

## OBJETIVO DOCENTE:

Describir las utilidades de la ecografía con contraste (CEUS) en el estudio de la patología hepática, renal y de víscera hueca en base a una serie de casos de nuestro hospital realizados en 2017.

## REVISION DEL TEMA:

### INTRODUCCIÓN.

La Ecografía con contraste se ha convertido en una técnica alternativa a la TC y RM para el diagnóstico de múltiples patologías entre ellas hepática, renal y de víscera hueca.

Los contrastes ecográficos están compuestos por microburbujas de gas estabilizadas por una membrana de fosfolípidos. Presentan distinta farmacocinética a los utilizados en TC o RM, ya que son puramente intravasculares, mientras que los utilizados por las otras dos técnicas pasan también al espacio intersticial.

Alguna de las ventajas que nos ofrecen es la oportunidad de ver el realce en tiempo real, sin utilizar radiaciones ionizantes, no son nefrotóxicos y se pueden administrar a pacientes con insuficiencia renal y alérgicos al yodo. Tienen buena relación coste/beneficio y menos efectos adversos que el contraste yodado o el gadolinio (nauseas, mareos, cefalea). La prevalencia de efectos secundarios graves y leves son de 0.0086% y 0.125% respectivamente.

Las **contraindicaciones** son:

- Embarazo
- Lactancia
- Cardiopatías
- Síndrome coronario agudo reciente
- Miocardiopatía isquémica inestable
- Insuficiencia cardíaca aguda
- Arritmias graves
- Derivaciones cardíacas derecha-izquierda
- Hipertensión pulmonar severa
- Hipertensión arterial sistémica no controlada
- Síndrome de distrés respiratorio del adulto
- 24 horas antes de la litotricia extracorpórea

### **Técnica:**

Para una mejor diferenciación entre la señal de las microburbujas y la señal de los tejidos, los modos ecográficos contraste-específicos utilizan fundamentalmente dos técnicas de imagen específicas de contraste:

- un índice mecánico bajo para no romper las burbujas
- una técnica de inversión de pulso que potencia la supresión de la señal lineal de los tejidos en favor de la respuesta no lineal de las microburbujas. Lo que veremos son las burbujas dentro de los capilares, no el tejido, que está suprimido.

Son múltiples las indicaciones de la ecografía con contraste en la patología abdominal. La EFSUMB muestra las guías y recomendaciones de buena practica clínica para el uso de la misma tanto en patología hepática como no hepática.

Revisaremos algunas de las indicaciones actuales de la ecografía con contraste en patología hepática, renal y enfermedad de Crohn en base a algunos casos de nuestro hospital realizados en 2017.

### **CARACTERIZACIÓN DE LESIONES FOCALES EN HÍGADO NO CIRRÓTICO:**

Como regla general, mayoría de las lesiones hepáticas solidas benignas presentan realce mantenido sin lavado en fase portal y tardía. Las lesiones malignas suelen mostrar lavado de contraste en fases portal o tardía.

#### **Hemangioma.**

Es el tumor hepático benigno más frecuente.

El hemangioma clásico presenta realce nodular o globular y periférico, con progresión centripeta y llenado completo en fases tardías. Este aspecto puede verse en el 80-90% de los hemangiomas. En un 18% de los casos puede haber realce incompleto. Este realce incompleto es más frecuente en hemangiomas de gran tamaño y con ecografía con contraste que en TC o RM, posiblemente porque tengan un flujo más lento rompiendo las burbujas con el transductor o debido a fibrosis. (Figura 1).

### **Hiperplasia nodular focal (HNF):**

Es la segunda tumoración benigna de hígado más frecuente. Se trata de un pseudotumor producido por una proliferación hiperplásica de las células normales del hígado en respuesta a una malformación vascular preexistente.

Se caracteriza por realce intenso y homogéneo en fase arterial, con rápido llenado centrífugo y persistencia del realce en fases tardías. Se pueden ver los vasos radiantes desde el centro con el típico patrón en “rueda de carro”, incluso un vaso nutricio. Es frecuente ver una cicatriz central que no realza en ninguna de las fases (ya que el contraste ecográfico es intravascular), mientras que en RM realza en fases tardías. (Figura 2). (Figura 3).

### **Absceso hepático:**

Todos tienen una parte necrótica licuada que se ve como ausencia de realce en todas las fases, que es la parte potencialmente drenable. El resto de la lesión presenta realce en fase arterial, que en fase portal y tardía se hace iso o hipoecogénica. Se han descrito 3 patrones:

En el patrón I, o absceso maduro, predomina la parte licuada y se observa sólo una pared que realza; este tipo de absceso es susceptible de ser drenado. En el patrón II alternan zonas licuadas con zonas no licuadas o de septos. En el patrón III predomina la lesión inflamatoria no licuada sobre la colección. Los patrones II y III no responderían bien al drenaje. Además, puede aparecer, independientemente del patrón, realce arterial segmentario perilesional que desaparece en las siguientes fases (Figura 4).

### **Área focal de esteatosis o de respeto graso.**

En pacientes con esteatosis hepática parcheada, se pueden ver áreas de esteatosis focal y de respeto graso. Son fácilmente reconocibles debido a su morfología y localización típica que suele ser adyacente al ligamento falciforme, vena porta y vesícula. Su presentación más habitual es como un área geográfica, hiperecogénica, sin efecto masa sobre las estructuras adyacentes.

Con ecografía con contraste, estas áreas se comportan como el resto del parénquima hepático, permaneciendo isoecoicas en todas las fases. (Figura 5).

### **Metástasis.**

Son en general hipovasculares. El típico comportamiento es de escaso realce en fase arterial, aunque puede existir un realce en anillo en esta fase. Es típico el lavado rápido en fase portal que se mantiene en fases tardías. (Figura 6).

Estudios recientes con ecografía con contraste han demostrado que las metástasis hipervasculares son más frecuentes de lo publicado con otras técnicas. El realce arterial de algunas metástasis dura escasos segundos, por tanto dependiendo del momento de la adquisición de la imagen en la TC o RM este realce puede ser detectado o no. Por el contrario con la ecografía con contraste se puede evaluar de forma continua el realce durante las diferentes fases.

## **CARACTERIZACIÓN DE LESIONES FOCALES EN HÍGADO CIRRÓTICO**

### **Hepatocarcinoma (HCC).**

Aunque su comportamiento varía dependiendo del grado de diferenciación, por regla general presenta realce en fase arterial y lavado en fase portal o tardía. (Figura 7).

Presentan un lavado más tardío (>60 seg) y menos marcado que las metástasis u otros tumores primarios y en un 25% más allá de los 80 seg. Por lo tanto, es muy importante mantener un IM bajo para romper menos microburbujas y así escanear durante más tiempo que en un hígado normal.

En HCC pobremente diferenciados o colangiocarcinomas el lavado suele ser precoz, antes de los 60 segundos.

### **Trombosis portal:**

Otra indicación de la ecografía con contraste es la caracterización de la trombosis portal. Es posible diferenciar entre trombo blando y maligno.

El trombo blando es avascular. Se vería como un defecto de repleción en el interior de la vena en todas las fases.

El trombo tumoral presenta las mismas características de realce que el tumor que la origina, es decir, realza en fase arterial y lava en fase portal o tardía. (Figura 8).

## **Colangiocarcinoma intrahepático:**

Su incidencia ha aumentado, siendo la 2ª neoplasia más frecuente en cirróticos.

Presenta amplia variedad de patrones en la fase arterial. La ausencia de realce es un hallazgo bastante frecuente. Sin embargo, también puede tener un realce inhomogéneo con distintos patrones en fase arterial: realce en anillo periférico e irregular, realce difuso o un leve realce heterogéneo. Se acompaña normalmente de un lavado rápido siendo hipoecoico en fase tardía, a diferencia del realce tardío central visto en TC o RM, ya que esta última fase es parenquimatosa.

## **LESIONES FOCALES RENALES**

En cuanto al riñón, tras la administración de contraste ecográfico podremos ver las fases cortico-medular y nefrográfica. No existe la fase de excreción.

Indicaciones:

- Sospecha de lesiones vasculares: Diferencia entre infarto y necrosis cortical.
- Diferenciar entre lesiones sólidas y lesiones quísticas. No diferencia entre malignidad y benignidad.
- Diferenciar pseudotumores de verdaderos tumores. Los pseudotumores tienen el mismo realce que el parénquima adyacente (Figura 9), a diferencia de los verdaderos tumores (Figura 10 y Figura 11).
- Caracterización de lesiones quísticas complejas como benignos, indeterminados o malignos, para dar información sobre la estrategia quirúrgica. Seguimiento de los mismos. Bosniak. (Figura 12).
- Seguimiento del tratamiento percutáneo con ablación. Mejora la identificación de las lesiones y seguimiento post-tratamiento. La ecografía con contraste tiene una sensibilidad y especificidad para detectar tumor residual de 64% y 98% respectivamente.
- Trauma renal: Tras un trauma se pueden observar laceraciones o hematomas como áreas sin realce tras el contraste.
- Identificación de abscesos renales en ITUs complicadas.

## **VEJIGA URINARIA**

El caso más útil en nuestra práctica es la diferenciación entre coágulos y tumor vesical en pacientes con hematuria aguda. Además la cistoscopia de estos pacientes con frecuencia no es concluyente por la dificultad de visualizar correctamente la pared vesical.

El tumor presentará realce tras el contraste, cosa que no hará el coágulo. (Figuras 13 A y B).

## **ENFERMEDAD DE CROHN**

Indicaciones:

### **- Valoración cualitativa y cuantitativa de la actividad de la enfermedad.**

La principal aplicación clínica es la cuantificación de la actividad inflamatoria, dato importante para monitorizar la respuesta al tratamiento. Varios estudios han demostrado una correlación muy buena entre CDAI (Crohn's Disease Activity Index) y el realce del asa tras la inyección de contraste.

Los pacientes con enfermedad activa muestran realce transmural de la pared o realce de las capas internas (mucosa y submucosa), mientras que si no realza o es escaso indicaría inactividad. (Figura 14).

Sin embargo, la valoración cualitativa tiene mucha variabilidad interobservador.

Las medidas cuantitativas del realce de la pared intestinal mediante análisis de curvas intensidad-tiempo son más objetivas y precisas, y se correlacionan significativamente con la actividad inflamatoria endoscópica (gravedad endoscópica). Se miden valores como el TP, PE, AUC, Slope, etc. (Figura 15).

Algunos de los valores que se han relacionado con la actividad de la enfermedad son:

- Engrosamiento parietal  $\geq 3$  mm
- Color doppler aumentado.
- Porcentaje de incremento del realce  $\geq 46\%$  indica actividad moderada-severa.
- Aumento de la pendiente de la curva.
- Disminución del tiempo al pico de realce .
- Aumento del área bajo la curva.
- Realce transmural o de las capas internas, de dentro hacia fuera.

- **Diferenciación entre estenosis inflamatoria o fibrótica**, objetivando realce mural en las estenosis inflamatorias (figura 16), y ausencia o realce escaso en las fibróticas.

- **Diferenciar entre flemón y absceso.**

Los flemones presentan realce en su interior, ya que son masas inflamatorias, mientras que los abscesos son avasculares y por lo tanto no captan contraste (Figura 17).

- **Confirmación y seguimiento de las fístulas.**

- **Monitorización y evaluación de tratamientos (anti-TNF).**

En el ambiente clínico rutinario, a este tipo de pacientes se le monitorizará frecuentemente; por lo tanto la técnica de monitorización debería ser no invasiva, que no irradie. La ecografía con contraste tiene esas características.

Se ha publicado que en la ecografía, el asa afectada muestra reducción tanto en el grosor parietal como en el grado de vascularización doppler durante el tratamiento médico efectivo. Por tanto esto podría ser útil para monitorizar el tratamiento. En ecografía con contraste, la disminución del pico de realce, del área bajo la curva o de la pendiente de la curva y aumento del tiempo al pico, son algunos de los valores utilizados que indican respuesta al tratamiento.

Diversos estudios han demostrado que el control a las 12 semanas predice la respuesta al tratamiento durante el primer año.

- **Detección de la recurrencia postquirúrgica.**

Un grosor parietal del neoleon terminal mayor de 3 mm se relaciona con recurrencia y un grosor mayor de 6 mm o de 5-6 mm con realce tras la administración de contraste indica recurrencia severa.

#### **CONCLUSIÓN:**

La ecografía con contraste es una herramienta que aumenta significativamente el rendimiento diagnóstico de la ecografía en aquellos casos en los que el estudio basal no permite un diagnóstico definitivo. Es ampliamente aceptada en hígado y otros órganos, como el riñón y para el estudio de la enfermedad de Crohn.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Raza, S Arsalan; Jang, Hyun-Jung; Kim, Tae Kyoung, et al. Differentiating malignant from benign thrombosis in hepatocellular carcinoma: contrast-enhanced ultrasound. *Abdom Imaging* 2014; 39(1): 153-161.
- Ripollés T, Martínez MJ, Paredes JM, Blanc E, Flors L, Delgado F. Crohn disease: Correlation of findings at contrast-enhanced US with severity at endoscopy. *Radiology* 2009;253:241–248.
- M.Claudon et al. Guidelines and Good Clinical Practice Recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the Liver – Update 2012. *Ultraschall in Med* 2013; 34: 11–29.
- F. Piscaglia et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall in Med* 2012; 33: 33 – 59.
- David P. Burrowes, Alexandra Medellin, Allison C. Harris, Laurent Milot, Stephanie R.Wilson . Contrast-enhanced US Approach to the Diagnosis of Focal Liver Masses. *RadioGraphics* 2017; 37:1388–1400.
- T. Fontanilla Echeveste, M. Mendo González, T. Cañas Macía, R. Pérez Arangüena, M.J. Velasco Marcos , C. Cortés León. Diagnóstico y diagnóstico diferencial de abscesos hepáticos mediante ecografía con contraste. *Radiología*.
- Nicolau C, Vilana R, Catalá V, Bianchi L, Gilabert R, García A, Brú C. Importance of evaluating all vascular phases on contrast-enhanced sonography in the differentiation of benign from malignant focal liver lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;186:158–167.
- Anaye A, Perrenoud G, Rognin N, et al. Differentiation of Focal Liver Lesions: Usefulness of Parametric Imaging with Contrast-enhanced US. *Radiology* 2011; 261 (1): 300 – 310.
- Ripollés et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in Crohn's disease: technique, image interpretation and clinical applications. *Insights Imaging* (2011) 2:639–652.
- Emilio Quaia et al. The value of time-intensity curves obtained after microbubble contrast agent injection to discriminate responders from non-responders to anti-inflammatory medication among patients with Crohn's disease. *Eur Radiol* (2013) 23:1650–1659.
- Chris J. Harvey et al. Role of US Contrast Agents in the Assessment of Indeterminate Solid and Cystic Lesions in Native and Transplant Kidneys. *RadioGraphics* 2015; 35:1419–1432.
- Setola, S. V., et al. Contrast-enhanced sonography of the kidney. *Abdominal imaging* 32.1 (2007): 21-28.
- Wilson SR, Burns PN. Microbubble-enhanced US in body imaging: What role? *Radiology* 2010;257:24-39.

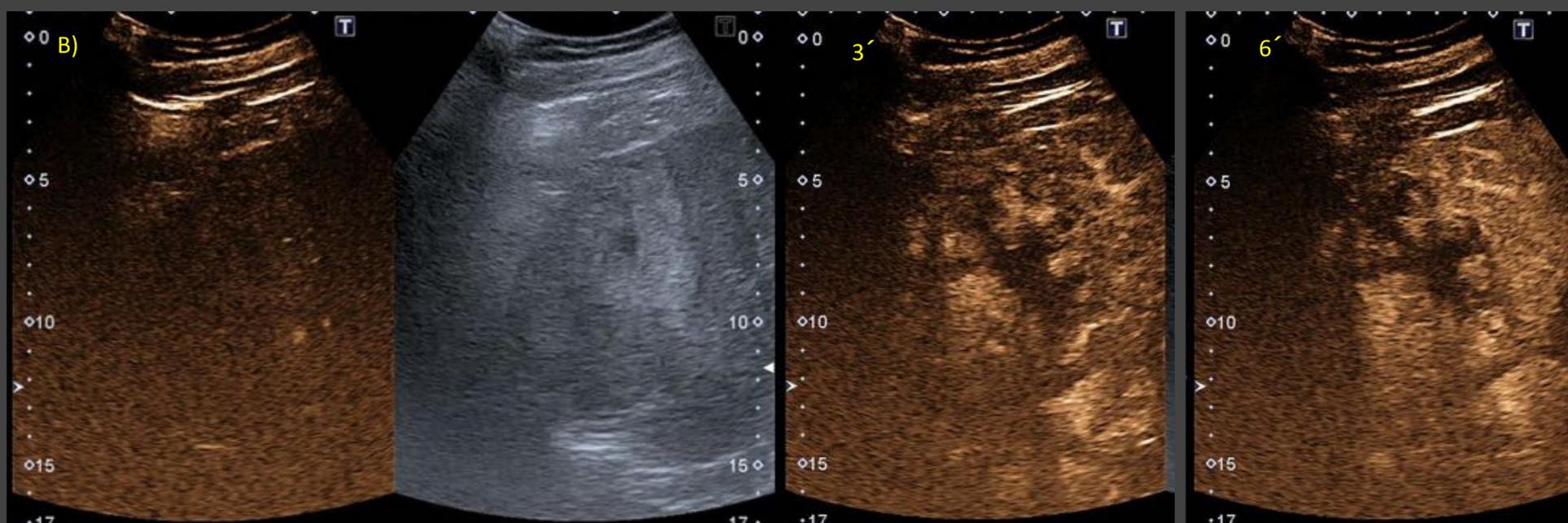


Figura 1. Hemangioma.

- A. Lesión hiperecogénica de bordes bien definidos en LHD que tras la administración de contraste ecográfico presenta realce periférico con progresión centripeta y llenado completo pasados los 6 minutos.
- B. Lesión de 8 cm hiperecogénica con centro hipoeico localizada en LHD. Tras la administración de contraste se aprecia un realce nodular periférico con progresión centripeta sin llenado completo tras 6 minutos de exploración.

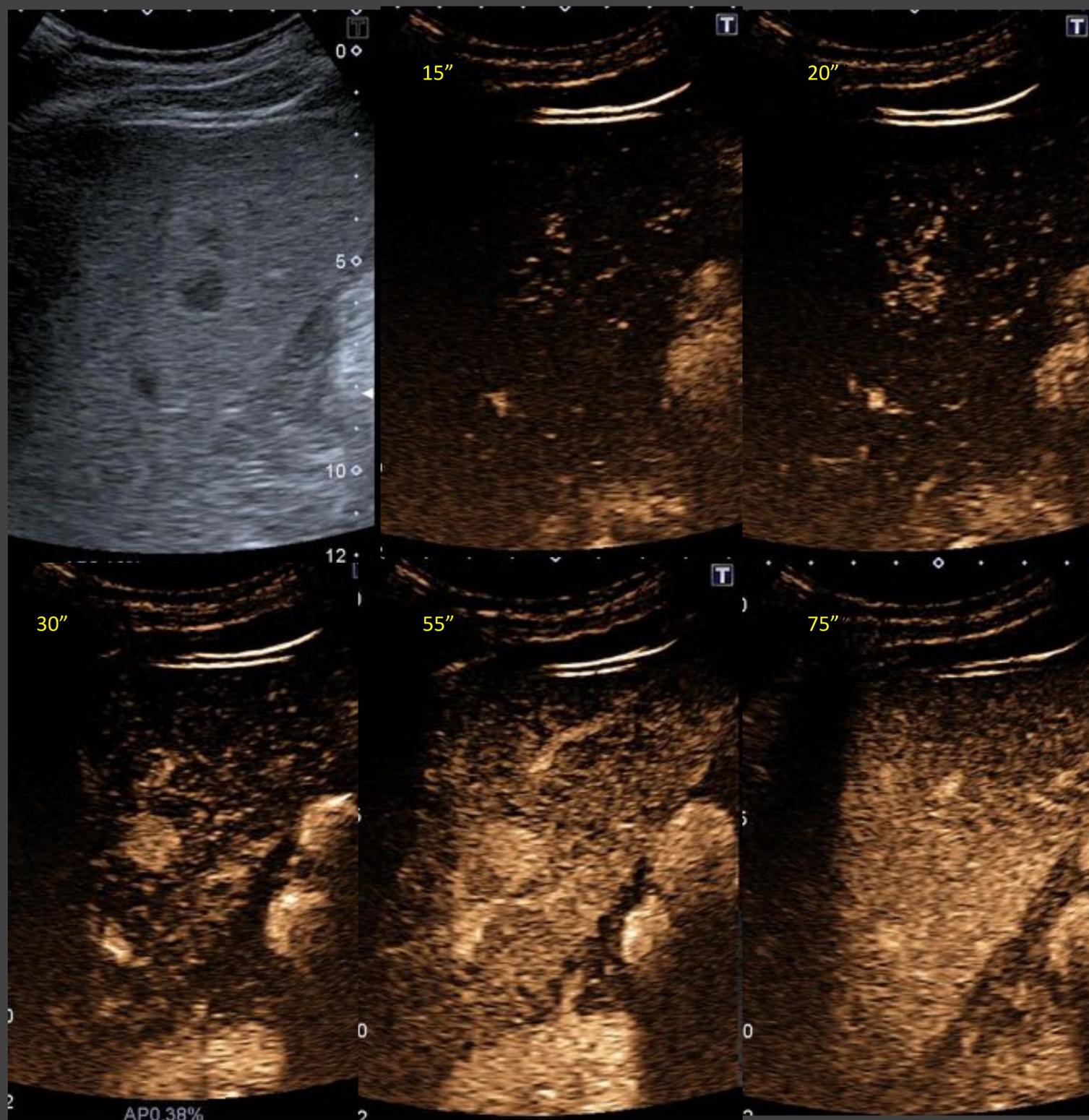


Figura 2. HNF. Varón de 52 años con estasis hepática y lesión hepática hipoecoica en LHD. Tras la administración de cte ecográfico se aprecia un realce centrifugo con persistencia en fase tardía, haciéndose isoecoica al resto del parénquima hepático.

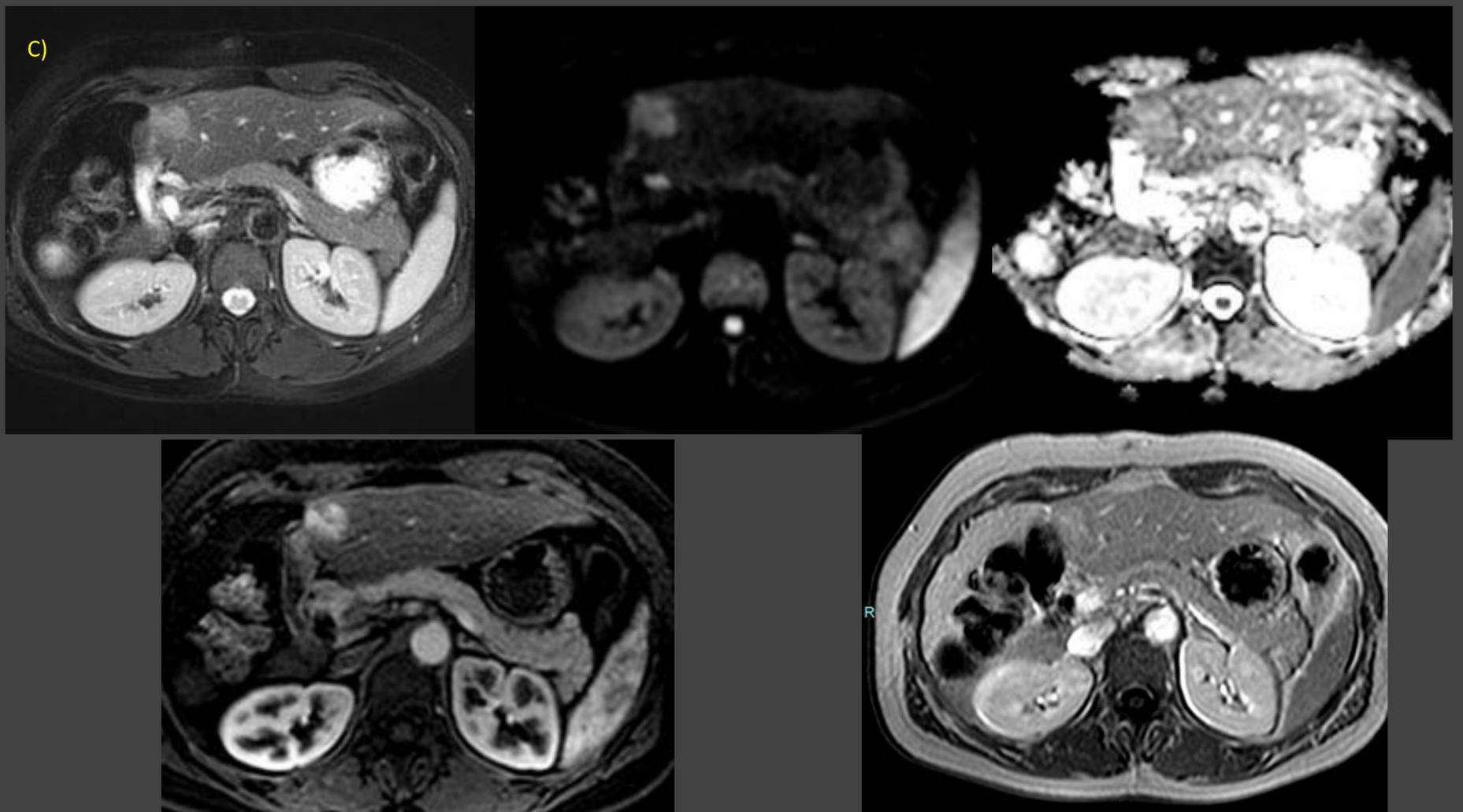
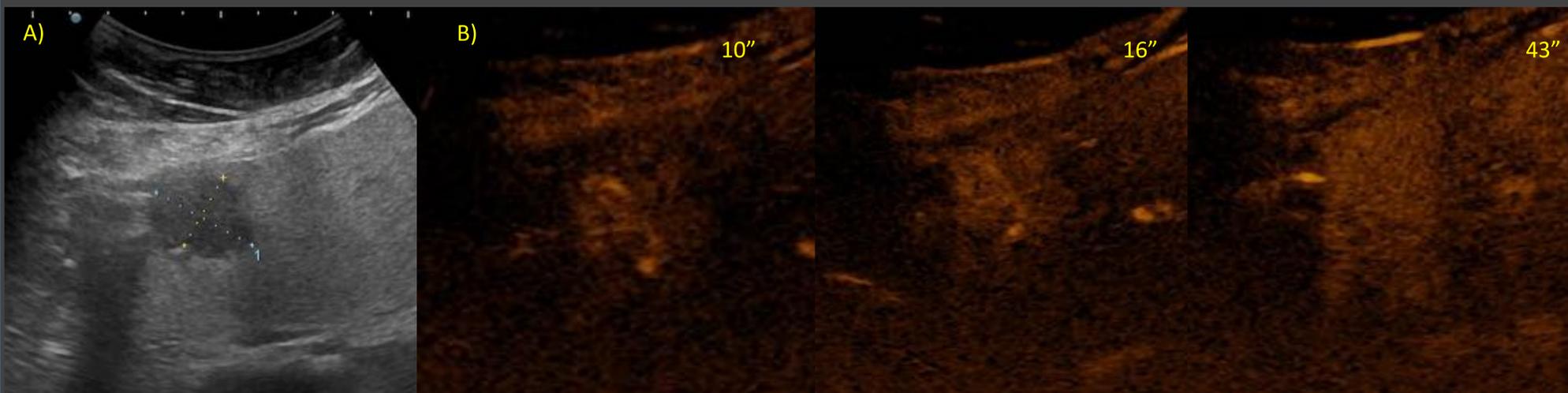


Figura 3. HNF. A) Modo B. Lesión hipoeoica en segmento III. B) Ecografía con contraste. La lesión realza de manera centrífuga a los pocos segundos de la administración de cte ecogáafico. Se puede ver un vaso nutricao en el centro de la lesión. C) En RM apreciamos la lesión hiperintensa en T2 FS, sin restricción en la difusión, con realce en fase arterial y persistencia del mismo en fases tardías.

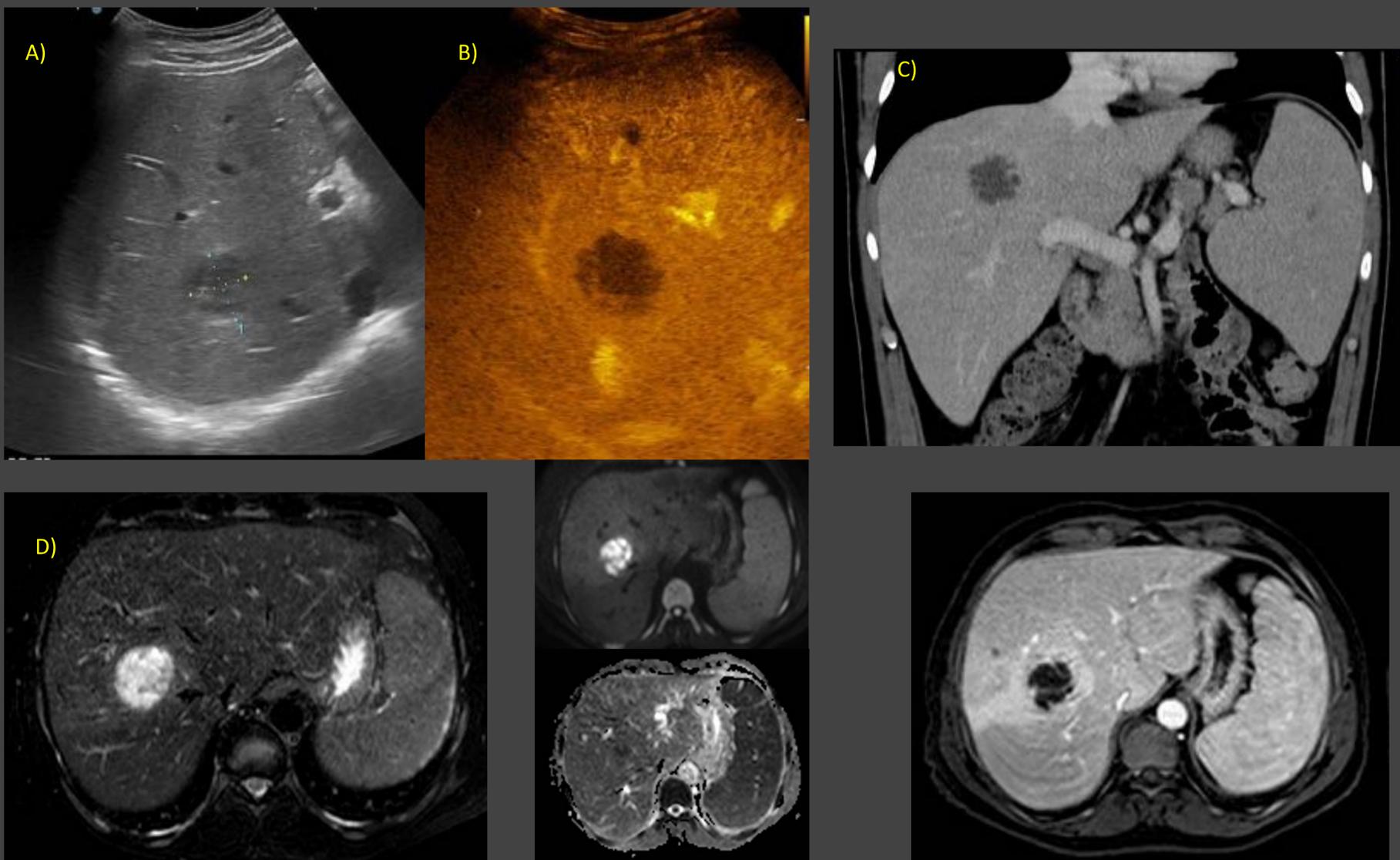


Figura 4. Absceso hepático (patrón I). A) Ecografía modo B: lesión hipoecoica de bordes mal definidos en la confluencia de los segmentos VII y VIII. B) CEUS: Realce periférico con algún tabique en su interior y centro hipoecoico. C) y D) Imágenes correspondientes de TC y RM (T2 FS, DW y ADC, T1FS cte).

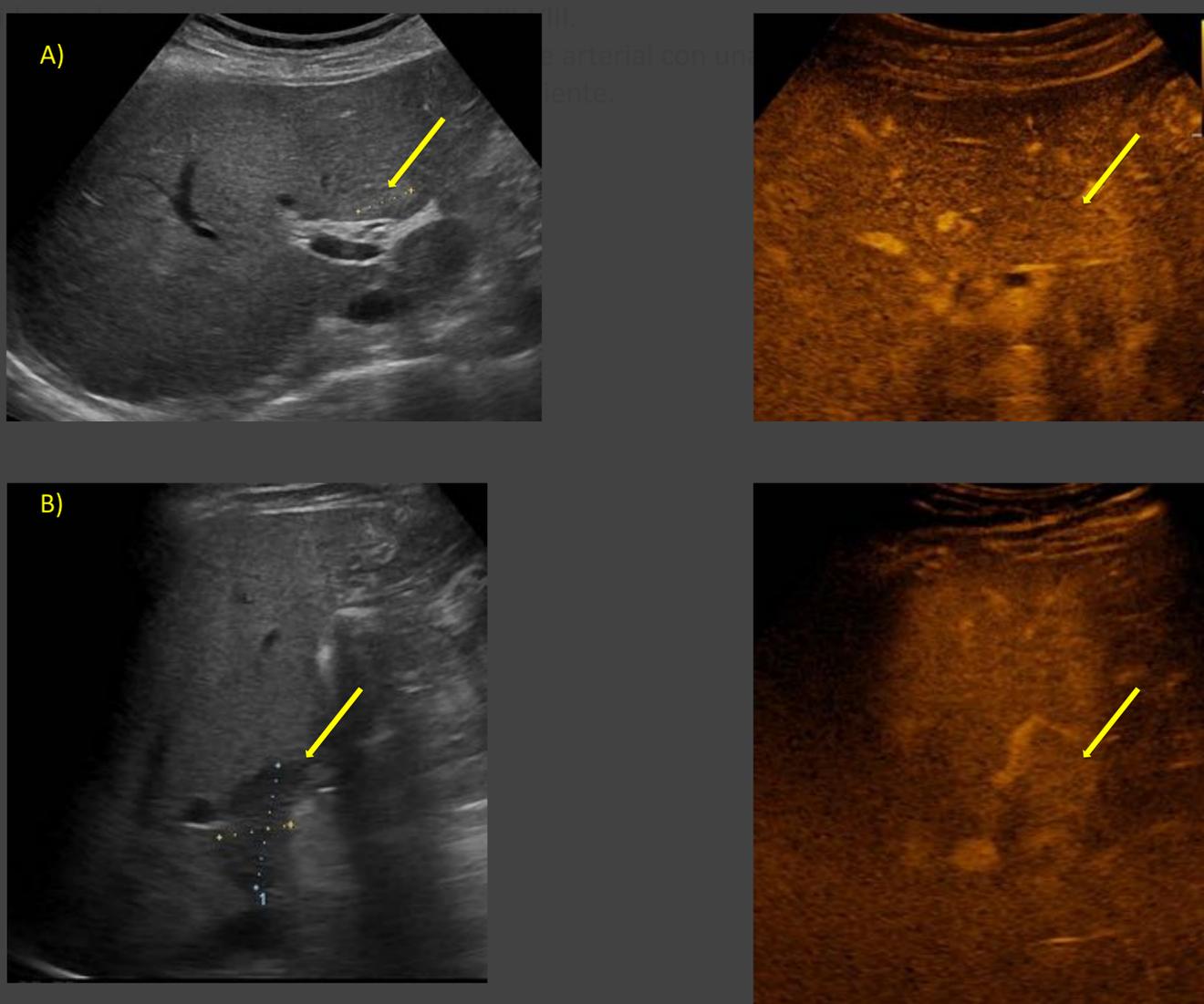


Figura 5. A) Área de focal de esteatosis. B) Área de respeto graso. Tras ecografía con contraste las áreas esteatóticas o de respeto graso se comportan como el resto del parénquima hepático, permaneciendo isoecoicas en todas las fases.

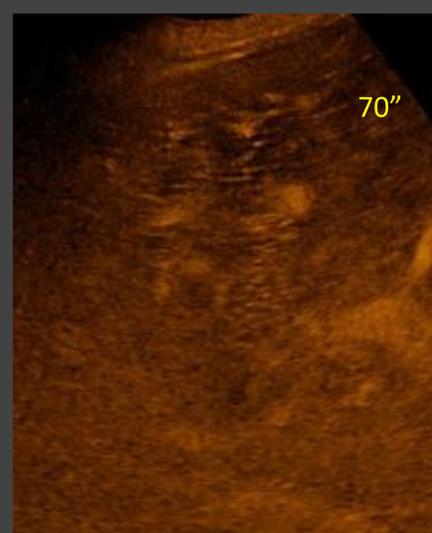
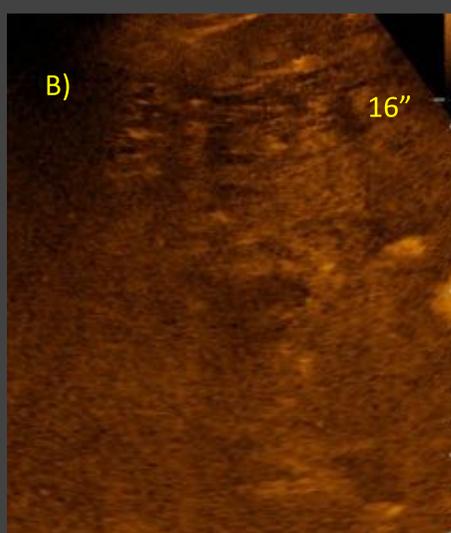
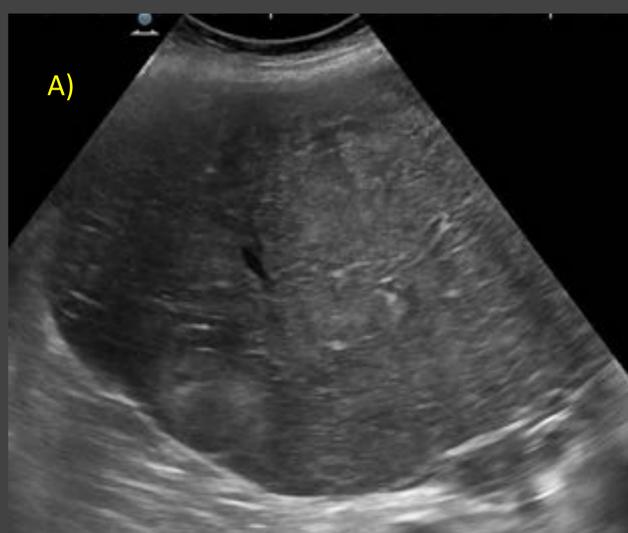


Figura 6. Metástasis. A) Ecografía modo B se visualizó una lesión hiperecogénica con halo hipoeicoico alrededor. B) Tras la administración de contraste se apreció un realce en anillo en fase arterial, con lavado en fase portal compatible con lesión maligna. Se confirmó que se trataba de una Mtx por carcinoma microcítico de pulmón.

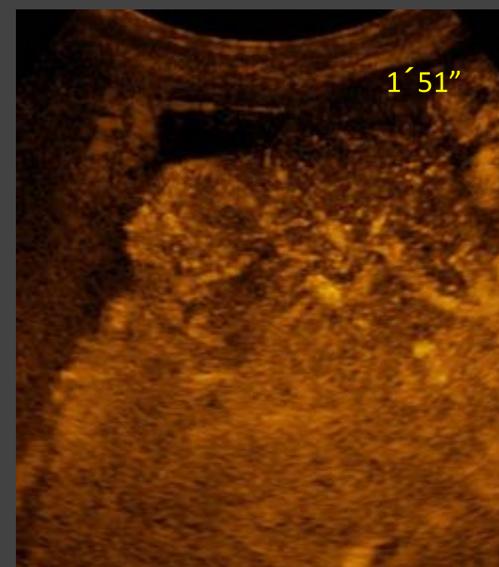
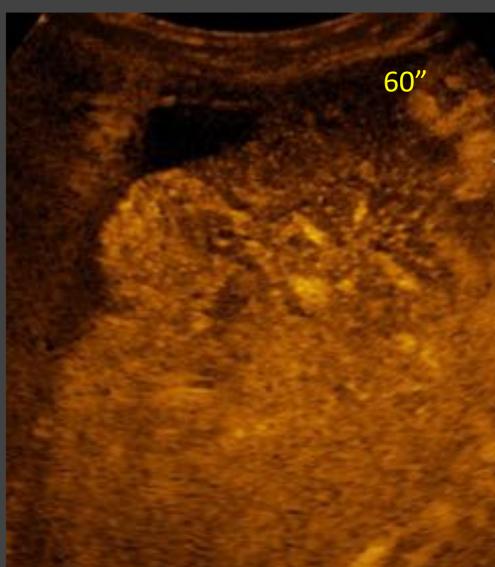
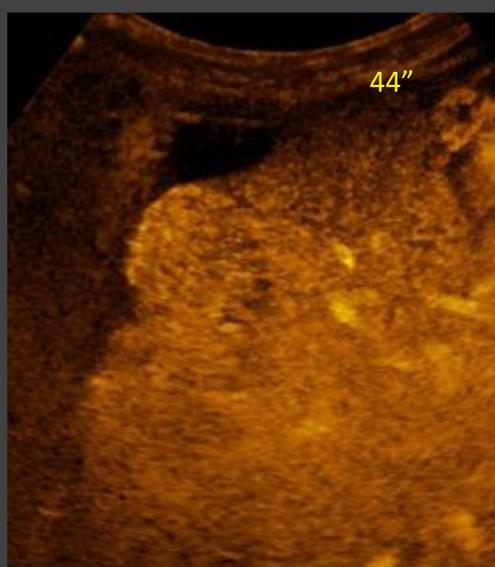
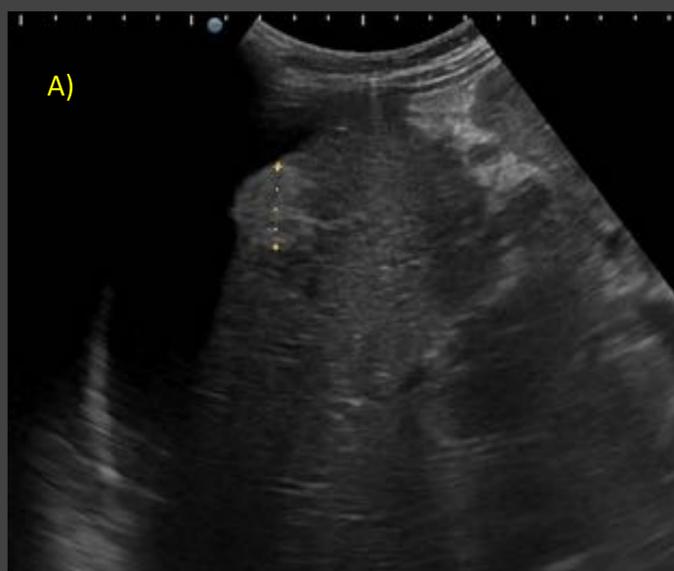


Figura 7. Hepatocarcinoma. Cirrótico 58 años con lesión hiperecogénica en LHD en ecografía basal A) que tras la administración de cte B) muestra realce intenso en fase arterial y lavado lento y progresivo en fases portal y tardía.

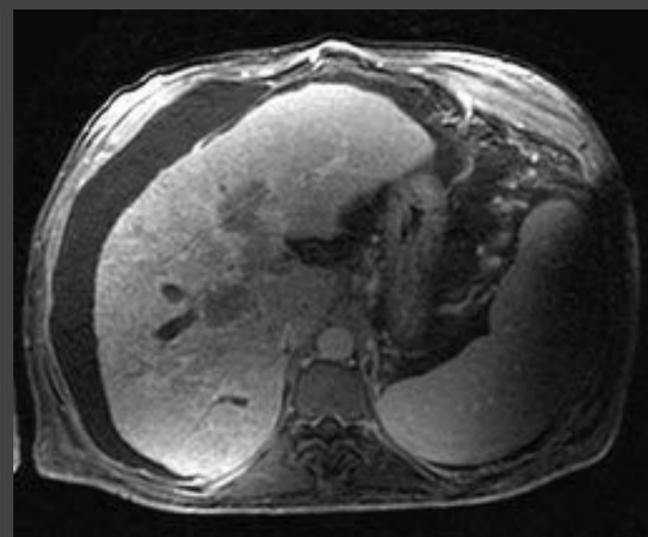
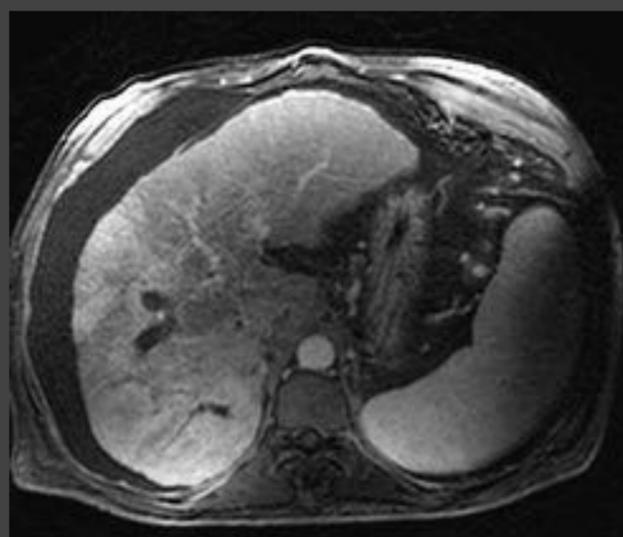
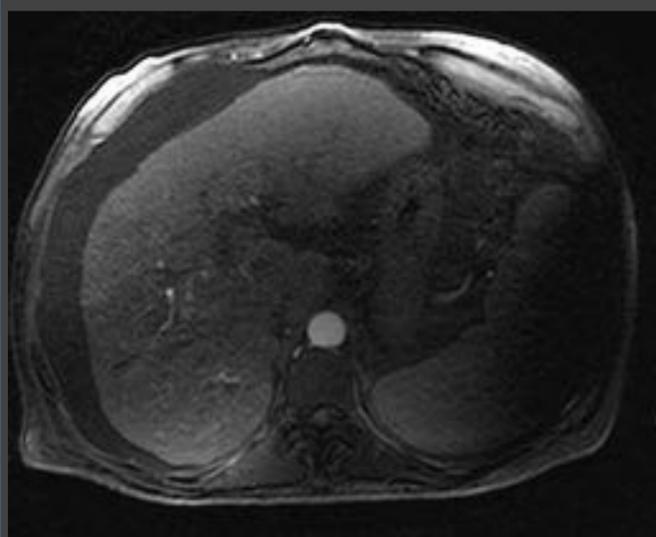
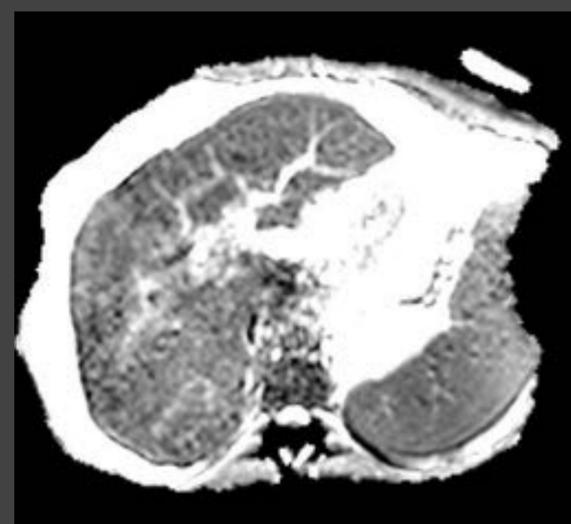
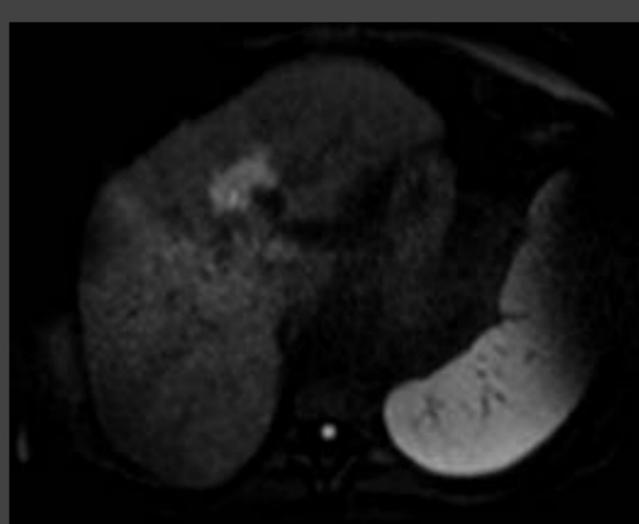
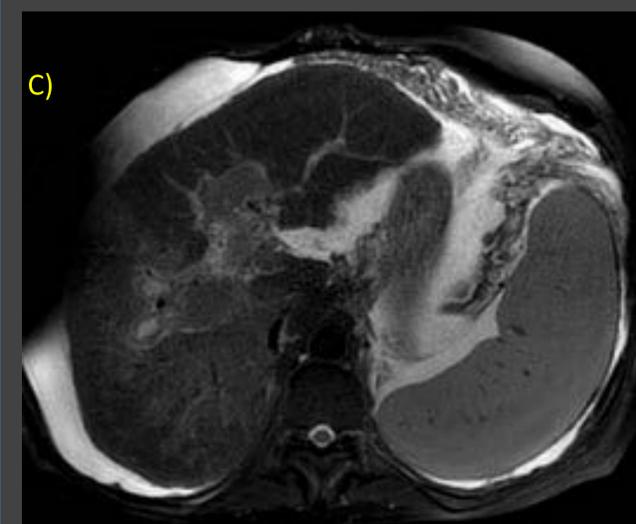
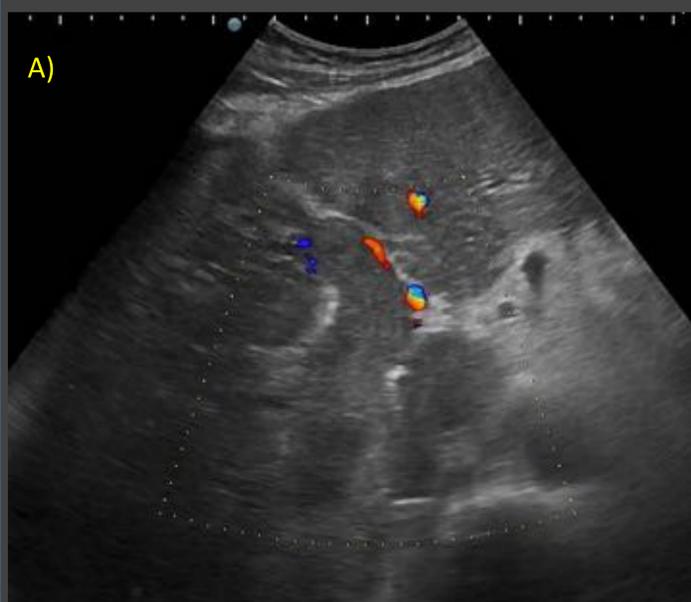


Figura 8 . Trombosis portal maligna. Mismo paciente que la figura anterior. A) Ecografía doppler color. Vena porta totalmente ocupada por material ecogénico en su interior. B) Ecografía con contraste. Se comprobó mediante CEUS, que se trataba de una trombosis tumoral, ya que se apreció realce en fase arterial del trombo, con lavado en fases tardías. C) Imágenes de RM . Secuencias T2 FS, DW, ADC y Dinámico en fases arterial, portal y tardía. Se identifica trombosis portal con aumento del diámetro de la misma, restricción de la difusión en algunos segmentos y realce discreto en fase arterial con lavado en fases portal y tardía.

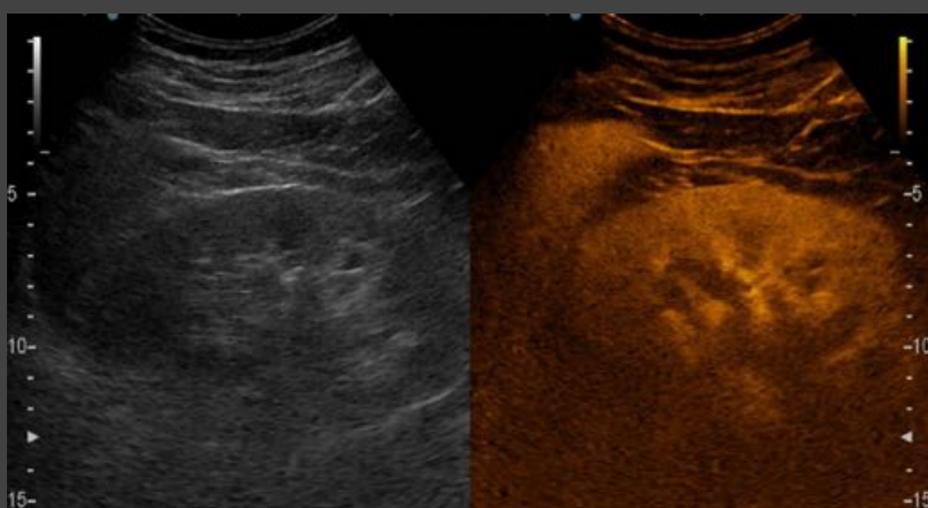
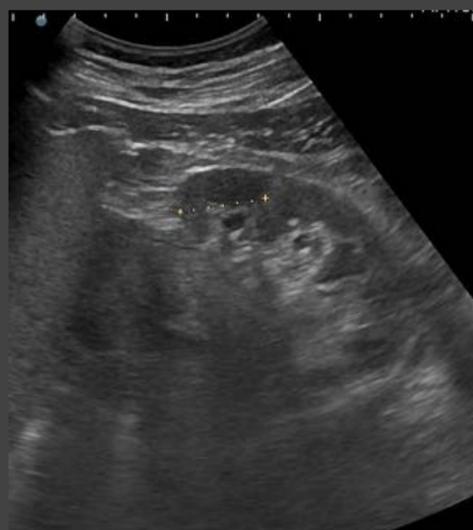


Figura 9. Lobulación de la corteza renal. Lesión heterogénea en región interpolar anterior del riñón. Tras la administración de contraste, presenta las mismas características de realce que el parénquima adyacente.

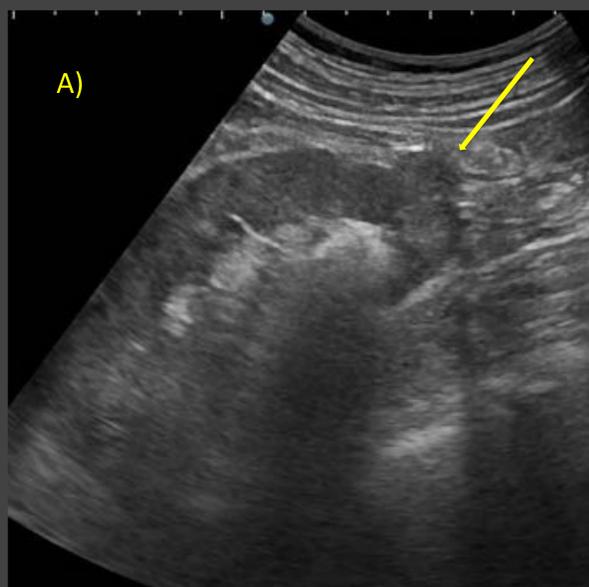


Figura 10. Carcinoma de células renales. A) Ecografía basal. Lesión de apariencia sólida en polo inferior del riñón izquierdo. B) Vídeo CEUS: corresponde a una lesión sólida hipervascular con realce de aspecto caótico en fase corticomedular con un vaso nutricional. C) Lavado en fases tardías. D) Imagen correspondiente de TC en fase nefrográfica.

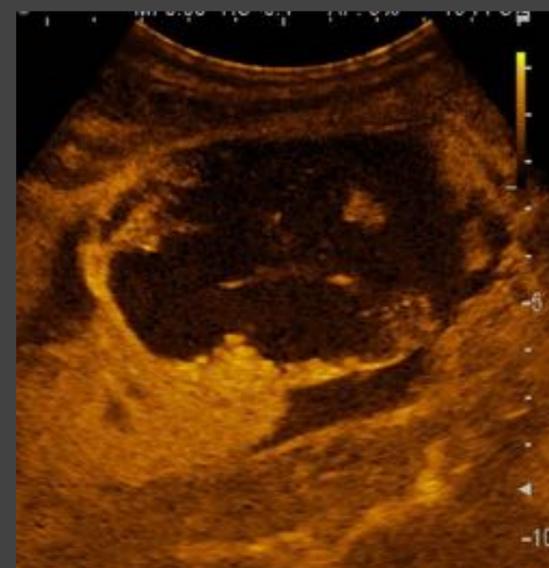
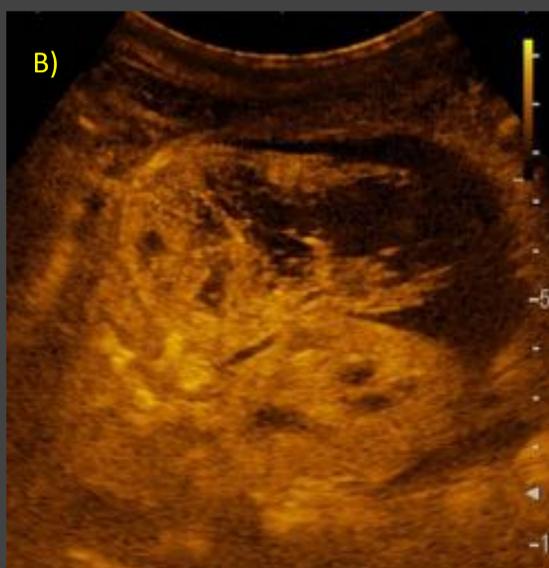


Figura 11. Rotura de CCR con hematoma subcapsular. A) Ecografía modo B: masa sólida que sustituye a los 2/3 inferiores del riñón derecho, que presenta una ecogenicidad heterogénea con áreas más sólidas y otras más quísticas en su interior. B) En CEUS se aprecia masa renal necrótica con rotura y hematoma subcapsular. C) Se confirma con TC. No se aprecian signos de sangrado activo. Se embolizó y se realizó nefrectomía.

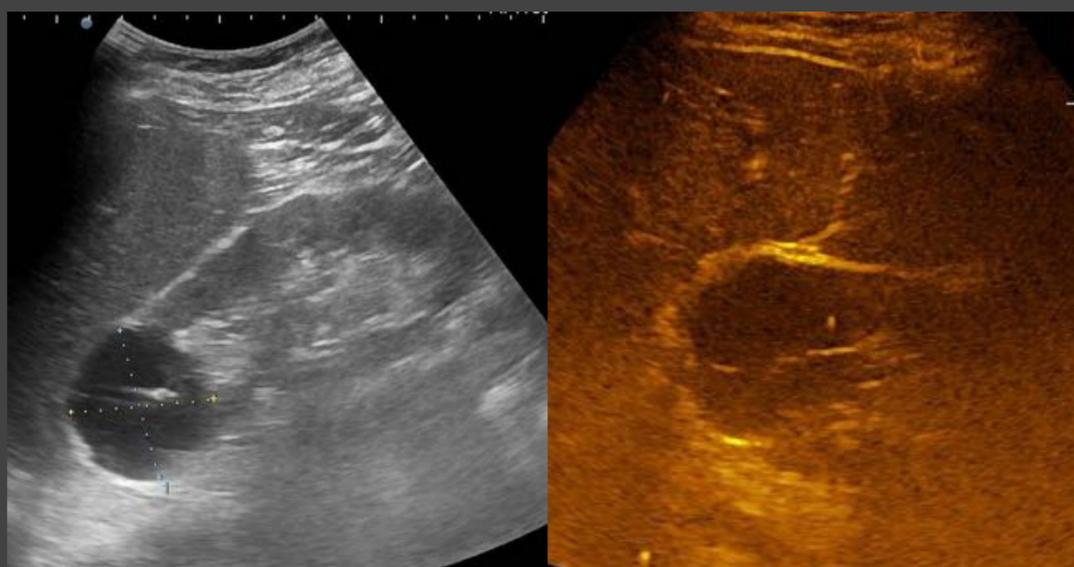


Figura 12. Quiste Bosniak II. Lesion quística en polo superior de RD con algún tabique fino en su interior con mínimo realce del mismo. No se observan polos sólidos.

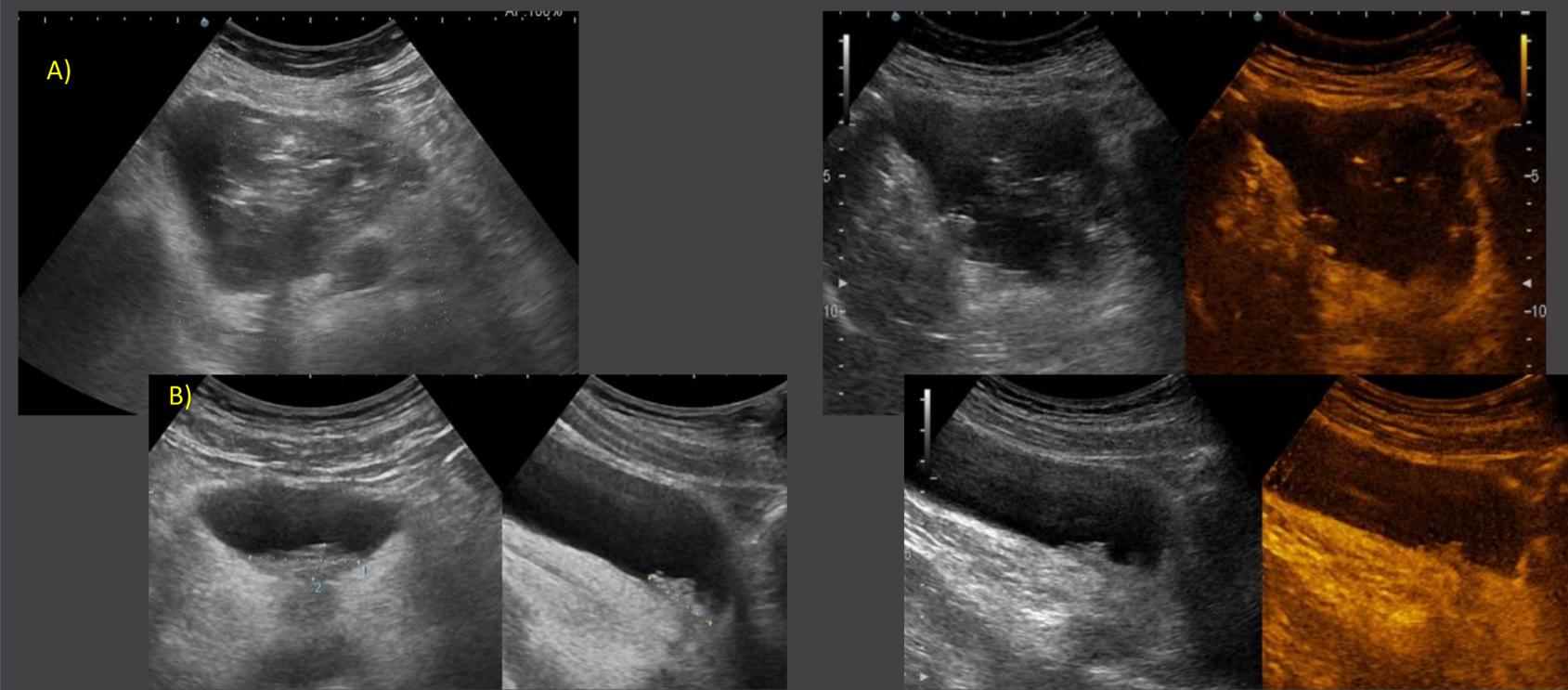


Figura 13. A) Coágulo intravesical. Vejiga con material ecogénico en su interior que tras la administración de contraste no se observa realce en su interior. B) Tumor urotelial. Material ecogénico en la pared vesical. La lesión realza con el contraste.

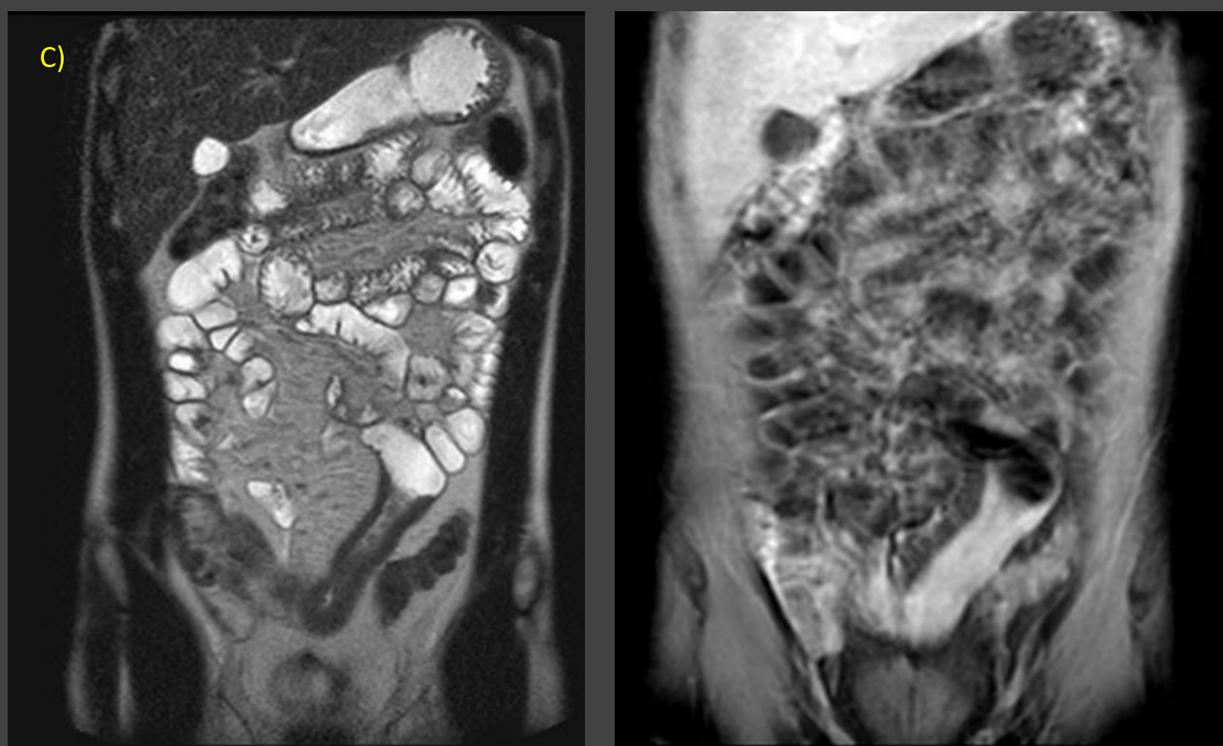
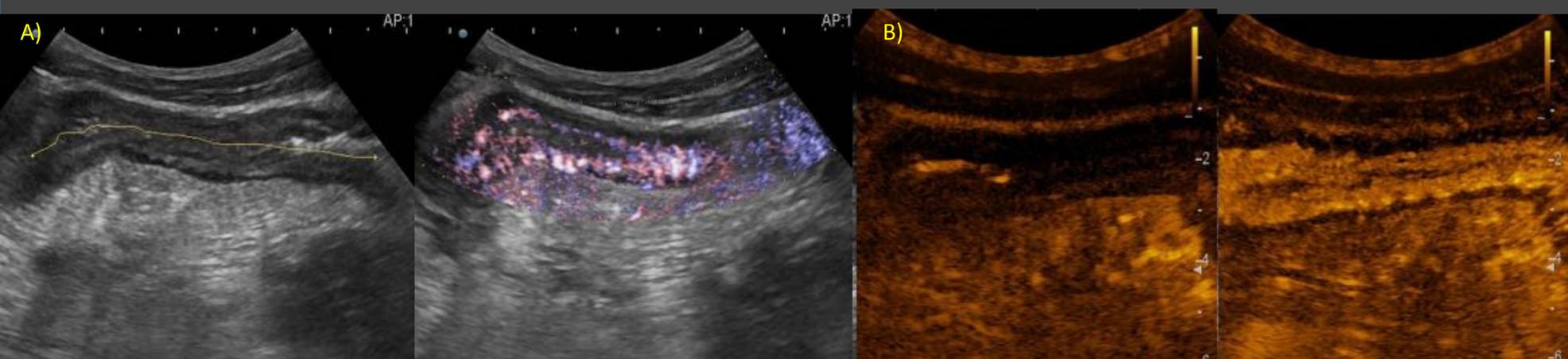


Figura 14. Crohn actividad cualitativa. Paciente con enfermedad de Crohn conocida. Valoración de la actividad de la enfermedad. A) Ecografía modo B: Segmento de ileon terminal con pared engrosada, aumento de la ecogenicidad de la grasa en vecindad y doppler color grado 3. B) Tras la administración de contraste se aprecia un intenso realce de la pared a expensas de la submucosa, compatible con enfermedad activa. C) Correlación con RM. Secuencias T2 y T1FS con cte. Engrosamiento parietal que realza intensamente tras gadolinio.

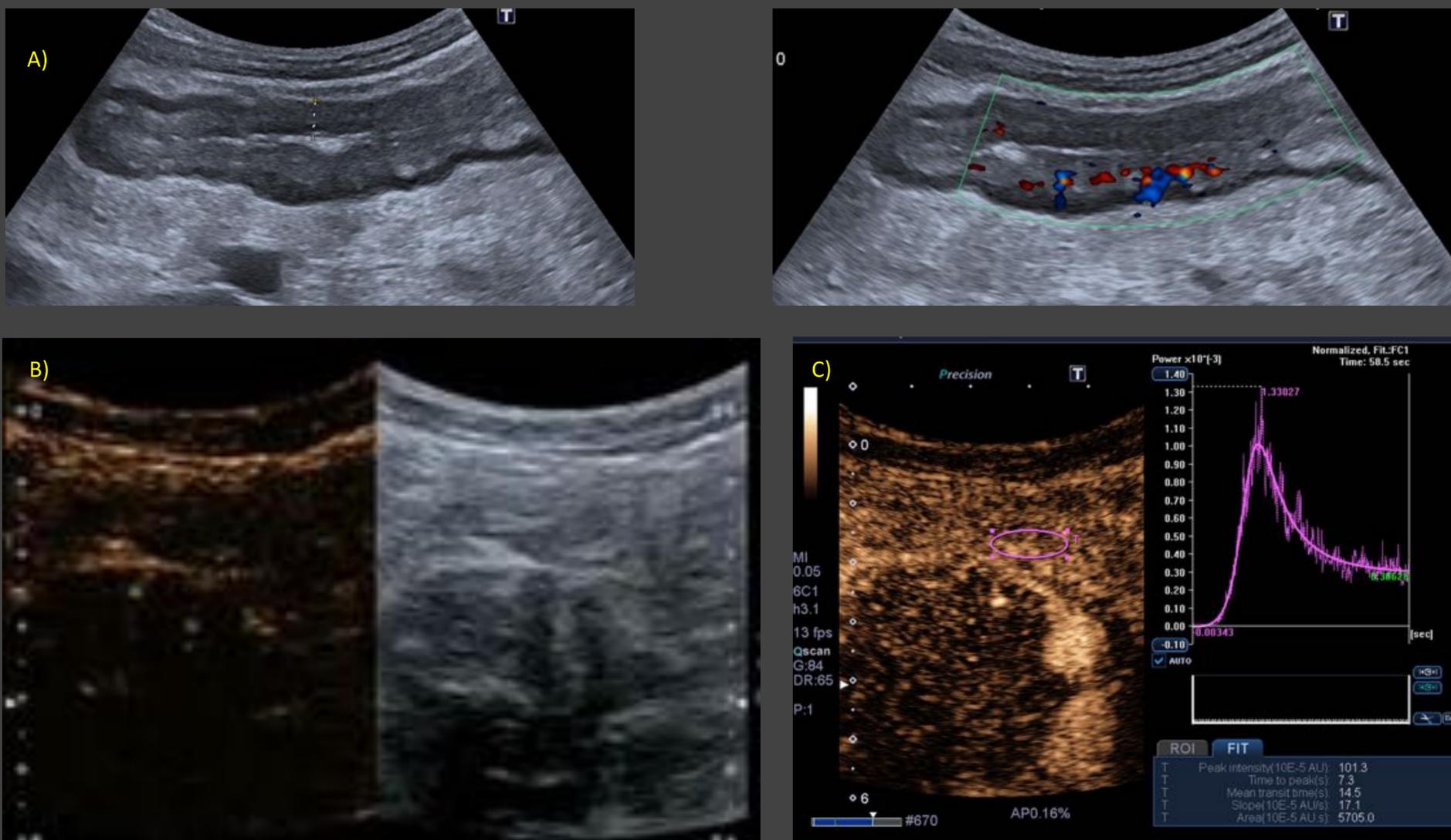


Figura 15. Crohn actividad cuantitativa. A). Engrosamiento parietal importante de un largo segmento de íleon medio con doppler grado 2. B) Vídeo. Tras la administración de cte. se aprecia realce intenso transmural. D) Curvas TIC con valores altos de Peak y slope, con acortamiento del tiempo al pico indicando actividad inflamatoria severa.

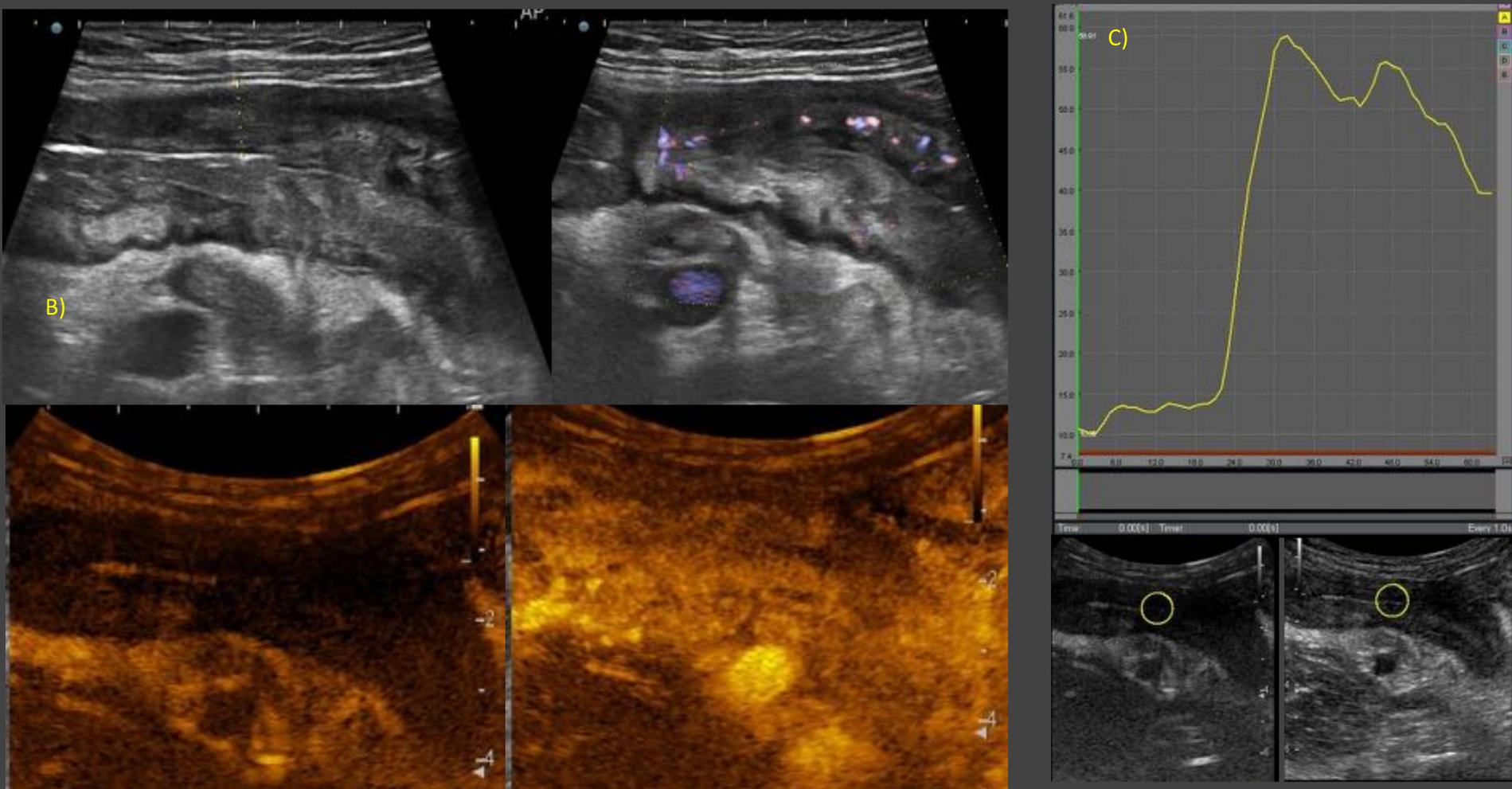


Figura 16. Crohn. Estenosis inflamatoria. A) Ecografía basal: segmento de íleon terminal con pared engrosada, ocasionando estenosis de la luz y pérdida de la diferenciación de sus capas, con doppler grado 2. B) Tras la administración de contraste se aprecia intenso realce transmural. C) Las curvas tiempo intensidad (TIC) indican enfermedad activa severa.

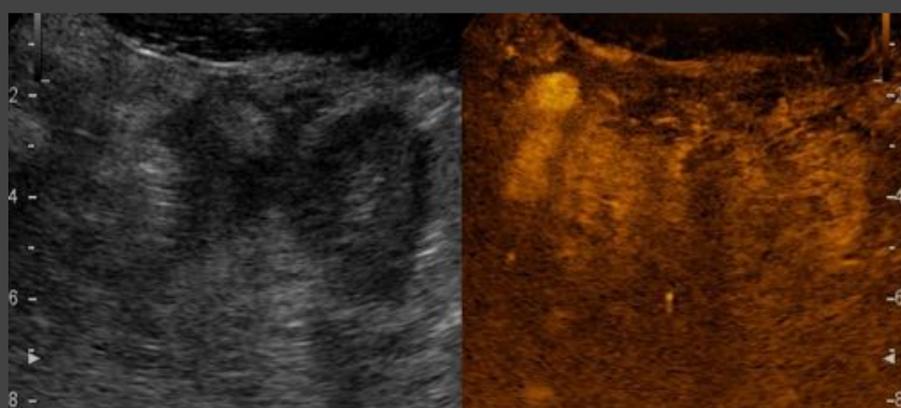
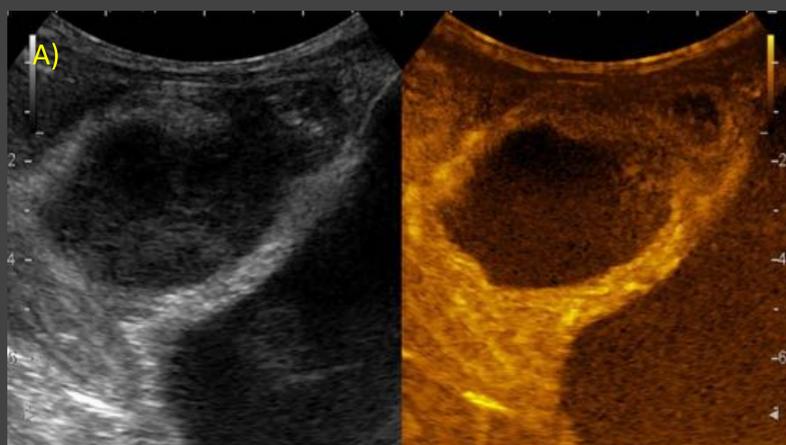


Figura 17. Enfermedad de crohn. A) Absceso. Colección adyacente a un asa de ileon con actividad inflamatoria. Tras la administracion de contraste no realza.

B) Flemón. Área hipoeoica de márgenes mal definidos en contacto con un asa de ileon terminal afectada. Tras el contraste, se aprecia realce en su interior, compatible con flemón.