

# Angio TC En La Evaluación Vascular Preoperatoria Del Hígado

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Victoria De Lara Bendahán, Silvana Lara Fernandez, Carlos Borrega Harinero, Verónica Lorenzo Quesada

## Objetivos Docentes

Reconocer y describir la anatomía vascular normal hepática, sus variantes y la repercusión que cada una de ellas puede tener en la técnica para cirugía de lesiones hepáticas.

Describir el protocolo utilizado mediante Angio-TC para el estudio preoperatorio de la vascularización del hígado.

## Revisión del tema

Conocer la anatomía vascular normal hepática y las variantes anatómicas, permite realizar un mejor estudio preoperatorio de las lesiones neoplásicas en el hígado.

De esta forma, podemos valorar la relación de la lesión con las estructuras vasculares, lo que es importante para obtener un margen de resección libre. Además permite detallar un mapa vascular hepático, dando información que puede condicionar la cirugía y evitar posibles complicaciones como la hemorragia o la isquemia.

Mediante Angio TC se puede obtener una excelente opacificación de los vasos, realizando fase arterial y venosa. En nuestro centro administramos de 100 a 120 ml de contraste yodado a una concentración de 350 mg/ml y a una velocidad de 4 ml/sg. Primero realizamos la fase arterial con técnica de bolus-tracking (a nivel del tronco celiaco) y posteriormente una fase venosa portal a los 60 sg de la inyección.

### Anatomía hepática arterial:

La anatomía clásica arterial hepática se aprecia en el 55 % de la población, es un tronco celiaco del que dependen la arteria gástrica izquierda, la esplénica y la hepática común, esta última dividiéndose en gastroduodenal y hepática propia, que finalmente se bifurca en el hilio hepático en arterias hepáticas izquierda y derecha. Fig. 1 y Fig. 2.

La arteria hepática izquierda da origen a las ramas para los segmentos II y III. La arteria hepática derecha se bifurca en dos ramas una posterior, que presenta un origen serpenteante que discurre inferiormente y que a su vez se divide para irrigar al segmento VI inferiormente y al VII, más superior. Y en una rama superior, que discurre recta hacia la derecha, y se bifurca para dar vascularización arterial a los segmentos V y VIII.

Existen variantes arteriales en la vascularización hepática, lo cual tiene implicaciones en la planificación de resecciones quirúrgicas, trasplantes y quimioembolizaciones endovasculares, además de permitir la evaluación parenquimatosa y el estudio tumoral.

En 1955 Michels describió las variantes anatómicas del aporte arterial hepático, que clasificó en diez: Fig 3.

I	A Hepática Común > A Hepática Propia > A Hepáticas derecha e izquierda. 55%
II	A Hepática Izquierda < A Gástrica Izquierda. 10%
III	A Hepática Derecha < A Mesentérica Superior. 11%
IV	II + III. 1%
V	A Hepática Izquierda Accesorio < A Gástrica Izquierda. 8%
VI	A Hepática Derecha Accesorio < A Mesentérica Superior. 7%
VII	V + VI. 1%
VIII	A Hepática Derecha Accesorio reemplazando a A Hepática Izquierda o Viceversa. 2%
IX	Tronco hepático común con origen en A Mesentérica Superior. 4,5%
X	Tronco hepático común con origen en A Gástrica Izquierda. 0,5%

- Tipo I: Anatomía normal: Arteria hepática común con sus ramas derecha e izquierda. Fig. 4
- Tipo II: La arteria hepática da origen a la gastroduodenal y hepática derecha. La arteria hepática izquierda se origina de la arteria gástrica izquierda; presente en el 10% de los casos. Fig.5 y Fig. 6
- Tipo III: La arteria hepática da origen a la gastroduodenal y hepática izquierda. La arteria hepática derecha se origina de la mesentérica superior; presente en el 11% de los casos. Fig.7 y Fig.8.
- Tipo IV: La arteria hepática derecha se origina de la arteria mesentérica superior y la arteria hepática izquierda se origina de la arteria gástrica izquierda. La arteria hepática común no está presente; existe en el 1% de los casos.
- Tipo V: La arteria hepática común da origen a sus ramas derecha e izquierda y existe otra arteria para el lóbulo izquierdo (accesoria), originada de la gástrica izquierda; presente en el 8% de los casos. Fig. 9.
- Tipo VI: La arteria hepática común da origen a sus ramas derecha e izquierda, sin embargo, existe otra arteria para el lóbulo derecho (accesoria), originada de la mesentérica superior; presente en el 7% de los casos.
- Tipo VII: Combina los tipos V y VI, es decir a las arterias hepáticas derecha e izquierda, originadas en la hepática común, se suman una arteria accesoria para cada lóbulo; a derecha dependiente de la mesentérica superior y a izquierda de la gástrica izquierda. Corresponde al 2% de los casos.
- Tipo VIII: El lóbulo derecho está irrigado por una rama proveniente de la arteria mesentérica superior, mientras que el lóbulo hepático izquierdo se encuentra irrigado por una rama proveniente de la arteria hepática y otra de la gástrica izquierda. Presente en el 1% de los casos.
- Tipo IX: La arteria hepática común se origina de la arteria mesentérica superior, con el resto de la distribución clásica; presente en el 5% de los casos. Fig 10 y Fig 11.
- Tipo X: La arteria hepática se origina de la arteria gástrica izquierda, con el resto de la distribución clásica. Corresponde al 1% de los casos.

Además en nuestro centro observamos casos de una variante no incluida en la clasificación de Michels: la arteria hepática común (AHC) como rama directa de la aorta, paralela al tronco celiaco. Fig 12 y Fig 13.

La arteria hepática media se puede originar tanto del lado izquierdo como del derecho, y riega al lóbulo cuadrado (segmento IV), aunque se han descrito casos con origen independiente hasta en el 10%.

La anatomía arterial no tiene sólo implicación quirúrgica a la hora de hacer una hepatectomía derecha o izquierda, también en casos de quimioembolización transarterial, ya que por ejemplo en el caso de una lesión en el lóbulo hepático derecho y una variante tipo III, la perfusión colocada en la arteria hepática propia dejaría la lesión sin tratar.

### **Anatomía hepática venosa:**

La anatomía venosa clásica, son tres venas suprahepáticas que drenan en la cava inferior. La vena suprahepática izquierda drena los segmentos II y III, la media los segmentos IV, V y VIII; y la derecha los segmentos V, VI, VII. Fig 14.

Las variantes son tan frecuentes que esta distribución se observa en menos del 35% de los pacientes (Fig.15) y son importantes porque pueden alterar la propia distribución de los segmentos hepáticos y por otro lado porque pueden condicionar la técnica quirúrgica, tanto por ser causa de hemorragia como por poder generar zonas de congestión del parénquima restante si no se conservan adecuadamente.

En el 60% de la población la media y la izquierda se unen en un tronco común que drena en la cava inferior. Fig 16.

Las más importantes son las que afectan al plano de hepatectomía como cuando existe una vena accesoria, por ejemplo una accesoria con drenaje del segmento VIII a la vena hepática media obligará a cambiar el plano de hepatectomía.

Otra variante relevantes es cuando existen venas accesorias desde segmentos V/VI o IVb a la cava inferior que requerirán ligado directo (en hepatectomía derecha o izquierda respectivamente). Una hepática inferior accesoria, que usualmente drena los segmentos V y VI directamente en la vena cava inferior, requerirá ligarla o clamparla en el caso de que haya un tumor en el lóbulo hepático derecho que se vaya a extirpar. Fig 17.

Existen variantes menos frecuentes como la presencia de dos venas cava inferiores, que condiciona un origen independiente de la hepática izquierda que procede de la cava izquierda, respecto a las hepáticas media y derecha que proceden de la cava derecha. Fig.18.

### **Anatomía hepática portal:**

En la mayoría de los pacientes la vena esplénica y la vena mesentérica superior se unen para formar la vena porta por detrás de la cabeza del páncreas. El flujo vascular portal supone aproximadamente el 80% de la suplencia vascular hepática y, típicamente, la porta principal se divide en el hilio hepático en las ramas portales derecha e izquierda. Fig. 19.

La rama derecha portal (porta derecha), corta y gruesa, se divide a su vez en una rama anterior, que a su vez da las ramas para los segmentos V y VIII, y una rama posterior, que vasculariza los segmentos VI y VII.

La rama portal izquierda (porta izquierda), larga y delgada, se sitúa medial a la cisura del ligamento redondo y vasculariza los segmentos II, III y IV y da una rama para el lóbulo caudado.

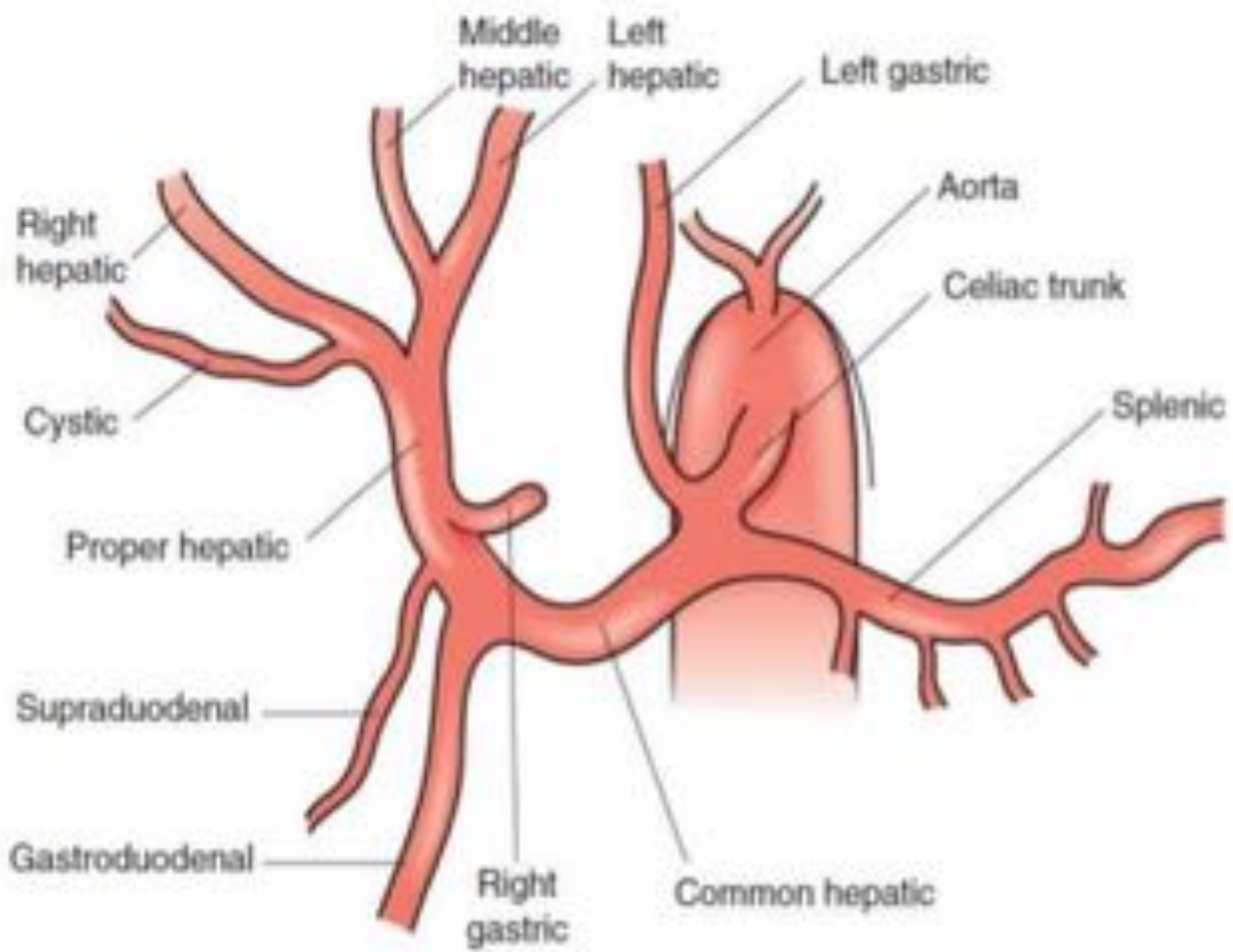
Según las distintas series publicadas, entre el 15 y el 35% de los pacientes presentan variantes de la circulación portal. Aunque se han descrito numerosas variantes que incluyen desde la duplicación hasta la ausencia congénita de la vena porta existen otras menos llamativas que pueden ser pasadas por alto, aunque con consecuencias clínicas catastróficas.

La más frecuente es la trifurcación portal: De la porta principal surgen las ramas derecha anterior, derecha posterior y la rama izquierda. Fig. 20.

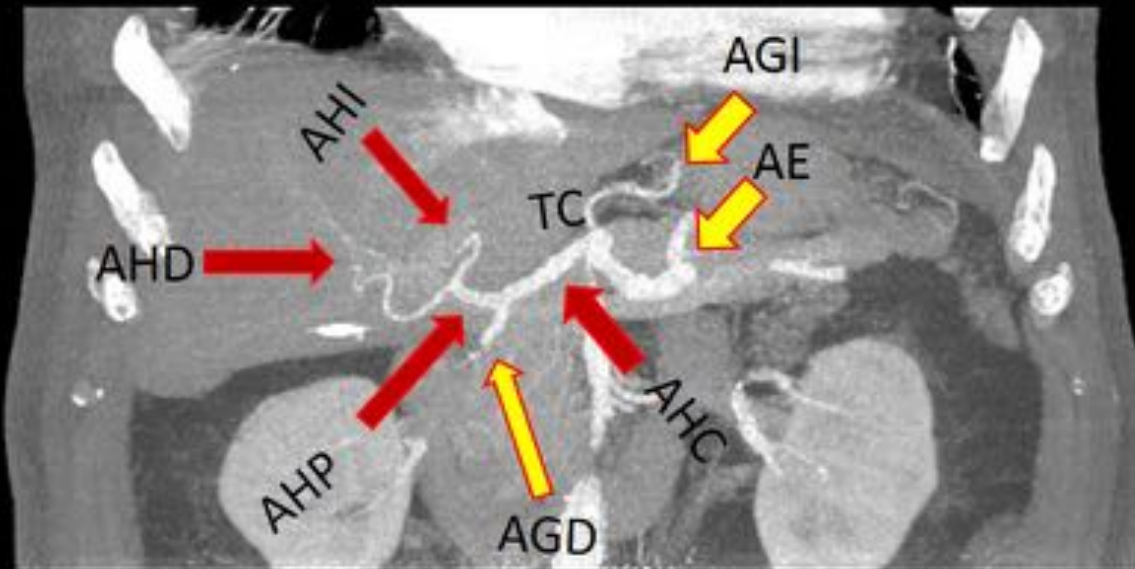
En pacientes con trifurcación portal, la resección de la porta izquierda próxima al origen de la rama anterior de la porta derecha podría comprometer la total perfusión de los segmentos IV, V y VIII resultando una isquemia de estos segmentos y posterior atrofia.

Otra variante común es la porta con morfología en Z: La rama posterior de la porta derecha es la primera rama que sale de la porta principal, y de una rama común salen la rama anterior de la porta derecha y la rama portal izquierda. Fig 21 y Fig 22.

### **Imágenes en esta sección:**



**Fig. 1:** Esquema de anatomía arterial hepática normal.

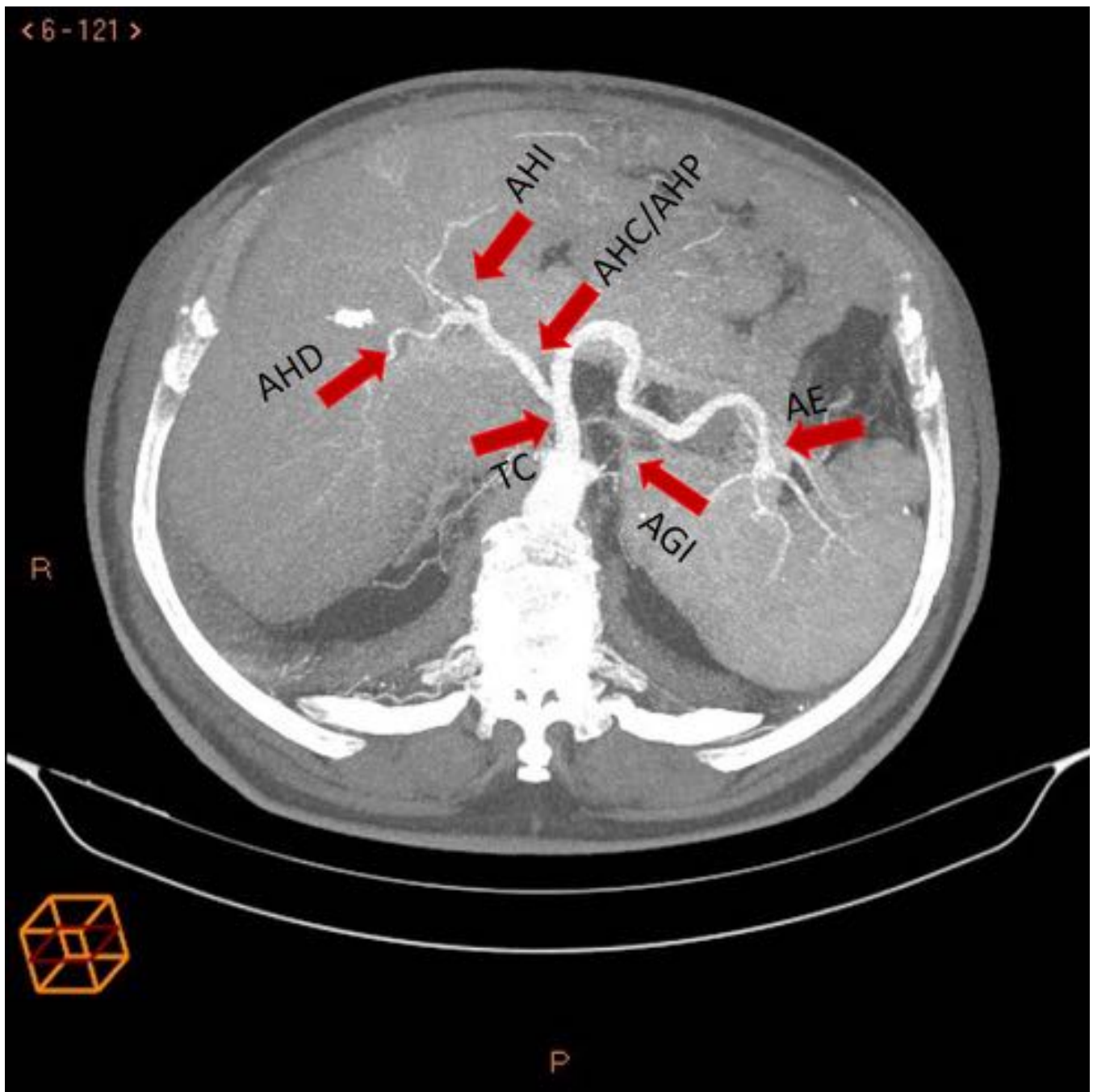


**Fig. 2:** Anatomía clásica arterial hepática: Tronco celiaco (TC) del que dependen la arteria gástrica izquierda (AGI), la esplénica (AE) y la hepática común (AHC), esta última dividiéndose en gastroduodenal (AGD) y hepática propia (AHP), que finalmente se bifurca en el hilio hepático en arterias hepáticas izquierda (AHI) y derecha (AHD).

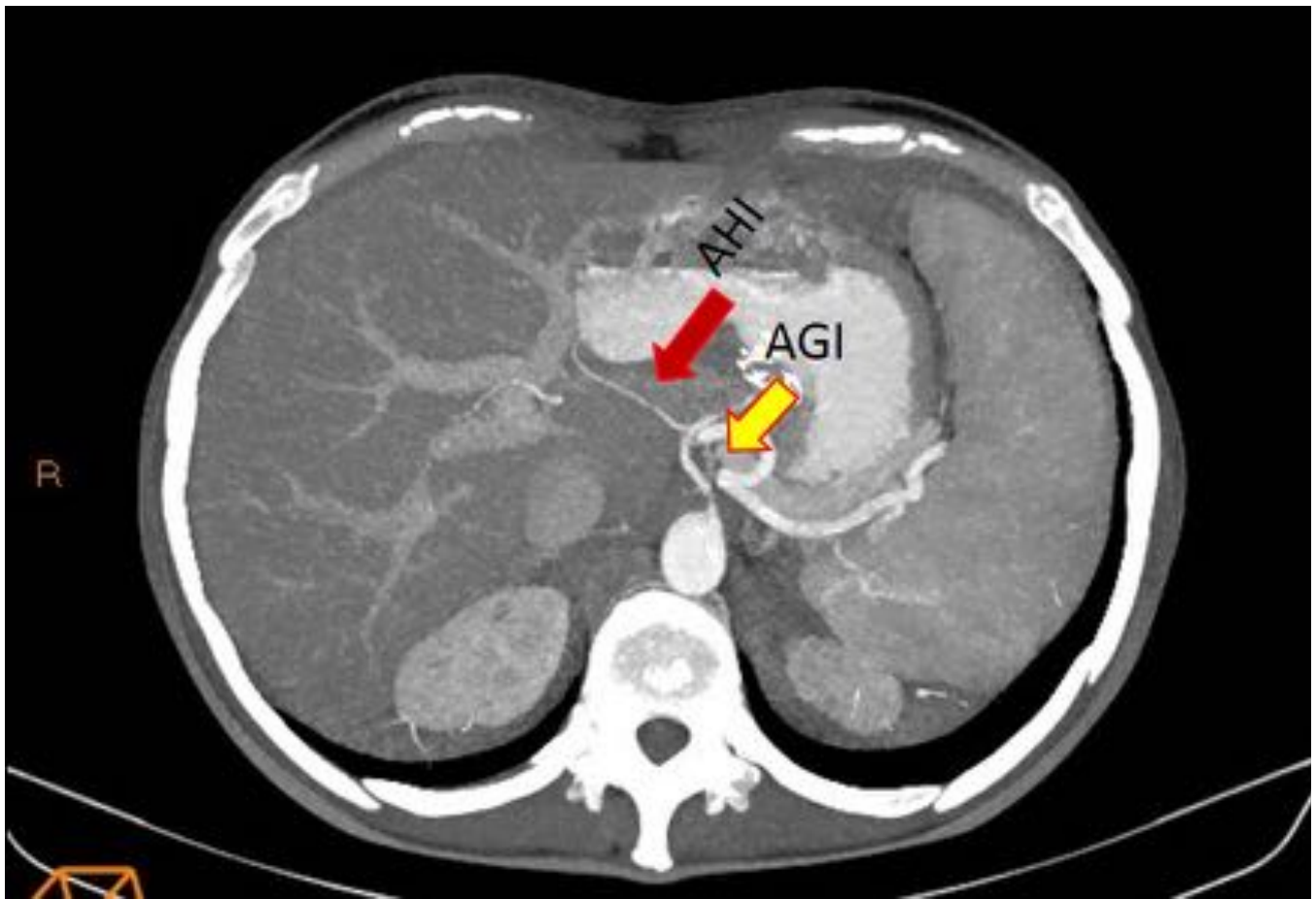
I	A Hepática Común > A Hepática Propia > A Hepáticas derecha e izquierda. 55%
II	A Hepática Izquierda < A Gástrica Izquierda. 10%
III	A Hepática Derecha < A Mesentérica Superior. 11%
IV	II + III. 1%
V	A Hepática Izquierda Accesorio < A Gástrica Izquierda. 8%.
VI	A Hepática Derecha Accesorio < A Mesentérica Superior. 7%.
VII	V + VI. 1%
VIII	A Hepática Derecha Accesorio reemplazando a A Hepática Izquierda o Viceversa. 2%
IX	Tronco hepático común con origen en A Mesentérica Superior. 4,5%
X	Tronco hepático común con origen en A Gástrica Izquierda. 0,5%

**Fig. 3:** Variantes anatómicas de Michels





**Fig. 4:** Variante tipo I: hepática común (AHC) nace del tronco celiaco (TC), del que además se originan la arteria gástrica izquierda (AGI) y esplénica (AE). La AHC da origen a la arteria gastroduodenal y posteriormente pasa a llamarse arteria hepática propia (AHP) bifurcándose en las arterias hepáticas derecha (AHD) e izquierda (AHI).

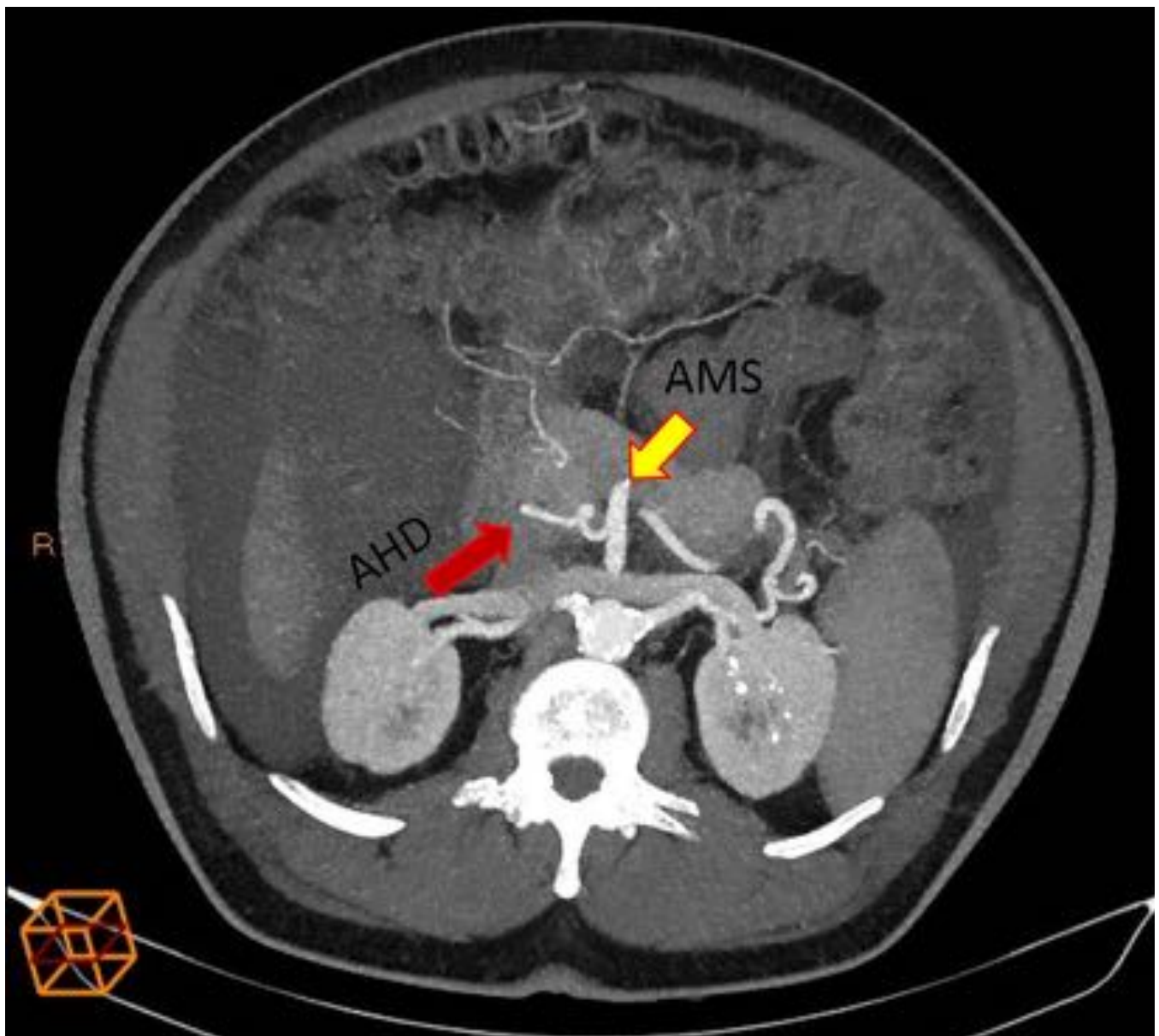


**Fig. 5:** Variante tipo II: la AHI nace de la AGI.

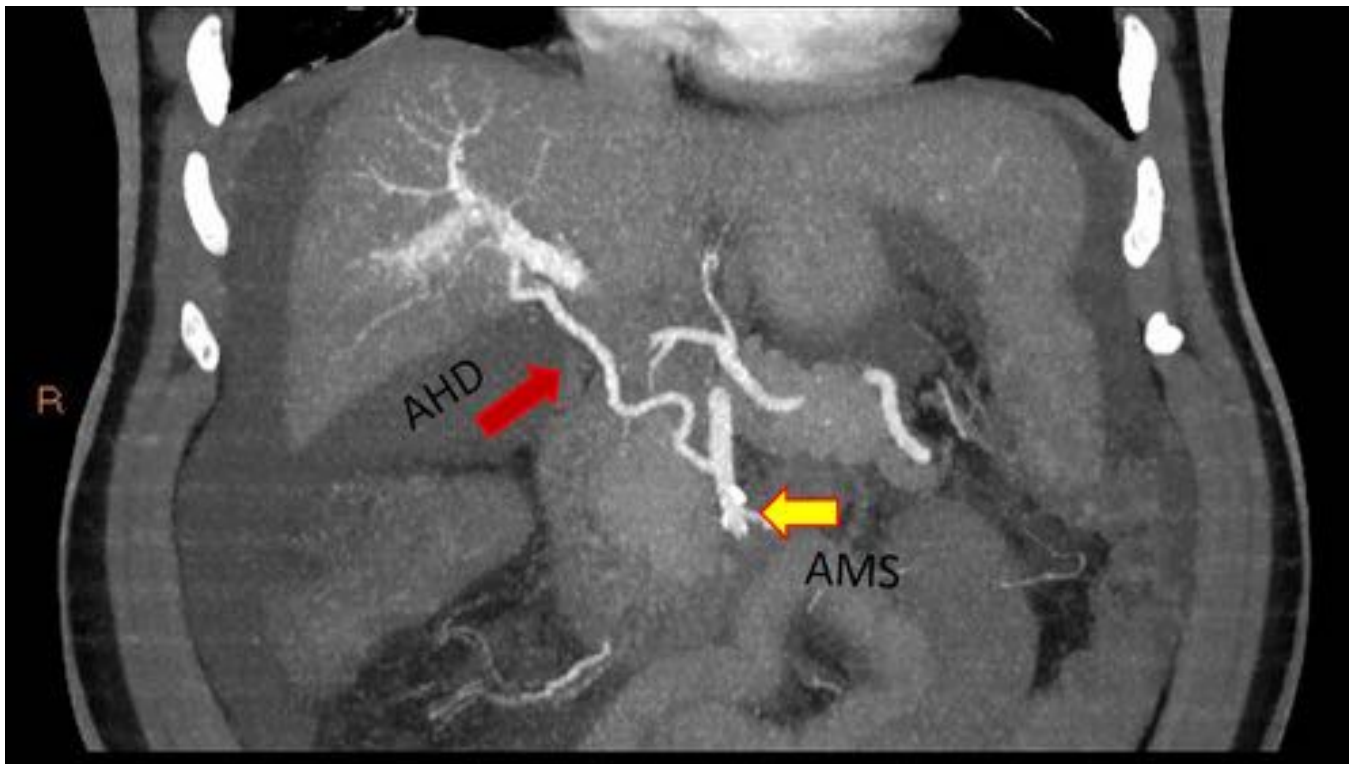




**Fig. 6:** Variante tipo II: la AHI nace de la AGI.



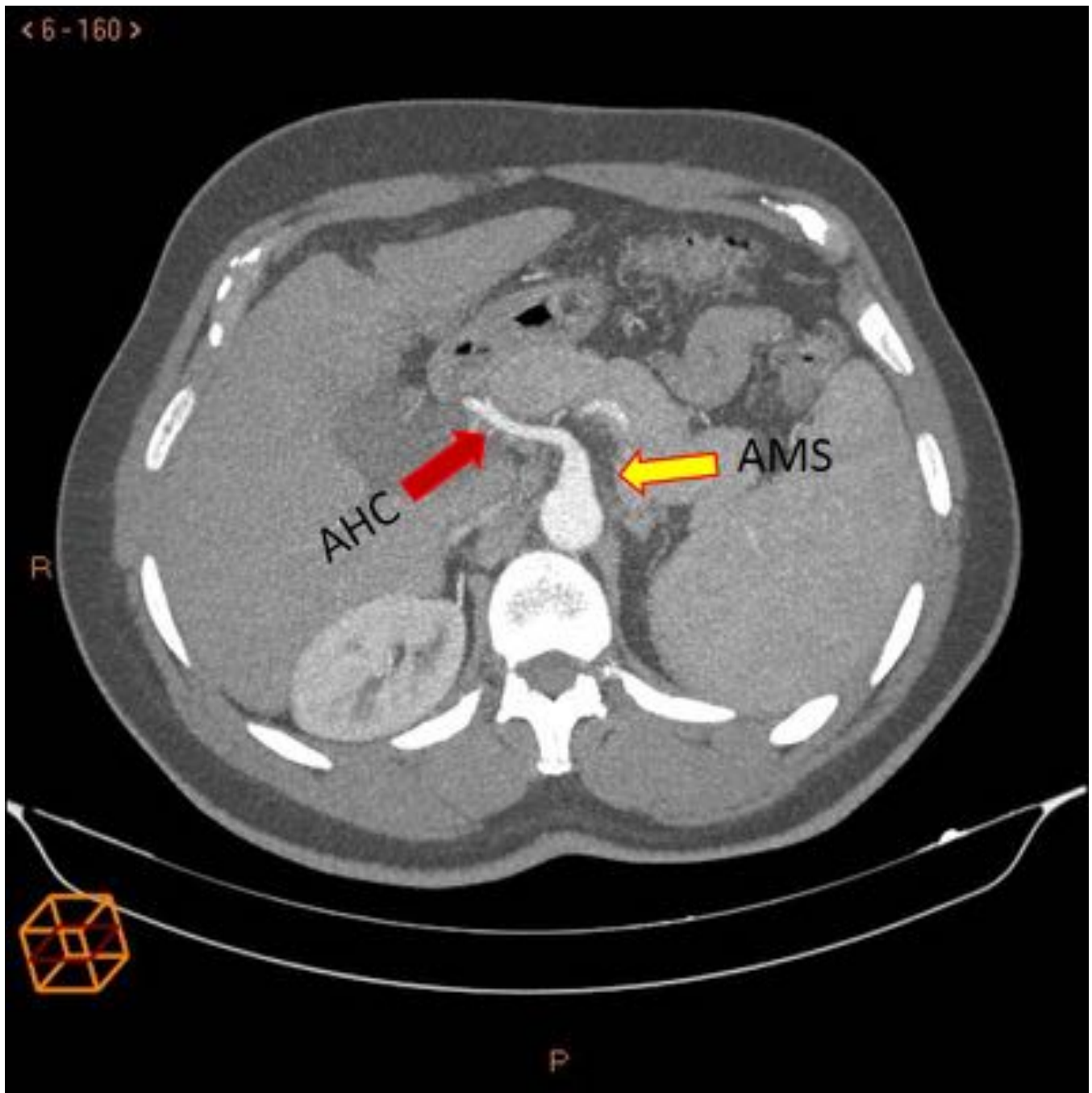
**Fig. 7:** Variante tipo III: la AHD nace de la arteria mesentérica superior (AMS)



**Fig. 8:** Variante tipo III: la AHD nace de la arteria mesentérica superior (AMS)

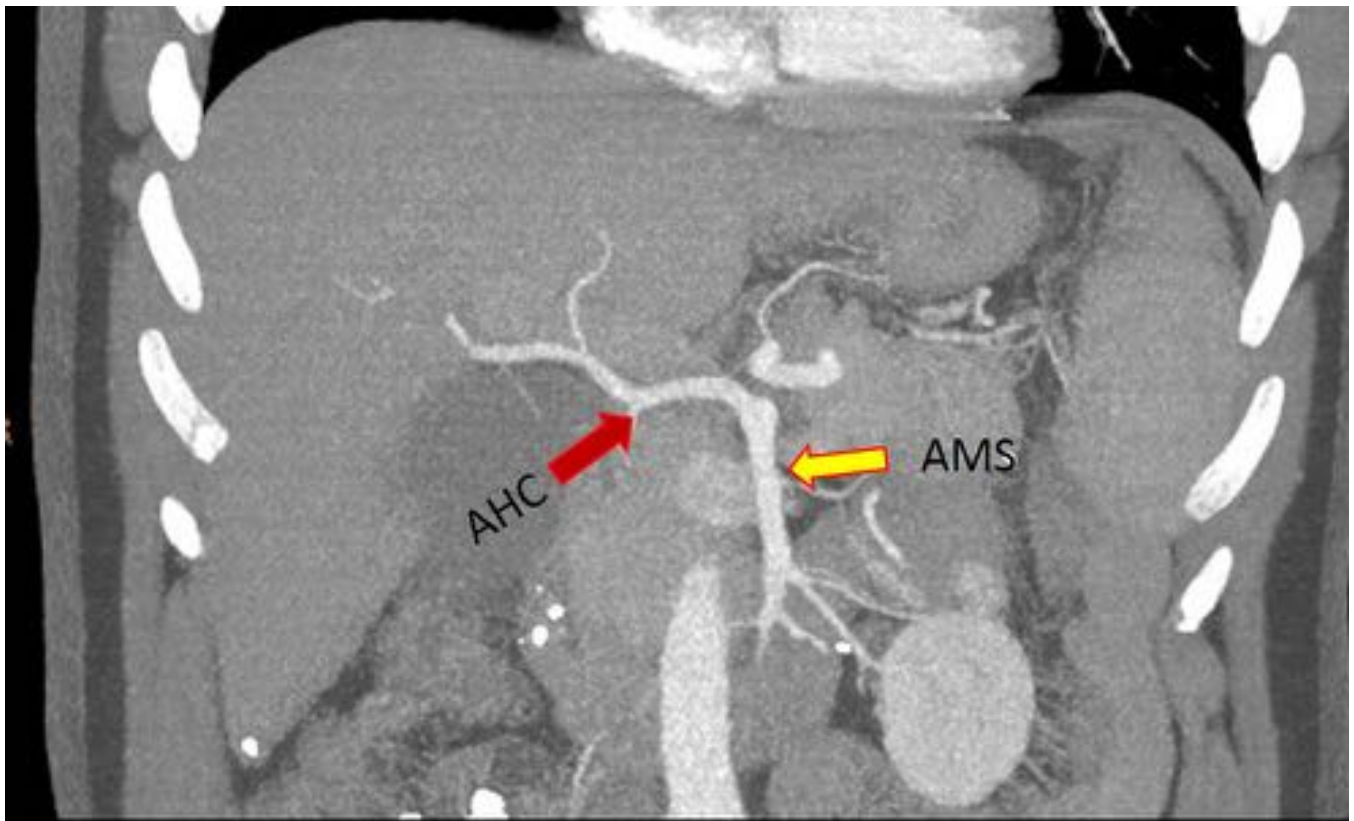


**Fig. 9:** Variante tipo V: existe una AHI accesoria que nace de la AGI

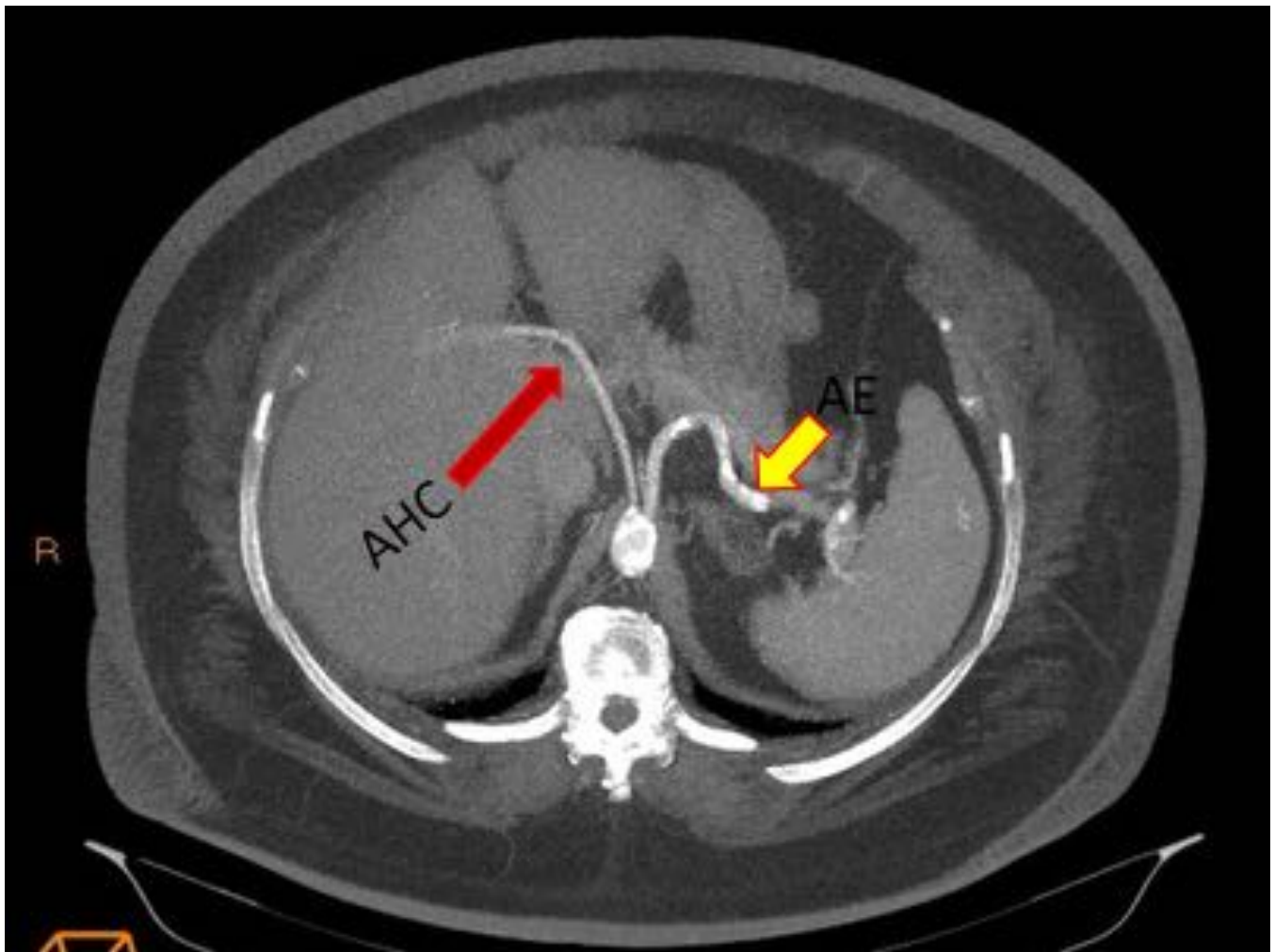


**Fig. 10:** Variante tipo IX: con AHC que nace de la AMS, no del tronco celiaco.





**Fig. 11:** Variante tipo IX: con AHC que nace de la AMS, no del tronco celiaco.

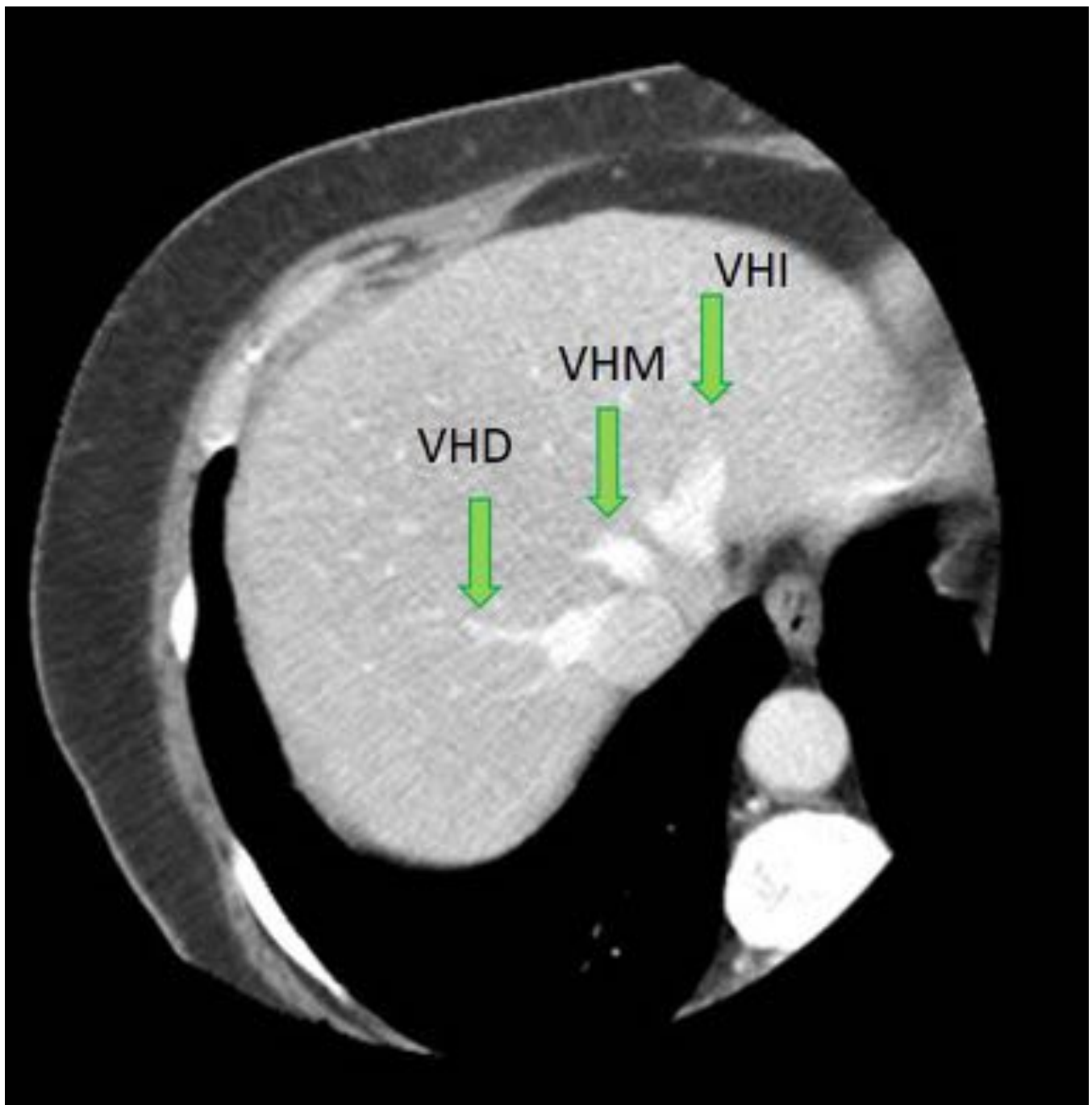


**Fig. 12:** Variante no incluida en la clasificación de Michels: la arteria hepática común (AHC) como rama directa de la aorta, paralela al tronco celiaco.

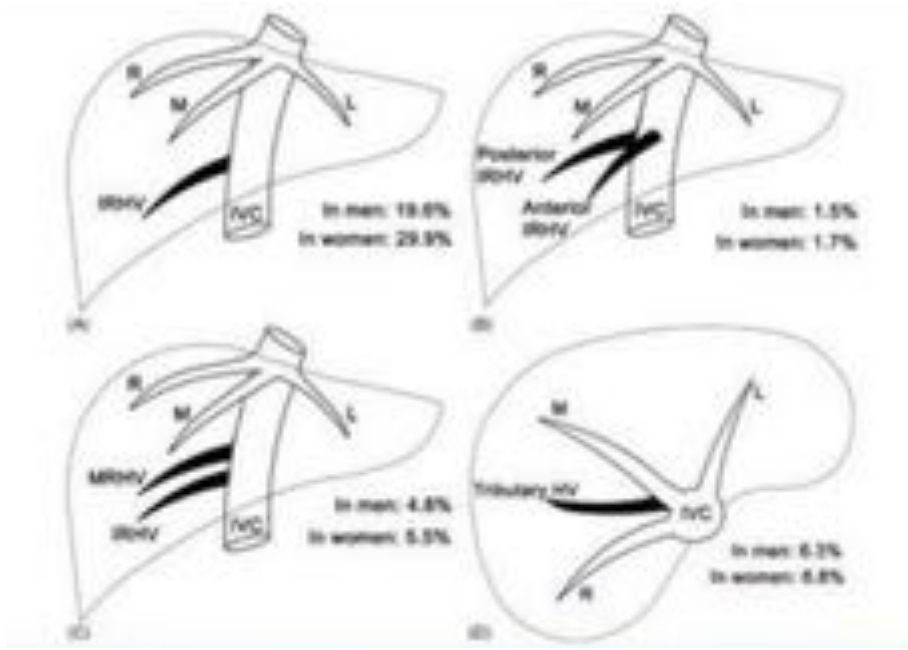




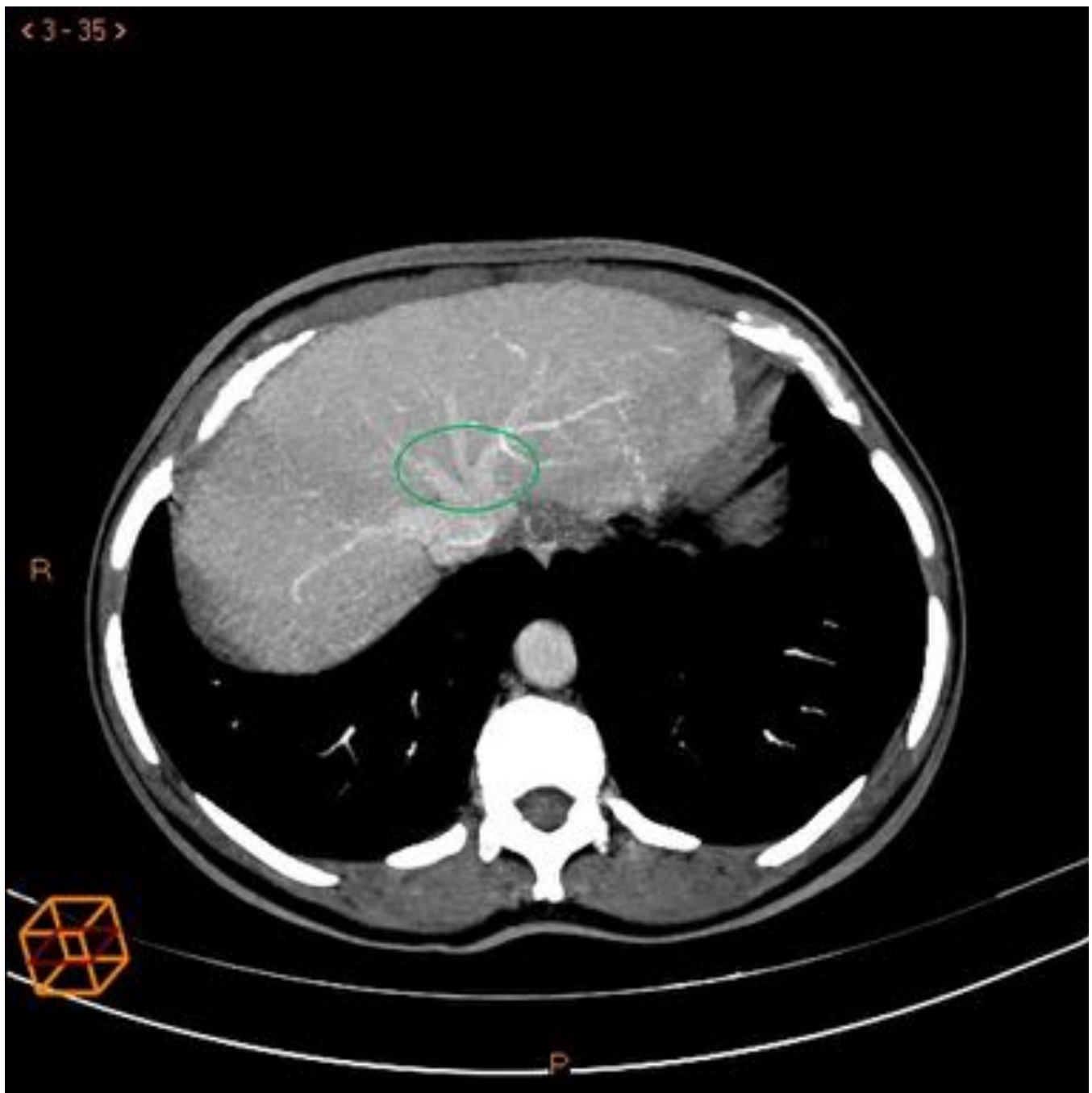
**Fig. 13:** Otro ejemplo de paciente con variante no incluida en la clasificación: la arteria hepática común como rama directa de la aorta.



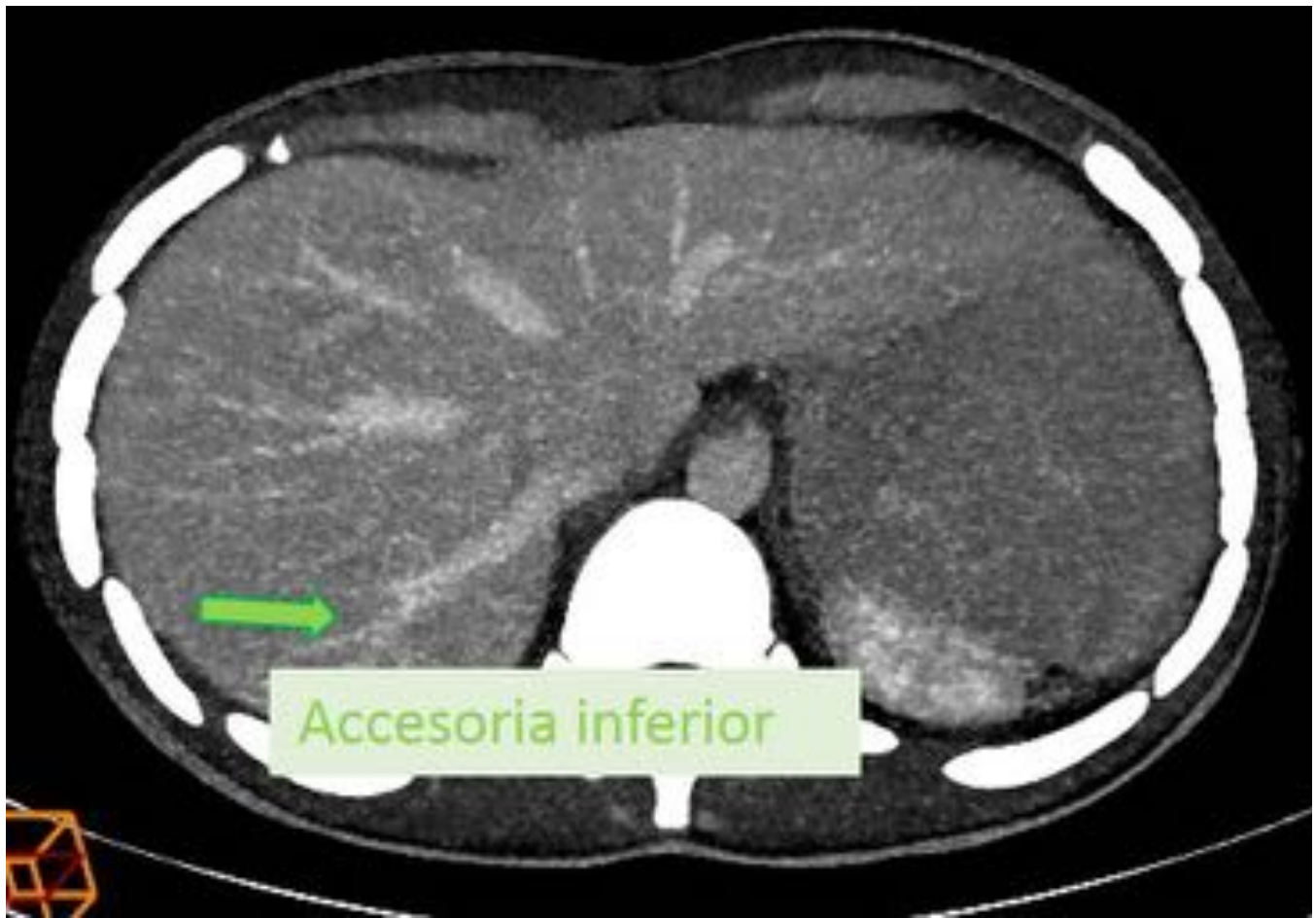
**Fig. 14:** Anatomía venosa clásica, son tres venas suprahepáticas que drenan en la cava inferior: vena hepática derecha (VHD), vena hepática media (VHM), y vena hepática izquierda (VHI).



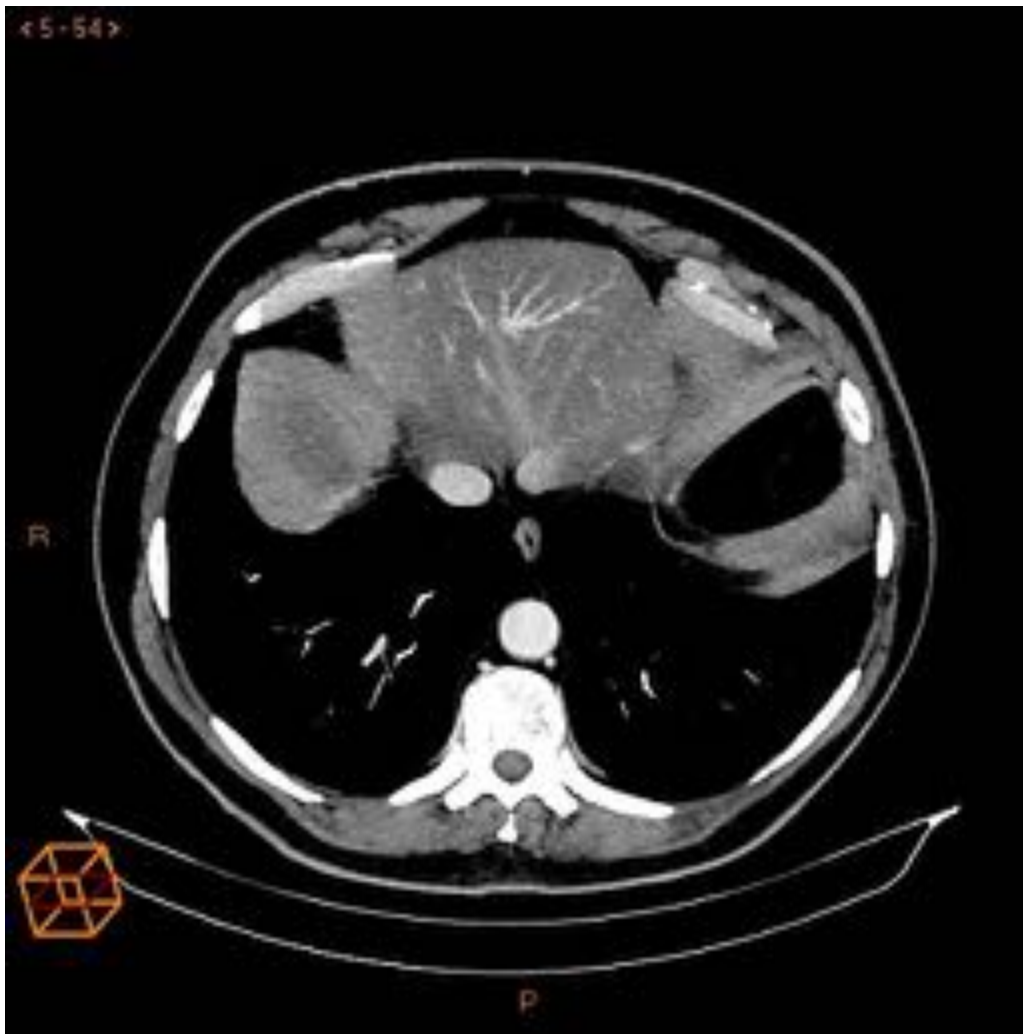
**Fig. 15:** Variantes venas hepáticas.



**Fig. 16:** La hepática media y la izquierda se unen en un tronco común que drena en la cava inferior.

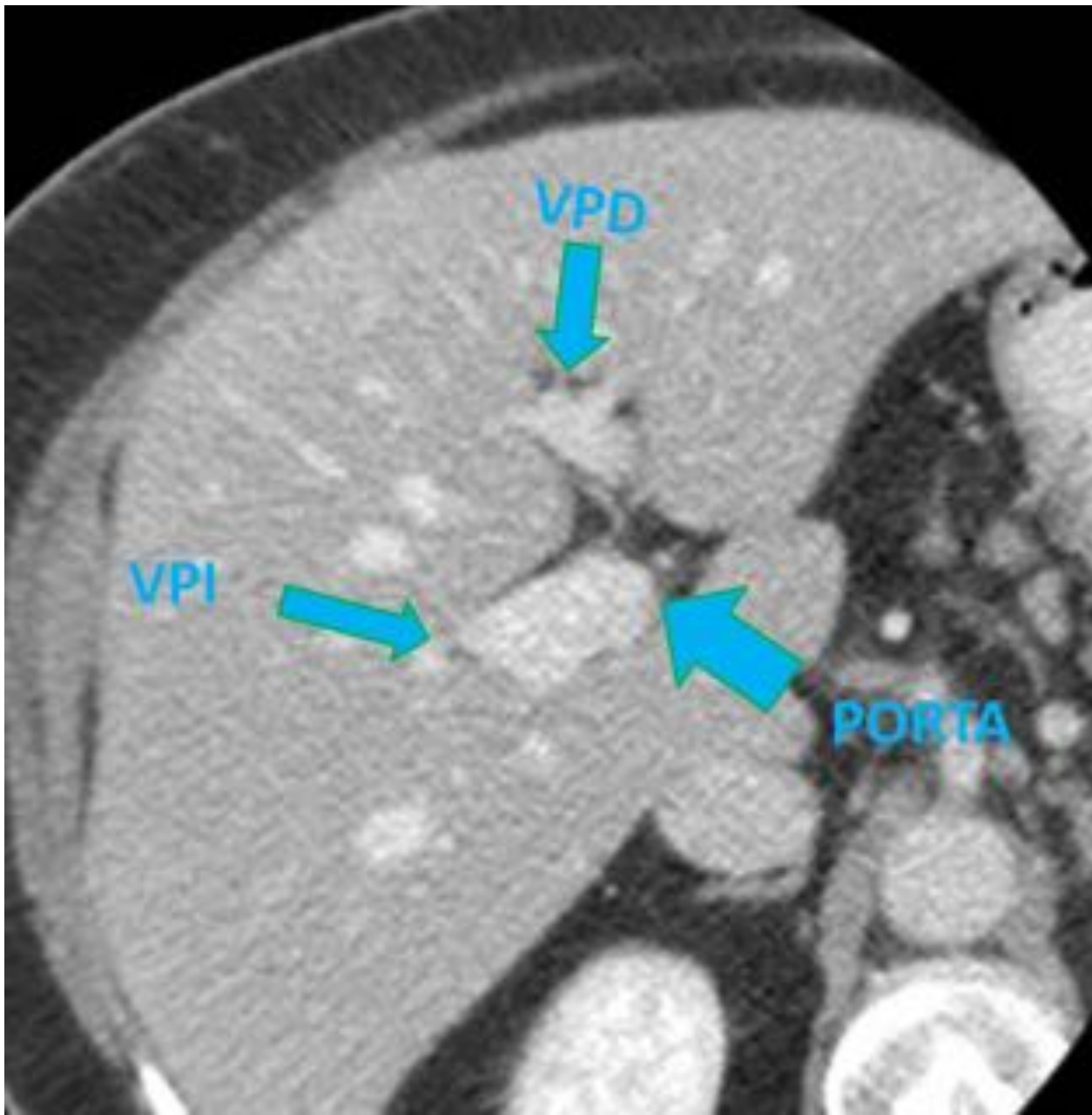


**Fig. 17:** Existe una vena suprahepática derecha accesoria inferior que drena directamente a la cava. Su presencia supone mayor complejidad quirúrgica si se precisa su clampaje o ligadura.

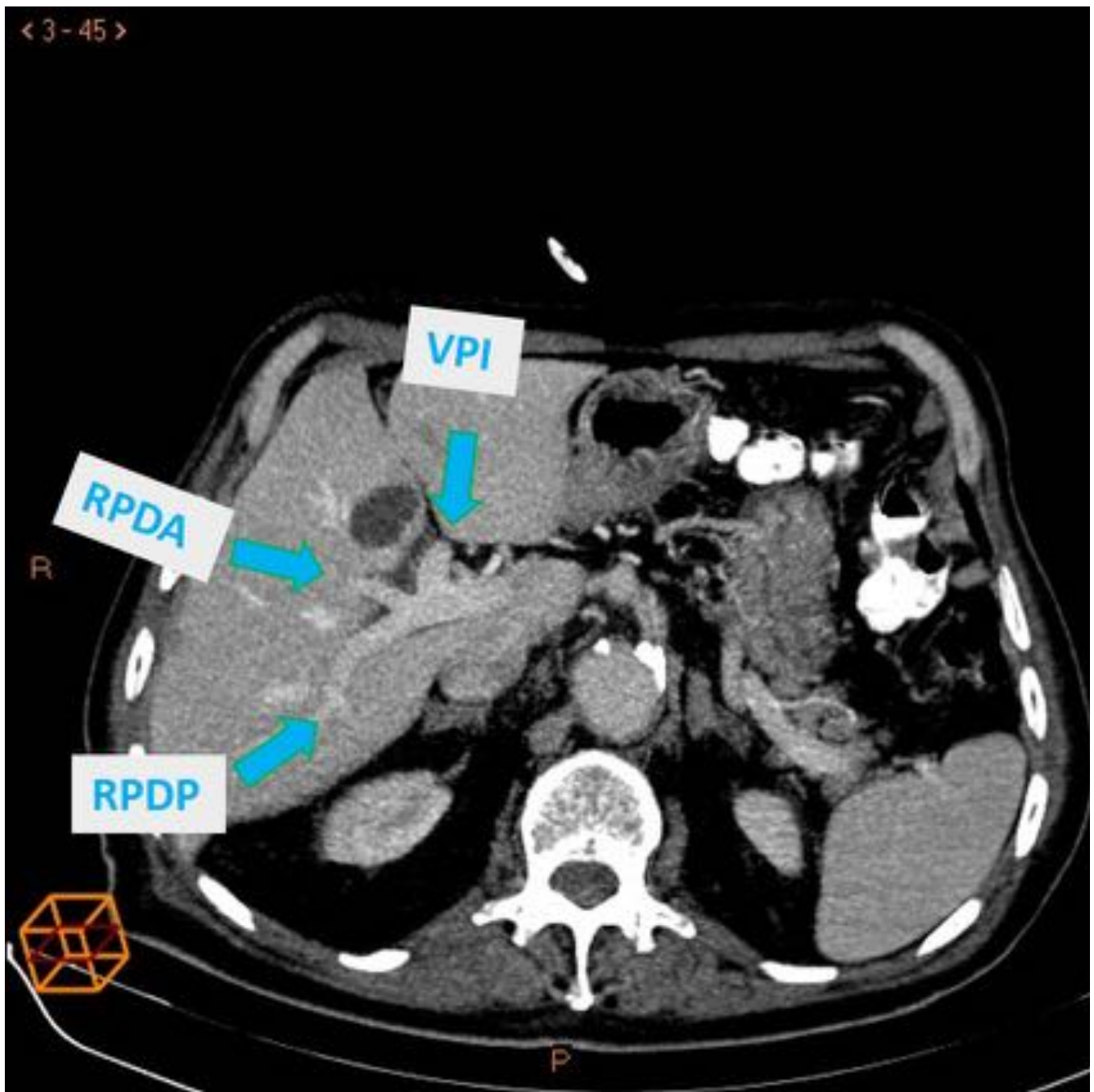


**Fig. 18:** Presencia de dos venas cava inferiores.

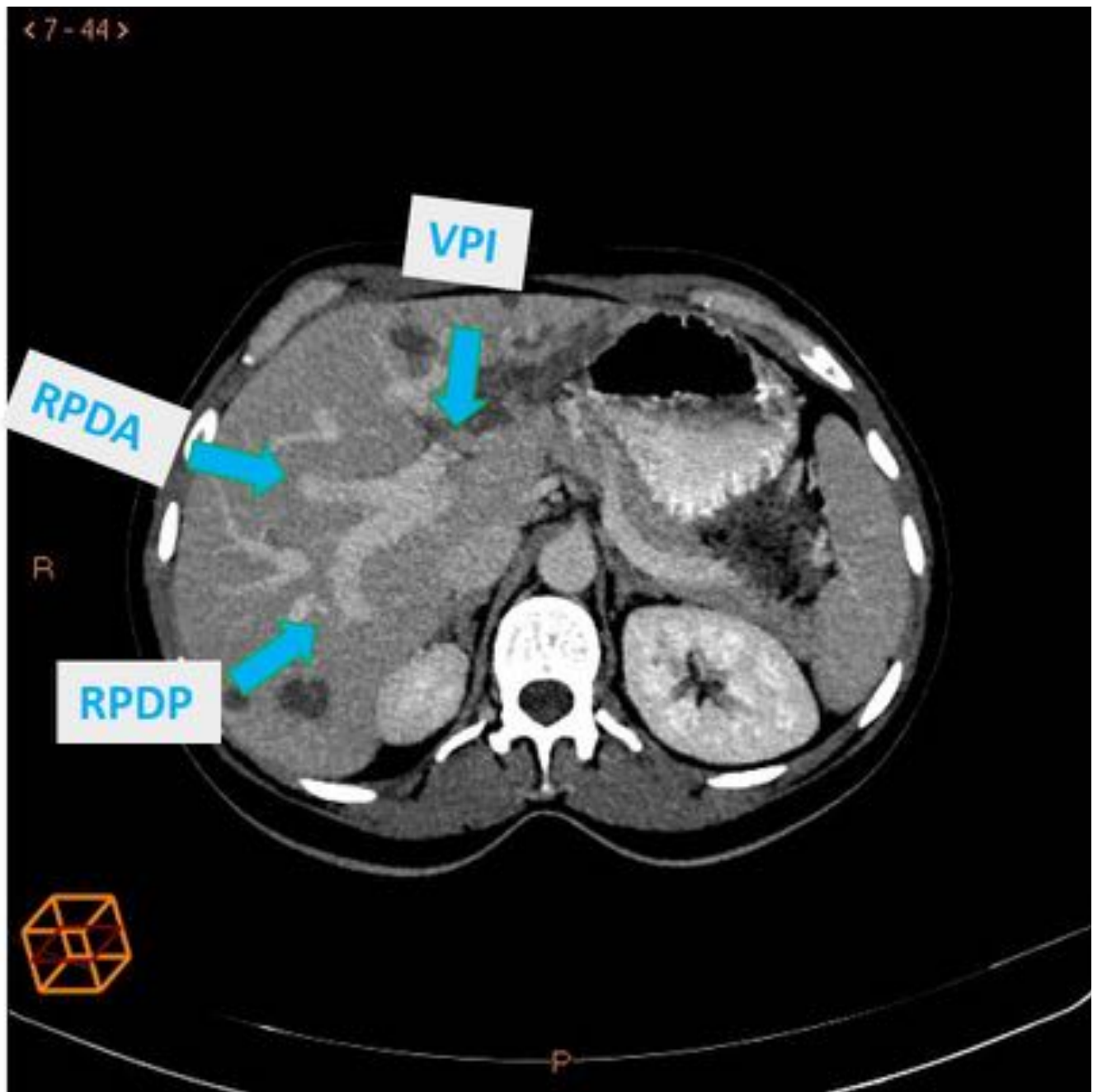




**Fig. 19:** Anatomía portal habitual. VPI= vena porta izquierda, VPD= vena porta derecha.



**Fig. 20:** Trifurcación portal: De la porta principal surgen las ramas derecha anterior (RPDA), derecha posterior (RPDP) y la rama izquierda (VPI).



**Fig. 21:** Morfología en Z: La rama posterior de la porta derecha (RPDP) es la primera rama que sale de la porta principal, y de una rama común salen la rama anterior de la porta derecha (RPDA) y la rama portal izquierda (VPI).



**Fig. 22:** Morfología en Z

## Conclusiones

La imagen preoperatoria en las lesiones hepáticas neoplásicas basada en Angio TC, permite evaluar la anatomía vascular y posibles variantes anatómicas que condicionan la estrategia quirúrgica permitiendo evitar complicaciones.

Para poder realizar los procedimientos terapéuticos con seguridad y eficacia, tanto el cirujano como el radiólogo intervencionista, requieren un conocimiento exhaustivo de la anatomía vascular hepática y sus variantes.

## Bibliografía / Referencias

- Bipat y cols. Colorectal Liver Metastases: CT, MR Imaging, and PET for Diagnosis-Meta-analysis. Radiology 2005; 237: 123

- Sahani D, Saini S, Nichols S, et al. Using multidetector CT for preoperative vascular evaluation of liver neoplasms: technique and results. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179:53–59
- Dushyant Sahani, Aparna Mehta, Michael Blake, et al. Preoperative Hepatic Vascular Evaluation with CT and MR Angiography: Implications for Surgery. *RadioGraphics* 2004; 24:1367–1380
- MD SAC, MS TCGM. Hepatic Resection Nomenclature and Techniques. *Surgical Clinics of NA*. Elsevier Ltd; 2010 Aug 1;90(4):737-48.
- Catalano OA, Singh AH, Uppot RN, Hahn PF, Ferrone CR, Sahani DV. Vascular and Biliary Variants in the Liver: Implications for Liver Surgery1. *RadioGraphics*. 2008 Mar;28(2):359-78
- Castro S Marcelo, Troncoso C Fernando, Raurich S Rodrigo. Evaluación de la anatomía arterial hepática en Tomografía Computada Multicorte de rutina. *Rev. chil. radiol.* 2007 ;13(4): 191-196.