

Imagen postoperatoria del trasplante pancreático: lo que el radiólogo debe conocer

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Vanessa S. Terán Pareja, Guido A. Finol Vaccariello, Nuria Pérez Peláez, Alberto Martínez Arnáiz, Angel Sanchez Guerrero

Objetivos Docentes

1. Describir la anatomía del injerto pancreático y técnicas quirúrgicas empleadas.
2. Ilustrar la apariencia radiológica normal del trasplante pancreático usando técnicas comunes (US, TC, RM).
3. Reconocer las principales complicaciones del trasplante pancreático.

Revisión del tema

INTRODUCCIÓN

El trasplante de páncreas es un tratamiento establecido para los casos graves de diabetes mellitus tipo 1 complicada con insuficiencia renal en fase terminal o, con menos frecuencia, para los casos de diabetes severa mal controlada.

Las técnicas quirúrgicas varían y han evolucionado en las últimas décadas. El trasplante simultáneo de páncreas y riñón (SPK) es el más frecuentemente realizado, siendo otras técnicas menos empleadas el trasplante de páncreas después del de riñón (PAK) y el trasplante de páncreas aislado (PTA).

El diagnóstico por imagen es sobretodo útil en la evaluación de las complicaciones posteriores a trasplante, que incluyen el rechazo, la pancreatitis, complicaciones vasculares, hemorragia, complicaciones intestinales y colecciones intraabdominales. La ultrasonografía (US), tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) ofrecen ventajas y limitaciones específicas en este contexto y un enfoque multimodal es a menudo necesario para evaluar de forma óptima el trasplante de páncreas y diagnosticar complicaciones.

El radiólogo debe estar familiarizado con las técnicas quirúrgicas y los hallazgos postoperatorios normales del trasplante pancreático con el fin de ser capaz de reconocer complicaciones relacionadas.

ANATOMÍA Y TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

En la actualidad, existen tres tipos de trasplante realizados:

1. T. simultáneo de páncreas y riñón (SPK)

- Responsable de la mayoría de los trasplantes de páncreas (> 75%).
- Se realiza generalmente en pacientes con diabetes tipo 1 y enfermedad renal en etapa terminal, lo que les permite no depender de insulino terapia o diálisis. Una minoría tienen diabetes tipo 2.
- Tiene la tasa más alta de supervivencia del injerto (> 80% de los casos) en comparación con los otros tipos de trasplante.

2. T. de páncreas después de riñón (PAK)

- Se realiza en pacientes que ya reciben fármacos inmunosupresores por un trasplante renal previo exitoso.
- Representa aproximadamente el 15% de los trasplantes pancreáticos, con menos tasas de supervivencia que el SPK.
- Ventajas: capacidad de utilizar un riñón de donante vivo (mayor tasa de supervivencia del injerto renal), disminución de las complicaciones quirúrgicas y la disminución de los tiempos de espera para el trasplante.

3. Trasplante de páncreas aislado (PTA)

- Tipo de trasplante menos comúnmente realizado (5% de los casos).
- Baja tasa de supervivencia del injerto, pero que ha mejorado en los últimos años debido a los avances en las técnicas quirúrgicas y los tratamientos inmunosupresores.
- Es una opción para los pacientes no urémicos con diabetes mellitus no insulino dependiente e hipoglucemia asintomática, como una alternativa a la terapia tradicional (insulino terapia) a largo plazo.

El aloinjerto pancreático se extrae del donante junto con una porción de duodeno y soporte vascular. Se coloca típicamente en la parte inferior derecha de la cavidad peritoneal o en la pelvis. Diversas técnicas quirúrgicas han evolucionado con el tiempo en relación con la vascularización arterial, drenaje venoso (secreciones endocrinas) y drenaje de la vía pancreática exocrina.

Vascularización arterial (Fig. 1)

- El trasplante de páncreas recibe la vascularización arterial a partir de dos fuentes:
 1. La arteria mesentérica superior (AMS) del donante: vasculariza la cabeza del páncreas a través de la arteria pancreaticoduodenal inferior.
 2. La arteria esplénica del donante: vasculariza el cuerpo y la cola del páncreas.
- Las arterias ilíaca común, interna y externa del donante se unen a la AMS y la arteria esplénica formando un injerto en Y.
- La porción libre de la arteria ilíaca común del donante, se anastomosa a la arteria ilíaca común o a la arteria ilíaca externa del receptor.

Drenaje venoso

- El drenaje venoso, que contiene secreciones pancreáticas endocrinas, puede darse a través del sistema venoso portal del receptor o del sistema venoso sistémico. Estas dos técnicas son actualmente equivalentes en términos de supervivencia del paciente y del injerto a corto plazo.

1. Drenaje venoso portal: anastomosis entre la vena porta del donante, que funciona como la principal vena del injerto, y la vena mesentérica superior del receptor. (Fig. 2)

2. Drenaje venoso sistémico: anastomosis entre la vena porta del injerto y la vena ilíaca del receptor o, en raras ocasiones, con la vena cava inferior. (Fig. 3)

Secreciones exocrinas

- Una porción del duodeno del donante que contiene la ampolla de Vater, se reseca junto con el páncreas del donante. Las secreciones exocrinas del páncreas pueden entonces drenar a través del duodeno del donante hacia:

1. El tracto gastrointestinal (drenaje entérico): es el más utilizado (Fig. 2)

- Anastomosis entre el muñón duodenal del donante y el intestino delgado del receptor, con o sin la creación de una anastomosis en Y-de-Roux.

- Los trasplantes se colocan generalmente en la región abdominal central, a la derecha de la línea media con la cabeza del páncreas situada en situación craneal en caso de drenaje venoso portal o en sentido caudal para el drenaje venoso sistémico

2. La vejiga (drenaje vesical): (Fig. 3)

- Anastomosis entre el muñón duodenal del donante y la cara superior de la vejiga.

- Los trasplantes se colocan generalmente en el lado derecho de la pelvis, de localización craneal a la vejiga, con la cabeza del páncreas dirigidas hacia abajo.

- La amilasa urinaria puede ser usada para monitorizar la función del injerto.

- Puede haber complicaciones metabólicas y complicaciones urológicas en relación con los efectos de las secreciones pancreáticas sobre la mucosa de la vejiga.

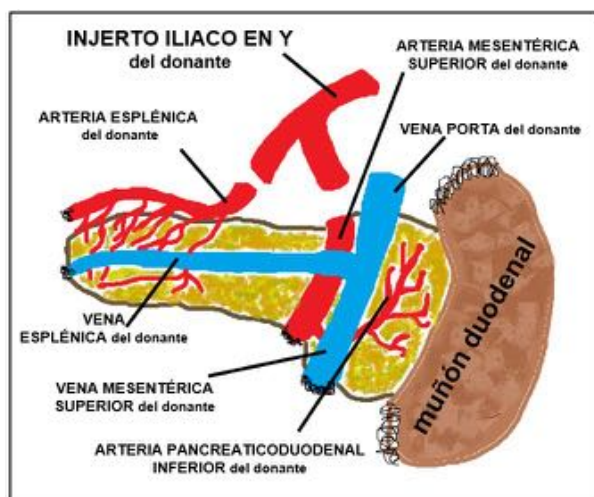


Figura 1. **Páncreas del donante (vista posterior) que muestra la vascularización arterial y venosa.** El injerto iliaco en Y del donante se une a la arteria esplénica del donante para irrigar al cuerpo del páncreas, y a la arteria mesentérica superior del donante para irrigar a la cabeza pancreática a través de la arteria pancreaticoduodenal inferior. La vena porta del donante funciona como la vena principal del injerto y recibe el drenaje de la vena esplénica y la vena mesentérica superior del donante.

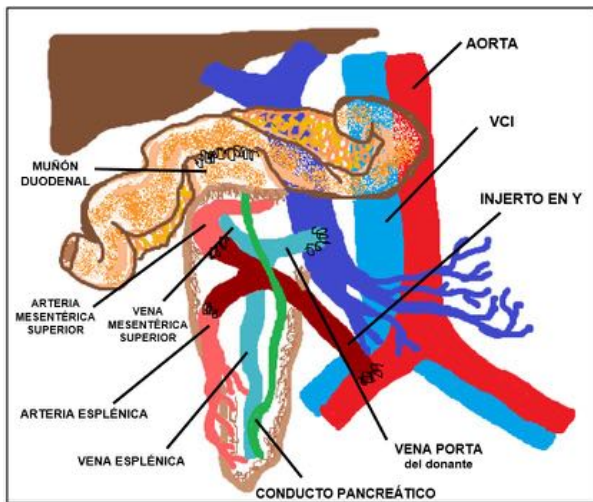


Figura 2. **Trasplante pancreático (vista anterior) con drenaje venoso portal y exocrino entérico.** El injerto arterial en Y del donante (proveniente de vasos ilíacos) se une a la arteria ilíaca común proximal del receptor. La vena principal del injerto (v. porta) se une a la vena mesentérica superior del receptor para el drenaje venoso. El drenaje exocrino se realiza a través del conducto pancreático hacia el muñón duodenal del injerto, que se anastomosa con el yeyuno.

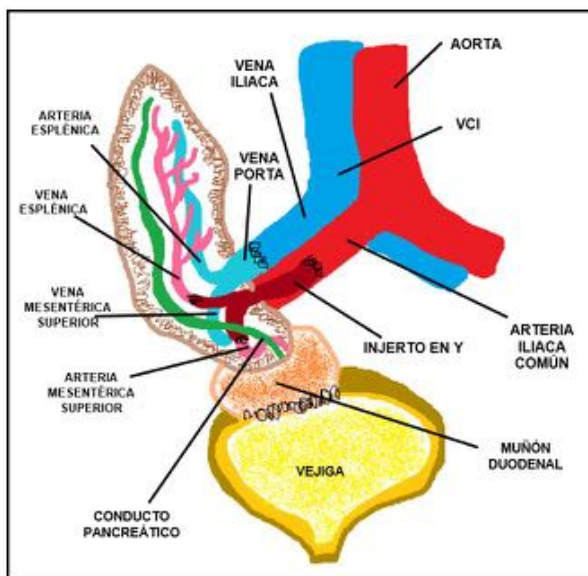


Figura 3. **Vista anterior de trasplante pancreático con drenaje venoso sistémico y exocrino vesical.** La arteria del injerto (injerto en Y) se une a la arteria ilíaca común proximal del receptor. La vena principal del injerto (vena porta) se anastomosa a la vena ilíaca del receptor. El drenaje de secreciones exocrinas se realiza a través de la anastomosis entre el muñón duodenal del donante y la cara superior de la vejiga.

APARIENCIA RADIOLÓGICA NORMAL DEL TRASPLANTE PANCREÁTICO

Ultrasonografía

La ecografía es utilizada rutinariamente en el postoperatorio inmediato del trasplante pancreático para la evaluación inicial del injerto, tanto en la escala de grises para la demostración de las características de parénquima y hallazgos asociados peripancreáticos, como el color y el dúplex Doppler en la evaluación de complicaciones vasculares. Sin embargo, no siempre es fácil su visualización ecográfica.

En escala de grises el injerto normal se visualiza como una estructura con parénquima homogéneo, que es hipoeicoico en relación con la grasa mesentérica adyacente. (Fig. 4)

El color doppler es esencial para demostrar la vascularización del injerto y la anatomía vascular. El injerto arterial en Y, la vena principal del injerto (v. porta) y la arteria y vena esplénica, son generalmente visibles. Las ondas arteriales muestran normalmente una morfología con un pico sistólico rápido y un flujo arterial diastólico continuo, mientras que las venas muestran una morfología de onda monofásica. (Fig. 5, Fig. 6)



Fig 4. **Apariencia normal ecográfica de un injerto pancreático.** Imagen ecográfica en un corte transverso en escala de grises, que muestra la porción del cuerpo de un injerto de páncreas que presenta un parénquima homogéneo, hipoeicoico y bien definido.

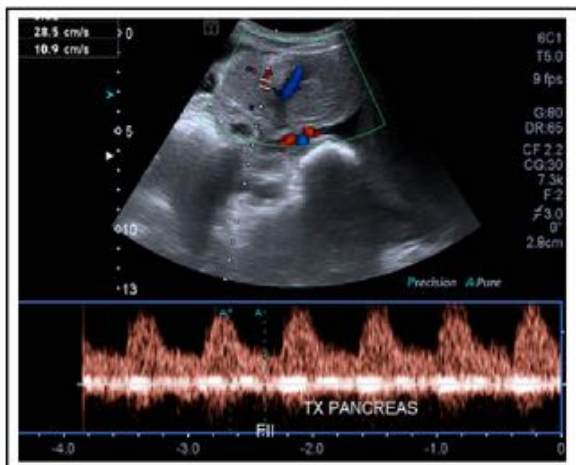


Fig 5. Imagen de ecografía Doppler a nivel del cuerpo del injerto pancreático que muestra una onda arterial normal con morfología de baja resistencia de la arteria principal del injerto.



Fig 6. Imagen de ecografía Doppler a nivel del cuerpo del injerto pancreático que muestra una forma de onda normal monofásica de la vena del injerto.

Tomografía computarizada multidetector (TCMD)

La TCMD es importante para la evaluación de colecciones, complicaciones intestinales o pancreatitis como complicaciones probables de un trasplante pancreático. Permite valorar adecuadamente el parénquima pancreático, el muñón duodenal, y la zona de anastomosis de intestino delgado del receptor, especialmente en aquellos casos en que la ecografía no es concluyente.

La TCMD con contraste puede demostrar claramente la anatomía vascular y realce del parénquima, especialmente con la ayuda de reconstrucciones multiplanares. (Fig. 7) La TCMD sin contraste se realiza generalmente en los trasplantes SPK para evitar el fallo renal, pero esto limita la evaluación de la vasculatura y del realce parenquimatoso pancreático. Puede administrarse contraste oral que ayuda a diferenciar las asas intestinales normales de colecciones y del trasplante.

El trasplante se visualiza como una estructura con densidad de partes blandas, con parénquima homogéneo, que a veces es difícil de distinguir de un asa intestinal no distendida, aunque las grapas quirúrgicas de cualquier lado del muñón duodenal son útiles para localización. El muñón duodenal de donante no siempre se opacifica con el contraste oral y con frecuencia se observa colapsado, si bien en ocasiones puede ser mal interpretado como una colección cuando está distendido.

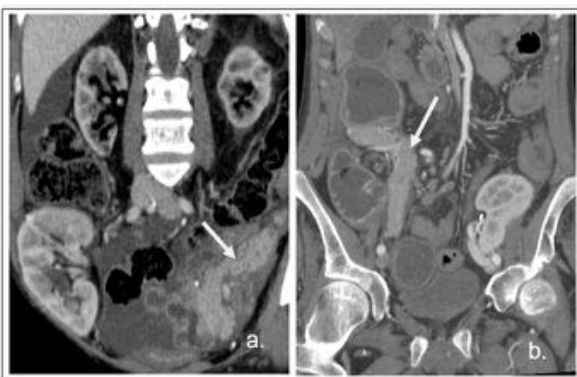


Figura 7. Apariencia normal en TCMD de un trasplante pancreático en dos pacientes. Reconstrucciones coronales MPR de TCMD con contraste, que muestran dos injertos pancreáticos en dos localizaciones intrabdominales distintas (flechas): (a.) un injerto con drenaje exocrino-vesical en el cuadrante inferior izquierdo y (b.) un trasplante con drenaje entérico en el cuadrante inferior derecho. Hay un realce normal del parénquima pancreático en ambos casos.

Resonancia Magnética

La resonancia magnética en la actualidad está cobrando importancia en la evaluación del trasplante pancreático, tanto para la valoración del injerto en sí, como para las complicaciones. La angio-RM puede ser útil para la valoración de la anatomía vascular del injerto y para el diagnóstico y seguimiento de complicaciones vasculares.

Las secuencias de RM sin administración de contraste ayudan a distinguir el injerto pancreático de las estructuras adyacentes, siendo su rentabilidad superior a la TCMD sin contraste.

Las secuencias potenciadas en T1 muestran un parénquima homogéneo, que debe ser hiperintenso respecto al hígado.

En las secuencias potenciadas en T2 el injerto pancreático normal tiene intensidad de señal intermedia entre el líquido y músculo. Son estas secuencias las más sensibles para detectar anomalías en el injerto debido a que la mayoría de patologías incrementan el contenido líquido glandular. (Fig. 8)

La secuencia dinámica T1 con contraste eco de gradiente se usa para determinar adecuadamente la vascularización arterial y venosa y el realce del parénquima.

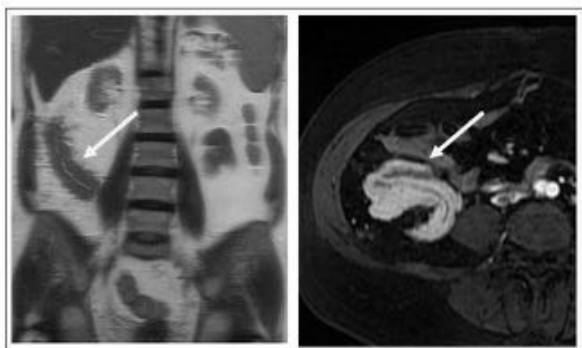


Fig 8. RM de un trasplante de páncreas sin hallazgos patológicos. (a.) Secuencia potenciada en T2 en plano coronal que muestra un trasplante de páncreas (flecha), que tiene una intensidad de señal intermedia. Se visualiza una porción no dilatada del conducto pancreático. (b.) Imagen coronal de secuencia LAVA que muestra un realce normal de un trasplante de páncreas (flecha) con drenaje venoso portal-entérico.

DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DE LAS COMPLICACIONES POST-TRASPLANTE PANCREÁTICO

Las complicaciones postoperatorias se pueden categorizar como tempranas o tardías, siendo la mayoría de las complicaciones tempranas debido a la técnica quirúrgica. Las complicaciones postquirúrgicas incluyen fugas a nivel de la anastomosis con el asa de intestino delgado, hemorragia, infección y trombosis vascular. Las complicaciones no quirúrgicas son por lo general de origen inmunológico, siendo el rechazo la causa más común de pérdida del injerto.

Rechazo del injerto

A pesar de los avances en el tratamiento inmunosupresor, el rechazo sigue siendo la causa primaria de pérdida del injerto. Hacer un diagnóstico clínico de rechazo es difícil, siendo la biopsia percutánea el estándar para el diagnóstico.

Rechazo agudo/hipergudo

US:

- La ecografía tiene un papel limitado en la detección de rechazo siendo los hallazgos inespecíficos, visualizando un aumento de volumen de la glándula pancreática con parénquima de ecoestructura heterogénea (también puede ser visto en casos de pancreatitis aguda e isquemia).
- El doppler color por lo general demuestra la permeabilidad de los vasos principales, excluyendo la trombosis del injerto. No se ha demostrado utilidad en relación con los índices de resistencia para el diagnóstico de rechazo agudo.

TCMD:

- La TCMD sin contraste tiene una utilidad limitada, ya que muestra un aumento de volumen no específico de la glándula, a veces con edema peripancreático y pequeña cantidad de líquido libre. (Fig. 9)
- Con administración de contraste, se demuestra un adecuado aporte vascular.
- Puede identificarse un realce disminuido o heterogéneo en relación con oclusión de pequeños vasos del injerto.

RM:

- Se puede reconocer un injerto edematoso debido a rechazo agudo visualizando un aumento de intensidad de la señal en secuencias potenciadas en T2; sin embargo, otras causas de aumento de la señal T2 incluyen pancreatitis aguda e isquemia.
- La diferencia del realce como una característica que señala un injerto con rechazo agudo frente a un páncreas normal, es sólo moderadamente específica para su diagnóstico.



Fig 9. Reconstrucción coronal de TCMD sin contraste que muestra una pequeña cantidad de líquido peripancreático, como un hallazgo no específico, que en la biopsia realizada estaba en relación con rechazo agudo del injerto.

Rechazo crónico

- Se demuestra un injerto pancreático de pequeño tamaño, con vascularización permeable y realce variable.
- El rechazo crónico severo puede resultar en última instancia, en infarto y necrosis de larga data debido a oclusión de vasos pequeños.

Pancreatitis del injerto

En el período postoperatorio temprano (<4 semanas después del trasplante), la presencia de una leve pancreatitis autolimitada es frecuente y se presenta hasta en el 35% de los pacientes.

En los hallazgos por imagen, se identifica un aumento de volumen no específico de la glándula pancreática, así como heterogeneidad del parénquima. (Fig. 10) Puede observarse líquido libre peripancreático, así como un engrosamiento mural de las asas intestinales adyacentes, en relación con cambios inflamatorios. La ecografía, TC y RM pueden ser útil en el diagnóstico de pseudoquistes, infarto, necrosis y formación de colecciones.



Fig 10. Pancreatitis del injerto en periodo temprano postquirúrgico en una mujer de 31 años después de un trasplante SPK. Imagen axial de TCMD que muestra un moderado aumento de volumen del injerto pancreático con borramiento de planos grasos adyacentes y líquido peripancreático. Se demuestra adecuada opacificación de los vasos principales del injerto.

Complicaciones vasculares

Trombosis del injerto

La trombosis aguda del injerto (primeras 6 semanas después del trasplante) es la causa técnica más frecuente de fracaso del injerto (2% -10% de los pacientes). Se puede identificar tanto una trombosis venosa como una arterial, pero la trombosis venosa es mucho más común, siendo la segunda causa más común de fracaso del injerto después del rechazo.

US:

- Los hallazgos incluyen la visualización de un trombo intraluminal ecogénico y la ausencia de flujo vascular en el vaso principal y posiblemente en todo el parénquima.
- Si existe una trombosis venosa, las ondas arteriales suelen mostrar un patrón de alta resistencia con inversión del flujo diastólico.
- Si acontece un infarto del injerto, el trasplante se visualiza aumentado de tamaño y con parénquima hipoeoico, sin flujo Doppler en su interior.
- Si existe una trombosis crónica, el injerto puede ser atrófica y difícil de identificar por ecografía.

TCMD: (Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13)

- La trombosis no se puede excluir con una TC realizada sin la administración de contraste pero puede

sospecharse la presencia de un trombo agudo si se observa un discreto aumento de densidad de aspecto tubular en la teórica localizar vascular.

- La angiografía convencional tiene un papel limitado en el diagnóstico de trombosis del injerto, pero se puede combinar con trombolisis en casos seleccionados.

RM:

- Después de la administración de contraste, el trombo puede identificarse como un defecto de repleción intraluminal hipointenso, y se puede evaluar el grado de realce pancreático.

- En el caso de un infarto completo, el trasplante de páncreas tiene una intensidad de señal alta en T2 y muestra ausencia de realce. La intensidad de la señal en T1 también puede estar aumentada en el infarto hemorrágico.

- En pacientes con insuficiencia renal, la resonancia magnética sin contraste puede ayudar en el diagnóstico de patología vascular. Un trombo puede ser detectado como un aumento de la señal en T1 como una ausencia de flujo vascular.

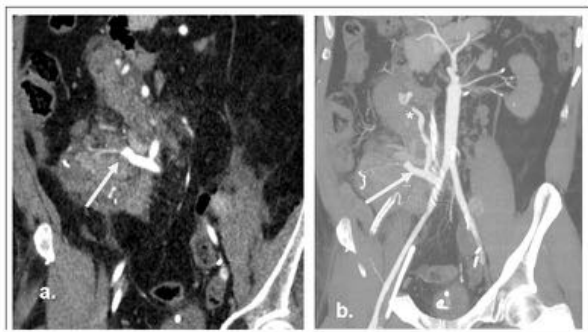


Fig 11. **Trombosis arterial del injerto en un paciente de 37 años.** (a.) Reconstrucción coronal MPR y (b.) reconstrucción coronal MIP que muestran el stop brusco a nivel de la rama arterial ocluida del injerto, que vasculariza a la cabeza del páncreas (flechas). La arteria esplénica donante no está ocluida (*)



Fig 12. **Trombosis arterial del injerto pancreático en una paciente de 30 años.** (a.) Angiografía y (b.) reconstrucción sagital MPR que muestran el stop brusco a nivel de la arteria del injerto ocluida (flechas). Se realizó trombolisis con resultado exitoso.

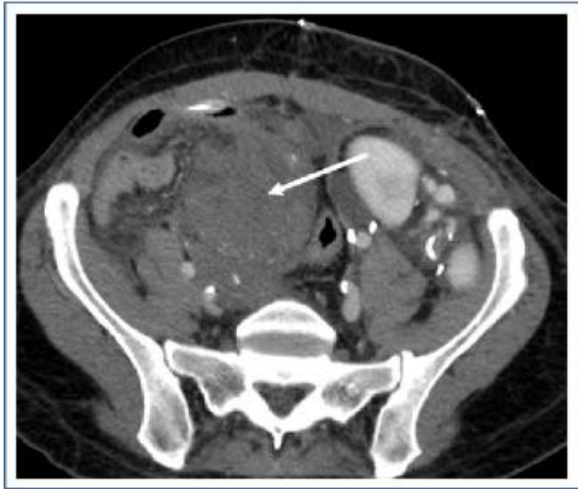


Fig 12. **Trombosis arterial del injerto pancreático en una paciente de 30 años.** (a.) Angiografía y (b.) reconstrucción sagital MPR que muestran el stop brusco a nivel de la arteria del injerto ocluida (flechas). Se realizó trombólisis con resultado exitoso.

Estenosis vascular del injerto

La estenosis se puede desarrollar en cualquier anastomosis del injerto, pero en general son poco frecuentes. Debido a que muchos receptores de trasplante tienen enfermedad vascular periférica, el flujo vascular al injerto puede quedar comprometido por alguna placa aterosclerótica. La estenosis puede ser detectado en ecografía al detectar velocidades altas o flujo turbulento a nivel de una anastomosis (Fig 15), pero generalmente se confirman con un angio-TC (Fig. 14), angio-RM o angiografía convencional. Muchas de estas estenosis se pueden tratar adecuadamente con terapia endoluminal.



Fig 14. **Estenosis arterial del injerto en una mujer de 28 años.** Imagen MIP sagital oblicua que muestra una estenosis irregular en la arteria que vasculariza la cabeza pancreática.

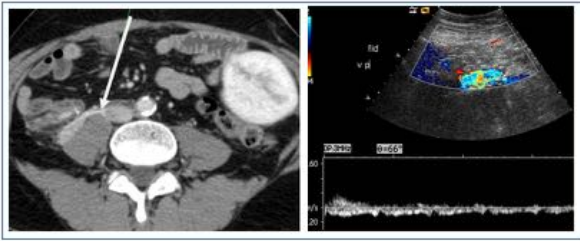


Fig 15. **Estenosis de la vena del injerto pancreático en una mujer de 41 años.** Imagen axial de TCMD que muestra una estenosis en la vena del injerto pancreático que presenta un drenaje venoso sistémico hacia la vena cava inferior. La ecografía doppler confirmó el diagnóstico.

Pseudoaneurisma y fístula arteriovenosa

Son complicaciones poco frecuentes que pueden estar asociadas a la técnica quirúrgica, infección, pancreatitis o a la biopsia del injerto. Aunque suele ser asintomática, se asocian con un alto riesgo de hemorragia y una alta frecuencia de riesgo de pérdida del injerto.

En la ecografía doppler, un pseudoaneurisma muestra un patrón característico con flujo turbulento con signo del “ying-yang”, así como una morfología en vaivén a nivel del cuello con flujo bidireccional. Las fístulas arteriovenosas varían en tamaño y pueden no ser visibles en la ecografía convencional. La ecografía doppler registra aliasing de color y una onda doppler característica de alta velocidad y baja resistencia, con flujo pulsátil en la vena de drenaje si la fístula es grande.

Hemorragia

La hemorragia intraperitoneal se puede desarrollar después de cualquier cirugía intraabdominal. Pueden ser temprana o tardía, y producirse en relación con la anastomosis vascular (Fig. 16), de la vejiga o entéricas, o ser secundaria a una fístula arterioentérica.

El sangrado gastrointestinal que se produce tardíamente es de causa multifactorial (infeccioso, rechazo, isquemia,...).

La hemorragia intravesical se puede ver en los trasplantes con drenaje vesical exocrino, puede ser de evolución precoz o tardía y podría requerir la conversión a un drenaje entérico.



Fig 16. **Pequeño foco de sangrado activo secundario a un defecto en la anastomosis de vascular del injerto.** (a.) Reconstrucción coronal MPR y (b). sagital MIP que muestran un pequeño foco hiperdenso (flechas) que se corresponde con un foco de sangrado activo debido a una dehiscencia a nivel de la anastomosis arterial del injerto.

Complicaciones intestinales

La TCMD es de elección cuando los hallazgos clínicos sugieren una complicación intestinal o infección abdominal.

Obstrucción del intestino delgado

Puede ocurrir como resultado de adherencias o secundaria a una hernia interna debido al defecto mesentérico creado para la colocación intraperitoneal del páncreas con drenaje entérico. Una hernia interna se puede detectar en la TCMD como asas dilatadas de intestino delgado distal de localización posterior al trasplante o porción duodenal del donante.

Fuga a nivel de la anastomosis del drenaje exocrino (Fig. 17)

Las fugas anastomóticas ocurren en 2% -10% de los pacientes con drenaje exocrino entérico y predisponen a la infección intraabdominal. Las fugas tempranas pueden atribuirse a factores quirúrgicos, mientras que se cree que las fugas tardías son secundarias a un proceso infeccioso, rechazo, pancreatitis o duodenitis.

La fuga en los trasplantes con drenaje entérico suele ocurrir en la anastomosis duodeno-yeyunal, y puede conducir a peritonitis o formación de abscesos. Para injertos con drenaje exocrino vesical, las fugas tempranas se suelen producir en la anastomosis vesical y las fugas tardías sobretodo en el muñón duodenal.

La TCMD con contraste oral es la técnica de elección para el diagnóstico, aunque las colecciones que contienen gas pueden ser detectadas algunas veces con ecografía.



Fig 17. Fuga anastomótica a nivel del muñón duodenal en un hombre de 43 años después de un trasplante PAK (*) con drenaje venoso sistémico-entérico. Se demuestra una fuga anastomótica del contraste oral administrado adyacente al muñón duodenal (flecha).

Colitis

La colitis pseudomembranosa o la infección por citomegalovirus puede identificarse ocasionalmente después del trasplante de páncreas. La TCMD con contraste es la modalidad de imagen diagnóstica de elección, sin embargo, los hallazgos no son específicos.

Colecciones intraabdominales

Las colecciones son una de las complicaciones más comunes después del trasplante de páncreas, y se pueden producir en el periodo postoperatorio temprano o tardío, siendo detectados en US, TC o RM.

Pueden ser clínicamente insignificantes o asociar un cuadro infeccioso intraabdominal ([Fig. 18](#), [Fig. 19](#))

Existe usualmente ascitis asociada, pero se observa por lo general en pequeña cuantía.

Los hallazgos clínicos y de imagen son en ocasiones similares a los de una fuga entérica, y en el 30% de los pacientes hay una fuga entérica asociada.

Las colecciones intraabdominales pueden estar en relación con un seroma, hematoma, linfocelo, urinoma, o seudoquiste. Los hematomas pueden ser reconocidos por sus ecos internos en ecografía y por su mayor atenuación en la TC. La RM también puede ser útil en la identificación de un hematoma peripancreático y necrosis hemorrágica debido a su alta intensidad de señal en T1.

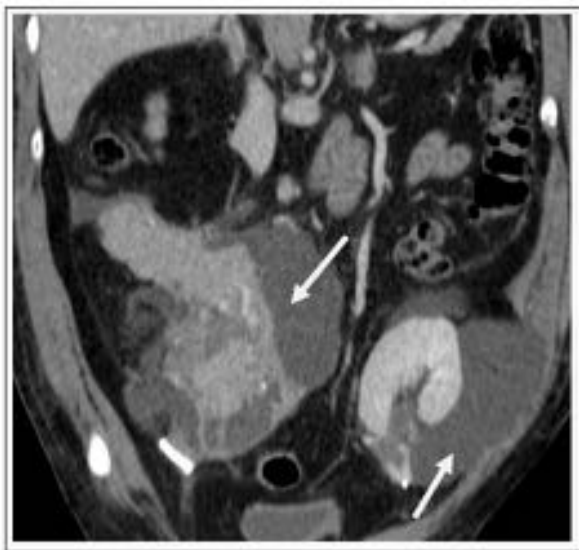


Fig 18. Colección peripancreática identificada 2 semanas después de un trasplante SPK con drenaje venoso sistémico-entérico
Imagen coronal de TCMD que muestra una colección peripancreática (flecha) que se correspondía con un linfocelo. Se identifica otra colección adyacente al injerto renal (*)



Fig 19. **Pseudoquiste infectado identificado 5 semanas después del trasplante SPK en una paciente trasplantada con fiebre persistente.** Imagen axial de TCMD con contraste que muestra un injerto pancreático (*) rodeado de una colección tabicada, con nivel hidroaéreo en su interior y con realce de su pared (flecha), que se corresponde con un pseudoquiste infectado.

Imágenes en esta sección:

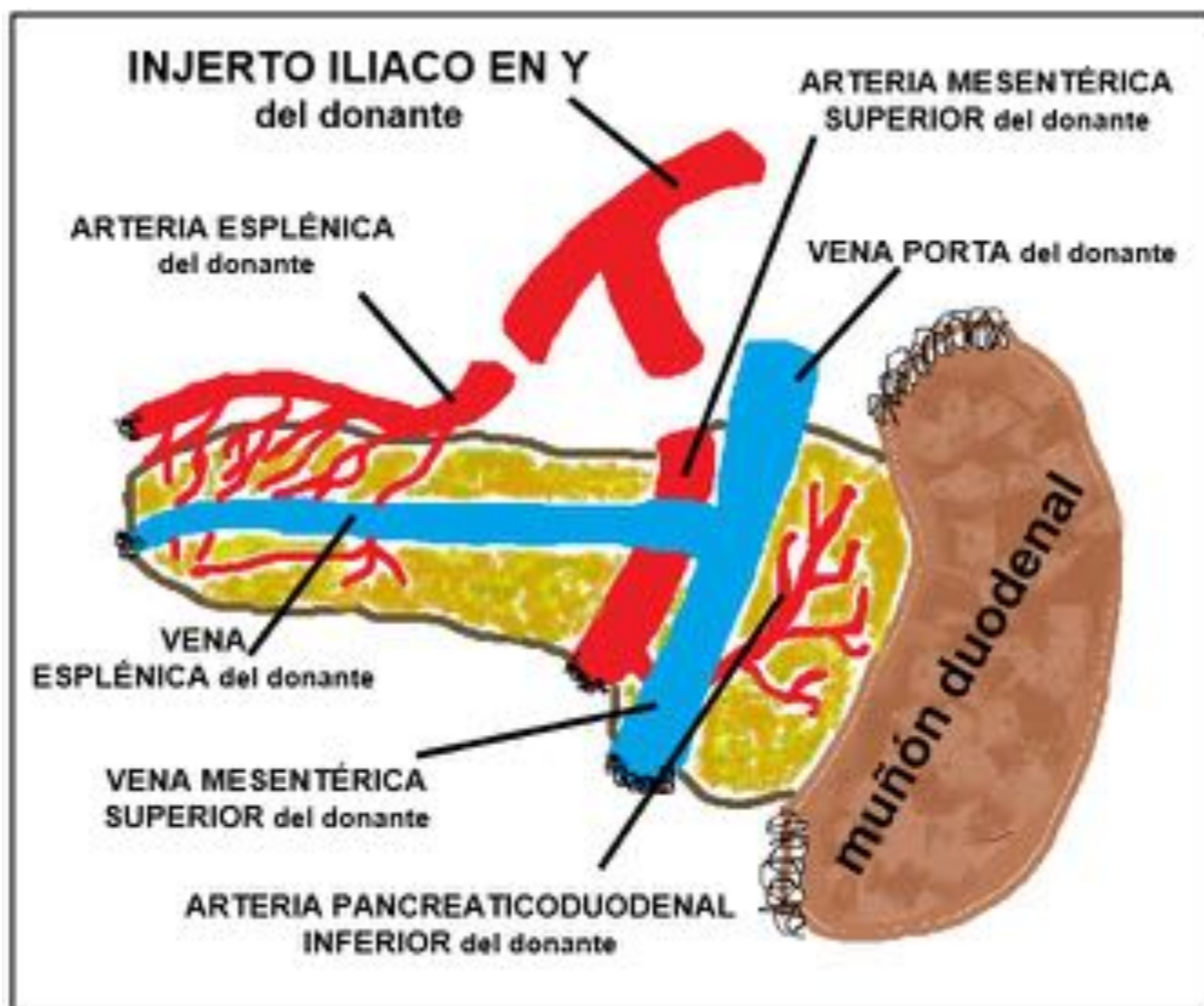


Fig. 1: Páncreas del donante (vista posterior) que muestra la vascularización arterial y venosa. El injerto iliaco en Y del donante se une a la arteria esplénica del donante para irrigar al cuerpo del páncreas, y a la arteria mesentérica superior del donante para irrigar a la cabeza pancreática a través de la arteria pancreaticoduodenal inferior. La vena porta del donante funciona como la vena principal del injerto y recibe el drenaje de la vena esplénica y la vena mesentérica superior del donante.

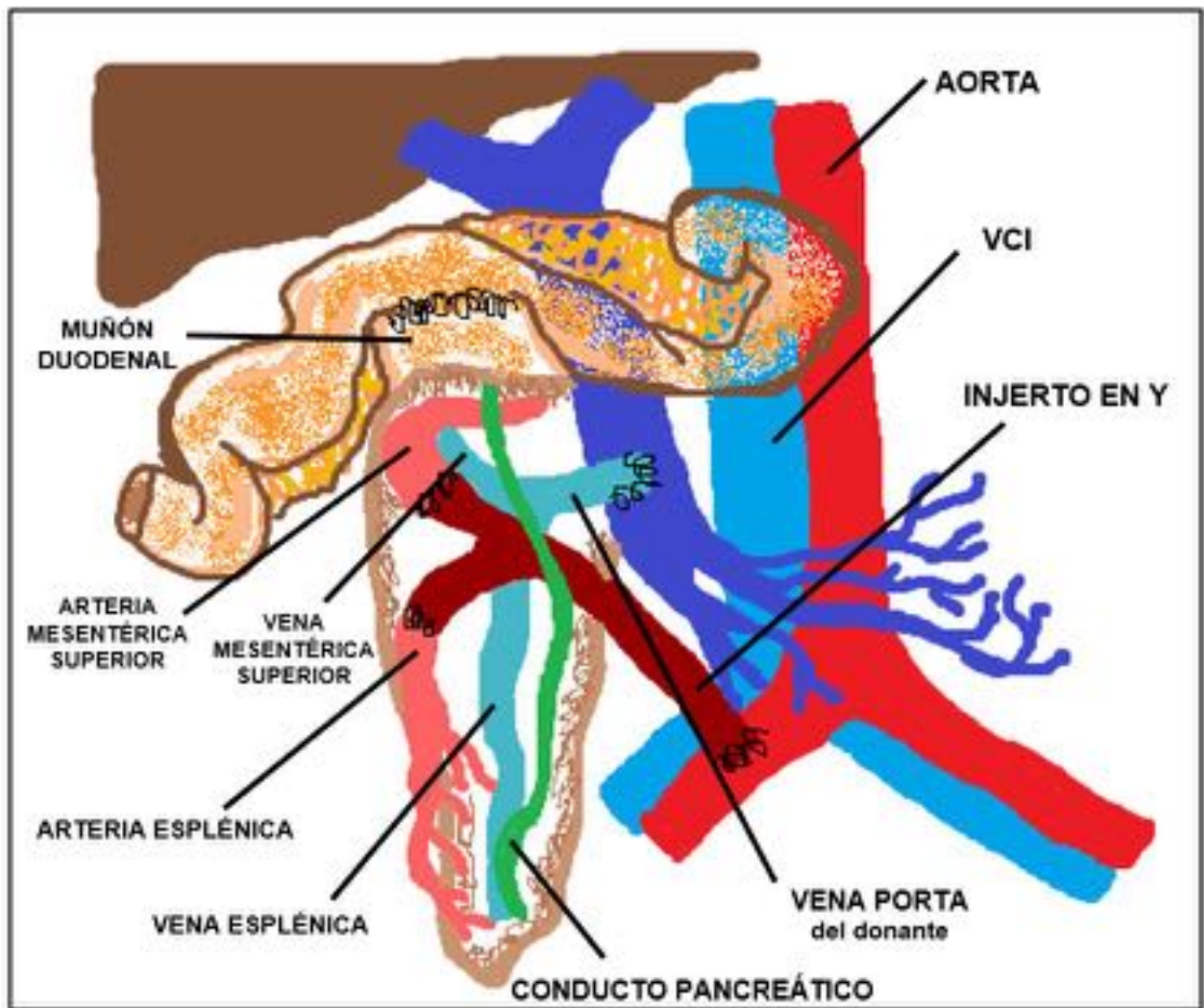


Fig. 2: Trasplante pancreático (vista anterior) con drenaje venoso portal y exocrino entérico. El injerto arterial en Y del donante (proveniente de vasos ilíacos) se une a la arteria ilíaca común proximal del receptor. La vena principal del injerto (v. porta) se une a la vena mesentérica superior del receptor para el drenaje venoso. El drenaje exocrino se realiza a través del conducto pancreático hacia el muñón duodenal del injerto, que se anastomosa con el yeyuno.

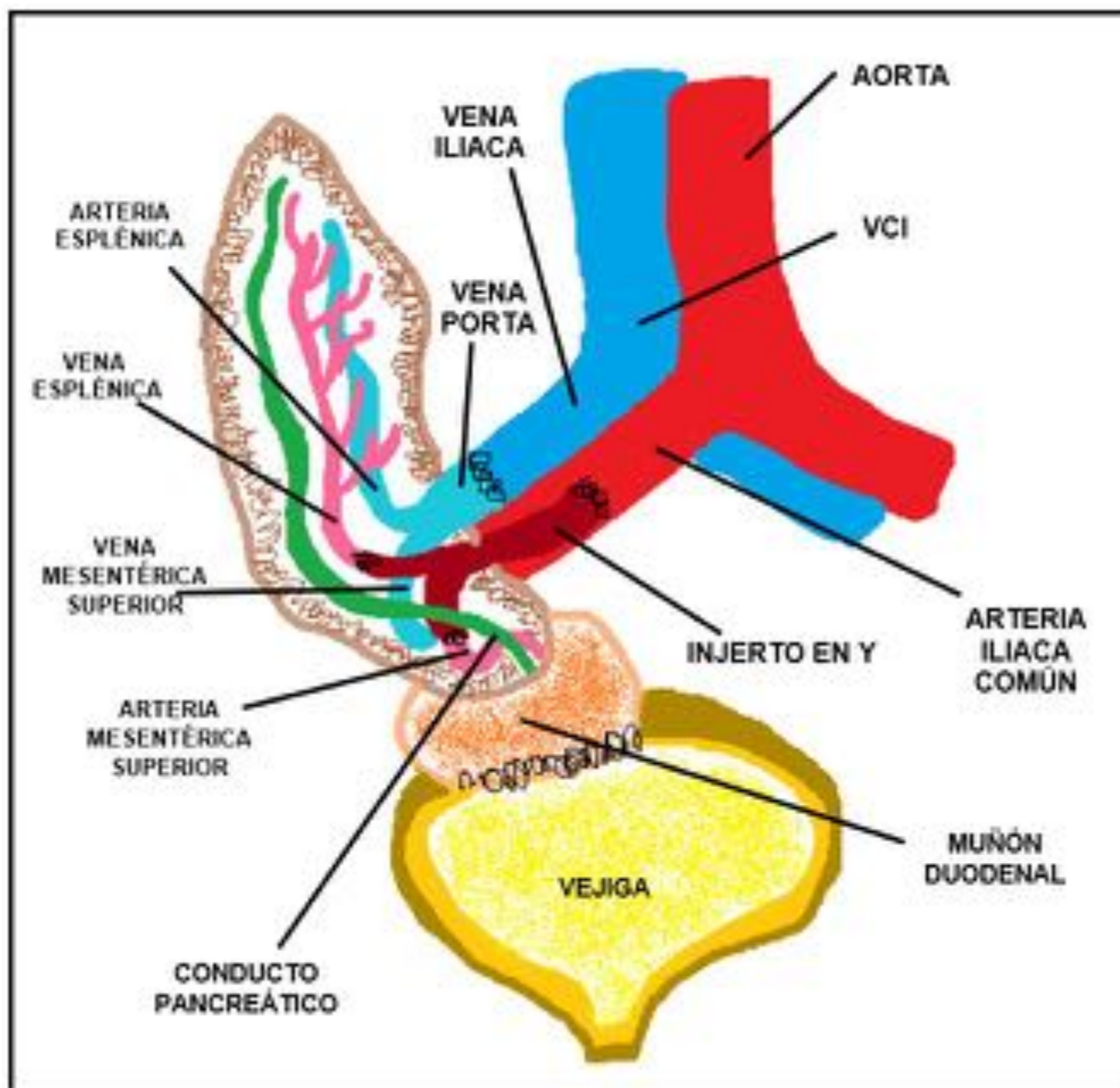


Fig. 3: Vista anterior de trasplante pancreático con drenaje venoso sistémico y exocrino vesical. La arteria del injerto (injerto en Y) se une a la arteria iliaca común proximal del receptor. La vena principal del injerto (vena porta) se anastomosa a la vena iliaca del receptor. El drenaje de secreciones exocrinas se realiza a través de la anastomosis entre el muñón duodenal del donante y la cara superior de la vejiga.



Fig. 4: Apariencia normal ecográfica de un injerto pancreático. Imagen ecográfica en un corte transverso en escala de grises, que muestra la porción del cuerpo de un injerto de páncreas que presenta un parenquima homogéneo, hipocóico y bien definido.

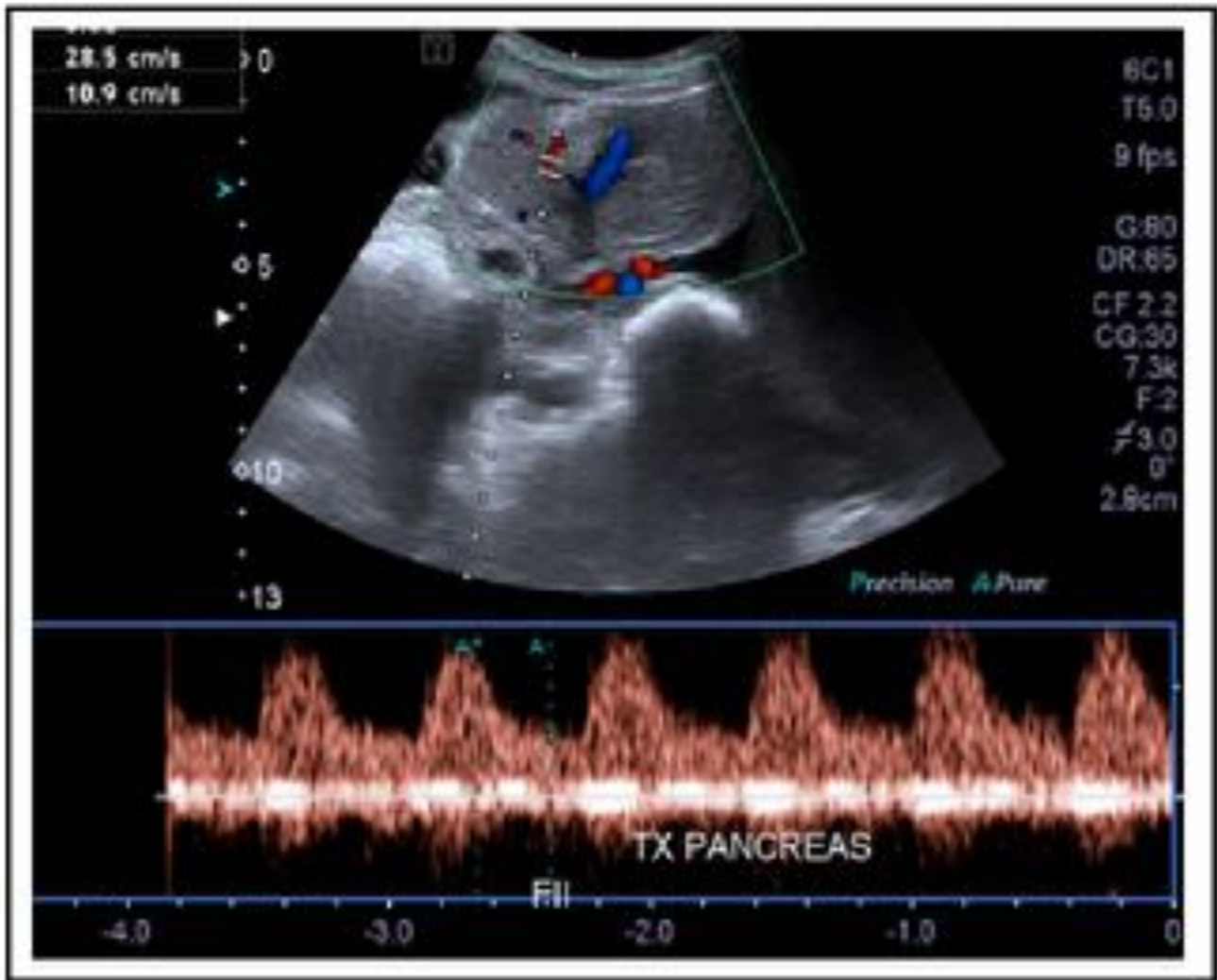


Fig. 5: Imagen de ecografía Doppler a nivel del cuerpo del injerto pancreático que muestra una onda arterial normal con morfología de baja resistencia de la arteria principal del injerto.

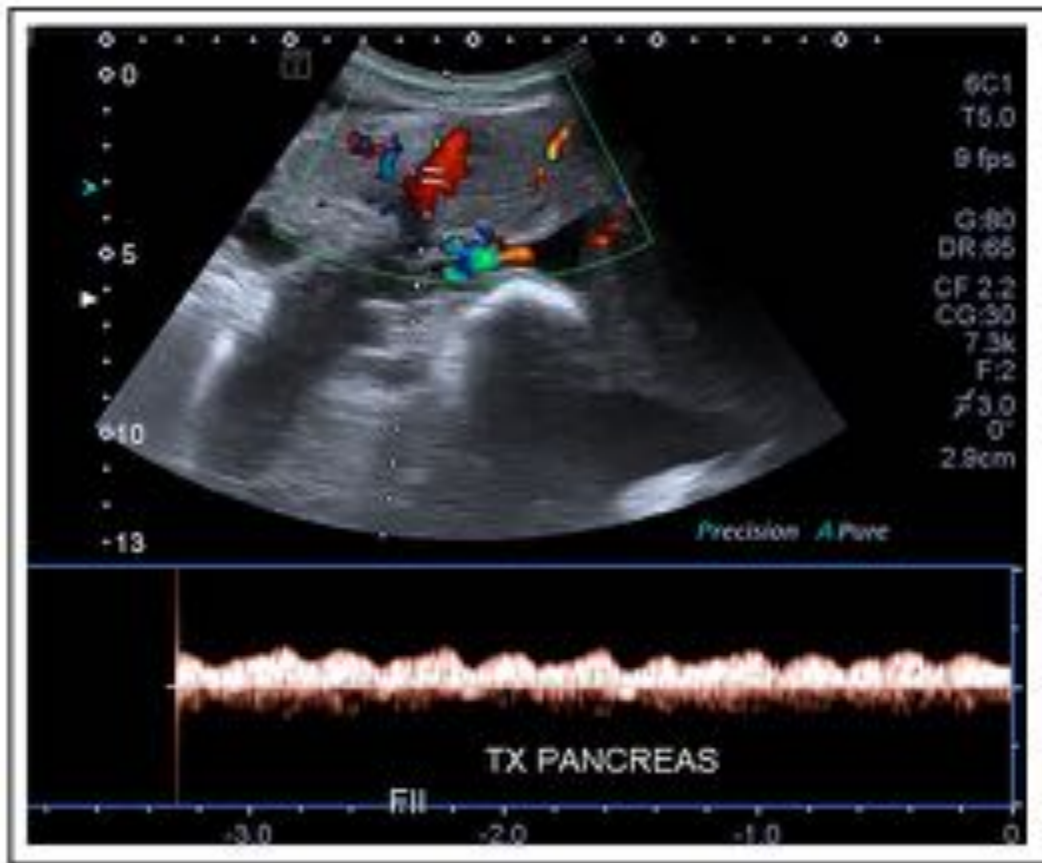


Fig. 6: Imagen de ecografía Doppler a nivel del cuerpo del injerto pancreático que muestra una forma de onda normal monofásica de la vena del injerto.

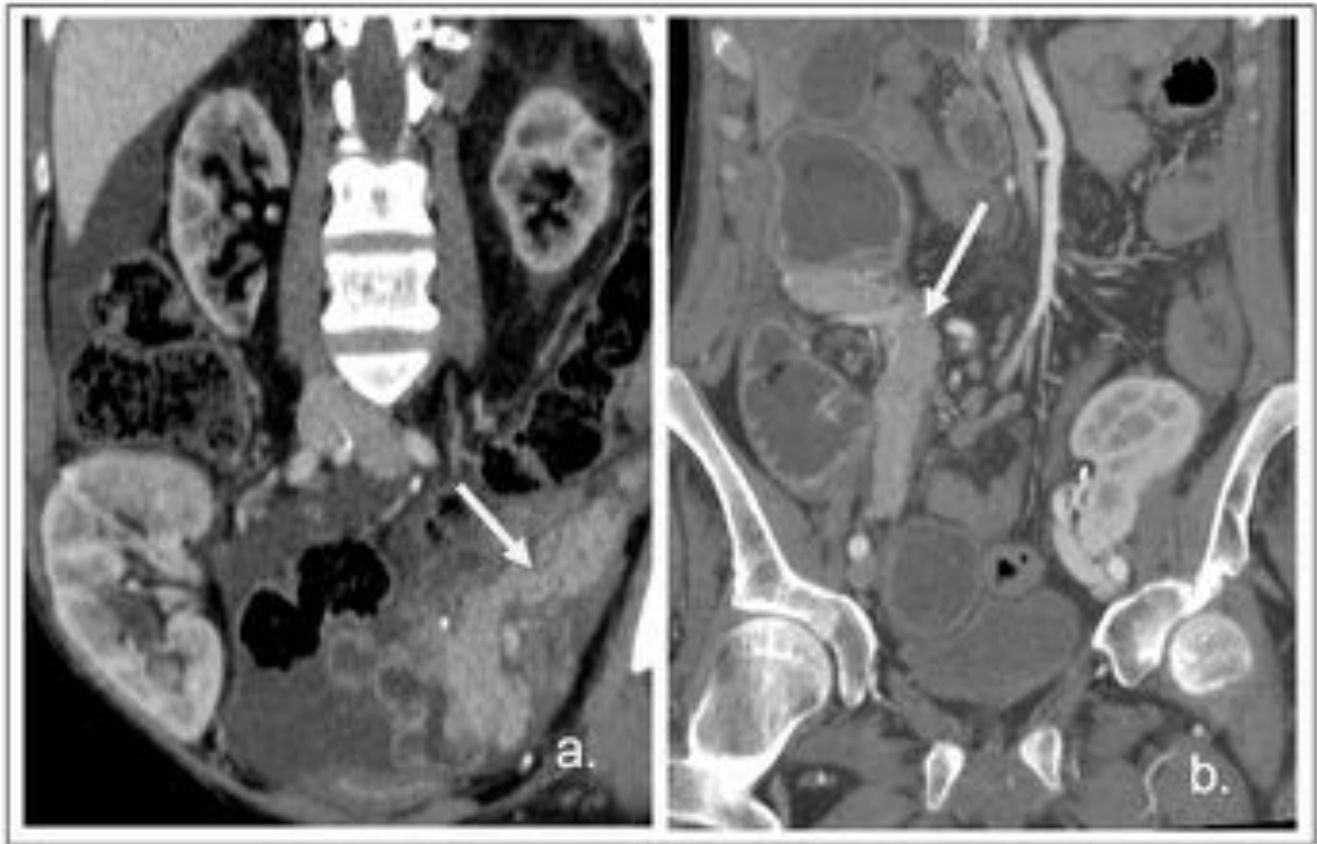


Fig. 7: Apariencia normal en TCMD de un trasplante pancreático en dos pacientes. Reconstrucciones coronales MPR de TCMD con contraste, que muestran dos injertos pancreáticos en dos localizaciones intrabdominales distintas (flechas): (a.) un injerto con drenaje exocrino-vesical en el cuadrante inferior izquierdo y (b.) un trasplante con drenaje entérico en el cuadrante inferior derecho. Hay un realce normal del parénquima pancreático en ambos casos.

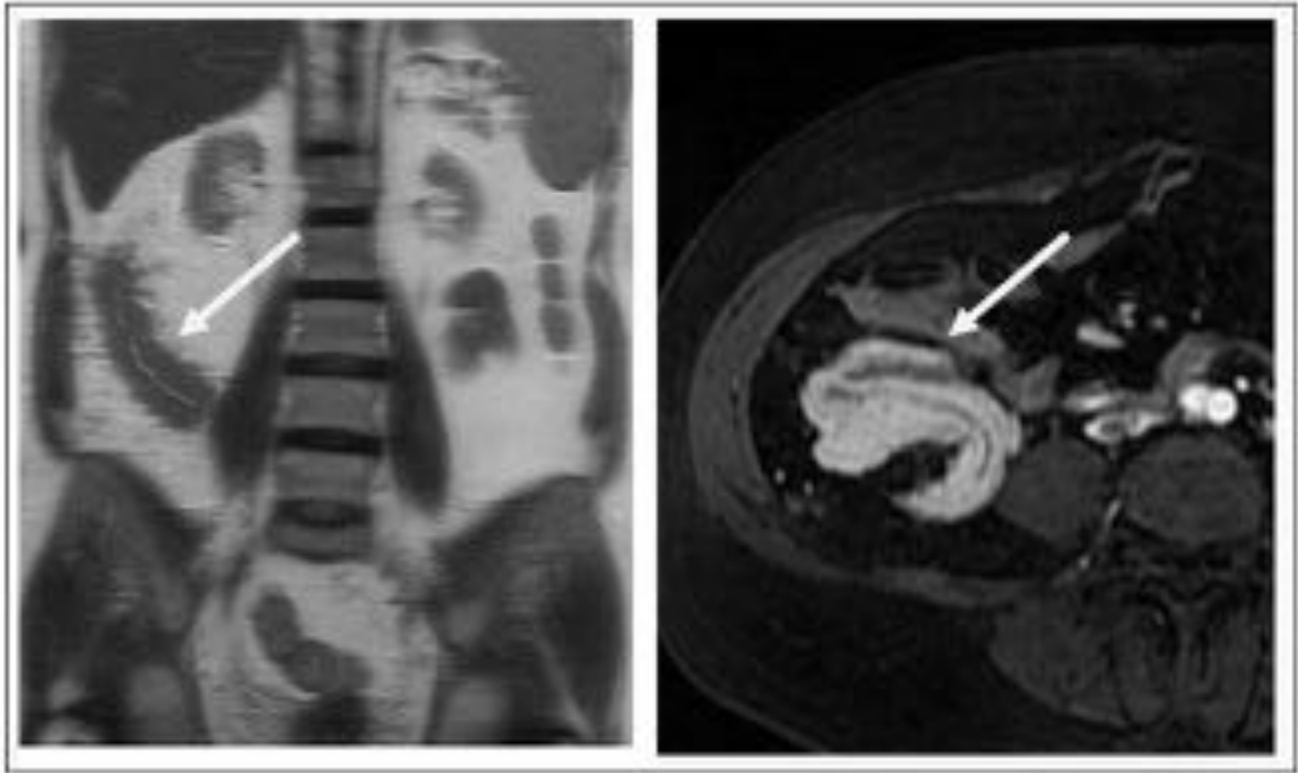


Fig. 8: RM de un trasplante de páncreas sin hallazgos patológicos. (a.) Secuencia potenciada en T2 en plano coronal que muestra un trasplante de páncreas (flecha), que tiene una intensidad de señal intermedia. Se visualiza una porción no dilatada del conducto pancreático. (b.) Imagen coronal de secuencia LAVA que muestra un realce normal de un trasplante de páncreas (flecha) con drenaje venoso portal-entérico.



Fig. 9: Reconstrucción coronal de TCMD sin contraste que muestra una pequeña cantidad de líquido peripancreático, como un hallazgo no específico, que en la biopsia realizada estaba en relación con rechazo agudo del injerto.



Fig. 10: Pancreatitis del injerto en periodo temprano postquirúrgico en una mujer de 31 años después de un trasplante SPK. Imagen axial de TCMD que muestra un moderado aumento de volumen del injerto pancreático con borramiento de planos grasos adyacentes y líquido peripancreático. Se demuestra adecuada opacificación de los vasos principales del injerto.

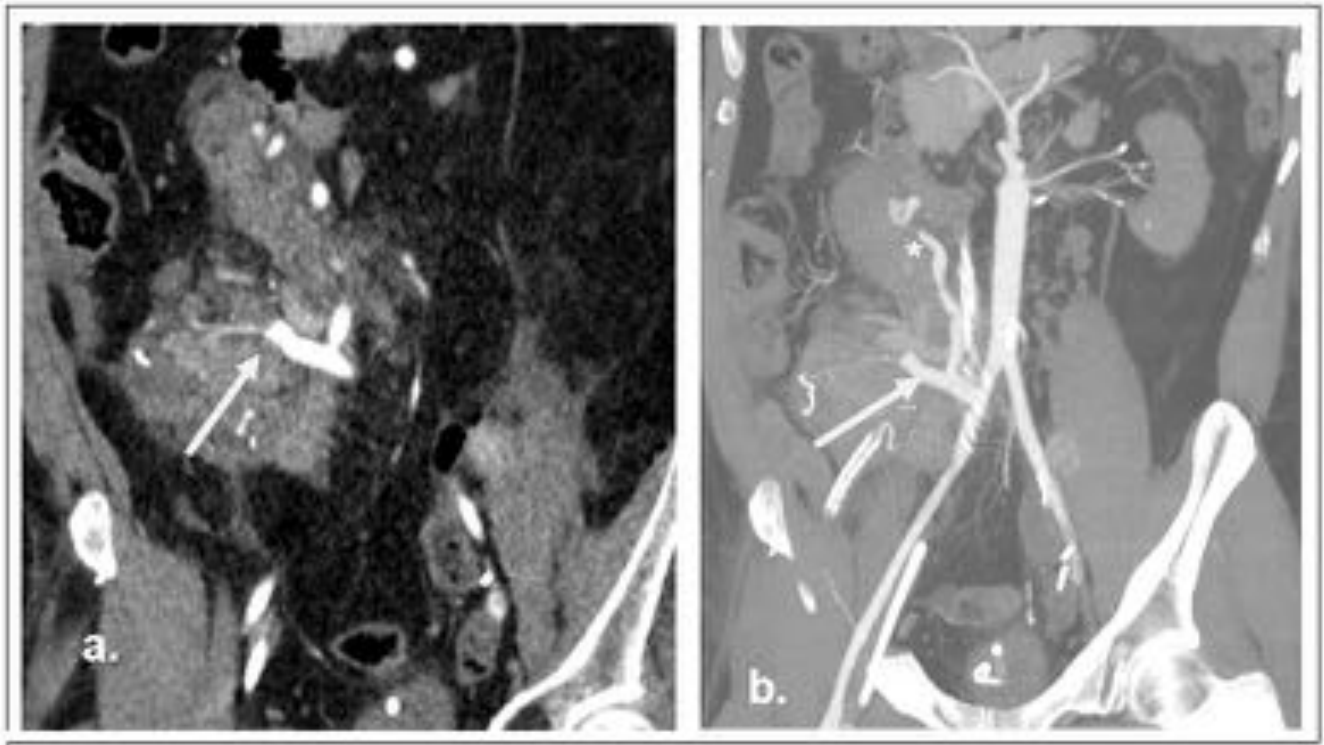


Fig. 11: Trombosis arterial del injerto en un paciente de 37 años. (a.) Reconstrucción coronal MPR y (b.) reconstrucción coronal MIP que muestran el stop brusco a nivel de la rama arterial ocluida del injerto, que vasculariza a la cabeza del páncreas (flechas). La arteria esplénica donante no está ocluida (*)



Fig. 12: Trombosis arterial del injerto pancreático en una paciente de 30 años. (a.) Angiografía y (b.) reconstrucción sagital MPR que muestran el stop brusco a nivel de la arteria del injerto ocluida (flechas). Se realizó trombólisis con resultado exitoso.



Fig. 13: Trombosis venosa del injerto en una paciente de 30 años. Imagen axial de TCMD con contraste que muestra el injerto pancreático (flecha) sin realce de contraste debido a un gran infarto secundario a una trombosis venosa.



Fig. 14: Estenosis arterial del injerto en una mujer de 28 años. Imagen MIP sagital oblicua que muestra una estenosis irregular en la arteria que vasculariza la cabeza pancreática.

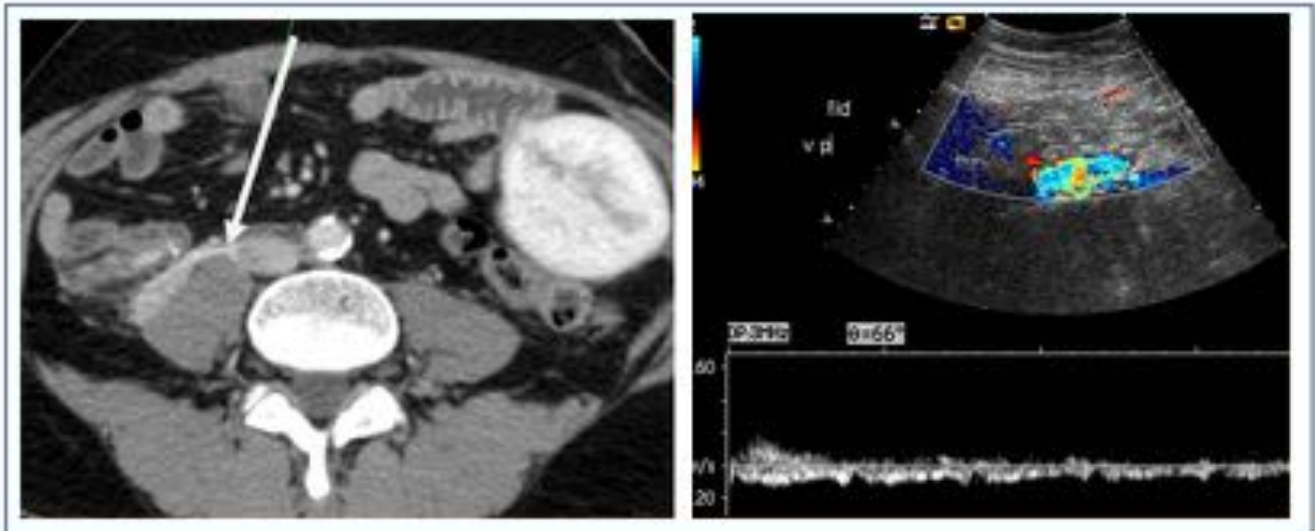


Fig. 15: Estenosis de la vena del injerto pancreático en una mujer de 41 años. Imagen axial de TCMD que muestra una estenosis en la vena del injerto pancreático que presenta un drenaje venoso sistémico hacia la vena cava inferior. La ecografía doppler confirmó el diagnóstico.



Fig. 16: Pequeño foco de sangrado activo secundario a un defecto en la anastomosis de vascular del injerto. (a.) Reconstrucción coronal MPR y (b). sagital MIP que muestran un pequeño foco hiperdenso (flechas) que se corresponde con un foco de sangrado activo debido a una dehiscencia a nivel de la anastomosis arterial del injerto.



Fig. 17: Fuga anastomótica a nivel del muñón duodenal en un hombre de 43 años después de un trasplante PAK (*) con drenaje venoso sistémico-entérico. Se demuestra una fuga anastomótica del contraste oral administrado adyacente al muñón duodenal (flecha).

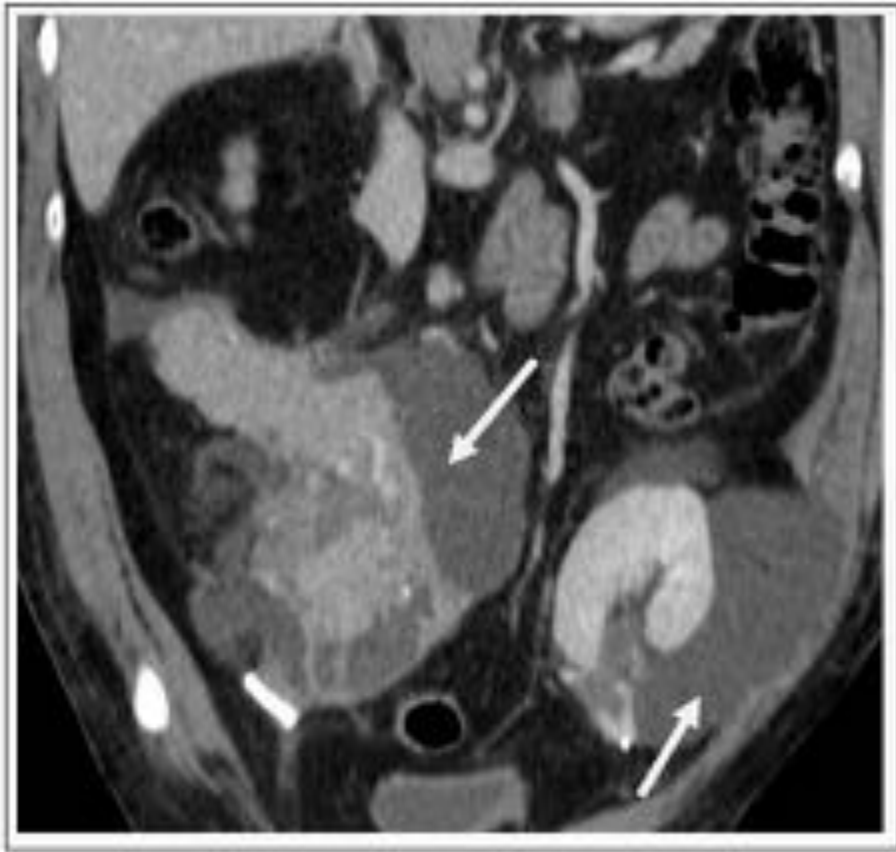


Fig. 18: Colección peripancreática identificada 2 semanas después de un trasplante SPK con drenaje venoso sistémico-entérico. Imagen coronal de TCMD que muestra una colección peripancreática (flecha) que se correspondía con un linfocele. Se identifica otra colección adyacente al injerto renal (*)



Fig. 19: Pseudoquiste infectado identificado 5 semanas después del trasplante SPK en una paciente trasplantada con fiebre persistente. Imagen axial de TCMD con contraste que muestra un injerto pancreático (*) rodeado de una colección tabicada, con nivel hidroaéreo en su interior y con realce de su pared (flecha), que se corresponde con un pseudoquiste infectado.

Conclusiones

El conocimiento del radiólogo de la anatomía básica del injerto pancreático y las técnicas quirúrgicas empleadas, así como el reconocimiento de las principales complicaciones postoperatorias, son imprescindibles para una adecuada interpretación de los hallazgos radiológicos.

La ecografía debería ser la prueba de imagen inicial del injerto pancreático y su vascularización. La TCMD es útil en la evaluación de complicaciones asociadas, particularmente para descartar la formación

de abscesos, colecciones o la evaluación de complicaciones intestinales. La RM está reservada para los trasplantes con una evaluación incierta mediante otras técnicas.

Bibliografía / Referencias

1. Vandermeer, f., Manning, M., Frazier, A., Wong-You-Cheong, J. Imaging of Whole-Organ Pancreas Transplants. *RadioGraphics* 2012; 32:411-435.
2. Nikolaidis, P., Amin, R., Hwang, C. Role of Sonography in Pancreatic Transplantation. *RadioGraphics* 2003; 23: 939-949.
3. Freund, M., Steurer, W., Gassner, E. Spectrum of Imaging Findings After Pancreas Transplantation with Enteric Exocrine Drainage. *Part 1, Postransplantation Anatomy*. *AJR* 2004; 182:911.
4. Freund, M., Steurer, W., Gassner, E. Spectrum of Imaging Findings After Pancreas Transplantation with Enteric Exocrine Drainage. *Part 2, Postransplantation Complications*. *AJR* 2004; 182:911.
5. Lall, C., Sandrasegaram, K., Maglinte, D., Fridell, J. Bowel Complications Seen on CT After Pancreas Transplantation with Enteric Drainage. *AJR* 2006; 187:1288-1295
6. Low, G., Crockett, A., Leung, K., Patel, V. Imaging of Vascular Complications and Their Consequences Following Transplantation in the Abdomen. *RadioGraphics* 2013; 33:633-652.
7. Hagspiel KD, Nandalur K, Burkholder B. Contrast-enhanced MR angiography after pancreas transplantation: normal appearance and vascular complications. *AJR* 2005; 184:465–473.