

**American College of Radiology
Criterios de Idoneidad del ACR®
Enfermedad hepática crónica**

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

Resumen:

El estadio de fibrosis hepática es el factor clínico más importante de morbimortalidad en pacientes con enfermedades hepáticas crónicas. Con terapias más nuevas, la fibrosis hepática se puede estabilizar y posiblemente revertir, por lo que el diagnóstico preciso y la estadificación de la fibrosis hepática son clínicamente importantes. La ecografía, la tomografía computarizada y la resonancia magnética convencional se pueden utilizar para establecer el diagnóstico de fibrosis/cirrosis avanzada, pero tienen una utilidad limitada para evaluar las etapas más tempranas de la fibrosis. Las técnicas ecográficas y de resonancia magnética basadas en elastografía son más útiles para la evaluación de la fibrosis hepática precirrótica. En los pacientes con fibrosis avanzada con riesgo de carcinoma hepatocelular (CHC), la ecografía es la modalidad de vigilancia recomendada por las guías internacionales en casi todas las circunstancias. Sin embargo, en los pacientes en los que la ecografía no evalúa bien el hígado, incluidos aquellos con esteatosis grave u obesidad, la TC o la RM multifásicas pueden tener una función en la vigilancia del CHC. Tanto la TC como la RM multifásicas pueden utilizarse para la vigilancia continua en pacientes con antecedentes de CHC, y la ecografía con contraste puede tener un papel emergente en este contexto.

Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Cirrosis; Elastografía; Fibrosis; Carcinoma hepatocelular; Imágen; enfermedad hepática.

Resumen del enunciado:

Las imágenes desempeñan un papel central en la estadificación de la fibrosis hepática, la vigilancia del carcinoma hepatocelular en pacientes en riesgo y el seguimiento de los pacientes con carcinoma hepatocelular conocido.

[Traductore: Jorge Ahualli]

Variante 1: Enfermedad hepática crónica. Diagnóstico y estadificación de la fibrosis hepática. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Elastografía US shear wave abdomen	Usualmente apropiado	○
Elastografía por RM abdomen	Usualmente apropiado	○
RM abdomen sin y con contraste	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen con contraste multifásica	Puede ser apropiado	⊕⊕⊕⊕
RM de abdomen sin y con contraste hepatobiliar	Puede ser apropiado	○
RM de abdomen sin contraste	Puede ser apropiado	○
US de abdomen	Puede ser apropiado	○
US Doppler de abdomen	Puede ser apropiado	○
US de abdomen con contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen sin y con contraste	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕
TC de abdomen sin contraste	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
FDG-PET/CT cuerpo entero	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕

Variante 2: Enfermedad hepática crónica. Sin diagnóstico previo de carcinoma hepatocelular (CHC). Detección y vigilancia del CHC.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
US de abdomen	Usualmente apropiado	○
RM abdomen sin y con contraste	Usualmente apropiado	○
RM de abdomen sin y con contraste hepatobiliar	Usualmente apropiado	○
TC de abdomen con contraste multifásica	Puede ser apropiado (desacuerdo)	⊕⊕⊕⊕
US Doppler de abdomen	Puede ser apropiado (desacuerdo)	○
RM de abdomen sin contraste	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen sin y con contraste	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕
TC de abdomen sin contraste	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
Elastografía por RM abdomen	Usualmente inapropiado	○
US de abdomen con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Elastografía US shear wave abdomen	Usualmente inapropiado	○
FDG-PET/CT cuerpo entero	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕

Variante 3: Enfermedad hepática crónica. Diagnóstico previo de CHC. Monitorización postratamiento del CHC.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM abdomen sin y con contraste	Usualmente apropiado	○
TC de abdomen con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
TC de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
RM de abdomen sin y con contraste hepatobiliar	Usualmente apropiado	○
RM de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
US abdomen con contraste IV	Puede ser apropiado	○
US de abdomen	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Elastografía abdomen por RM	Usualmente inapropiado	○
US Doppler de abdomen	Usualmente inapropiado	○
Elastografía US shear wave abdomen	Usualmente inapropiado	○
FDG-PET/CT cuerpo entero	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

ENFERMEDAD CRÓNICA DEL HÍGADO

Panel de Expertos en Imágenes Gastrointestinales: Mustafa R. Bashir, MD^a; Jeanne M. Horowitz, MD^b; Ihab R. Kamel, MD, PhD^c; Hina Arif-Tiwari, MD^d; Sumeet K. Asrani, MD, MSc^e; Victoria Chernyak, MD, MS^f; Alan Goldstein, MD^g; Joseph R. Grajo, MD^h; Nicole M. Hindman, MDⁱ; Aya Kamaya, MD^j; Michelle M. McNamara, MD^k; Kristin K. Porter, MD, PhD^l; Lilja Bjork. Solnes, MD, MBA^m; Pavan K. Srivastava, MDⁿ; Atif Zaheer, MD^o; Laura R. Carucci, MD.^p

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

La enfermedad hepática crónica abarca una variedad de causas de lesión hepática crónica, incluida la enfermedad del hígado graso no alcohólico, la hepatitis C, la hepatitis B, la enfermedad hepática relacionada con el alcohol, la colangitis esclerosante primaria, la hepatitis autoinmune y otras. Estas enfermedades pueden progresar a fibrosis hepática y cirrosis, con complicaciones asociadas de hipertensión portal, hemorragia gastrointestinal, ascitis refractaria, encefalopatía hepática y cáncer primario de hígado[1-3]. Las enfermedades hepáticas son responsables de aproximadamente 2 millones de muertes al año en todo el mundo, 1 millón por complicaciones de la cirrosis y 1 millón por hepatitis víricas y carcinoma hepatocelular. La cirrosis y el cáncer de hígado representan el 3,5% de todas las muertes en todo el mundo[4]. En los Estados Unidos, la principal causa de cirrosis es la hepatitis C, con aproximadamente el 1,3% de la población con infección crónica por hepatitis C [1-3], y la mortalidad relacionada con la cirrosis y el cáncer de hígado está subestimada y puede estar aumentando [5,6].

La progresión de la fibrosis hepática a cirrosis compensada y a cirrosis descompensada puede ser lenta y clínicamente silenciosa. Aunque el estándar para el diagnóstico de la fibrosis hepática y la cirrosis es la biopsia hepática, esta técnica es costosa, está plagada de errores de muestreo y no está bien aceptada para el seguimiento longitudinal de la enfermedad[7,8]. Por lo tanto, se necesitan desesperadamente métodos precisos y no invasivos para establecer y clasificar la gravedad de la fibrosis hepática, así como para controlar la progresión de la enfermedad o la respuesta a la terapia. Aunque existe una variedad de marcadores séricos para este propósito, son inexactos para las etapas intermedias de la fibrosis, y con frecuencia se realizan imágenes por ultrasonido convencional (US), TC y RM para evaluar la cirrosis y sus complicaciones en esta población de pacientes[9]. Las técnicas más avanzadas, como la elastografía por RM y la ecografía, han demostrado ser más precisas que los métodos convencionales de imagen morfológica y están ganando aceptación para estas aplicaciones. El carcinoma hepatocelular (CHC) es el cáncer primario de hígado más común que surge en pacientes con cirrosis, y la Asociación Americana para el Estudio de las Enfermedades Hepáticas (junto con otras guías internacionales importantes) recomienda la vigilancia del CHC en pacientes con cirrosis que se beneficiarían de la detección temprana del CHC [10,11].

Las imágenes desempeñan una función central en la detección, la estadificación y la guía del tratamiento del CHC. Tradicionalmente, la vigilancia se ha realizado con ecografía convencional, seguida de TC o RM con contraste que se utilizan para el diagnóstico definitivo y la estadificación del CHC[12,13]. Sin embargo, puede haber un papel emergente para la vigilancia basada en RM en pacientes cuyos hígados están mal evaluados por la ecografía. La ecografía con contraste (CEUS, por sus siglas en inglés) se está estableciendo como una técnica precisa para la evaluación de las masas hepáticas, que incluye HCC [14].

^aDuke University Medical Center, Durham, North Carolina. ^bPanel Vice Chair, Northwestern University, Chicago, Illinois. ^cPanel Chair, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland. ^dUniversity of Arizona, Banner University Medical Center, Tucson, Arizona. ^eBaylor University Medical Center, Dallas, Texas; American Association for the Study of Liver Diseases. ^fMontefiore Medical Center, Bronx, New York. ^gUMass Medical School, Worcester, Massachusetts. ^hUniversity of Florida College of Medicine, Gainesville, Florida. ⁱNew York University Medical Center, New York, New York. ^jStanford University Medical Center, Stanford, California. ^kUniversity of Alabama Medical Center, Birmingham, Alabama. ^lUniversity of Alabama Medical Center, Birmingham, Alabama. ^mJohns Hopkins Bayview Medical Center, Baltimore, Maryland. ⁿUniversity of Illinois College of Medicine, Chicago, Illinois; American College of Physicians. ^oJohns Hopkins Hospital, Baltimore, Maryland. ^pSpecialty Chair, Virginia Commonwealth University Medical Center, Richmond, Virginia.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: publications@acr.org

Discusión de los procedimientos por variante

Variante 1: Enfermedad hepática crónica. Diagnóstico y estadificación de la fibrosis hepática. Imágenes iniciales.

Los pacientes con enfermedad hepática crónica pueden presentar hallazgos de cirrosis franca e hipertensión portal, incluyendo ictericia y ascitis. Sin embargo, en muchos pacientes, la gravedad de la enfermedad hepática no es evidente según los hallazgos clínicos o de laboratorio. En general, las imágenes pueden ser útiles para confirmar la presencia de cirrosis en función de las características morfológicas. Para los pacientes sin cirrosis, determinar la presencia y la gravedad de las primeras etapas de la fibrosis hepática puede ayudar a guiar el tratamiento. Una variedad de cambios morfológicos que acompañan a la cirrosis se pueden evaluar en TC, RM y URS. Estos incluyen la nodularidad de la superficie hepática, la atrofia del lóbulo derecho, la hipertrofia del lóbulo caudado, la "muesca" posterior hepática derecha y otros[15-18]. Sin embargo, incluso en conjunto, la sensibilidad de estas características para el diagnóstico de cirrosis y fibrosis no cirrótica es demasiado baja para excluir la fibrosis hepática. Recientemente, se han desarrollado métodos cuantitativos para evaluar la nodularidad de la superficie hepática, pero aún se encuentran en una fase temprana de desarrollo y aún no se consideran bien validados para esta aplicación[19,20].

TC de Abdomen

La TC sin contraste tiene una utilidad limitada en la evaluación de la fibrosis hepática porque se basa en la demostración de cambios estructurales macroscópicos, que generalmente no están presentes hasta etapas muy avanzadas de la enfermedad. La TC con contraste puede ser más útil porque puede demostrar la heterogeneidad del parénquima y el realce de las bandas macroscópicas de fibrosis en forma de red a lo largo del parénquima hepático[21,22]. La perfusión por TC se ha descrito para la evaluación de la fibrosis hepática y la cirrosis, y se basa principalmente en el aumento de la proporción de suministro de sangre arterial al hígado a medida que avanza la fibrosis[23]. Sin embargo, esta metodología depende en gran medida de la técnica y requiere un posprocesamiento sustancial y, por lo tanto, no se considera un método clínico estándar para establecer el diagnóstico de cirrosis. No hay bibliografía relevante que demuestre el valor incremental de la combinación de la TC sin contraste con la TC con contraste para esta aplicación.

FDG-PET/CT de cuerpo entero

La PET con flúor-18-2-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG) no es una prueba útil para detectar la fibrosis hepática. Los datos son limitados en cuanto a su utilidad, y no se ha demostrado ninguna ventaja sobre las pruebas de imagen o suero.

Elastografía de Abdomen por RM

La elastografía por RM es actualmente la modalidad de imagen más precisa para el diagnóstico y la estadificación de la fibrosis hepática [24,25]. La elastografía por RM se compara favorablemente con la elastografía por ondas de corte (SWE) de EE. UU., en parte, debido a la mejora del rendimiento en pacientes con obesidad [26]. La elastografía por RM tiene limitaciones en pacientes con depósito hepático de hierro y en pacientes de los que se obtuvieron imágenes en 3T debido a artefactos de susceptibilidad, lo que puede dar lugar a un submuestreo del hígado o a evaluaciones no diagnósticas. La medición de la rigidez también puede confundirse con el edema parenquimatoso, la inflamación, la colestasis, la congestión hepática cardiogénica, la comida reciente y otros factores[27].

RM de Abdomen

La resonancia magnética convencional se puede utilizar para evaluar los mismos cambios estructurales que los visualizados en la TC, con la ventaja añadida de una mayor visibilidad de las bandas de fibrosis tanto en las secuencias sin contraste como en las con contraste[28]. Sin embargo, su utilidad para detectar la fibrosis hepática temprana sigue siendo limitada porque estos cambios no ocurren hasta que la fibrosis ha progresado a una etapa muy avanzada. Se han evaluado varias técnicas avanzadas de resonancia magnética para detectar la fibrosis hepática. Las imágenes ponderadas por difusión se han utilizado para evaluar la restricción del movimiento de protones de agua libre en el parénquima hepático como marcador de depósito de colágeno, la manifestación microscópica de la fibrosis hepática. Un metanálisis de estudios sobre imágenes ponderadas por difusión para esta aplicación mostró que las imágenes ponderadas por difusión eran más útiles para detectar fibrosis avanzada, pero tenían un rendimiento más bajo para detectar fibrosis temprana (sensibilidad 77%, especificidad 78%) [29]. Además, las preguntas sobre la técnica de adquisición óptima y las metodologías de procesamiento de imágenes (coeficiente de difusión aparente, movimiento incoherente intravóxel, etc.) siguen sin resolverse.

Se han descrito técnicas de perfusión por RM que han demostrado ser relativamente precisas para el diagnóstico y la estadificación de la fibrosis hepática [30]. Sin embargo, al igual que la perfusión por TC, dependen de los detalles de las técnicas de adquisición y procesamiento y pueden ser bastante laboriosas, por lo que no se utilizan ampliamente en la práctica clínica.

La captación del agente de contraste por RM hepatobiliar (gadoxetato disódico) se ha descrito como un método para medir la "función" hepática y se ha encontrado que se correlaciona con el estadio de la fibrosis hepática[31,32]. Se ha explorado una variedad de métricas de la captación del agente de contraste, pero en general, se ha encontrado que esta metodología es menos precisa que la elastografía por RM y no se ha adoptado ampliamente.

US de Abdomen

La ecografía convencional se puede utilizar en la evaluación de la fibrosis hepática para detectar cambios ultraestructurales como la nodularidad superficial, la ecotextura gruesa y la atrofia/hipertrofia lobar, similar a la TC y la RM convencionales[24,33,34]. La ecografía tiene la ventaja de que se pueden obtener imágenes de alta resolución espacial de la superficie hepática con transductores de alta frecuencia, lo que puede demostrar una sutil nodularidad de la superficie.

US Abdomen con medio de contraste IV

Se ha evaluado el abdomen eclesiástico con contraste intravenoso o CEUS para la evaluación de la fibrosis hepática. Al igual que las técnicas de perfusión por TC y RM, la CEUS utiliza las características de tránsito de los medios de contraste para hacer deducciones sobre la hemodinámica hepática que se relacionan con la presencia y la gravedad de la fibrosis hepática[35,36]. Aunque los primeros datos sobre la utilidad de la CEUS para evaluar la fibrosis hepática y la hipertensión portal son prometedores, esta es un área de investigación en curso en este momento.

Elastografía por UShear Wave del Abdomen

La SWE amplía las capacidades de la ecografía convencional mediante la evaluación de la deformación tisular en respuesta a pulsos de ultrasonido de alta intensidad y la generación de ondas de corte, a partir de las cuales se pueden hacer deducciones sobre la rigidez de los tejidos. Las técnicas de SWE permiten la visualización simultánea del hígado para dirigir las mediciones a una región representativa del parénquima. La SWE bidimensional permite la interrogación de regiones grandes o distribuidas del hígado con el fin de obtener medidas representativas de rigidez en todo el hígado. Al igual que con la elastografía por RMN, las evaluaciones ecográficas de la rigidez hepática pueden confundirse por el parénquima, el edema, la inflamación, la colestasis y otros factores[37,38]. Además, los datos de alta calidad pueden ser difíciles de obtener en pacientes obesos. Aunque es menos sensible para las etapas intermedias de la fibrosis, la SWE puede proporcionar una evaluación general precisa de la fibrosis hepática, con un área reportada bajo las curvas características operativas del receptor de 0,88 para predecir las etapas avanzadas de la fibrosis (etapa ≥ 2) y 0,91 para la cirrosis (etapa 4) en un metaanálisis de 21 estudios (2,691 pacientes con infecciones crónicas de hepatitis B y C)[39].

US Doppler del Abdomen

La ecografía Doppler puede mostrar alteraciones hemodinámicas indicativas de hipertensión portal, aunque por lo general solo se observan en el contexto de fibrosis o cirrosis de larga duración [40,41]. Aunque solo es moderadamente sensible para la fibrosis/cirrosis avanzada, se puede utilizar para la evaluación inicial de pacientes con sospecha de enfermedad hepática crónica de larga duración en combinación con la ecografía convencional en escala de grises.

Variante 2: Enfermedad hepática crónica. Sin diagnóstico previo de carcinoma hepatocelular (CHC). Detección y vigilancia del CHC.

Las imágenes desempeñan un papel vital en la vigilancia del CHC en pacientes en riesgo. La población de pacientes con riesgo adecuado para justificar la vigilancia puede definirse vagamente como aquellos con hepatitis B viral crónica y cirrosis de causas no vasculares, incluidas las hepatitis B y C crónicas, la colangitis esclerosante primaria y otras. Las pruebas de diagnóstico por imágenes son más eficaces que los biomarcadores séricos (sobre todo el nivel de α fetoproteína) u otras técnicas para detectar el CHC en una etapa tratable[42]. Imaging is also critical for characterizing benign, premalignant, and malignant nodules, staging HCC, guiding locoregional ablative treatments, and assessing treatment response.

La cirrosis por afecciones vasculares es un caso especial en el que la vigilancia del CHC es más compleja. Las afecciones vasculares subyacentes incluyen el síndrome de Budd-Chiari, la congestión hepática, especialmente en el contexto de la cardiopatía congénita, la telangiectasia hemorrágica hereditaria y otras. La utilidad de las imágenes para el diagnóstico de la cirrosis y la precisión para caracterizar el CHC está menos establecida, en particular porque estos pacientes a menudo presentan nódulos hepáticos benignos regenerativos. La utilización óptima de las imágenes en estos pacientes debe establecerse para cada afección en función de los datos disponibles y no se aborda en este documento.

Cabe señalar que este documento trata específicamente de la detección y la vigilancia del CHC, mientras que el tema de los criterios® de idoneidad del ACR "[Liver Lesion—Initial Characterization](#)" [43] Aborda específicamente la caracterización de las lesiones hepáticas una vez detectadas. El Sistema de Datos e Informes de Imágenes Hepáticas del ACR también proporciona información específica sobre la detección y el diagnóstico del CHC mediante CEUS, CT, RM y US[44].

TC Abdomen

Los datos que respaldan la TC sin contraste para el cribado y la vigilancia del CHC son limitados. La TC multifásica con contraste es muy sensible para la detección y caracterización del CHC, en particular para lesiones >2 cm, con una sensibilidad notificada de hasta el 98 %[45]. Sin embargo, la TC multifásica con contraste intravenoso (IV) presenta una menor sensibilidad para lesiones más pequeñas, que oscila entre el 40% y el 68%[45-48]. Además, no está bien establecida la utilidad de la vigilancia por TC en una población de "alto riesgo", en la que la incidencia esperada de desarrollo de CHC suele ser de 1,5 a 5 % por año. La TC no se usa comúnmente para la vigilancia del CHC, aunque puede ser útil en pacientes con obesidad o esteatosis hepática en los que la utilidad de la ecografía puede ser limitada. Se ha demostrado poco valor para la adición de la TC sin contraste a la TC con contraste en este contexto.

FDG-PET/CT de cuerpo entero

La FDG-PET/CT no es una prueba útil para la detección o la vigilancia del CHC. La captación de FDG por el CHC es muy variable y, combinada con una alta captación de FDG hepática de fondo, la porción de PET de estos exámenes agrega poco a la TC multifásica con contraste[49].

Elastografía del abdomen por RM

La elastografía por RM se ha investigado para la evaluación de lesiones hepáticas focales con un éxito modesto [50]. Sin embargo, la limitada resolución espacial y la cobertura de la elastografía por RM hacen que su utilidad para el cribado y la vigilancia sean limitadas.

RM de Abdomen

Se ha demostrado que la RM dinámica con contraste es la modalidad más precisa para detectar y caracterizar el CHC, con una sensibilidad notificada entre el 47 % y el 95 %, incluso para lesiones <2 cm [46-48,51-54]. La RM suele ser una prueba diagnóstica confirmatoria de segunda línea para evaluar los nódulos detectados con ecografía, aunque puede desempeñar una función de cribado y vigilancia de los pacientes en los que se espera que la ecografía sea de menor utilidad[55]. Debido a que la detección y caracterización del CHC se basa principalmente en las características de perfusión de las lesiones hepáticas, la RM sin contraste intravenoso no suele realizarse con este fin. Se ha demostrado que la RM con agentes de contraste hepatobiliares es igualmente sensible para la detección de CHC en comparación con los agentes extracelulares, y potencialmente más sensible (hasta 96 % en un metanálisis reciente, pero solo 88 % en un estudio más reciente) para la detección de lesiones pequeñas[56]. Sin embargo, se deben considerar los desafíos con los artefactos de movimiento respiratorio transitorio, juzgar el lavado y otras limitaciones técnicas [57,58].

Recientemente, ha habido interés en el desarrollo de técnicas de resonancia magnética "abreviadas" para la vigilancia del CHC, con la esperanza de aprovechar la alta sensibilidad de la modalidad para detectar el CHC[59-61]. Aunque los datos emergentes son prometedores, la detección excesiva de nódulos no malignos sigue siendo un desafío sustancial, y estas técnicas siguen siendo objeto de investigación. Se necesitarán estudios futuros que muestren una mejoría en la supervivencia para demostrar la eficacia de la RMN o de los exámenes de detección por RMN "abreviados". Además, la precisión y los daños potenciales deben tenerse en cuenta en la ecuación cuando se habla de técnicas de resonancia magnética abreviadas[62].

US de Abdomen

Casi todas las directrices internacionales recomiendan la ecografía convencional cada 6 meses como método principal para la vigilancia del CHC [10,13]. La única excepción es la guía de la Sociedad Japonesa de

Hepatología, que recomienda el uso de US cada 3 a 4 meses en pacientes de "alto riesgo", así como una TC o RM multifásica opcional cada 6 a 12 meses[55,63]. En particular, la Sociedad Japonesa de Hepatología recomienda el uso de US cada 6 meses en "pacientes de alto riesgo". En la actualidad, la mayoría de las pruebas prospectivas que demuestran un beneficio de supervivencia basado en la vigilancia del CHC proceden de Asia. Se notificó un ensayo controlado aleatorizado prospectivo grande en el que se estudió la eficacia de los exámenes de detección en los EE. UU. de una cohorte china de 18,816 pacientes predominantemente con hepatitis B con o sin cirrosis en los que se observó una reducción del 37% en la mortalidad relacionada con el CHC. En otro estudio controlado aleatorizado prospectivo de 17 920 pacientes en China, se observó que los pacientes cuyo CHC se detectó a través de imágenes de vigilancia de EE. UU. tuvieron una mejora significativa en la supervivencia del 88 % y el 78 % a 1 y 2 años en comparación con el 0 % a 1 y 2 años en aquellos que no se sometieron a vigilancia[64]. Además, en un estudio prospectivo de detección masiva única en el que se utilizó US en 8 962 pacientes taiwaneses, se observó una reducción del 31 % en la mortalidad relacionada con el CHC. Aunque no está claro si se puede lograr el mismo beneficio de supervivencia en la población estadounidense general, con una preponderancia de cirrosis no relacionada con la hepatitis B, cirrosis relacionada con la esteatohepatitis no alcohólica y obesidad, es poco probable que se realicen estudios prospectivos controlados aleatorios tan grandes en los Estados Unidos debido a las ramificaciones éticas de no realizar exámenes de detección en una enfermedad letal pero tratable. No obstante, varios estudios de cohortes retrospectivos grandes en los que se utilizó la ecografía para la vigilancia en los Estados Unidos han mostrado un beneficio significativo en la supervivencia y la detección temprana de tumores en comparación con las poblaciones sin exámenes de detección ni vigilancia[65,66].

US de Abdomen con medio de contraste IV

Se ha demostrado que la CEUS es altamente sensible para el diagnóstico de CHC en centros de excelencia [14,67,68]. Sin embargo, la CEUS requiere la observación focalizada de una sola región de interés, y aunque la capacidad de reinyectar después de un período de lavado permite que se evalúe más de una región durante un solo examen, esto puede no ser adecuado para la evaluación de todo el hígado, ya que se necesita para el cribado y la vigilancia[69].

Elastografía por US Shear Wave del Abdomen

El uso de SWE se ha descrito para la evaluación de lesiones hepáticas focales en un número limitado de estudios pequeños [70,71]. Sin embargo, las evaluaciones de SWE generalmente se realizan porción por porción; Por lo tanto, la técnica no es adecuada para la vigilancia de todo el hígado. Hasta la fecha, la mayoría de las investigaciones reportadas sobre la aplicación de SWE en el hígado se han centrado en la evaluación de la fibrosis hepática y, en menor medida, en diferenciar las lesiones focales benignas de las malignas.

US Doppler Abdomen

Por lo general, la ecografía Doppler se realiza junto con la evaluación convencional de ecografía en escala de grises. El componente Doppler dúplex puede agregar valor al examen en escala de grises, lo que permite identificar más fácilmente el tumor en la vena.

Variante 3: Enfermedad hepática crónica. Diagnóstico previo de CHC. Monitorización postratamiento del CHC.

Las opciones de tratamiento para los pacientes con CHC pueden incluir trasplante de hígado, resección quirúrgica, radioterapia de haz externo, quimioterapia y tratamientos locorregionales, incluidas las modalidades ablativa percutánea y embólica. Después del trasplante hepático y la resección quirúrgica con márgenes negativos, el objetivo de la monitorización postratamiento es la vigilancia de nuevos focos de CHC. Después de los tratamientos en los que el CHC no se extirpa realmente, se debe llevar a cabo tanto la vigilancia del sitio de tratamiento como la vigilancia de los focos distantes de CHC. Por lo tanto, la vigilancia de todo el hígado sigue siendo un objetivo importante después del tratamiento.

TC Abdomen

La TC de abdomen sin contraste intravenoso y con contraste intravenoso es un método preciso para detectar la recidiva del CHC después de la terapia locorregional, la resección o el trasplante. Después de la terapia locorregional, incluida una fase previa al contraste, se recomienda encarecidamente la TC porque el tratamiento puede hacer que una lesión o zona de tratamiento perilesional tenga una alta atenuación (particularmente cuando se usa aceite etiodizado en la embolización), lo que puede confundir la interpretación de la fase arterial hepática[72,73]. La TC sin contraste tiene una función limitada porque la detección del CHC recidivante se basa principalmente en la detección de la perfusión tumoral anormal. La TC de energía dual se puede utilizar para

obtener imágenes virtuales sin mejorar y/o mapas de yodo con el mismo propósito que una adquisición de precontraste dedicada.[74]. Las guías de la National Comprehensive Cancer Network recomiendan la TC o la RM cada 3 a 6 meses durante 2 años y luego cada 6 a 12 meses después de la resección del CHC, mientras que la Asociación Europea para el Estudio del Hígado recomienda la TC o la RM multifásica para evaluar la respuesta 1 mes después de la resección o las terapias locorregionales o sistémicas, seguidas de una técnica de imagen cada 3 meses para completar al menos 2 años. y luego EE. UU. regular cada 6 meses a partir de entonces[75].

FDG-PET/CT de cuerpo entero

La utilidad de la FDG-PET/TC en pacientes con CHC se ha investigado principalmente en el entorno previo al tratamiento; Se dispone de pocos datos sobre el seguimiento posterior al tratamiento [76]. Debido a la necesidad de múltiples exámenes repetidos y a la eficacia de la TC y la RMN multifásicas con contraste, la TEP/TC con FDG se usa con poca frecuencia para vigilar la recidiva del CHC.

Elastografía del abdomen por RM

La elastografía por RM se ha investigado para la evaluación de lesiones hepáticas focales con un éxito modesto [50]. Sin embargo, la limitada resolución espacial y la cobertura de la elastografía por RM hacen que su utilidad para el cribado y la vigilancia sean limitadas.

RM del Abdomen

La resonancia magnética del abdomen sin y con contraste intravenoso es muy sensible para detectar la recurrencia del CHC. Para la evaluación se pueden utilizar múltiples mecanismos de contraste (perfusión, difusión, captación de agentes hepatobiliares, intensidad de señal intrínseca ponderada en T1 y T2); sin embargo, la hiperperfusión en fase arterial sigue siendo el pilar para la detección de la recidiva del CHC. Tanto la National Comprehensive Cancer Network como la European Association for the Study of the Liver recomiendan la TC o la RMN a intervalos regulares durante al menos 2 años para el seguimiento de los pacientes con CHC tratado[77]. El papel de la resonancia magnética hepatobiliar en este contexto sigue siendo controvertido. Se ha demostrado que aumenta la sensibilidad para la detección de lesiones pequeñas, pero puede sobrediagnosticar lesiones premalignas[78]. Además, los artefactos de imagen son más comunes con el gadoxetato disódico, el fármaco primario utilizado para las imágenes hepatobiliares, y el uso de agentes hepatobiliares puede reducir el rendimiento de la evaluación temprana de la perfusión de las lesiones[57].

Debido a que la detección y caracterización del CHC se basa principalmente en las características perfusionales de las lesiones hepáticas, la RMN sin contraste intravenoso no suele realizarse con este fin. Sin embargo, la RM sin contraste puede ser una modalidad razonable para la vigilancia, ya que ofrece la mejor diferenciación entre los tipos de tejidos blandos de las modalidades disponibles sin contraste.

US del Abdomen

Debido a la importancia de la perfusión vascular y a la ausencia de cambios morfológicos en la recidiva temprana del CHC, la ecografía no suele utilizarse como la única modalidad de vigilancia para evaluar el CHC recidivante después del tratamiento. La Asociación Europea para el Estudio del Hígado recomienda la TC o RM multifásica para evaluar la respuesta 1 mes después de la resección o las terapias locorregionales o sistémicas, seguida de una técnica de imagen cada 3 meses para completar al menos 2 años, y luego una ecografía regular cada 6 meses a partir de entonces[77].

US de Abdomen con contraste IV

Se ha demostrado que la CEUS es altamente sensible para el diagnóstico de CHC en centros de excelencia [14,67,68]. La CEUS requiere la observación focalizada de una sola región de interés durante la inyección de contraste, y aunque la capacidad de reinyectar después de un período de lavado permite evaluar más de una región en un solo examen, este método puede no ser adecuado para la evaluación de todo el hígado, ya que es necesario para el cribado y la vigilancia[69]. Los primeros datos clínicos indican que la CEUS podría ser útil en la monitorización tanto de la recidiva local del CHC después de la terapia locorregional como de la vigilancia secundaria, sobre todo teniendo en cuenta que la mayor parte de la recidiva se produce en el mismo segmento que el nódulo tratado originalmente[79,80]. Además, la CEUS puede ser una alternativa eficaz cuando los resultados de la resonancia magnética o la tomografía computarizada no son concluyentes [81].

Elastografía por US Shear Wave del Abdomen

El uso de SWE se ha descrito para la evaluación de lesiones hepáticas focales en un número limitado de estudios pequeños [70,71,82]. Sin embargo, las evaluaciones de SWE generalmente se realizan porción por porción; Por lo tanto, la técnica no es adecuada para la vigilancia de todo el hígado. También hay escasez de datos con respecto a

la evaluación de las lesiones que han sido sometidas a tratamiento locorregional previo. Hasta la fecha, la mayoría de las investigaciones reportadas sobre la aplicación de SWE en el hígado se han centrado en la evaluación de la fibrosis hepática y, en menor medida, en diferenciar las lesiones focales benignas de las malignas.

US Doppler Abdomen

No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía Doppler en este escenario clínico.

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** La ecografía de abdomen o elastografía por RM suele ser apropiada como imagen inicial para el diagnóstico y la estadificación de la fibrosis hepática en pacientes con enfermedad hepática crónica. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar de manera efectiva la atención del paciente).
- **Variante 2:** La US de abdomen, la RM del abdomen sin y con contraste intravenoso, o la RM del abdomen sin y con contraste hepatobiliar suelen ser apropiados para el cribado y la vigilancia del CHC en pacientes con enfermedad hepática crónica sin diagnóstico previo de CHC. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar de manera efectiva la atención del paciente). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la TC de abdomen con contraste intravenoso multifásico y el abdomen dúplex de US para el cribado y la vigilancia del CHC en pacientes con enfermedad hepática crónica. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de estos procedimientos. Estos procedimientos son controvertidos, pero pueden ser apropiados.
- **Variante 3:** La RM de abdomen sin y con contraste IV, la TC de abdomen con contraste IV multifásica, la TC de abdomen sin y con contraste IV, o la RMN de abdomen sin y con contraste hepatobiliar suelen ser apropiadas para el seguimiento posterior al tratamiento del CHC en pacientes con enfermedad hepática crónica con un diagnóstico previo de CHC. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar de manera efectiva la atención del paciente).

Documentos de apoyo

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte www.acr.org/ac.

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [83].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
☼	<0.1 mSv	<0.03 mSv
☼☼	0.1-1 mSv	0.03-0.3 mSv
☼☼☼	1-10 mSv	0.3-3 mSv
☼☼☼☼	10-30 mSv	3-10 mSv
☼☼☼☼☼	30-100 mSv	10-30 mSv

*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

Referencia

1. Armstrong GL, Wasley A, Simard EP, McQuillan GM, Kuhnert WL, Alter MJ. The prevalence of hepatitis C virus infection in the United States, 1999 through 2002. *Ann Intern Med* 2006;144:705-14.
2. Davis GL, Alter MJ, El-Serag H, Poynard T, Jennings LW. Aging of hepatitis C virus (HCV)-infected persons in the United States: a multiple cohort model of HCV prevalence and disease progression. *Gastroenterology* 2010;138:513-21, 21 e1-6.
3. Morgan RL, Baack B, Smith BD, Yartel A, Pitasi M, Falck-Ytter Y. Eradication of hepatitis C virus infection and the development of hepatocellular carcinoma: a meta-analysis of observational studies. *Ann Intern Med* 2013;158:329-37.
4. Asrani SK, Devarbhavi H, Eaton J, Kamath PS. Burden of liver diseases in the world. *J Hepatol* 2019;70:151-71.
5. Asrani SK, Larson JJ, Yawn B, Therneau TM, Kim WR. Underestimation of liver-related mortality in the United States. *Gastroenterology* 2013;145:375-82 e1-2.
6. Tapper EB, Parikh ND. Mortality due to cirrhosis and liver cancer in the United States, 1999-2016: observational study. *BMJ* 2018;362:k2817.
7. Regev A, Berho M, Jeffers LJ, et al. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection. *Am J Gastroenterol* 2002;97:2614-8.
8. Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD, Nelson RC, Smith AD, American Association for the Study of Liver D. Liver biopsy. *Hepatology* 2009;49:1017-44.
9. Parkes J, Guha IN, Roderick P, Rosenberg W. Performance of serum marker panels for liver fibrosis in chronic hepatitis C. *J Hepatol* 2006;44:462-74.
10. Marrero JA, Kulik LM, Sirlin CB, et al. Diagnosis, Staging, and Management of Hepatocellular Carcinoma: 2018 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology* 2018;68:723-50.
11. Heimbach JK, Kulik LM, Finn RS, et al. AASLD guidelines for the treatment of hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2018;67:358-80.
12. Bruix J, Sherman M, American Association for the Study of Liver D. Management of hepatocellular carcinoma: an update. *Hepatology* 2011;53:1020-2.
13. Omata M, Cheng AL, Kokudo N, et al. Asia-Pacific clinical practice guidelines on the management of hepatocellular carcinoma: a 2017 update. *Hepatol Int* 2017;11:317-70.
14. Jang HJ, Kim TK, Wilson SR. Small nodules (1-2 cm) in liver cirrhosis: characterization with contrast-enhanced ultrasound. *Eur J Radiol* 2009;72:418-24.
15. Di Lelio A, Cestari C, Lomazzi A, Beretta L. Cirrhosis: diagnosis with sonographic study of the liver surface. *Radiology* 1989;172:389-92.
16. Simonovsky V. The diagnosis of cirrhosis by high resolution ultrasound of the liver surface. *Br J Radiol* 1999;72:29-34.
17. Torres WE, Whitmire LF, Gedgaudas-McClees K, Bernardino ME. Computed tomography of hepatic morphologic changes in cirrhosis of the liver. *J Comput Assist Tomogr* 1986;10:47-50.
18. Ito K, Mitchell DG, Kim MJ, Awaya H, Koike S, Matsunaga N. Right posterior hepatic notch sign: a simple diagnostic MR finding of cirrhosis. *J Magn Reson Imaging* 2003;18:561-6.
19. Pickhardt PJ, Malecki K, Kloke J, Lubner MG. Accuracy of Liver Surface Nodularity Quantification on MDCT as a Noninvasive Biomarker for Staging Hepatic Fibrosis. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207:1194-99.
20. Smith AD, Zand KA, Florez E, et al. Liver Surface Nodularity Score Allows Prediction of Cirrhosis Decompensation and Death. *Radiology* 2017;283:711-22.
21. Zissen MH, Wang ZJ, Yee J, Aslam R, Monto A, Yeh BM. Contrast-enhanced CT quantification of the hepatic fractional extracellular space: correlation with diffuse liver disease severity. *AJR Am J Roentgenol* 2013;201:1204-10.
22. Varenika V, Fu Y, Maher JJ, et al. Hepatic fibrosis: evaluation with semiquantitative contrast-enhanced CT. *Radiology* 2013;266:151-8.
23. Bonekamp D, Bonekamp S, Geiger B, Kamel IR. An elevated arterial enhancement fraction is associated with clinical and imaging indices of liver fibrosis and cirrhosis. *J Comput Assist Tomogr* 2012;36:681-9.
24. Bonekamp S, Kamel I, Solga S, Clark J. Can imaging modalities diagnose and stage hepatic fibrosis and cirrhosis accurately? *J Hepatol* 2009;50:17-35.

25. Singh S, Venkatesh SK, Wang Z, et al. Diagnostic performance of magnetic resonance elastography in staging liver fibrosis: a systematic review and meta-analysis of individual participant data. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2015;13:440-51 e6.
26. Chou CT, Chen RC, Wu WP, Lin PY, Chen YL. Prospective Comparison of the Diagnostic Performance of Magnetic Resonance Elastography with Acoustic Radiation Force Impulse Elastography for Pre-operative Staging of Hepatic Fibrosis in Patients with Hepatocellular Carcinoma. *Ultrasound Med Biol* 2017;43:2783-90.
27. Venkatesh SK, Yin M, Ehman RL. Magnetic resonance elastography of liver: technique, analysis, and clinical applications. *J Magn Reson Imaging* 2013;37:544-55.
28. Martin DR, Lauenstein T, Kalb B, et al. Liver MRI and histological correlates in chronic liver disease on multiphase gadolinium-enhanced 3D gradient echo imaging. *J Magn Reson Imaging* 2012;36:422-9.
29. Wang QB, Zhu H, Liu HL, Zhang B. Performance of magnetic resonance elastography and diffusion-weighted imaging for the staging of hepatic fibrosis: A meta-analysis. *Hepatology* 2012;56:239-47.
30. Chen BB, Hsu CY, Yu CW, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging with Gd-EOB-DTPA for the evaluation of liver fibrosis in chronic hepatitis patients. *Eur Radiol* 2012;22:171-80.
31. Choi YR, Lee JM, Yoon JH, Han JK, Choi BI. Comparison of magnetic resonance elastography and gadoxetate disodium-enhanced magnetic resonance imaging for the evaluation of hepatic fibrosis. *Invest Radiol* 2013;48:607-13.
32. Watanabe H, Kanematsu M, Goshima S, et al. Staging hepatic fibrosis: comparison of gadoxetate disodium-enhanced and diffusion-weighted MR imaging--preliminary observations. *Radiology* 2011;259:142-50.
33. Colli A, Colucci A, Paggi S, et al. Accuracy of a predictive model for severe hepatic fibrosis or cirrhosis in chronic hepatitis C. *World J Gastroenterol* 2005;11:7318-22.
34. Tchelepi H, Ralls PW, Radin R, Grant E. Sonography of diffuse liver disease. *J Ultrasound Med* 2002;21:1023-32; quiz 33-4.
35. Kim G, Shim KY, Baik SK. Diagnostic Accuracy of Hepatic Vein Arrival Time Performed with Contrast-Enhanced Ultrasonography for Cirrhosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gut Liver* 2017;11:93-101.
36. Nasr P, Hilliges A, Thorelius L, Kechagias S, Ekstedt M. Contrast-enhanced ultrasonography could be a non-invasive method for differentiating none or mild from severe fibrosis in patients with biopsy proven non-alcoholic fatty liver disease. *Scand J Gastroenterol* 2016;51:1126-32.
37. Arena U, Vizzutti F, Corti G, et al. Acute viral hepatitis increases liver stiffness values measured by transient elastography. *Hepatology* 2008;47:380-4.
38. Millonig G, Reimann FM, Friedrich S, et al. Extrahepatic cholestasis increases liver stiffness (FibroScan) irrespective of fibrosis. *Hepatology* 2008;48:1718-23.
39. Hu X, Qiu L, Liu D, Qian L. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) Elastography for noninvasive evaluation of hepatic fibrosis in chronic hepatitis B and C patients: a systematic review and meta-analysis. *Med Ultrason* 2017;19:23-31.
40. Kawanaka H, Kinjo N, Anegawa G, et al. Abnormality of the hepatic vein waveforms in cirrhotic patients with portal hypertension and its prognostic implications. *J Gastroenterol Hepatol* 2008;23:e129-36.
41. Oguzkurt L, Yildirim T, Torun D, Tercan F, Kizilkilic O, Niron EA. Hepatic vein Doppler waveform in patients with diffuse fatty infiltration of the liver. *Eur J Radiol* 2005;54:253-7.
42. Forner A, Reig M, Bruix J. Alpha-fetoprotein for hepatocellular carcinoma diagnosis: the demise of a brilliant star. *Gastroenterology* 2009;137:26-9.
43. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®: Liver Lesion — Initial Characterization. Available at: <https://acsearch.acr.org/docs/69472/Narrative/>. Accessed November 29, 2019.
44. American College of Radiology. Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS). Available at: <http://www.acr.org/quality-safety/resources/LIRADS>. Accessed November 29, 2019.
45. Luca A, Caruso S, Milazzo M, et al. Multidetector-row computed tomography (MDCT) for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in cirrhotic candidates for liver transplantation: prevalence of radiological vascular patterns and histological correlation with liver explants. *Eur Radiol* 2010;20:898-907.
46. Akai H, Kiryu S, Matsuda I, et al. Detection of hepatocellular carcinoma by Gd-EOB-DTPA-enhanced liver MRI: comparison with triple phase 64 detector row helical CT. *Eur J Radiol* 2011;80:310-5.
47. Inoue T, Kudo M, Komuta M, et al. Assessment of Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI for HCC and dysplastic nodules and comparison of detection sensitivity versus MDCT. *J Gastroenterol* 2012;47:1036-47.

48. Yu NC, Chaudhari V, Raman SS, et al. CT and MRI improve detection of hepatocellular carcinoma, compared with ultrasound alone, in patients with cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2011;9:161-7.
49. Khan MA, Combs CS, Brunt EM, et al. Positron emission tomography scanning in the evaluation of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol* 2000;32:792-7.
50. Ronot M, Vilgrain V. Imaging of benign hepatocellular lesions: current concepts and recent updates. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2014;38:681-8.
51. Forner A, Vilana R, Ayuso C, et al. Diagnosis of hepatic nodules 20 mm or smaller in cirrhosis: Prospective validation of the noninvasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2008;47:97-104.
52. Marrero JA, Hussain HK, Nghiem HV, Umar R, Fontana RJ, Lok AS. Improving the prediction of hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients with an arterially-enhancing liver mass. *Liver Transpl* 2005;11:281-9.
53. Ooka Y, Kanai F, Okabe S, et al. Gadoteric acid-enhanced MRI compared with CT during angiography in the diagnosis of hepatocellular carcinoma. *Magn Reson Imaging* 2013;31:748-54.
54. Rhee H, Kim MJ, Park MS, Kim KA. Differentiation of early hepatocellular carcinoma from benign hepatocellular nodules on gadoteric acid-enhanced MRI. *Br J Radiol* 2012;85:e837-44.
55. Kudo M. Real practice of hepatocellular carcinoma in Japan: conclusions of the Japan Society of Hepatology 2009 Kobe Congress. *Oncology* 2010;78 Suppl 1:180-8.
56. Liu X, Jiang H, Chen J, Zhou Y, Huang Z, Song B. Gadoteric acid disodium-enhanced magnetic resonance imaging outperformed multidetector computed tomography in diagnosing small hepatocellular carcinoma: A meta-analysis. *Liver Transpl* 2017;23:1505-18.
57. Pietryga JA, Burke LM, Marin D, Jaffe TA, Bashir MR. Respiratory motion artifact affecting hepatic arterial phase imaging with gadoteric disodium: examination recovery with a multiple arterial phase acquisition. *Radiology* 2014;271:426-34.
58. Allen BC, Ho LM, Jaffe TA, Miller CM, Mazurowski MA, Bashir MR. Comparison of Visualization Rates of LI-RADS Version 2014 Major Features With IV Gadobenate Dimeglumine or Gadoteric Disodium in Patients at Risk for Hepatocellular Carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2018;210:1266-72.
59. Marks RM, Ryan A, Heba ER, et al. Diagnostic per-patient accuracy of an abbreviated hepatobiliary phase gadoteric acid-enhanced MRI for hepatocellular carcinoma surveillance. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204:527-35.
60. Besa C, Lewis S, Pandharipande PV, et al. Hepatocellular carcinoma detection: diagnostic performance of a simulated abbreviated MRI protocol combining diffusion-weighted and T1-weighted imaging at the delayed phase post gadoteric acid. *Abdom Radiol (NY)* 2017;42:179-90.
61. Tillman BG, Gorman JD, Hru JM, et al. Diagnostic per-lesion performance of a simulated gadoteric disodium-enhanced abbreviated MRI protocol for hepatocellular carcinoma screening. *Clin Radiol* 2018;73:485-93.
62. 2018 Korean Liver Cancer Association-National Cancer Center Korea Practice Guidelines for the Management of Hepatocellular Carcinoma. *Korean J Radiol* 2019;20:1042-113.
63. Clinical Practice Guidelines for Hepatocellular Carcinoma Differ between Japan, United States, and Europe. *Liver Cancer* 2015;4:85-95.
64. Yang B, Zhang B, Xu Y, et al. Prospective study of early detection for primary liver cancer. *J Cancer Res Clin Oncol* 1997;123:357-60.
65. Choi DT, Kum HC, Park S, et al. Hepatocellular Carcinoma Screening Is Associated With Increased Survival of Patients With Cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2019;17:976-87 e4.
66. Singal AG, Mittal S, Yerokun OA, et al. Hepatocellular Carcinoma Screening Associated with Early Tumor Detection and Improved Survival Among Patients with Cirrhosis in the US. *Am J Med* 2017;130:1099-106 e1.
67. D'Onofrio M, Faccioli N, Zamboni G, et al. Focal liver lesions in cirrhosis: value of contrast-enhanced ultrasonography compared with Doppler ultrasound and alpha-fetoprotein levels. *Radiol Med* 2008;113:978-91.
68. Wang JH, Lu SN, Hung CH, et al. Small hepatic nodules (< or =2 cm) in cirrhosis patients: characterization with contrast-enhanced ultrasonography. *Liver Int* 2006;26:928-34.
69. Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the liver - update 2012: A WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS. *Ultrasound Med Biol* 2013;39:187-210.

70. Gallotti A, D'Onofrio M, Romanini L, Cantisani V, Pozzi Mucelli R. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) ultrasound imaging of solid focal liver lesions. *Eur J Radiol* 2012;81:451-5.
71. Park H, Park JY, Kim DY, et al. Characterization of focal liver masses using acoustic radiation force impulse elastography. *World J Gastroenterol* 2013;19:219-26.
72. Doyle DJ, O'Malley ME, Jang HJ, Jhaveri K. Value of the unenhanced phase for detection of hepatocellular carcinomas 3 cm or less when performing multiphase computed tomography in patients with cirrhosis. *J Comput Assist Tomogr* 2007;31:86-92.
73. Iannaccone R, Laghi A, Catalano C, et al. Hepatocellular carcinoma: role of unenhanced and delayed phase multi-detector row helical CT in patients with cirrhosis. *Radiology* 2005;234:460-7.
74. Choi JY, Lee JM, Sirlin CB. CT and MR imaging diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma: part I. Development, growth, and spread: key pathologic and imaging aspects. *Radiology* 2014;272:635-54.
75. European Association for the Study of the Liver, European Organisation for Research and Treatment of Cancer. EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol* 2012;56:908-43.
76. Wang XY, Chen D, Zhang XS, Chen ZF, Hu AB. Value of (1)(8)F-FDG-PET/CT in the detection of recurrent hepatocellular carcinoma after hepatectomy or radiofrequency ablation: a comparative study with contrast-enhanced ultrasound. *J Dig Dis* 2013;14:433-8.
77. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Hepatobiliary Cancers. Version 1.2018. Available at: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/hepatobiliary.pdf. Accessed November 29, 2019.
78. Roberts LR, Sirlin CB, Zaiem F, et al. Imaging for the diagnosis of hepatocellular carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Hepatology* 2018;67:401-21.
79. Jiang T, Zhao Q, Huang M, Sun J, Tian G. Contrast-Enhanced Ultrasound in Residual Tumor of Hepatocellular Carcinoma following Transarterial Chemoembolization: Is It Helpful for Tumor Response? *Biomed Res Int* 2018;2018:8632069.
80. Cao J, Dong Y, Mao F, Wang W. Dynamic Three-Dimensional Contrast-Enhanced Ultrasound to Predict Therapeutic Response of Radiofrequency Ablation in Hepatocellular Carcinoma: Preliminary Findings. *Biomed Res Int* 2018;2018:6469703.
81. Hu J, Bhayana D, Burak KW, Wilson SR. Resolution of indeterminate MRI with CEUS in patients at high risk for hepatocellular carcinoma. *Abdom Radiol (NY)* 2019:[E-pub ahead of print].
82. Zhang P, Zhou P, Tian SM, Qian Y, Deng J, Zhang L. Application of acoustic radiation force impulse imaging for the evaluation of focal liver lesion elasticity. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2013;12:165-70.
83. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Accessed November 29, 2019.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.