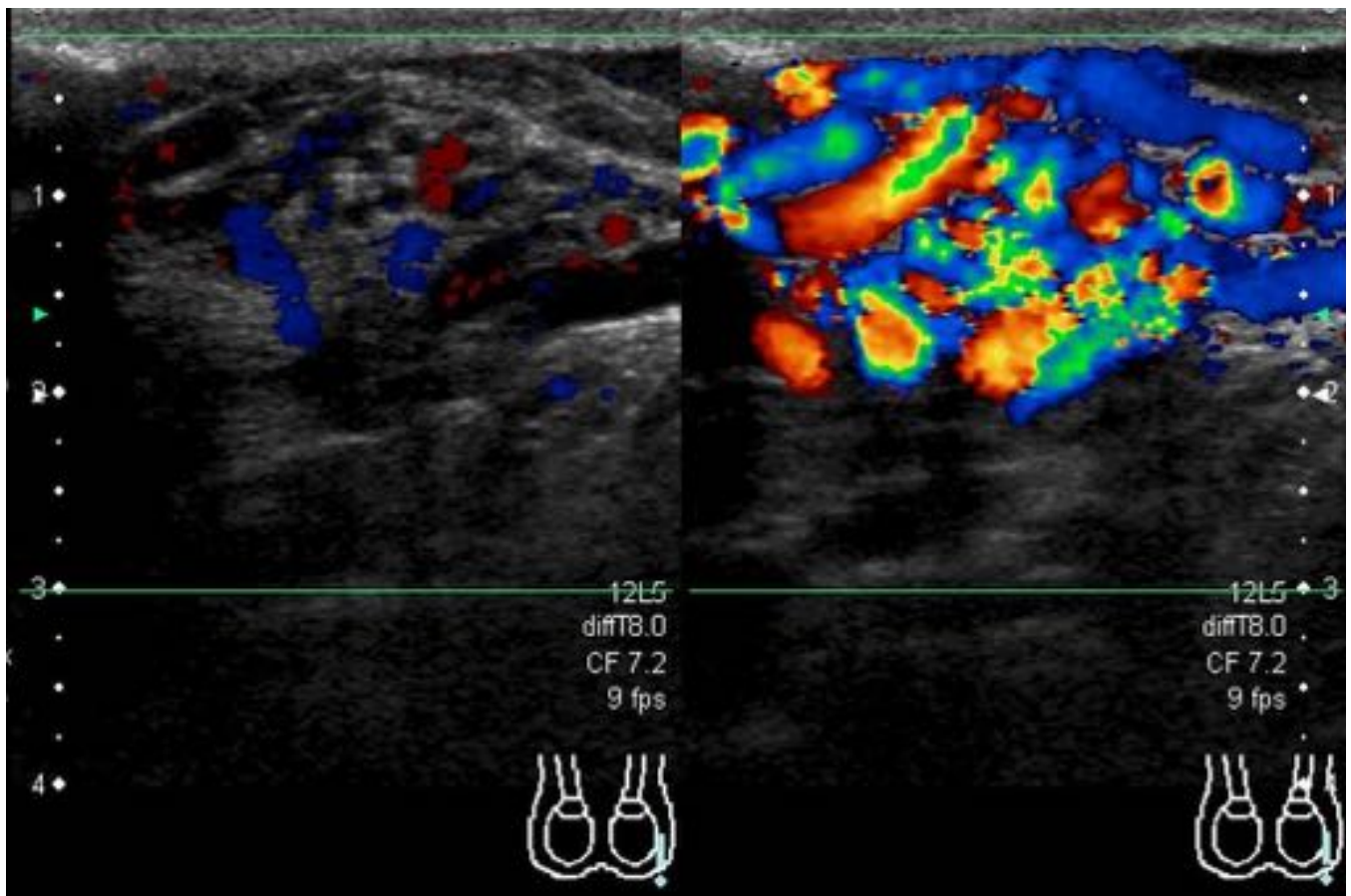


Fig. 22: Ecografía con varicocele izquierdo.



Fig. 23: Venografía de la vena espermática izquierda.







Fig. 24: Embolización de la vena espermática izquierda con glue.

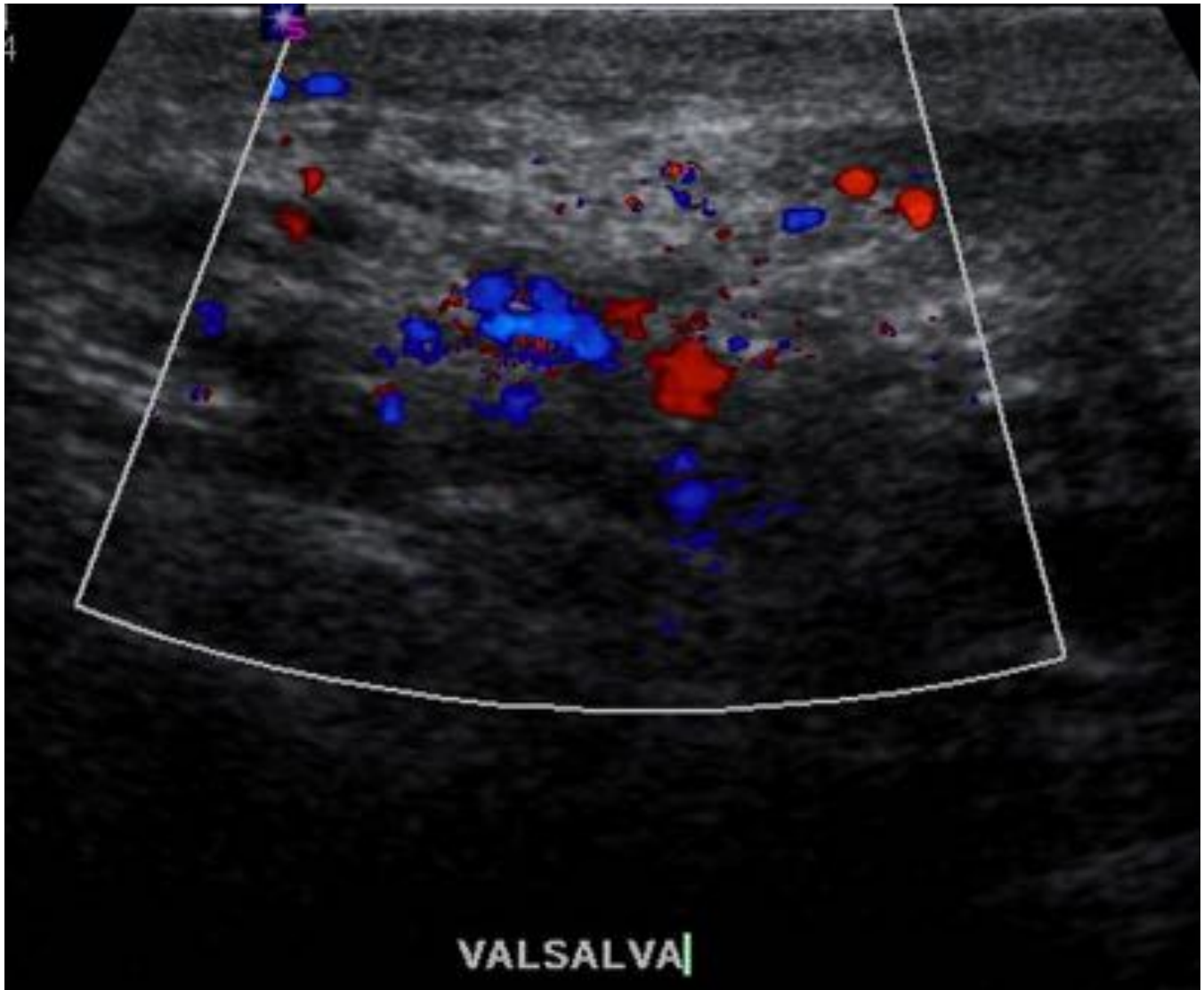


Fig. 25: Ecografía de control 3 meses después de la embolización.

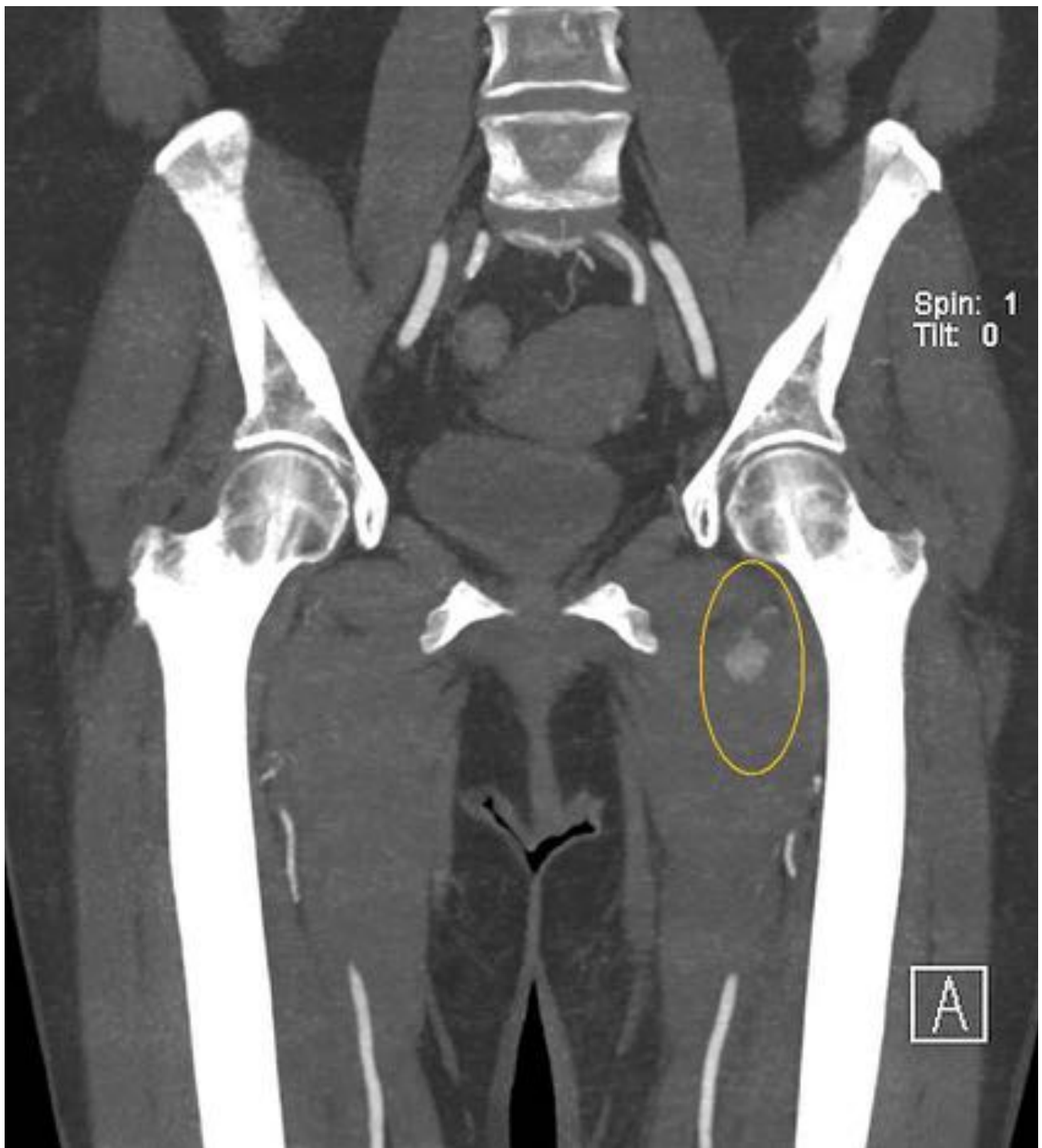


Fig. 26: TC con contraste en fase arterial. Se observa un pseudoaneurisma de la arteria femoral superficial.

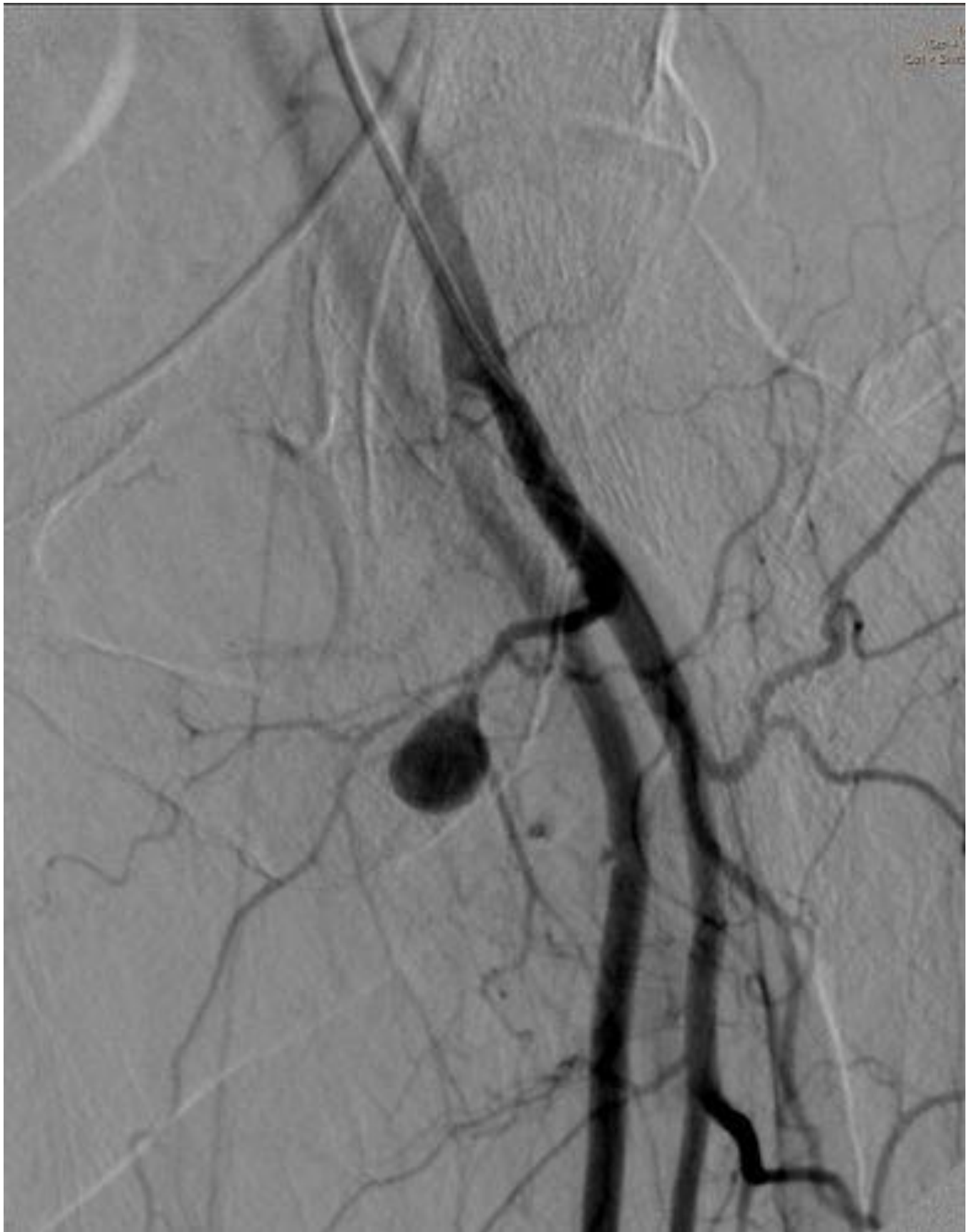


Fig. 27: Arteriografía donde se observa el pseudoaneurisma de la arteria femoral superficial izquierda.



Fig. 28: Resultado tras embolizar usando EVOH.

Conclusiones

Muchas son las opciones de las que disponemos, por lo que además de tener un correcto manejo práctico, deberemos familiarizarnos con las características de cada uno y su mecanismo de acción para obtener el resultado deseado y evitar las posibles complicaciones.

Bibliografía / Referencias

1. Medsinghe A, Zajko A, Orons P, Amesur N, Santos E. A case-based approach to common embolization agents used in vascular interventional radiology. *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Oct;203(4):699-708.
2. Vaidya S, Tozer KR, Chen J. An overview of embolic agents. *Semin Intervent Radiol.* 2008 Sep;25(3):204-15.
3. Lopera JE. Embolization in trauma: Principles and techniques. *Semin Intervent Radiol.* 2010 Mar;27(1):14-28.