

Tronco celiaco y sus ramas:

Variantes anatómicas y patología con implicaciones clínicas

M^a Dolores Guirau Rubio
Juan Matías Bernabé García
Isolina Herraiz Romero
Cristina García Espasa

HGUA Dr. Balmis

Dirección de contacto: m.guiraur@coma.es

□ Objetivos Docentes:

- Revisión de la literatura
- Describir variantes anatómicas del tronco celiaco
- Hacer referencia a la patología en esta localización con algunos ejemplos representativos de nuestro hospital

□ Revisión del tema (Anatomía):

El tronco celiaco (TC) y sus ramas dan lugar a una amplia gama de variantes anatómicas y condiciones patológicas con implicaciones clínicas dado que irrigan órganos fundamentales (Fig 1). El TC corresponde a la primera rama de tres arterias impares que nacen de la aorta abdominal con origen a nivel del platillo vertebral superior de L1.

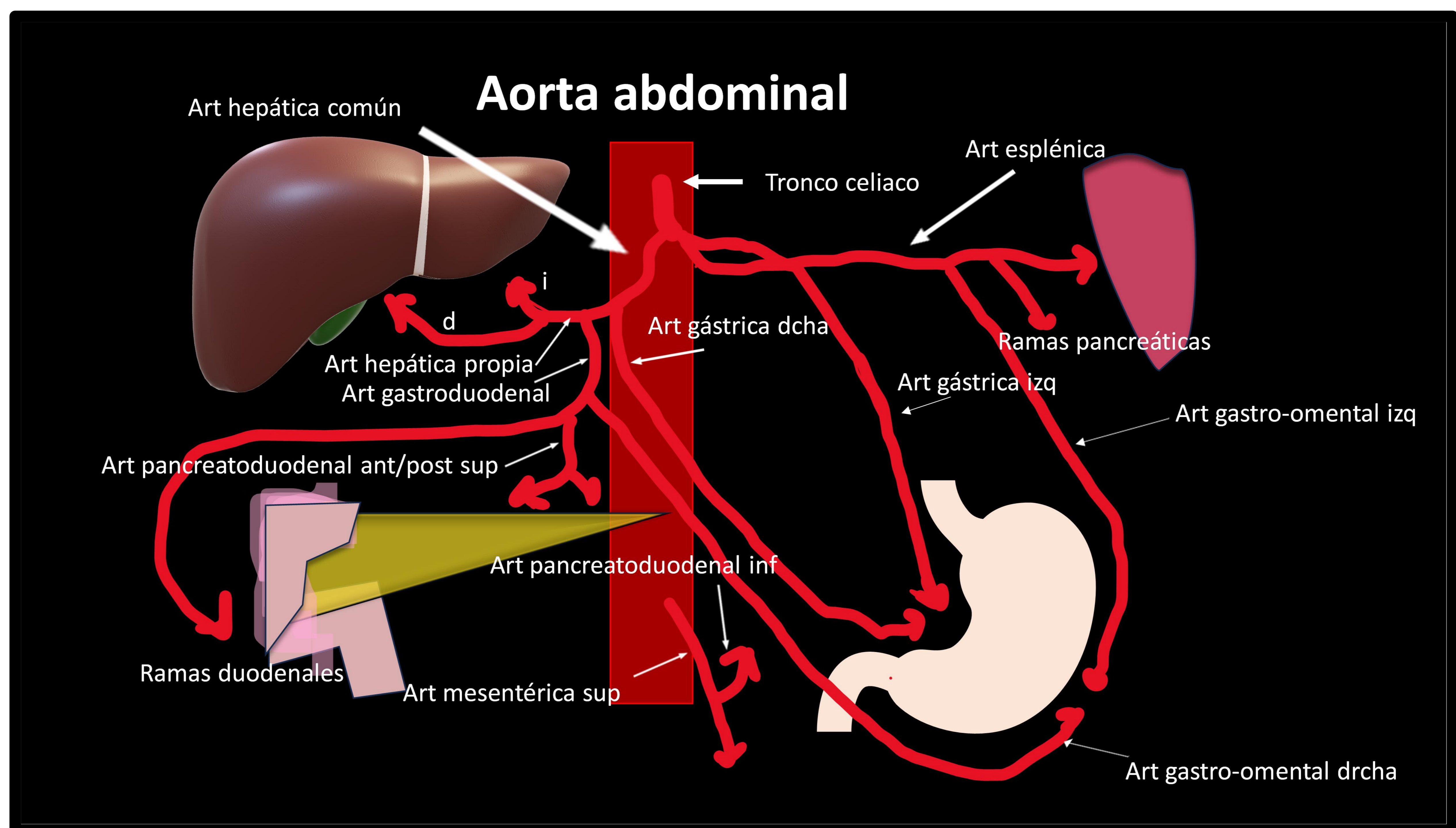


Fig 1 Vascularización arterial visceral en hemiabdomen superior

Las anastomosis vasculares más importantes son tres, las dos primeras entre ramas del tronco celíaco: gástrica drcha/izq y gastro-omental drcha/izq y la tercera en la arcadada pancreatoduodenal (ramas del tronco celíaco (TC) con ramas de la arteria mesentérica superior (AMS)).

Hay muchas configuraciones anatómicas potenciales, con hasta la mitad de la población con una variación del patrón clásico del tronco celiaco que se bifurca en el tronco hepatoesplénico y la arteria gástrica izquierda (Fig 2).

La clasificación se establece en función de:

a) Origen de la arteria gástrica izquierda (AGI) según frecuencia:

a.1) tronco común del que se originan la AGI y el tronco hepatoesplénico que se bifurca en AHC y AE (>50% población) (Fig 2)

a.2) La AGI, la AE y la AHC se originan como tres ramas independientes del tronco común

a.3) Un tronco común cuádruple o quíntuple con la AGD y/o la AHI con origen en el mismo (Fig 3)

Las otras 3 variantes más frecuentes (10% población): a.4) la arteria gástrica izquierda (AGI) se origina de la aorta por separado del tronco hepatoesplénico (Fig 4), a.5) troncos hepatomesentéricos y gastroesplénicos y a.6) tronco común celíaco-mesentérico (Fig 5)

b) Variantes anatómicas de la arteria hepática común (Clasificación de Michels) [5]:

En la clasificación de Michels se refieren las variantes anatómicas en relación con la arteria hepática (Tabla 1), la más frecuente de las cuales es el patrón clásico ya referido (Fig 2).

Tabla 1. Clasificación de Michels de la vascularización arterial hepática ordenada según su frecuencia de mayor a menor

Tipo	
I	AHD y AHI con origen en la AHC (Fig 2)
II	AHD con origen en la AHC y AHI aberrante con origen en AGI
III	AHD aberrante con origen en la AMS y AHI con origen en AHC
IV	AHD y AHI aberrantes (Fig 7)
V	AHD y AHI con origen en AHC. AHI accesoria desde AGI (Fig 9)
VI	AHD y AHI con origen en AHC. AHD accesoria desde AMS
VII	AHD y AHI con origen en AHC. AHD accesoria con origen en AMS y AHI accesoria desde AGI
VIII	AHD aberrante y AHI accesoria o AHD accesoria y AHI aberrante (Fig 8)
IX	AHC con origen en AMS (Fig 10)
X	AHC con origen en la AGI

AHD: art. hepática derecha, AHI: art. hepática izquierda, AHC: art. hepática común, AGI: art. gástrica izquierda, AMS: art. mesentérica superior. Las 3 primeras variantes anatómicas son las más frecuentes.

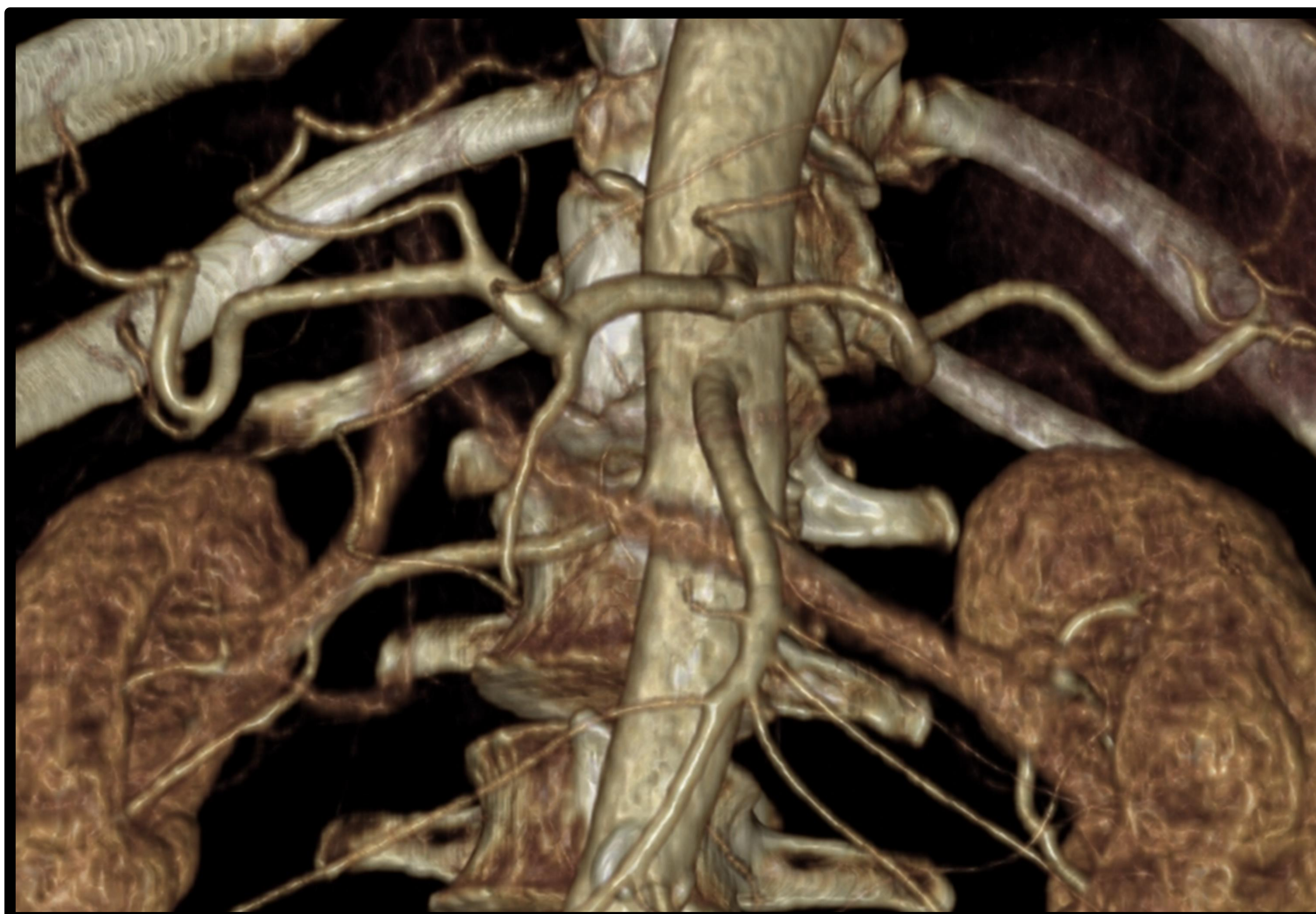


Fig 2 Patrón clásico del tronco celiaco (TC) que se bifurca en el tronco hepatoesplénico y arteria gástrica izquierda (AGI). Tipo I en clasificación de Michels.

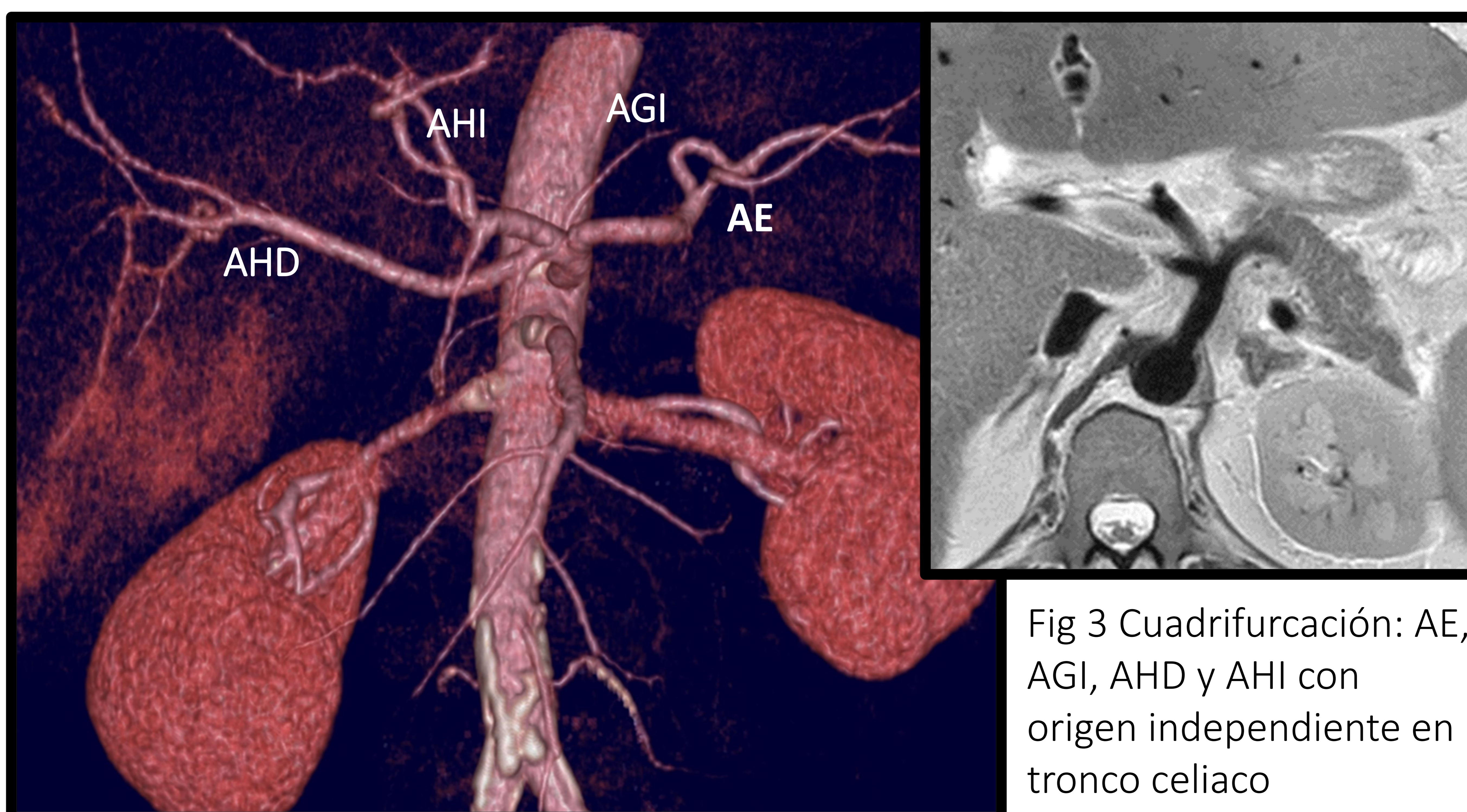


Fig 3 Cuadrifurcación: AE, AGI, AHD y AHI con origen independiente en tronco celiaco

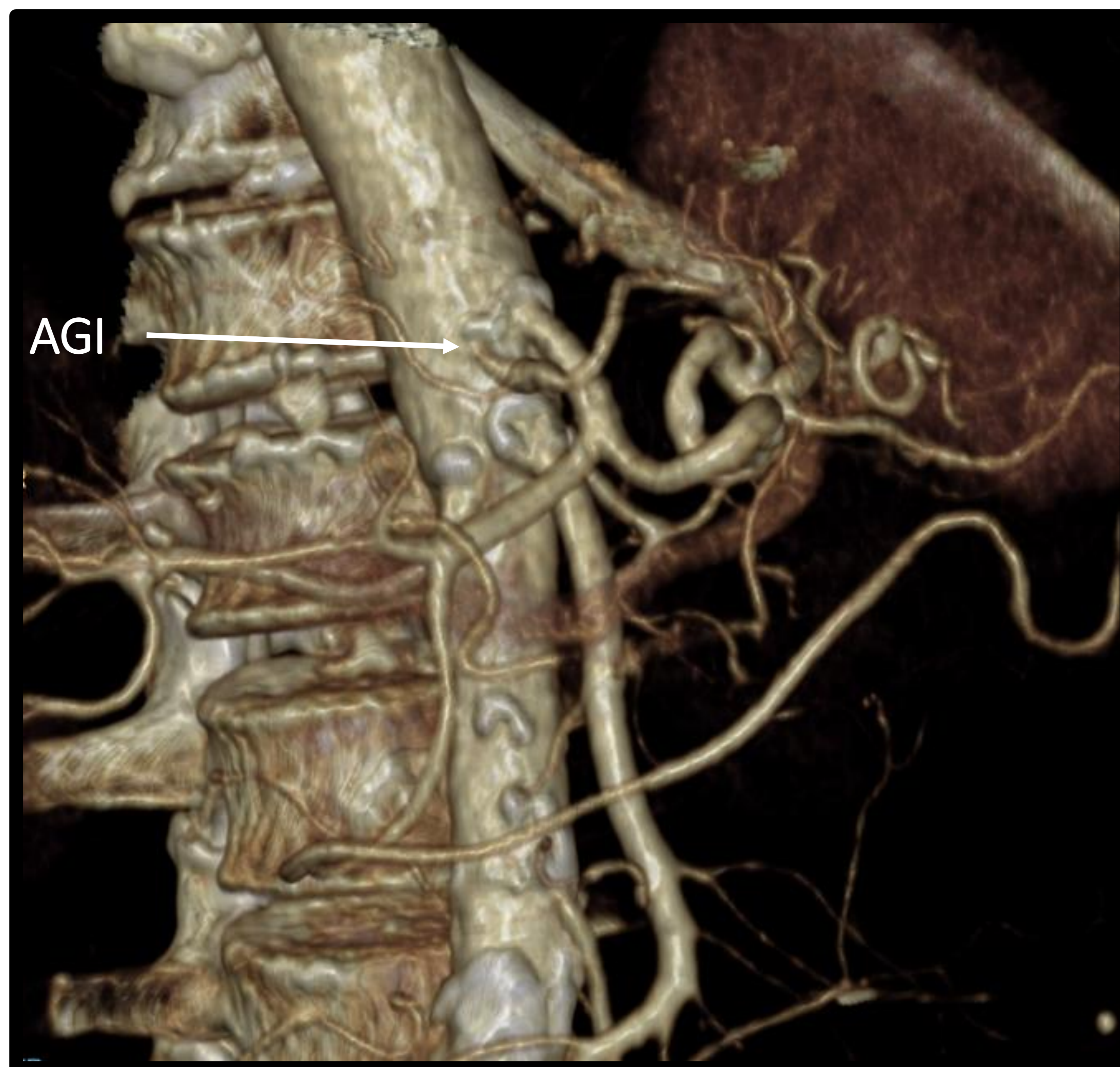


Fig 4 Origen de AGI en la aorta abdominal

Fig 5 Tronco común del TC y AMS





Fig 6 Origen independiente de la aorta abdominal de la AE y AHC. AGI con origen en AE. Prótesis Axios gastroyeyunal en paciente con antecedentes de pancreatitis aguda

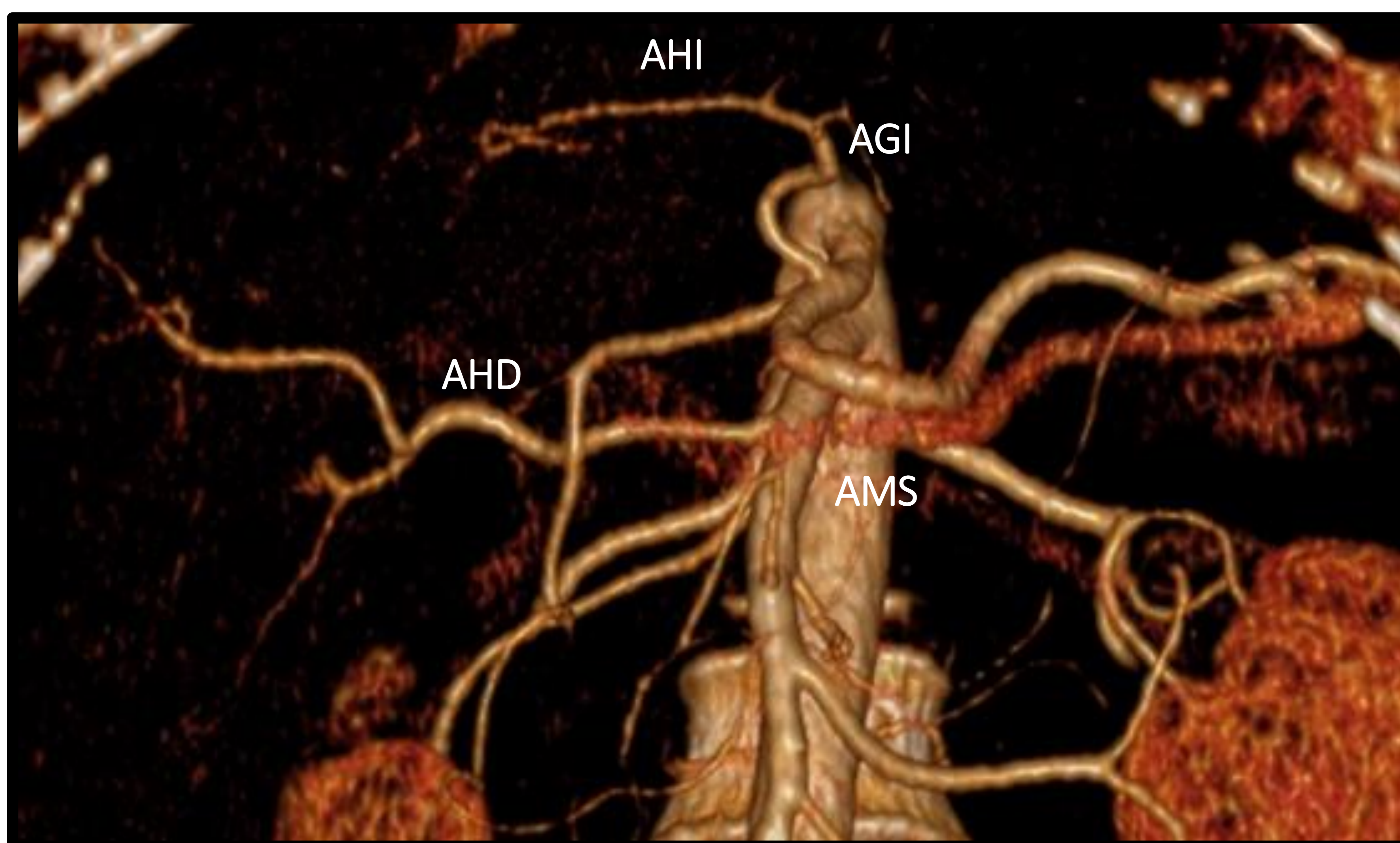


Fig 7 AHI con origen en la AGI, AHD con origen en la AMS y arteria gastroduodenal y AGI con origen en la arteria esplénica. Tipo IV en clasificación de Michels

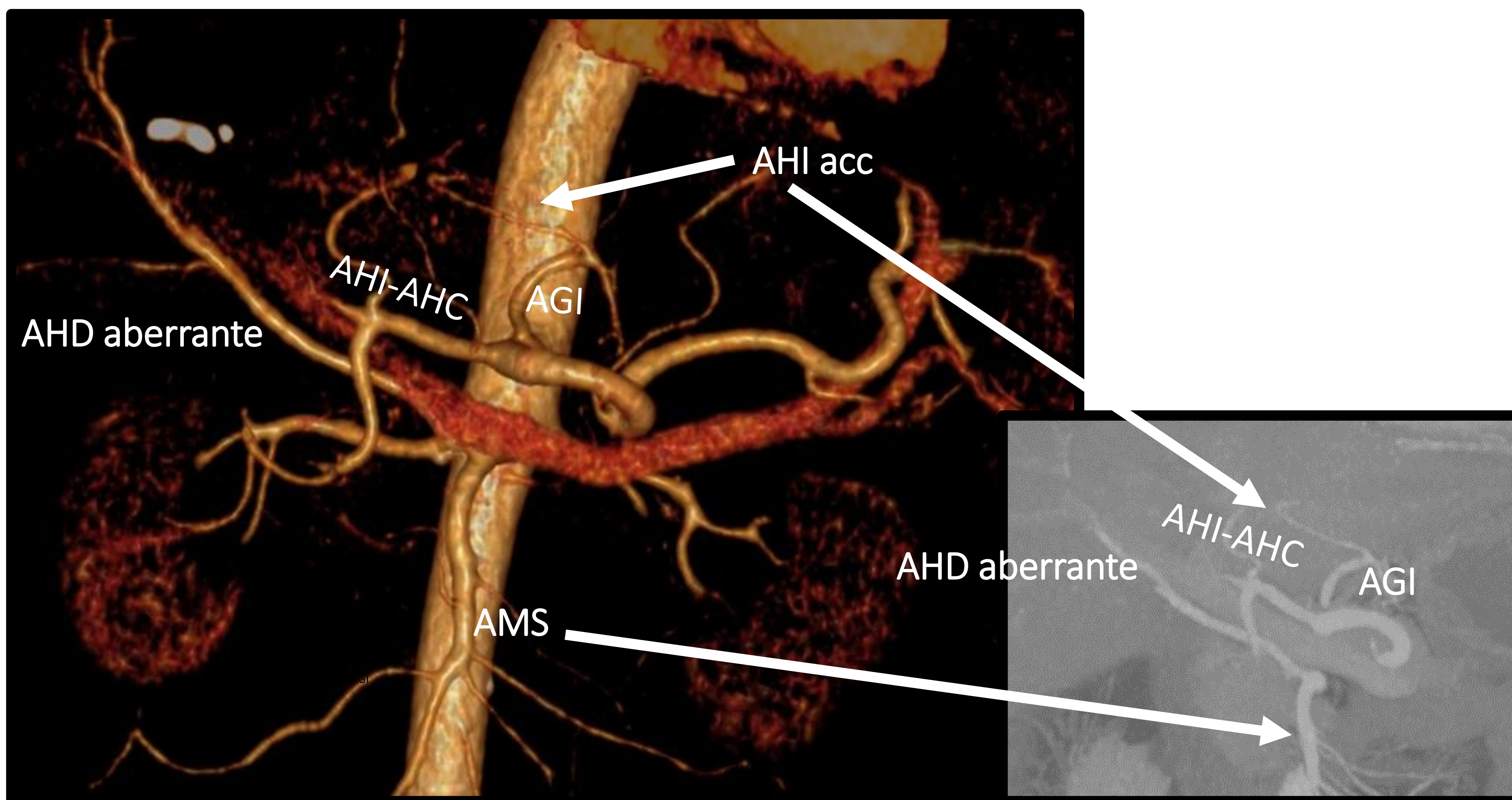


Fig 8 AHI accesoria con origen en AGI y AHD aberrante con origen en AMS. Tipo VIII en la clasificación de Michels

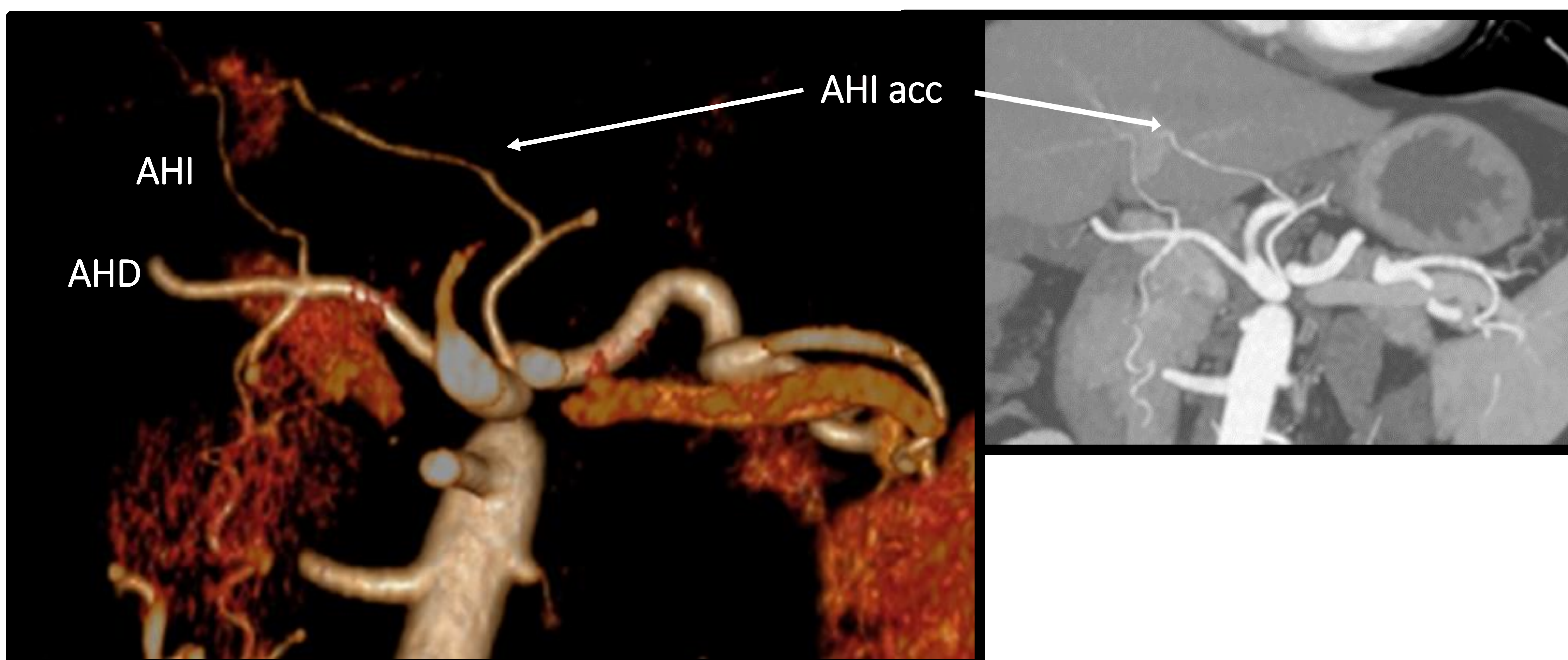


Fig 9 AHD y AHI con origen en AHC. AHI accesoria desde AGI. Tipo V en la clasificación de Michels

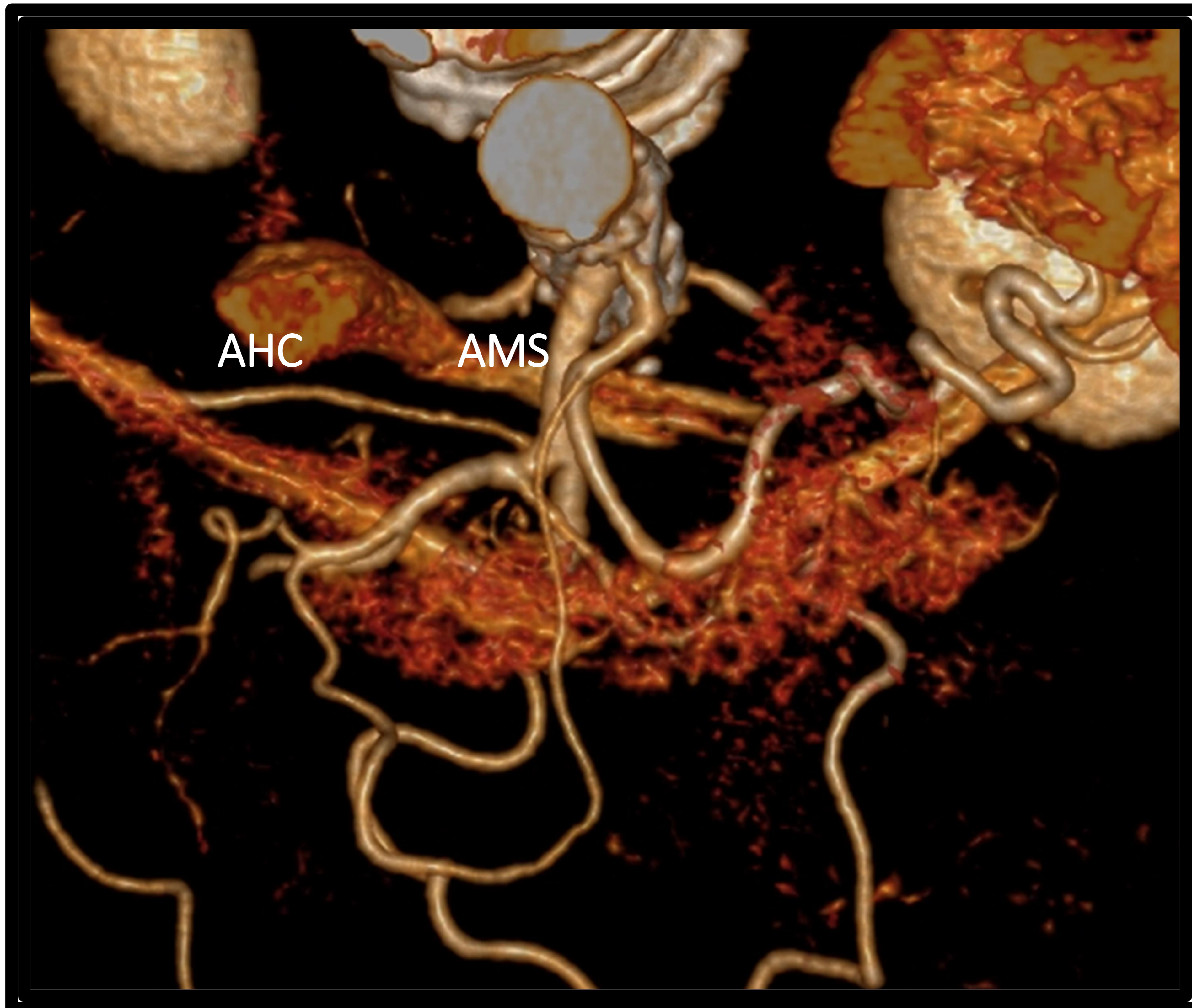


Fig 10 AHC con origen en AMS. Tipo IX en clasificación de Michels

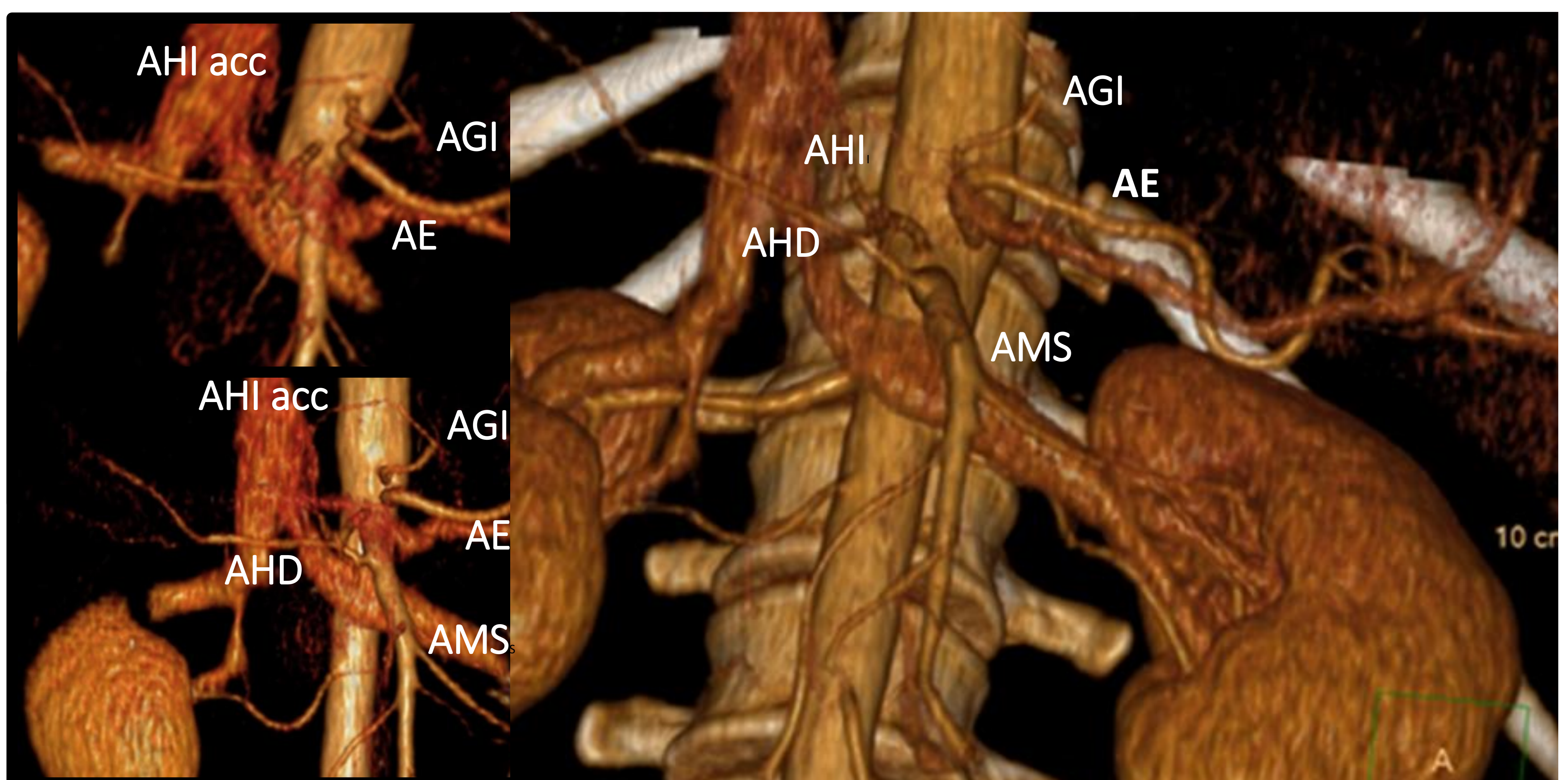


Fig 11 Origen independiente desde la aorta de la AGI (que da lugar a AHI accesoria), de la AE y de la AHI. La AHD es rama de la AMS.

☐ Revisión del tema (Patología):

A pesar de su corto trayecto el tronco celiaco puede dar lugar a una amplia gama de patología, incluida la isquemia mesentérica debida a la oclusión intrínseca (secundaria a causas como aterosclerosis o eventos tromboembólicos) y la compresión extrínseca por masas o por el ligamento mediano arcuato. Las condiciones patológicas más inusuales incluyen disección, aneurismas y malformaciones vasculares, además del Sd Rendu-Osler-Weber (THH) en el que el diámetro de la arteria hepática suele estar aumentado. Especial mención merecen el trasplante hepático y la neoplasia de páncreas.

Los síntomas de la isquemia mesentérica son inespecíficos e incluyen dolor abdominal posprandial y pérdida de peso. Por lo tanto, la condición patológica subyacente se puede encontrar solo cuando se busca específicamente. La colateralidad es importante porque puede ser vital para mantener el aporte sanguíneo en la isquemia crónica.

El conocimiento de las condiciones patológicas que afectan al tronco celiaco es importante tanto para los radiólogos diagnósticos como para los intervencionistas. El reconocimiento y tratamiento tempranos de la enfermedad que afecta al mismo puede prevenir la hemorragia catastrófica y el infarto intestinal. Tanto los enfoques endovasculares como los quirúrgicos para el tratamiento de esta patología mejoran al identificar correctamente las variantes anatómicas arteriales.

Esta patología la dividiremos en:

- Intrínseca:
 - ✓ Isquemia crónica
 - ✓ Isquemia aguda: embolismo y trombosis (trasplante hepático)
- Extrínseca:
 - ✓ Ligamento mediano arcuato
 - ✓ Infiltración neoplásica/extensión ganglionar
- Patología vascular:
 - ✓ Disección
 - ✓ FAV/MAV
 - ✓ THH
 - ✓ Aneurisma/pseudoaneurisma
- Hemorragia

- **Intrínseca: Isquemia crónica**

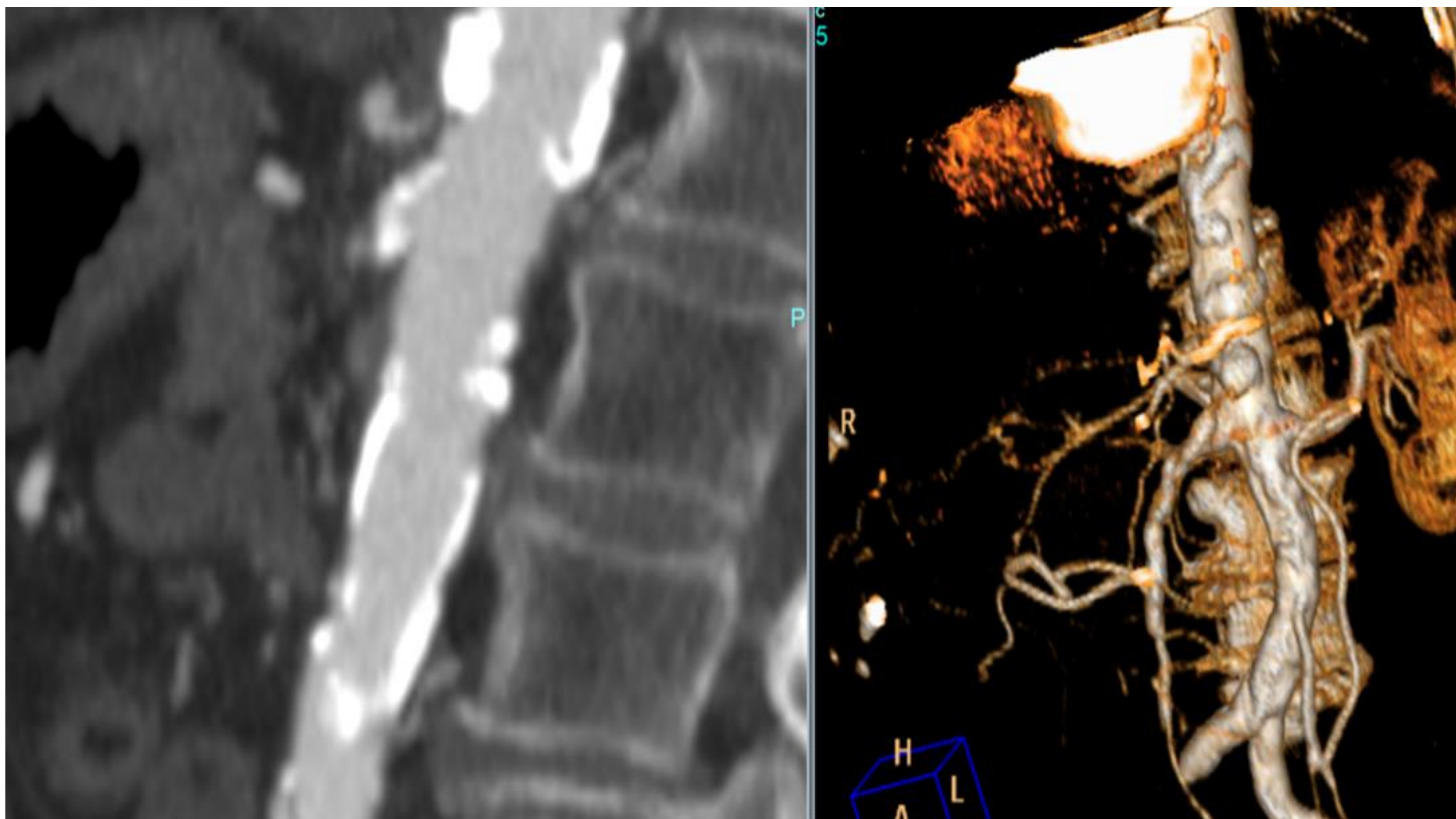
La mayoría de los casos tienen como causa la arteriosclerosis. La media de edad de inicio de los síntomas son los 60 años y es más frecuente en las mujeres.

La colateralidad es importante porque puede ser vital para mantener el aporte sanguíneo en la isquemia crónica por lo que solo una minoría desarrolla síntomas. La enfermedad de dos vasos, la lesión única distal y la estenosis única de más del 70% producen síntomas susceptibles de tratamiento.

La clínica clásica referida por los pacientes de pérdida de peso, aversión a la ingesta y dolor abdominal postprandial que persiste por varias horas permitirá realizar el diagnóstico con los hallazgos compatibles por imagen.

El tratamiento endovascular es el tratamiento de elección.

Fig 12 Isquemia crónica



- **Intrínseca: Isquemia aguda**

La isquemia aguda está causada por embolismo arterial hasta en un 50% de los casos aunque es más frecuente en la AMS.

Factores de riesgo son la edad avanzada, el sexo femenino, enfermedades cardiovasculares como arterioesclerosis y arritmia, patología oncológica y la enfermedad inflamatoria intestinal.

El dolor abdominal suele ser intenso y la sospecha clínica se plantea ante la presencia de acidosis metabólica, elevación de lactato en pacientes que impresionan de gravedad. Dado lo inespecífico de la clínica el diagnóstico suele ser tardío con una alta mortalidad. En la Tc se demuestra el defecto de repleción vascular (Fig 14) y se pueden presentar los hallazgos en relación con isquemia mesentérica (neumatosis parietal, gas en el eje esplenoportal,...).

Ante estos hallazgos por imagen los paciente suelen precisar valoración por cirugía de la viabilidad de las asas intestinales con resección del segmento isquémico. El tratamiento endovascular es adecuado en algunos casos (Fig 13).

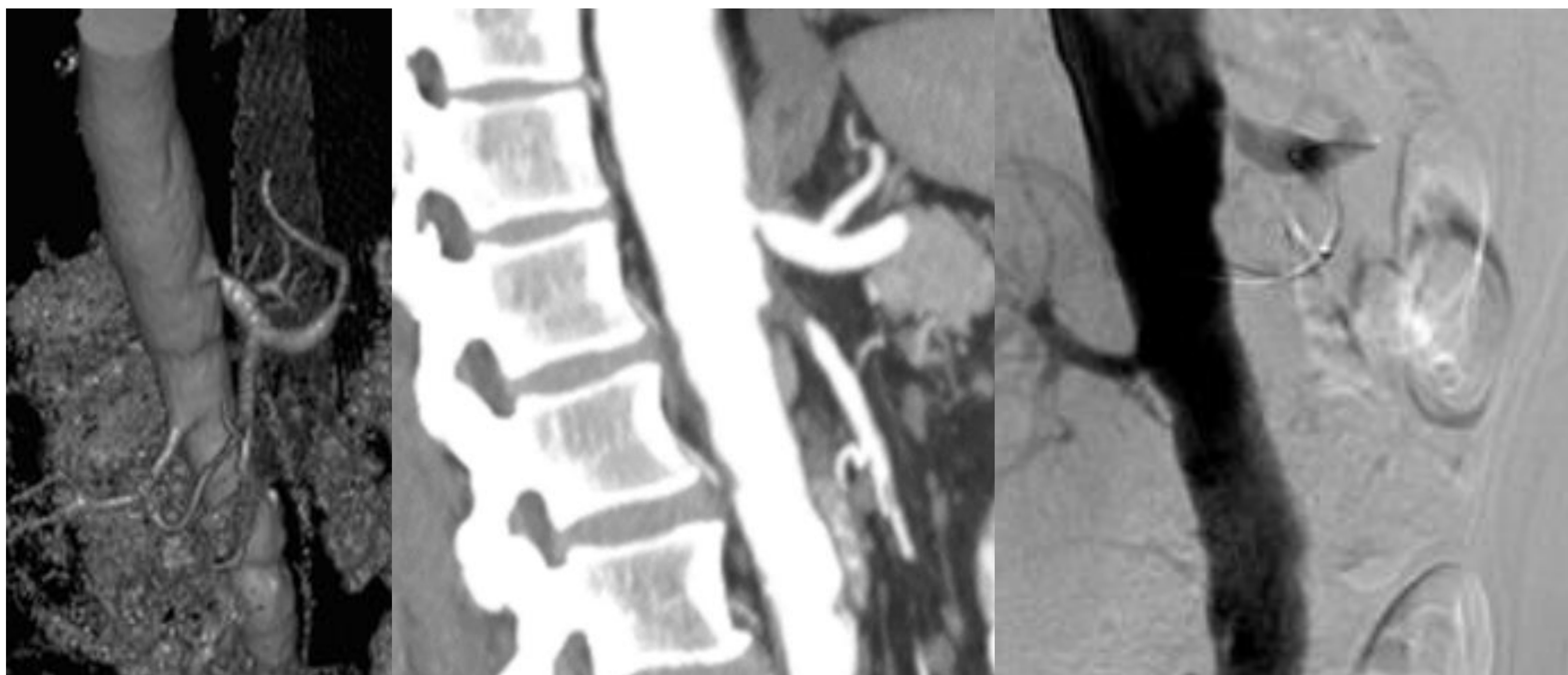


Fig 13 Paciente con dolor postprandial. Estenosis corta en origen de tronco celiaco y trombosis del segmento inicial de la AMS

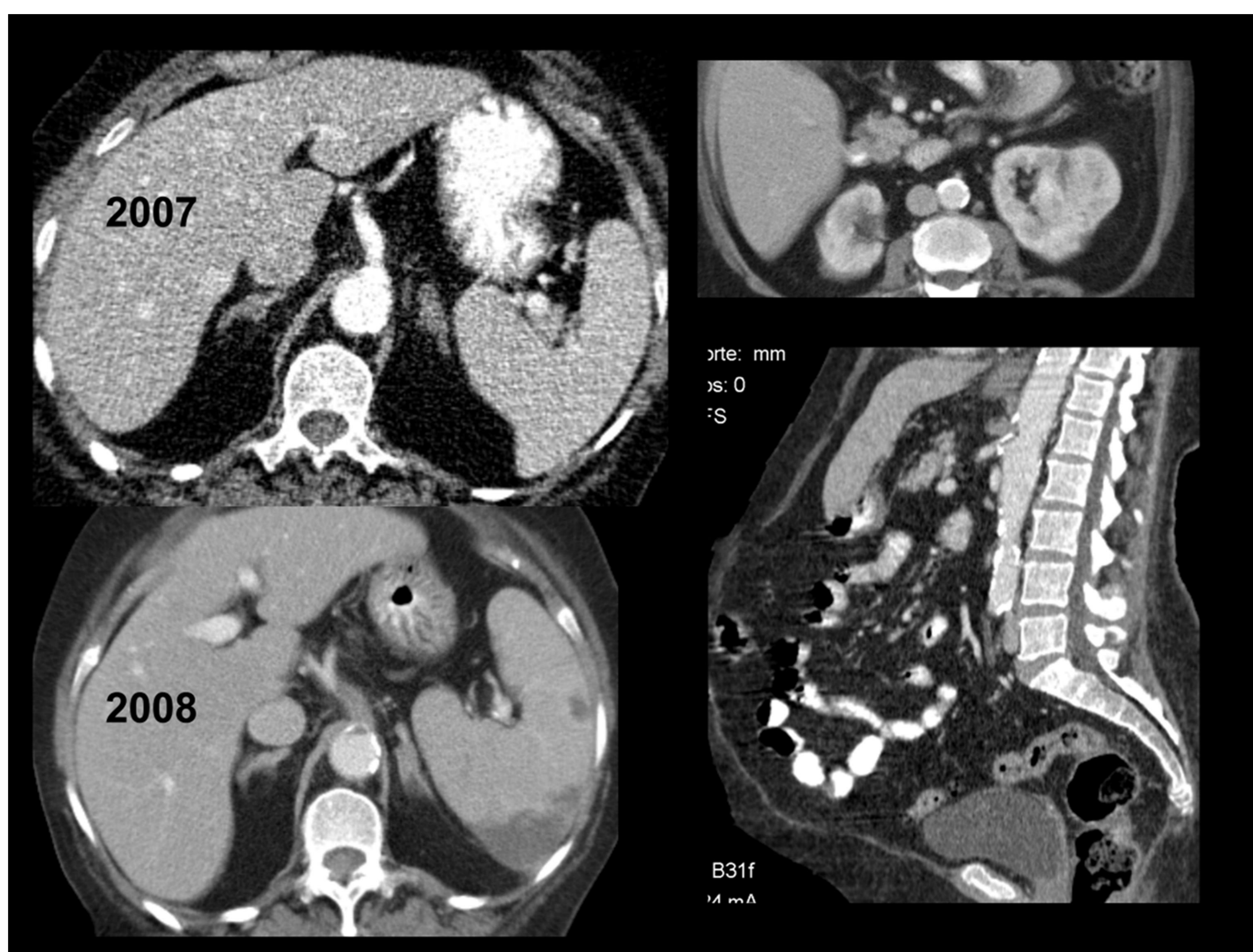


Fig 14 Paciente con carcinoma de células renales con trombosis del tronco celiaco e infartos esplénicos

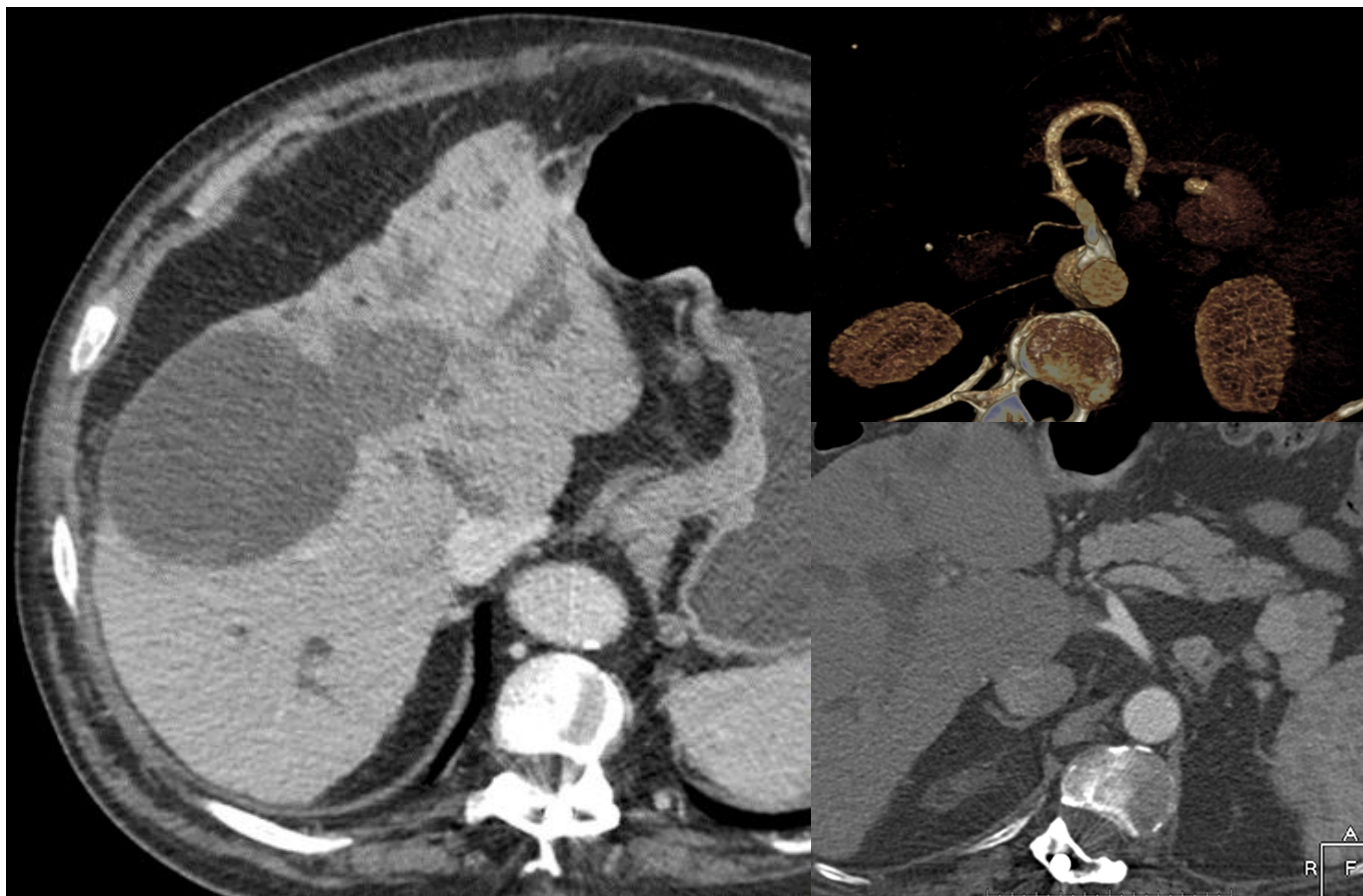


Fig 15 Trombosis de arteria hepática y bilioma en paciente con trasplante hepático por hepatocarcinoma

La trombosis de la arteria hepática en el trasplante hepático o en otras patologías (vasculitis, arteriosclerosis,..) puede producir necrosis biliar que corresponde a la destrucción del epitelio de la vía biliar debida a su exclusivo aporte arterial con la consiguiente formación de biliomas.

- **Extrínseca: Ligamento mediano arcuato [6,7]:**

El ligamento mediano arcuato corresponde a un arco fibroso que une las cruras diafragmáticas a nivel del hiato aórtico y que pasa cranealmente al origen del tronco celiaco, sin embargo en algunas personas se origina más caudal cruzando con impronta sobre el segmento inicial del tronco celiaco con dilatación postestenótica (morfología “en gancho o en J”)(Fig 16).

El síndrome del ligamento mediano arcuato, también conocido como síndrome de Dunbar, se define como un conjunto de signos clínicos (dolor abdominal que puede relacionarse con la ingesta, pérdida de peso, soplo abdominal) y radiológicos secundarios a la compresión del tronco celiaco que suele ocurrir en mujeres jóvenes (20 a 40 años).

El tronco celiaco se comunica con la AMS a través de la arcada pancreatoduodenal. Este circuito asegura la irrigación del territorio del tronco celiaco ante una estenosis u obstrucción de éste, y es el responsable de que la mayoría de individuos con inserción baja del ligamento mediano arcuato se encuentren asintomáticos. Debido a la colateralidad es mucho menos usual que su presentación sea a través de sus complicaciones: como un cuadro de isquemia gástrica ante situación de bajo gasto, o clínica secundaria a la formación de aneurismas por compresión de estructuras o por rotura con hemorragia intraabdominal.

En pacientes con síndrome del ligamento mediano arcuato, el angio-Tc demuestra un estrechamiento focal en el segmento inicial del tronco celiaco con apariencia “en gancho” (Fig 16) que permite diferenciarlo de otras causas de estenosis como la arteriosclerosis. Los hallazgos característicos pueden pasar desapercibidos en las imágenes axiales en el angio-Tc y son las reconstrucciones sagitales las que son óptimas para su detección. Las imágenes volumétricas también aportan una mejor visualización de los hallazgos relacionados con este síndrome (Fig 17 a 19).

La colocación de stent no suele dar buenos resultados dada la impronta sobre el mismo del ligamento mediano arcuato (Fig 21) y el tratamiento es quirúrgico.

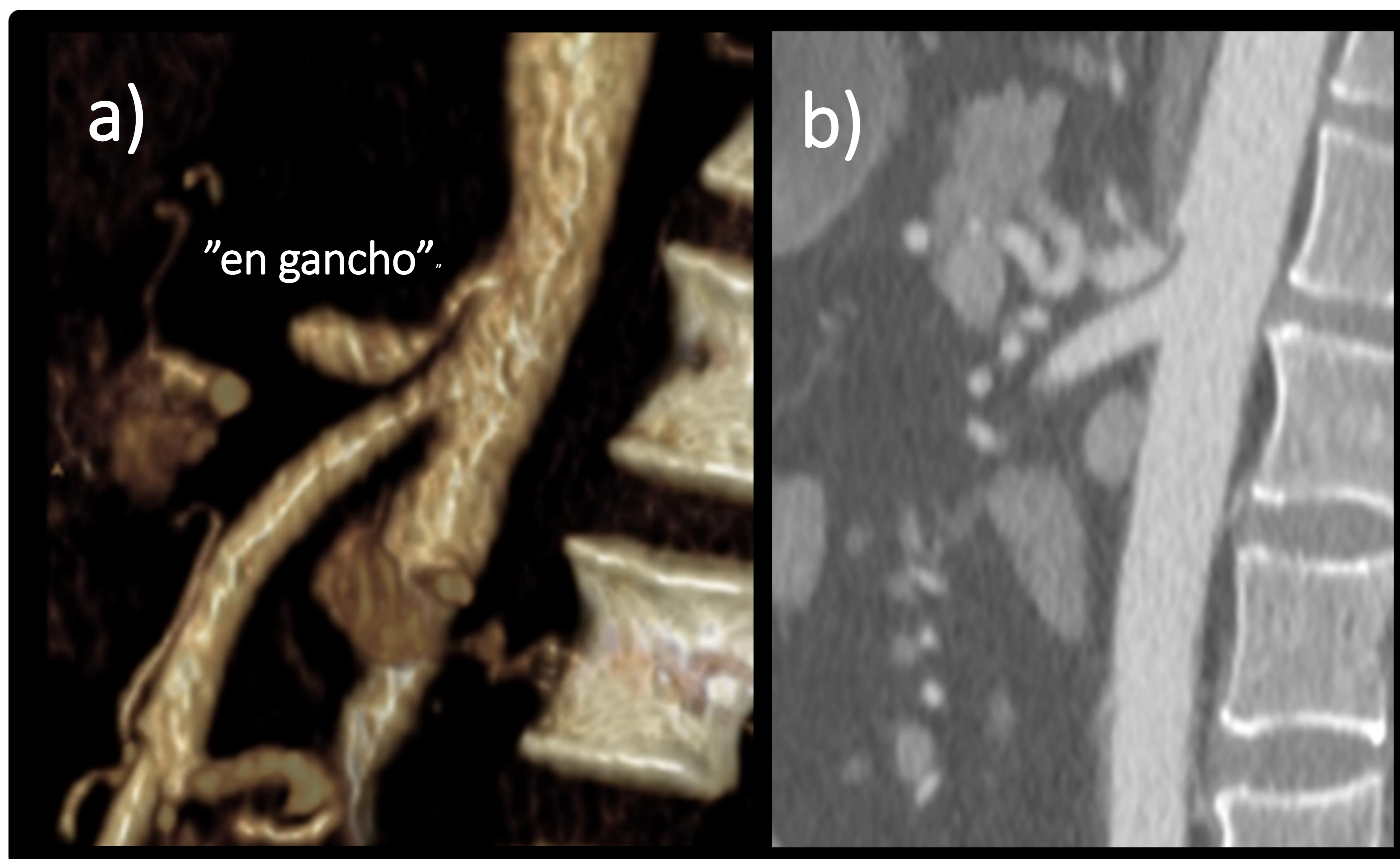


Fig 16 Impronta del ligamento mediano arcuato sobre el TC con imagen “en gancho” en dos pacientes diferentes a) reconstrucción volumétrica b) reconstrucción en MIP

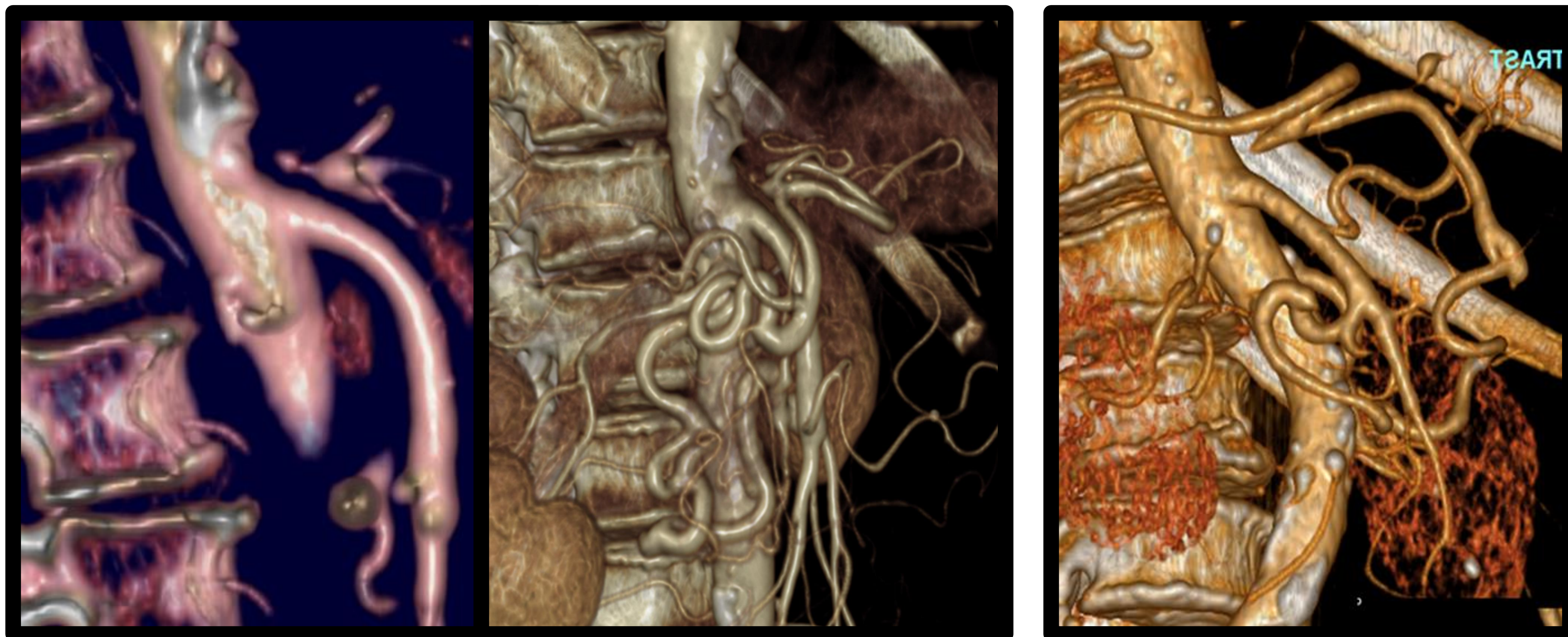
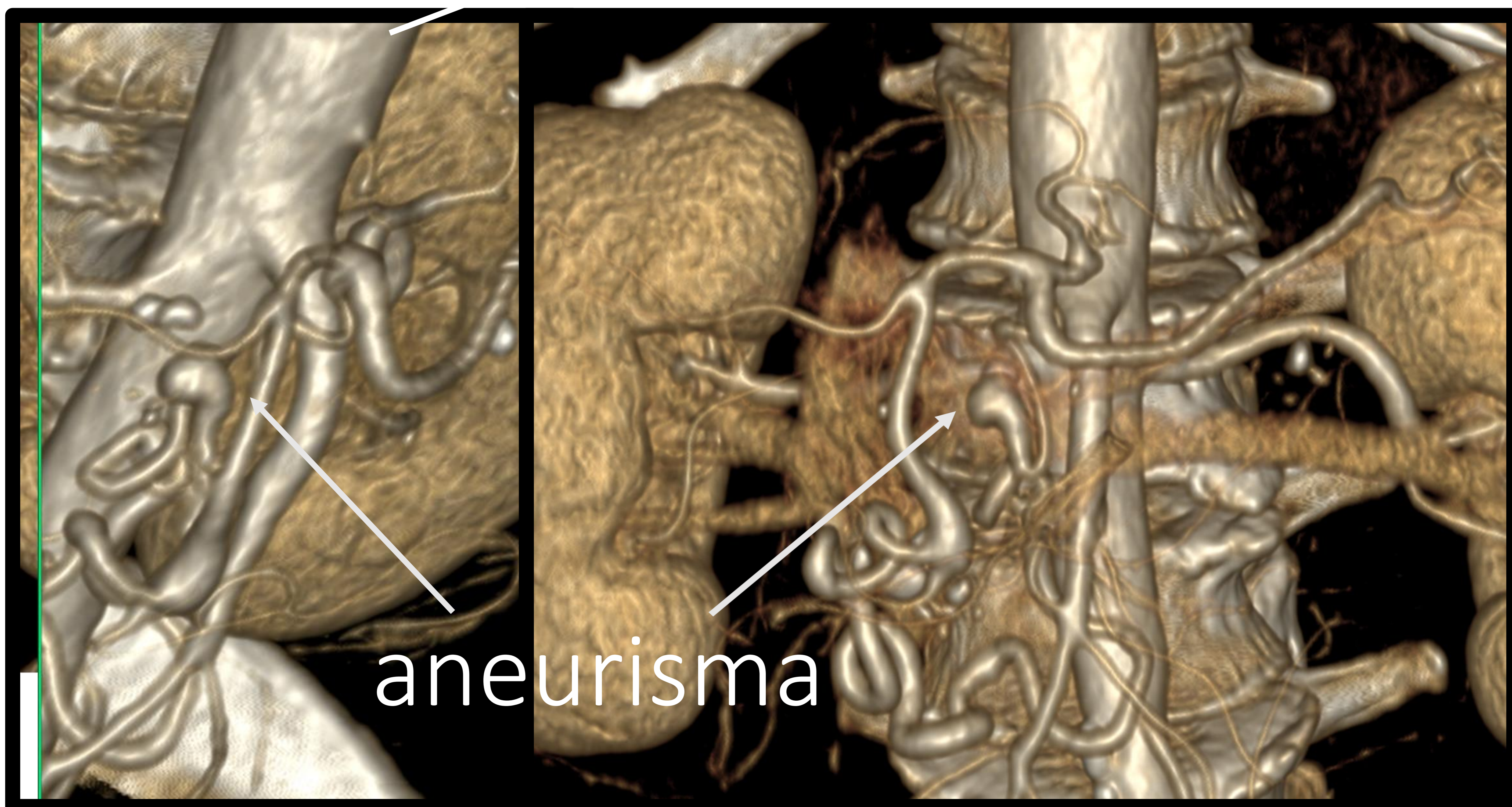


Fig 17-18 Diferentes casos de Sd de ligamento mediano arcuato con desarrollo de colateralidad desde arcada pancreatoduodenal.

Fig 19 Dilatación aneurismática en arcada pancreatoduodenal



El 65% de los aneurismas de la arcada pancreatoduodenal se asocian a estenosis u oclusión del tronco celiaco que puede producir aumento del flujo retrógrado desde la AMS con elongación y tortuosidad de las arterias que se cree origina la formación de aneurismas verdaderos (Fig 19).

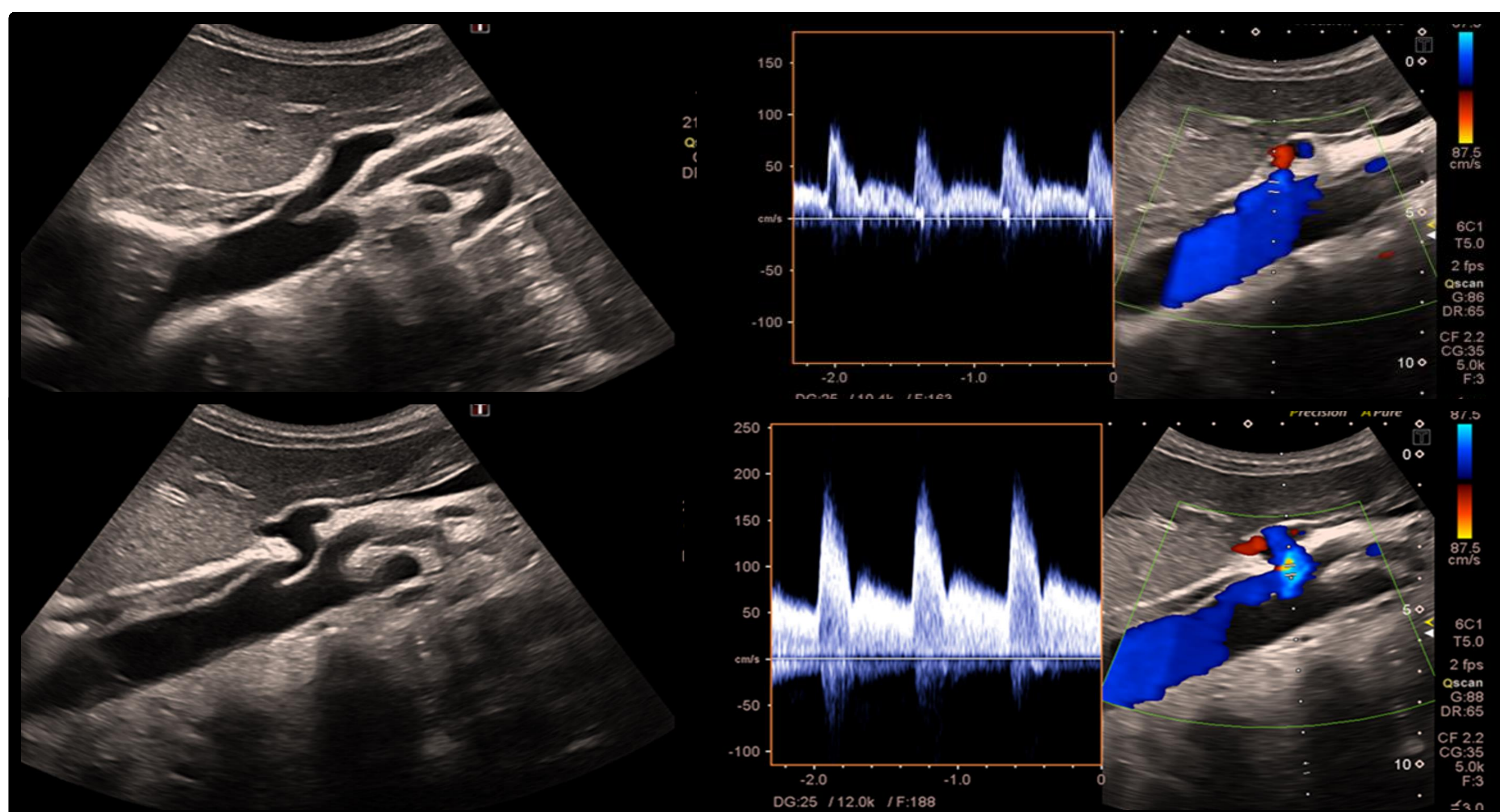


Fig 20 Ecografía Doppler del tronco celiaco que muestra una orientación normal caudal respecto a su origen durante la inspiración que durante la espiración presenta angulación cefálica y aumento de las velocidades en paciente joven con dolor abdominal con pérdida tanto del apetito como de peso.

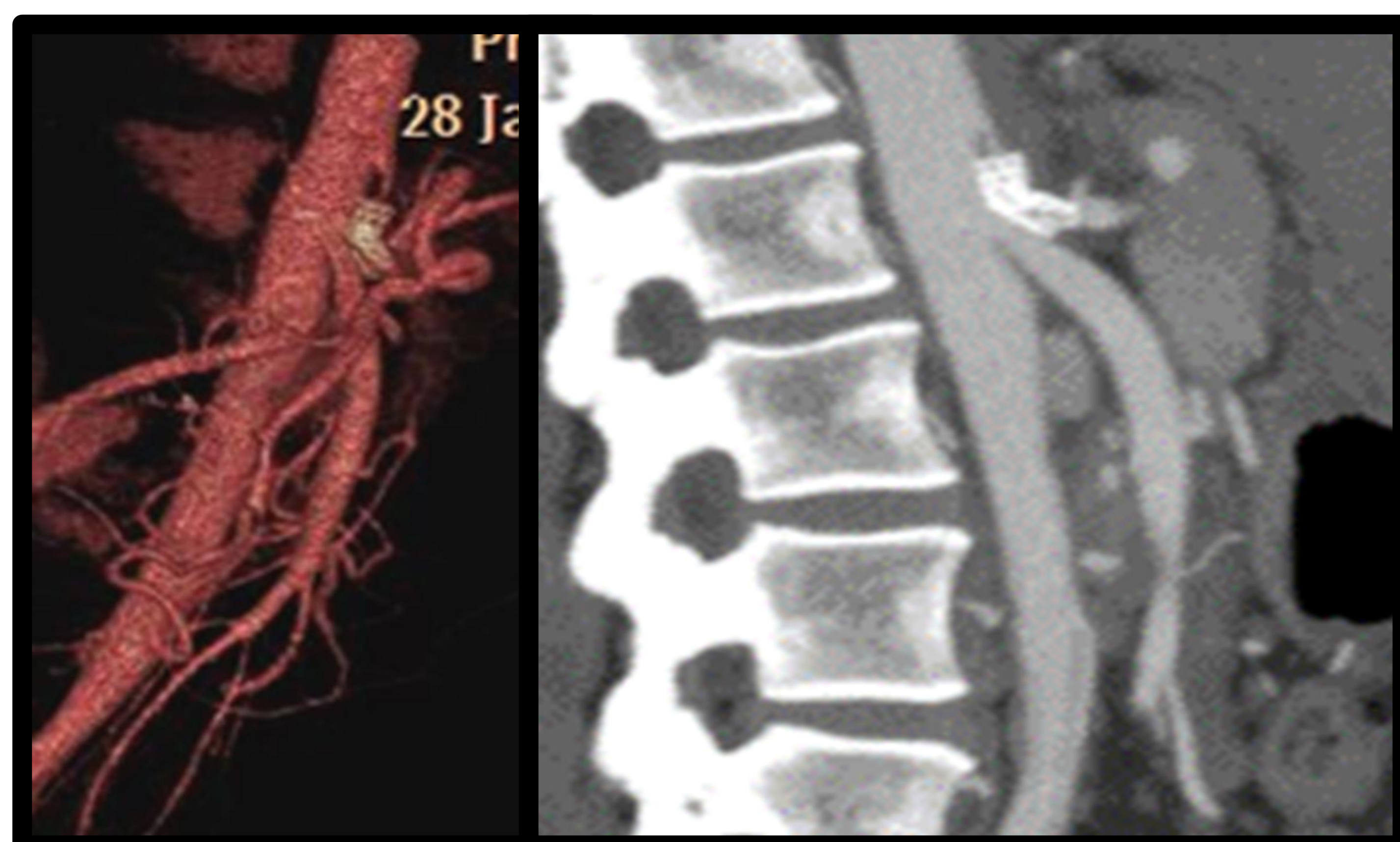


Fig 21 Síndrome del ligamento mediano arcuato. Se colocó stent pero no fue efectivo y requirió tratamiento quirúrgico

- Extrínseca: Infiltración tumoral/extensión ganglionar

La compresión patológica ocurre típicamente cuando las masas retroperitoneales engloban al tronco celiaco y sus ramas dando lugar a compresión o invasión arterial. Un gran rango de patología puede producir compromiso en el aporte vascular del tronco celiaco a las vísceras intraabdominales que incluye: la fibrosis retroperitoneal, el linfoma, la neoplasia del páncreas, la extensión ganglionar tumoral y sarcomas retroperitoneales (Fig 22 a 25).

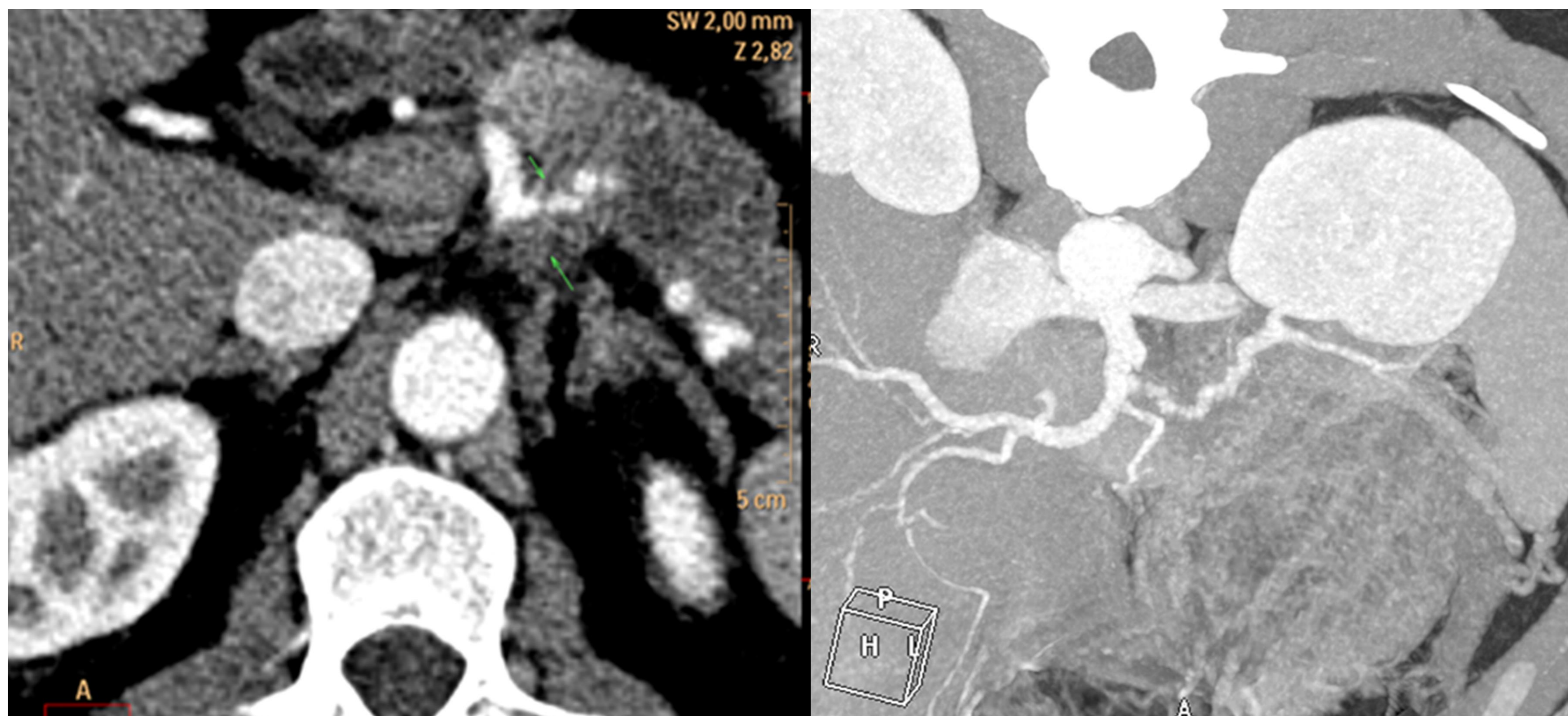


Fig 22 Neoplasia de páncreas con infiltración de la arteria esplénica

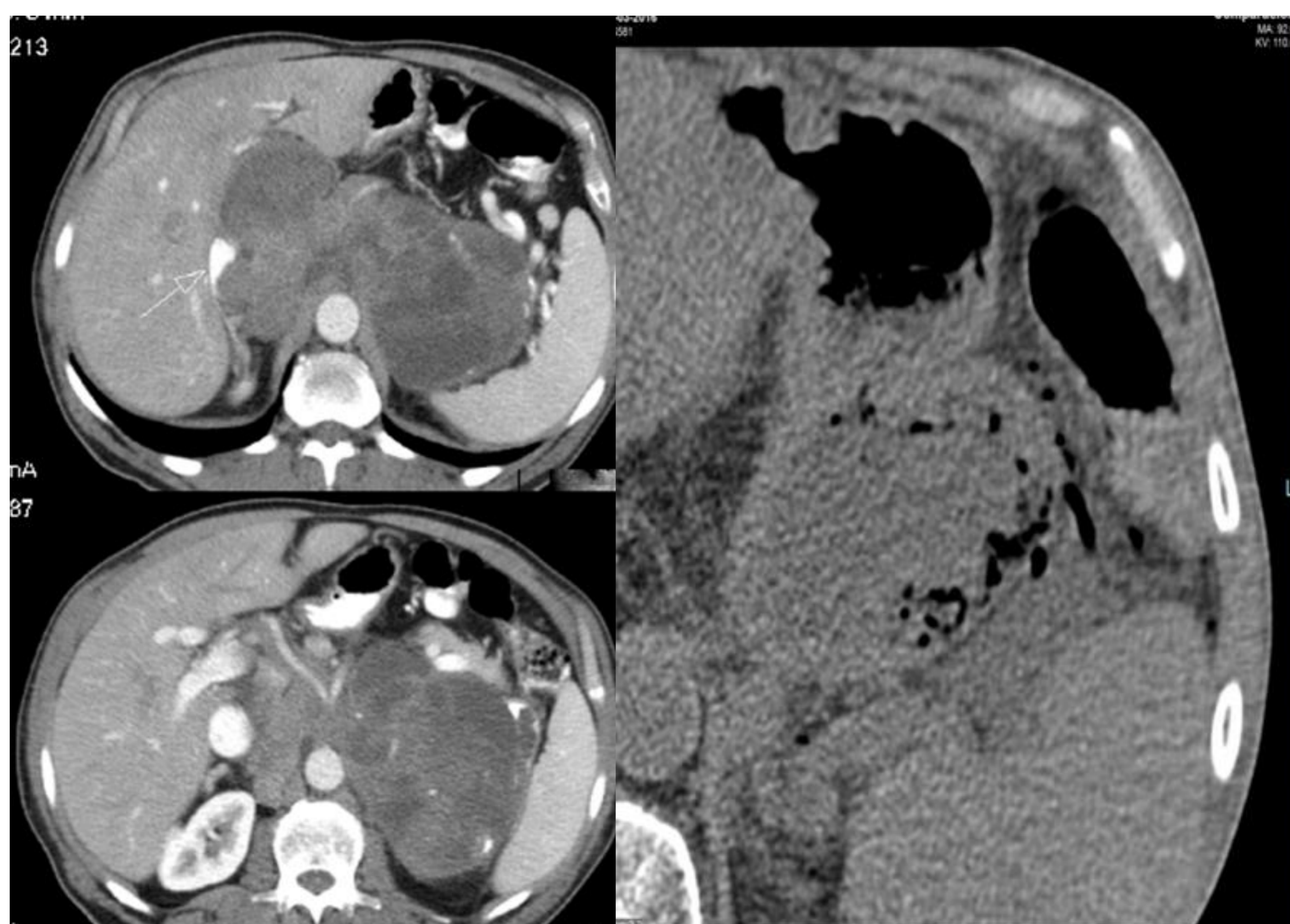


Fig 23 Sarcoma retroperitoneal con infiltración del TC. Neumatosis en la pared gástrica

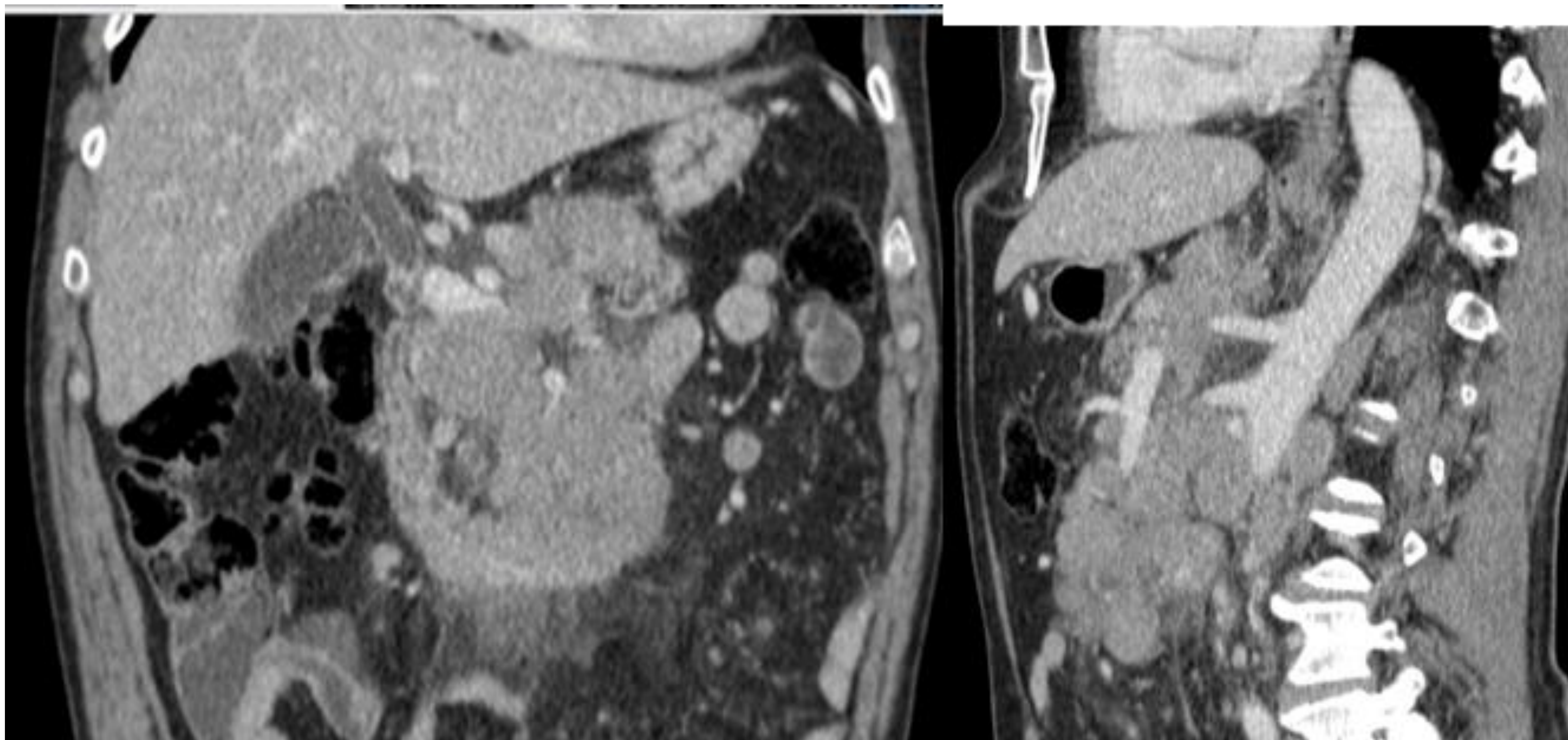


Fig 24 Linfoma B de célula grande

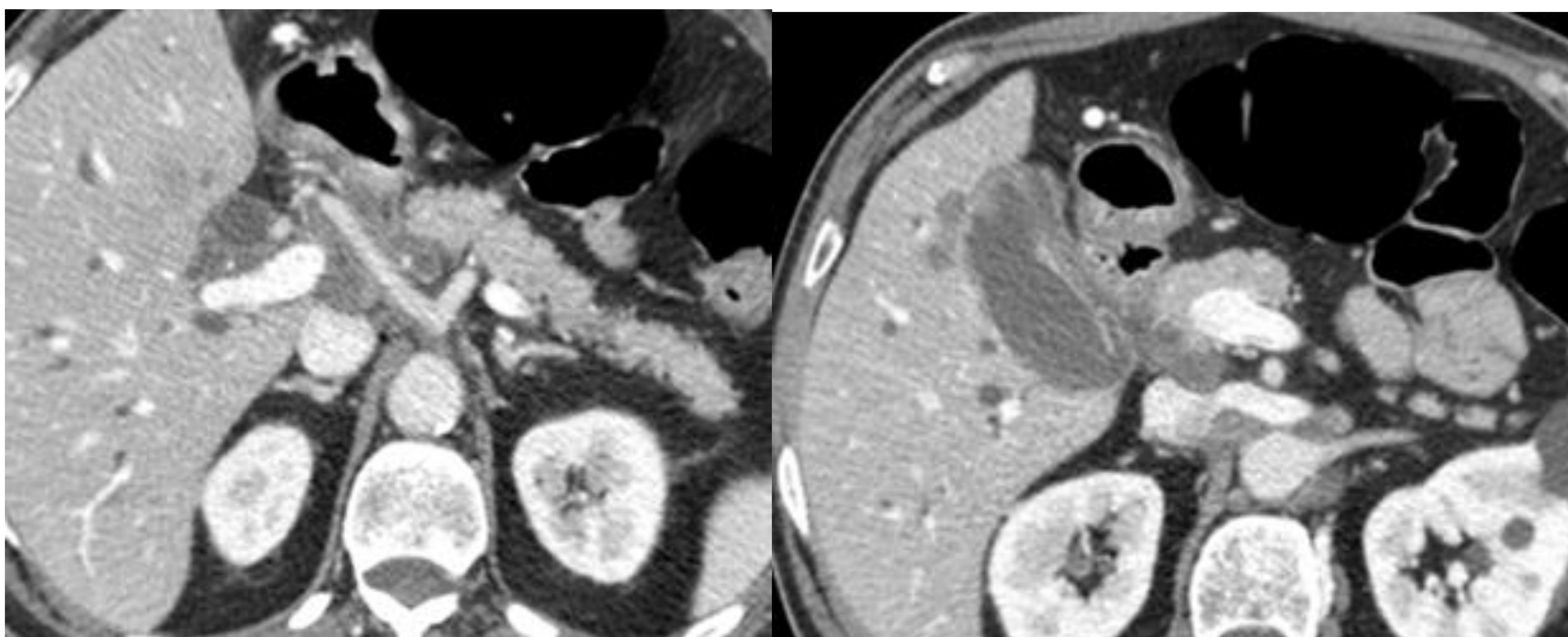


Fig 25 Neoplasia de vesícula biliar con extensión ganglionar al tronco celiaco

- Patología vascular: Disección, FAV/MAV, THH y aneurisma/pseudoaneurisma

✓ Disección:

La afectación del TC suele ser secundaria a la extensión de la disección aórtica y si es aislada puede tener con mayor frecuencia origen iatrogénico (menos frec arteriosclerosis, etc,...). La colateralidad motiva que la mayoría sean asintomáticas. Es más común en hombres con una edad media de 55 años.

La disección aguda puede ser dolorosa debido al daño visceral y en cambio en la disección crónica los síntomas serán semejantes a la isquemia mesentérica crónica. Se puede complicar con la formación de un aneurisma con riesgo de ruptura del mismo y consiguiente hemorragia.

La identificación del flap intimal en la luz del tronco celiaco es diagnóstica (Fig 26).

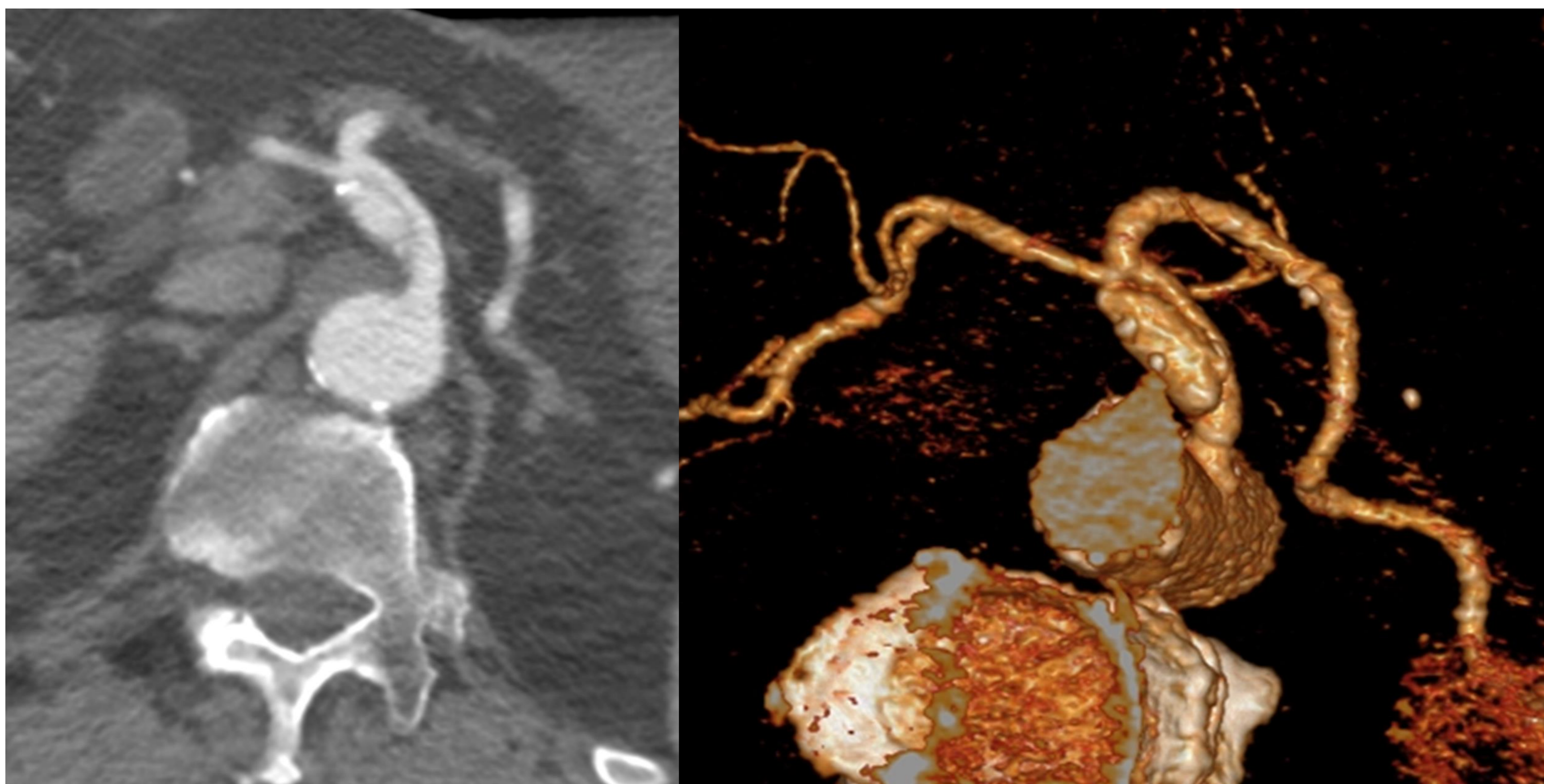


Fig 26 Flap de disección intimal en tronco celiaco con dilatación aneurismática como hallazgo incidental en paciente politraumatizado

✓ Fístula arteriovenosa (FAV):

Se identifica una conexión única entre una arteria y una vena, más frecuente que las MAV. Las FAV congénitas son raras. Pueden desarrollarse tras un traumatismo penetrante, ser secundaria a necrosis inflamatoria de los vasos adyacentes o ruptura de un aneurisma arterial dentro de una vena adyacente. Además, puede tener origen iatrogénico.

En la Tc suelen sospecharse al detectar un relleno precoz de una vena que presenta similar densidad que la arteria. La indicación para una intervención urgente es la hemobilia.

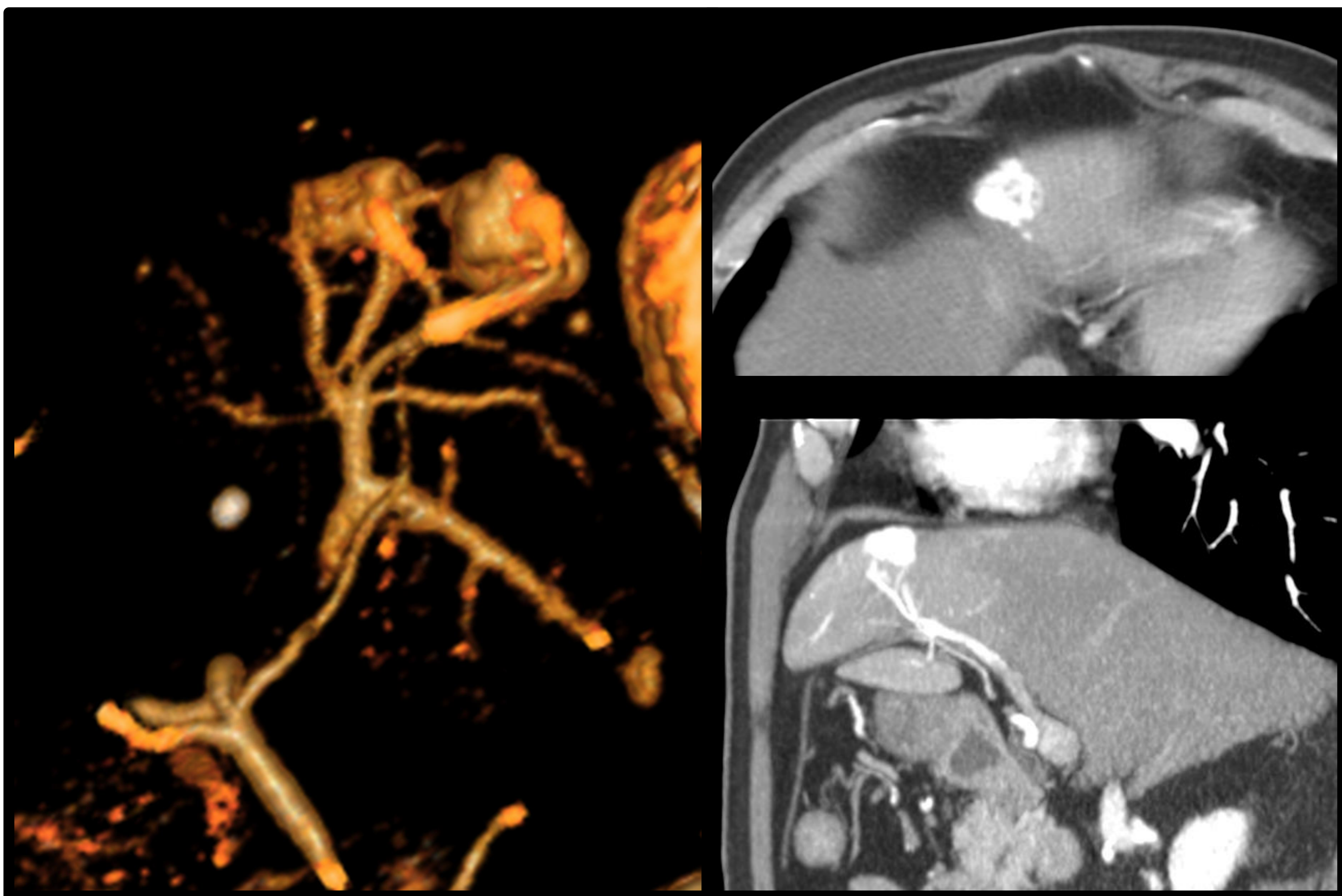


Fig 27 FAV Comunicación entre rama de la porta izqda y rama de la arteria hepática izqda

✓ Telangiectasia hemorrágica hereditaria (THH) [8]:

La telangiectasia hemorrágica hereditaria (THH) o síndrome de Rendu-Osler-Weber es un trastorno hereditario autosómico dominante poco frecuente que produce malformaciones vasculares que incluyen las telangiectasias mucocutáneas y las malformaciones arteriovenosas (MAV). Los pacientes con THH suelen presentar epistaxis y hemorragia gastrointestinal por telangiectasias. La confirmación genética se puede utilizar para establecer un diagnóstico o en familias con mutaciones conocidas.

Se diagnostica siguiendo los 4 criterios de Curaçao: epistaxis, telangiectasias mucocutáneas, telangiectasias gastrointestinales /MAV (pulmonares, hepáticas, cerebrales y espinales) e historia familiar.

Las malformaciones arteriovenosas hepáticas pueden dar lugar a insuficiencia cardíaca de alto gasto, hipertensión pulmonar, necrosis biliar e hipertensión portal. También pueden identificarse derivaciones portosistémicas generalmente asintomáticas, pero que pueden conducir a encefalopatía. Las anomalías difusas de la perfusión y la aparición telangiectásica difusa pueden dar lugar a hiperplasia nodular focal (HNF)/hiperplasia nodular regenerativa difusas. La combinación de fibrosis, hiperplasia nodular regenerativa e hipertensión portal puede conducir a un diagnóstico erróneo de cirrosis (pseudocirrosis), que no se asocia con insuficiencia hepática.

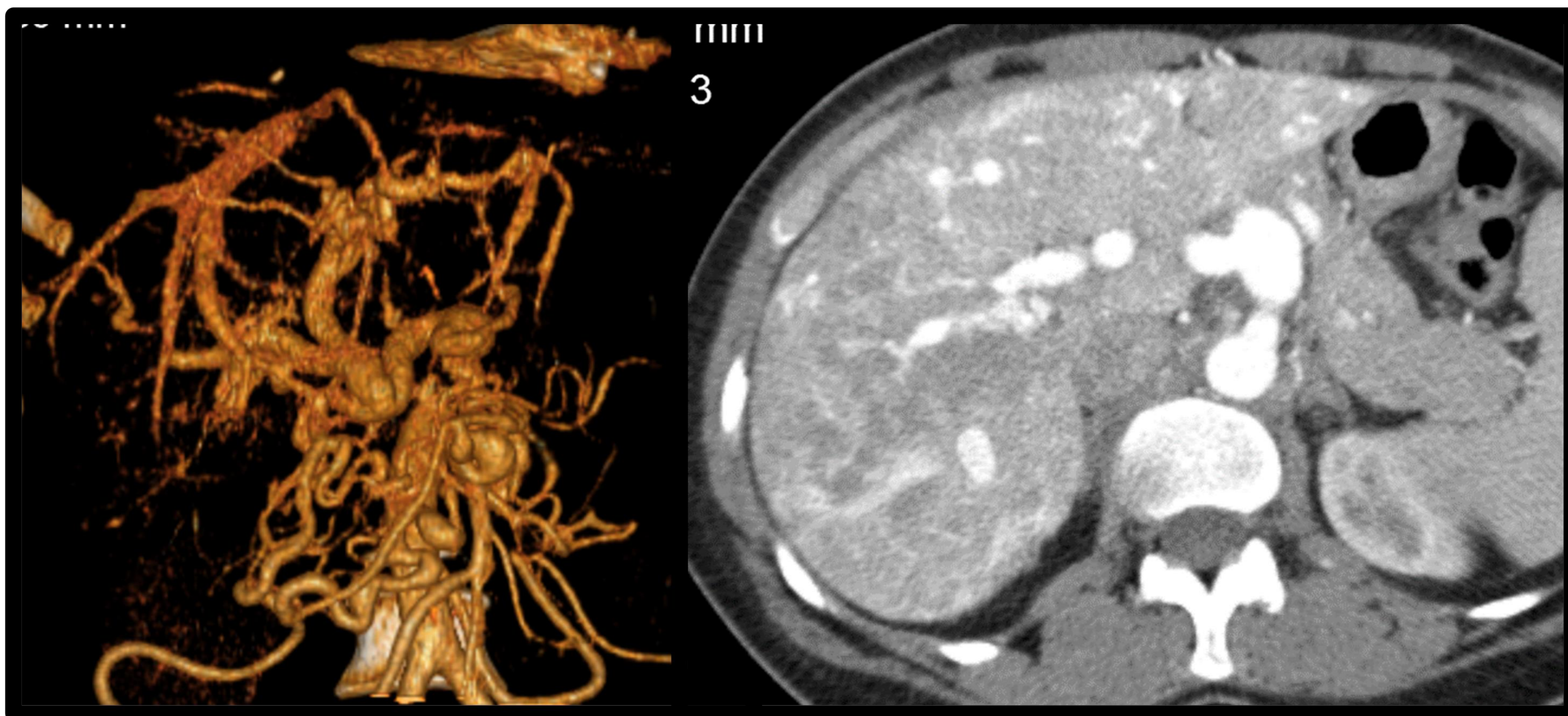


Fig 28 Hipertrofia del tronco celiaco/arteria hepática con MAVs en LHD y telangiectasias en paciente con THH e impronta del ligamento mediano arcuato con colateralidad desde arcada pancreatoduodenal



Fig 29 Telangiectasias hepáticas difusas

✓ Aneurismas/pseudoaneurismas

Los aneurismas arteriales viscerales en el tronco celiaco incluyen los verdaderos que afectan a las tres capas de la pared y los pseudoaneurismas que no las afectan a las tres.

Los aneurismas viscerales son raros pero pueden ser potencialmente letales dado que alrededor del 20 % se manifiestan de forma urgente con aprox un 8% de mortalidad. Lo más frecuente es que se diagnostiquen como un hallazgo incidental en las pruebas de imagen con la siguiente frecuencia: 60-80% en la art esplénica, 20% de la art hepática, 4% del tronco celiaco, 4% de las arterias gástricas y gastroepiploicas, 4% en la art gastroduodenal y en ramas pancreáticas. Los aneurismas de la arteria esplénica ocurren en mujeres y se asocian al embarazo o pancreatitis.

Los pseudoaneurismas pueden ser secundarios a traumatismos (incluidos los iatrogénicos tras cirugía o ERCP), inflamación/infección (pancreatitis) o vasculitis con un alto riesgo de rotura y de hemorragia que comprometa la vida del paciente (Fig 34).

Las indicaciones de tratamiento de los aneurismas incluyen: rotura, aumento de tamaño que alcanza los 2.5-3 cm y desarrollo de síntomas secundarios al efecto masa o hipertensión portal. El tratamiento endovascular es el de elección en estos pacientes.

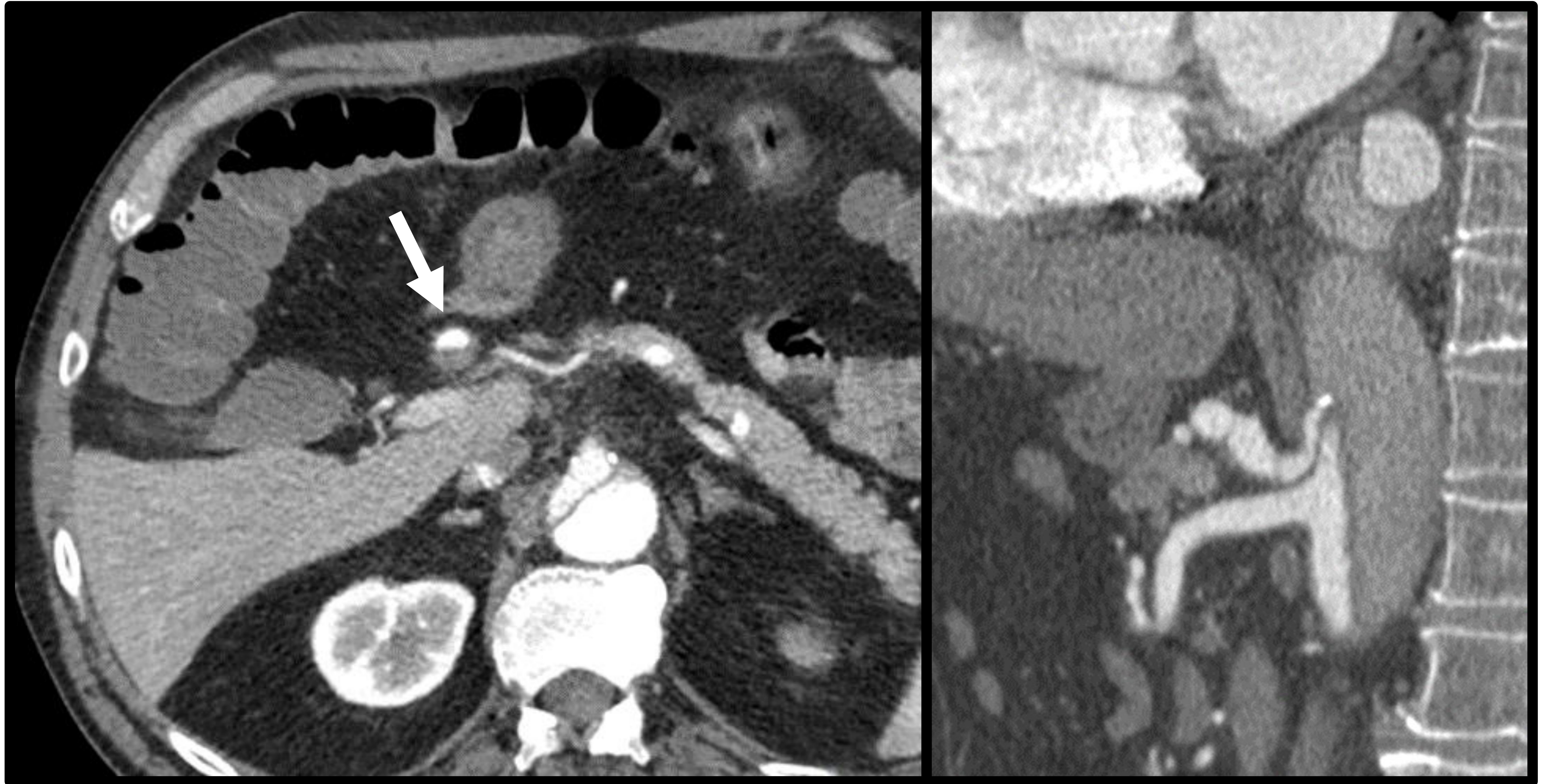


Fig 30 Paciente con mutación del gen SMAD 3. Flap de disección aórtica y aneurisma de la arteria hepática (flecha)

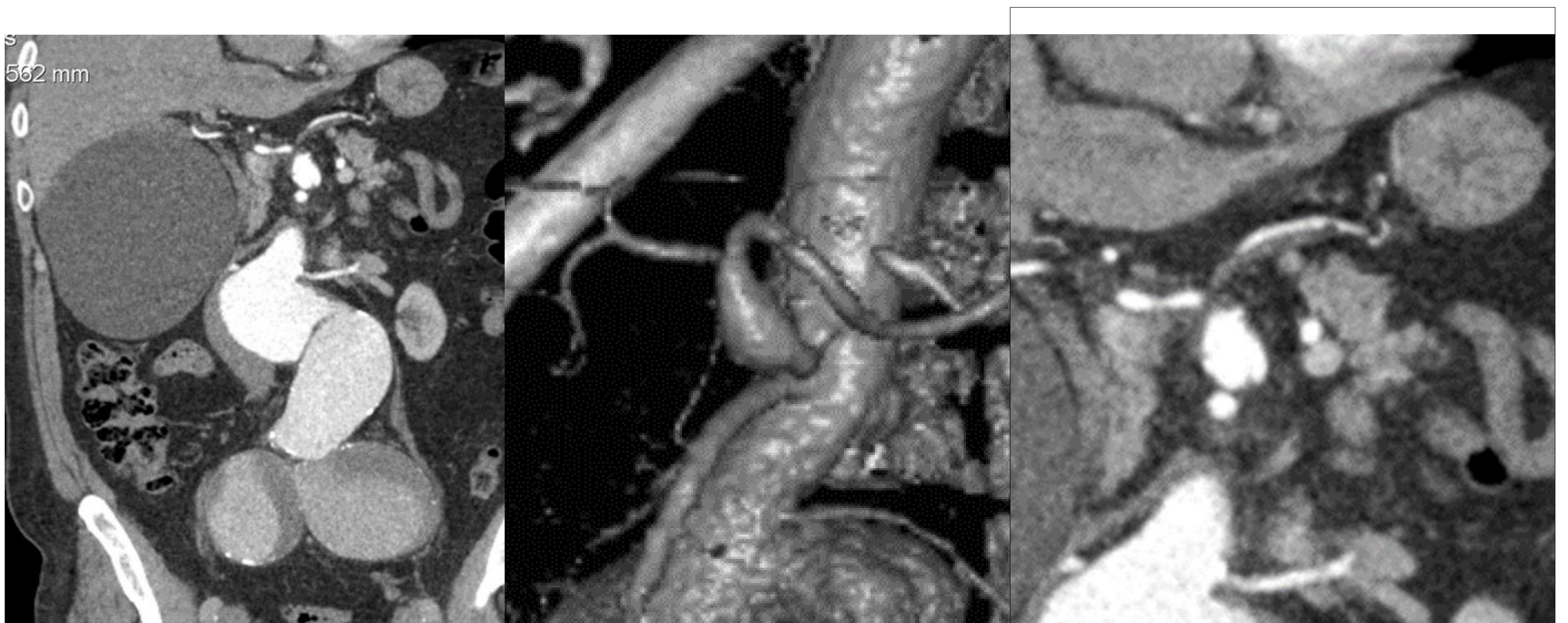


Fig 31 Aneurisma aortoiliaco con aneurisma fusiforme del tronco celiaco

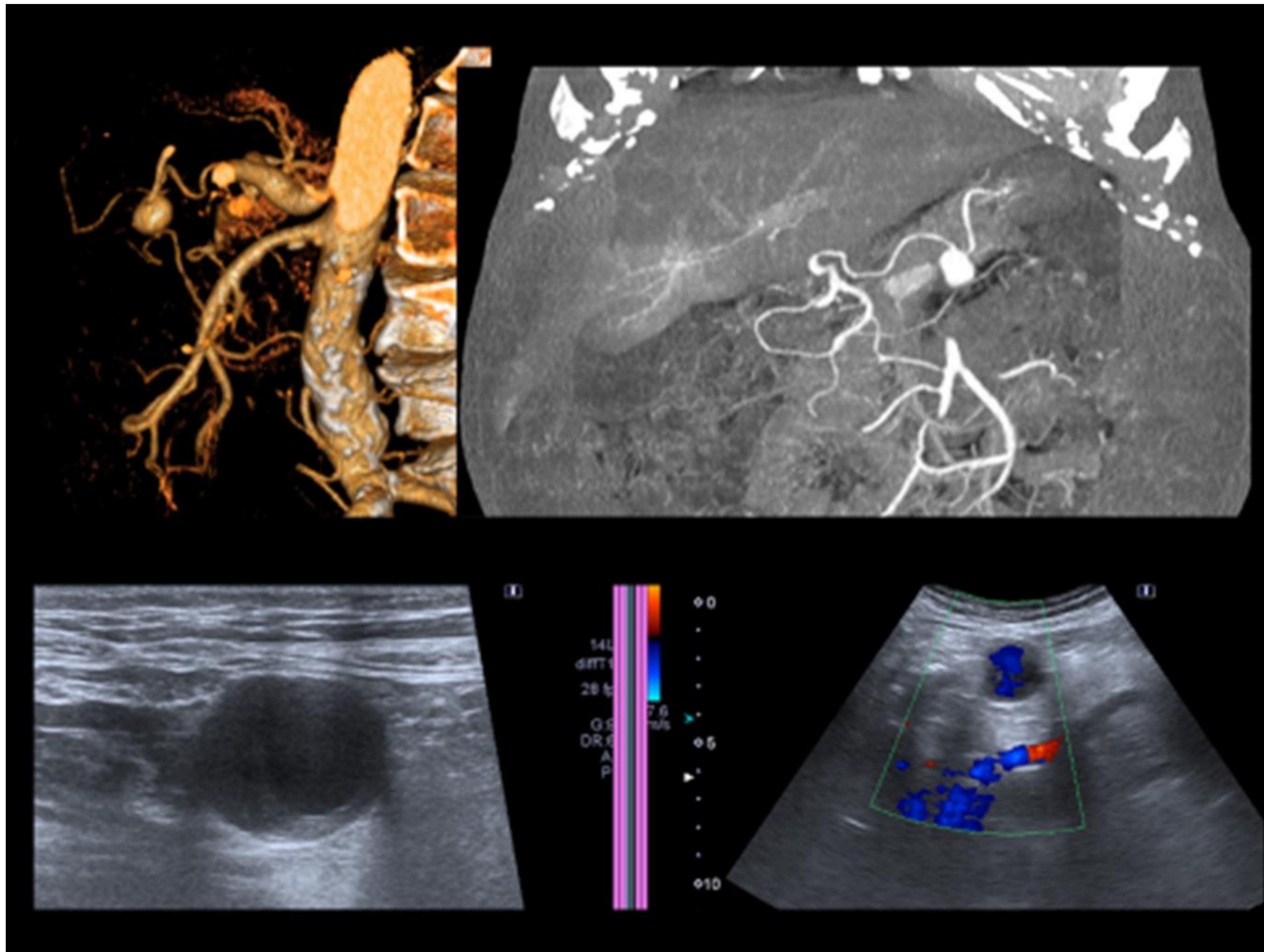
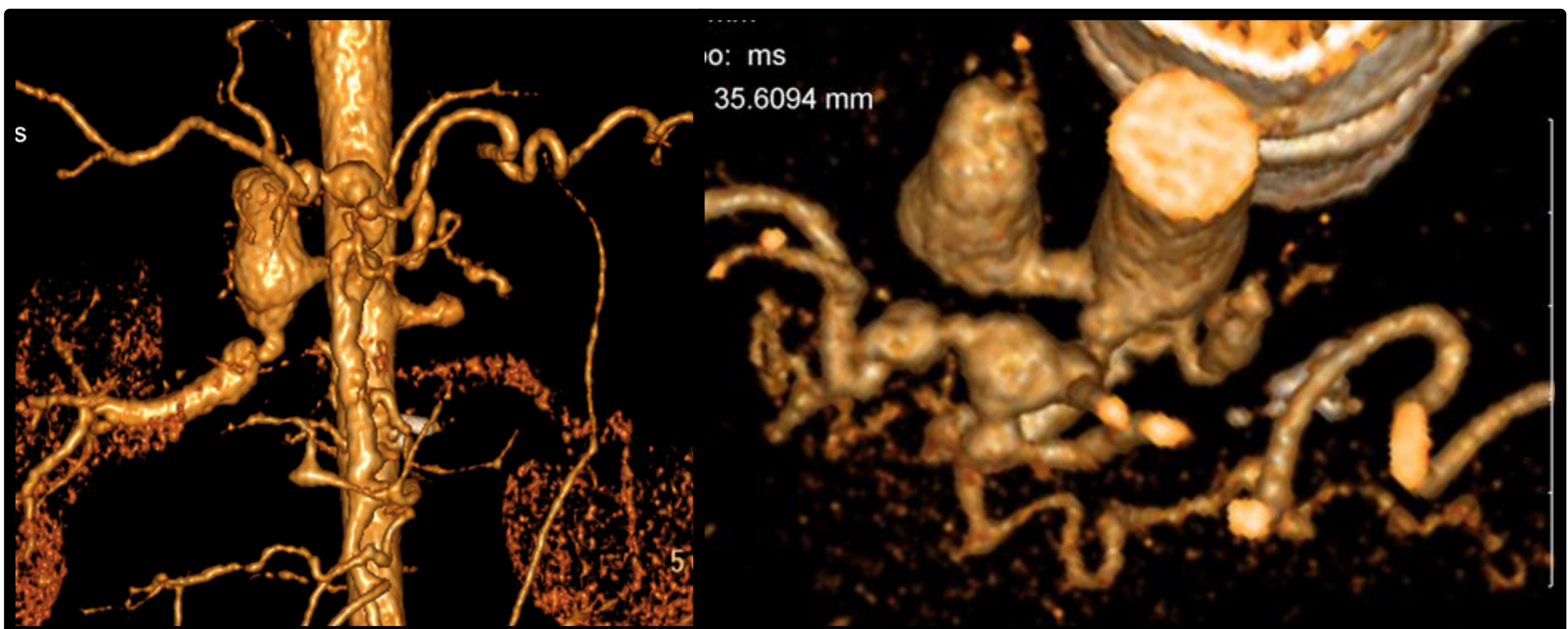


Fig 32 Aneurisma de la arteria gástrica izquierda (AGI)

Fig 33 Panarteritis nodosa



- Hemorragia

La hemorragia en relación con el tronco celiaco la podríamos dividir en dos grupos según afecte a las vísceras sólidas o al tracto gastrointestinal. La primera generalmente se produce en el contexto de un proceso inflamatorio como pancreatitis aguda o colecistitis (fig 34-35), de neoplasia o en traumatismos.

El aumento de procedimientos endoscópicos, percutáneos y de la cirugía laparoscópica ha dado lugar a mayor incidencia de lesiones de la arteria hepática.

El aumento del tratamiento con embolización selectiva de la hemorragia con origen en la rotura de un aneurisma de la arteria esplénica disminuye las complicaciones de la laparotomía y la esplenectomía (Fig 36).

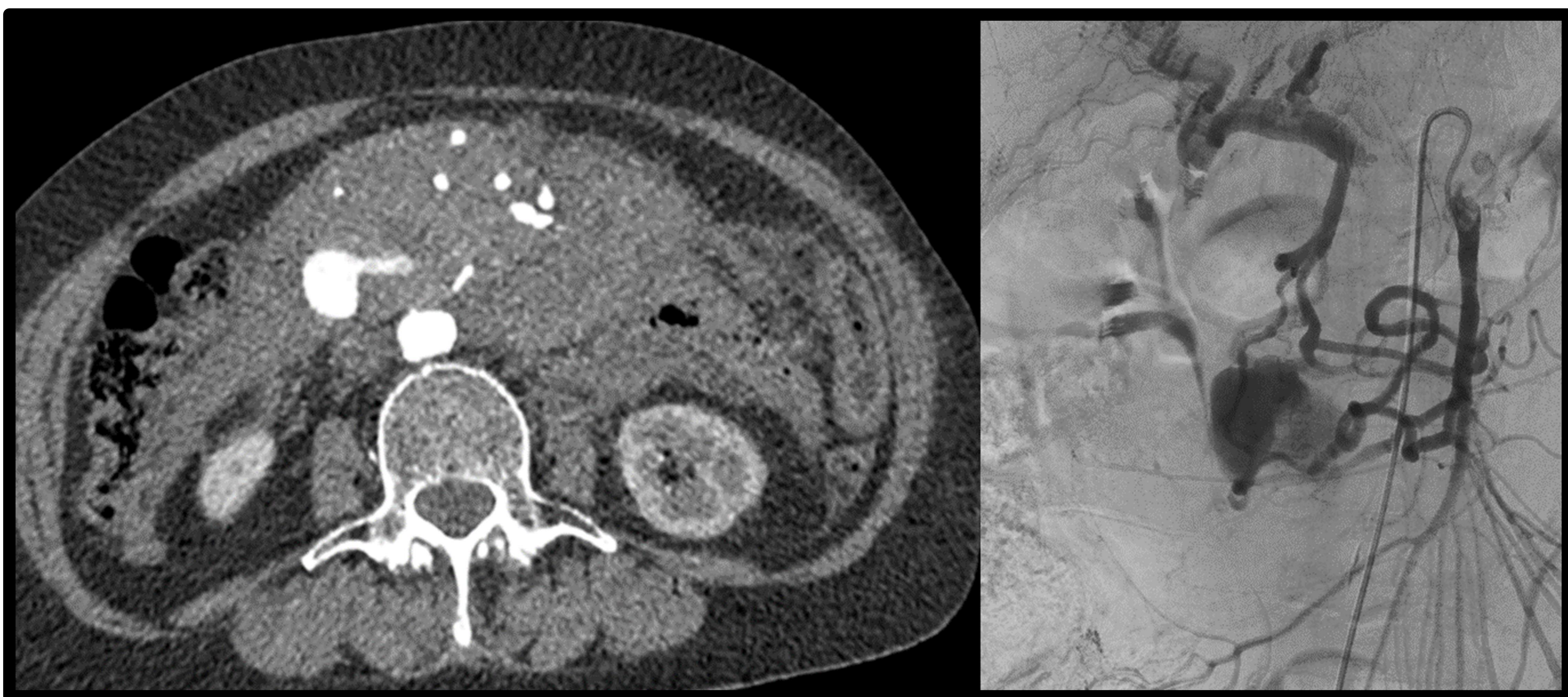


Fig 34 Hemorragia debida a pseudoaneurisma en arcada pancreatoduodenal en paciente con pancreatitis aguda

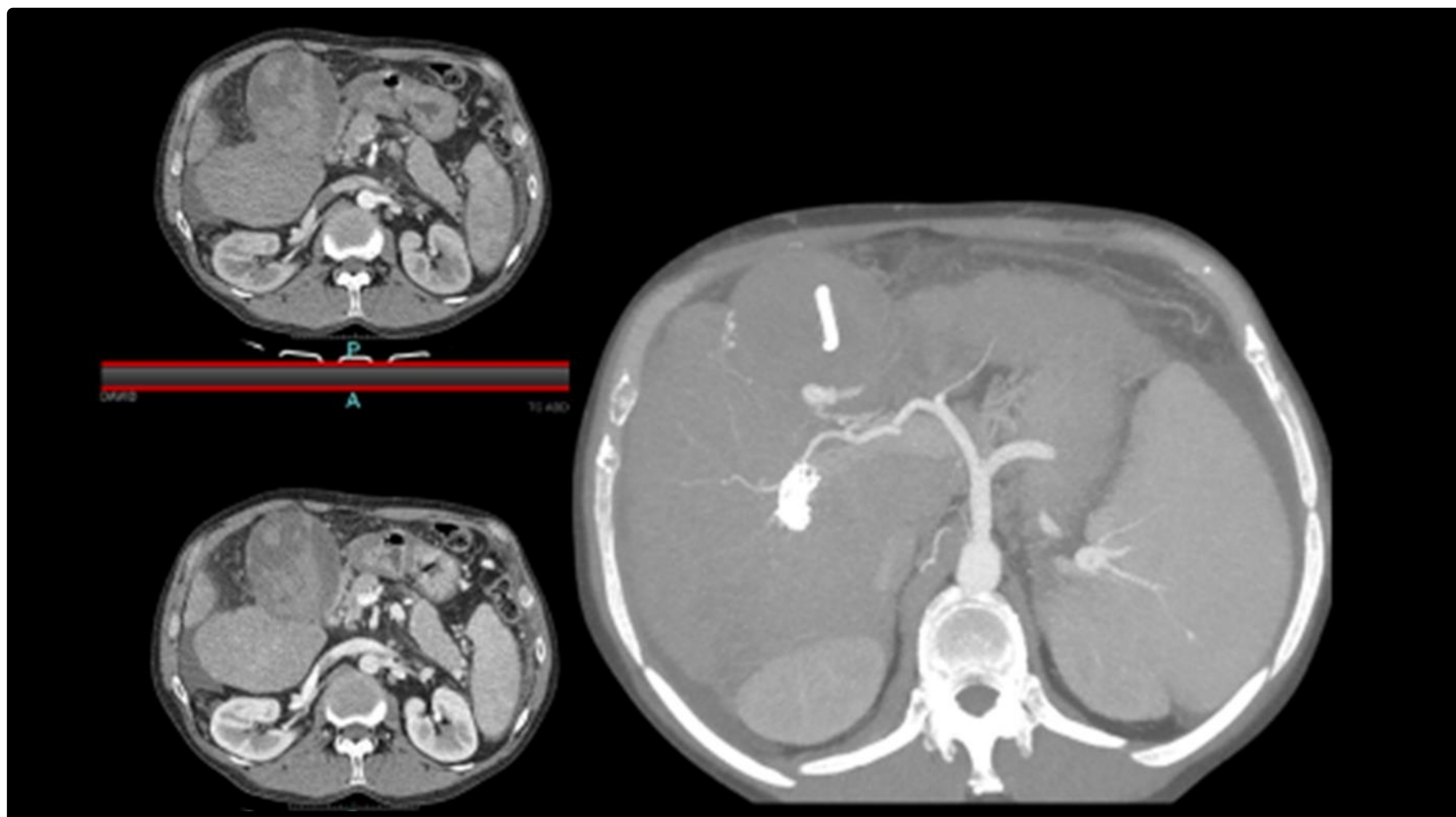


Fig 35 Colecistitis hemorrágica con pseudoaneurisma



Fig 36 Hemorragia debida a rotura de aneurisma esplénico

Las hemorragias del tracto gastrointestinal superior tienen una alta tasa de mortalidad siendo la úlcera péptica la causa más frecuente de hemorragia arterial en el tronco celiaco. La endoscopia es el método de elección dado que no solo es diagnóstica sino también terapéutica pero cuando no es efectiva se puede realizar un angio-Tc para localizar la causa y el punto de sangrado activo para facilitar el tratamiento endovascular (Fig 37).

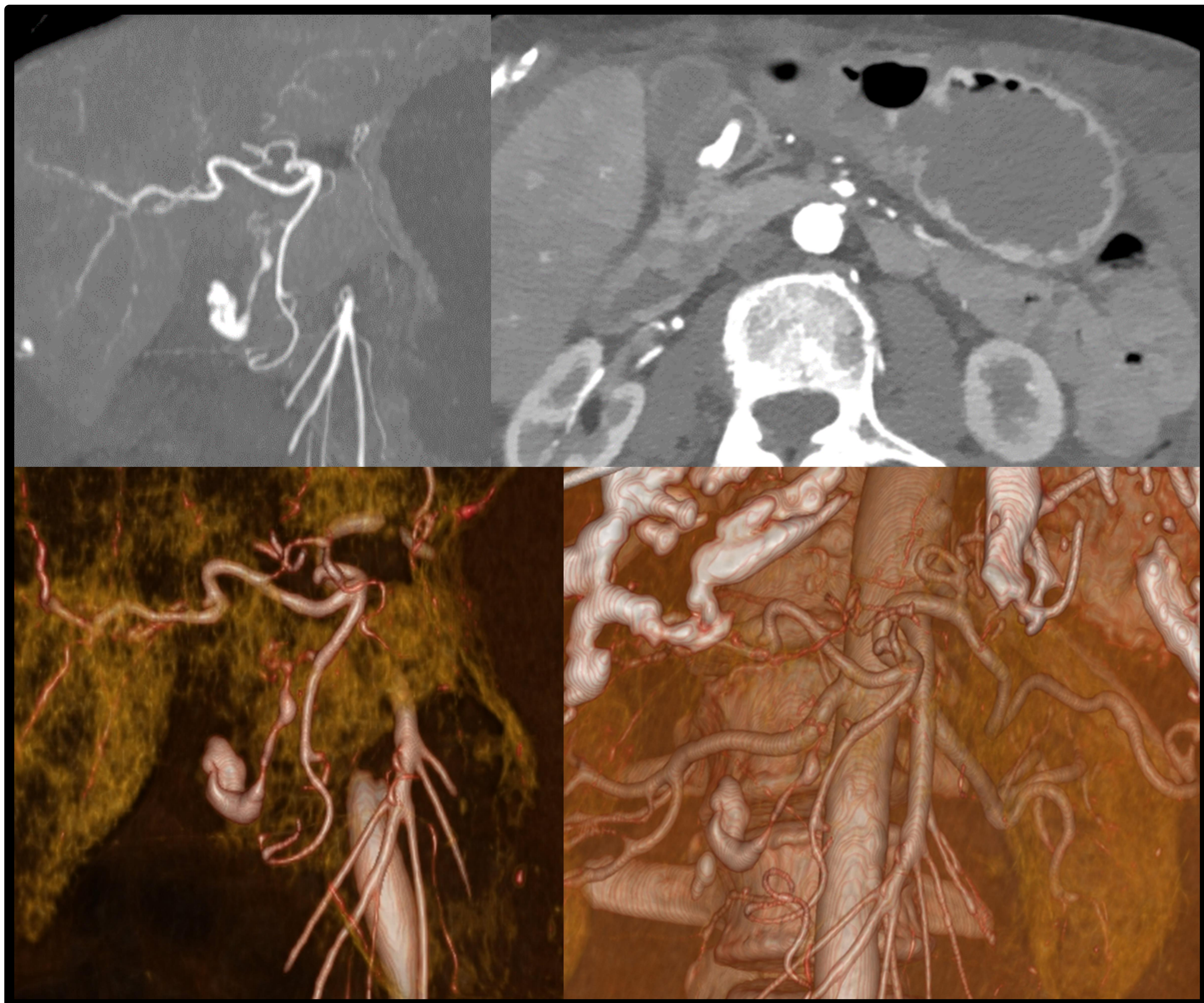


Fig 37 Paciente de 80 años con estenosis aórtica, durante su ingreso hospitalario para TAVI se produce hematoquecia y disminución de hemoglobina de forma brusca debida a hemorragia digestiva por úlcera duodenal

□ Conclusiones:

El conocimiento de las variantes anatómicas en el tronco celíaco es necesario para los procedimientos intervencionistas vasculares como serían el tratamiento de la hemorragia, de los aneurismas, de las estenosis/trombosis vasculares y la realización de tratamientos oncológicos intraarteriales. Además, es esencial en la cirugía del trasplante hepático y en el tratamiento quirúrgico de la neoplasia de páncreas.

La realización de angio-Tc con reconstrucciones multiplanares, en MIP y volumétricas facilita la detección de variantes vasculares cuyo conocimiento es fundamental tanto en el tratamiento endovascular como quirúrgico.

Referencias:

1. Polli, Marlon Francisco Ferreira, et al. Tronco celíaco: variantes anatómicas y patología. *Seram*, 2021, vol. 1, no 1. **Presentación electrónica educativa en el 35 Congreso SERAM.**
2. White, R. D. et al. The Celiac Axis Revisited: Anatomic Variants, Pathologic Features, and Implications for Modern Endovascular Management. *RadioGraphics* 2015; 35:879-898.
3. Winston CB, Lee NA, Jarnagin WR, et al. CT angiography for delineation of celiac and superior mesenteric artery variants in patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery. *AJR Am JRoentgenol* 2007;189(1):W13–W19.
4. Song SY, Chung JW, Yin YH, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA. *Radiology* 2010;255(1):278–288.
5. Pérez Durán, A., et al. Variantes Anatómicas de la Arteria Hepática. Frecuencia en Nuestro Medio y Correlación Radio-Quirúrgica. Congreso de la *Seram* 2012.
6. De Caso, Laura García Alonso, et al. Síndrome del ligamento arcuato, ¿qué debemos conocer?. *Seram* 2018.
7. Karen M.Horton, Mark A.Talamini, Elliot K.Fishman. Median Arcuate Ligament Syndrome: Evaluation with CT Angiography. *Radiographics* 2005. Vol 25, Nº 5. 25:1177-1182.
8. Kolarich, Andrew R., et al. Imaging manifestations and interventional treatments for hereditary hemorrhagic telangiectasia. *RadioGraphics*, 2021, vol. 41, no 7, p. 2157-2175.
9. Alberola Marco, D. M., et al. Aneurisma de la arteria pancreaticoduodenal como causa de sangrado gastrointestinal agudo. 35 Congreso Nacional *Seram* 2021.
10. Jesinger RA, Thoreson AA, Lamba R. Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation. *Radiographics*. 2013 May;33(3):E71-96. doi: 10.1148/rg.333115036. PMID: 23674782.