

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

ESTADIFICACIÓN DEL ADENOCARCINOMA DUCTAL DE PÁNCREAS

M. Román Navarro, N. García González, L.Z. Escobar Ochoa, C. García Enériz, N. Rincón, A. Salazar, E. López Miralles y P. Velázquez Fragua

Servicio de Radiodiagnóstico,
Hospital Universitario de Burgos

OBJETIVO DOCENTE

- Detallar el protocolo técnico que debe emplearse en la estadificación del adenocarcinoma ductal de páncreas (ACDP).
- Describir qué aspectos se deben incluir en el informe radiológico.
- Explicar el sistema de estadificación más empleado.

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN

- El ACDP es el tumor maligno de páncreas más frecuente.
- Presenta elevada tasa de mortalidad
 - 40-50 % enfermedad metastásica al diagnóstico
 - 40 % enfermedad localmente avanzada (irresecable)
 - 10-15 % enfermedad localizada (solo un subgrupo son resecables en la cirugía)
- La resección quirúrgica es el único tratamiento con intención curativa.
- **TCMD es la técnica de elección para la estadificación:**
 - Permite seleccionar tumores resecables, evitar la morbilidad de la cirugía a pacientes con alto riesgo de enfermedad residual tras la misma y valorar la necesidad de neoadyuvancia [1,2].
 - Debe realizarse siempre antes de cualquier procedimiento invasivo sobre la vía biliar o el páncreas [1].

PROTOCOLO TÉCNICO

PARÁMETRO	DETALLES	
EQUIPO	TCMD \geq 16 detectores	<ul style="list-style-type: none"> Reconstrucciones multiplanares y volumétricas MIP para valorar estructuras vasculares
GROSOR DE CORTE	0,5-1 mm	
INTERVALO	0,5-1 mm	
CONTRASTE	ORAL: neutro (750 ml de agua)	
	INTRAVENOSO: contraste yodado no iónico. Volumen: 100-150 ml. Concentración: > 300mg/ml. Flujo: 3-5 ml/s	
FASES	ESTUDIO DINÁMICO BIFÁSICO (preferiblemente con ROI en aorta abdominal > 150 UH)	
	<ul style="list-style-type: none"> +/- fase sin contraste (es opcional) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Fase pancreatográfica / arterial tardía (diafragma - crestas ilíacas) <ul style="list-style-type: none"> - 15 segundos tras el pico de realce aórtico - 45 segundos tras la inyección de contraste No es necesaria una fase arterial pura de rutina. - Es la que mayor resolución de contraste proporciona entre el tumor y el parénquima pancreático adyacente (Fig. 1). - Permite valorar los vasos arteriales. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Fase venosa (tórax-abdomen-pelvis, hasta la sínfisis púbica) <ul style="list-style-type: none"> - 35 segundos tras el pico de realce aórtico - 65-70 segundos tras la inyección de contraste - Valora el realce del parénquima hepático (detecta posibles metástasis) - Permite evaluar el eje venoso porta-espleno-mesentérico 	

Tabla 1. Protocolo técnico de la TC de estadificación del ACDP.

¿QUÉ DEBO INCLUIR EN EL INFORME?

- Es importante incluir datos necesarios para estadificar el tumor y facilitar la planificación quirúrgica.
- Debe ser estructurado.

A. Evaluación de la extensión tumoral local

- Evaluación morfológica del tumor:
densidad, localización y tamaño.
* Datos secundarios: dilatación de vía biliar +/-
conducto pancreático principal
- Evaluación vascular:
anatomía arterial y relación del tumor con los
vasos peripancreáticos
* Invasión perineural
- Evaluación de estructuras peripancreáticas:
ganglios y otros órganos

B. Evaluación tumoral a distancia

- Adenopatías extrarregionales
- Metástasis hepáticas
- Nódulos peritoneales y ascitis

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TUMOR

□ Densidad (Fig. 1)

- Suele ser un tumor sólido (son poco frecuentes las zonas quístico-necróticas (8%) y calcificaciones).
- Típicamente es hipodenso con respecto al tejido pancreático normal debido a su naturaleza fibrosa y escasa vascularización.



Figura 1. Neoplasia de pequeño tamaño en la cabeza del páncreas (flecha). La lesión es hipodensa y fácilmente identificable en la fase pancreatográfica (imagen A), que es la fase de mayor realce del parénquima pancreático y proporciona mayor contraste entre el tumor (hipocaptante) y el parénquima pancreático sano adyacente. Sin embargo, en la fase portal (imagen B), los márgenes de la lesión no se definen con tanta precisión.

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TUMOR

☐ Densidad

Un 5-11% de los ACDP son isodensos (más frecuente en los < 2 cm).

Para su identificación son de gran utilidad la aparición de los **SIGNOS SECUNDARIOS** o **“RED FLAG”**:

- Obstrucción ductal abrupta del conducto pancreático principal (contorno regular).
*Si se localiza en la cabeza del páncreas, puede dilatar también la vía biliar (“signo del doble conducto” Fig. 2).
- Efecto masa / deformidad del contorno de la glándula.
- Atrofia del parénquima pancreático distal a la obstrucción, con conservación del parénquima proximal (Fig. 3).
- Invasión vascular y perineural

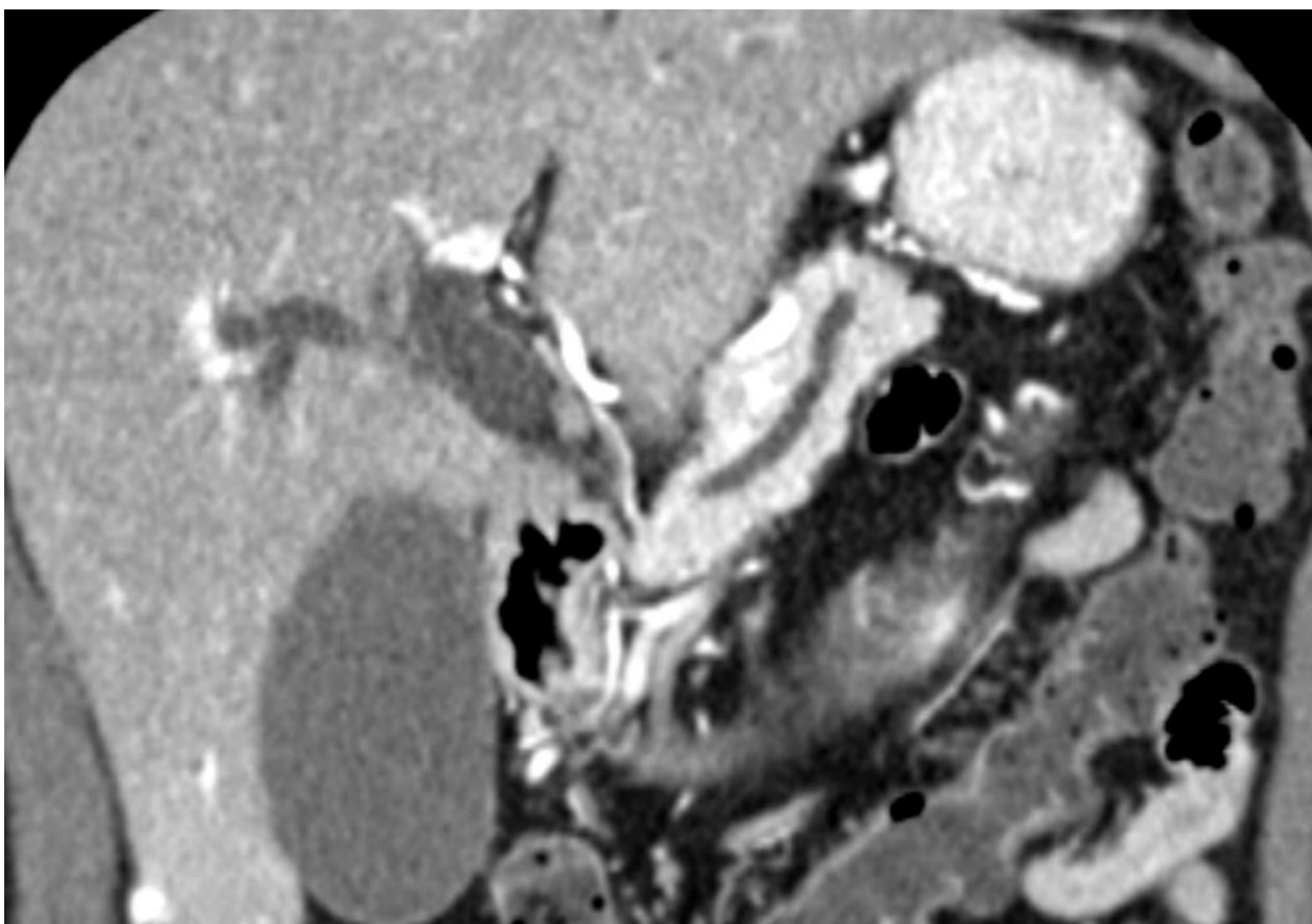


Figura 2. Signo del doble conducto. Dilatación abrupta del conducto de Wirsung y de la vía biliar intra y extrahepática que obliga a descartar neoplasia de la cabeza pancreática o del área periampular en ausencia de una litiasis o de otra causa que lo justifique.

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TUMOR

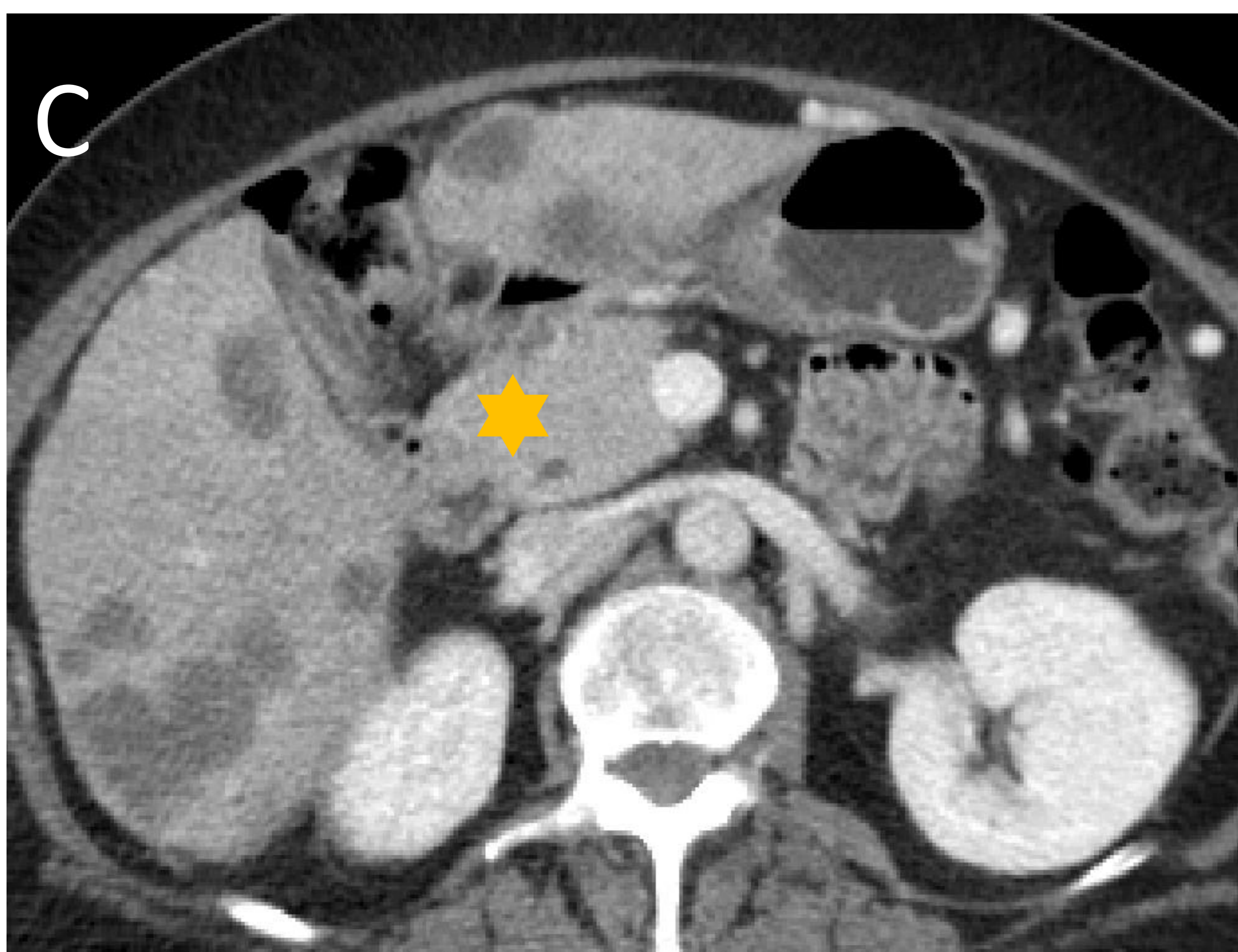
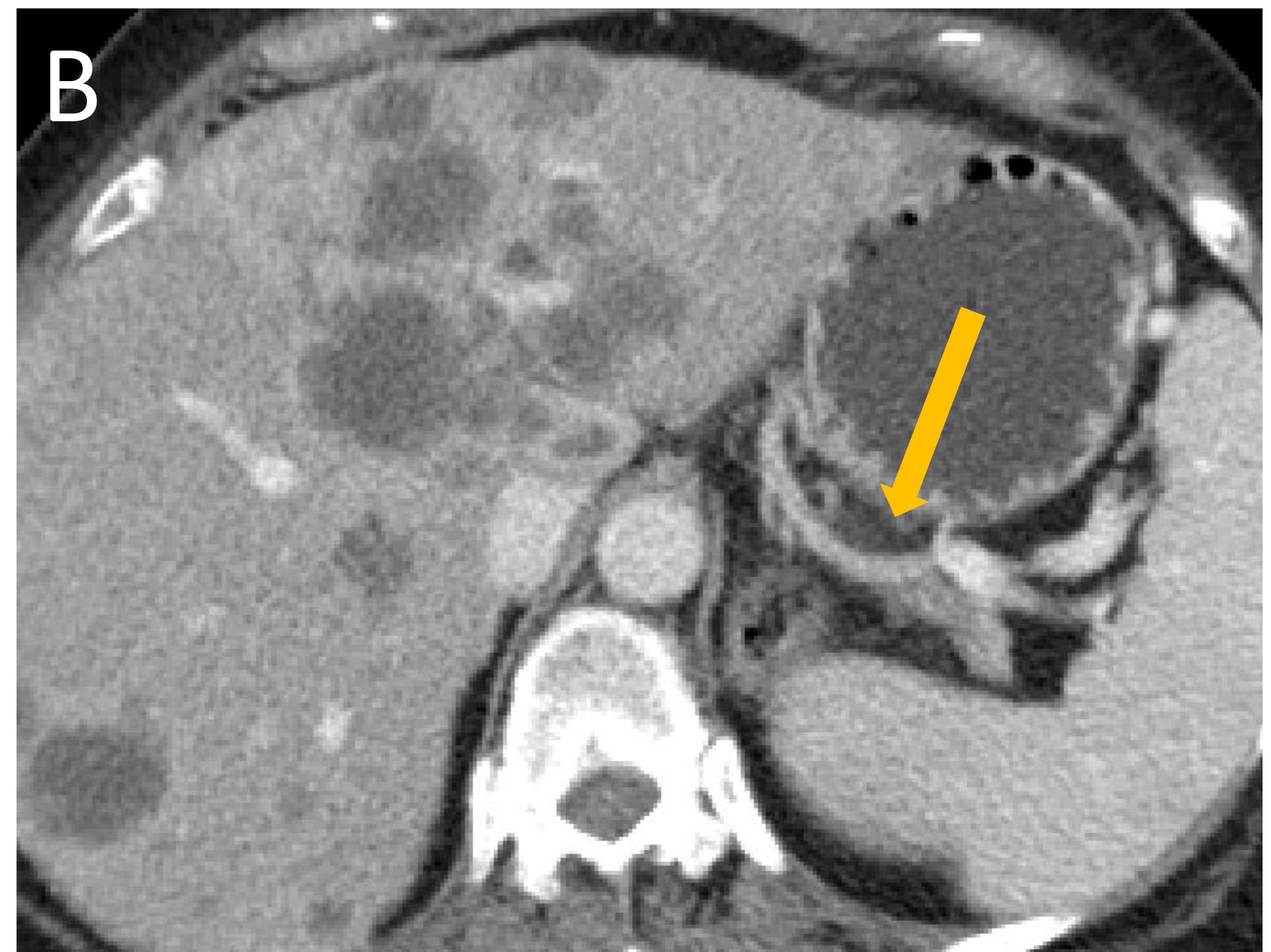


Figura 3. ACDP de la cabeza del páncreas (imagen A). Llama la atención la significativa atrofia del parénquima pancreático distal al tumor (imagen B, flecha), con conservación del parénquima proximal a la misma (imagen C, asterisco).

Tamaño

Medir el eje mayor en cualquier plano.

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TUMOR

Localización

LOCALIZACIÓN	CLÍNICA	CIRUGÍA
60% cabeza	Ictericia obstructiva "precoz" ("mejor" pronóstico)	Duodenopancreatectomía cefálica
5% proceso uncinado	Inespecífica (dolor abdominal)	
15% cuerpo	Frecuentemente asintomáticos hasta estadios muy avanzados de la enfermedad (peor pronóstico)	Pancreatectomía distal (+/- esplenectomía)
10% cola		
20%: afectación difusa de la glándula		Pancreatectomía total

Tabla 2. Localización del ACDP, clínica y técnica quirúrgica de elección.

ACDP EN PROCESO UNCINADO

- Su baja tasa de detección precoz se debe a que, por su localización, no producen dilatación ductal. El 50 % de los ACDP que no presentan signos secundarios se localizan en el proceso uncinado.
- Su mal pronóstico se debe a la proximidad con AMS, VMS y eje porto-mesentérico: alta tasa de invasión vascular, perineural y duodenal.

EVALUACIÓN VASCULAR: anatomía

- Es aconsejable emplear MIP para valorar las estructuras vasculares: tronco celiaco (TC) y arteria mesentérica superior (AMS), y sus ramas (fundamentalmente la arteria hepática común (AHC) y la primera rama yeyunal, respectivamente).
- Solo el 55 % de la población presentan una anatomía arterial normal.
- Las variantes anatómicas pueden condicionar el tipo de cirugía para así evitar la isquemia hepática yatrogénica postoperatoria [4]:
 - La AHC y la arteria hepática derecha con origen independiente aórtico o en AMS presentan un recorrido muy próximo a la cabeza del páncreas (Fig. 4). En casos seleccionados se realiza una embolización preoperatoria, para aumentar el flujo hepático a través de la arteria hepática izquierda.

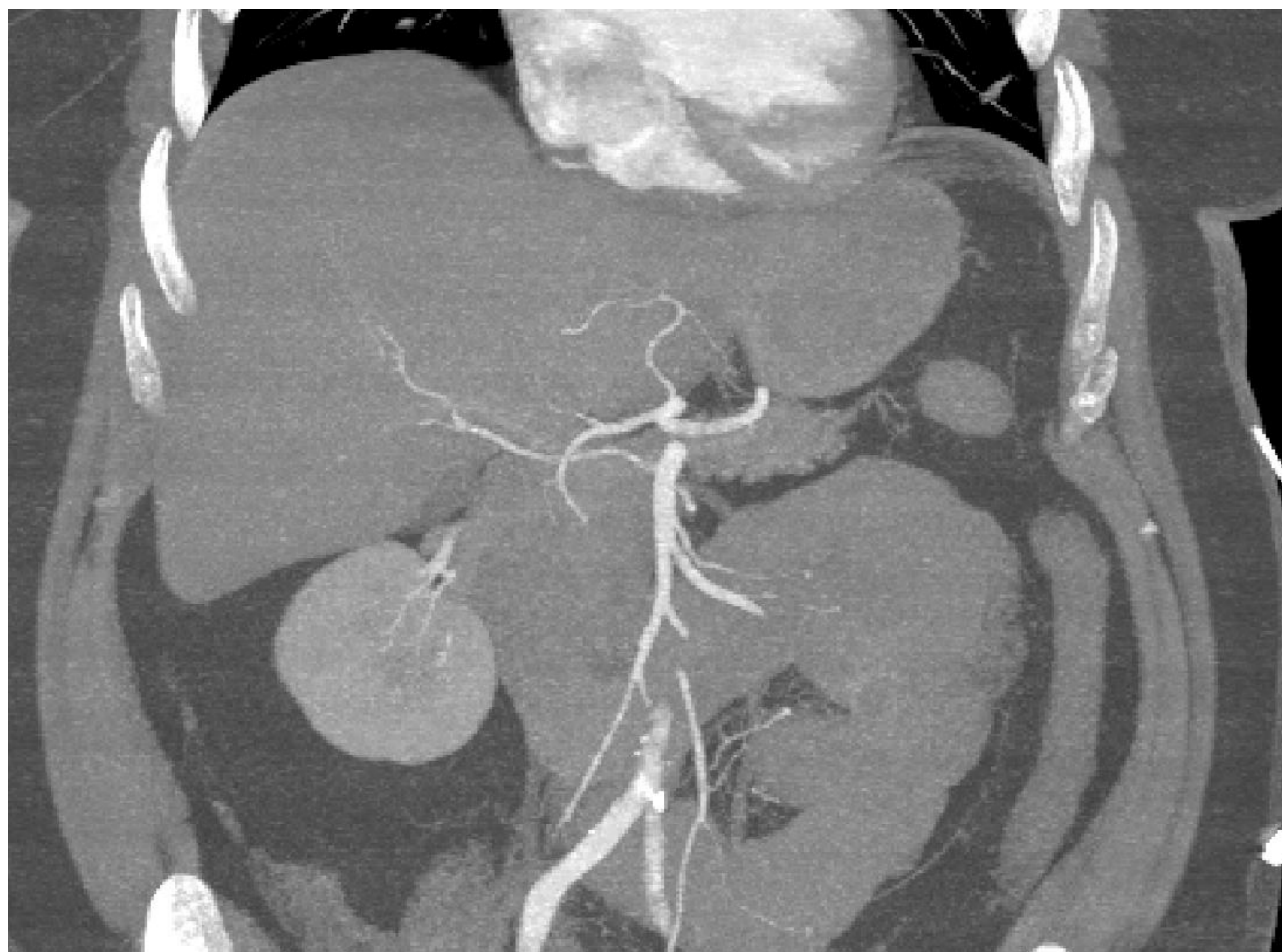


Figura 4. Variante anatómica. Corte coronal con MIP en el que se observa que la arteria hepática derecha tiene su origen en la AMS.

EVALUACIÓN VASCULAR : anatomía

- También es importante valorar si hay estenosis significativa del tronco celiaco (Fig. 5).

En la cirugía de Whipple se reseca la arteria gastroduodenal. La estenosis del tronco celiaco suele ir acompañada de abundantes vasos colaterales peripancreáticos entre el TC y la AMS, vía la arteria gastroduodenal y la arcada pancreaticoduodenal .

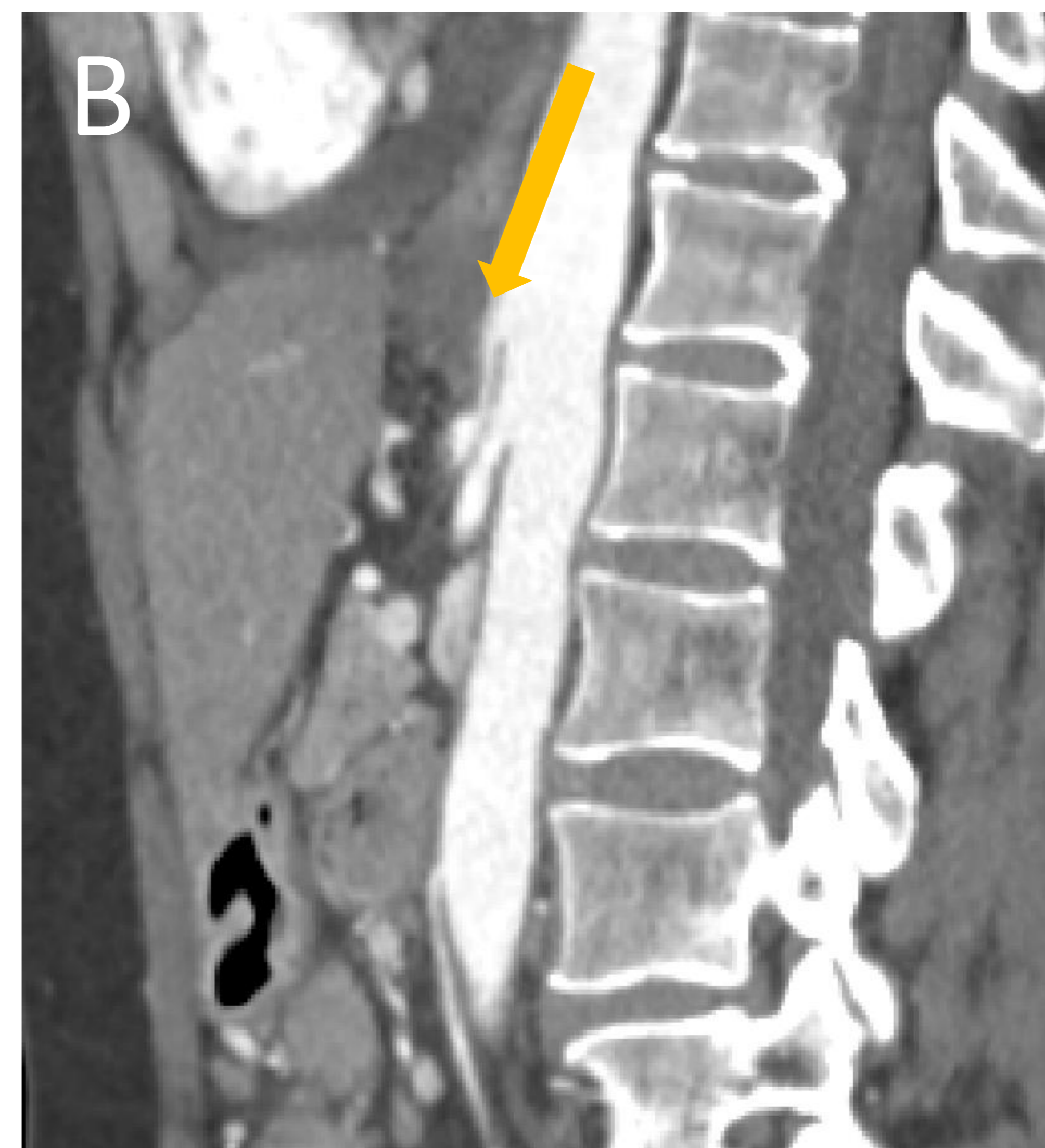
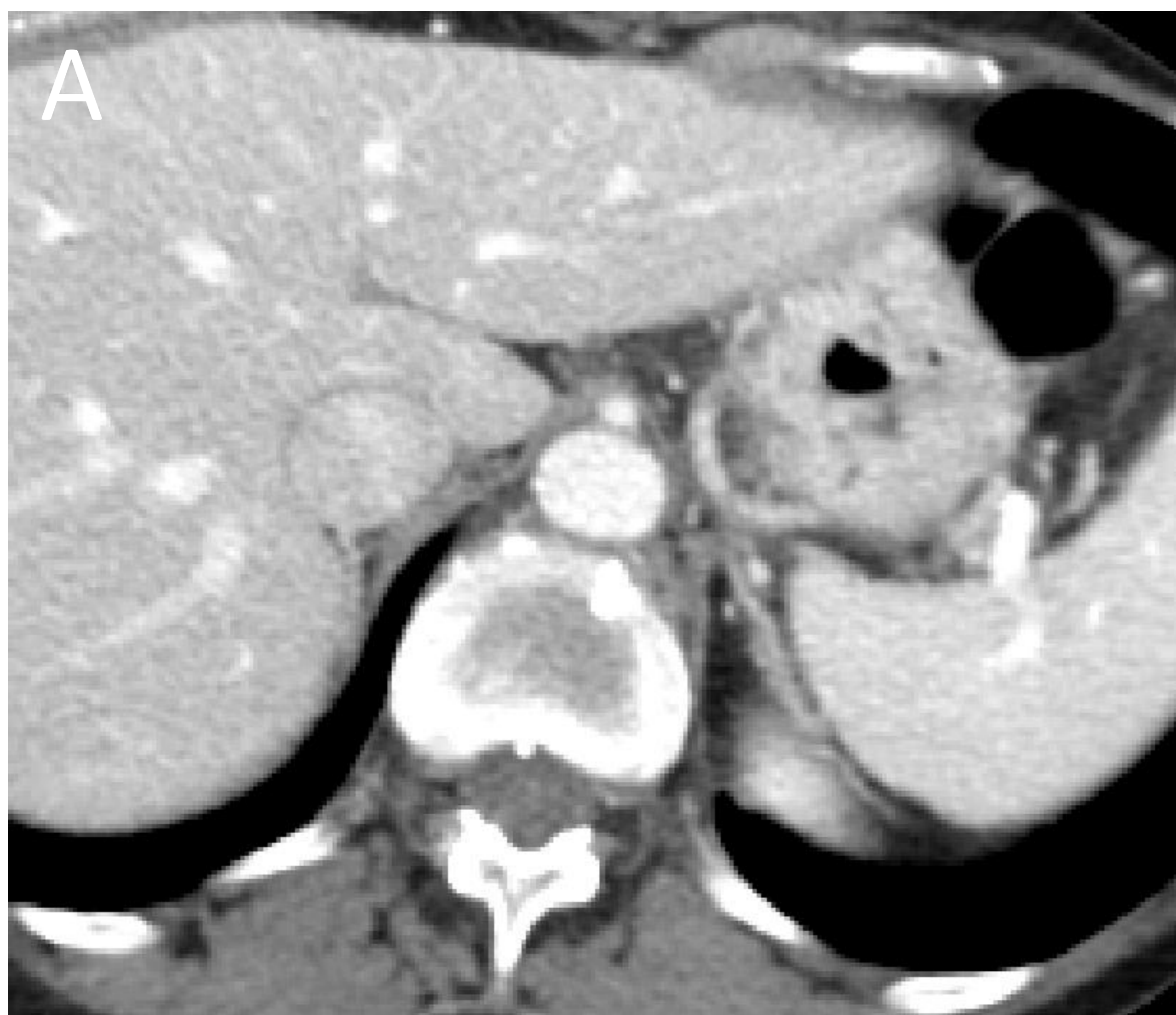


Figura 5. Estenosis del tronco celiaco. Puede ser por causa extrínseca, secundaria a compresión externa por el ligamento arcuato medio (imágenes A y B), o intrínseca, debido a enfermedad aterosclerótica. En la imagen B se ve una pequeña muesca en la región superior del tronco celiaco, a 5 mm de su origen (flecha), con dilatación postestenótica. Suele asociar abundantes vasos colaterales peripancreáticos entre el TC y la AMS.

EVALUACIÓN VASCULAR: relación del tumor con los vasos peripancreáticos

- Constituye el factor más crítico del que depende la potencial resecabilidad tumoral en ausencia de metástasis a distancia.
- Las estructuras que modifican el estadiaje son:
 - ARTERIAS: TC, AH y AMS.
 - VENAS: vena porta (VP) y vena mesentérica superior (VMS).
- Se valora mediante los criterios de Lu [2, 5]
 - Se basa en la probabilidad de infiltración vascular en función de la superficie de contacto entre el tumor y la circunferencia vascular.
 - Hay contacto si no existe plano graso de separación entre el tumor y el vaso.
 - El valor de referencia en la práctica clínica para determinar la existencia de infiltración es un contacto **mayor o menor al 50% de la circunferencia del vaso.**

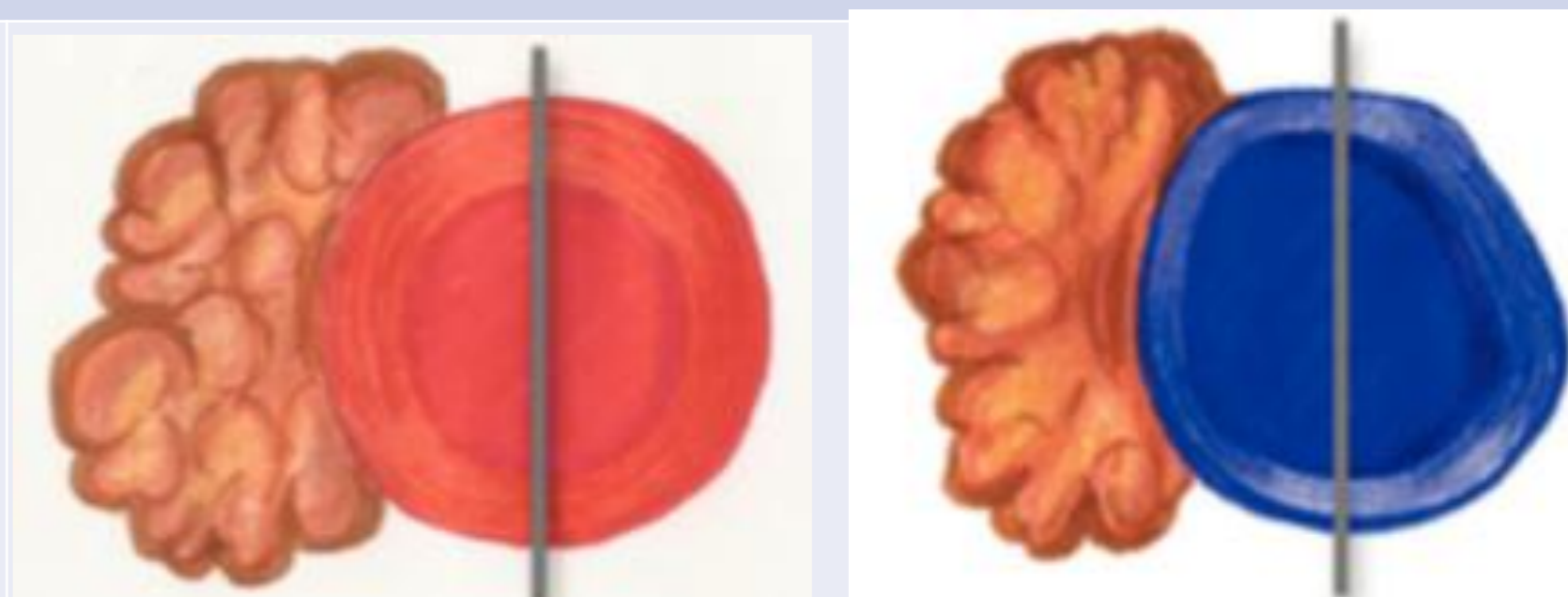

CRITERIOS DE LU		
El contacto focal no implica infiltración		
CONTACTO < 50%	Puede o no existir invasión, pero no contraindica la cirugía y no se considera signo de infiltración	
CONTACTO > 50%	Muy específico de infiltración (Fig. 6)	

Tabla 3. Criterios de Lu para valorar la probabilidad de infiltración vascular.

EVALUACIÓN VASCULAR: relación del tumor con los vasos peripancreáticos

El plano óptimo para valorar el grado de contacto tumor – vaso es el plano perpendicular al eje largo vascular.

- Plano axial: AMS y VMS
- Plano coronal o sagital: AHC y TC
- Plano sagital: VP

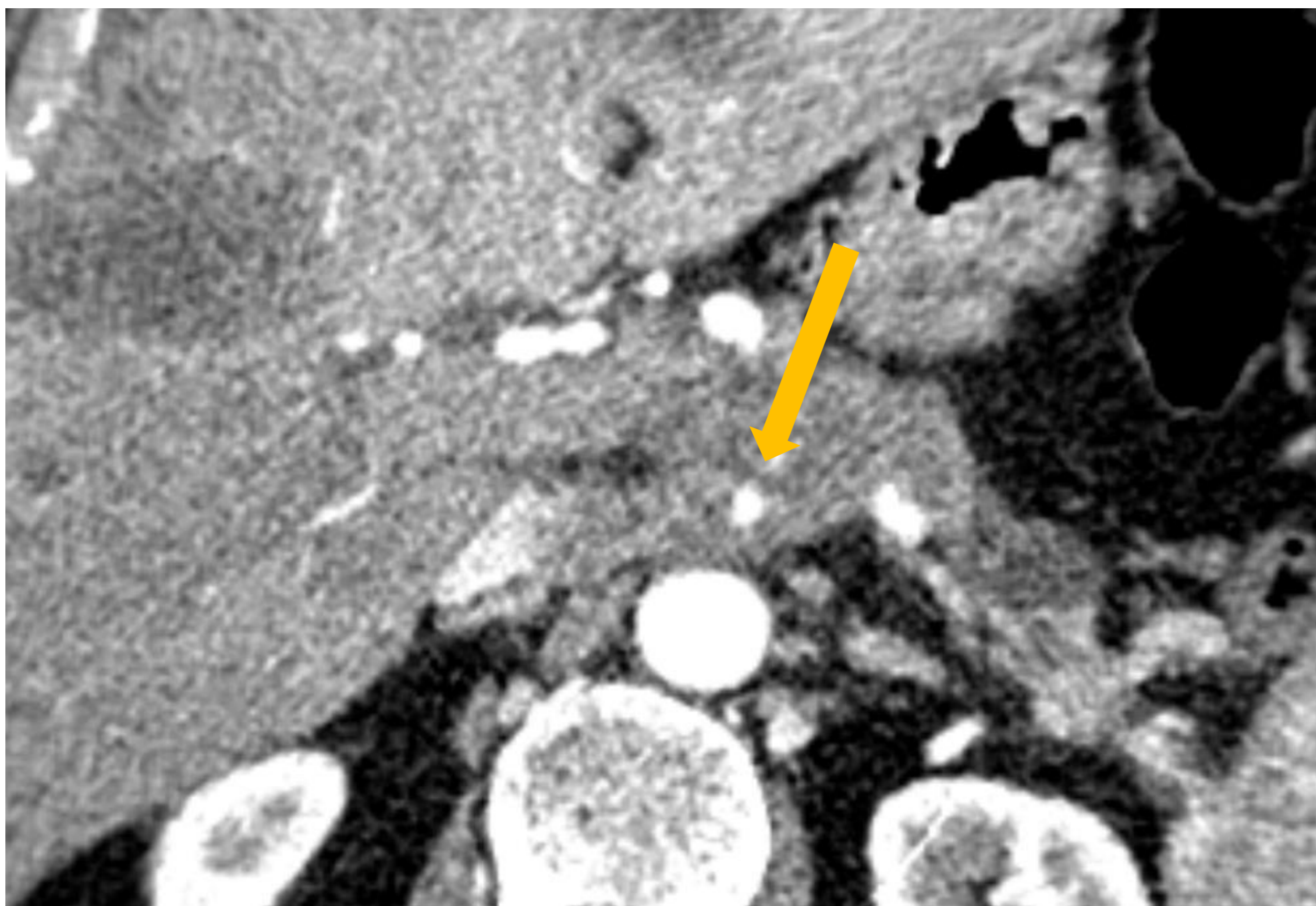


Figura 6. ACDP a nivel de la cabeza que rodea por completa al AMS (contacto superior al 50%), por lo que la probabilidad de infiltración de la misma es muy elevada (flecha).

Existen otros hallazgos que nos ayudan a valorar la infiltración vascular (Fig. 7):

- La irregularidad de la pared vascular o estenosis de su calibre en el área de contacto con el tumor. En arterias constituye un signo de infiltración vascular independientemente de la superficie de contacto .
- El “signo de la lágrima” en las venas (deformidad focal del contorno redondeado): presenta una elevada sensibilidad de infiltración.
- La trombosis venosa
- La presencia de circulación colateral sin otra causa que lo justifique.

EVALUACIÓN VASCULAR: relación del tumor con los vasos peripancreáticos

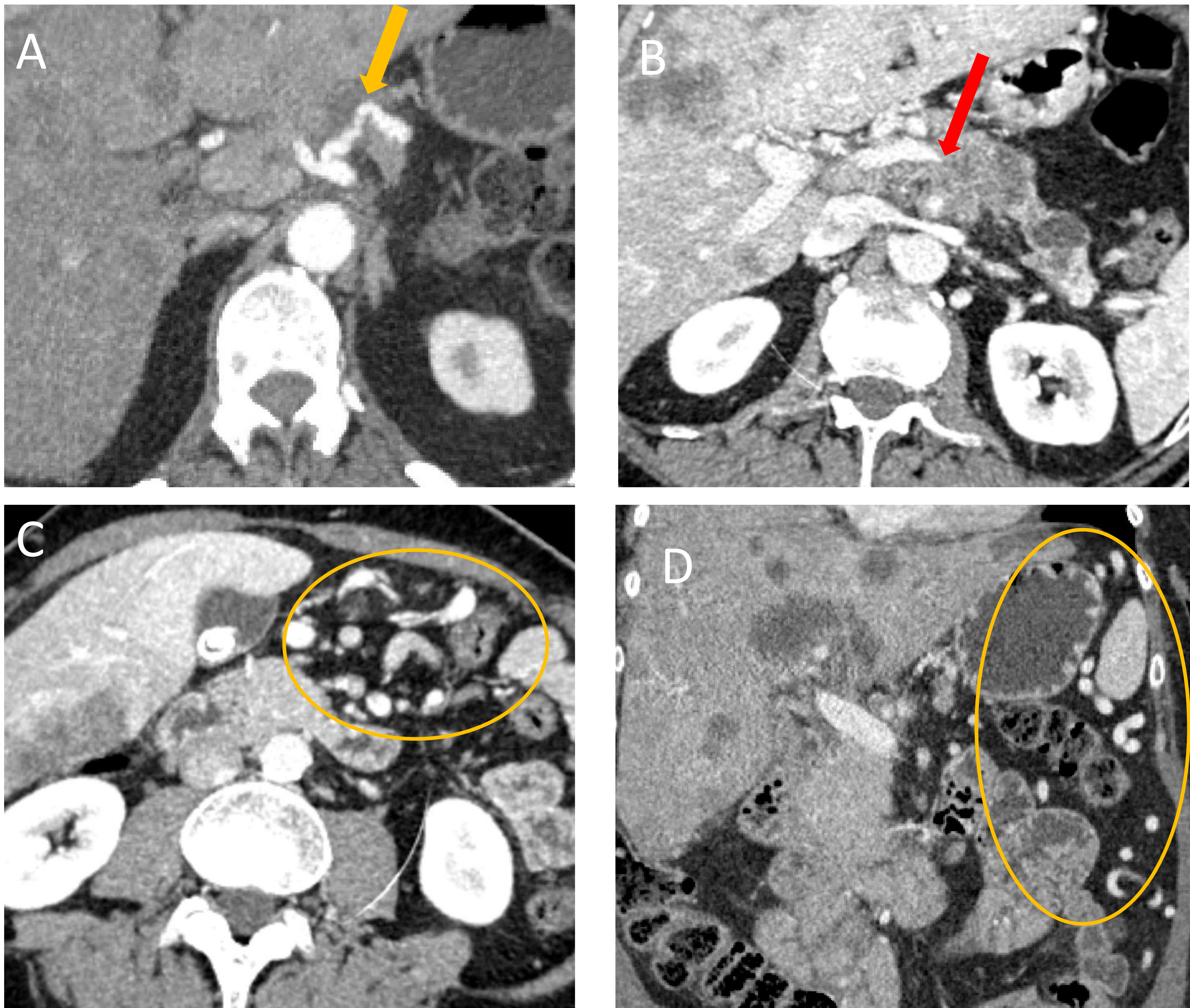


Figura 7. Otros hallazgos que determinan la presencia de infiltración vascular. Imagen A: irregularidad de la pared de la arteria esplénica, que esta rodeada por la neoplasia pancreática (flecha amarilla). Imagen B: ACDP que estenosa focalmente la vena esplénica, dando lugar al “signo de la lágrima” (flecha roja). Imágenes C y D: abundante circulación colateral en venas pancreaticoduodenales, tronco y raíz del mesenterio (círculos), sin otra causa que lo justifique.

EVALUACIÓN VASCULAR: invasión perineural

- Son vasos linfáticos congestionados por la presencia de células tumorales (Fig. 8).
- Representa extensión tumoral extrapancreática.
- En tumores isodensos y muy pequeños puede ser la única manifestación del tumor (enfermedad irresecable).
- Constituye una de las causas principales de recidiva local tras la cirugía.
- Los cambios inflamatorios o fibróticos producidos por el tumor pueden dar lugar a falsos positivos [4, 5].

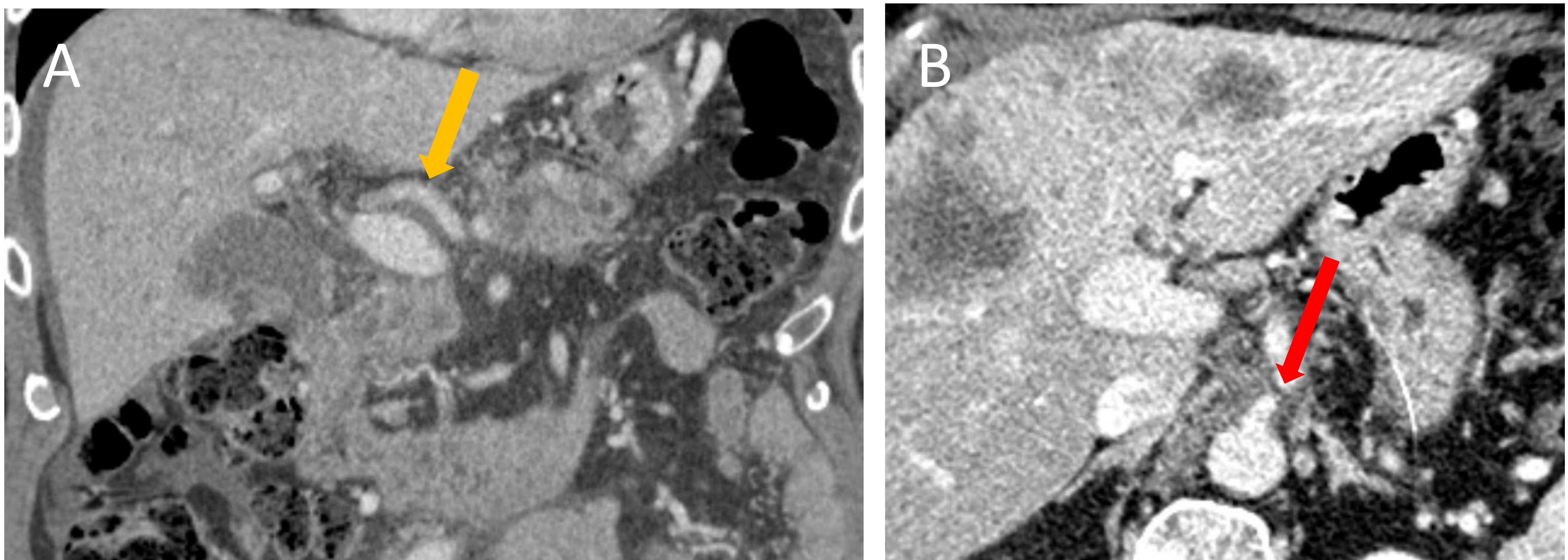


Figura 8. Invasión perineural. Manguito sólido perivascular de densidad partes blandas que rodea la arteria hepática común (imagen A, flecha amarilla) y el tronco celiaco (imagen B, flecha roja), sin establecer contacto con la neoplasia. Este dato tiene un elevado VPP de infiltración tumoral.

EVALUACIÓN VASCULAR

EVALUACIÓN ARTERIAL		EVALUACIÓN VENOSA	
TC, AH y AMS		VP y VMS	
Variantes anatómicas: AHD accesoria, origen independiente de la AH o AHD Estenosis del TC		Otros vasos: VCI (estadio borderline) y VE (no condiciona estadiaje)	
Contacto tumor-vaso (50%)			
Estenosis focal / irregularidad parietal Manguito perivascular		Signo de la lágrima Trombosis Presencia de colaterales	
Si hay contacto con AHC	Medir la distancia del tumor - TC Medir la distancia del tumor - bifurcación Valorar si hay contacto con AHD o AHI	Si contacto con VMS	Medir la distancia del tumor – 1ª vena de drenaje.
Si hay contacto con AMS	Medir la distancia del tumor – 1ª rama yeyunal		

Tabla 4. Aspectos a incluir en la valoración de las estructuras vasculares.

La invasión vascular exclusivamente venosa no representa una contraindicación para la cirugía actualmente (existen diferentes tipos de reconstrucciones portovenosas en función de la longitud de su afectación) [2, 3].

EVALUACIÓN GANGLIONAR

Es importante diferenciar entre adenopatías locorregionales y extrarregionales:

- La afectación de ganglios locorregionales no contraindica la cirugía (resecados con el tumor primario).
- Sí que la contraindican las adenopatías localizadas fuera de las vías de drenaje normales del tumor (fuera del campo de resección). No están incluidos en la categoría N, su presencia es considerada enfermedad metastásica a distancia (M1).

Los criterios de sospecha de infiltración tumoral son ganglios con un eje corto $> 1\text{cm}$, morfología redondeada, presencia de heterogeneidad y necrosis central.

La TC es poco sensible en la evaluación ganglionar debido a la presencia de pequeños ganglios portadores de micrometástasis y ganglios grandes reactivos inflamatorios [3, 5].

ADENOPATÍAS LOCOREGIONALES	ADENOPATÍAS EXTRARREGIONALES
Superiores e inferiores a cabeza y cuerpo de páncreas	Interaortocavales
Anteriores: pancreaticoduodenales anteriores, pilóricas y mesentéricas proximales	Paraaórticas izquierdas
Posteriores: pancreaticoduodenales posteriores, del colédoco y mesentéricas proximales	A la izquierda de la AMS

Tabla 5. Adenopatías locorregionales y extrarregionales.

EVALUACIÓN EXTRAPANCREÁTICA LOCORREGIONAL

Incluye la valoración de la extensión directa a estructuras adyacentes que puede alterar la intervención quirúrgica, requiriendo resecciones más extensas. En algunos casos también pueden conducir a enfermedad irresecable.

- Estómago
- Duodeno
- Riñones (Fig. 9) y glándulas suprarrenales
- Bazo +/- vasos esplénicos (Fig. 9)
- Colon ascendente
- Raíz del mesenterio: la primera rama yeyunal de la AMS y VMS sirven de referencia para determinar su infiltración (Fig. 9).
- Mesocolon y colon transversal: están en contacto con la parte ventral de la cabeza del páncreas. Su afectación puede valorarse siguiendo las venas cólica media y gastroepiploica derecha hasta su confluencia en el tronco gastrocólico (última vena de drenaje en la VMS).

EVALUACIÓN EXTRAPANCREÁTICA LOCORREGIONAL

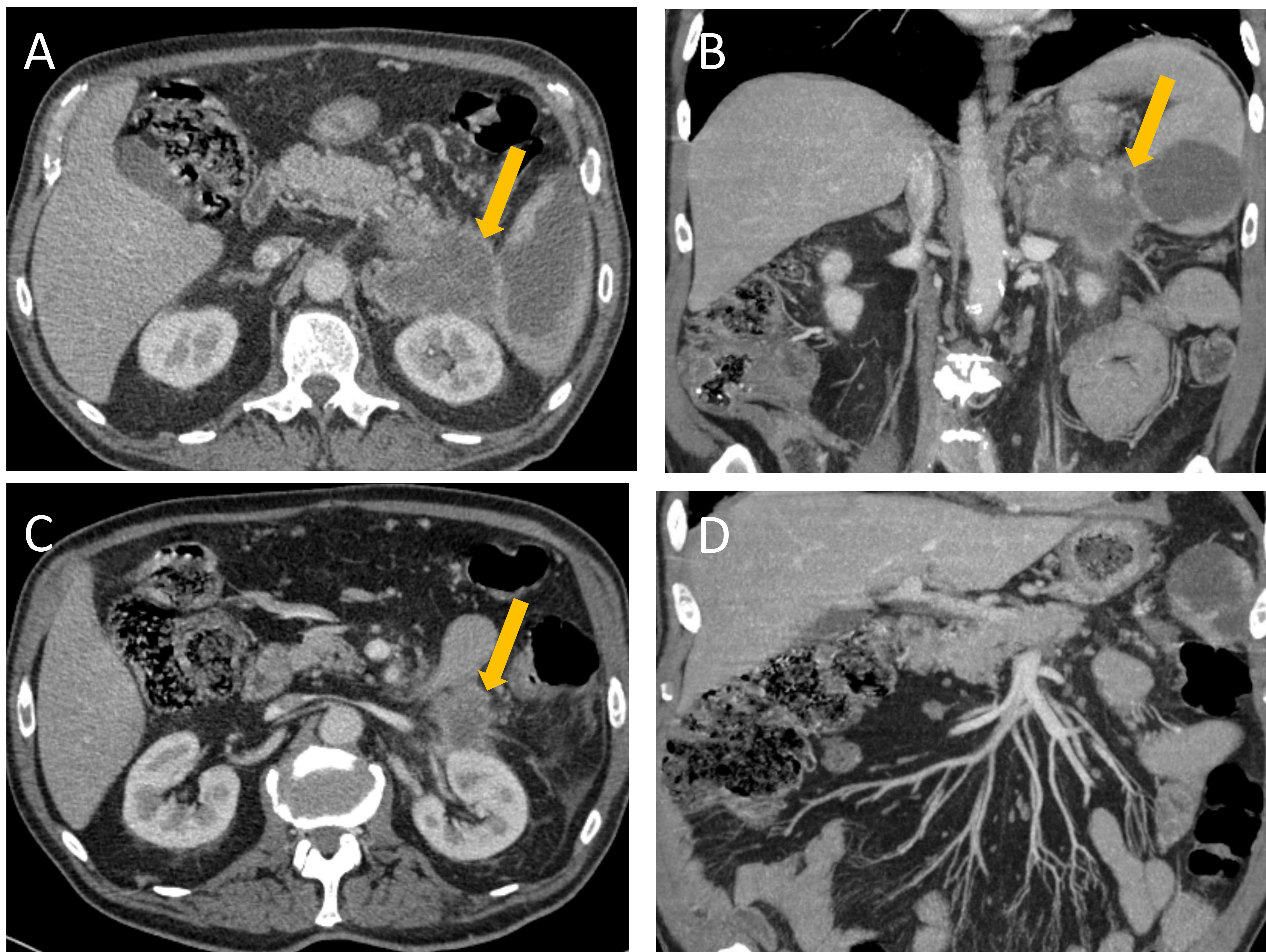


Figura 9. ACDP localizado en la cola pancreática que contacta con el bazo y el parénquima del riñón izquierdo, infiltrado ambos órganos (imágenes A, B y C, flechas amarillas). Imagen D: reconstrucción en coronal con MIP de los vasos de la raíz del mesenterio. Se puede utilizar el trayecto de los vasos de la raíz del mesenterio, tomando de referencia la primera rama yeyunal de la AMS y VMS, como barrera anatómica para valorar su infiltración vascular. En este caso, no hay infiltración vascular de la raíz del mesenterio.

EVALUACIÓN TUMORAL A DISTANCIA

HÍGADO

El hígado es la localización más frecuente de metástasis (Fig. 10).

Las metástasis hepáticas muchas veces se presentan como múltiples lesiones subcapsulares <10 mm (platean el diagnóstico diferencial con metástasis peritoneales con diseminación locorregional, más que hematógena).

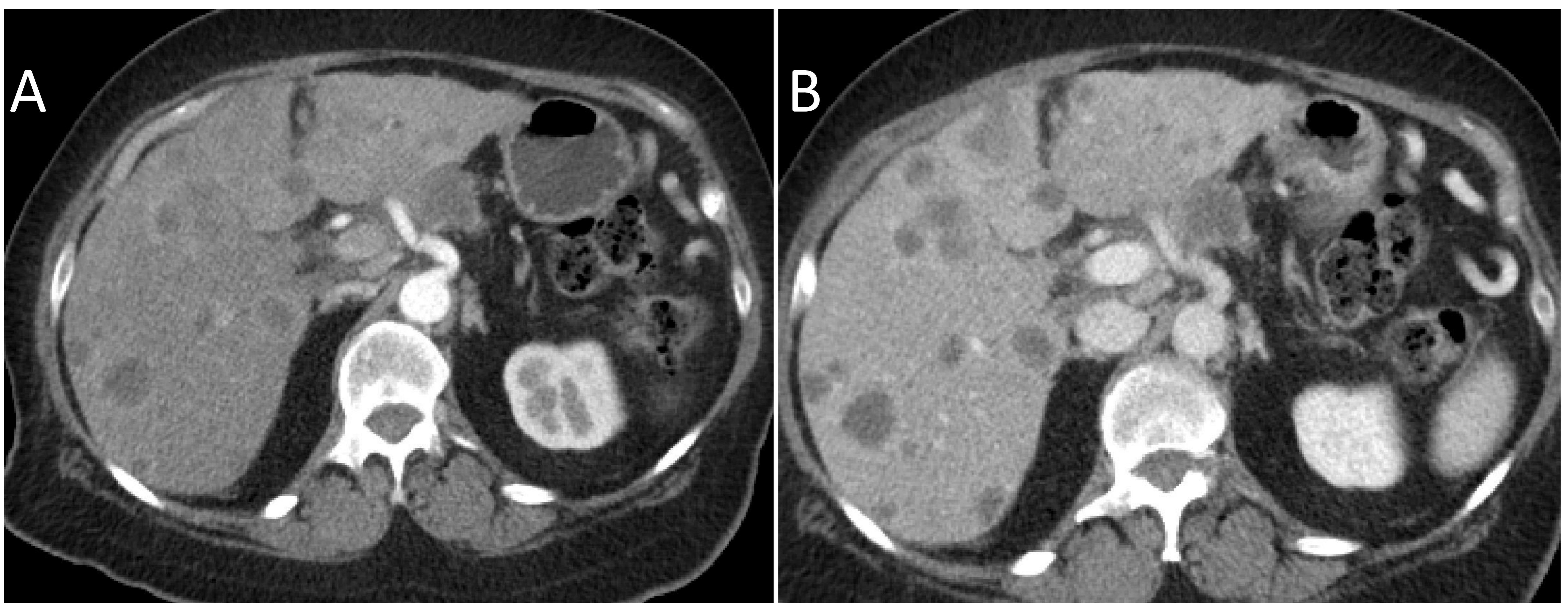


Figura 10. ACDP localizado en el cuello-cuerpo proximal del páncreas, con múltiples lesiones hipodensas tanto en fase arterial (imagen A) como portal (imagen B), sugestivas de metástasis.

METÁSTASIS PERITONEALES

La presencia de realce/engrosamiento peritoneal, nódulos o ascitis en un paciente con ACDP son sugestivos de carcinomatosis peritoneal (Fig. 11).

EVALUACIÓN TUMORAL A DISTANCIA

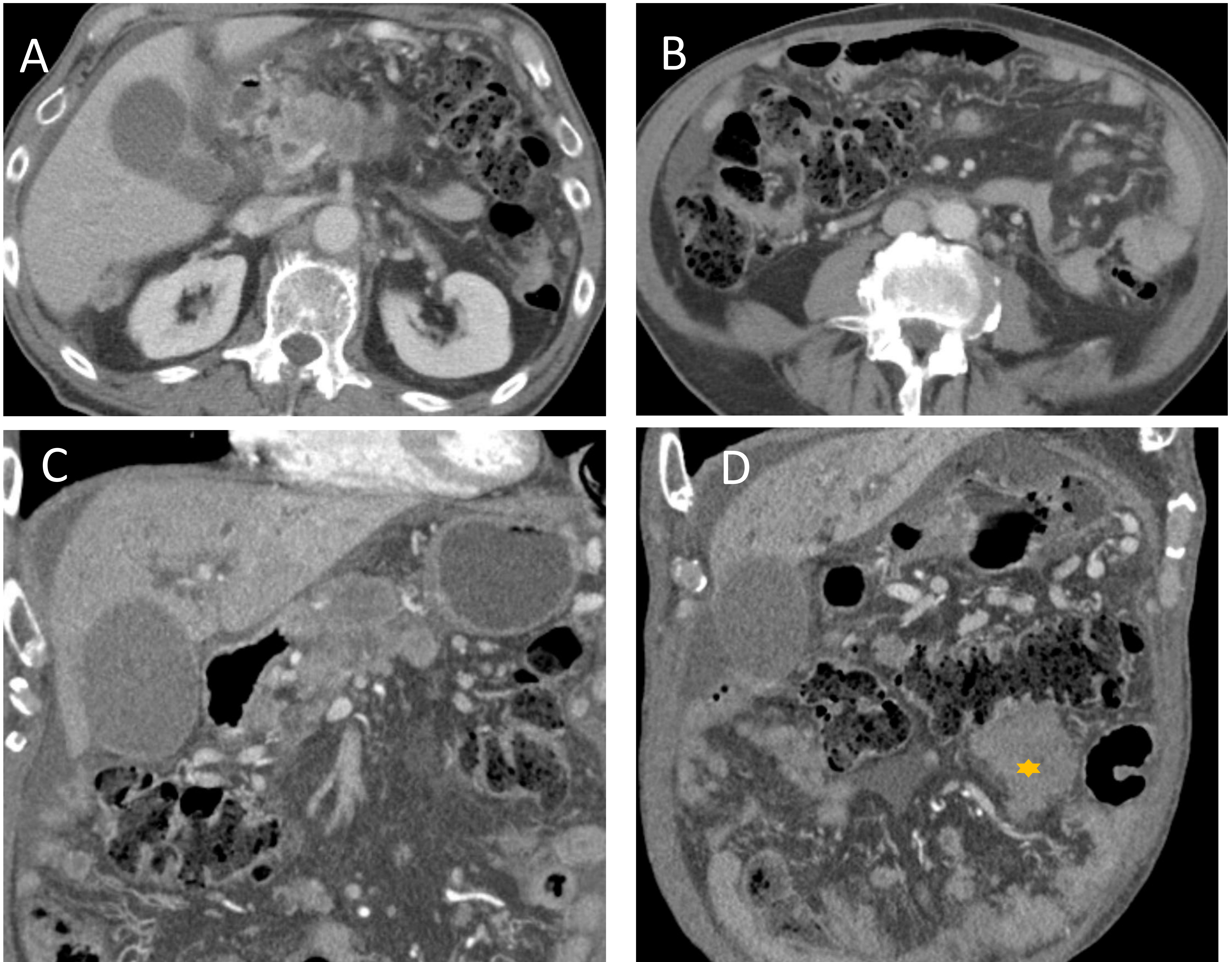


Figura 11. ACDP localizado en la cabeza-cuello del páncreas con dilatación secundaria de la vía biliar y datos de carcinomatosis peritoneal. Se observa ascitis y nódulos peritoneales de diferente tamaño, localizándose el mayor de ellos en el mesocolon transverso (imagen D, asterisco).

Muchas veces las lesiones hepáticas indeterminadas o de pequeño tamaño (<1 cm) y el patrón micronodular de carcinomatosis se infraestadifica con TC y requieren un estudio con RM.

SISTEMA DE ESTADIFICACIÓN

- El sistema de estadificación recomendado en la práctica clínica es el que se basa en los hallazgos de imagen preoperatorios y clasifica la enfermedad en 4 categorías [1, 2, 4]:

Enfermedad resecable

Ausencia de metástasis a distancia	
ARTERIAL	VENOSO
Ausencia de contacto entre el tumor y TC, AH y AMS	Contacto entre el tumor – VMS y VP < 50%, <u>sin</u> deformidad de la pared vascular ni trombosis

Enfermedad borderline resecable

Ausencia de metástasis a distancia		
ARTERIAL		VENOSO
Neoplasias de cabeza y proceso uncinado	Neoplasias de cuerpo y cola	Contacto tumor – VMS / VP >50%
Contacto tumor – AHC sin extensión a la bifurcación o TC	Contacto tumor –TC < 50% o >50%, siempre que no tenga afectación de la aorta ni de la arteria gastroduodenal	Irregularidad parietal, estenosis o trombosis <u>que permita una resección y reconstrucción venosa</u>
Contacto tumor – TC y AMS < 50%		Contacto tumoral con VCI

SISTEMA DE ESTADIFICACIÓN

- ❑ Enfermedad localmente avanzada irresecable: tumor ubicado alrededor del páncreas que infiltra vasos locorregionales que lo hacen irresecable, aunque no haya metástasis a distancia.

Metástasis a distancia, incluyendo adenopatías fuera del campo de resección			
ARTERIAL		VENOSO	
Neoplasias de cabeza y proceso uncinado	Neoplasias de cuerpo y cola	Neoplasias de cabeza y proceso uncinado	Neoplasias de cuerpo y cola
Contacto tumor – TC > 50%		Afectación tumoral de VMS o VP <u>sin posibilidad de reconstrucción quirúrgica</u>	
Contacto tumor – AMS > 50%			
Contacto tumor – primera rama yeyunal de la AMS		Contacto tumor – rama yeyunal de drenaje más proximal de la VMS	
	Contacto tumor – TC <50 % + contacto con aorta	Infiltración de la VCI	

- ❑ Enfermedad metastásica (M1): afectación de órganos extrapancreáticos no resecables con el tumor y presencia de adenopatías fuera del campo de resección.

CONCLUSIONES

La estadificación del ACDP es primordial para establecer un pronóstico, planificar una actitud terapéutica óptima y mejorar la supervivencia de los pacientes. Es importante realizar informes estructurados para determinar la resecabilidad de los tumores.

REFERENCIAS

1. *Khaled Y. , Elbanna, Hyun-Jung Jang et al. Imaging diagnosis and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma: a comprehensive review. Educational review. Insights into Imaging. Sociedad Europea de Radiología (ESR) 2020; 11:58*
2. *I. Montejo Gañán, L.F. Ángel Ríos, L. Sarría Octavio de Toledo et al. Estadificación mediante tomografía computarizada del carcinoma de páncreas. Revista Radiología. 2018; 60 (1): 10-23*
3. *Kristy Marie Wolske, Janardhana Ponnatapura, Orpheus Kolokythas et al. Chronic Pancreatitis or Pancreatic Tumor? A Problem-solving Approach. Radiographics. November-December 2019 (1965-1982).*
4. *J. L. del Cura et al. Radiología esencial. Tomo I. Radiología gastrointestinal. Capítulo 52. Radiología de las enfermedades del páncreas. 2ª edición. Dic 2018.*
5. *Frank Wessels, Otto van Delden and Robin Smithuis. Pancreatic Cancer - CT staging 2.0. Assessment of Resectability. Radiology Assistant.*