

Angio-TC en la evaluación pre-cirugía laparoscópica de neoplasias de colon derecho

Álex Gil Ordóñez, Àngel Castillo Fortuny, Antonio Morales Rosa, Valèria Richart Sierra, Mario Pagés Llinás, Juan Ramón Ayuso Colella, Sara Tavares Nogueira, Ángeles García Criado.

Hospital Clínic de Barcelona



Introducción:

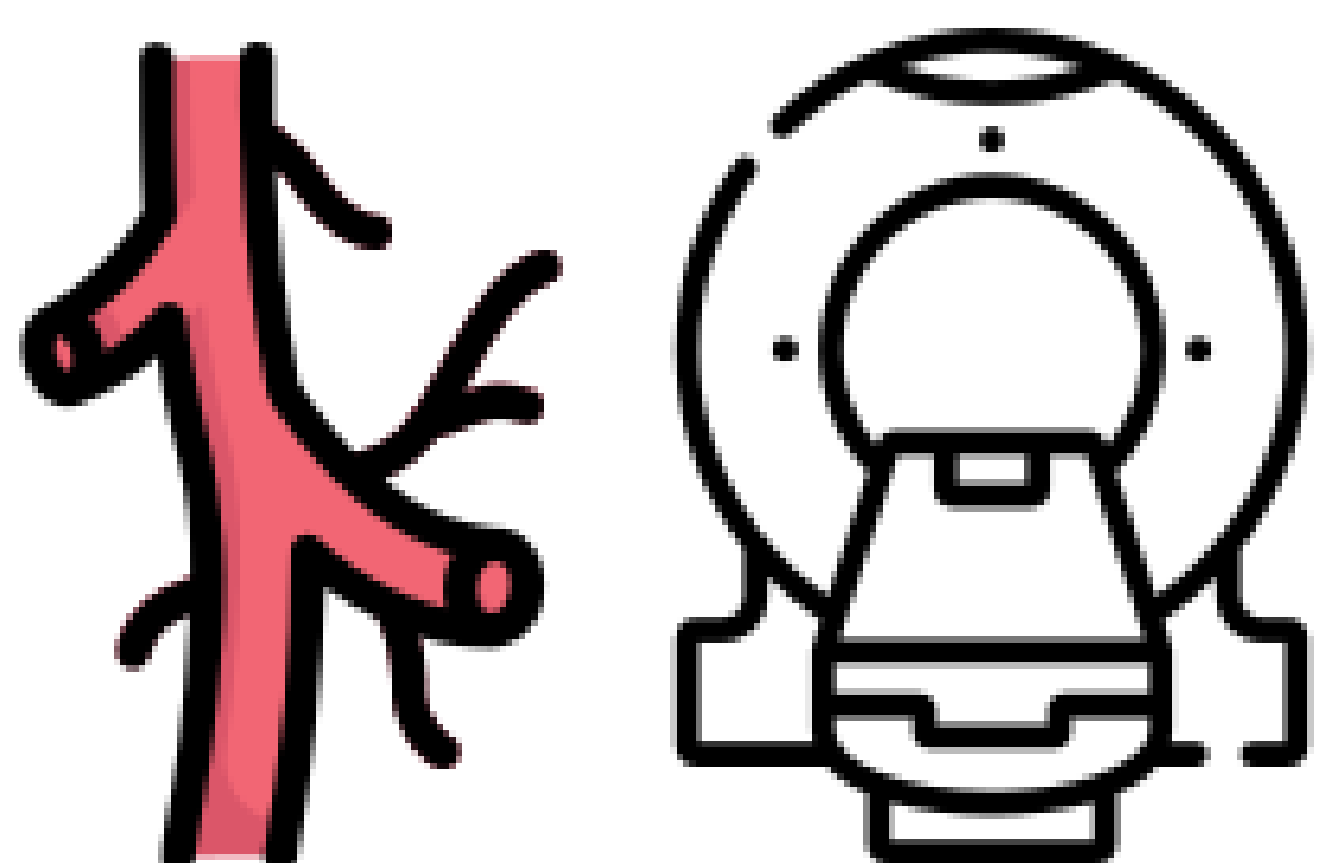
El **cáncer de colon** es un problema de salud pública con **prevalencia creciente**.

La **cirugía laparoscópica** es de elección por su menor morbilidad a igualdad de resultados, pero presenta algunos inconvenientes en comparación con la cirugía abierta, como sería trabajar con un **campo visual reducido**.

Es conocido que la **vascularización del colon** presenta una **alta variabilidad**. Si nos centramos en la vascularización arterial del colon derecho, tenemos básicamente **tres arterias: la cólica media (ACM), la ileocólica (AIC) y la cólica derecha (ACD)**, siendo **esta última la más variable** y estando presente solo en un porcentaje de los pacientes. Distintas series reportan la presencia de ACD entre un 20% y un 80% de los casos [1, 2].

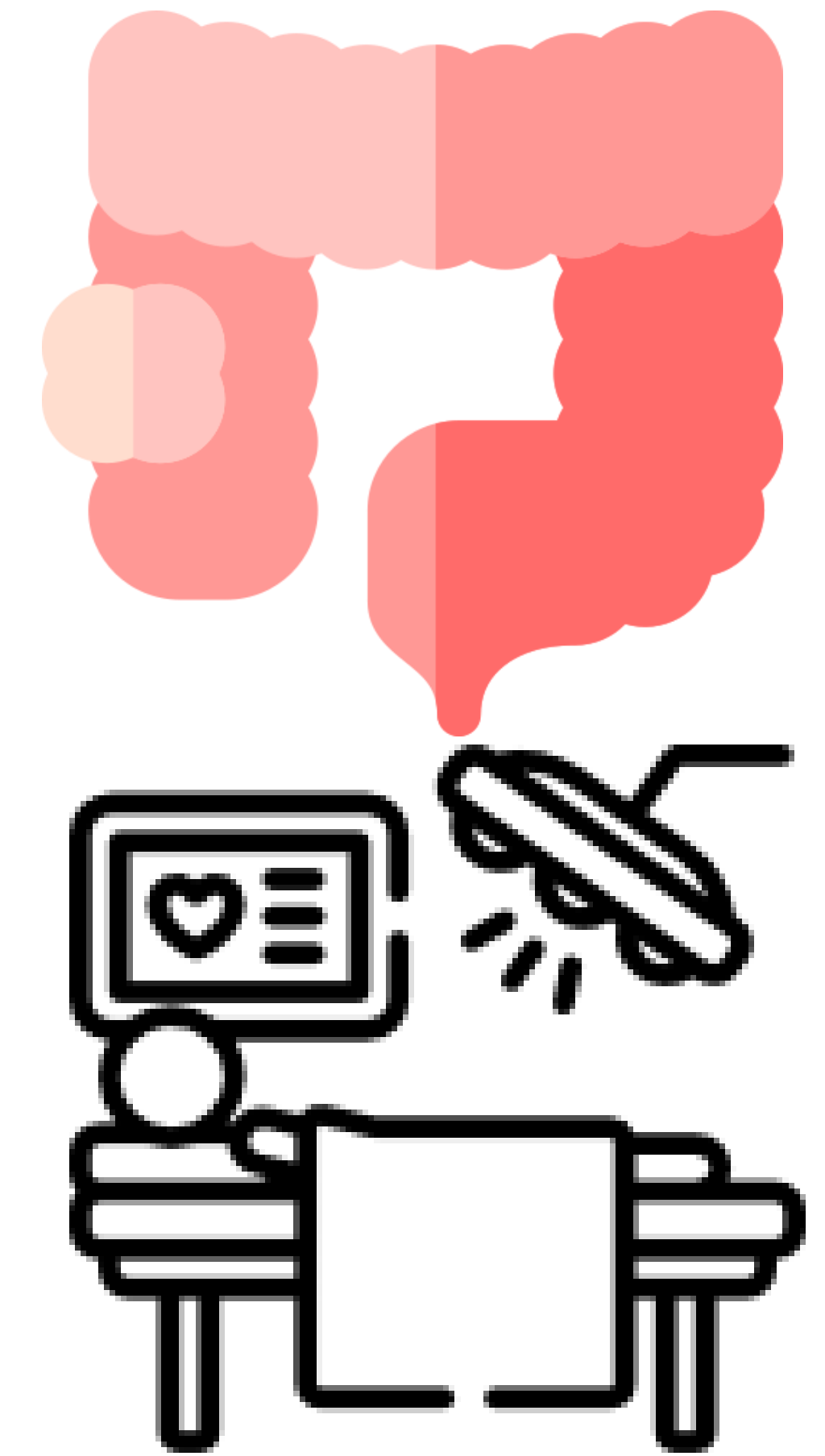
Además, algunos ensayos han demostrado una **reducción significativa de las complicaciones intraoperatorias y del tiempo de ingreso** cuando se realiza un **estudio vascular prequirúrgico** en pacientes con **cáncer de colon derecho (CCD)** [3].

Por todo lo anterior, el conocimiento prequirúrgico de la anatomía vascular de los pacientes con CCD puede resultar de gran utilidad clínica.



Objetivo:

"Estudiar mediante angio-TC las variantes anatómicas de la vascularización arterial del colon derecho y su relación con las estructuras venosas en pacientes afectos de cáncer de colon derecho (CCD) que van a ser sometidos a cirugía laparoscópica."



Material y métodos:

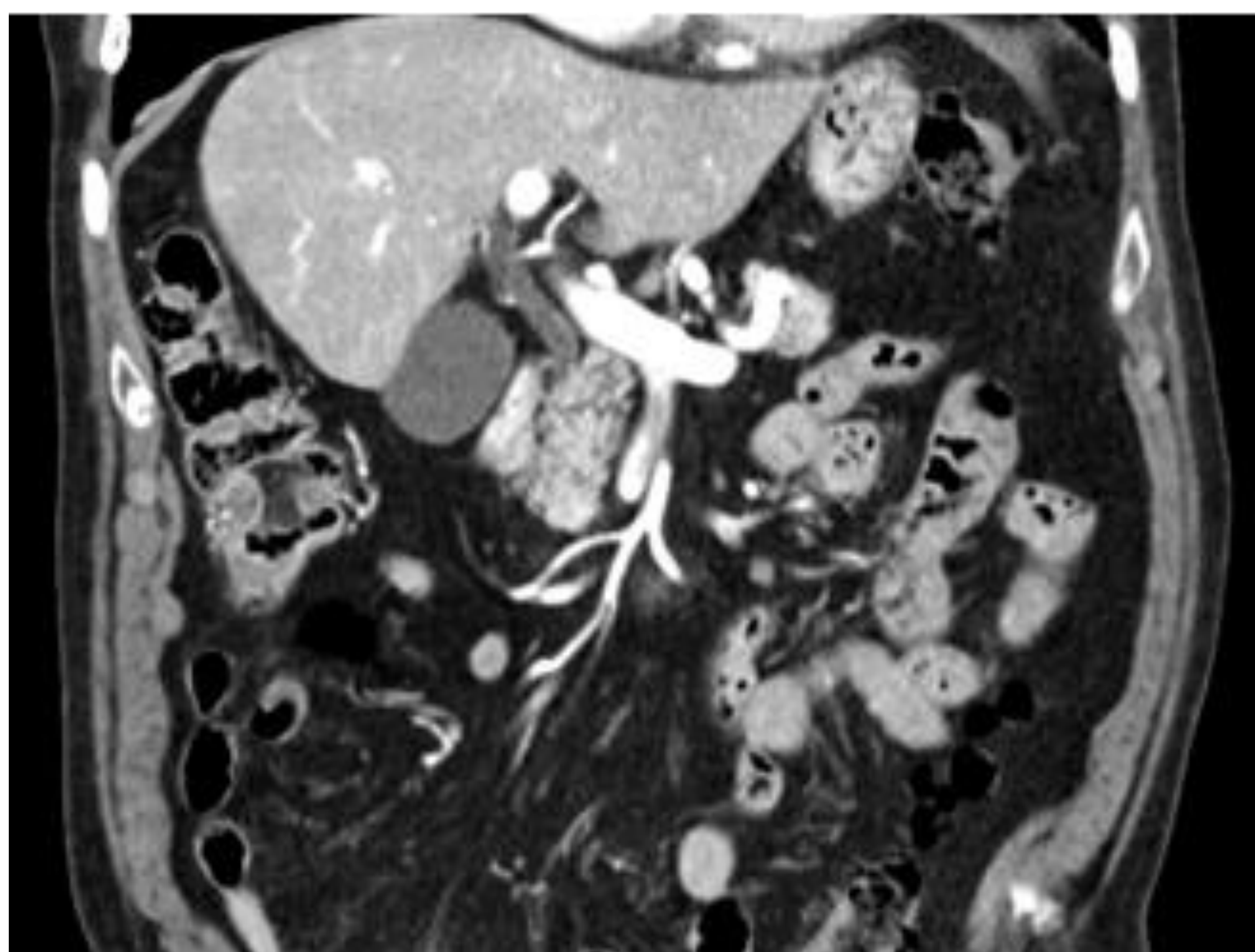
Se diseñó un estudio prospectivo, de carácter descriptivo, en el que fueron incluidos pacientes seleccionados con CCD a los que en el momento del estadiaje radiológico se les realizó un TC toracoabdominal según el siguiente protocolo:

- **Adquisición arterial de tórax y abdomen**, desde vértices pulmonares hasta crestas ilíacas, en inspiración. Administración de bolus de contraste de 100 ml + 20 ml de suero fisiológico a 3 ml/seg. Colocación de ROI en la aorta ascendente con umbral de 100 UH. Retraso de 6 segundo para la adquisición. Colimación de 128x0.6 / 64x0.6.
- **Adquisición portal de abdomen**, desde diafragmas hasta sínfisis púbica, con retraso de 45 segundos tras finalizar la adquisición arterial. Colimación de 128x0.6 / 64x0.6.

Posteriormente, se realizó el procesado de las imágenes para el estudio vascular mediante la obtención de **reconstrucciones 3D con *volume rendering*** y **reconstrucciones con proyecciones de máxima intensidad (MIP)**.

En el análisis de los estudios valoramos:

- Presencia de arteria cólica media (ACM).
 - Presencia de arteria cólica derecha (ACD).
 - Presencia de arteria ileocólica (AIC).
- + Distancia entre los orígenes de las arterias cólicas presentes en cada caso.
 - + Su relación con vena mesentérica superior (VMS) y el tronco venoso yeyunal.
 - + Referir las arterias que irrigan el CCD.



Resultados:

Tabla 1. Características de la muestra.

Fecha del estudio	Edad (años)	Género	Localización del tumor
25/05/2021	74	mujer	Colon ascendente
21/06/2021	87	hombre	Colon ascendente
27/07/2021	66	mujer	Colon ascendente
02/08/2021	78	hombre	Ciego
11/08/2021	57	hombre	Ángulo hepático
23/08/2021	80	mujer	Ángulo hepático
04/10/2021	86	hombre	Colon ascendente/ciego
04/10/2021	72	hombre	Colon ascendente
20/10/2021	85	hombre	Colon ascendente
15/11/2021	63	mujer	Colon ascendente
29/11/2021	97	hombre	Colon transverso
02/12/2021	80	mujer	Ciego
26/01/2022	83	hombre	Colon ascendente/ciego
07/02/2022	78	mujer	Colon ascendente
08/02/2022	39	hombre	Colon ascendente
03/03/2022	55	mujer	Ángulo hepático

N = 16

Media: 73,7 años

56% H – 44% M

Nuestra muestra consta de **16 pacientes** a los que se les realizó TC toracoabdominal para estadiaje de **cáncer de colon derecho** entre mayo del 2021 y marzo del 2022. La edad media de la muestra fue de **73,7 años**. El **44% fueron mujeres y el 56% hombres**. La mayoría de los tumores se localizaban en colon ascendente (en 8 pacientes), con otros 3 casos de tumores del ángulo hepático, 1 del colon transverso y 4 que involucraban al ciego.

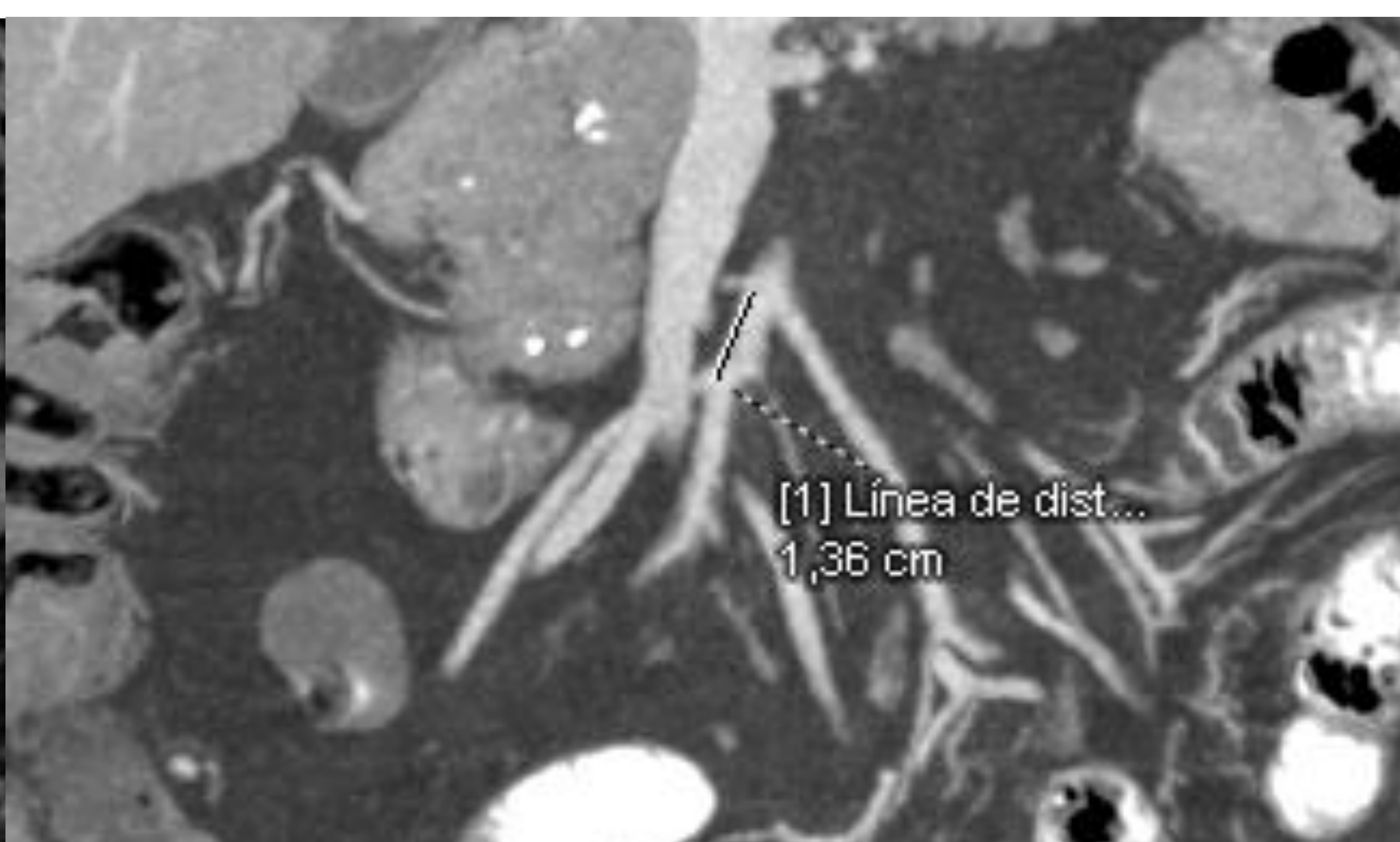
Resultados:

Tablas 2 y 3. Resumen de las arterias cólicas presentes y distancia entre sus orígenes.

Presencia ramas de AMS:	Nº de pacientes	%
Arteria cólica media (ACM)	16	100%
Arteria cólica derecha (ACD)	8	50%
ACD originada directamente en AMS	5	31%
ACD originada de tronco común con ACM	3	19%
Arteria ileocólica (AIC)	16	100%

Distancia media ACM-AIC	Distancia media ACM-ACD	Distancia media ACD-AIC
33,8 mm	23,3 mm	15,1 mm

Entre los 16 pacientes analizados, tanto la **ACM** como la **AIC** fueron constantes, estando presentes en todos los casos. En la mitad de los pacientes identificamos **ACD**, que en 5 casos se originaba directamente de la AMS y en 3 pacientes partía de un tronco común compartido para ACM y ACD. La distancia media entre el origen de **ACM** y **AIC** fue de 3,38 cm y entre **ACM** y **ACD** de 2,33 cm. Según nuestros datos, las arterias que se encontrarían más próximas a nivel de su origen son la **ACD** y **AIC** que emergen con una distancia media entre ellas de 1,5 cm.



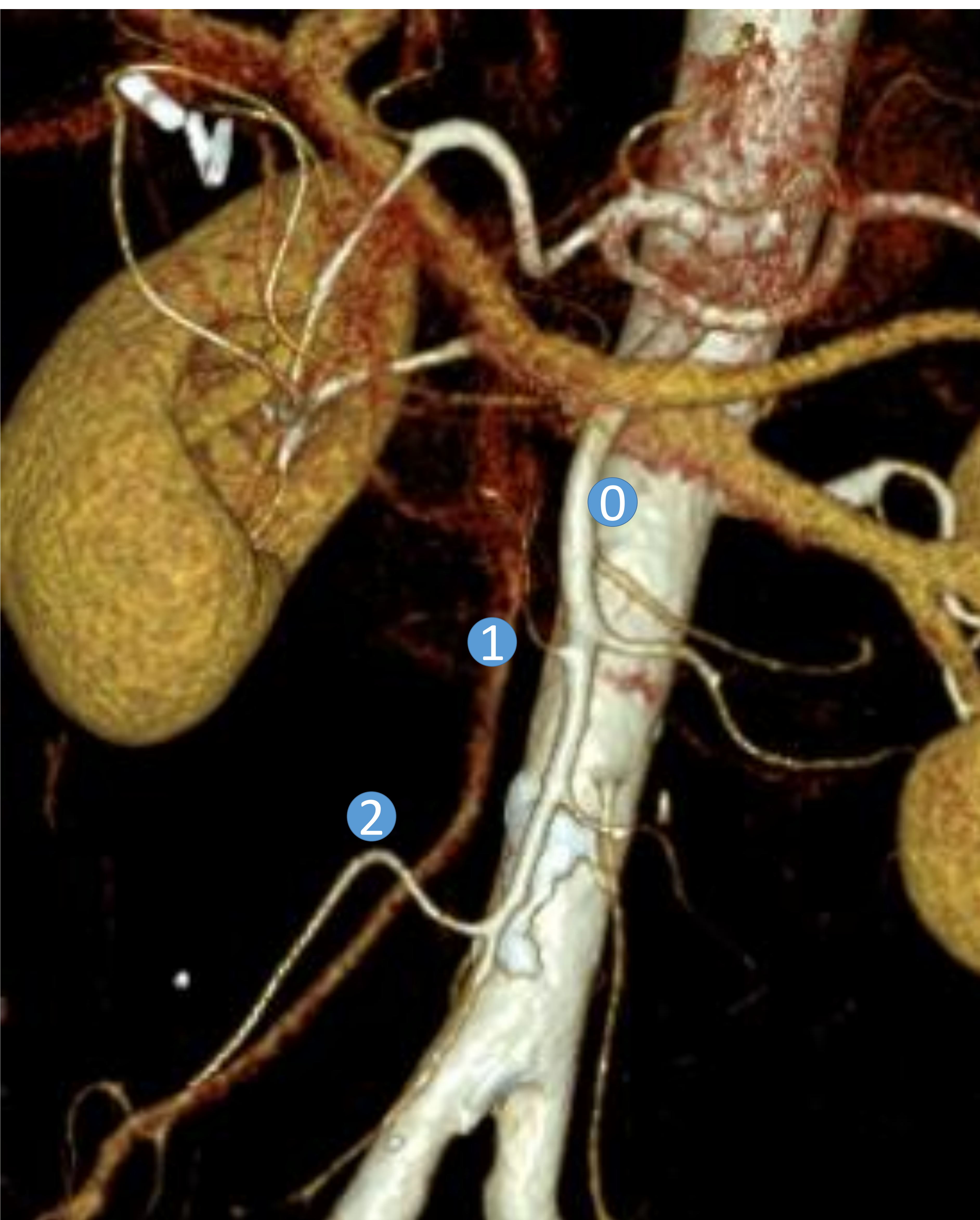
Resultados:

Tabla 4. Arterias cólicas presentes y localización e irrigación del tumor.

Paciente (nº)	Arterias cólicas presentes	Localización del tumor	Irrigación del tumor
1	ACM, AIC	Colon ascendente	AIC
2	ACM, ACD, AIC	Colon ascendente	AIC
3	ACM, ACD, AIC	Colon ascendente	AIC
4	ACM, AIC	Ciego	AIC
5	ACM, AIC	Ángulo hepático	ACM
6	ACM, ACD, AIC	Ángulo hepático	ACD
7	ACM, AIC	Colon ascendente / Ciego	AIC
8	ACM, ACD, AIC	Colon ascendente	ACD + AIC
9	ACM, AIC	Colon ascendente	AIC
10	ACM, AIC	Colon ascendente	AIC
11	ACM, ACD, AIC	Colon transverso	ACM + ACD
12	ACM, ACD, AIC	Ciego	AIC + ACD
13	ACM, ACD, AIC	Colon ascendente / Ciego	AIC
14	ACM, ACD, AIC	Colon ascendente	AIC
15	ACM, AIC	Colon ascendente	AIC
16	ACM, AIC	Ángulo hepático	AIC

En la mayoría de los casos de nuestra serie (**11 pacientes**) se identificó la **arteria ileocólica** como la responsable de la irrigación tumoral. En **3 casos** se identificaron **tumores con ramas nutricias** provenientes de varias arterias cólicas: 2 casos tenían irrigación por parte de AIC y ACD y uno por parte de ACM y ACD. También se observa, como era esperable, que **los tumores más distales** como los del **ángulo hepático** o el **colon transverso** son más frecuentemente irrigados por la ACM y la ACD, cuando esta está presente, mientras que **los tumores más proximales** como los que comprometen al ciego, están generalmente irrigados por la **arteria ileocólica**.

Anatomía más frecuente: ACM y AIC presentes; sin identificarse arteria cólica derecha (50% de los casos)



Ejemplo de paciente en el que no se identificó ACD.

La imagen de la izquierda es la reconstrucción vascular mediante *volume rendering*. La imagen inferior es una reconstrucción MIP de cortes coronales del mismo paciente.

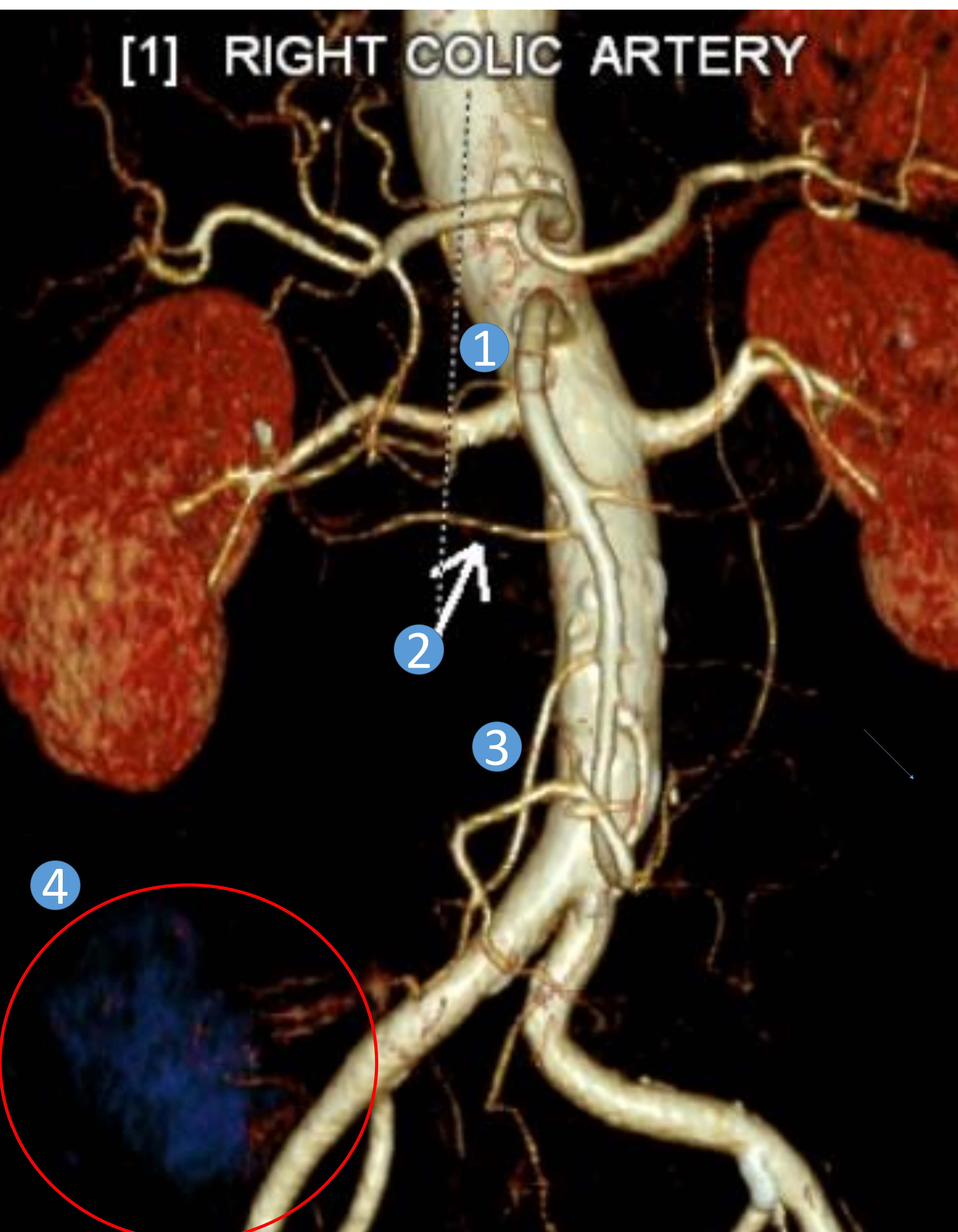


0. Arteria mesentérica superior (AMS)

1. Arteria cólica media (ACM)

2. Arteria ileocólica (AIC)

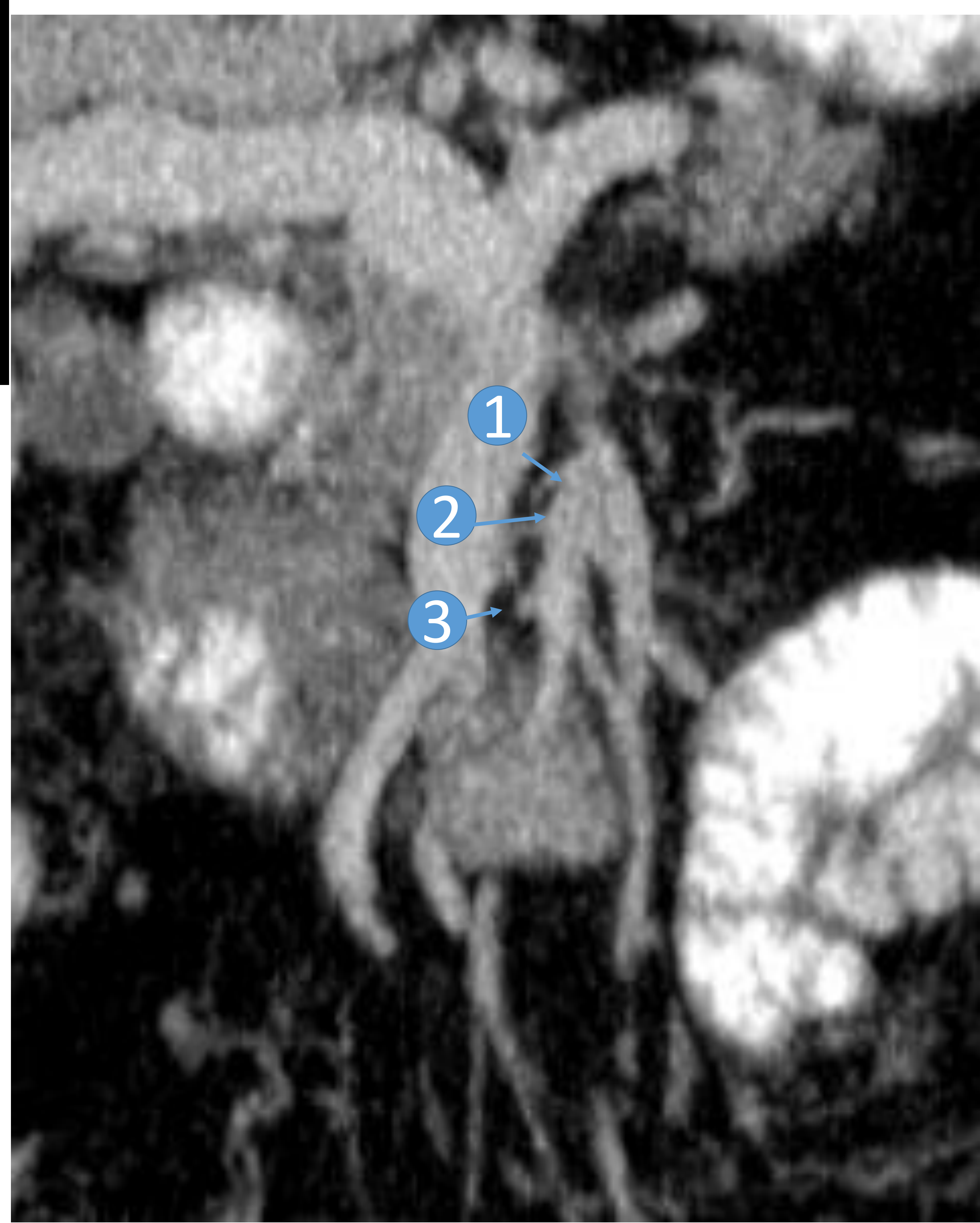
Arteria cólica derecha presente con origen independiente (31% de los casos)



En esta diapositiva mostramos los ejemplos de dos pacientes en los que se identificaron ACM, ACD y AIC.

La imagen superior es una reconstrucción 3D mediante *volume rendering*.

La imagen de la derecha es una reconstrucción MIP de un estudio TC adquirido en fase portal, donde identificamos el origen de ACM, ACD y AIC, que parten de la AMS.



1. Arteria cólica media (ACM)

2. Arteria cólica derecha (ACD)

3. Arteria ileocólica (AIC)

4. CCD

Arteria cólica derecha con origen común con a. cólica media (19% de los casos)



0. Tronco común ACM-ACD

1. Arteria cólica media (ACM)

2. Arteria cólica derecha (ACD)

3. Arteria ileocólica (AIC)



Ejemplo 1:

Paciente con ACD y ACM originadas de un tronco común.

La imagen superior corresponde a la reconstrucción 3D mediante *volume rendering* y la inferior es una reconstrucción MIP en cortes sagitales.

Arteria cólica derecha con origen común con a. cólica media (19% de los casos)



0. Tronco común ACM-ACD

1. Arteria cólica media (ACM)

2. Arteria cólica derecha (ACD)

3. Arteria ileocólica (AIC)

Ejemplo 2:

Paciente con ACD y ACM originadas de un tronco común.

La imagen superior corresponde a la reconstrucción 3D mediante *volume rendering* y la inferior es una reconstrucción MIP en cortes axiales del mismo estudio angioTC.



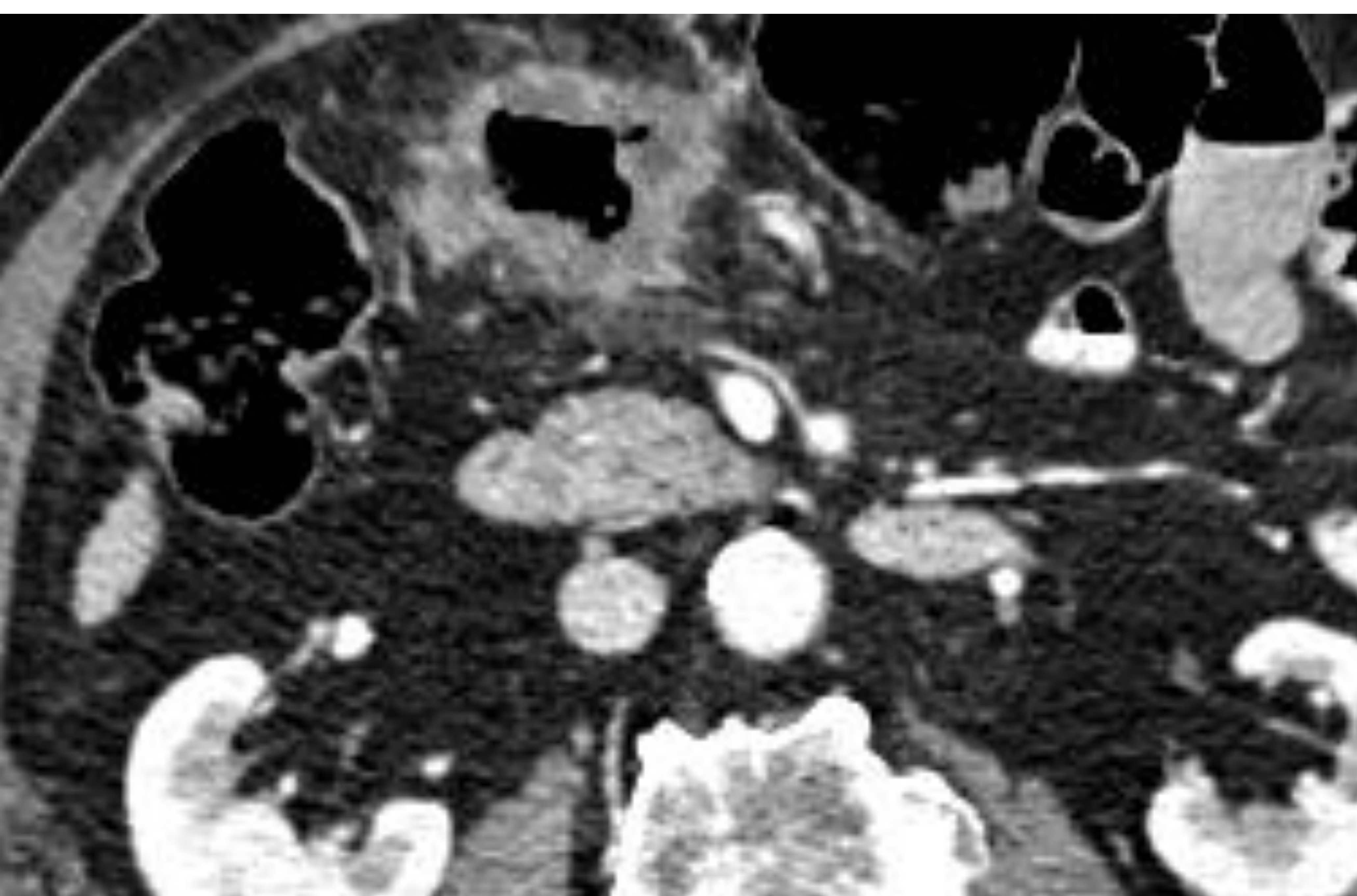
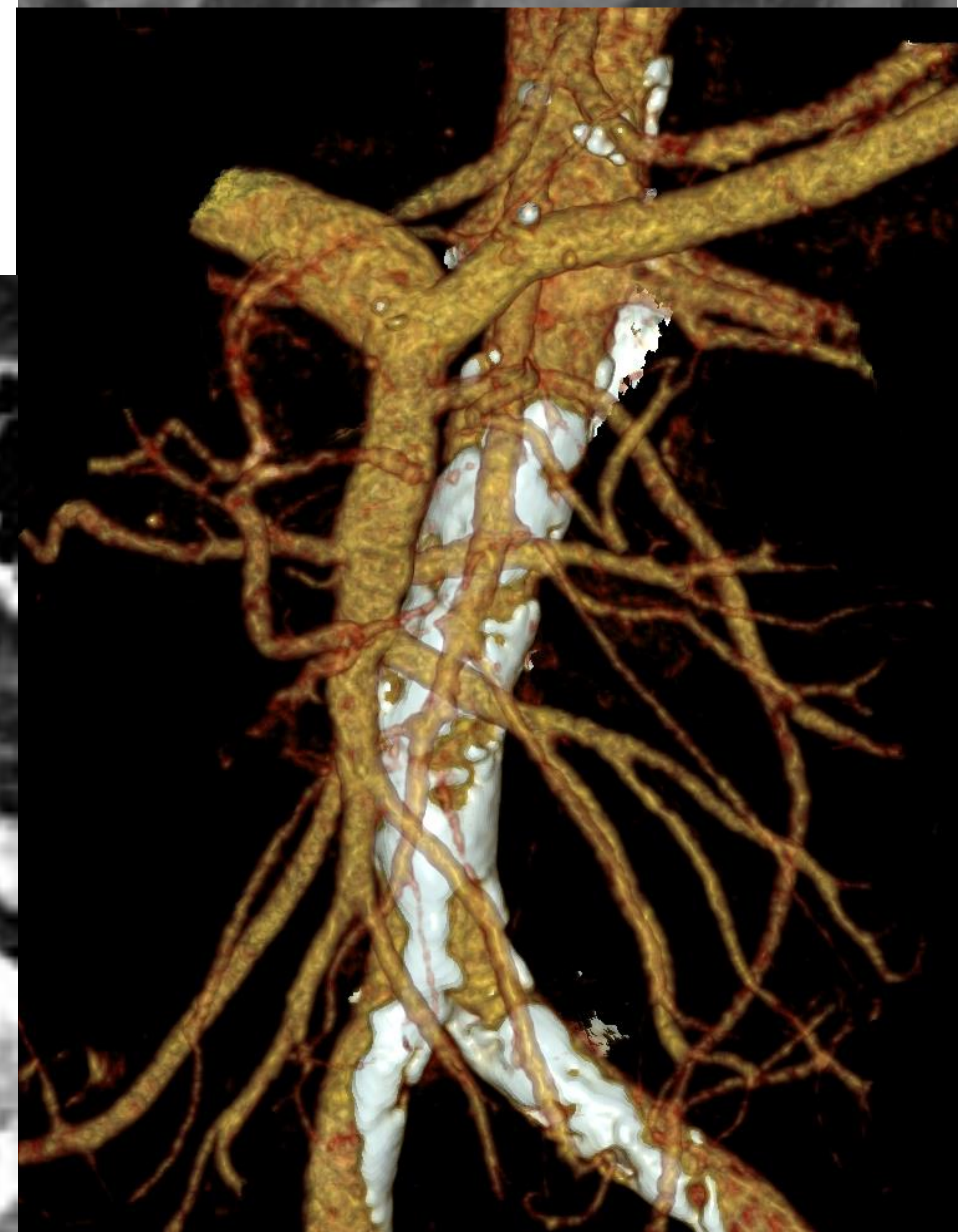
Relación de las arterias cólicas con las estructuras venosas.

En 15 de los 16 pacientes la **a. cólica media** discurría anterior a la **VMS** (94%)

La **ACD**, cuando estaba presente, era anterior a la **VMS** en la mayoría de los casos (5 de 6 pacientes, un 83%)

La **a. ileocólica** presentaba más variabilidad y solo en la mitad de los casos discurría anteriormente a **VMS** (50%)

El **tronco venoso yeyunal** de disponía por delante de la **AMS** en 12/16 pacientes (75%)



Discusión:



Nuestros resultados son similares a los de algunos estudios con número muestral **elevado** que señalan la presencia de ACM y AIC en la totalidad de los pacientes (son constantes) y la presencia de **ACD** en el **30-40%** de los sujetos. Nuestros resultados también muestran variabilidad en lo que respecta a la relación de las arterias cólicas con la VMS, en la línea de otros estudios ya publicados. [4,5]



Estos hallazgos y las potenciales implicaciones quirúrgicas del conocimiento de la anatomía vascular del colon derecho antes de la cirugía oncológica apoyarían, en nuestra opinión, la indicación de realizar el estudio vascular de forma rutinaria en los TC de estadiaje de CCD.

Otro punto de interés que nos gustaría añadir al estudio vascular en futuros estudios es el mapeo de imágenes ganglionares acompañando a las diferentes arterias cólicas, lo cual tendría su utilidad en la valoración de **linfadenectomías**.

Identificando los vasos responsables de la irrigación del tumor se podrían realizar mapeos ganglionares dirigidos, ayudando a guiar las linfadenectomías y tratando de identificar los pacientes que podrían beneficiarse de linfadenectomías más amplias.



Conclusiones:

Nuestra serie pone de manifiesto la **variabilidad** que existe en la **vascularización arterial del colon derecho**. Los hallazgos principales son:

- La **ACM** y la **AIC** están presentes en todos los pacientes (son constantes).
- La presencia de **ACD** es **variable**, estando presente hasta en un **50%** de los casos y originándose directamente de la **AMS** en un **31%**.
- **Las arterias cólicas que presentan orígenes más cercanos entre si son la ACD y la AIC**. La distancia media entre el origen de ACM y ACD fue de 23,33 mm, entre ACD y AIC de 15,1 mm y entre ACM y AIC de 33,8 mm.
- La relación de las arterias cólicas con respecto a la **VMS** es variable. De forma general, **ACM y ACD discurren por delante de la VMS**, mientras que **AIC es posterior a la VMS** en la mitad de los casos.
- El tronco venoso yeyunal suele disponerse por delante de la **AMS** (75% de los casos).

Bibliografía:

1. Alsabilah J, Kim WR, Kim NK. Vascular structures of the right colon: Incidence and variations with their clinical implications. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2016;106(2):107–15.
2. Nesgaard JM, Stimec BV, Bakka AO, Edwin B, Ignjatovic D. Navigating the mesentery: A comparative pre- and per-operative visualization of The vascular anatomy. *Colorectal Disease*. 2015;17(9):810–8.
3. Bian L, Wu D, Chen Y, Zhang Z, Ni J, Zhang L, et al. Clinical value of multi-slice spiral CT angiography, Colon Imaging, and image fusion in the preoperative evaluation of laparoscopic complete mesocolic excision for right colon cancer: A prospective randomized trial. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2019;24(12):2822–8.
4. Hirai K, Yoshinari D, Ogawa H, Nakazawa S, Takase Y, Tanaka K, et al. Three-dimensional computed tomography for analyzing the vascular anatomy in laparoscopic surgery for right-sided colon cancer. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2013;23(6):536–9.
5. Murono K, Kawai K, Ishihara S, Otani K, Yasuda K, Nishikawa T, et al. Evaluation of the vascular anatomy of the right-sided colon using three-dimensional computed tomography angiography: A single-center study of 536 patients and a review of the literature. *International Journal of Colorectal Disease*. 2016;31(9):1633–8.