

1. Diagnóstico y estadificación del cáncer de páncreas. El aporte del radiólogo.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **María Dolores García Roa**, Ángela Salmerón Ruiz, María Culiáñez Casas, Elena Moya Sánchez, Antonio Medina Benítez

Objetivos Docentes

El objetivo de este trabajo es doble:

- Describir el papel de las pruebas de imagen en el estudio de los pacientes con cáncer de páncreas, haciendo hincapié en la técnica y los hallazgos radiológicos.
- Elaborar una propuesta de informe radiológico estructurado para realizar una correcta valoración de los pacientes con cáncer de páncreas.

Revisión del tema

El **adenocarcinoma de páncreas** es la segunda neoplasia gastrointestinal más frecuente y la cuarta causa de mortalidad por cáncer en EEUU. Constituye el 85-95% de todas las neoplasias pancreáticas. El único tratamiento potencialmente curativo es la cirugía.

La detección precoz y la estadificación correcta son cruciales para identificar los casos de enfermedad potencialmente resecable y para evitar la cirugía en los pacientes con enfermedad irreseccable.

La imagen es clave en la caracterización de la lesión focal, la estadificación inicial, la elaboración de un plan terapéutico y la evaluación de la respuesta al tratamiento. Las pruebas empleadas en el estudio de los pacientes con neoplasia de páncreas son:

- Ecografía
- TCMC
- RM
- Ecoendoscopia
- PET-TC

La TC juega el papel más relevante en el diagnóstico y la estadificación de las neoplasias pancreáticas. Se complementa con la ecoendoscopia, que es una técnica más sensible para el diagnóstico precoz y que permite realizar una toma de muestra de la lesión para su estudio mediante PAAF (punción-aspiración con aguja fina), aportando información relevante para la estadificación.

En este trabajo nos centraremos en la valoración de la **ecografía**, la **TCMC** y la **RM**.

Ecografía:

Es con gran frecuencia la herramienta de primera línea diagnóstica en los pacientes con ictericia y dolor abdominal. Se trata de una prueba muy accesible, barata y no invasiva.

Hallazgos típicos:

- Los tumores de páncreas se aprecian como masas sólidas e hipoecogénicas, mal delimitadas. Presentan pobre vascularización en el estudio Doppler y escaso realce con contraste ecográfico.
- Si se localizan en la cabeza, producen obstrucción y dilatación secundaria de la vía biliar y del conducto pancreático (“signo de doble conducto”).

Su diagnóstico es más difícil cuando se localizan en el cuerpo y cola, por la interposición de gas.

Figuras 1 y 2

La sensibilidad y precisión diagnóstica de la ecografía depende de la experiencia del radiólogo, el grado de progresión de la enfermedad y el morfotipo de los pacientes (S=50-90%).

TCMC y RM:

Las técnicas de imagen han asumido un papel crucial en la estadificación de los pacientes con neoplasia pancreática en busca de un tratamiento adecuado. Para ello, las pruebas que se emplean son:

TCMC:

- Presenta mayor resolución espacial.
- Su precisión es cercana al 100% para el diagnóstico de *no reseccabilidad*.
- Su precisión es menor en el diagnóstico del tumor potencialmente reseccable.

RM:

- Ofrece un mayor contraste de tejidos y se considera que es una técnica similar o superior a la TC en el diagnóstico del tumor y en la valoración de la extensión peripancreática.
- Presenta menor sensibilidad que la TC en el diagnóstico de la afectación vascular y peritoneal.

Estadificación TNM de las neoplasias pancreáticas:

El sistema más empleado en la actualidad es el de la American Joint Committee on Cancer (AJCC), que valora el tumor primario (T), la presencia de adenopatías (N) y de metástasis (M).

Figuras 3 y 4

Estadio anatómico y grupos pronóstico:

Figura 5

Estadio I: tumores T1-T2 sin metástasis ganglionares o a distancia. Estadio muy precoz de la enfermedad y es difícil encontrar pacientes en este grupo.

Estadio IIA: T3 en ausencia de metástasis ganglionares o a distancia. Se trata de las lesiones típicamente resecables.

Estadio IIB: T1-T3 con metástasis ganglionares regionales pero sin metástasis a distancia. También son lesiones típicamente resecables.

Estadio III: T4 (con afectación del tronco celíaco o de la arteria mesentérica superior) sin metástasis. Se consideran tumores localmente avanzados.

Estadio IV: presencia de metástasis a distancia.

Aunque los pacientes con tumores T1 tienen mejor pronóstico que los T2, la diferenciación entre estos grupos tiene poco impacto en el manejo terapéutico, ya que son enfermedades potencialmente resecables. Sí es importante es distinguir T3 de T1-T2 y T3 de T4. Los pacientes con tumores T3 pueden o no presentar enfermedad resecable en función de la destreza y las preferencias del equipo quirúrgico, mientras que los pacientes con neoplasias T4 presentan enfermedad irresecable. Como veremos a continuación, la clave en la estadificación T es la identificación de la invasión vascular del tumor.

TCMC:

Es la prueba más empleada para la estadificación del cáncer de páncreas, con una sensibilidad del 89-97%.

Técnica:

- Adquisición a corte fino (≤ 3 mm).
- Estudio sin contraste iv: detección de calcificaciones y confirmar el realce tras el contraste iv.
- Estudio con contraste iv (3-5 ml/s) en diferentes fases:
 - Fase pancreática (40-50 seg): pico de realce del parénquima pancreático y permite la valoración de los vasos arteriales.
 - Fase portal (60-70 seg): maximiza el realce del hígado para la identificación de metástasis y permite la opacificación correcta de la vena mesentérica superior, la vena esplénica y la vena porta.
 - Fase tardía (4 minutos).

La TC debería realizarse antes de la colocación de una prótesis biliar, que puede causar artefacto en la cabeza del páncreas y enmascarar la lesión. Además, el trauma de la inserción de la prótesis a menudo produce cambios inflamatorios que pueden ser indistinguibles del tumor.

Figura 6

Los objetivos de la TC con contraste iv son:

1. Permitir una mayor diferencia de atenuación tumor-páncreas normal.
1. Conseguir una adecuada opacificación de las arterias y venas peripancreáticas para valorar la afectación vascular.
1. Detección de metástasis hepáticas.

¿Qué hay que valorar en un estudio de neoplasia de páncreas?:

- a. **Localización de la lesión:**

Las neoplasias pancreáticas pueden localizarse en:

- Cabeza-proceso uncinado (65%)
- Cuerpo (20-25%)
- Cola (10-20%)

Figura 7

Es importante porque determina el tipo de cirugía (pancreaticoduodenectomía o pancreatectomía parcial).

b. Tamaño del tumor:

Permite estadificar y valorar la respuesta tras el tratamiento en el seguimiento (criterios RECIST). La sensibilidad de la TC es mayor para las lesiones grandes.

c. Densidad tras la administración de contraste iv:

- Hipodensa: la mayoría de los tumores.
- Isodensa (10%): es más frecuente que los tumores sean isodensos al resto del parénquima pancreático cuando su tamaño ≤ 2 cm. En este caso hay que buscar signos indirectos que sugieran la existencia de neoplasia (interrupción y dilatación del conducto pancreático, efecto masa, convexidad anormal del contorno del páncreas, atrofia pancreática).

Figura 7

d. Afectación de estructuras vasculares peripancreáticas:

La invasión vascular es uno de los mayores determinantes de reseccabilidad en el cáncer de páncreas. Se valora el contacto entre el tumor y los vasos peripancreáticos: tronco celíaco (TC), arteria mesentérica superior (AMS), arteria hepática común (AHC), vena porta principal (VP) y vena mesentérica superior (VMS).

La afectación venosa ya no es una contraindicación absoluta para el tratamiento quirúrgico.

Para establecer el grado de invasión vascular se determina la extensión del contacto circunferencial del tumor con el vaso, que puede ser:

- “Abutment”: $\leq 180^\circ$
- “Encasement”: $>180^\circ$

Además, es necesario referir la longitud del contacto vascular, la extensión a ramas vasculares y la presencia de variantes anatómicas, como las ramas accesorias de la arteria hepática, que también son relevantes para planear la resección tumoral y la anastomosis primaria vascular o la reconstrucción arterial o venosa.

También se asocian con infiltración vascular:

- Irregularidad del contorno del vaso
- Estenosis focal
- Extensión tumoral intraluminal

Figuras 8-15

e. **Invasión de otros órganos en vecindad:**

No afecta a la estadificación tumoral, pero sí es relevante para el planteamiento quirúrgico. Se incluye la extensión a: vena cava inferior, arteria aorta, glándula suprarrenal, riñón, bazo, estómago, colon, mesocolon e intestino delgado.

Figuras 16-18

f. **Invasión perineural:**

Se define como la infiltración tumoral a lo largo de los fascículos perineurales.

Está presente en el 53-100% de los pacientes con adenocarcinoma de páncreas. No se emplea para la estadificación, pero condiciona el pronóstico, ya que es una causa importante de márgenes de resección quirúrgicos positivos y aumenta las tasas de recurrencia.

Se identifica como tejido confluyente de similar atenuación al tumor pancreático que se extiende a lo largo de las vías conocidas de los plexos perineurales directamente en contigüidad con el tumor primario.

Figura 19

Hay que diferenciar la invasión perineural de la invasión linfática precoz con patrón “reticular”. A veces, una extensa invasión linfática tardía puede presentar un aspecto confluyente y no siempre se puede distinguir de la invasión perineural.

g. **Adenopatías locorreionales:**

La TC es poco precisa para determinar la afectación ganglionar [S=14% y E=85% para ganglios >10 mm (Roche et al)].

Se sospecha afectación ganglionar ante ganglios con:

- Eje corto > 1 cm.
- Hallazgos morfológicos sugestivos (morfología redondeada, ausencia de hilio graso, necrosis central).

En la práctica, los ganglios peripancreáticos son resecados en bloque con el tumor primario y la detección prequirúrgica de adenopatías peritumorales no es esencial para valorar la reseccabilidad del adenocarcinoma de páncreas.

Debe referirse la localización de los ganglios sospechosos, ya que si se encuentran fuera de las vías de drenaje normal del páncreas (porta y tronco celiaco en tumores de la cabeza o tronco celiaco e hilio esplénico en tumores de cuerpo y cola) indican enfermedad metastásica (ej: ganglios paraaórticos o aortocavos).

Figura 20

h. **Metástasis a distancia:**

El cáncer de páncreas metastatiza con mayor frecuencia en:

- Hígado: el diagnóstico de las metástasis hepáticas es sencillo en lesiones grandes. Aparecen como masas sólidas hipovasculares similares al tumor primario. Si los hallazgos no son concluyentes está indicada la biopsia percutánea.
- Peritoneo: la carcinomatosis peritoneal es frecuente en los pacientes con adenocarcinoma de páncreas avanzado. En la TC se observa como ascitis, engrosamiento y realce del peritoneo, engrosamiento nodular de la pared del intestino por implantes en la serosa e infiltración del

omento por tejido blando. La TC diagnostica solo al 80% de los pacientes con metástasis peritoneales en la cirugía.

- Pulmón.
- Hueso: las metástasis óseas suelen ocurrir de forma tardía en el curso de la enfermedad.

La presencia de metástasis a distancia contraindica la resección tumoral.

Figuras 21-23

RM:

Ofrece un gran contraste de tejidos blandos, lo que hacen a esta técnica superior a la TC en los casos de tumores pequeños, hipertrofia de la cabeza del páncreas, tumores pancreáticos isodensos e infiltración focal de la grasa por el parénquima.

El estudio básico en las neoplasias pancreáticas incluye las siguientes secuencias:

- T1 en fase y opuesto de fase
- T2 sin y con Fat-Sat
- Difusión y mapa ADC
- Colangio-RM
- T1 GRE dinámica tras contraste intravenoso

El adenocarcinoma de páncreas presenta un aspecto variable en la RM dependiendo de las secuencias. Tras contraste iv su aspecto es similar a la TC, hipointenso respecto al parénquima, pero puede aparecer isoíntenso.

Figura 24

Estadificación del cáncer de páncreas según criterios radiológicos:

La estadificación TNM proporciona información pronóstica, pero no permite seleccionar a los pacientes candidatos a resección.

La guía oncológica del adenocarcinoma de páncreas de la *National Comprehensive Cancer Network (NCCN)* describe una clasificación según criterios radiológicos y divide a los pacientes en tres grupos:

1. Enfermedad claramente resecable (estadios I y II de la AJCC):

- No metástasis evidentes.
- No adenopatías evidentes.
- El tumor no contacta con los vasos (salvo en el caso de la arteria gastroduodenal en los tumores de la cabeza)

2. Enfermedad claramente irreseccable (estadios III y IV de la AJCC):

- Presenta de metástasis a distancia.
- Adenopatías fuera del campo quirúrgico.
- Afectación circunferencial $>180^\circ$ ("encasement") de AMS, TC u origen de la AHC (impediría la colocación de un injerto arterial).

3. Enfermedad resecable borderline o resecable marginal: grupo más difícil de clasificar, dada la evolución del tratamiento:

- No existen metástasis a distancia.
- Afectación venosa en corto segmento con posible reconstrucción.
- Afectación de TC y AMS limitada a contacto $\leq 180^\circ$ (“abutment”).
- Afectación de la AHC $>180^\circ$ (“encasement”) en un segmento corto

Cualquier grado de contacto (abutment”) con vasos venosos se considera enfermedad borderline (guía de la NCCN).

Figura 25

¿Cómo plasmamos los hallazgos en el informe radiológico?:

Se debe realiza un informe preciso, detallado y comprensible, que recoja los datos necesarios para el clínico para optimizar el tratamiento.

Es de utilidad la elaboración de un informe estructurado, cuyo propósito es proporcionar una plantilla que incluya:

- Descripción del tumor primario: tamaño, localización, realce
- Relación con los vasos peripancreáticos: contacto $\leq 180^\circ$ o $>180^\circ$, oclusión, variantes anatómicas
- Afectación de órganos adyacentes
- Afectación ganglionar
- Metástasis a distancia
- Clasificación según resecabilidad: tumor resecable, irresecable o borderline

Imágenes en esta sección:

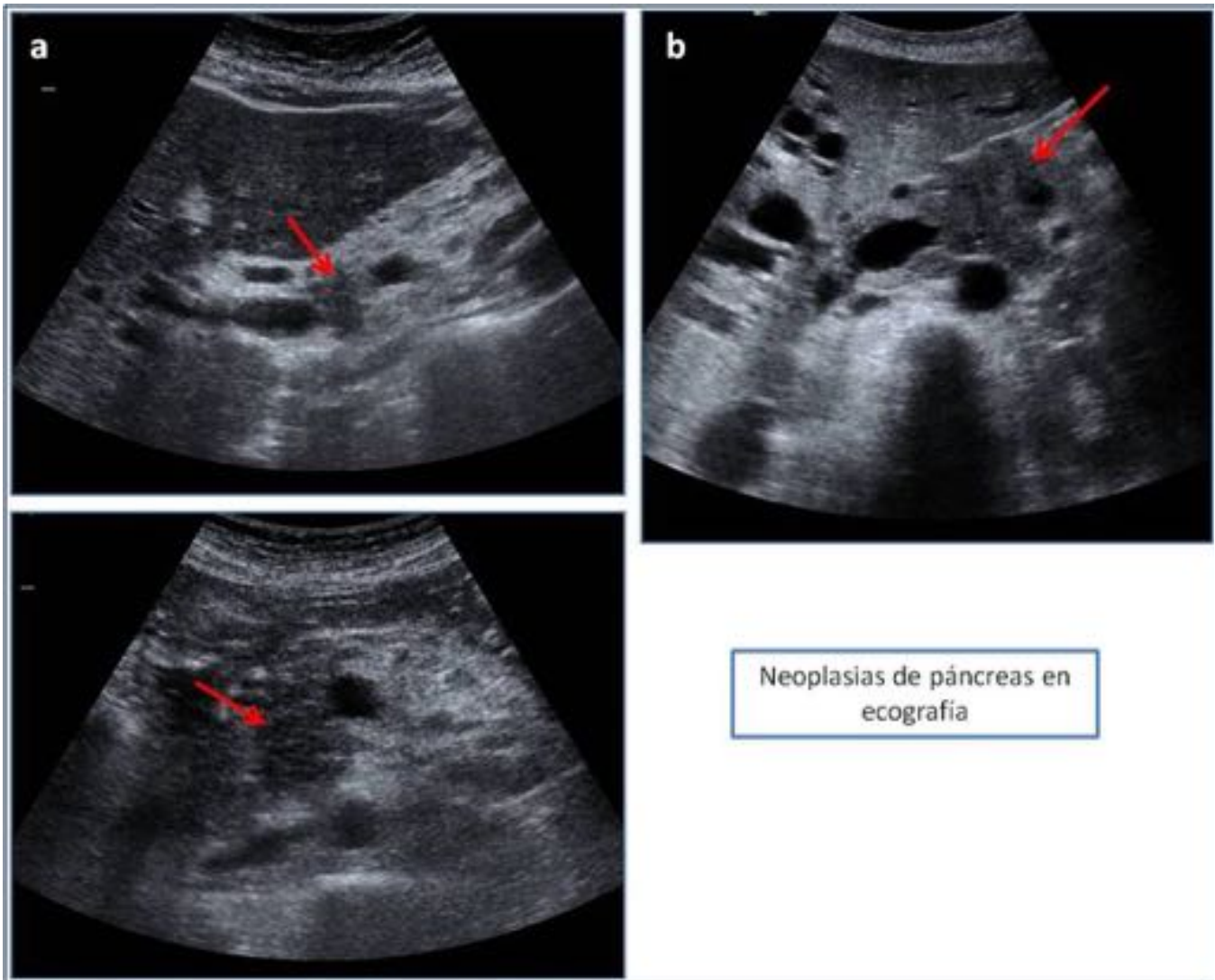


Fig. 1: Neoplasias pancreáticas en ecografía. (a) Tumor en cabeza de páncreas con amputación brusca del conducto colédoco, que se encuentra dilatado. (b) Tumor en cabeza-cuello de páncreas con dilatación biliar asociada. (c) Tumor en cabeza-cuerpo de páncreas.



Fig. 2: Neoplasias pancreáticas en ecografía. (a) y (b) Tumores en la cola pancreática.

Clasificación de la AJCC (7ª edición)

T	Tx: tumor primario no valorable
	T0: no evidencia de tumor primario
	Tis: carcinoma in situ
	T1: tumor limitado a páncreas, ≤ 2 cm
	T2: tumor limitado a páncreas, > 2 cm
	T3: tumor se extiende más allá del páncreas sin afectación de TC o AMS
	T4: tumor envuelve a TC o AMS (tumor irreseccable)
N	Nx: adenopatías regionales no valorables
	N0: no mx ganglionares regionales
	N1: mx ganglionares regionales
M	M0: no mx a distancia
	M1: mx a distancia

Fig. 3: Clasificación TNM del cáncer de páncreas de la American Joint Committee on Cancer (AJCC), 7ª edición.

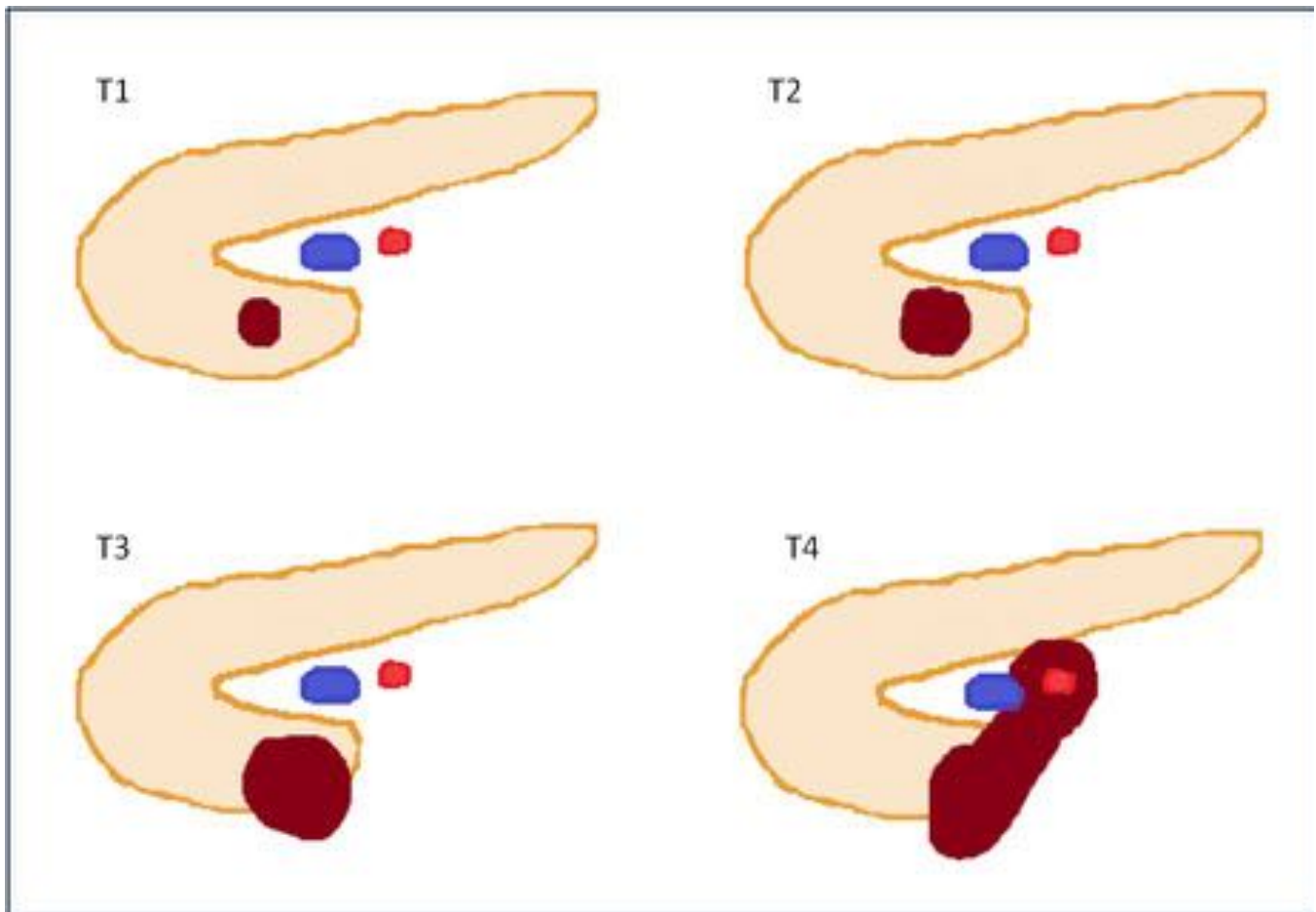


Fig. 4: Esquema que representa la clasificación T (tumor primario) del TNM del cáncer de páncreas.

Estadio 0	Tis	N0	M0
Estadio IA	T1	N0	M0
Estadio IB	T2	N0	M0
Estadio IIA	T3	N0	M0
Estadio IIB	T1	N1	M0
	T2	N1	M0
	T3	N1	M0
Estadio III	T4	Cualquier N	M0
Estadio IV	Cualquier T	Cualquier N	M1

Fig. 5: Estadio anatómico / grupos pronóstico en el cáncer de páncreas. Las lesiones resecables corresponden a los estadios I y II. Es difícil el diagnóstico de pacientes en estadio I. Estadio III: adenocarcinomas pancreáticos localmente avanzados. Estadio IV: tumores metastásicos.

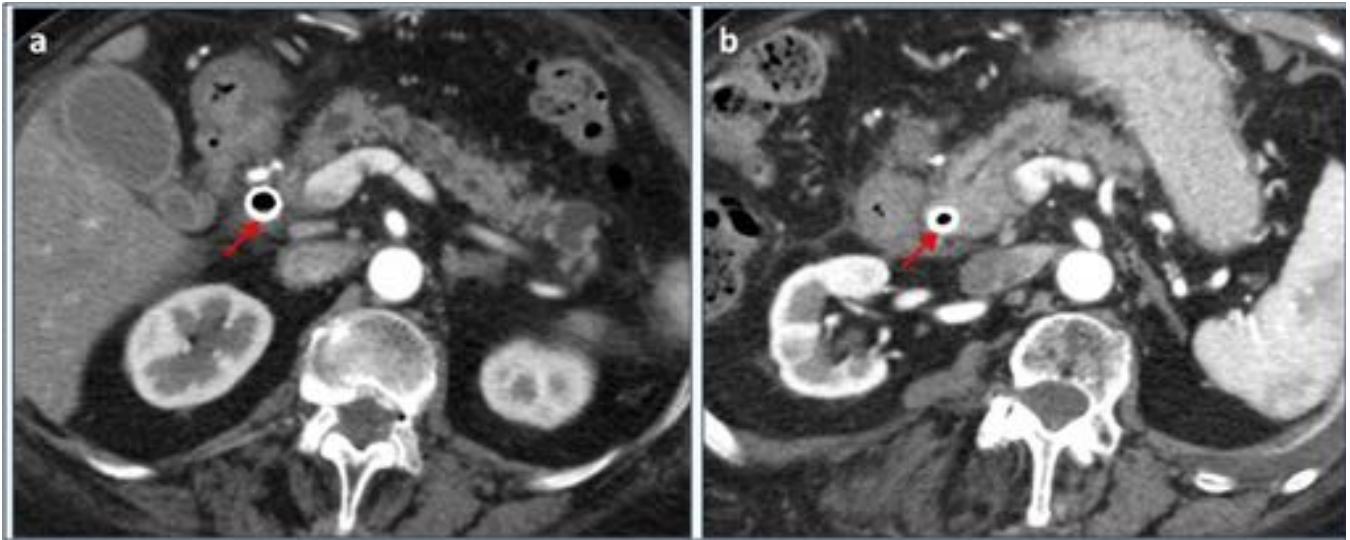


Fig. 6: (a) y (b). Prótesis biliar en paciente con neoplasia en cabeza pancreática (flecha) que dificulta la valoración del tumor primario.

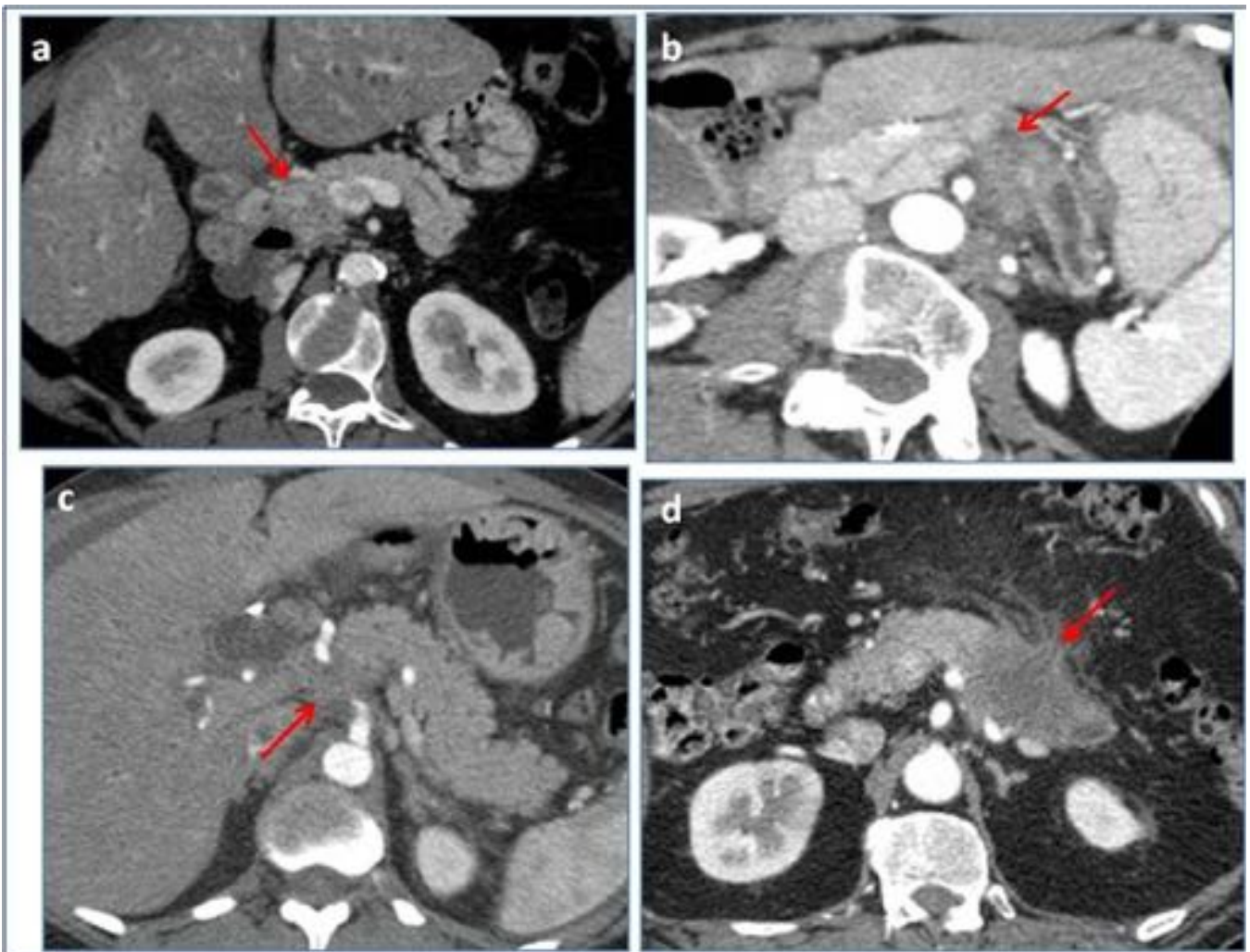


Fig. 7: (a) Neoplasia de cabeza de páncreas, isodensa al parénquima pancreático. (b) Tumor de cuerpo-cola de páncreas, hipodenso, con dilatación del conducto pancreático principal. (c) Tumor de

cabeza-cuello de páncreas, ligeramente hipodenso. (d) Neoplasia pancreática en cuerpo-cola, hipodensa.

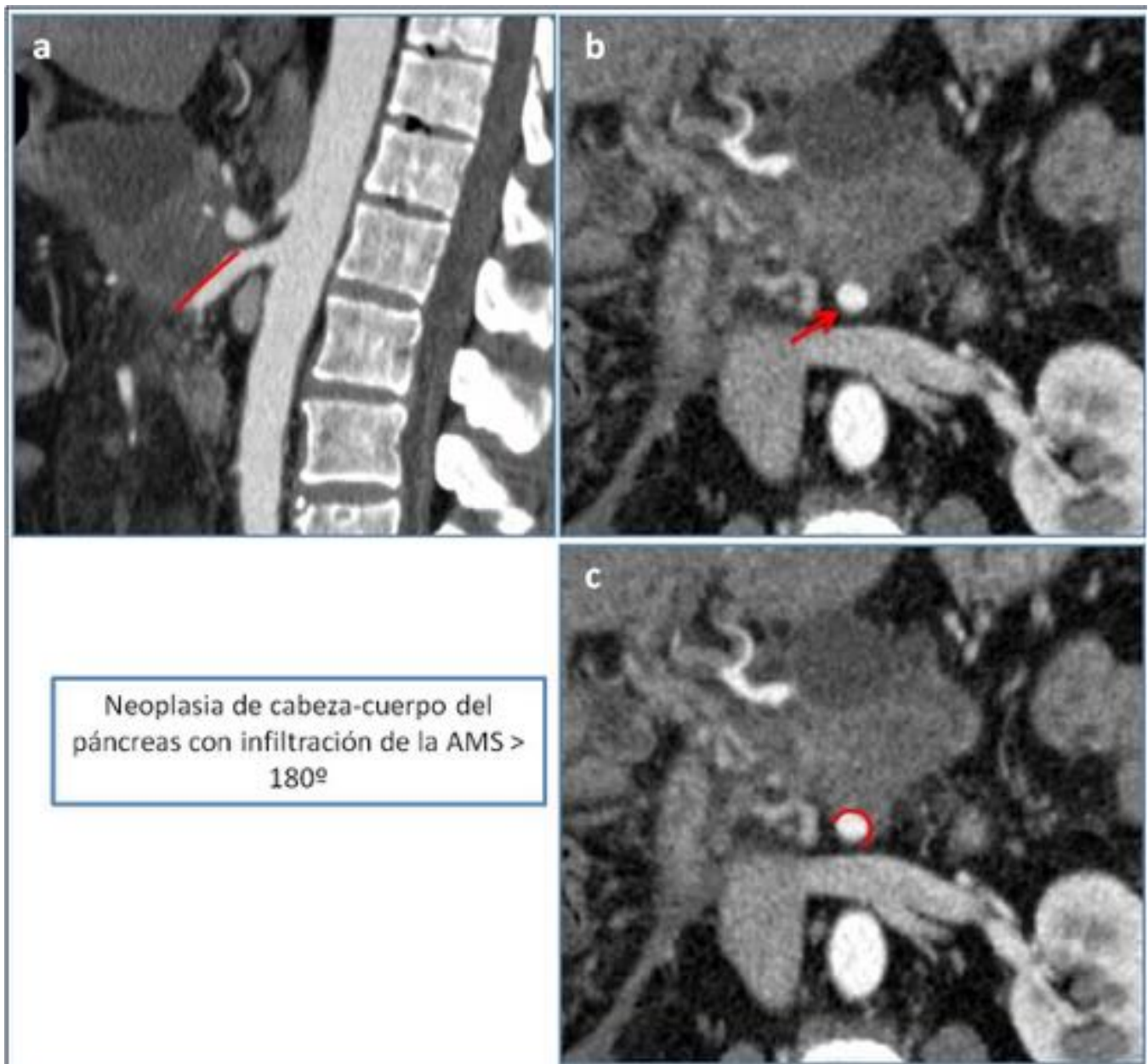


Fig. 8: Neoplasia de cabeza-cuerpo de páncreas que contacta con la AMS >180° de su circunferencia. (a) Eje longitudinal de la AMS. (b) y (c) Eje axial de la AMS.

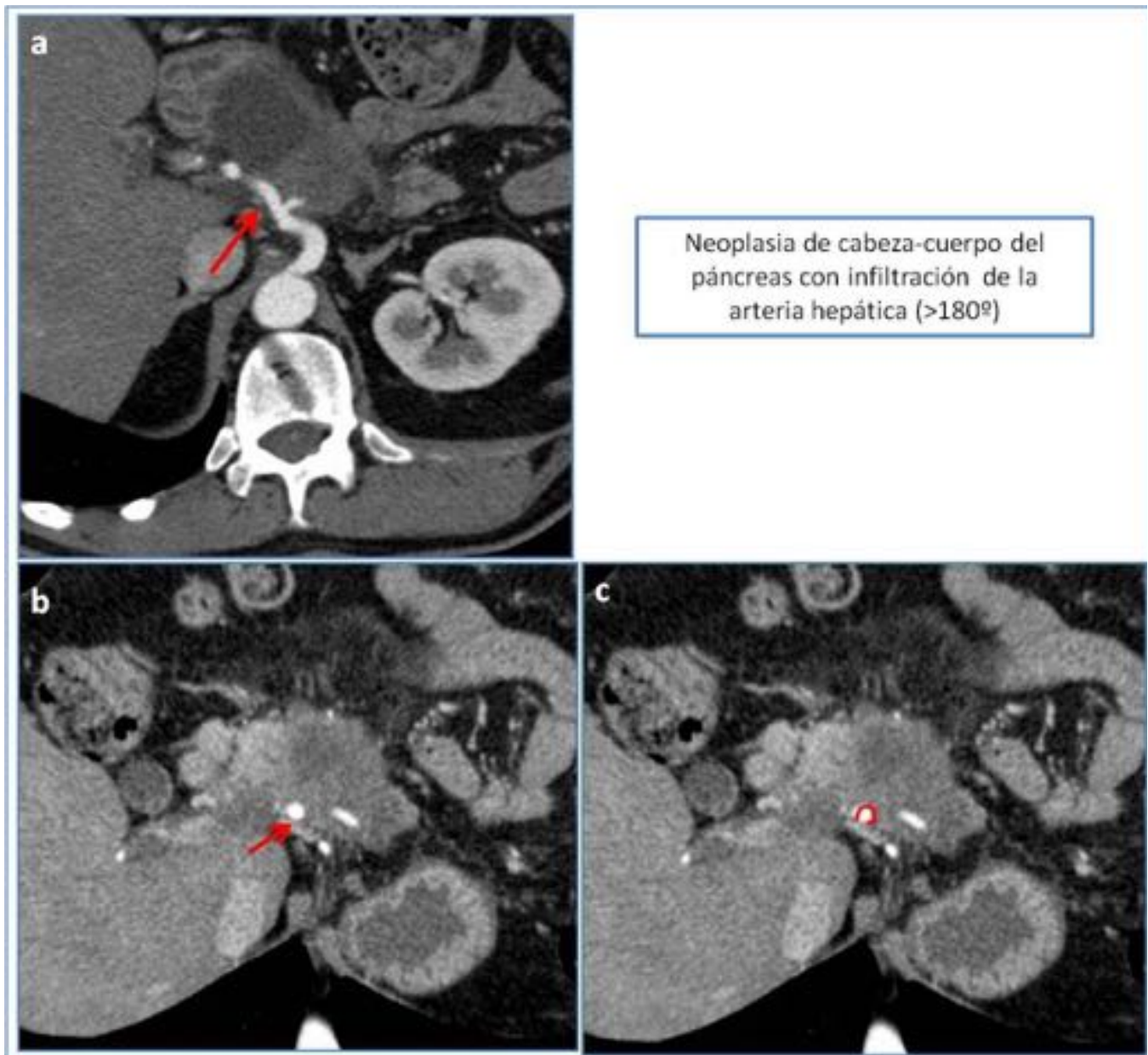


Fig. 9: Neoplasia de cabeza-cuerpo del páncreas con infiltración de la AH en >180° de su circunferencia. (a) Eje longitudinal. (b) y (c) Eje axial.

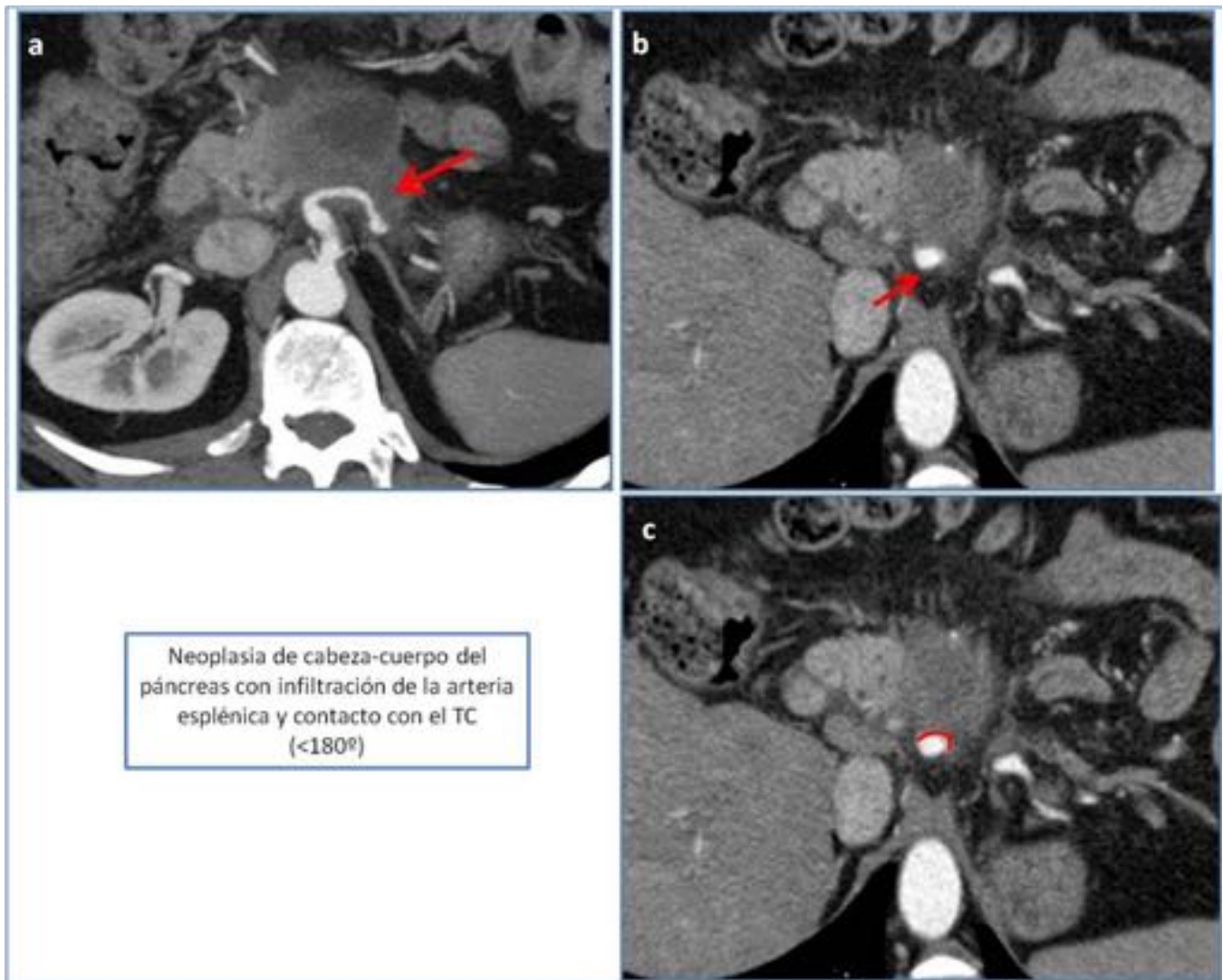


Fig. 10: Neoplasia de cabeza-cuerpo de páncreas con infiltración vascular. (a) El tumor engloba a la AE. (b) y (c) El tumor contacta en <math><180^\circ</math> con el TC.

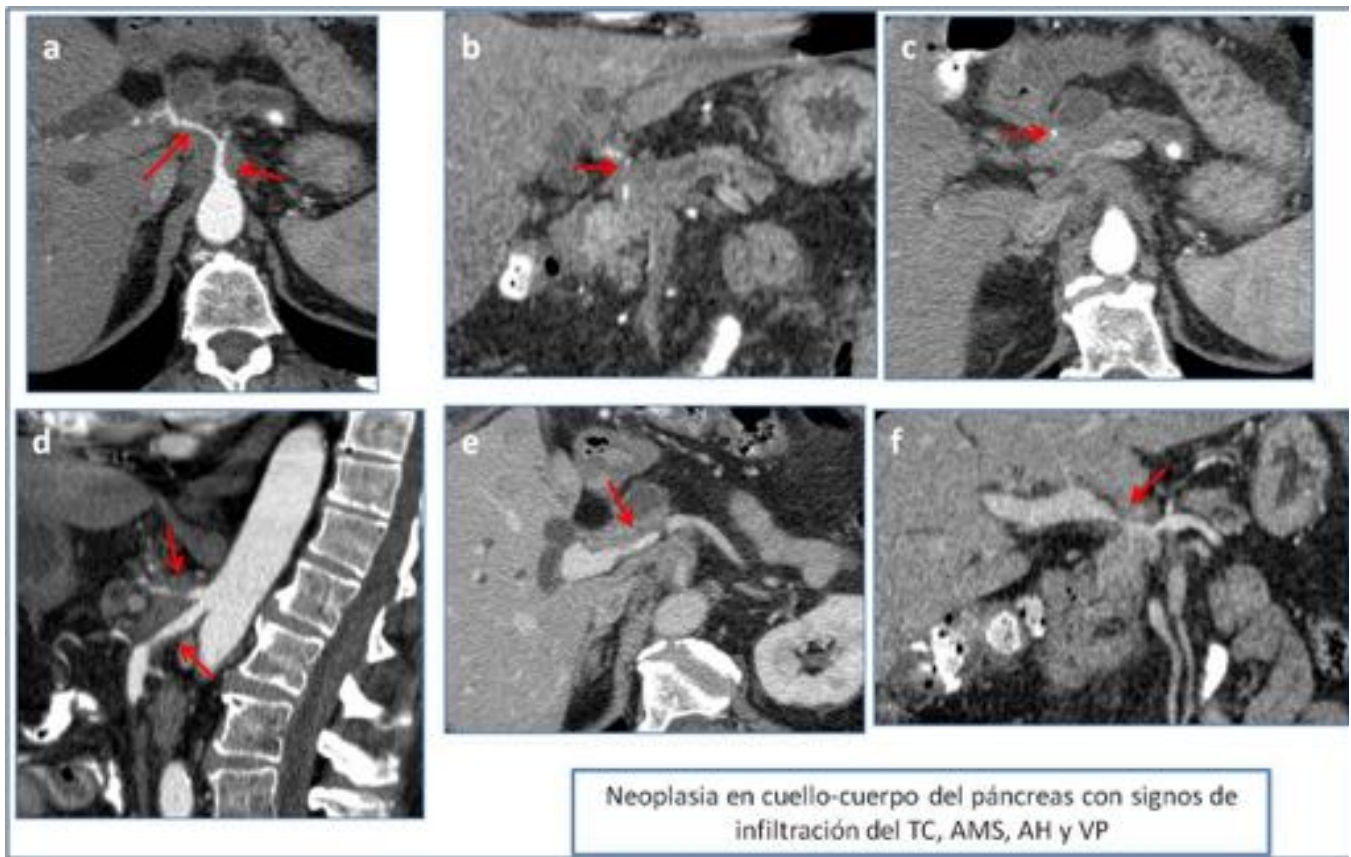


Fig. 11: Neoplasia de cuello-cuerpo de páncreas con marcada infiltración vascular. Se aprecia invasión de: (a), (b) y (c) AH. (a) y (d) TC. (d) AMS. (e) y (f) VP.

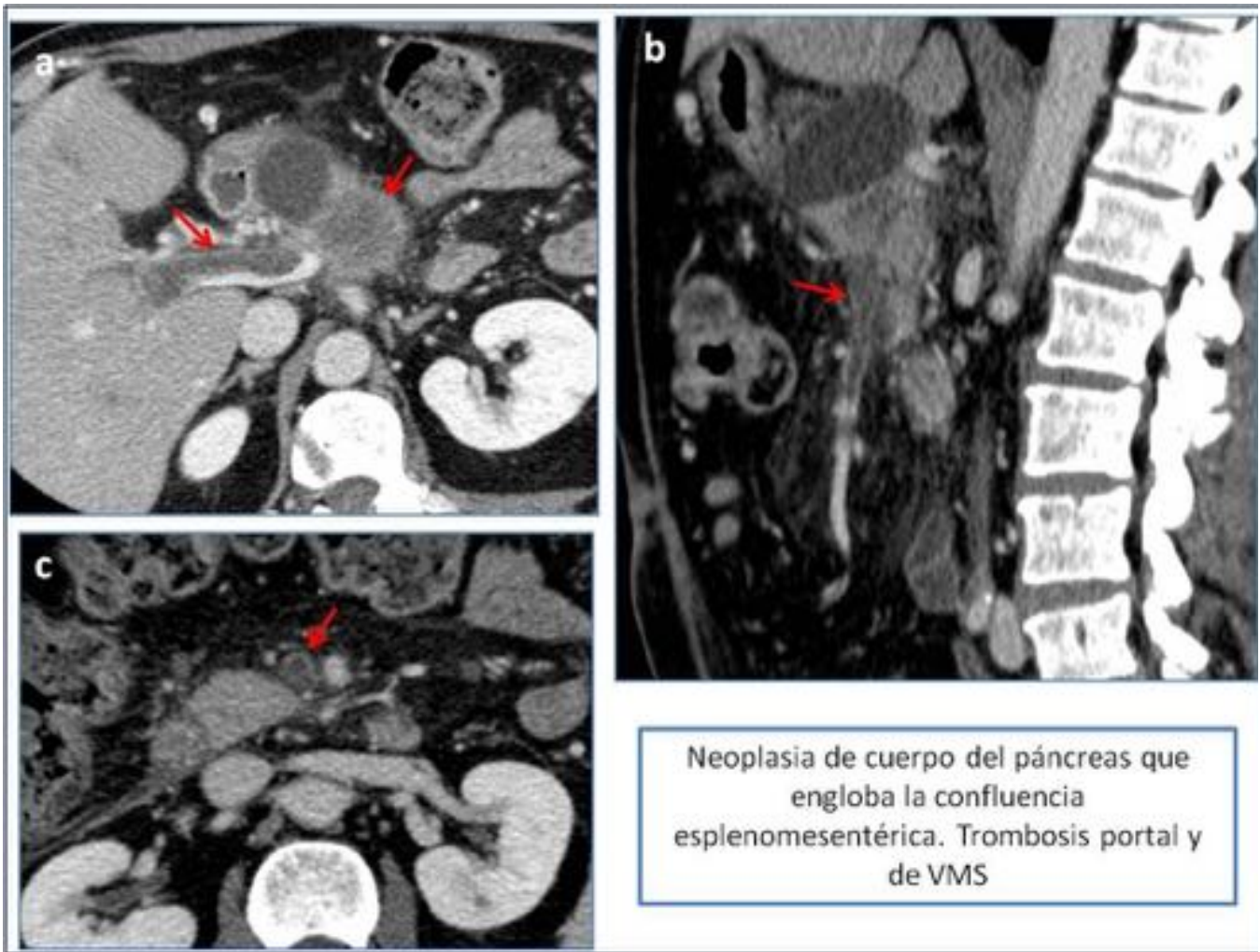
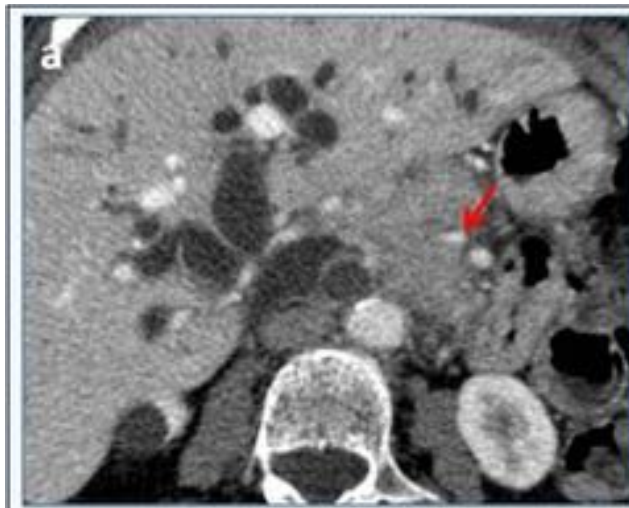


Fig. 12: Neoplasia del cuerpo de páncreas. (a) Infiltración de la confluencia esplenomesentérica por el tumor y trombosis portal. (b) y (c) Trombosis de la VMS.



Neoplasia de cabeza-cuerpo del páncreas con signos de infiltración de la VMS

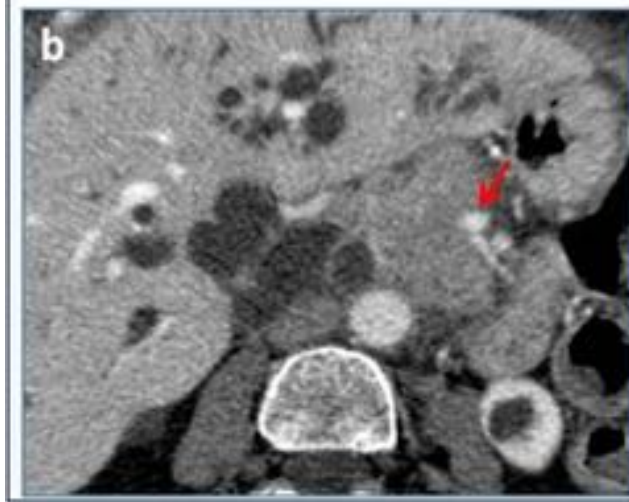


Fig. 13: (a), (b) y (c) Neoplasia de cabeza-cuerpo de páncreas con signos de infiltración de la VMS. El tumor contacta con la VMS en la práctica totalidad de su circunferencia, próxima a la desembocadura de las venas yeyunales.



Fig. 14: (a) y (b) Neoplasia de cabeza-proceso uncinado de páncreas que contacta ampliamente con la arteria gastroduodenal.

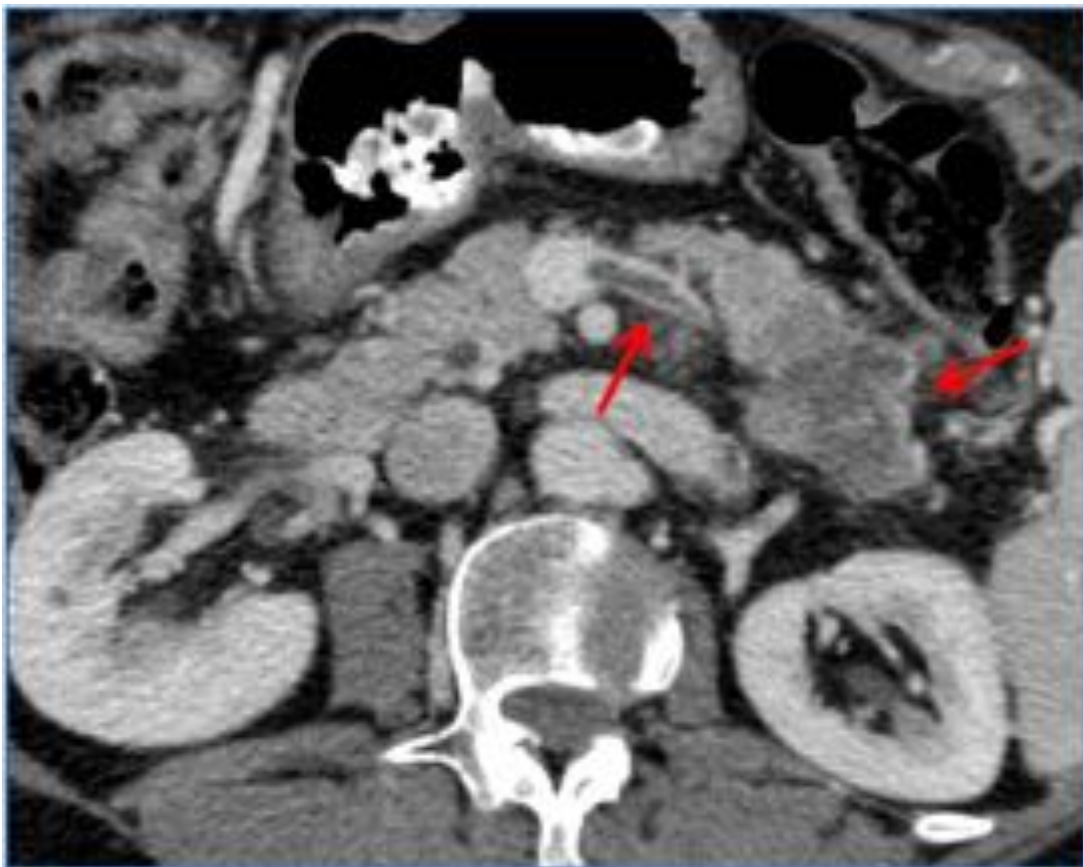


Fig. 15: Neoplasia de la cola del páncreas y trombosis de la vena esplénica.

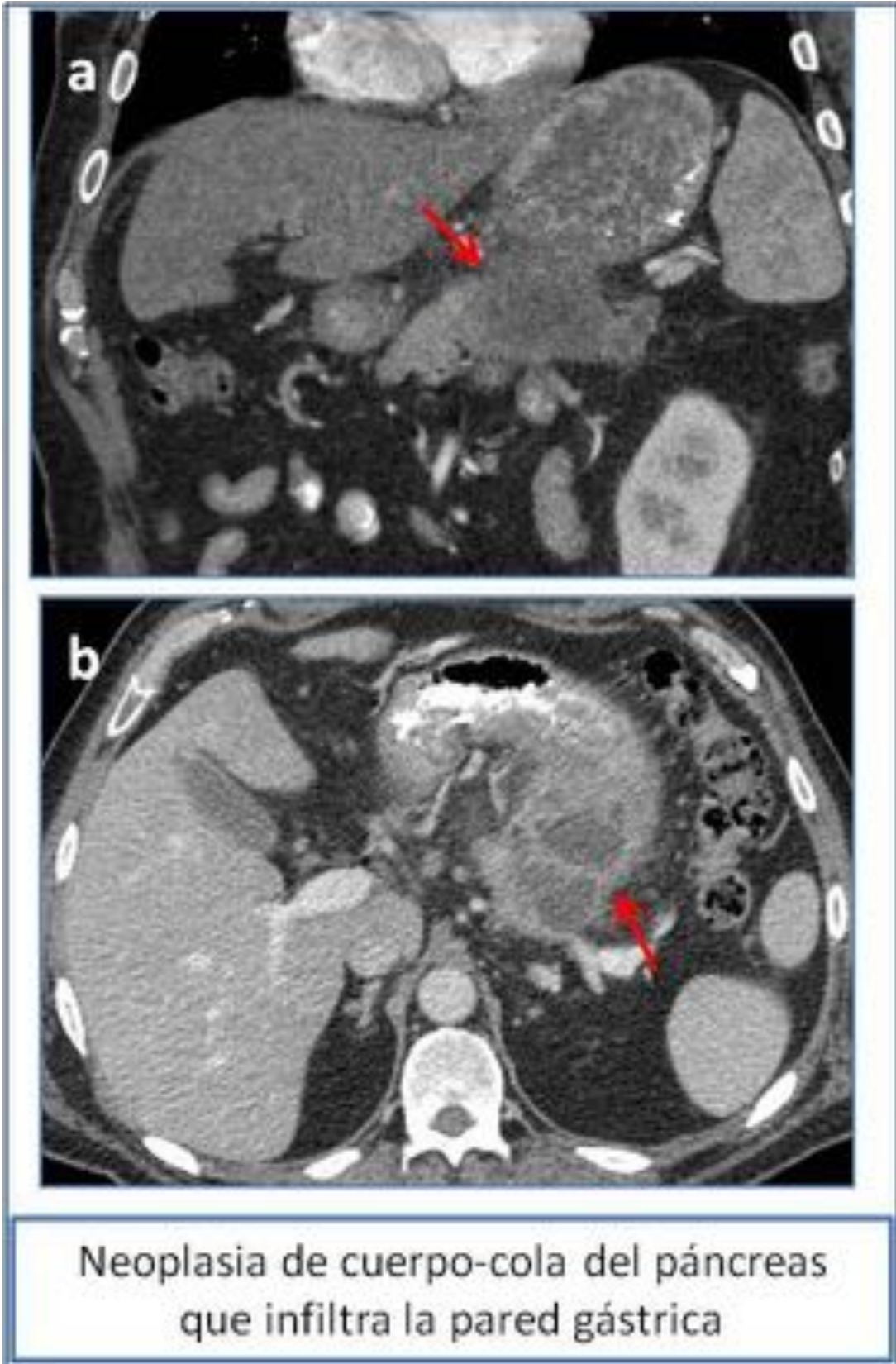
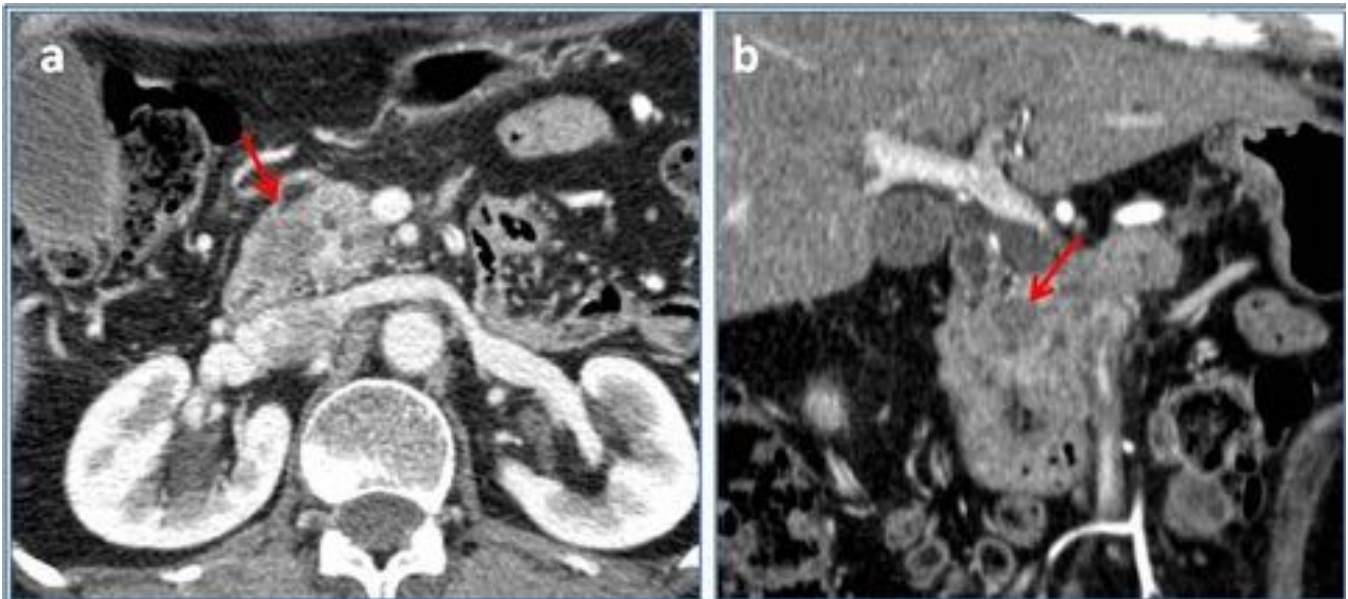


Fig. 16: (a) y (b) Neoplasia del cuerpo-cola de páncreas que infiltra la pared gástrica.



Fig. 17: Neoplasia de la cola del páncreas que contacta con la pared del estómago, sin plano graso de clivaje, sugerente de infiltración.



Neoplasia de cabeza-uncinado de páncreas que infiltra duodeno

Fig. 18: (a) y (b) Neoplasia de cabeza-proceso uncinado de páncreas que infiltra la segunda porción del duodeno.

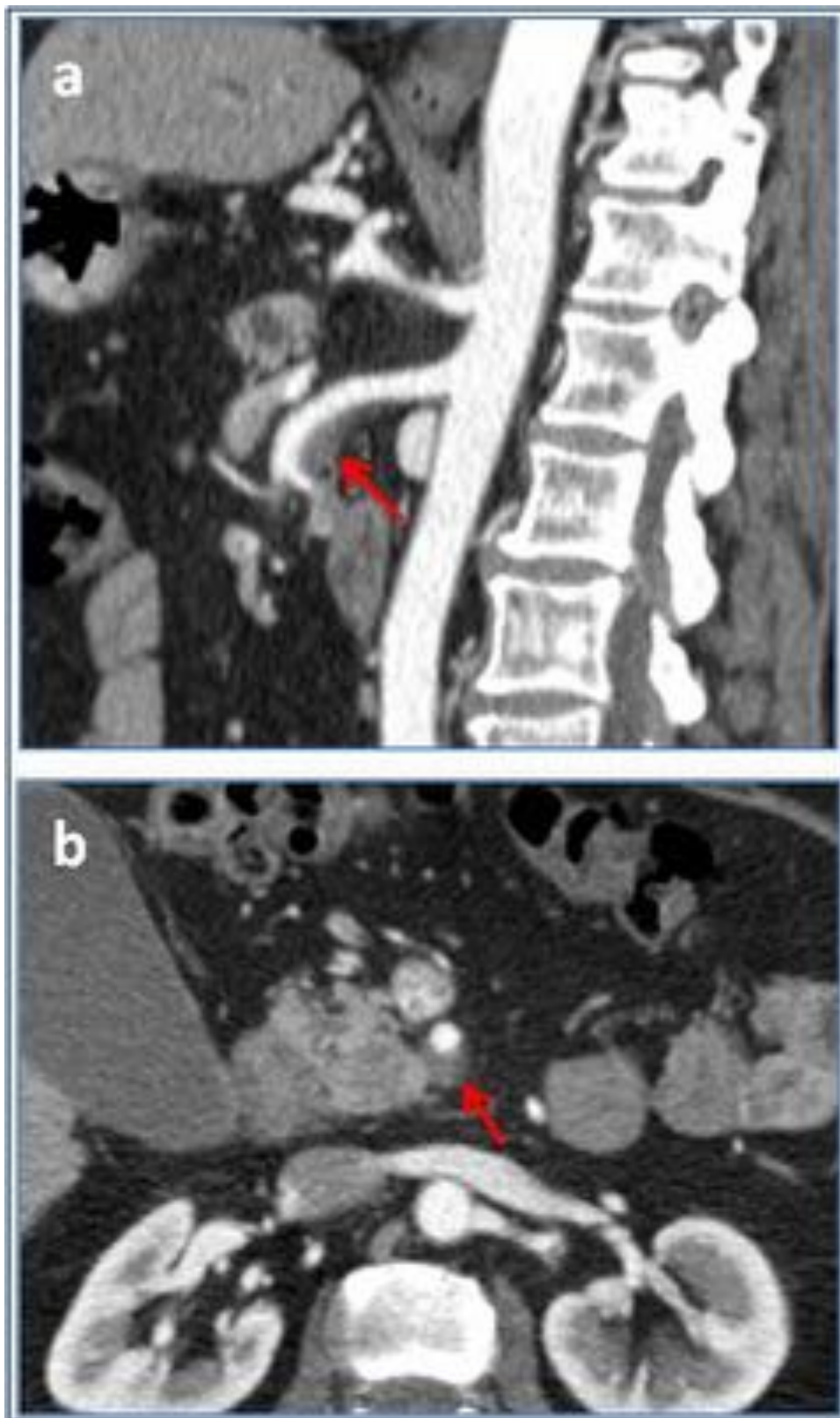


Fig. 19: (a) y (b) Tejido de densidad similar al tumor primario sugere de infiltración perineural.

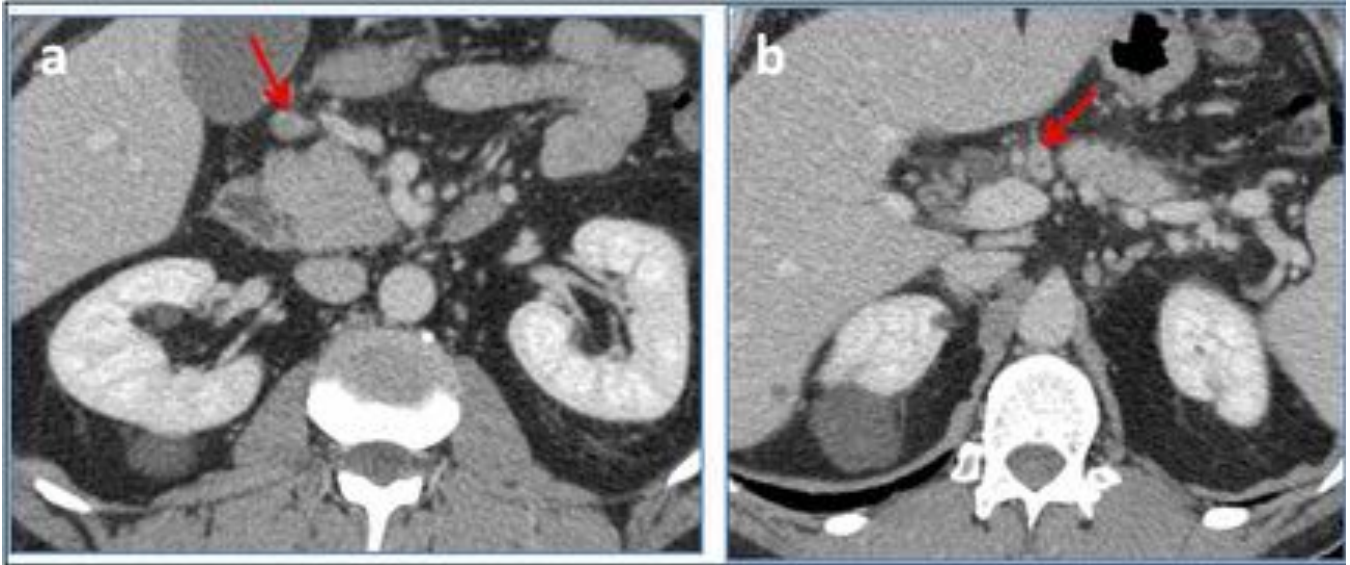


Fig. 20: (a) y (b) Adenopatías peripancreáticas que sugieren infiltración tumoral.

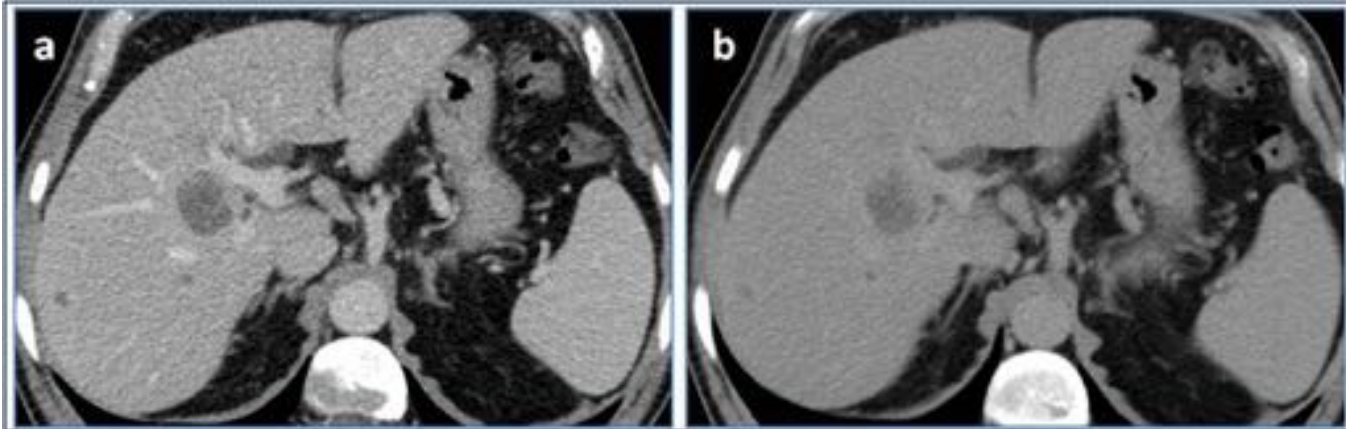


Fig. 21: (a) y (b). Lesiones hepáticas hipodensas en fase portal en paciente con neoplasia pancreática, compatibles con metástasis.

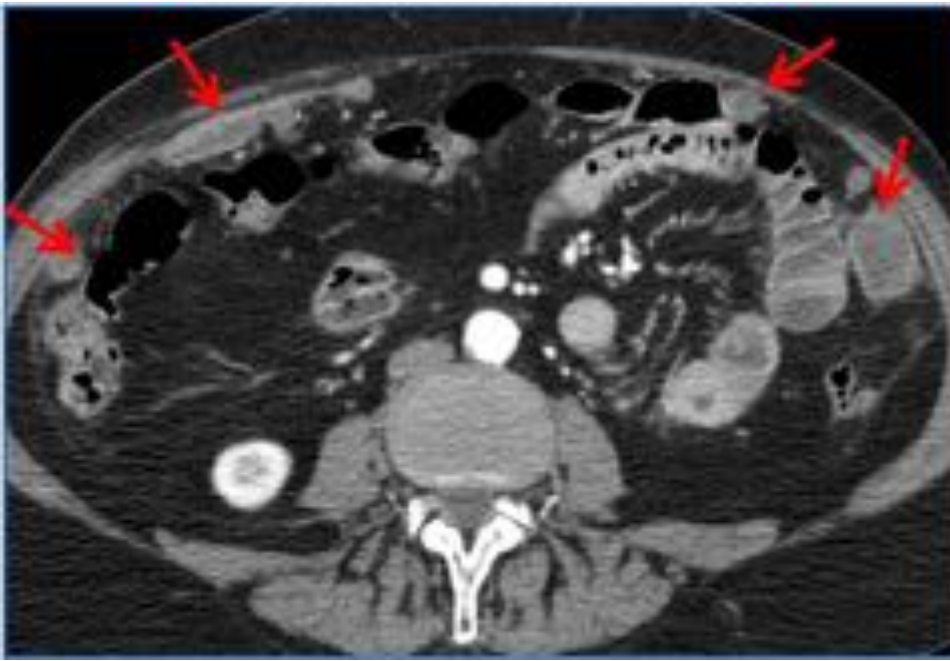


Fig. 22: Nódulos peritoneales que realzan tras contraste iv compatibles con metástasis peritoneales.

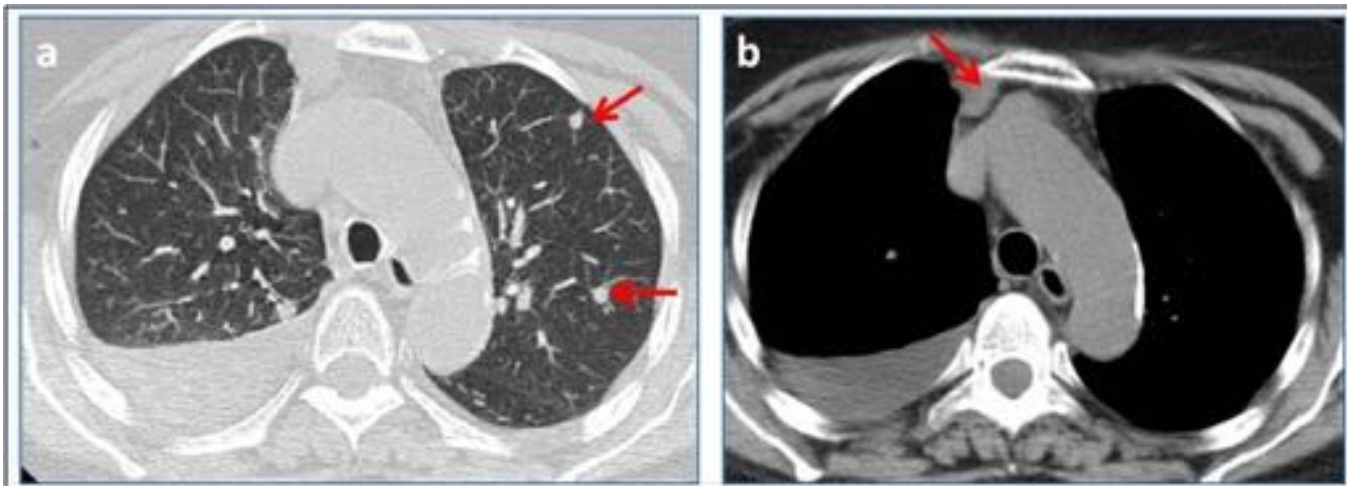


Fig. 23: (a) Nódulos pulmonares sugerentes de metástasis. (b) Adenopatía mediastínica sospechosa de afectación tumoral.

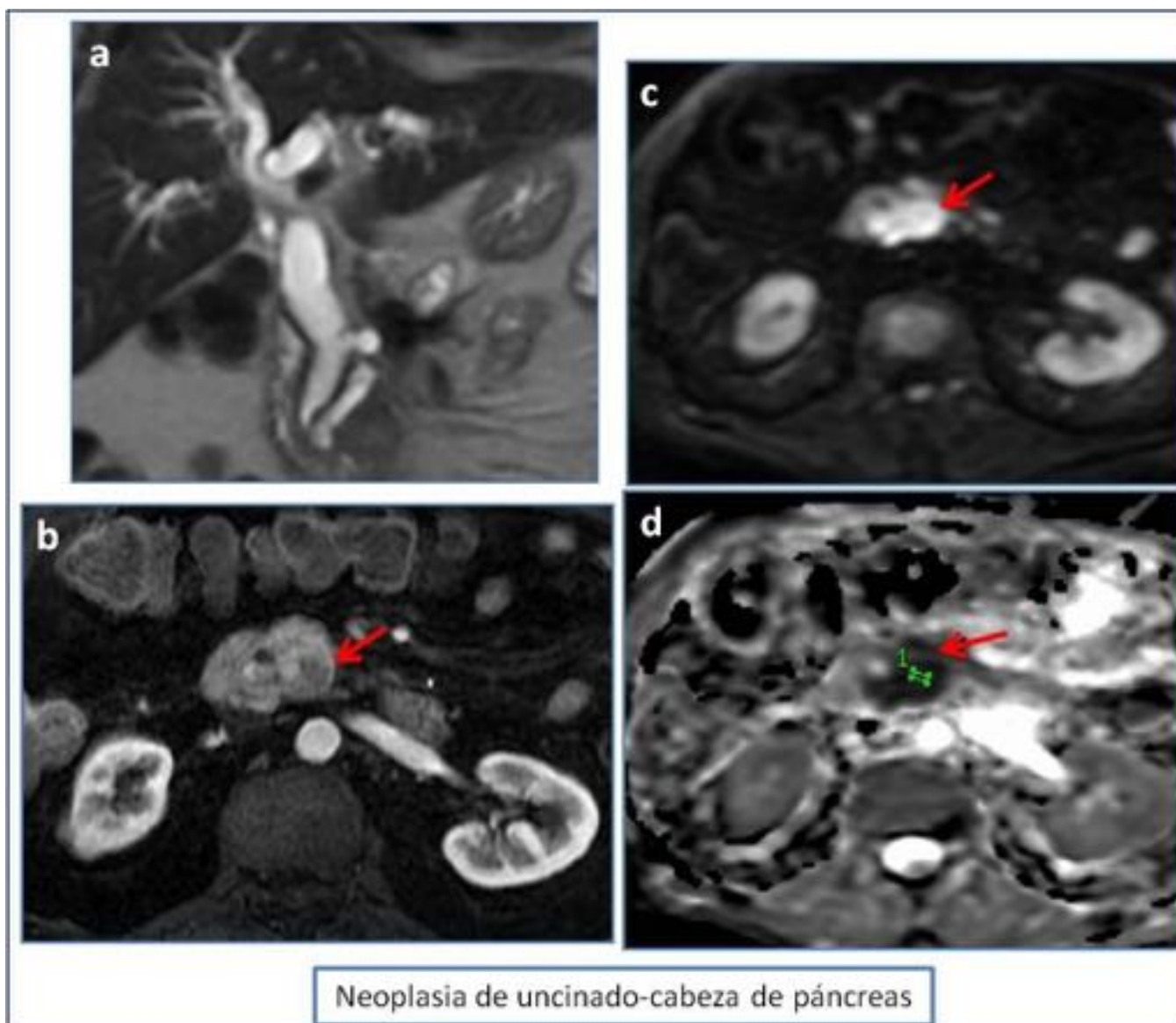


Fig. 24: RM en el cáncer de páncreas. (a) Secuencia potenciada en T2 coronal donde se aprecia la marcada dilatación de la vía biliar y del conducto pancreático. (b) Secuencia potenciada en T1 tras contraste iv con la presencia de una lesión ligeramente hipointensa en la cabeza pancreática compatible con neoplasia. (c) y (d) Secuencia de difusión y su mapa ADC, con marcada restricción de la difusión de la neoplasia pancreática.

Criterios de estadificación quirúrgica (criterios MD Anderson y NCCN)

Estadio	Afectación vascular			
	AMS	TC	AH	VMS/VP
Resecable	No contacto	No contacto	No contacto	No distorsión
Borderline	Contacto $\leq 180^\circ$	Contacto $\leq 180^\circ$; afectación de la AH sin extensión al TC (NCCN)	Contacto $\leq 180^\circ$ o $> 180^\circ$ en un corto segmento con opción de reconstrucción	Oclusión de un corto segmento con opción de reconstrucción
Localmente avanzado	Contacto $> 180^\circ$	Contacto $> 180^\circ$; contacto $\leq 180^\circ$ para las neoplasias de la cabeza (NCCN)	Contacto $> 180^\circ$ y no opción de reconstrucción	Oclusión y no opción de reconstrucción

Fig. 25: Criterios de estadificación quirúrgica, según criterios MD Anderson y la guía de la National Comprehensive Cancer Network (NCCN)

Conclusiones

Las pruebas de imagen presentan un papel esencial en el manejo de los pacientes con adenocarcinoma de páncreas, ya que contribuyen al diagnóstico y la estadificación de la enfermedad.

La ecografía abdominal es, en la mayoría de los casos, la prueba de diagnóstico inicial.

La TC es la técnica de elección para la estadificación, permitiendo valorar resecabilidad, algo esencial puesto que la resección completa del tumor es el único tratamiento curativo.

Se debe realizar un informe radiológico preciso, detallado y comprensible que refleje claramente los datos requeridos en el estudio de estos pacientes, por lo que es de utilidad el empleo de un informe estructurado.

Bibliografía / Referencias

1. [Tamm EP](#), [Balachandran A](#), [Bhosale PR](#), [Katz MH](#), [Fleming JB](#), [Lee JH](#), [Varadhachary GR](#). Imaging of pancreatic adenocarcinoma: update on staging/resectability. *Radiol Clin N Am*. 2012; 50 (3): 407–28.
2. [Wong JC](#), [Raman S](#). Surgical resectability of pancreatic adenocarcinoma: CTA. *Abdom Imaging*. 2010; 35 (4): 471–80.
3. [Lee ES](#), [Lee JM](#). Imaging diagnosis of pancreatic cancer: a state-of-the-art review. *World J Gastroenterol*. 2014; 28; 20(24): 7864-77.
4. [Al-Hawary MM](#), [Francis IR](#). Pancreatic ductal adenocarcinoma staging. *Cancer Imaging*. 2013; 13(3): 360-4.
5. [Brook OR](#), [Brook A](#), [Vollmer CM](#), [Kent TS](#), [Sanchez N](#), [Pedrosa I](#). Structured Reporting of Multiphase CT for pancreatic cancer: potential effect on staging and surgical planning. *Radiology*. 2015; 274 (2) :464–72.
6. [McIntyre CA](#), [Winter JM](#). Diagnostic Evaluation and Staging of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. *Seminars in Oncology*. 2015; 42 (1): 19-27.
7. [Lee JK](#), [Kim AY](#), [Kim PN](#), [Lee MG](#), [Ha HK](#). Prediction of vascular involvement and resectability by multidetector-row CT versus MR imaging with MR angiography in patients who underwent surgery for resection of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Eur J Radiol*. 2010; 73 (2): 310–6.
8. [Low G](#), [Panu A](#), [Millo N](#), [Leen E](#). Multimodality imaging of neoplastic and non-neoplastic solid lesions of the pancreas. *RadioGraphics*. 2011; 31 (4): 993–1015.
9. [Deshmukh SD](#), [Willmann JK](#), [Jeffrey RB](#). Pathways of extrapancreatic perineural Invasion by pancreatic adenocarcinoma: evaluation with 3D volume-rendered MDCT imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 194 (3): 668–74.