

Terapias locorregionales en el tratamiento del hepatocarcinoma:

Rol emergente de la segmentectomía radical

Pablo García Verdú; Daniel Pérez Enguix; Maximiliano Lloret Larrea; Raúl García Marcos; Celia Montón Gómez; Monica Santos Blasco; José J. Martínez Rodrigo.

Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia.

OBJETIVO DOCENTE

- Revisar la evidencia científica sobre las indicaciones y la selección de terapias locorregionales en el tratamiento del hepatocarcinoma.
- Describir la técnica, eficacia, ventajas, limitaciones y posibles complicaciones de las principales terapias locorregionales.
- Destacar la segmentectomía radical como una alternativa terapéutica con potencial curativo en pacientes seleccionados.



REVISIÓN DEL TEMA

- El carcinoma hepatocelular (HCC) es el tumor hepático primario más frecuente y constituye la segunda causa de muerte por cáncer a nivel mundial.
- Presenta una incidencia creciente, asociada al incremento de la cirrosis hepática, principalmente relacionada con enfermedad hepática metabólica y por alcohol.
- El manejo del HCC es complejo y requiere un enfoque multidisciplinar, basado en el estadio tumoral, la función hepática y el estado general del paciente.
- Actualmente disponemos de múltiples opciones terapéuticas, incluyendo resección, trasplante hepático, terapias locorregionales y tratamientos sistémicos.



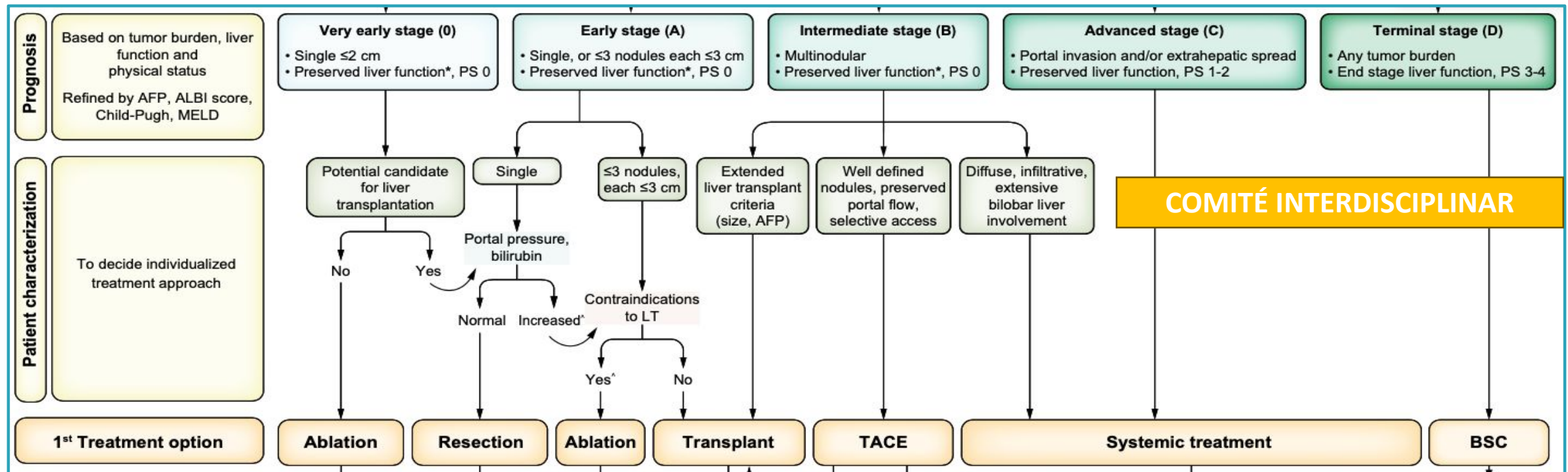
REVISIÓN DEL TEMA

BCLC 0 Very Early Stage	BCLC A Early Stage	BCLC B Intermediate Stage	BCLC C Advanced Stage	BCLC D Terminal Stage
• Single ≤ 2 cm • Preserved liver function* • PS 0	• Single, or < 3 nodules each ≤ 3 cm • Preserved liver function* • PS 0	• Multinodular • Preserved liver function* • PS 0	• Portal invasion and/or Extrahepatic spread • Preserved liver function* • ECOG 1-2	• Any tumor burden • End stage liver function • PS 3-4
				

En España, la estratificación terapéutica se realiza principalmente con el BCLC staging system (2022)

REVISIÓN DEL TEMA

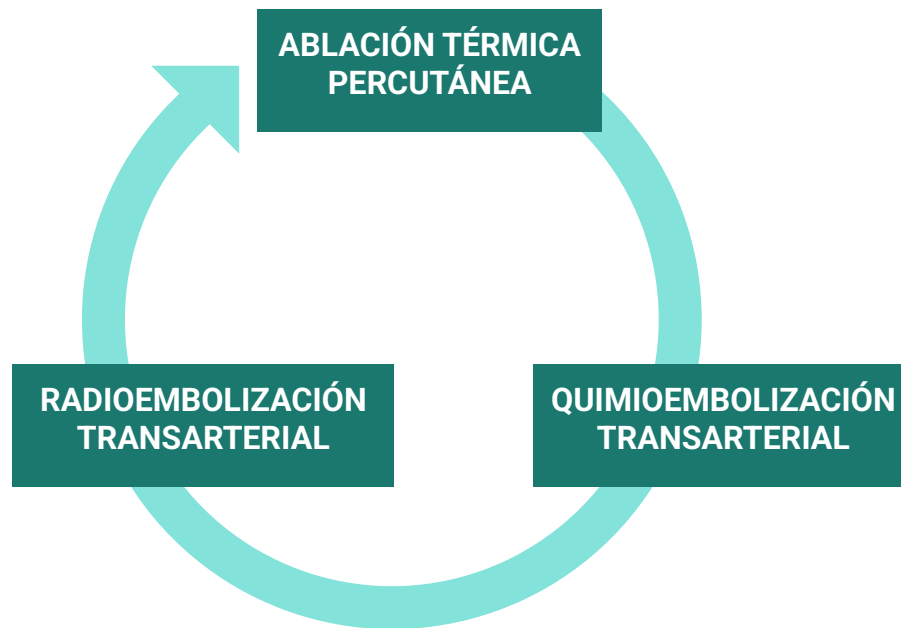
La elección del tratamiento de primera línea debe individualizarse según las características del paciente y del tumor.



Reig M, Forner A, Rimola J, et al. BCLC strategy for prognosis prediction and treatment recommendation: 2022 update. J Hepatol. 2022;76:681–693.

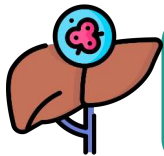
REVISIÓN DEL TEMA

La radiología intervencionista tiene un papel clave en el manejo del hepatocarcinoma, ofreciendo terapias locorregionales seguras y eficaces en múltiples estadios de la enfermedad.



Múltiples estrategias terapéuticas:
curativas, puente a trasplante,
downstaging o paliativa

REVISIÓN DEL TEMA



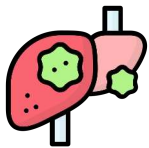
BCLC O y A

- CURATIVA
- PUENTE

ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL



BCLC B

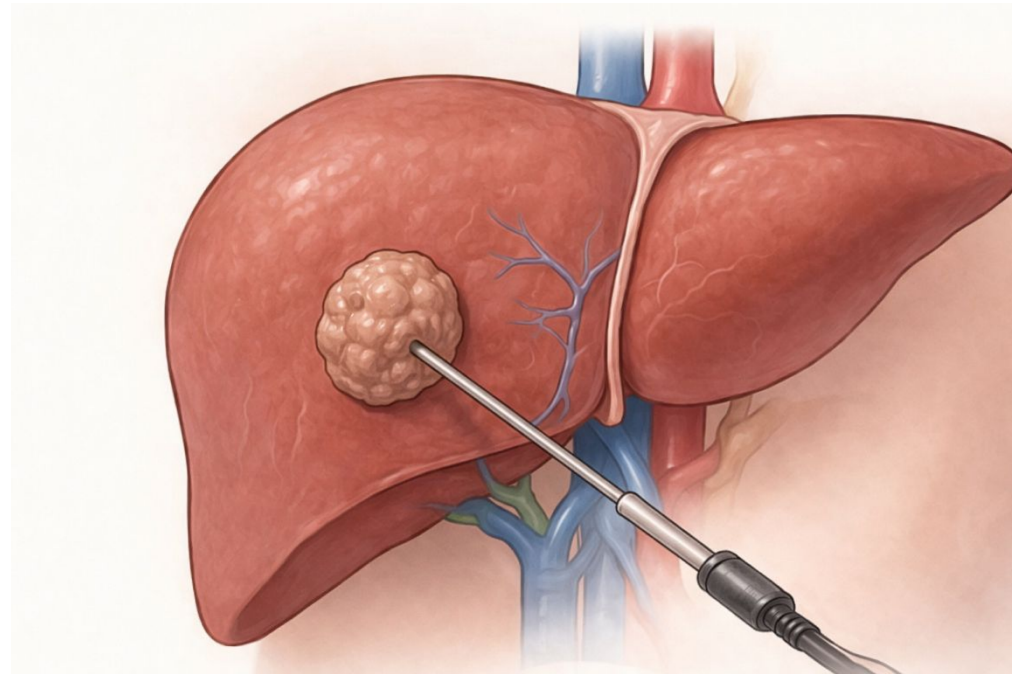
- DOWNSTAGING
- PALIATIVA

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL

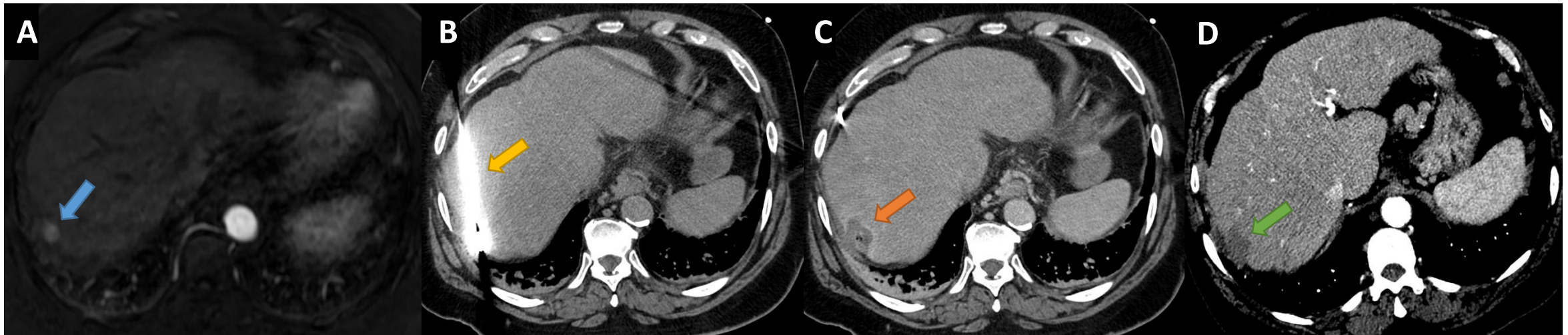
ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA

- Terapia locorregional percutánea guiada por imagen (ecografía, TC o cone-beam CT) que produce necrosis coagulativa tumoral mediante energía térmica aplicada a través de electrodos o antenas.
- Modalidades principales:
 - Radiofrecuencia.
 - Microondas.
- Técnica mínimamente invasiva con:
 - Baja tasa de complicaciones
 - Corta estancia hospitalaria
 - Rápida recuperación del paciente.



ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA

Procedimiento



- A.** Paciente con hepatocarcinoma único de 1,8 cm en segmento 7 (flecha azul). Debe realizar una planificación del tiempo y potencia de ablación para lograr márgenes mínimos de 5 mm en hepatocarcinoma y de 10 mm en metástasis hepáticas.
- B.** Se coloca antena en el centro de la lesión mediante guía de imagen (TC) (flecha amarilla) y se realiza ablación al tiempo y potencia previamente planificado.
- C.** Se realiza ablación del tracto y control final con imagen para confirmar área de ablación y ausencia de complicaciones inmediatas. (flecha naranja).
- D.** En el primer control se observa con ausencia de captación patológicas sugestivas de resto tumoral. LIRADS non-radiation: no viable (flecha verde).

ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA

Tumores pequeños (< 3 cm) con función hepática preservada.



INDICACIONES

Tratamiento curativo de primera línea en:

- BCLC 0.
- BCLC A con contraindicación quirúrgica.
- BCLC A con hipertensión portal o bilirrubina elevada y contraindicación para trasplante

Terapia puente al trasplante hepático en estadio BCLC A que permite un excelente control local con preservación del parénquima hepático



Resultados comparables a la resección quirúrgica en tumores hepáticos < 2 cm.



LIMITACIONES

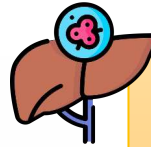
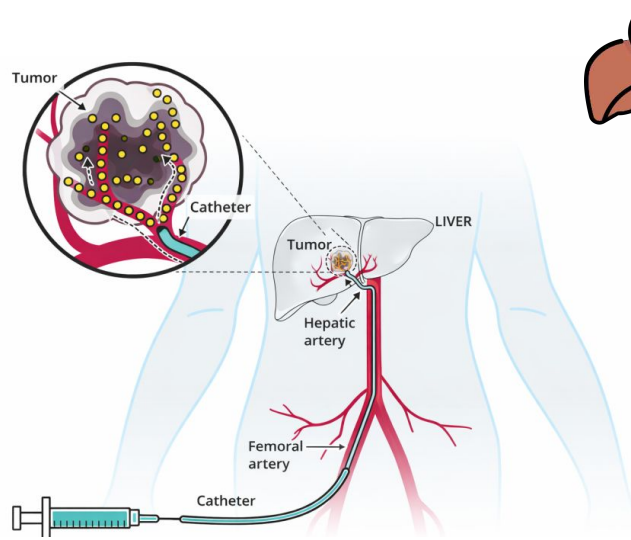
Lesiones grandes (> 3 cm)

Localizaciones complejas (adyacentes al hilio, vesícula biliar, colon, estómago...)

Lesiones adyacentes a grandes vasos (efecto lavado)

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TACE)

- Procedimiento endovascular locorregional que combina la administración intraarterial de agentes quimioterápicos y la embolización arterial selectiva.
- Produce necrosis tumoral mediante efecto citotóxico local e isquemia tumoral.



El tumor presenta mayor aporte arterial que el parénquima sano.

TACE CONVENCIONAL

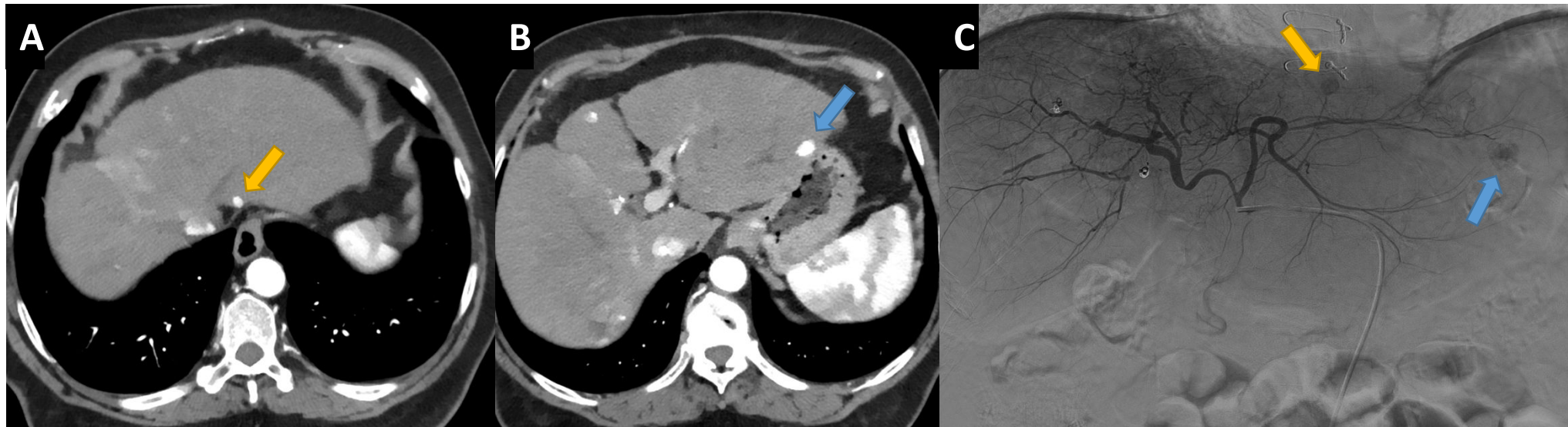
- Doxorubicina + Lipiodol
- Embolización con partículas

DEB-TACE

- Microesferas calibradas cargadas con quimioterapia

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TACE)

Procedimiento

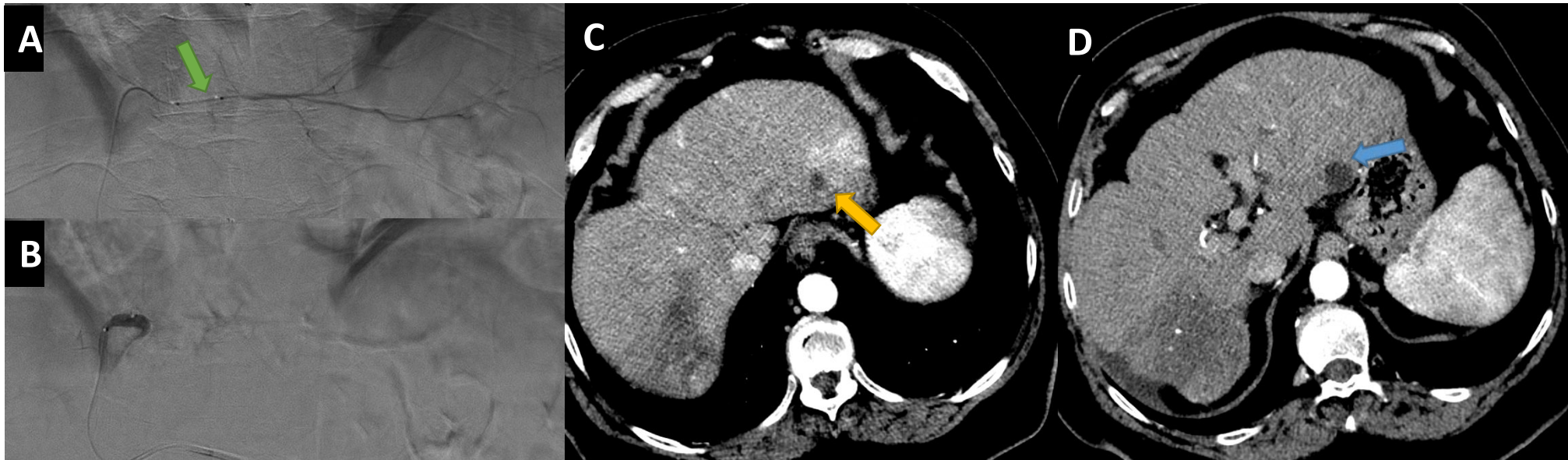


A y B. Paciente con hepatocarcinoma multinodular con lesiones < 1 cm en segmento 2 (flechas naranja y azul).

C. Mediante acceso femoral se accede a arteria hepática propia y se realiza arteriografía donde se identifica dos captaciones nodulares en segmento 2 con vascularización dependiente de ramas distales de arteria lateral superior izquierda (flechas naranja y azul).

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TACE)

Procedimiento



A y B. Cateterización selectiva de rama del segmento 2 con catéter con balón (flecha verde), posteriormente se realiza inyección de micropartículas cargadas con doxorubicina. En arteriografía de control se evidencia adecuada embolización y ausencia de complicaciones.

C y D. En el primer control se evidencia ausencia de captación patológicas sugestivas de resto tumoral (flecha naranja y azul). LIRADS non-radiation: no viable.

QUIMIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TACE)



INDICACIONES

Tratamiento paliativo o downstaging en estadios BCLC B en pacientes seleccionados:

- Nódulos hepáticos bien definidos (no infiltrativos).
- Flujo portal preservado.
- Acceso selectivo o supraselectivo.

Terapia puente al trasplante hepático en estadio BCLC A multinodular (lesiones no accesibles para ablación); permite buen control local con una toxicidad hepática asumible.



LIMITACIONES

Enfermedad difusa o infiltrativa

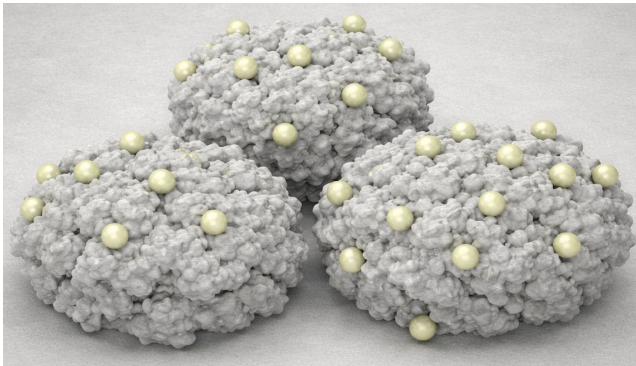
Toxicidad hepática en tratamientos extensos o repetidos

Mejora la supervivencia global frente a tratamiento sistémico en pacientes seleccionados.

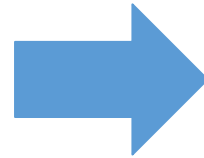
RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)

- Terapia locorregional endovascular que consiste en la administración intraarterial de microesferas cargadas con Itrio-90 (Y-90).
- Produce necrosis tumoral por efecto radioterápico interno, con escaso efecto embolizante sobre el flujo arterial.

PLANIFICACIÓN



Macroagregados de albúmina marcados con Tc99



TRATAMIENTO Y-90



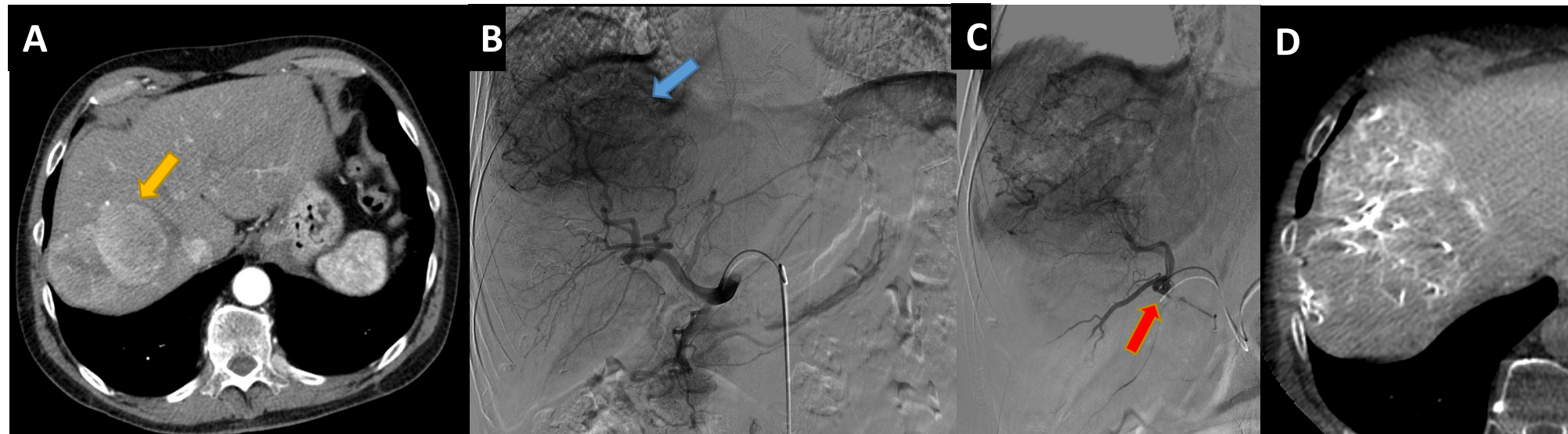
Microesferas de vidrio



Microesferas de resina

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)

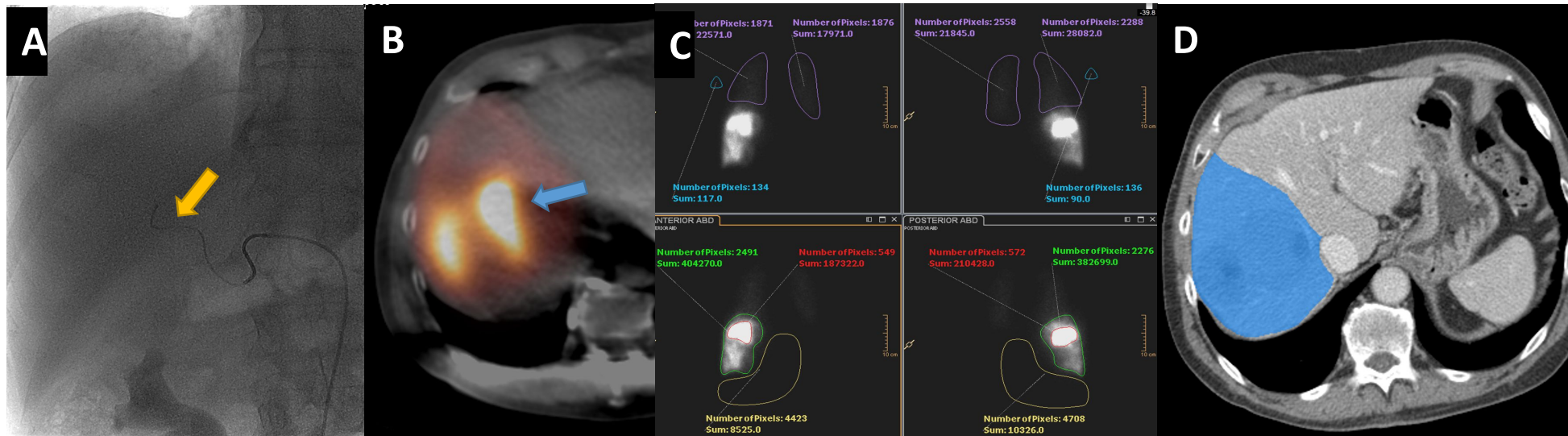
Planificación



- A.** Paciente con hepatocarcinoma de 8.5 cm en segmentos 7 y 8 (flecha naranja).
B. Acceso femoral y cateterización de arteria hepática común. Arteriografía muestra captación nodular en lóbulo hepático derecho (flecha azul).
C y D. Cateterización de arteria hepática derecha (flecha roja), con confirmación de la vascularización tumoral mediante arteriografía y CBCT.

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)

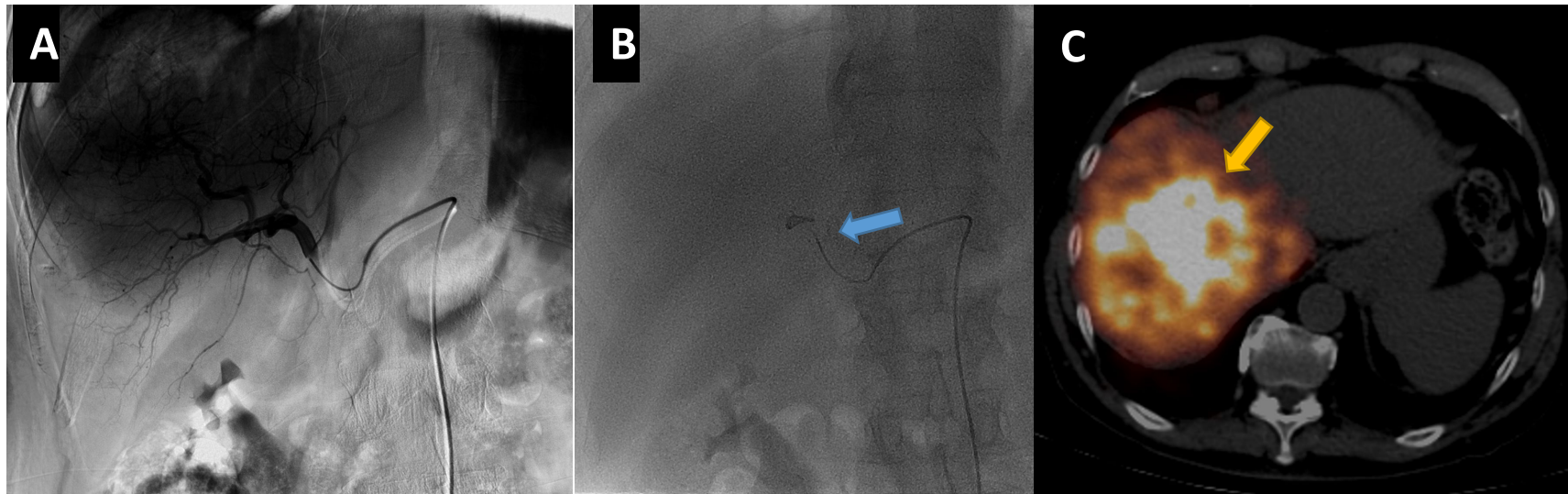
Planificación



- A.** Se realiza inyección de 5 mCi macroagregados de albúmina marcados con Tc99 desde tercio proximal de arteria hepática derecha.
- B.** En estudio de SPECT/TC se identifica captación tumoral (flecha azul).
- C.** Gammagrafía planar de tórax y abdomen donde no se visualizan shunt pulmonares ni fugas gastrointestinales.
- D.** Se realiza volumetría hepática para cálculo de dosis de Ytrio-90.

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)

Tratamiento

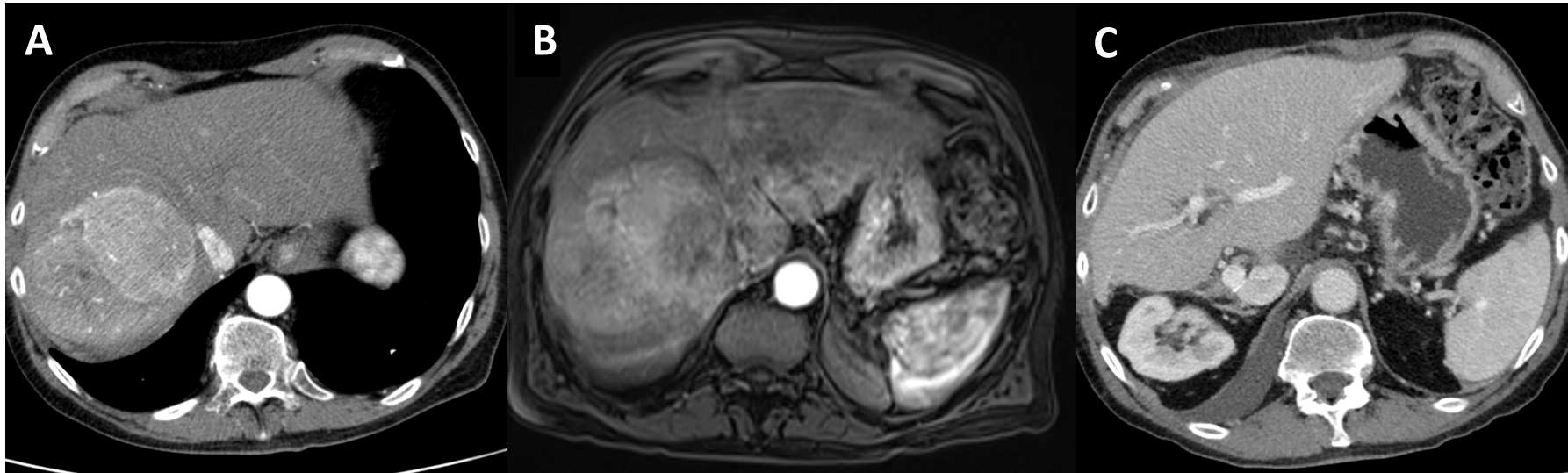


A y B. Se cateteriza selectivamente arteria hepática derecha y tras comprobación con angiográfica se infunde 2.13 GBq de microesferas de vidrio cargadas con Y-90 (flecha azul).

C. En estudio de SPECT/TC de control se identifica intensa captación tumoral en lóbulo hepático derecho (flecha amarilla).

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)

Tratamiento



A y B. Estabilidad de la lesión en controles sucesivos de 3 y 6 meses con ausencia de complicaciones. LR-TR radiation no progresivo.

C. Hepatectomía derecha a los 6 meses tras TARE con resección completa y remanente hepático suficiente.

RADIOEMBOLIZACIÓN TRANSARTERIAL HEPÁTICA (TARE)



INDICACIONES

Terapia curativa en lesiones únicas en estadios BCLC 0 y BCLC A (alternativa a la ablación térmica).

Terapia puente a la resección o al trasplante hepático estadios BCLC A.

Terapia downstaging al trasplante hepático en estadios BCLC B.

Terapia paliativa en pacientes BCLC C con infiltración tumoral de la porta.

La segmentectomía radical es una terapia curativa en el hepatocarcinoma temprano.



LIMITACIONES

Child-Pugh C

Bilirrubina >2 mg/dL y/o Albúmina < 3 g/dL

Shunt pulmonar > 20%

SEGMENTECTOMÍA RÁDICA

Consiste en la administración supraselectiva de Y-90 en una o dos ramas arteriales segmentarias, con el objetivo de administrar una dosis ablativa de radiación al segmento hepático que contiene el tumor.

DOSIS TUMORAL



EFICACIA



DOSIS NO TUMORAL



COMPLICACIONES

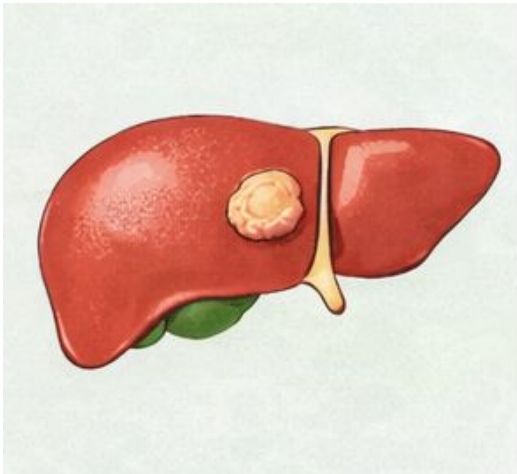


SEGMENTECTOMÍA RÁDICA

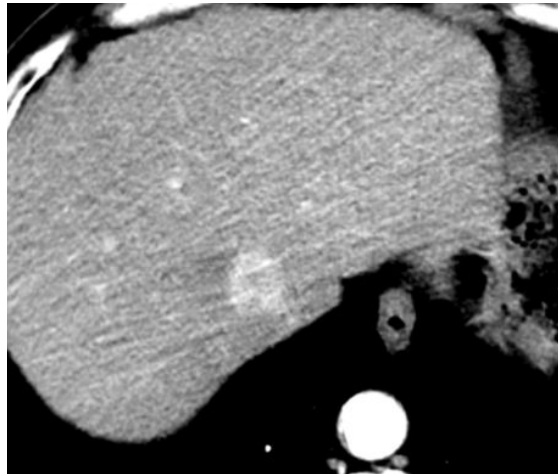


ROL DE LA SEGMENTECTOMÍA RÁDICA EN HEPATOCARCINOMA

Alternativa terapéutica con potencial curativo en pacientes seleccionados



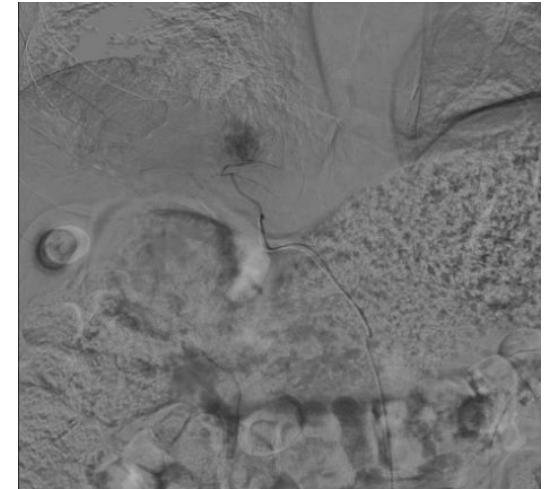
Lesiones únicas < 3cm



No apta para ablación

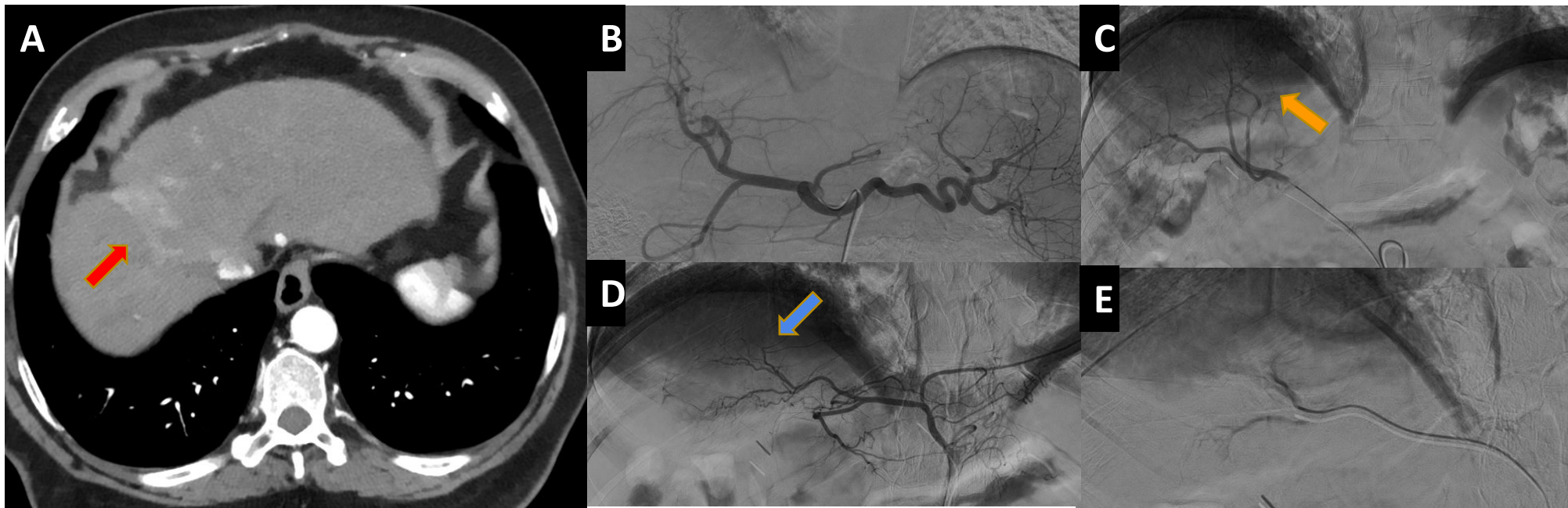
Función hepática	✓
Bilirrubina	✓
Albúmina	✓
Shunt pulmonar	✗

No contraindicación



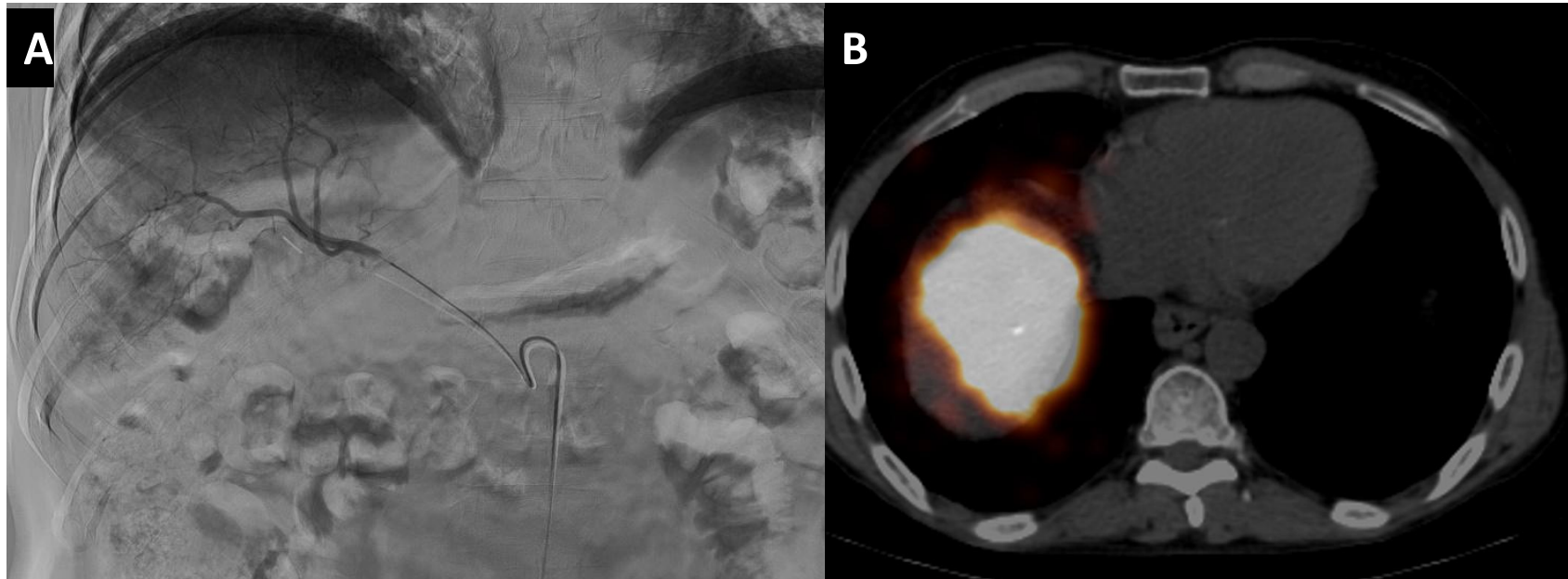
Cateterización selectiva

SEGMENTECTOMÍA RÁDICA PLANIFICACIÓN



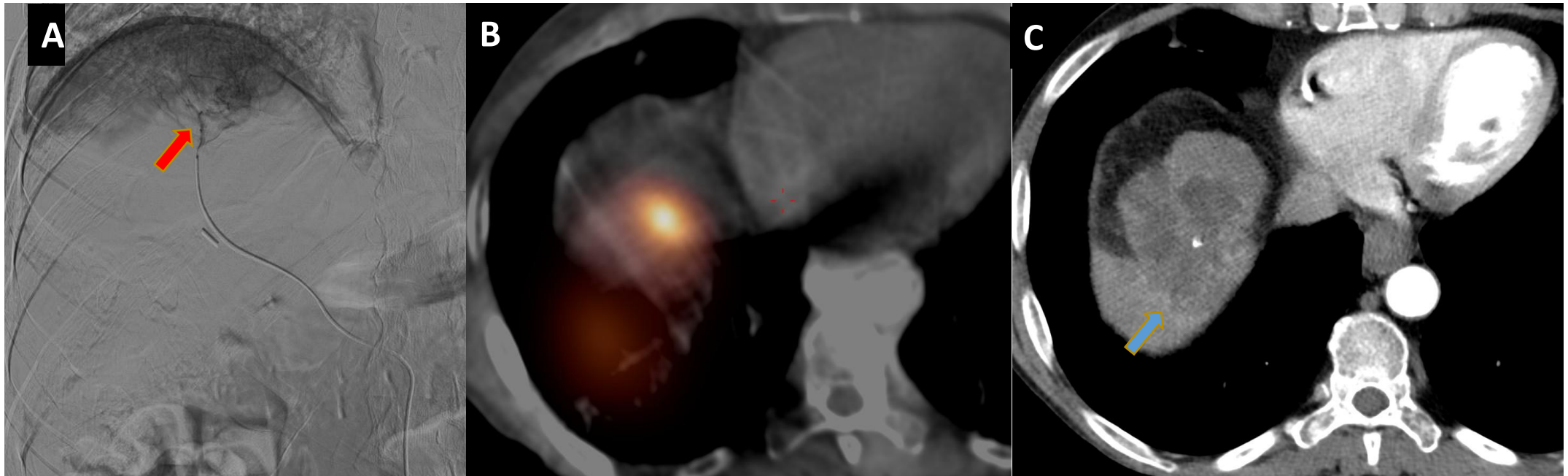
- A.** Hepatocarcinoma de 3 cm en segmento 8 de localización subdiafragmático y central (flecha roja).
- B.** Acceso femoral y cateterización de arteria hepática común. En arteriografía se identifica reemplazo de arteria hepática izquierda con origen en arteria gástrica izquierda.
- C y D.** Se cateterizan selectivamente arteria hepática derecha y arteria hepática izquierda, identificando arteria nutricia tumoral dependiente de arteria segmentaria anterosuperior derecha (flecha naranja) con arteria parasitaria de rama segmentaria lateral izquierda (flecha azul).
- E.** Se realiza embolización blanda con partículas de arteria parasitaria izquierda.

SEGMENTECTOMÍA RÁDICA PLANIFICACIÓN



- A.** Se realiza inyección de 5 mCi macroagregados de albúmina marcados con Tc99 desde arteria hepática derecha.
- B.** En estudio de SPECT/TC se identifica captación tumoral en lóbulo hepático derecho.

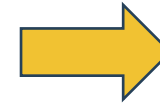
SEGMENTECTOMÍA RÁDICA TRATAMIENTO



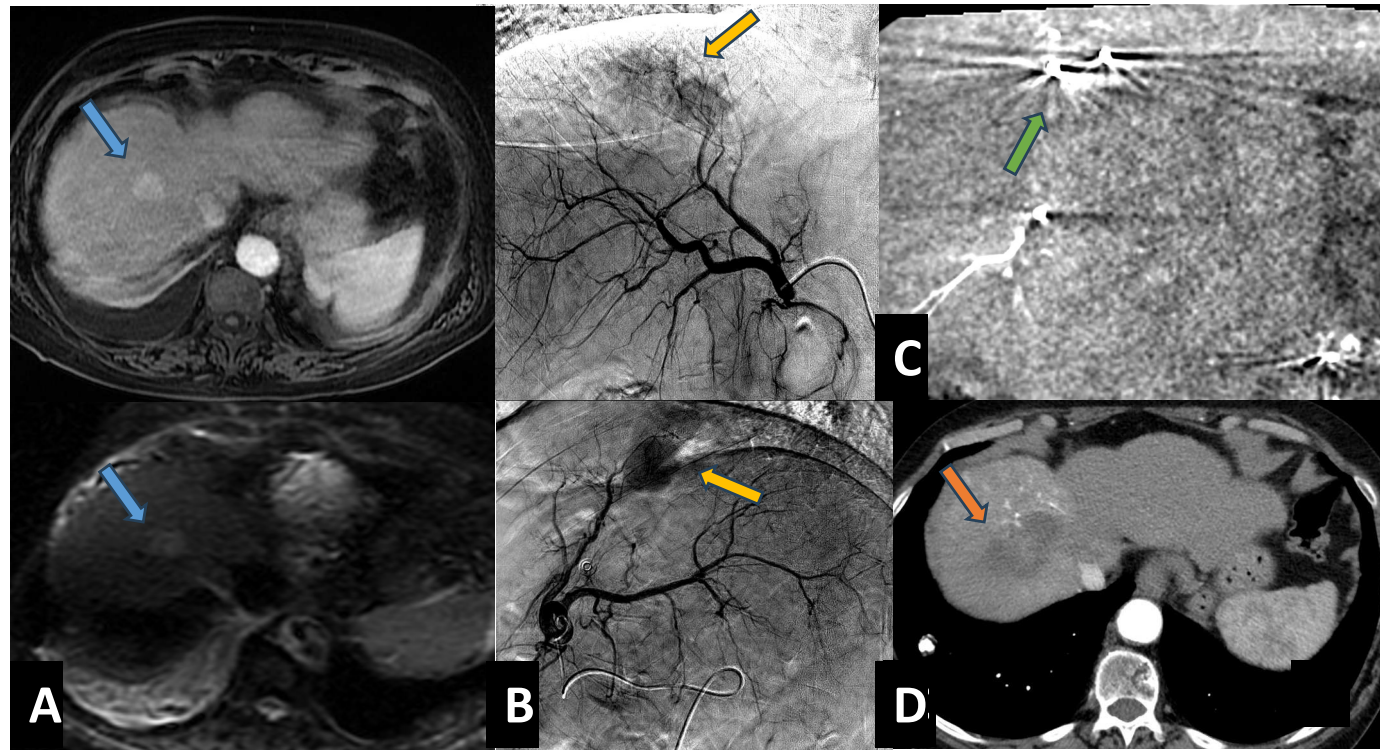
- A.** Infusión de microesferas de vidrio cargadas con Y-90 desde arteria nutricia segmentaria anterosuperior derecha (flecha roja)..
- B.** SPECT-CT confirma adecuada distribución del radiofármaco en segmento 8.
- C.** En el primer control ausencia de captación patológicas sugestivas de resto tumoral (flecha azul). LIRADS radiation: no viable

CASOS CLÍNICOS HEPATOCARCINOMA

BCLC 0
Very Early Stage



ABLACIÓN TÉRMICA
PERCUTÁNEA



Paciente con hepatocarcinoma único de 21 mm localizado en segmento 7/8. (Imagen A)

Ablación tumoral con microondas guiada con CBCT tras inyección de contraste intraarterial.

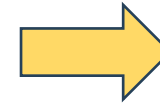
Arteriografía desde arteria hepática derecha para la localización de la lesión (Imagen B).

Se coloca antena en el centro de la lesión mediante guía CBCT (imagen C).

En el primer control se observa respuesta completa con ausencia de captación patológicas sugestivas de resto tumoral. (Imagen D).

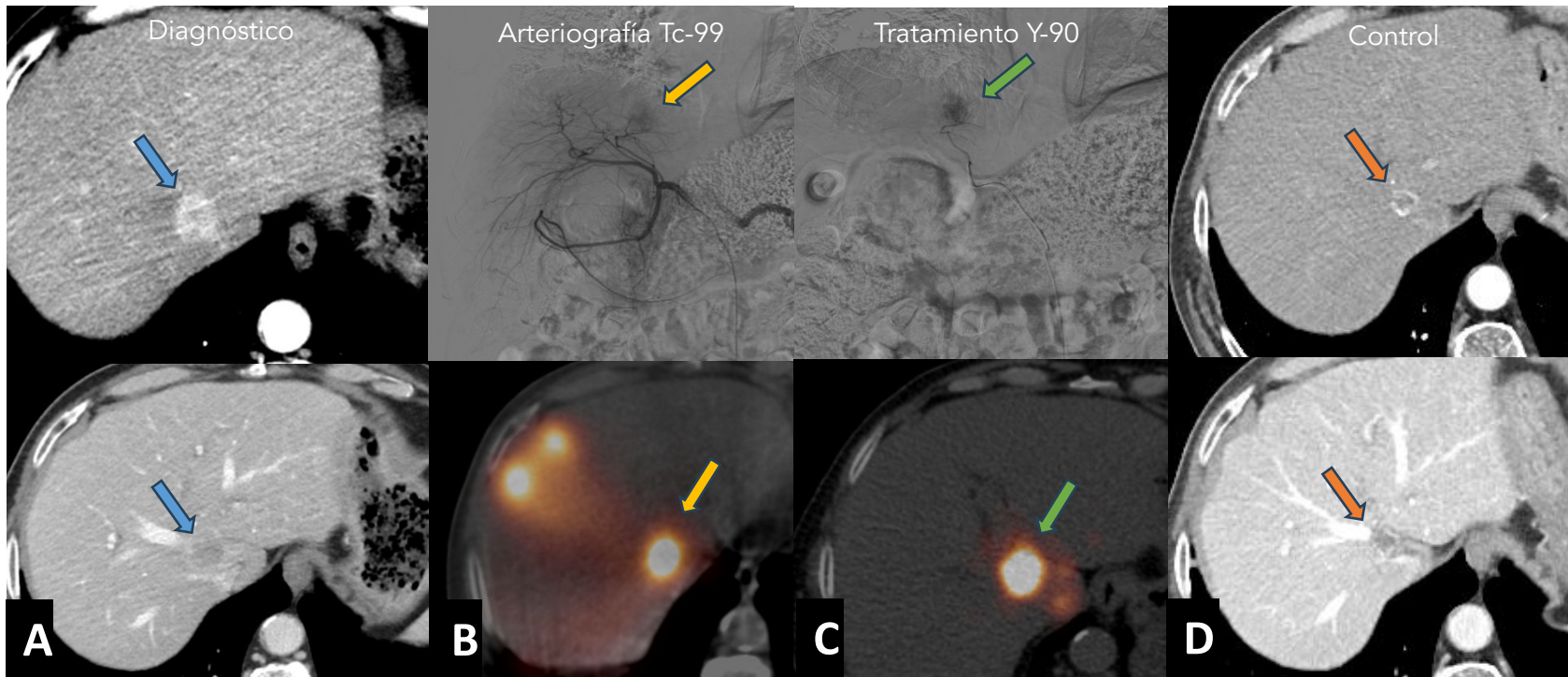
CASOS CLÍNICOS HEPATOCARCINOMA

BCLC A
Early Stage



SEGMENTECTOMÍA
RÁDICA

Contraindicación para trasplante



Paciente con enolismo activo y hepatocarcinoma único < 3 cm localizado en segmento caudado. (Imagen A)

Segmentectomía radical.
Infusión de Tc-99 desde arteria hepática derecha y planificación dosimétrica. (Imagen B).
Infusión dirigida de Y-90 en arteria segmentaria nutricia tumoral. (Imagen C).

En el primer control se observa respuesta completa con ausencia de captación patológicas sugestivas de resto tumoral. (Imagen D).

CONCLUSIONES

- Las terapias locorregionales son fundamentales en el manejo del HCC, con indicaciones adaptadas al estadio BCLC y al perfil del paciente.
 - La ablación térmica y la TARE son terapias locorregionales con intención curativa en tumores seleccionados, con buen perfil de seguridad.
 - La segmentectomía radical emerge como alternativa curativa en lesiones ≤ 3 cm no candidatas a ablación.
 - La adecuada selección del paciente y la planificación técnica son claves para maximizar la eficacia y minimizar complicaciones.
-

REFERENCIAS

1. Salem R, Padia SA, Toskich BB, Callahan JD, Fowers KD, Geller BS, et al. Radiation segmentectomy for early hepatocellular carcinoma is curative. *J Hepatol.* 2025;S0168-8278(25)00011-X.
 2. Riaz A, Padia SA, Lewandowski RJ, Salem R. Radiation segmentectomy for early hepatocellular carcinoma: redefining the role of yttrium-90 radioembolization as a curative treatment option. *J Hepatol.* 2024;80(3):679-690.
 3. Serhal M, Dadrass F, Kim E, Lewandowski RJ. Radiation segmentectomy for hepatocellular carcinoma. *Curr Oncol.* 2024;31:617-628.
 4. Salem R, Lewandowski RJ, Mulcahy MF, Riaz A, Ryu RK, Ibrahim S, et al. Radioembolization for hepatocellular carcinoma using yttrium-90 microspheres: a comprehensive report of long-term outcomes. *Gastroenterology.* 2010;138(1):52-64.
 5. Briody H, Duong D, Yeoh SW, et al. Radioembolization for treatment of hepatocellular carcinoma: current evidence and patterns of utilization. *J Vasc Interv Radiol.* 2023;34:1200–1213.
 6. Reig M, Forner A, Rimola J, et al. BCLC strategy for prognosis prediction and treatment recommendation: 2022 update. *J Hepatol.* 2022;76:681–693.
-