

El radiólogo como pieza clave en el diagnóstico y manejo del hepatocarcinoma

Celia Cantolla Nates¹, Ana Berasategui Criado¹, Sofía María Bretos Azcona¹, Marina Arroyo Olmedo¹, Aranzazu Sánchez Gabin¹, Álvaro Sánchez Mulas¹, Darío Herrán de la Gala¹, Beatriz García Martínez¹

¹Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

Objetivos

- Describir los principales hallazgos radiológicos en las diferentes técnicas de imagen empleadas en el diagnóstico del hepatocarcinoma (CHC).
- Repasar los procedimientos intervencionistas que realiza el radiólogo en el tratamiento del CHC.
- Describir los hallazgos esperables después de este tipo de intervenciones.
- Conocer las principales complicaciones derivadas de este tipo procedimientos intervencionistas.

Introducción

El hepatocarcinoma es la neoplasia primaria del hígado más frecuente. Aunque este tumor puede asentar sobre hígados sanos, el 90% aparece en pacientes cirróticos, constituyendo una de las principales causas de mortalidad en este grupo.

Diagnóstico

Un diagnóstico temprano es crucial para el pronóstico de los pacientes. La ecografía abdominal, la tomografía computarizada y la resonancia magnética son las principales pruebas de imagen utilizadas para el diagnóstico HCC. Cada una de estas pruebas presenta unos hallazgos típicos de la apariencia del HCC.

Patrones de crecimiento del CHC:

- Focal (50%)
- Multifocal (40%)
- - Infiltrativo o difuso (10%)

Debido a la peculiar vascularización del hígado, el uso de **múltiples fases de adquisición** permite evaluar la dinámica de las lesiones hepáticas.

En **TC** se recomiendan las fases sin contraste, arterial temprana, arterial tardía, portal y de equilibrio (tras 3-5 minutos).

El protocolo de estudio rutinario de **RM** hepática incluye:

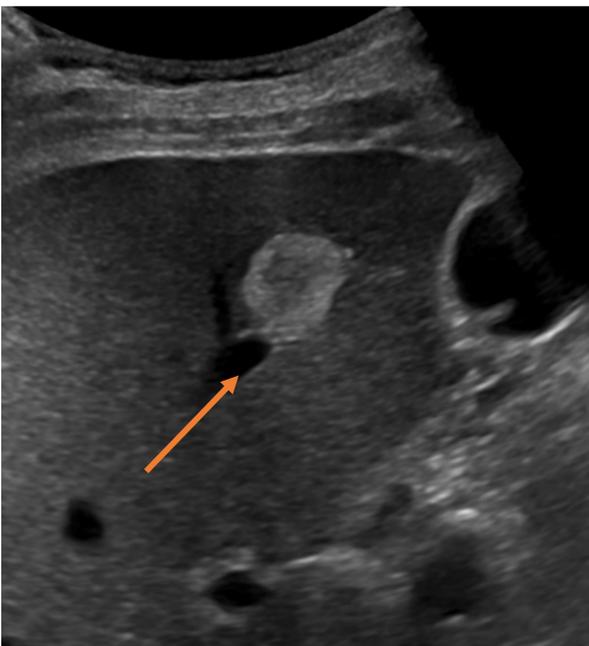
- T2 axial (sin y con supresión grasa);
- T1 axial en fase y fase opuesta;
- 3DT1 sin y tras la administración de gadolinio con adquisición arterial, portal, equilibrio y fase tardía.

Cualquier lesión sospechosa de CHC en ecografía necesita otra prueba de imagen para su confirmación (TC o RM).

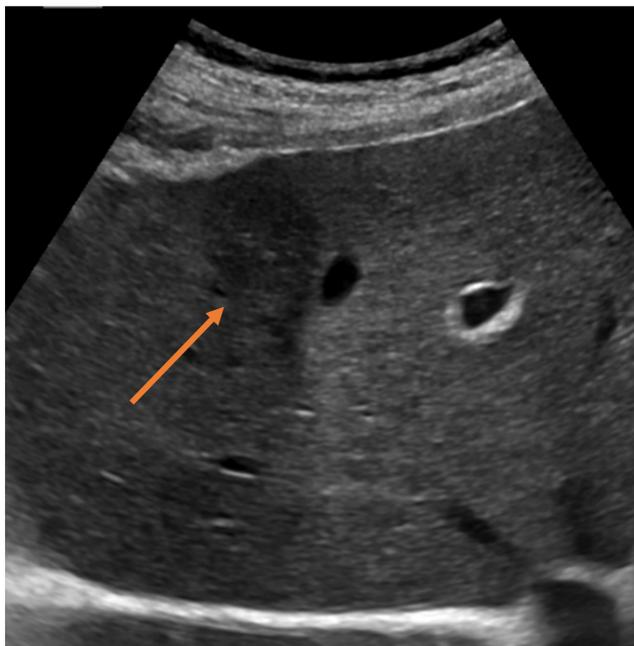
Morfología y apariencia

Los CHC pequeños son homogéneos y bien definidos, mientras que los CHC más grandes suelen ser heterogéneos, con múltiples componentes tisulares, áreas de necrosis y/o hemorragia. Los tumores difusos suelen producir una alteración de la arquitectura del parénquima.

- **Ecografía:** Aspecto variable. Por debajo de 3 cm, pueden ser hiper o hipoecoicos. Los tumores de mayor tamaño suelen ser heterógenos, hipoecoicos o presentar un patrón en mosaico debido a los diferentes componentes tisulares.



Lesión hiperecótica



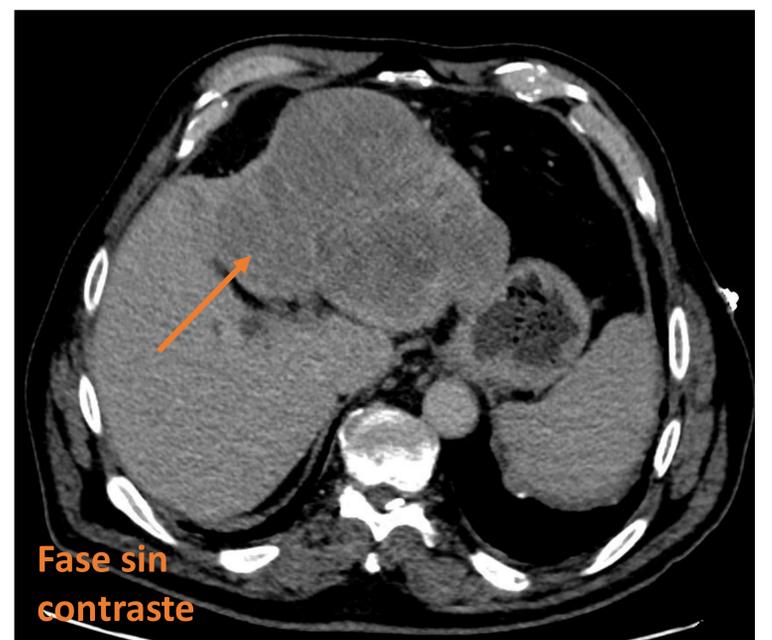
Lesión hipoecoica



Patrón en mosaico con área hiperecogénica correspondiente a grasa

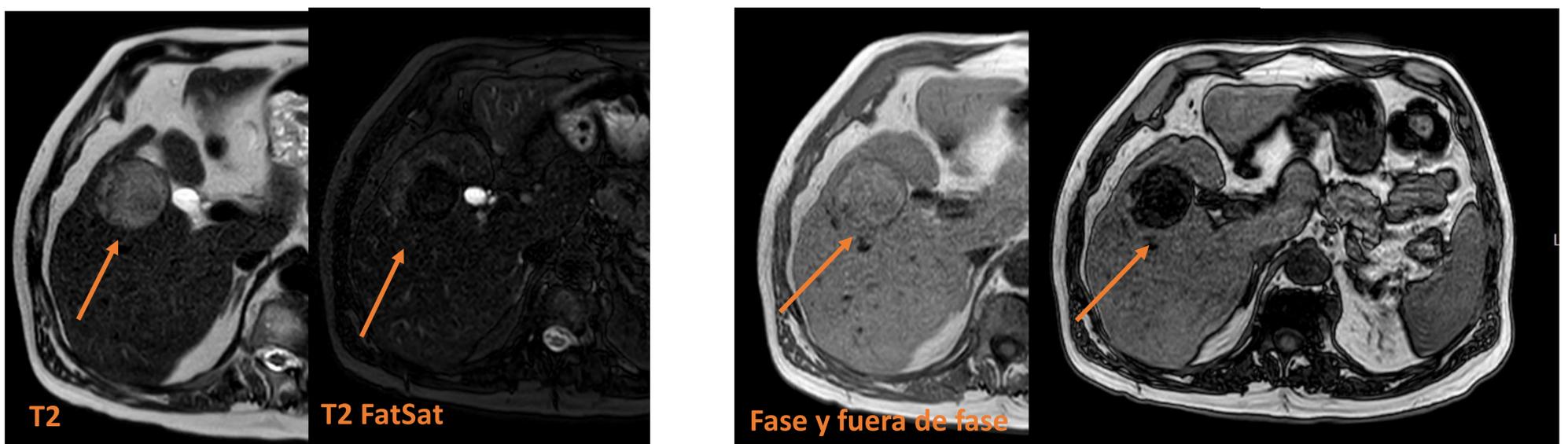
- **TC:** En el estudio sin contraste suelen ser lesiones hipodensas.

Hasta el 50% de los tumores >3 cm presentan un patrón en mosaico, alternando áreas hipodensas (correspondientes a grasa) con áreas hiperdensas y mixtas.



CHC en LHI con varias densidades debido a los diferentes componentes.

- **RM:** La señal es variable en los estudios T1 y T2 antes de la administración de contraste. La mayoría son hipointensos en T1 e hiperintensos en T2. Algunos pueden tener una señal T1 elevada debido a cambios grasos en su interior. También puede estar condicionada por acumulación de glucógeno, hemorragia intratumoral... Un alto contenido microscópico de grasa dará lugar a una caída de señal fuera de fase. Un gran contenido graso macroscópico provocará una saturación en las secuencias saturadas de grasa.

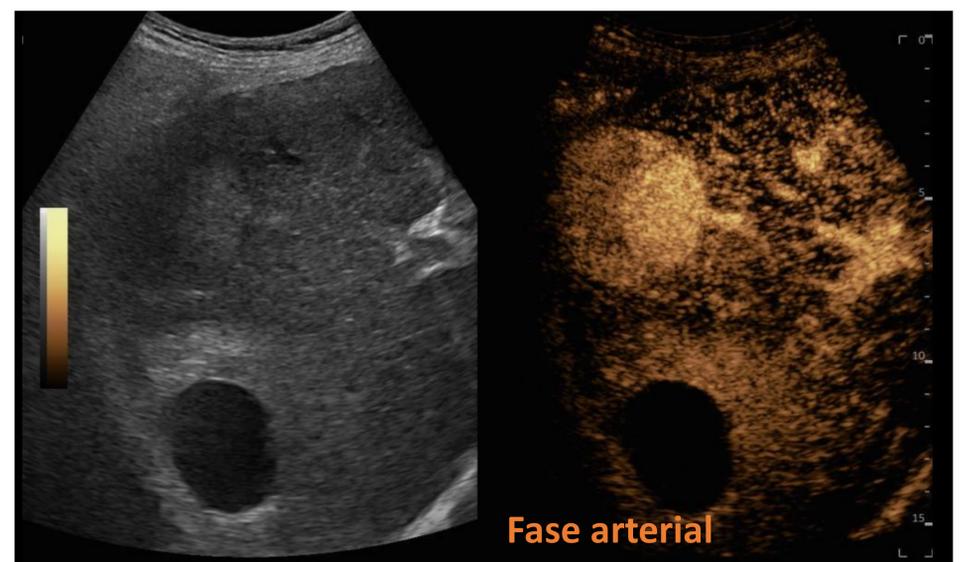


Lesión en segmento V con alta señal en T2 y llamativa saturación en T2FS. Además se observa una caída de señal muy llamativa en secuencias fuera de fase, todo ello en relación al componente graso.

Patrón de realce

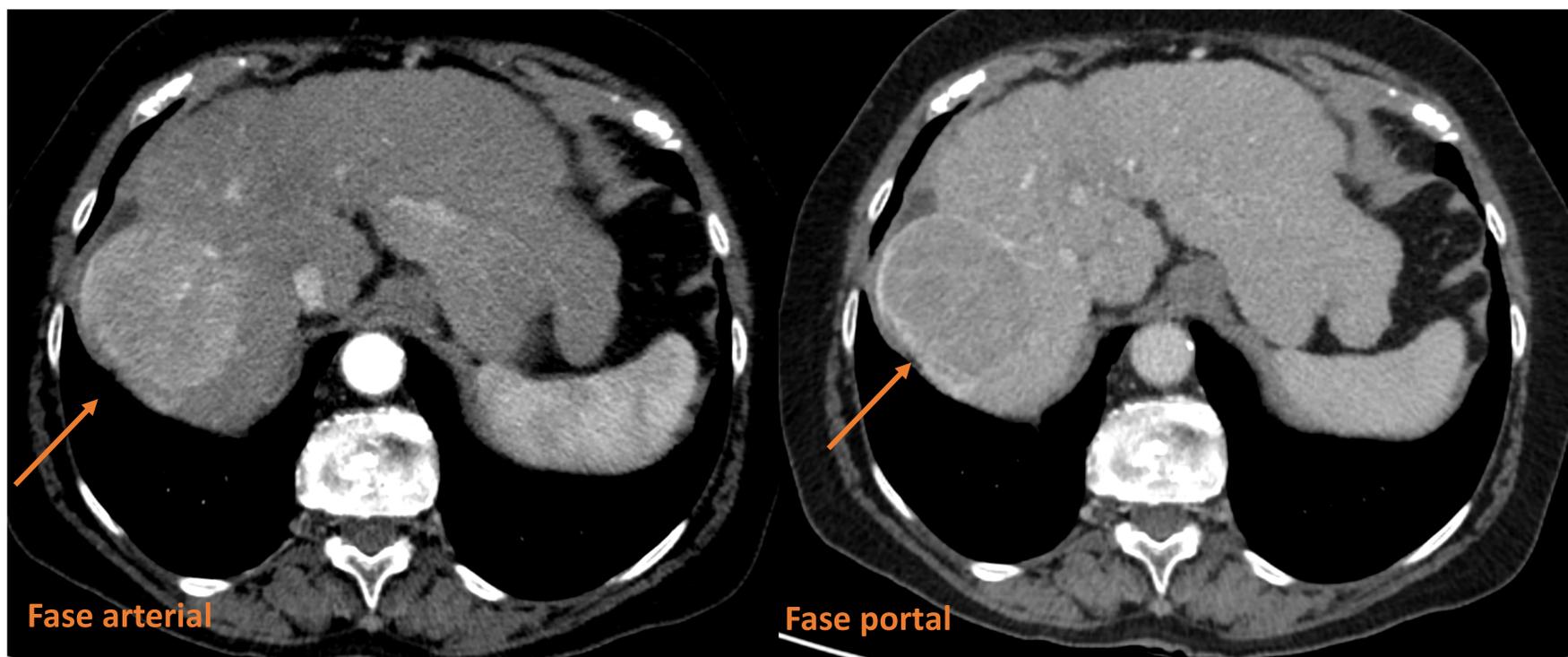
El CHC es un tumor hipervasculares en la mayoría de los casos. Por lo tanto, el hallazgo más común es el realce intenso temprano en la **fase arterial** y un lavado con respecto al resto del parénquima en la **fase portal o tardía**.

- **Ecografía:** La ecografía Doppler mostrará una lesión hipervasculares con predominio de vasos arteriales generalmente con flujo de alta resistencia. El uso de contraste ecográfico permite evaluar el comportamiento tumoral en todas las fases de la hemodinámica hepática.



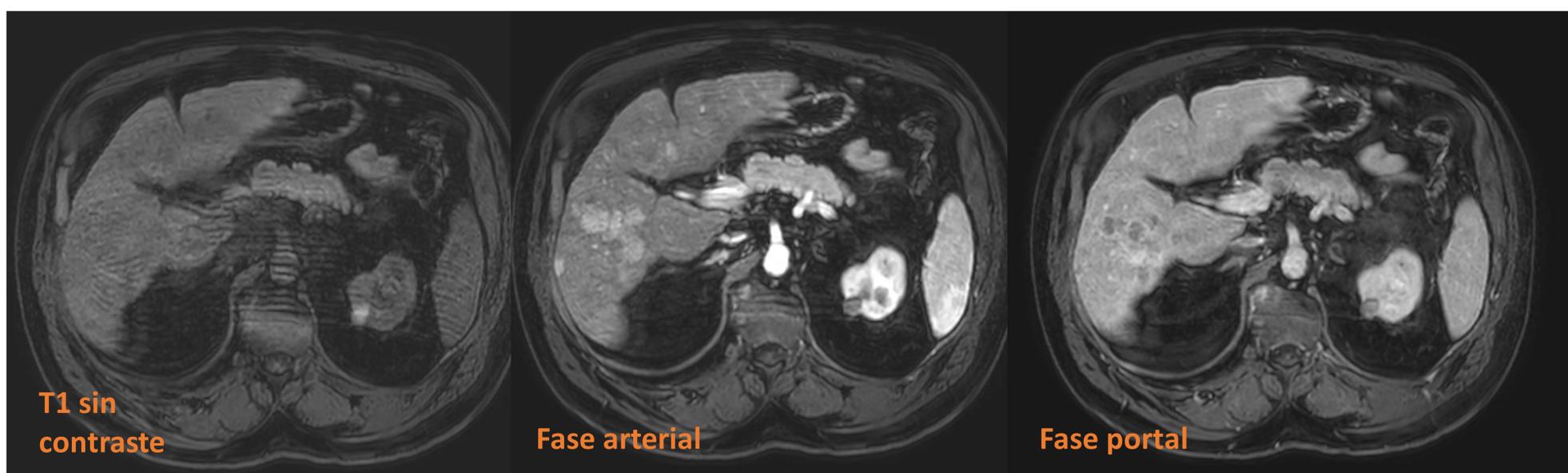
Ecografía con contraste que demuestra intenso realce en fase arterial de lesión focal hepática.

- **TC:** Hasta el 90% de los CHC muestran el patrón de realce característico.



TC axial en fase arterial (A) y fase portal (B) muestra un hígado de contornos lobulados con una lesión voluminosa en segmento VII con hiperrealce en la fase arterial y lavado durante la fase portal compatible con hepatocarcinoma.

- **RM:** El estudio dinámico con gadolinio también permite identificar el patrón de realce típico.



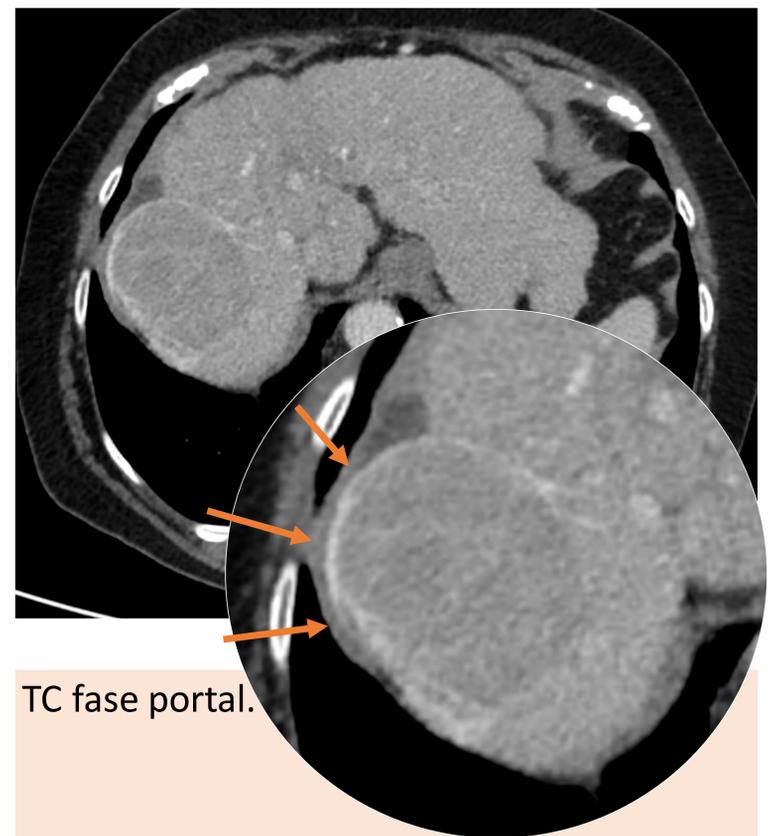
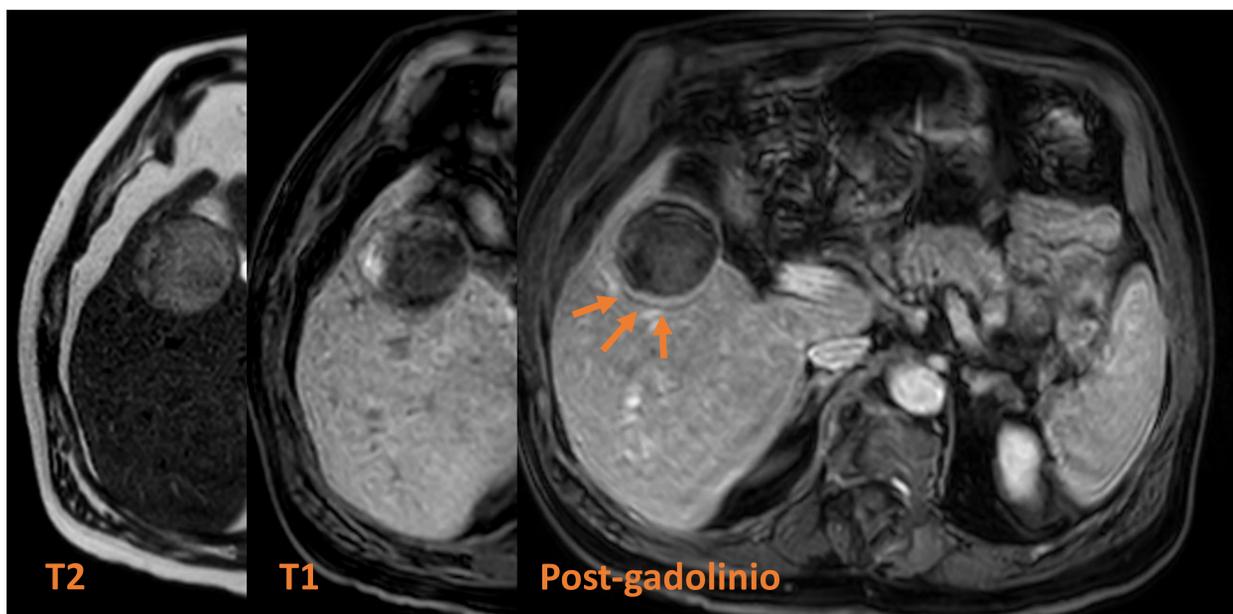
Múltiples lesiones nodulares agrupadas en LHD con captación significativa en fase arterial y lavado en fase portal, en relación con hepatocarcinoma.

Pseudocápsula tumoral

En las imágenes poscontraste puede observarse una formación anular alrededor de la lesión, con apariencia de cápsula.

Esto es más frecuente en tumores de tamaño intermedio/grande.

- **TC:** Generalmente se muestra hipodensa en fase sin contraste y arterial, realzando en fase portal y tardía.
- **RM:** Generalmente es hipointensa en T1 y T2, con hiperrealce en las fases tardías.



TC fase portal.

En la imagen en detalle se observa un hiperrealce periférico correspondiente a la pseudocápsula tumoral (flechas).

Las imágenes en T1 y T2 muestran una cápsula hipointensa alrededor de la lesión. Tras la administración de gadolinio se identifica una cápsula bien definida que realza en las fases tardías (flechas).

Shunts arteriovenosos intrahepáticos

Son comunicaciones anormales entre el sistema venoso portal y el sistema arterial hepático dentro del hígado. En los CHC de gran tamaño la incidencia puede alcanzar el 63%.

- **TC y RM:** se puede observar un realce precoz de la vena porta principal antes que en las venas esplénica y mesentérica superior.

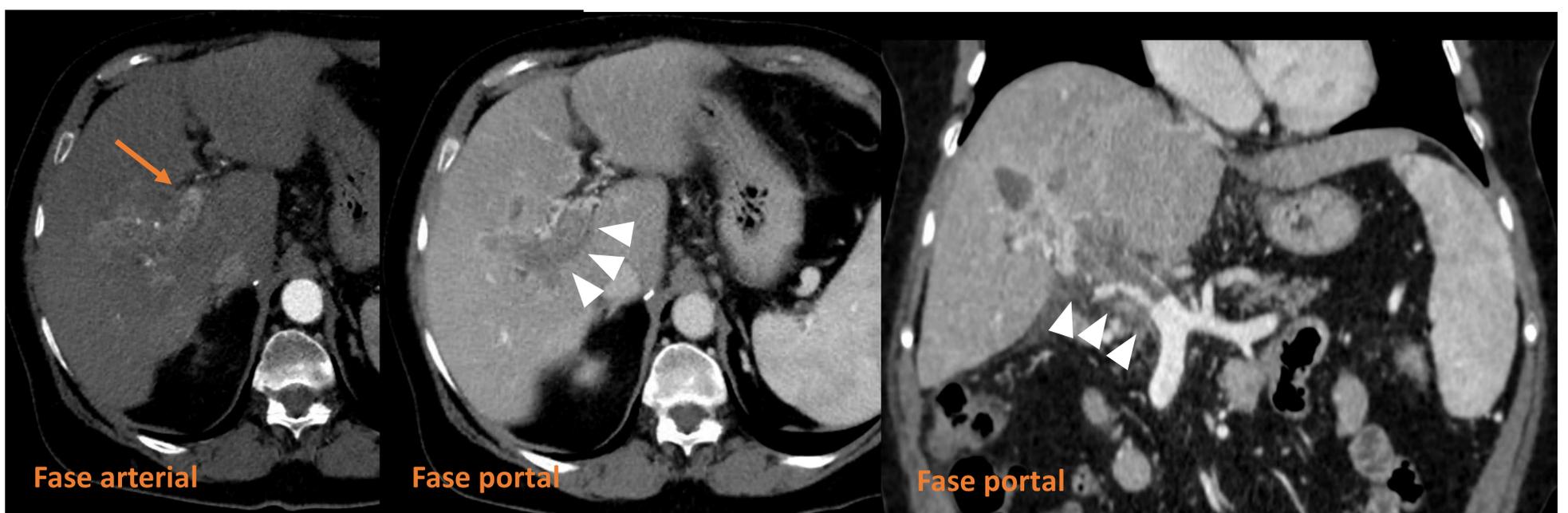
Trombosis venosa portal

Un tumor hepático asociado a trombosis portal debe hacer sospechar un CHC.

Las trombosis venosas aparecen generalmente asociadas a tumores grandes de alto grado.

Es importante distinguir si la **naturaleza del trombo es tumoral**, ya que esto cambia la estadificación del tumor. El principal signo de que un trombo es tumoral es la presencia de **neovascularización**.

- **Ecografía:** tejido ecogénico en el interior de la vena porta. El Doppler color permite demostrar la ausencia de flujo e incluso detectar una trombosis parcial. La ecografía Doppler puede revelar neovasos arteriales dentro del trombo en caso de trombo tumoral.
- **TC:** la vena porta o sus ramas aparecen ingurgitadas, y en la fase portal se observará un defecto de repleción. En caso de tratarse de un trombo tumoral, se puede observar hiperrealce de mismo en fase arterial.
- **RM:** los trombos agudos tienen una señal elevada en T1 y T2. El trombo tumoral puede realzar en fase postcontraste.



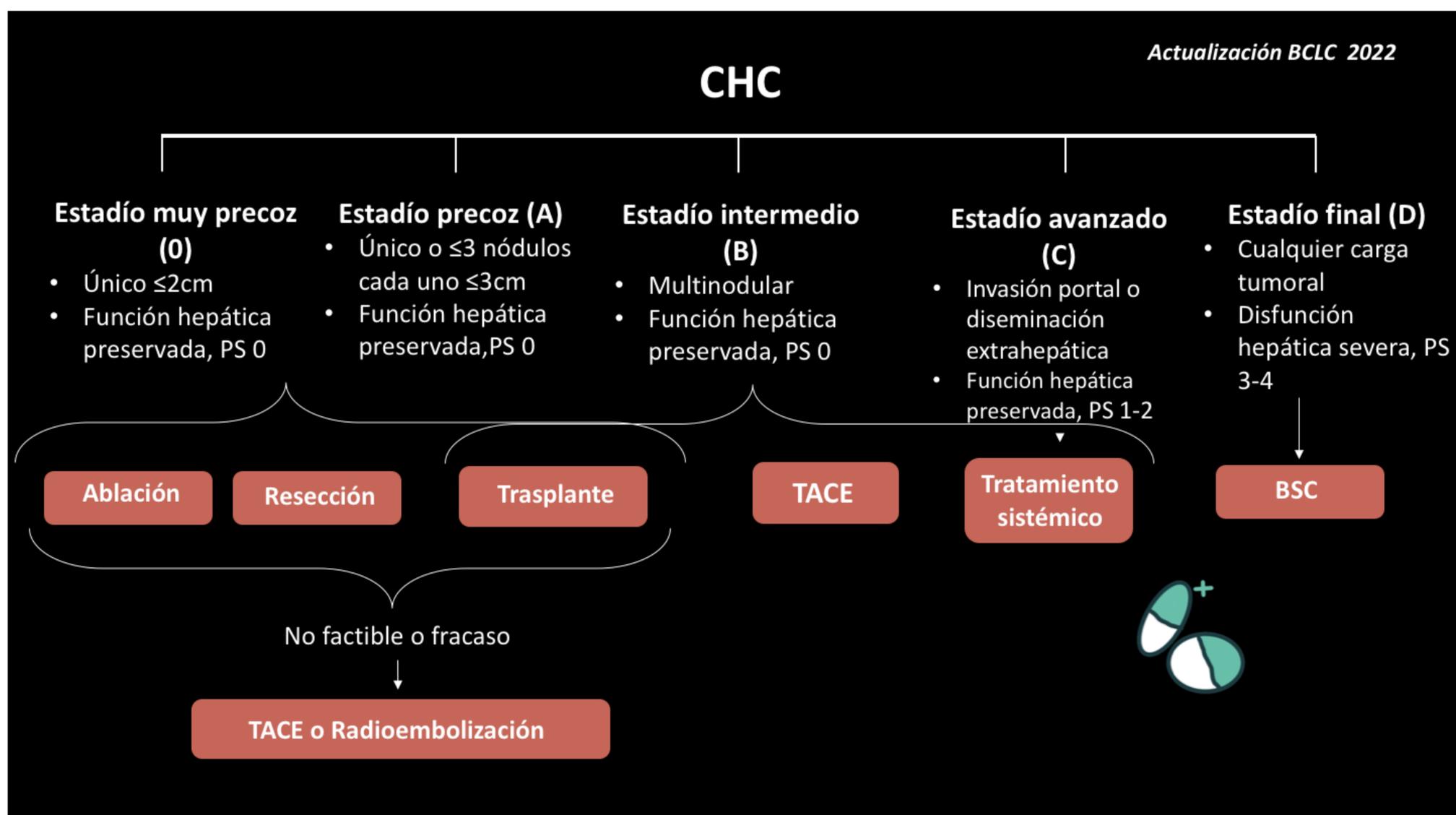
Trombosis de la rama portal derecha que se extiende hacia la portal principal (puntas de flecha). El trombo muestra realce en fase arterial, lo que sugiere trombo maligno (flecha naranja).

Tratamiento

Una vez confirmado el diagnóstico, es necesario realizar el estudio de extensión de la enfermedad y una valoración pronóstica para la elección del tratamiento más adecuado.

El sistema de estadificación más utilizado es el **Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC)**, el cual se ha ido modificando desde su publicación en 1999 hasta su última versión en 2022.

Este sistema incluye variables asociadas al estadio tumoral, función hepática y presencia de síntomas, estableciendo el pronóstico de acuerdo con cinco estadios, con diferentes indicaciones de tratamiento.



El radiólogo intervencionista juega un papel principal en tres de sus tratamientos principales: la ablación, la quimioembolización y la radioembolización.

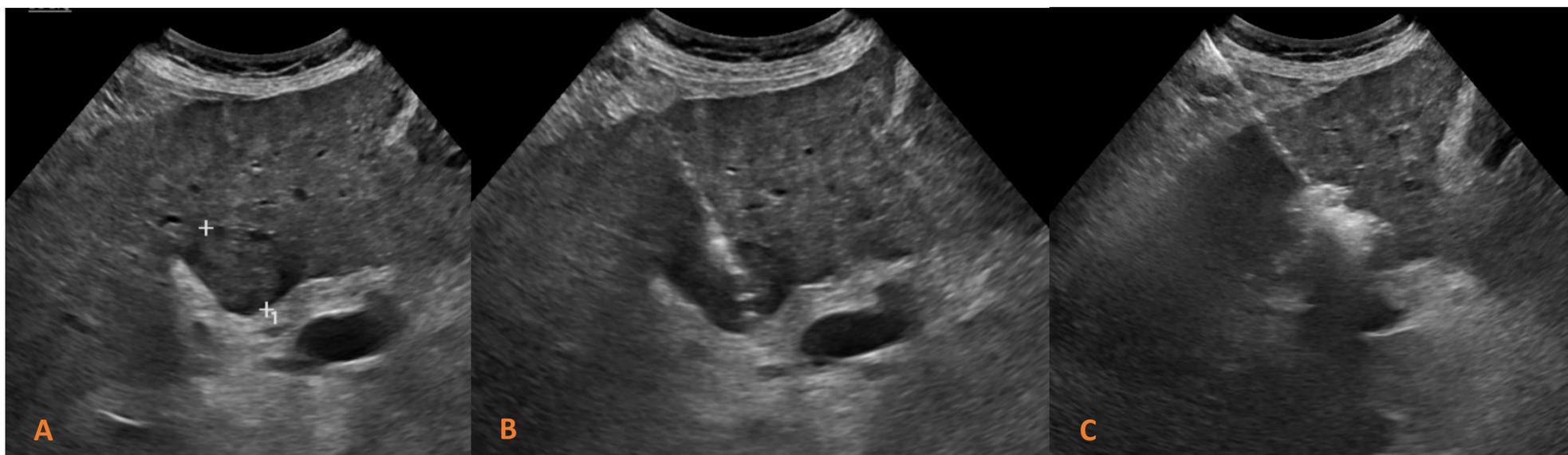
Tratamientos ablativos

Hoy en día, la ablación mediante **radiofrecuencia** (RFA) y la ablación con **microondas** (MWA) constituyen las técnicas de referencia, habiendo quedado prácticamente en desuso la ablación local con inyección de alcohol (PEI). La RFA ha demostrado mayor capacidad ablativa y ventaja en supervivencia respecto a la PEI, especialmente en tumores mayores de 2 cm.

Otras técnicas de ablación como láser, crioablación, y los ultrasonidos focalizados de alta intensidad (HIFU) no han demostrado superioridad respecto a la RFA.

La RFA y las MW consisten en la colocación de una aguja conectada a un generador de energía en el interior de la lesión tumoral. Así, se consigue generar un daño térmico en el tumor, que será directamente proporcional a la temperatura alcanzada por el electrodo y la duración de la aplicación.

Estos procedimientos se realizan guiados por imagen, generalmente con ecografía.



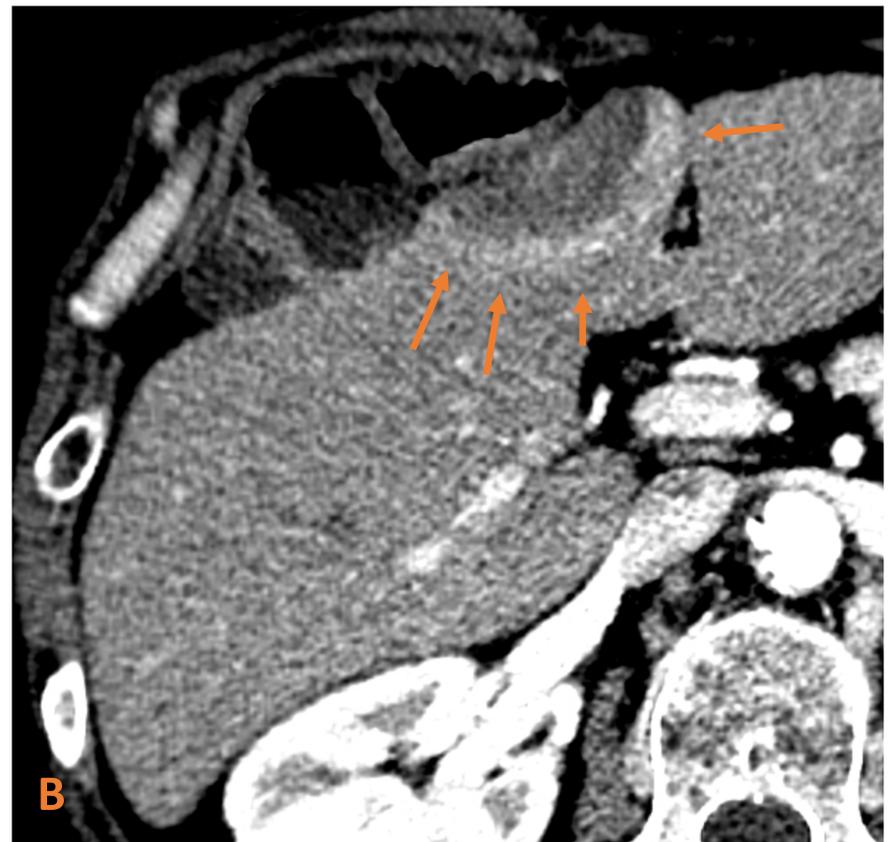
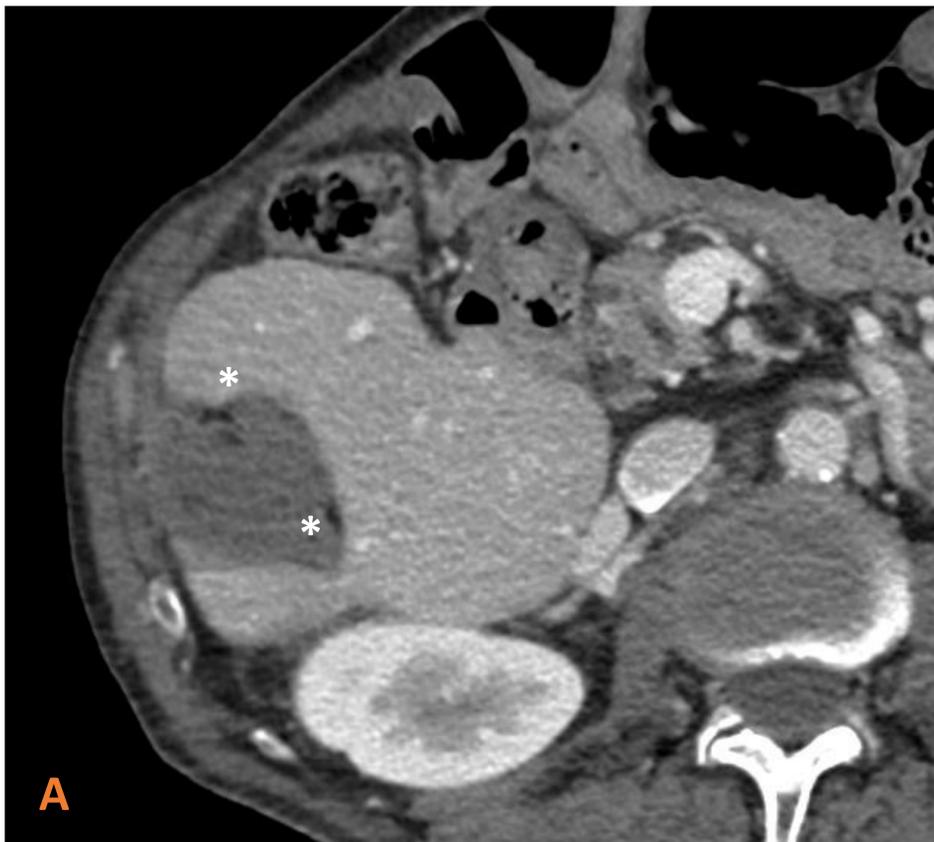
Las imágenes ecográficas muestran el proceso de ablación por microondas. En primer lugar, se localiza la lesión (A). A continuación, se introduce la aguja en su interior (B) y por último, se aplica energía para producir daño térmico (C).

Las técnicas de tratamiento percutáneo del HCC son técnicas seguras y con **baja tasa de complicaciones** (entre un 2-10%). En caso de producirse, suelen ser complicaciones menores como hemorragia (sangrado local leve subcapsular), infecciones (abscesos hepáticos), daño vascular, del árbol biliar...

La **TC con contraste** es la técnica de imagen que se utiliza en el seguimiento de estos pacientes para evaluar la respuesta. Normalmente se realiza un TC en fase arterial (a los 30 segundos), fase portal (70 seg) y portal tardía (3min).

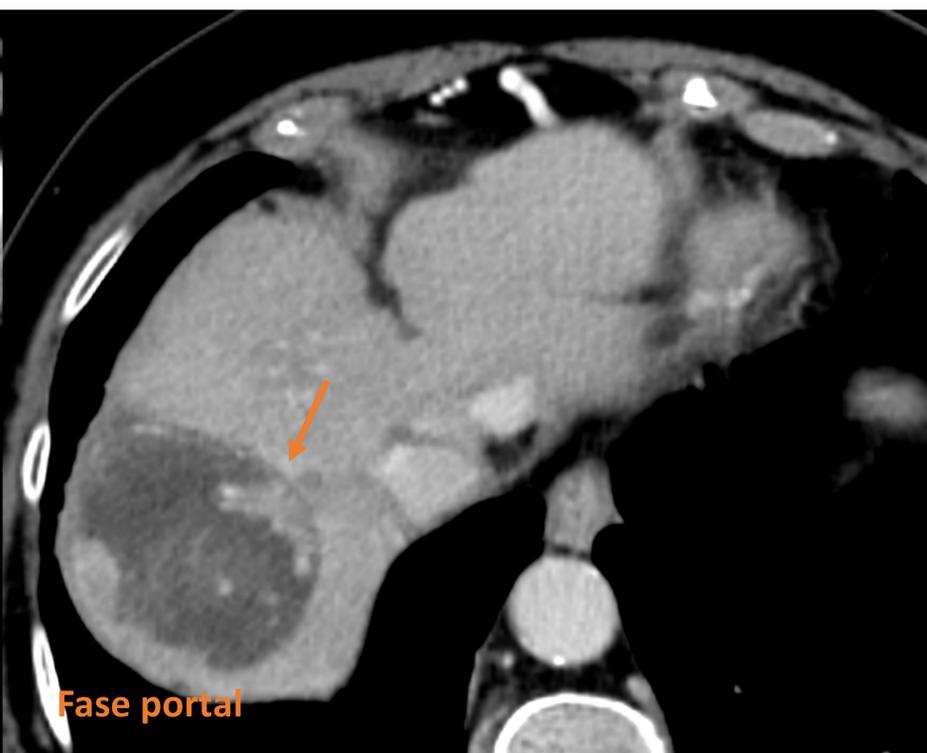
Si realizamos un TC en el momento inmediato tras el procedimiento se pueden visualizar pequeñas **burbujas de aire** en el interior de la lesión ablacionada o un **halo periférico de hiperealce** debido a una hiperemia reactiva al procedimiento. Estos hallazgos suelen resolverse generalmente en un mes.

Las lesiones ablacionadas aparecen como áreas hipocaptantes sin focos de realce de contraste. Cualquier foco de hiperrealce en la lesión tratada debe ser considerado como tumor residual o recurrencia tumoral.

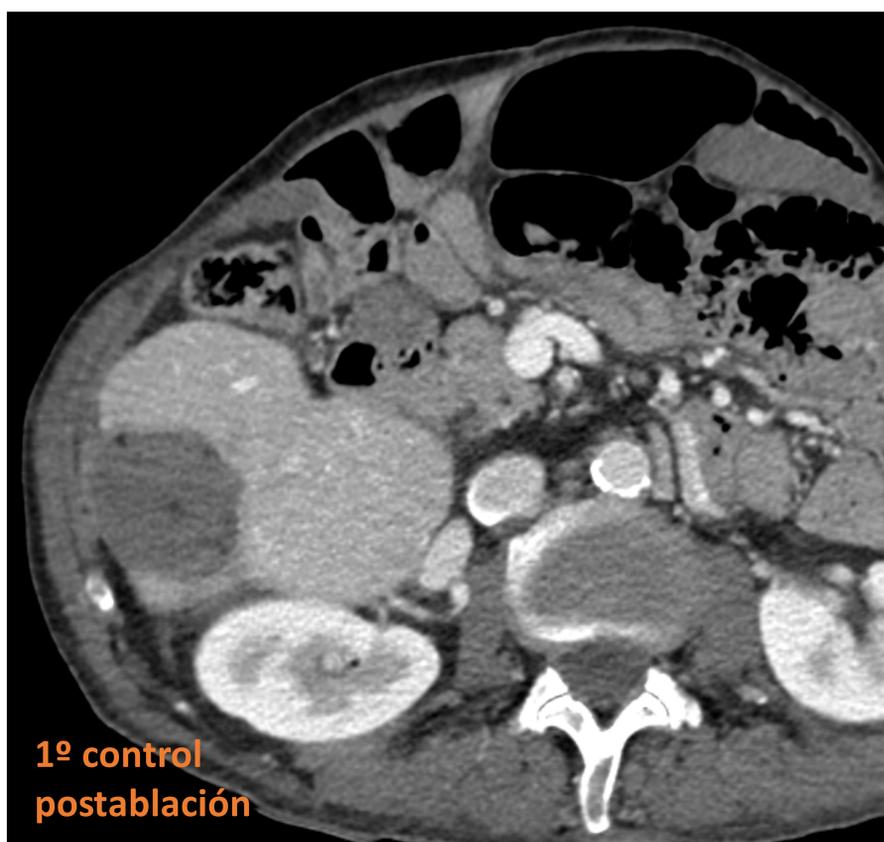


A: aspecto típico de una ablación completa → área hipodensa, sin focos de realce. Se observan pequeñas burbujas de aire en el interior de la lesión (asterisco).

B: hiperemia reactiva en el tejido que rodea la lesión ablacionada (flechas) en lesión con ablación completa.



1º control tras ablación Se observan pequeños nódulos hipercaptantes rodeando la lesión tratada (flechas naranjas) en relación con ablación incompleta.



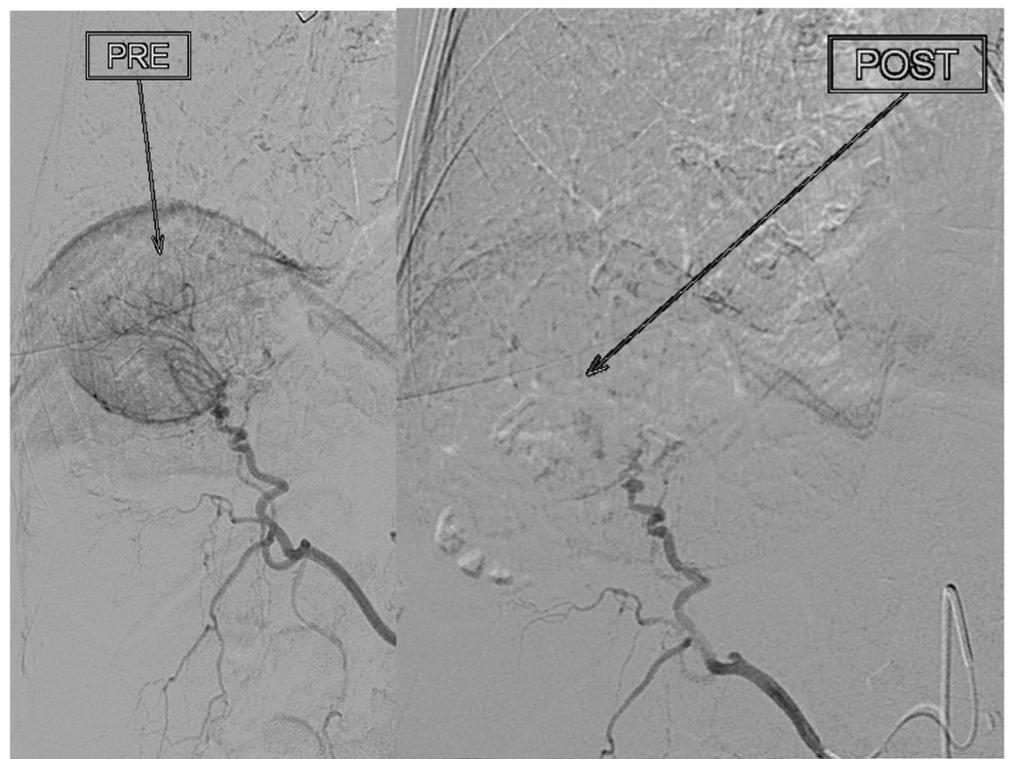
Paciente con ablación completa en el 1º TC de control tras ablación. 6 meses después, se observa una gran masa (flecha blanca) en la zona tratada → recurrencia tumoral.

Quimioembolización (TACE)

La TACE es el tratamiento de elección en pacientes con CHC intermedio (estadio B de la clasificación BCLC). El procedimiento consiste en la cateterización selectiva de la arteria hepática, y supraselectiva de las arterias que nutren el tumor, seguidas de la inyección de una sustancia embolizante que provoca la oclusión del flujo arterial y actúa como agente quimioterápico.

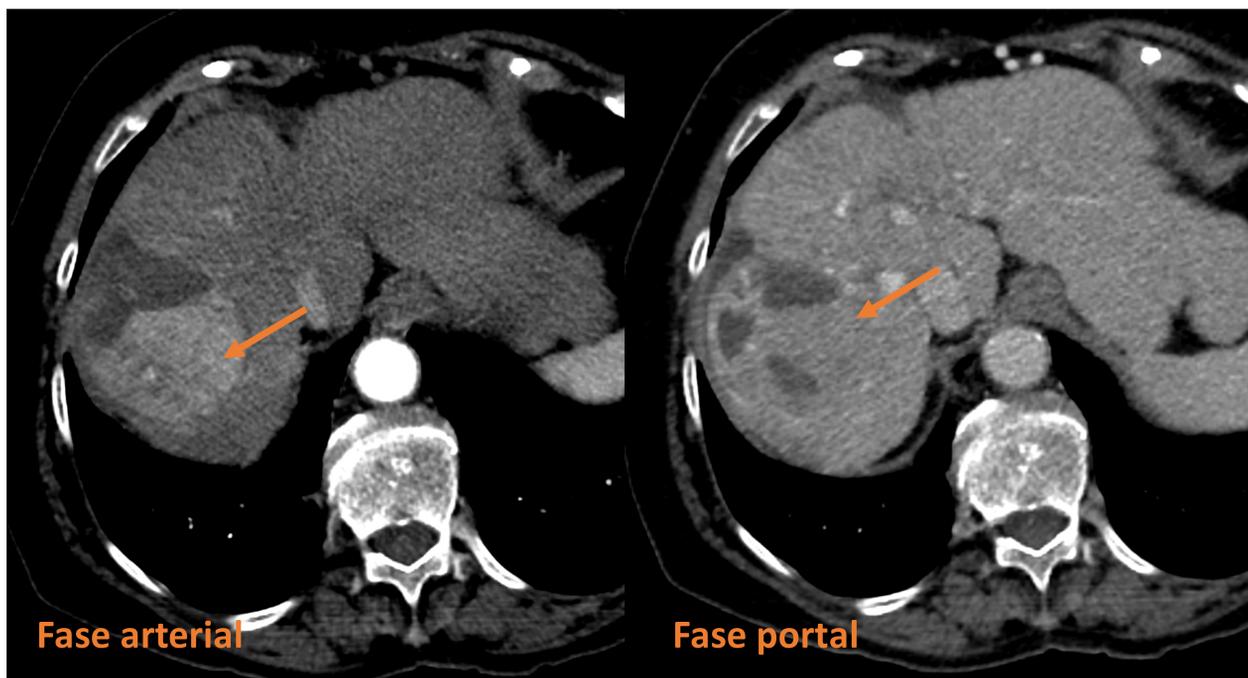
La TACE convencional consistía en la administración de un agente quimioterápico con lipiodol como vehículo transportador (hiperdenso en el TC basal), seguida de la oclusión vascular con partículas de esponjostan.

En los últimos años se ha extendido el uso de **microesferas** sintéticas cargadas con **adriamicina**. A pesar de que la necrosis tumoral obtenida y la supervivencia de los pacientes no se incrementa con el uso de estas microesferas, es un procedimiento con menor toxicidad sistémica y mejor tolerado.



Proceso de quimioembolización con cateterización de la arteria hepática derecha.

Al igual que en las técnicas de ablación cualquier foco de hiperrealce en la lesión tratada debe ser considerado como tumor residual o recurrencia tumoral.



El efecto adverso más frecuente es el síndrome postembolización (síntomas similares a una gripe, con fiebre, náuseas, vómitos...), mientras que la insuficiencia hepática, abscesos, colecistitis isquémica afectan a menos del 1% de los pacientes.

TC de primer control postTACE muestra una lesión con realce heterogéneo en fase arterial y lavado en fase portal en más del 50% de la misma (flechas) en relación con respuesta parcial al tratamiento.

Radioembolización (TARE)

La radioembolización transarterial es un tratamiento más novedoso que consiste en la inyección a través de la arteria hepática de microesferas radioembólicas con el **isotopo Ytrio-90**. El lóbulo hepático tratado se atrofia y se produce una hipertrofia compensatoria del lóbulo hepático no tratado. Es por tanto importante conocer, previo al tratamiento, la función hepática del paciente debido al riesgo de insuficiencia hepática que puede producirse antes de generarse la hipertrofia compensadora.

Se trata de un procedimiento con buena tolerancia clínica, pocos efectos secundarios y una supervivencia aparentemente comparable a la que se obtiene en pacientes tratados mediante TACE o con sorafenib.

Conclusión

El papel del radiólogo es fundamental tanto en el diagnóstico, como en el tratamiento y seguimiento de los pacientes con HCC. Conocer todos los hallazgos radiológicos y posibilidades terapéuticas y de manejo de la historia natural del CHC es un requisito indispensable para establecer un enfoque integral que incluya un diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado de cara a mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes.

Bibliografía

- Choi, J.-Y., Lee, J.-M., & Sirlin, C. B. (2014). CT and MR imaging diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma: Part I. development, growth, and spread: Key pathologic and imaging aspects. *Radiology*, 272(3), 635–654.
- Reig M, Forner A, Ávila MA, Ayuso C, Mínguez B, Varela M, et al. Diagnóstico y tratamiento del carcinoma hepatocelular. Actualización del documento de consenso de la AEEH, AEC, SEOM, SERAM, SERVEI y SETH. *Med Clin (Barc)*. 2021;156(9):463.e1-463.e30.
- Kim SK, Lim HK, Kim YH, Lee WJ, Lee SJ, Kim SH, et al. Hepatocellular carcinoma treated with radio-frequency ablation: Spectrum of imaging findings. *Radiographics* . 2003;23(1):107–21.
- Lim HS, Jeong YY, Kang HK, Kim JK, Park JG. Imaging features of hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial chemoembolization and radiofrequency ablation. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(4):W341–9.
- Miller FH, Lopes Vendrami C, Gabr A, Horowitz JM, Kelahan LC, Riaz A, et al. Evolution of radioembolization in treatment of hepatocellular carcinoma: A pictorial review. *Radiographics*. 2021;41(6):1802–18.