



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Postgrado de Imagenología

Diagnóstico de lesiones focales en el hígado cirrótico por Tomografía
Computarizada y Resonancia Magnética

Tesis previa a la obtención del título
de Especialista en Imagenología

Autora:

Tatiana del Rocío Barrera Campoverde

CI: 0105592414

Correo electrónico: ta_thy_90@hotmail.es

Directora:

Dra. Mónica Fabiola Calle Torres.

CI: 0103782561

Asesor:

Dr. José Patricio Beltrán Carreño

Cuenca, Ecuador

04-junio-2021



Resumen

Antecedente: La identificación y caracterización de lesiones focales en el hígado cirrótico, puede crear un dilema en el diagnóstico. Se pueden detectar diferentes lesiones, tanto benignas como malignas, se ha registrado que tanto la tomografía computarizada como la resonancia magnética son buenos métodos diagnósticos en pacientes con cirrosis.

Objetivo general: Determinar entre la tomografía computarizada y resonancia magnética cual es el método por excelencia en el diagnóstico de lesiones focales en el hígado cirrótico

Materiales y métodos: Se realizó una revisión sistemática tomando en consideración los siguientes buscadores médicos: Pubmed, Scopus, Springer, Hindawi, Medline, Scielo, Redalyc, Web of Science, Latindex y Google académico, con las siguientes palabras claves: “Cirrosis hepática”, “Neoplasias hepáticas”, “Cáncer hepático”, “Imagen por resonancia magnética”, “Tomografía” y “lesiones focales”, en español, inglés y portugués, tomando en cuenta artículos originales de los años 2015-2020.

Resultados: Posterior a la revisión de los artículos se analizaron un total de 11 de los cuales 6 fueron retrospectivos y 5 prospectivos, con muestras que oscilaron entre 20 a 3.600 pacientes con cirrosis, reportando que 8 evaluaron el papel de la tomografía computarizada en el estudio de lesiones focales y 3 fueron solamente reportes donde se incluyó la resonancia magnética.

Conclusiones: La RMN y la TAC pueden proporcionar un diagnóstico no invasivo estandarizado para pacientes con carcinoma hepatocelular de alto riesgo, con medios de contraste específicos para el hígado que son confiables y de igual valor informativo en la caracterización de lesiones hepáticas focales.

Palabras clave: Hígado Cirrótico. Lesiones Focales. Carcinoma Hepatocelular. Nódulos Neoplásicos. Colangiocarcinoma.



Abstract

Background: The identification and characterization of focal lesions in the cirrhotic liver can create a dilemma in the diagnosis. Different lesions can be detected, both benign and malignant, it has been reported that both computed tomography and magnetic resonance imaging are good diagnostic methods in patients with cirrhosis.

General objective: To determine between computed tomography and magnetic resonance which is the method par excellence in the diagnosis of focal lesions in the cirrhotic liver.

Materials and methods: A systematic review was carried out taking into consideration the following medical search engines: Pubmed, Scopus, Springer, Hindawi, Medline, Scielo, Redalyc, Web of Science, Latindex and academic Google, with the following keywords: "Liver cirrhosis", "Hepatic neoplasms", "Liver cancer", "Magnetic resonance imaging", "Tomography" and "focal lesions", in Spanish, English and Portuguese, taking into account original articles from 2015 to 2020.

Results: After reviewing the articles, a total of 11 were analyzed, 6 of which were retrospective and 5 prospective, with samples ranging from 20 to 3.600 patients with cirrhosis, reporting that 8 evaluated the role of computed tomography in the study of focal lesions and 3 were only reports where magnetic resonance was included.

Conclusions: MRI and CT can provide a standardized non-invasive diagnosis for patients with high-risk hepatocellular carcinoma, with specific contrast media for the liver are reliable and of equal informative value in the characterization of focal liver lesions.

Key words: Cirrotic Liver. Focal Lesions. Hepatocellular Carcinoma. Neoplastic Nodules. Cholangiocarcinoma.



Índice del trabajo

Resumen	2
Abstract	3
CAPÍTULO I	9
1.1 Introducción	9
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Justificación y uso de resultados	13
CAPÍTULO II	15
2.1 Fundamento teórico	15
CAPÍTULO III	25
3.1 Objetivos	25
3.1.1 Objetivo general	25
3.1.2 Objetivos específicos	25
CAPÍTULO IV	26
4.1 Métodos y técnicas	26
CAPÍTULO V	28
5.1 Resultados	28
5.2 Discusión	38
CAPÍTULO VI	42
6.1 Conclusiones	42
6.2 Recomendaciones	42
6.3 Limitaciones	43
6.4 Referencias bibliográficas	44



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Tatiana del Rocío Barrera Campoverde en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis "Diagnóstico de lesiones focales en el hígado cirrótico por Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética: revisión sistemática", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de la tesis en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de junio de 2021

Tatiana del Rocío Barrera Campoverde

C.I: 010559241-4



Cláusula de Propiedad Intelectual

Tatiana del Rocío Barrera Campoverde, autor/a de la Tesis "Diagnóstico de lesiones focales en el hígado cirrótico por Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética: revisión sistemática", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 04 de junio de 2021



Md. Tatiana del Rocío Barrera Campoverde

C.I: 010559241-4



Dedicatoria

A ti mi Dios y Virgencita del Cisne, por nunca apartarme del camino, por sostenerme con su mano en cada paso que he dado, por ser mi guía, por cuidarme y protegerme en esta noble profesión.

A mi hija Emilia, por su amor incondicional, por su paciencia, por cada sonrisa, por cada te amo, por entender el difícil camino que mamá escogió, eres y serás siempre la princesa de mis ojos, mi mayor fortaleza, mi bendición del cielo, mi más grande amor.

A mi esposo Darío, por tu amor, tu dedicación, tu paciencia, por ayudarme a entender que los límites solo están en nuestra mente, que los sueños no tienen fecha de caducidad, por creer en mí, por sostener mi mano en cada batalla, por secar cada una de mis lágrimas, prestarme tu hombro y tu mano en cada derrota ayudándome a levantarme, sé que con Uds. es posible llegar hasta donde me lo proponga pese a cada dificultad, les amo muchísimo.

A mis padres Antonio y Flor por ser mi ejemplo, mi apoyo, por haberme guiado desde pequeña y enseñarme que lo que con más esfuerzo se logra más satisfacción al final nos dará.

A todas las personas que fueron parte de mi formación académica, mis tratantes, licenciados, que más que unos brillantes profesionales fueron en su mayoría mis grandes amigos, llevaré cada enseñanza en mi mente y cada recuerdo guardado en mi corazón.

A la que siempre fue mi casa mi Vichi Corral que me acogiste desde que era aún una joven adolescente llena de dudas, temores enfrentando cada desafío que implicaba el haber escogido esta carrera desde el pregrado y haberme abierto tus puertas nuevamente para la realización de mi especialidad.

Con cariño para ustedes.

Taty



Agradecimiento

A Dios, por haberme dado la vida, por haberme puesto en este camino.

A mi familia, Dario y Emilia sin su apoyo esto no hubiese sido posible, les amo.

A mis tratantes por haberme compartido sus conocimientos, por sus enseñanzas, por su paciencia, dedicación y amor a nuestra especialidad.

A la Dra. María José Alarcón Flores que fue el ángel que Dios puso en mi vida con las palabras oportunas en el momento indicado.

Al Dr. José Llivisaca mí querido Dr. Pepito por ser ese amigo incondicional, habernos dado la mano y haber confiado en nosotros cuando muchas veces parecía que ni nosotros mismo podíamos hacerlo.

A la Dra. Mónica Calle y Dr. Patricio Beltrán por ser parten fundamental en el desarrollo y finalización de este manuscrito.

A mis compañeros de especialidad porque en estos tres difíciles años aprendimos a salir adelante contra viento y marea, porque quiero que su camino este lleno de bendiciones porque segura estoy de que somos unos excelentes profesionales.



CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La cirrosis, la última fase del padecimiento hepático crónico, se determina patológicamente por la existencia de una gran cantidad de nódulos regenerativos divididos por tabiques fibrosos (1). Esta enfermedad es uno de los primeros motivos de mortalidad a nivel global, con índices de defunción al año de hasta 57% en individuos descompensados. La enfermedad crónica por el virus de la hepatitis B o C, el alcoholismo y el daño del hígado graso no alcohólico (NAFLD) son las razones más usuales de esta patología (2).

El carcinoma hepatocelular (CHC) es el tumor principal más habitual en hígados cirróticos, la segunda razón de defunción vinculada con el cáncer a nivel global y la tercera más frecuente de muerte en individuos con cirrosis (3,4), lamentablemente, el CHC no es extraño en personas con esta condición crónica, pues los análisis de control a largo plazo han reportado que un promedio del 1 al 8% de los pacientes con cirrosis presentarán CHC al año, las tasas del 2% y del 3% al 8% corresponden a personas contagiadas por el VHB y el VHC, respectivamente (5).

En todas las áreas geográficas, el riesgo de CHC varía según el grado de fibrosis hepática, siendo menor al 1% anual en pacientes con hepatitis crónica sin fibrosis, incrementándose a 3-7% anual cuando el paciente desarrolla cirrosis, una vez instaurada la cirrosis hepática, el riesgo de desarrollo de CHC se mantiene a pesar de obtener una respuesta viral sostenida tanto tras regímenes basados en interferón como con antivirales de acción directa en el caso del VHC, así como tras la inhibición de la replicación con análogos de los nucleótidos en la infección crónica por el VHB, posiblemente debido al daño estructural y molecular que ya presenta el hígado a pesar de la eliminación de la infección (6).

Sin embargo, en los hígados cirróticos además pueden presentarse otras lesiones benignas y malignas (3), por ello, es necesario disminuir al máximo los índices de



falsos positivos y negativos, mediante el análisis de hígados cirróticos para ayudar a la utilización de perspectivas de procedimientos correctos, optimizando de esta forma los resultados de los individuos (7). De esta manera el tratamiento puede atrasarse equivocadamente en sujetos con CHC no detectado (falso negativo). Por otra parte, también es significativo prevenir la detección errónea de daños hepáticos benignos y describirlos como CHC (casos falsos positivos) ya que este mal diagnóstico puede incrementar falsamente la carga tumoral o también conllevar a la inelegibilidad de una persona para procedimientos altamente curativos o una selección inadecuada de gran puntuación en la importancia para pacientes en lista de espera para un trasplante de hígado (8).

La presente revisión sistemática se realizará debido a que hasta la fecha no es conclusivo el papel que tienen tanto la TAC como la RMN en el diagnóstico de las lesiones focales en el hígado cirrótico, reconociendo que ambas han sido ampliamente utilizadas, sin embargo, en algunos estudios se reporta una o la otra como superior no llegando hasta la fecha a un consenso, lo que forma parte del problema a resolver con este trabajo ya que existe un vacío de conocimiento importante en esta área, de igual manera, es indispensable que se revisen no solo los métodos como tal sino las herramientas adicionales que se han empleado como lo son los métodos de contraste, por lo cual este análisis será un aporte importante en el área científica de imágenes diagnósticas.

Al final, el diagnóstico y la precisión en la identificación de los daños hepáticos focales en individuos con cirrosis son necesarios para optimizar los resultados médicos, a pesar de esto, en los avances actuales de las estrategias para la obtención de imágenes del hígado aún persisten muchas dificultades para los radiólogos referente a la distinción del CHC con otras lesiones hepáticas, especialmente las lesiones benignas y las pseudolesiones, por ello, se lleva a cabo la presente investigación sistemática



1.2 Planteamiento del problema

La cirrosis, lesión hepática crónica, es la séptima causa de fallecimiento en Estados Unidos, cerca de 5,6 millones de habitantes padecen de esta patología, las personas más propensas se encuentran entre 24 y 65 años, además que alrededor de 27.000 de seres humanos fallecen al año a causa de éste padecimiento (9). En Europa y América del Norte, entre el 39% y 60% de los casos reportados se producen por el consumo excesivo de alcohol y al hígado graso, por el contrario, entre el 25% y 30% es producto de la hepatitis crónica vírica (10). En los países con ingresos medio – bajo es la novena causa de muerte, en América Latina, se localizan entre el quinto y séptimo lugar como razón de deceso general(11), específicamente, en Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la cirrosis y otras enfermedades hepáticas conforman la séptima razón de deceso, con una tasa de mortalidad de 14,1 por cada 100.000 habitantes (12).

Las enfermedades hepáticas asociadas con la cirrosis se segmentan en lesiones focales y difusas, casi el 12% son cancerosas, los diagnósticos se realizan por medio tomografía computarizada y resonancia magnética (13). Con respecto a los tumores primarios de hígado, el hepatocarcinoma es el más común, los coeficientes de incidencia se encuentran entre el 80% y 90%, seguido de colangiocarcinoma, el hepatoblastoma y el angiosarcoma. La patología presenta mayor prevalencia en los adultos jóvenes y es menor en las personas de la tercera edad (14), las lesiones hepáticas tienen mayor incidencia en los hombres con 3,67% que en mujeres (3,13%) (15).

El carcinoma hepatocelular es el tercer motivo de fallecimiento asociado al cáncer, después del cáncer de pulmón y estómago en todo el mundo, aproximadamente, el 80% de los casos evolucionan en un hígado cirrótico. Los índices anuales de prevalencia de carcinoma hepatocelular se sitúan en el 2,0% y 6,6% en pacientes con cirrosis en contraste al 0,4% de personas sin cirrosis (16). La enfermedad tiene una incidencia de 500.000 a 1.000.000 de casos a nivel mundial. Más del 79% de los hallazgos se manifiestan en las zonas del Sahara y el este de Asia. En China el 51% de los datos reportados tienen mayor prevalencia en el sexo masculino con el



35,6 por cada 100.000 hombres mientras que, el sexo femenino expone el 14,3 por cada 100.000 mujeres (17). En Estados Unidos y España la relación predominante es de 2:1 en hombres y mujeres; en otras palabras, el 4,9 en Estados Unidos y el 8,2 en España por cada 100.000 individuos (18). En Latinoamérica, el riesgo es moderado, cerca de 10 a 19 casos por 100.000 habitantes (17), mientras que en el Ecuador, la cirrosis es la novena causa de muerte entre los pacientes que padecen enfermedades hepáticas (19), entonces la resonancia magnética con contraste y la tomografía computarizada helicoidal son las herramientas más apropiadas en el diagnóstico no invasivo de la patología (16).

Los nódulos displásicos en la cirrosis indican una tendencia a padecer carcinoma hepatocelular. Un estudio realizado a una muestra de 36 pacientes con nódulo displásico (21 de bajo grado, 15 de alto grado, $17,4 \pm 2,6$ mm), con base a tomografía computarizada con contraste cada 3 meses, mostró que el carcinoma hepatocelular se evidenció con mayor regularidad en los nódulos displásicos de alto grado que en los de bajo grado. No obstante, ningún patrón de tomografía computarizada con contraste pronosticó la transformación neoplásica de los nódulos displásicos (20). La resonancia magnética detecta nódulos displásicos eficientemente, cuando son mayores a 1cm (21).

El colangiocarcinoma es la segunda neoplasia maligna primaria, más frecuente, después del carcinoma hepatocelular, en el hígado cirrótico como en el no cirrótico (22). Esta enfermedad representa, alrededor del 3% al 6% del total de las masas anormales de tejido cancerosas del tracto biliar (23). Los tumores hepatobiliares figuran el 14% de defunciones por neoplasias malignas a nivel global y el 4% en los Estados Unidos (24).

En Ecuador, se reporta el 2,5% de las neoplasias en general, con mayor frecuencia en hombres entre 49 y 60 años (12), de hecho, durante los últimos años, se han incrementado los porcentajes de morbilidad y la mortalidad (23). La tomografía computarizada multifase con contraste se emplea para detectar y estadificar el colangiocarcinoma. Además, muestra las particularidades relacionadas, como



recubrimiento vascular y afectación ganglionar, sin embargo, la resonancia magnética se valora como la técnica no invasiva más idónea para el diagnóstico del colangiocarcinoma, debido al contraste superior de tejidos blandos (25).

En Dusseldorf en el año de 2010, en el Instituto de Radiología realizaron un estudio comparativo a 33 pacientes con ecografía y resonancia magnética hepática con Gd-EOB-DTPA (Primovist®, Bayer Schering Pharma, Berlín) con la finalidad de evaluar lesiones hepáticas focales en pacientes con hígado cirrótico, donde la sensibilidad y la especificidad de la resonancia magnética fue de 90,2% y 83,3%; en comparación con la ecografía con contraste, cerca del 92,7% y 50% respectivamente. Ambas técnicas proporcionaron excelentes resultados (26).

El problema por resolver en esta revisión sistemática es el desconocimiento sobre cuál es la utilidad de la RMN y la TAC en referencia a las lesiones de tipo focales que se encuentran en un paciente con cirrosis, por lo tanto, se espera poder documentar los principales hallazgos en estudios poblacionales en lo que respecta a esa problemática.

Siendo la pregunta de investigación:

¿Es mejor la resonancia magnética que la tomografía computarizada al momento de evaluar lesiones focales en pacientes con cirrosis?

1.3 Justificación y uso de resultados

El presente estudio se encuentra dentro de las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en el área de patologías gastrointestinales, en la línea de investigación de cirrosis y la sublínea de nuevas tecnologías (27), debido a que en esta revisión se dará a conocer la utilidad tanto de la TAC como de la RM al momento del reconocimiento de lesiones focales en el hígado cirrótico.

La cirrosis hepática presenta un aumento anual del 2,8% en la tasa de mortalidad. En la actualidad, las técnicas como la tomografía computarizada y la resonancia magnética se han convertido en herramientas elementales, aplicadas cada vez más en el diagnóstico de este tipo de patología y sus múltiples lesiones, minimizando



considerablemente los procesos invasivos y quirúrgicos (28), por lo tanto dentro de los conocimientos que se esperan conseguir en esta investigación es la utilidad de estos procedimientos de imágenes al momento de evaluar las lesiones focales de hígado en pacientes con cirrosis, con la finalidad de sopesar el uso de una u otra herramienta al momento de evaluar casos específicos, lo cual se encuentra contribuyendo de forma directa tanto al ámbito científico, social como económico ya que se estarán dando recursos bibliográficos adecuados con conclusiones apropiadas en relación a la temática de los métodos de imágenes diagnósticos así como a la práctica clínica diaria, pues se utilizarán de forma correcta los recursos así como la reducción de radiación a los pacientes de forma innecesaria, de igual manera, este análisis se podrá comparar con lo reportado con otras revisiones de este tipo tanto en pacientes con y sin cirrosis.

Los resultados se diseminarán a través del repositorio de la Universidad de Cuenca para que pueda llegar a la mayor cantidad posible de profesionales médicos, de esta manera siendo estos los principales beneficiados de la información que se documentara en esta revisión bibliográfica, adicionalmente, indirectamente los favorecidos serían los pacientes atendidos por el personal de salud, quienes hayan revisado esta información totalmente actualizada en lo que respecta a la utilidad de las técnicas de imágenes tanto TAC como RMN al momento de evaluar a un paciente con cirrosis.

Dentro de la contribución personal este estudio me dará las herramientas para poder discernir qué tipo de análisis de imágenes es más recomendable en pacientes con cirrosis en los cuales se sospecha una lesión focal, por lo tanto, será parte de mi formación como profesional en el área.

Hoy en día, los pacientes tienen mayor facilidad para acceder a estudios imagenológicos o más avanzados, a través de la tomografía computarizada y de la resonancia magnética se ha evidenciado un incremento en la casuística de las lesiones focales hepáticas, a raíz de esta situación es necesario llevar a cabo una revisión sistemática sobre el diagnóstico y caracterización de tomografía computarizada en comparación a la resonancia magnética en la población en



general con sospecha o diagnóstico de éste. Además, no se han desarrollado investigaciones o estudios recientes, asociados al tema; por ende, es preponderante conocer acerca de este tema, para que ayude como marco referencial para próximas investigaciones.

CAPÍTULO II

2.1 Fundamento teórico

Lesiones focales en hígado cirrótico

- **Nódulos regenerativos**

Los nódulos regenerativos están localizados en un ambiente hepático cirrótico con tabiques fibrosos a su alrededor y son el resultado de un daño frecuente del parénquima hepático que puede generar cirrosis. Su función en la carcinogénesis escalonada del CHC, con una alta secuencia por medio de la desdiferenciación, que sucede en el siguiente orden: nódulo regenerativo, nódulo displásico de bajo grado, nódulo displásico de alto grado y CHC. En general los primeros no evolucionan en el procedimiento de desdiferenciación, son macronodulares (≥ 9 mm) o micronodulares (3-9 mm). La resonancia magnética muestra nódulos regenerativos con una sensibilidad superior que otros tipos de detección por imágenes; estos nódulos se proyectan en sólo el 25% de las tomografía computarizadas (TC) sin contraste y en promedio el 50% de las imágenes de resonancia magnética (RMN) (29).

- **Nódulos displásicos**

Los nódulos displásicos son nódulos regenerativos que poseen hepatocitos atípicos, cuyo tamaño es de por lo menos 1 mm, que no cumplen los criterios histológicos de malignidad. Se identifican como nódulos displásicos de nivel bajo o alto, los que son de alto nivel se piensan que son premalignos y están determinados por una atipia citológica y estructural moderada en un nivel insuficiente para realizar una detección de CHC. La distinción entre un nódulo regenerativo y un nódulo displásico de bajo nivel es compleja ya que comparten una apariencia muy similar



en la RM con características iso o hipointensa en las imágenes ponderadas en T2 y elementos iso o hiperintensa en las imágenes potenciadas en T1(30).

- **Carcinoma hepatocelular**

El carcinoma hepatocelular (CHC) es el quinto cáncer más usual a nivel mundial y su incidencia está incrementándose y sucede sobretodo en individuos con cirrosis o hepatitis viral crónica (31). Los nódulos sospechosos de CHC a través del control son nódulos nuevos cuyo tamaño es superior a 1 cm o nódulos que incrementan de volumen en un período de tiempo. Posterior a la hepatocarcinogénesis, el nódulo regenerativo se diferencia a nódulo displásico y después a carcinoma hepatocelular. El flujo vascular del CHC es primordialmente arterial, a pesar de que la neoangiogénesis se encuentra irrigada por arterias hepáticas anómalas y no apareadas. De forma característica, el CHC incrementa durante la etapa arterial como resultado a su irrigación sanguínea. En la etapa de equilibrio y venosa portal, el parénquima hepático circundante se convierte aparentemente en hiperatenuado y el daño se nuestra hipoatenuado debido a su poca irrigación venosa portal que corresponde al llamado efecto de lavado (31).

La tercera característica es el realce de la pseudocápsula en la etapa de equilibrio. La detección de CHC se puede realizar desde un punto único de estudio de imagen cuando está secuencia de realce únicos, es decir, hiperrealce de la etapa arterial y lavado de etapa venosa o retardada. Estos criterios no invasivos solo pueden usarse en individuos cirróticos (31).

Un estimado del 70% de los CHC exhiben éstas características de realce de los CHC hipervasculares, mientras que el otro 30% no demuestra una similitud de lavado o son CHC hipovasculares. Al apreciar el CHC de 1 cm de volumen o menos, solo un promedio del 47% presenta características típicas de progreso. Cuando se utiliza Gd-EOB-DTPA, una media del 90% exhibe hipointensidad en las imágenes de la etapa hepatobiliar y el 10% demuestra iso o hiperintensidad. Específicamente en los CHC hipovasculares, que son complejos de detectar con agentes de contraste extracelulares, es eficaz el agente de contraste específico de hepatocitos



(Gd-EOB-DTPA). Entre los CHC hipovasculares, el 97% demuestra hipointensidad en las imágenes de la etapa hepatobiliar (32,33).

En las etapas dinámicas, la intensificación del contraste de los CHC hipervasculares típicos con un elemento de contraste basado en hepatocitos se puede asemejar a los agentes de contraste extracelulares. En la etapa retardada (2 a 4 min posterior al suministro de contraste), el lavado podría aparentar ser más pronunciado porque el parénquima hepático circundante absorbe paulatinamente el medio de contraste. La aparición de la pseudocápsula puede ser menos visualizada a razón del realce hepático de fondo (34).

La cirrosis es la última etapa de las enfermedades hepáticas crónicas progresivas, se caracteriza por la escasez de parénquima hepático, aparición de septos fibrosos y de nódulos de regeneración que ocasionan la alteración en la estructura y anatomía vascular normal (10). Los motivos más comunes del desarrollo de esta patología son:

Desde la perspectiva imagenológica, la cirrosis se distingue por anomalías morfológicas alrededor del hígado y fluctuaciones parenquimatosas, como el surgimiento de nódulos de regeneración y tractos de fibrosis. De esta manera, hay problemas extrahepáticos como la aparición de colaterales portosistémicas, ascitis y esplenomegalia (35).

Los daños focales hepáticos se refieren a una construcción de materia sólida o líquidos, que rodea la anatomía del hígado. La existencia de esta formación es habitual en el adulto joven y mayor, se refleja de la misma forma en ambos géneros. Diferentes enfermedades provocan síntomas inespecíficos como: dolor en hipocondrio derecho, ictericia obstructiva, hipertermia o compactación de órganos cercanos (36). El diagnóstico e identificación de estas lesiones en el hígado cirrótico, a través de tomografía y resonancia magnética es complejo, debido a las fuertes anomalías en la forma del órgano. De esta manera, se puede presentar una gama de daños malignos, tales como: carcinoma hepatocelular, colangiocarcinoma, metástasis, fibrosis e hiperplasia segmentaria. La Asociación Estadounidense para



el estudio de Enfermedades Hepáticas (AASLD) sugiere el control por imágenes de nódulos diminutos e indeterminados que optimizan mucho en un hígado cirrótico, para analizar el crecimiento o la alteración en el patrón de imágenes (8).

El carcinoma hepatocelular es el tumor hepático más habitual, el tercero responsable de muertes, donde más del 90% de los casos están vinculados con cirrosis, la prevalencia se encuentra entre el 3% y 6%. La tomografía computarizada con contraste dinámico y multifásico, así como la resonancia magnética componen los principios adecuados de la detección (37). La tomografía computarizada se lleva a cabo cada cierto tiempo, pero la resonancia magnética muestra mucha sensibilidad y especificidad en la detección del carcinoma hepatocelular (38).

En Argentina, se realizó un estudio retrospectivo con el objetivo de describir el comportamiento imagenológico del hepatocarcinoma en pacientes con cirrosis, usando la tomografía computarizada multidetector dinámica a 51 nódulos de 32 pacientes con trasplante de hígado, donde los resultados indicaron que el 90% de tumores mostraron realce arterial, 85% expuso lavado del realce en la fase portal y tardía. El 10% fue hipovascular, el 43% tuvo cápsula y 24% vasos arteriales intratumorales. Por lo tanto, el hallazgo tomográfico de realce arterial con lavado del realce en tiempo portal y tardío fortaleció los criterios para el diagnóstico del hepatocarcinoma (39).

La resonancia magnética con contraste dinámico tiene una sensibilidad reducida para los tumores hepáticos pequeños, porque es complejo distinguir la fase de lavado venoso en imágenes de menos de 1 cm, sin embargo, en tumores de mayor tamaño esta técnica proporciona resultados mejorados pues la sensibilidad aumenta del 72% al 92%, otorgando una opción viable para la detección precoz de hepatocarcinoma. Esta herramienta es dos veces más específica que la tomografía computarizada multidetector de 64 cortes (40).

Los nódulos displásicos son lesiones nodulares que difieren macroscópicamente y microscópicamente del parénquima de fondo. Se categorizan por grados, bajo o alto según la presencia de aberraciones citológicas y arquitectónicas (41).



Una investigación efectuada para evaluar el suministro de sangre portal y arterial a los nódulos displásicos en el hígado cirrótico con tomografía computarizada, manifestó que el proveedor de irrigación portal estuvo presente en el 74% de nódulos displásicos de bajo grado y 54% en nódulos displásicos de alto grado. La irrigación arterial hepática aumentó en un 21%, no obstante, la irrigación portal y arterial de los nódulos displásicos fue variable, por lo que es complejo identificar los nódulos displásicos en las imágenes radiológicas sobre la base del riego sanguíneo (42).

La tomografía computarizada dinámica con protocolo biliopancreático afirma la dilatación de la vía biliar, el punto de obstaculización por tumor y revela la clase tumoral como un realce heterogéneo temprano persistente y progresivo. La resonancia magnética es más eficaz que la tomografía en la evaluación de las lesiones intraductales, con sensibilidad y especificidad mayores a 90% (43).

A continuación, se exponen las características de las lesiones focales en hígado según el uso de la TC o RMN

Tabla 1. Implicaciones de las imágenes en Resonancia magnética y tomografía computarizada en el paciente con lesiones hepáticas.

Alteraciones claves durante la alteración de la hepatocarcinogénesis y sus implicaciones en la imagen	Descripción	Implicaciones de las imágenes de TC y RM
Angiogénesis	Las arterias que no están apareadas se incrementan secuencialmente durante la hepatocarcinogénesis	<p>Los nódulos displásicos de grado bajo usualmente poseen un flujo venoso arterial y portal parecido al de los nódulos cirróticos. Por ende, estos nódulos habitualmente presentan una isopotencia referente al hígado de fondo en las estampas de estructuración de imágenes vasculares.</p> <p>Los nódulos displásicos de grado alto y los CHC precoces habitualmente poseen un flujo</p>



		<p>venoso arterial y portal reducido. Por ende, estos nódulos usualmente se encuentran en hipo realce referente al hígado de fondo en las etapas arterial y portal venosa</p> <p>Los CHC avanzados moderadamente distinguidos comúnmente poseen un flujo arterial mayor con un flujo portal venoso disminuido o inexistente. Por ello, estos nódulos generalmente están hiperrealzados en la etapa arterial, sin embargo las técnicas no concuerdan por completo, parecen desaparecer en las etapas venosa portal y tardía.</p>
Reducción de los espacios portales	Los tractos porta (que poseen venas porta y arterias hepáticas no tumorales) reducen secuencialmente durante la hepatocarcinogénesis	Similar a la angiogénesis mencionada
Drenaje venoso	El drenaje venoso se lleva a cabo desde las venas hepáticas (nódulos cirróticos, nódulos displásicos, CHC precoz) a sinusoides (CHC progresados sin cápsulas fibrosas) a las venas porta (CHC progresados con cápsulas fibrosas)	Los CHC hipervasculares pueden vincularse al realce perinodular en la etapa arterial hepática tardía o en la etapa venosa portal temprana; esto se debe a la introducción del contraste desde el tumor por medio de los sinusoides de drenaje y las vesículas porta hacia los sinusoides alrededor. Los CHC tempranos que son drenados por las venas hepáticas, no se encuentran vinculados con el realce perinodular. Los CHC avanzados suelen invadir los sinusoides drenantes y las vesículas portales, lo que



		produce metástasis intrahepáticas. Este tipo de metástasis frecuentemente se presentan como nódulos satélites perilesionales en el parénquima que obtienen drenaje del tumor principal.
Formación de cápsulas tumorales y septos fibrosos.	Los CHC avanzados usualmente poseen cuerpos tumorales y tabiques fibrosos. Estas formaciones no se presentan en nódulos cirróticos, nódulos displásicos o CHC precoz	El diagnóstico por imágenes de un cuerpo tumoral sugiere mucho un CHC avanzado
Contenido graso	La grasa puede almacenarse dentro de los hepatocitos durante las primeras etapas de la hepatocarcinogénesis (displasia y CHC precoz). Con el desarrollo a un CHC manifiesto, la grasa usualmente va desapareciendo.	En un individuo con cirrosis y otros elementos de peligro de CHC, es posible que un nódulo graso sea un nódulo displásico o un CHC precoz. Advertencia: diferentes CHC avanzados también podrían ser grasos.
Contenido de hierro	El hierro puede almacenarse dentro de los hepatocitos durante las etapas displásicas de la hepatocarcinogénesis. Con la evolución a CHC el hierro usualmente desaparece.	En un individuo con cirrosis u otros elementos de peligro de CHC, es posible que un nódulo siderótico sea un nódulo displásico y es casi imposible que sea CHC. No obstante, la evolución de un subnódulo sin hierro dentro de un nódulo siderótico refiere a CHC incidente
Polipéptidos transportadores aniónicos orgánicos (PTAO)	La presentación de PTAO reduce durante la hepatocarcinogénesis: los grados de manifestación son elevados en nódulos cirróticos y nódulos	En un individuo con cirrosis y otros elementos de peligro de CHC, es posible que un nódulo sólido hiperintenso en las imágenes de RM valoradas en T1 de etapa hepatobiliar luego de la administración de un agente hepatobiliar sea un



	displásicos de grado bajo y más disminuido en muchos nódulos displásicos de grado alto, CHC precoz y CHC avanzados	nódulo displásico de grado alto o CHC. La detección diferencial integra nódulo displásico de grado bajo rico en hierro y colangiocarcinoma intrahepático diminuto. Errores: los hemangiomas y las zonas nodulares o confluentes de fibrosis usualmente se presentan como hipointensos en la etapa hepatobiliar y pueden confundirse con CHC.
--	--	---

Fuente: Choi y cols. (44)

Tabla 2. Secuencias de resonancia magnética de uso común para imágenes hepáticas

Secuencias de resonancia magnética (RM)	Información
Imágenes ponderadas en T2	Es aplicable para el diagnóstico diferencial: Los quistes y hemangiomas hepáticos presentan una hiperintensidad en T2 muy elevada a la vez que los CHC presentan una hiperintensidad en T2 medianamente elevada
Imágenes de eco de gradiente dual ponderadas en T1 (en fase y en fase opuesta)	Aplicable para indicar el elemento graso intralesional
Imágenes dinámicas multifásicas (fase arterial, fase venosa portal y fase de equilibrio de tres minutos)	Analizar la secuencia hemodinámica de los tumores hepáticos Los CHC usualmente presentan un realce arterial y lavado tardío
Imágenes de la fase hepatobiliar (es decir, imagen retardada de 20 minutos)	Al momento que se aplica ácido gadoxético como componente de contraste, la etapa hepatobiliar se utiliza para optimizar el diagnóstico y especificaciones de nódulos hepatocelulares
Imágenes ponderadas por difusión	Se utiliza para el diagnóstico y especificaciones de nódulos hepatocelulares

IRM, imágenes por resonancia magnética; CHC, carcinoma hepatocelular.



Fuente: Huh y cols. (45)

En los individuos que padecen de cirrosis hepática, la posibilidad de que un nódulo que haya vuelto a aparecer siendo diagnosticado por medio ecográfico sea un CHC es muy alta, principalmente si su diámetro sobrepasa los 10 mm. Por ende, si el nódulo diagnosticado logra o supera esta delimitación, se recomienda avanzar con las investigaciones para obtener una detección precisa. El CHC está determinado por una vascularización fundamentalmente arterial (neovascularización), así como una reducción consecuente de radicales portales cada vez que evoluciona el proceso de hepatocarcinogénesis, en comparación del parénquima hepático en donde la vascularización es mixta: arterial y portal. Esto define el patrón vascular típico del CHC, conceptualizado por una fuerte captación de contraste en la etapa arterial tardía, luego de un lavado de la lesión en fases venosas. Esto se presenta en las distintas estrategias de imagen debido a una alta densidad/intensidad de signos del daño en la etapa dinámica arterial tardía del análisis (washing) y una reducción en la densidad/intensidad de señal del daño referente al parénquima hepático de vecindad en la etapa portal y/o tardía (washout) (6).

Este patrón específico, ayudado por la gran posibilidad pre-test del CHC en individuos con hepatopatía crónica, ha presentado una especificidad promedio del 100% para la detección de CHC, cuando se ha vinculado con la evaluación anatomopatológica de partes de resección quirúrgica o biopsias percutáneas (46–48). Sin embargo, este patrón vascular se encuentra obstaculizado por una sensibilidad del 60%-70% en lesiones de poco volumen y se ha definido que un aproximado del 15% de los CHC de poco volumen son hipovasculares al no haber avanzado en su neovascularización, sin que ello dicte que estos daños posean una conducta reducida en términos de agresividad (49).

Se han informado de una gran cantidad de investigaciones y distintos metaanálisis en los últimos años para definir la eficiencia en la detección de la TC y la RM para el diagnóstico del CHC de poco volumen en individuos en peligro, con resultados muy dispares, que como resolución han presentado un patrón que predice una alta



eficiencia en la detección de la RM sobre la TC, sin embargo, no hay diferencias relevantes que colaboren a realizar una sugerencia directa sobre la otra (50–52).

El ácido gadoxético es un contraste combinado de RM, con un elemento extracelular que concede la obtención de evaluaciones en etapas dinámicas, y un elemento hepatobiliar que provoca que los hepatocitos normofuncionantes capten el contraste en etapa tardía. Este contraste en específico es captado por las células de forma muy temprana, por ello, las imágenes conseguidas luego de la etapa dinámica portal no deben ser vistas como etapas venosas tardías, ya que realmente son etapas transicionales con un elemento mixto extracelular y hepatobiliar (53,54). Existe una gran cantidad de información disponible en bibliografías que señala una alta sensibilidad de la RM con ácido gadoxético en referencia a la TC y a la RM con contraste extracelular, sin brindar datos específicos sobre su especificidad (55,56).

Los análisis prospectivos reportados hasta el momento que estudiaron la eficiencia de detección de la RM con contrastes extracelulares y la RM con ácido gadoxético dieron como resultado que la RM con contraste órgano-específico no brindó una alta sensibilidad ni exactitud en la detección referente a la RM con contraste extracelular (57–59).

Cuando el patrón vascular de un nódulo es anormal en la TC o RM, y no presenta resultados en la imagen que recomienden que se pueda llevar a cabo, las secuencias de difusión han presentado un potencial de utilidad para la detección de CHC, pero hasta el momento no se cuentan con análisis prospectivas que confirmen un incremento puntual del rendimiento de detección (60,61).

La lectura sistemática de los análisis de imágenes según los criterios LI-RADS puede brindar una homogeneización de la lectura de los distintos descubrimientos y observaciones, sin embargo, del impacto clínico sobre la relación de las diferentes categorías de las formas de aplicación no se encuentra justificada, puesto que las categorías de LR 2-4 poseen un peligro considerable de CHC, y por ende, continuar con cuidados de desarrollo del daño en vez de solicitar una biopsia, podría conducir a una demora en la detección acompañado de un mal pronóstico de los individuos.



Por otra parte, se trata de términos no aprobados en análisis prospectivos que dejen conocer su exactitud en la detección (6).

CAPÍTULO III

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo general

- Determinar entre la tomografía computarizada y resonancia magnética cual es el método por excelencia en el diagnóstico de lesiones focales en el hígado cirrótico.

3.1.2 Objetivos específicos

- Describir las características generales de los estudios seleccionados para el análisis.
- Exponer la utilidad de la tomografía computarizada y la resonancia magnética en el diagnóstico de las lesiones focales en el hígado cirrótico.

CAPÍTULO IV

4.1 Métodos y técnicas

- Diseño del estudio: revisión sistemática.
- Criterio de elegibilidad: se utilizó la estrategia PICO para plantear la pregunta de investigación:

Población	Pacientes con diagnóstico de cirrosis
Exposición	Lesiones focales en el hígado de pacientes cirróticos
Comparador	Imágenes a través de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas de lesiones focales
Resultados	Tanto la tomografía computarizada como la resonancia magnética permiten diferenciar de forma adecuada las lesiones focales en hígados cirróticos

La pregunta de investigación es:

¿Es mejor la resonancia magnética que la tomografía computarizada al momento de evaluar lesiones focales en pacientes con cirrosis?

- Criterio de elegibilidad: para la revisión de los artículos se mantuvieron una serie de criterios los cuales se exponen a continuación:

Criterios de inclusión:

- Artículos científicos cuantitativos publicados en revistas de alto impacto que se hayan realizado en relación con los métodos de diagnóstico de imágenes en el paciente con cirrosis y descripción de lesiones focales.



- Artículos publicados entre 2015 y 2020.
- Artículos originales.
- Artículos con metodologías cuantitativas.
- Artículos con diseño retrospectivo o prospectivo, transversal o longitudinal.

Se excluyeron los siguientes:

- Revisiones bibliográficas.
- Revisiones sistemáticas.
- Presentación de un caso clínico.
- Presentación de serie de casos clínicos.
- Artículos científicos cualitativos y mixtos.
- Estudios cuya metodología no se encuentre clara.
- **Estrategia de búsqueda:** para la presente investigación se utilizaron los siguientes buscadores: Pubmed, Scopus, Springer, Hindawi, Medline, Scielo, Redalyc, Web of Science, Latindex y Google académico, así mismo las palabras claves fueron según el MeSH y DeSC: “Cirrosis hepática”, “Neoplasias hepáticas”, “Cáncer hepático”, “Imagen por resonancia magnética”, “Tomografía” y “lesiones focales”, en español, "Liver cirrhosis", "Hepatic neoplasms", "Liver cancer", "Magnetic resonance imaging", "Tomography" and "focal lesions" en inglés y "Cirrose hepática", "Neoplasias hepáticas", "Câncer hepático", "Imagem por ressonância magnética", "Tomografia" e "lesões focais" en portugués.
- **Selección de estudio:** la selección de los estudios se realizó a través de las fases de PRISMA, en primer lugar, se realizó la búsqueda general en cada uno de los buscadores, esta está definida como la etapa de identificación, se procedió a leer el título del documento y verificar si se



encontraba acorde con el objetivo general de la revisión para excluir aquellos duplicados, luego en la fase de cribado se revisan los resúmenes de los documento con el fin de excluir aquellos que no cumplan con el fin de la revisión, mientras que en la fase de idoneidad se aplican la totalidad de los criterios de selección para luego poder revisar en su totalidad los documentos para llegar a la fase de inclusión.

- **Proceso de recopilación y extracción de datos:** el proceso de recolección de los datos se realizó mediante la estructuración de una matriz de datos.
- **Método de síntesis:** título, autor, fecha, tipo y diseño de estudio, muestra, media de edad o grupos etarios, tipo de estudio de imágenes realizado, Comportamiento de la TAC en el análisis de las lesiones focales en hígados cirróticos y Comportamiento de la RMN en el análisis de las lesiones focales en hígados cirróticos.
- **Medidas de resumen:** las medidas que se utilizaron son medias, desviación estándar, recuentos, porcentajes, Odds Ratios, Intervalo de confianza al 95% (IC95%), la p menor de 0,05 fue considerada como estadísticamente significativa.
- **Síntesis de Resultados:** se realizó a través de una matriz de datos, la cual permitió comparar los resultados obtenidos por los autores de los estudios incluidos en la presente revisión, sin embargo, no se realizaron cruces entre las mismas ya que no se estructuraron metaanálisis.
- **Análisis adicionales:** no se realizaron análisis adicionales

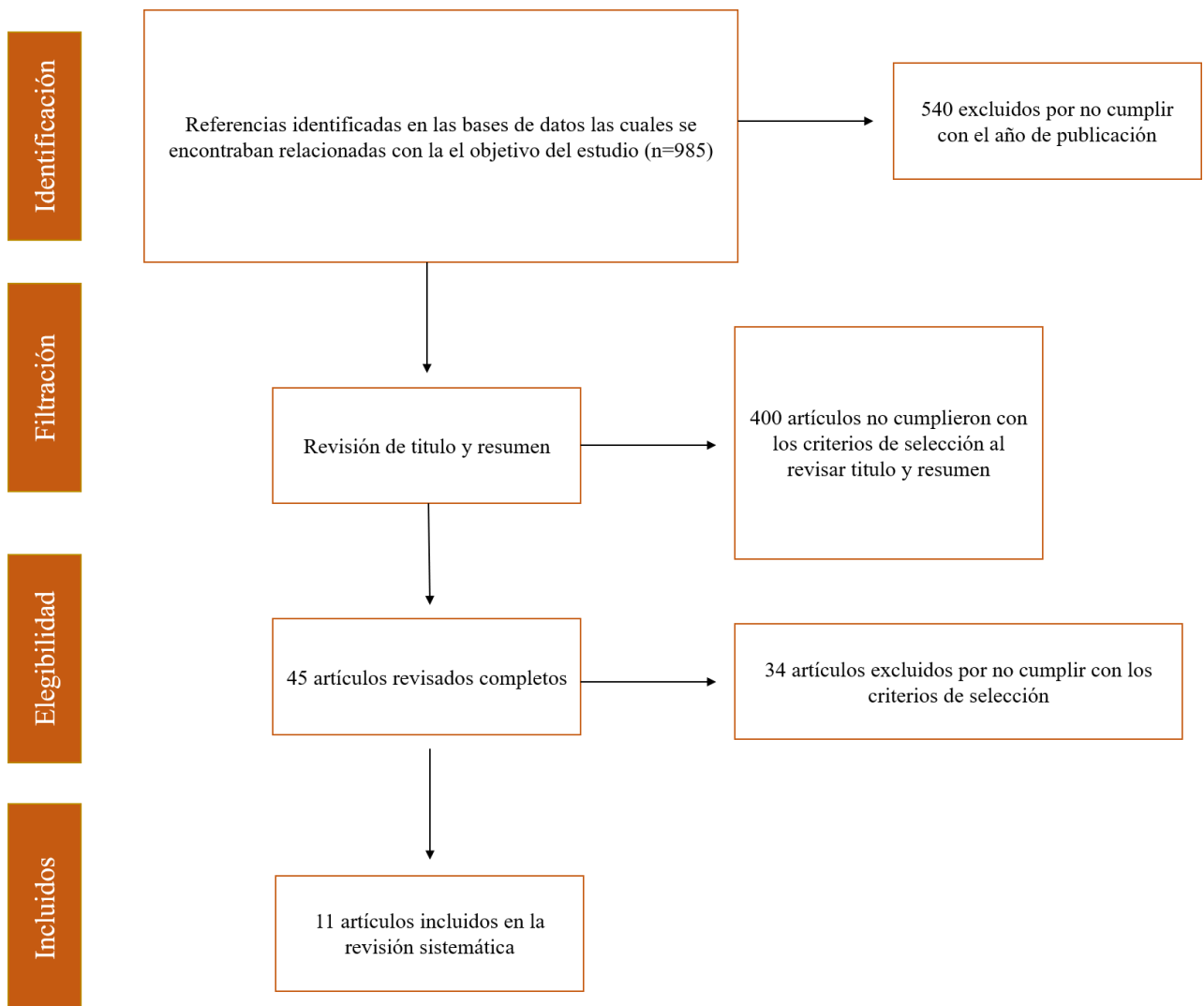
CAPÍTULO V

5.1 Resultados

En el presente gráfico se evidencia que posterior a la búsqueda según las palabras claves e introducidas en los buscadores seleccionados para esta investigación, resultaron un total de 985 artículos, de estos 540 fueron excluidos por haber sido

publicados antes del 2015, luego al leer el título y el resumen se descartaron 440 por no cumplir con el objetivo de este trabajo, quedando 45 documentos que fueron revisados en su totalidad para finalmente incluir 11 en la presente revisión sistemática.

Gráfico 1. Gráfico PRISMA de selección de artículos





En la tabla 1 se exponen los principales hallazgos posterior a la revisión de los artículos incluidos en esta investigación.

TABLA 1. RESULTADOS

Título	Autor, Fecha, Lugar	Tipo de estudio	Muestra	Media de edad o grupos etarios/Sexo	Tipo de estudio realizado de imágenes	Comportamiento de la TAC o la RMN en el análisis de las lesiones focales en hígados cirróticos
Perfusion computed tomography for detection of hepatocellular carcinoma in patients with liver cirrhosis	Fischer et al., 2015. Suecia. (43)	Prospectivo	26 pacientes con cirrosis	19 hombres 7 mujeres Con una mediana de edad de 69 años	Tomografía computarizada de perfusión	Los valores predictivos positivos fueron 63/63% y 68/71%, respectivamente. Un valor de corte de $\geq 85\%$ HPI y $\geq 99\%$ HPI arrojó una sensibilidad y especificidad del 100%, respectivamente, para la detección de HCC.
Assessment of hepatic focal lesions on top of cirrhotic liver using dynamic and diffusion weighted magnetic resonance imaging	Debees et al., 2016. Egipto. (44)	Prospectivo	30 pacientes con cirrosis	17 hombres 13 mujeres Con una media de 50 años	Resonancia magnética dinámica y ponderada por difusión	Resonancia magnética dinámica Sensibilidad: 85% Especificidad: 80% Precisión: 83,3%. Las imágenes ponderadas por difusión y el mapeo del coeficiente de difusión



						aparente Sensibilidad: 90% Especificidad: 90% Precisión: 90%.
Dynamic enhancement patterns of intrahepatic cholangiocarcinoma in cirrhosis on contrast-enhanced computed tomography: risk of misdiagnosis as hepatocellular carcinoma	Li et al. 2016. China (45)	Retrospectivo	84 pacientes con cirrosis	66 hombres 18 mujeres Media de edad de 50,6 años (DE: 10,9 años)	Tomografía computarizada	Existe un riesgo considerable de cambiar el diagnóstico de CHC por el de CCI cuando se realiza la TC dinámica como única modalidad para el diagnóstico de nódulos en pacientes con cirrosis.
Role of dual energy spectral computed tomography in characterization of hepatocellular carcinoma: Initial experience from a	Laroia et al. 2016. India. (46)	Prospectivo	3600 pacientes con cirrosis	2879 hombres 721 mujeres	TC espectral de energía dual	El valor de la densidad de yodo de la lesión en conjuntos de densidad de material de $\geq 29,5$ mg / dl, permitió un poder discriminatorio de 86,5%, sensibilidad de 90,5% con intervalo de



tertiary liver care institute						confianza (IC) del 95% (69,2-98,8 %) y especificidad del 81,2% con intervalo de confianza del 95% (54,4-95,9%) en la predicción de CHC
Multiparametric imaging for detection and characterization of hepatocellular carcinoma using gadoxetic acid-enhanced MRI and perfusion-CT: which parameters work best?	Kurucay et al. 2017. Alemania (47)	Prospectivo	36 pacientes con cirrosis	29 hombres 7 mujeres Con una media de edad de 62,6 años	Tomografía computarizada de perfusión Resonancia magnética potenciada con ácido gadoxético.	La tomografía computarizada de perfusión y la resonancia magnética mejorada con ácido gadoxético fueron comparables en la detección de lesiones de CHC.
Arterio-portal shunts in the cirrhotic liver: perfusion computed tomography for distinction of arterialized pseudolesions from	Fischer et al. 2017. Suiza (48)	Retrospectivo	20 pacientes con cirrosis	15 hombres 5 mujeres Media de edad: 65 años/10 años	Tomografía computarizada de perfusión (P-CT)	La precisión diagnóstica del CHC fue mejor para la evaluación combinada de la configuración de la lesión. La perfusión hepática venosa portal que muestra un área bajo la curva de 0,901



hepatocellular carcinoma						
Caracterización de las lesiones hepáticas más comunes por medio de difusión	Moreno et al. 2017. México (49)	Retrospectivo	48 pacientes	22 hombres 26 mujeres	Resonancia magnética de abdomen con secuencia básica de difusión	La secuencia de difusión es útil para diferenciar lesiones hepáticas benignas de malignas; es la prueba de diagnóstico más importante después del estudio dinámico tras la administración de contraste intravenoso en el estudio de las lesiones hepáticas mediante resonancia magnética
Diagnostic efficacy of the Liver Imaging-Reporting and Data System (LI-RADS) with CT imaging in categorising small nodules (10–20 mm) detected in the cirrhotic liver at	Abd Alkhalik Basha et al. Egipto. 2017 (50)	Retrospectivo	55 pacientes con cirrosis	Hombres: 32 Mujeres: 23 Edad media de 58,8 años	Sistema de Reporte de Imágenes y Datos del Hígado (LI-RADS) con tomografía computarizada (TC)	En pacientes con nódulos detectados en la ecografía de vigilancia, el mejor umbral para el diagnóstico de CHC seguro fue mayor que la categoría LI-RADS 3. El uso de este umbral produjo una sensibilidad y especificidad del 72,7% y el 90%, respectivamente. Por lo



screening ultrasound						tanto, la combinación de las categorías LI-RADS 4 y 5 para un diagnóstico confiable de CHC mejoraría la precisión y la sensibilidad sin un deterioro significativo de la especificidad o valor predictivo positivo.
Analysis of Lipiodol uptake in angiography and computed tomography for the diagnosis of malignant versus benign hepatocellular nodules in cirrhotic liver	Langenbach et al. Alemania 2019. (51)	Retrospectivo	60 Pacientes con cirrosis hepática que tenían un diagnóstico de lesiones LI-RADS 3 o 4 por RMN.	42 hombres 18 mujeres Edad media de 61 años (DE: 9,1 años)	Angiografía basada en lipiodol y tomografía computarizada sin contraste	La visibilidad clara en la angiografía (sensibilidad [se], 100%; especificidad [sp], 87,5%) con realce de Lipiodol homogéneo o lacunar (se, 86,1%; sp, 100%) en TC consecutivas puede diagnosticarse como lesiones de CHC en hígado cirrótico . La forma de la lesión (p <0,001), redonda u ovalada y el contraste intenso (p <0,001) son características menores que pueden facilitar los hallazgos.



<p>Intra-procedural dual phase cone beam computed tomography has a better diagnostic accuracy over pre-procedural MRI and MDCT in detection and characterization of HCC in cirrhotic patients undergoing TACE procedure</p>	<p>Lucatelli et al. Italia. 2020 (52)</p>	<p>Retrospectivo</p>	<p>77 pacientes en pacientes cirróticos con indicación de quimioembolización transarterial</p>	<p>55 hombres 22 mujeres Media de 66,5 años</p>	<p>Tomografía computarizada de haz cónico de fase dual (DP-CBCT) versus modalidad de imagenología de segunda línea previa al procedimiento (SLIM [tomografía computarizada multidetector e imágenes por resonancia magnética])</p>	<p>DP-CBCT tuvo un mejor rendimiento diagnóstico que el SLIM previo al examen (sensibilidad del 99% frente al 78%; especificidad del 89% frente al 85%; VPP del 99% frente al 99%; VPN del 92% frente al 30%; y precisión del 94% frente al 79%).</p>
<p>Performance of gadoxetic acid MRI and diffusion-weighted imaging for the diagnosis of early recurrence of hepatocellular carcinoma</p>	<p>Rimola et al. 2020. España. (53)</p>	<p>Prospectivo</p>	<p>34 pacientes</p>	<p>27 hombres 7 mujeres Mediana de edad: 67 años</p>	<p>Resonancia magnética hepática con ácido gadoxético (Gd-EOB-DTPA MRI) sola o en combinación con imágenes ponderadas por difusión (DWI)</p>	<p>La hipointensidad de la fase hepatobiliar en la resonancia magnética con Gd-EOB-DTPA más la hiperintensidad en la DWI arrojaron una sensibilidad del 54,8%, una especificidad del 90,9%, un valor predictivo positivo del 95,8% y un valor predictivo negativo del</p>



						34,5% para diagnosticar la recurrencia del CHC.
--	--	--	--	--	--	---

5.2 Discusión

Posterior a la revisión de los artículos seleccionados para su revisión se documentan sus principales hallazgos y la comparación entre estos:

Tipo y diseño de estudio

En lo que respecta a los análisis se identificó que dos fueron reportados en Suecia, dos en Egipto, uno en China, uno en India, dos en Alemania, uno en Suiza, uno en México, España, uno en Italia, adicionalmente en referencia al tipo y diseño de estudio 6 fueron retrospectivos, 5 fueron prospectivos.

Muestra

La muestra varió dependiendo del estudio, encontrándose el menor número de casos que fue de 20 pacientes con cirrosis hasta 3.600, en lo que respecta al sexo hubo una marcada predominancia por el sexo masculino, y la media de edad osciló entre los 50 y 69 años.

Tipo de estudio de imágenes realizado

En el registro hecho en Suecia por Fischer et al., (62) en el 2015 se usó como método de diagnóstico la tomografía computarizada de perfusión, mientras que en el reporte de Debees et al., 2016 (63), hecho en Egipto, se utilizó como estudio de imágenes la resonancia magnética dinámica y ponderada por difusión, del mismo modo, en el análisis de Li et al. 2016 (64) realizado en China se evaluó la tomografía computarizada, mientras que en el estudio de Laroia et al. 2016 en India, (65) se utilizó la tomografía computarizada espectral de energía dual, del mismo modo, Kurucay et al. (66) en Alemania emplearon la tomografía computarizada de perfusión y resonancia magnética potenciada con ácido gadoxético, mientras que Fischer et al. 2017 en Suiza (67) manejó la tomografía computarizada de perfusión, así mismo, en el reporte de Moreno et al. 2017 en México (68) se aplicó la resonancia magnética de abdomen con secuencia básica de difusión.



Abd Alkhalik Basha et al. en Egipto. (69) utilizaron el sistema de reporte de imágenes y datos del Hígado (LI-RADS) con tomografía computarizada, en el de Langenbach et al. en Alemania 2019, (70) emplearon la angiografía basada en lipodiol y tomografía computarizada sin contraste, mientras que en el de Lucatelli et al. Italia. 2020 (71) se usó la tomografía computarizada de haz cónico de fase dual (DP-CBCT) versus modalidad de imagenología de segunda línea previa al procedimiento (SLIM [tomografía computarizada multidetector e imágenes por resonancia magnética]) y finalmente en el de Rimola et al. (72) en España se aplicó la resonancia magnética hepática con ácido gadoxético (Gd-EOB-DTPA MRI) sola o en combinación con imágenes ponderadas por difusión (DWI).

Comportamiento de la TAC en el análisis de las lesiones focales en hígados cirróticos

En lo que respecta al estudio por imágenes de las lesiones focales del hígado, se encontró que varios artículos de los documentados evaluaron el papel de la TAC y su comparación con otras técnicas con la finalidad de poder evaluar lesiones de este tipo en pacientes con cirrosis, comenzando con el hallazgo de Fischer et al. 2015 (62) en donde los valores predictivos positivos fueron 63/63% y 68/71%, respectivamente. Un valor de corte de $\geq 85\%$ HPI y $\geq 99\%$ HPI arrojó una sensibilidad y especificidad del 100%, respectivamente, para la detección del CHC.

De igual manera, el estudio de Li et al. 2016 (64) se observó que existía un riesgo considerable de cambiar el diagnóstico de CHC por el de colangiocarcinoma intrahepático (CCI) cuando se realiza la TC dinámica como única modalidad para el diagnóstico de nódulos en pacientes con cirrosis, concluyéndose de este análisis que el CCI en la cirrosis tiene patrones de realce variados en la TC multifase multidetector con contraste. Aunque la mayoría de los CCI no mostraron las características radiológicas típicas del CHC, si se utilizó la TC dinámica como única modalidad para el diagnóstico no invasivo de nódulos en la cirrosis y el riesgo de un diagnóstico erróneo de CCI por el CHC no es despreciable.



En este mismo orden de ideas, en el registro de Laroia et al. 2016 en la India. (65) se encontró que la imagen espectral es una excelente herramienta tanto cualitativa como cuantitativa para evaluar y predecir el carcinoma hepatocelular en pacientes cirróticos, así mismo en el reporte Suizo de Fischer et al. (67) se obtuvo como hallazgo principal que la valoración combinada de la configuración de la lesión y la perfusión venosa portal derivada de la P-CT permite diferenciar mejor las pseudolesiones arteriales del CHC con una alta precisión diagnóstica.

En el estudio de Kurucay et al. 2017. Alemania (66) se encontró que la tomografía computarizada de perfusión y la resonancia magnética mejorada con ácido gadoxético fueron comparables en lo que se respecta a las lesiones focales del CHC, mientras que en el registro de Fischer et al. 2017. Suiza (67) se indicó que la precisión diagnóstica del CHC fue mejor para la evaluación combinada de la configuración de la lesión y la perfusión hepática venosa portal muestra un área bajo la curva de 0,901, Abd Alkhalik Basha et al. (69) en Egipto consiguió que el LI-RADS con TC proporciona una fuerte validez para el diagnóstico de pequeños nódulos hepáticos y es muy útil para mejorar la precisión de los informes de TC (sensibilidad y especificidad del 72,7% y el 90%, respectivamente.), así mismo en el documento de Langenbach et al. Alemania (70) se obtuvo que las lesiones claramente detectables en la angiografía con lipiodol y un realce homogéneo o lacunar en la TC postangiográfica sin contraste permiten diferenciar las lesiones intrahepáticas clasificadas como LI-RADS 3 o 4 en lesiones hepáticas benignas o malignas, con alta sensibilidad y especificidad en pacientes con cirrosis ((sensibilidad 100%; especificidad 87,5%) con realce de Lipiodol homogéneo o lacunar (sensibilidad 86,1%; especificidad 100%) en TC consecutivas), además, el diagnóstico definitivo puede no requerir una biopsia adicional.

En el informe de Lucatelli et al. en Italia. (71) se expuso que la DP-CBCT tiene mejor precisión diagnóstica y valor predictivo negativo que el SLIM pre-procedimiento en pacientes cirróticos con indicación de TACE.



Comportamiento de la RMN en el análisis de las lesiones focales en hígados cirróticos

En el registro de Debees et al. (63) se identificó que la combinación del estudio dinámico por resonancia magnética y las imágenes ponderadas por difusión es sensible para la detección temprana de lesiones hepáticas neoplásicas malignas y para la diferenciación entre las lesiones benignas y malignas, así mismo, en el reporte de Moreno et al. (68) se encontró que la secuencia de difusión es útil al momento de diferenciar las lesiones hepáticas benignas de las malignas, exponiéndose que es la prueba más importante luego del estudio dinámico tras administración de contraste.

En el reporte de Rimola et al., (72) en España se concluyó con que la hipointensidad de la fase hepatobiliar en la resonancia magnética con Gd-EOB-DTPA más la hiperintensidad en la DWI arrojaron una sensibilidad del 54,8%, una especificidad del 90,9%, un valor predictivo positivo del 95,8% y un valor predictivo negativo del 34,5% para diagnosticar la recurrencia del CHC.



CAPÍTULO VI

6.1 Conclusiones

La identificación preoperatoria de la presencia y ausencia de lesiones metastásicas en el hígado de pacientes con cáncer de hígado y la determinación del número de lesiones metastásicas se relacionan significativamente con la determinación derivada de la estadificación BCLC, la formulación de procedimientos quirúrgicos y el pronóstico de los pacientes. La RMN y la TAC pueden proporcionar un diagnóstico no invasivo estandarizado para pacientes con CHC de alto riesgo, con medios de contraste específicos para el hígado que son confiables y de igual valor informativo en la caracterización de lesiones hepáticas focales. Algunas investigaciones sugieren que ambos estudios pueden usarse como un método de detección de primera línea para lesiones hepáticas, sin embargo como se observó en el presente trabajo la RMN se mantiene como el método de elección, así mismo, es importante destacar que al unirse a la TAC y con sus respectivos medios de contraste su sensibilidad y especificidad aumentan, por lo que en este reporte se puede concluir con que estas dos técnicas siguen siendo las más utilizadas al momento de evaluar a pacientes con cirrosis en los cuales se investigan masas abdominales, de igual manera la elección de la técnica dependerá de la disponibilidad de los medios de contraste y de la sospecha clínica, así como de laboratorio del paciente.

6.2 Recomendaciones

Hasta la fecha el estudio de las lesiones focales en hígados cirróticos sigue siendo multidisciplinar en el cual se realizan tanto un análisis con RMN como con TAC, sin embargo, esta última tiene un efecto de radiación importante entonces una evaluación continua con este método pondría en un riesgo mayor al paciente, por lo tanto, la recomendación es efectuar una evaluación integral e individual a cada paciente con la finalidad de poder utilizar el método diagnóstico más adecuado en cada caso.



6.3 Limitaciones

Las principales limitaciones que se encontraron dentro de los estudios revisados se presentan a continuación, como en el de Fischer et al. (62) en donde se expuso que fue una muestra pequeña y heterogénea, adicionalmente falta de verificación histopatológica de las lesiones focales y límites de radiación superados, mientras que en el de Debees et al. (63) se registró que la muestra fue pequeña, utilización de un medio de contraste poco actualizado, y falta de diagnóstico histopatológico de las lesiones.

En el de Li et al., (64) se encontró que la limitación principal fue el ser una investigación retrospectiva con un control restringido en la selección de los estudios con la imposibilidad de realizar un estudio de sensibilidad y especificidad, mientras que en el de la Laroia et al. (65) las restricciones fueron sesgo al incluir solo pacientes con cirrosis, tamaño de muestra reducido y falta de estudios histopatológicos, en el de Kurucay et al., (66) la limitación principal fue la de que los estudios de RMN se hizo a través de varios escáneres y protocolos ligeramente diferentes, mientras que en el de Fischer et al., (67) donde la población considerada tenía un poder levemente inferior al mostrar un poder general del 55% para la presencia de error tipo 2 (tasa de falsos negativos), por su parte, en el de Moreno et al., (68) fueron su característica retrospectiva y transversal, comportamiento similar al de Abd Alkhalik Basha et al. (69), Langenbach et al. (70), Lucatelli et al. (71), y en el de Rimola et al., (72) fue que tenían pocos pacientes y falto la confirmación histológica de algunos de los casos.

Concluyendo con que dentro de las limitaciones de esta revisión se encuentra que en la actualidad el reporte que contraste el uso de TAC o RM y la evaluación de su utilidad en pacientes con cirrosis sigue siendo escaso, por lo cual la recomendación principal es tomar con cautela los resultados de este análisis.



6.4 Referencias bibliográficas

1. Vilgrain V, Lagadec M, Ronot M. Pitfalls in Liver Imaging. *Radiology*. enero de 2016;278(1):34-51.
2. Zhang YN, Fowler KJ, Hamilton G, Cui JY, Sy EZ, Balanay M, et al. Liver fat imaging—a clinical overview of ultrasound, CT, and MR imaging. *BJR* [Internet]. 6 de junio de 2018 [citado 27 de febrero de 2021];91(1089):20170959. Disponible en: <https://www.birpublications.org/doi/10.1259/bjr.20170959>
3. Elsayes KM, Kielar AZ, Agrons MM, Szklaruk J, Tang A, Bashir MR, et al. Liver Imaging Reporting and Data System: an expert consensus statement. *JHC* [Internet]. febrero de 2017 [citado 27 de febrero de 2021];Volume 4(1):29-39. Disponible en: <https://www.dovepress.com/liver-imaging--reporting-and-data-system-an-expert-consensus-statement-peer-reviewed-article-JHC>
4. Massarweh NN, El-Serag HB. Epidemiology of Hepatocellular Carcinoma and Intrahepatic Cholangiocarcinoma. *Cancer Control* [Internet]. 1 de septiembre de 2017 [citado 27 de febrero de 2021];24(3):1073274817729245. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1073274817729245>
5. Papatheodoridis GV, Dalekos GN, Yurdaydin C, Buti M, Goulis J, Arends P, et al. Incidence and predictors of hepatocellular carcinoma in Caucasian chronic hepatitis B patients receiving entecavir or tenofovir. *J Hepatol*. febrero de 2015;62(2):363-70.
6. 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. *Medicina Clínica* [Internet]. mayo de 2021 [citado 29 de abril de 2021];156(9):463.e1-463.e30. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025775320307697>



7. Bartolotta TV, Terranova MC, Gagliardo C, Taibbi A. CEUS LI-RADS: a pictorial review. Insights into Imaging [Internet]. 4 de febrero de 2020 [citado 28 de febrero de 2021];11(1):9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0819-2>
8. Galia M, Taibbi A, Marin D, Furlan A, Dioguardi Burgio M, Agnello F, et al. Focal lesions in cirrhotic liver: what else beyond hepatocellular carcinoma? Diagn Interv Radiol. junio de 2014;20(3):222-8.
9. American College of Gastroenterology. Cirrosis hepática [Internet]. American College of Gastroenterology. 2018 [citado 14 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://gi.org/patients/recursos-en-espanol/cirrosis-hepatica/>
10. García Buey L, González Mateos F, Moreno-Otero R. Cirrosis hepática. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 1 de enero de 2012;11(11):625-33.
11. Magallán AR, Romero HSV, Altamirano JT. Etiología y complicaciones de la cirrosis hepática en el Hospital Juárez de México. :7.
12. INEC. Nacimientos y defunciones. 2017.
13. Yepes Barreto I, Lepsqueur Guillen L. Predictores de calidad de vida en pacientes con enfermedad hepática crónica en Colombia. Rev Colomb Gastroenterol. 28 de octubre de 2016;30(4):390.
14. Sociedad Española de Oncología Médica. Cáncer de hígado - SEOM [Internet]. Sociedad Española de Oncología Médica. 2020 [citado 14 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/higado?showall=1>
15. PAHO. Cáncer hepático - RELACISIS | OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2018 [citado 14 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/relacsis/index.php/es/foros-relacsis/foro-becker-fci-oms/61-foros/consultas-becker/981-cancer-hepatico>



16. Coskun M. Hepatocellular Carcinoma in the Cirrhotic Liver: Evaluation Using Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. *Exp Clin Transplant*. marzo de 2017;15(Suppl 2):36-44.
17. Uribe Esquivel M, García Sáenz de Sicilia M, Chávez Tapia N, Román Sandoval J de J. Carcinoma hepatocelular. *Rev Gastroenterol Mex*. 1 de noviembre de 2010;75:168-76.
18. Pita AP. Factores epidemiológicos relacionados al Carcinoma Hepatocelular. *Oncología (Ecuador)*. 30 de agosto de 2017;27(2):115-24.
19. Abarca J, Peñaherrera V, Garcés C, Córdova A, Carrillo L, Sáenz R. Etiología, sobrevida, complicaciones y mortalidad en cirrosis hepática en el Ecuador. Evaluación retrospectiva de 15 años (1989-2003). *Gastroenterología Latinoamericana [Internet]*. 2006 [citado 15 de marzo de 2021];17(1):1-5. Disponible en: <https://gastrolat.org/etiologia-sobrevida-complicaciones-y-mortalidad-en-cirrosis-hepatica-en-el-ecuador-evaluacion-retrospectiva-de-15-anos-1989-2003/>
20. Lavarone M, Manini MA, Sangiovanni A, Fraquelli M, Forzenigo LV, Di Tommaso L, et al. Contrast-enhanced computed tomography and ultrasound-guided liver biopsy to diagnose dysplastic liver nodules in cirrhosis. *Dig Liver Dis*. enero de 2013;45(1):43-9.
21. Cornejo-Carrasco CE. La resonancia magnética nuclear de la hepatocarcinoma en la cirrosis hepática y los hallazgos de la patología del explante hepático. *Revista de la Facultad de Medicina Humana [Internet]*. 27 de septiembre de 2017 [citado 14 de diciembre de 2020];17(3). Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/1189>
22. Massimo G, Taibbi A, Marin D, Furlan A, Burgio MD, Agnello F, et al. Focal lesions in cirrhotic liver: what else beyond hepatocellular carcinoma? *Diagn Interv Radiol*. 2014;20(3):222-8.



23. Huang X, Yang J, Li J, Xiong Y. Comparison of magnetic resonance imaging and 18-fludeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in the diagnostic accuracy of staging in patients with cholangiocarcinoma. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 28 de agosto de 2020 [citado 14 de diciembre de 2020];99(35). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7458197/>
24. Pérez Navarro JV, Tello Barba IM, Anaya-Prado R, Castelltort Cervantes LF, Schadegg Peña D, Canton Diaz A, et al. Colangiocarcinoma, una revisión de retos en diagnóstico y manejo. *Cirujano General*. 1 de enero de 2014;36(1):48-57.
25. Fábrega-Foster K, Ghasabeh MA, Pawlik TM, Kamel IR. Multimodality imaging of intrahepatic cholangiocarcinoma. *Hepatobiliary Surg Nutr*. abril de 2017;6(2):67-78.
26. Blondin D, Erhardt A, Crynen K, Sagir A, Scherer A, Kröpil P, et al. [Diagnosis of focal liver lesions in cirrhotic patients: comparison of contrast-enhanced ultrasound using sulphur hexafluoride (SF6) microbubbles and MRI using Gd-EOB-DTPA]. *Z Gastroenterol*. enero de 2011;49(1):23-9.
27. INEC. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017. 2017;38.
28. Edge SB, American Joint Committee on Cancer, editores. *AJCC cancer staging manual*. 7th ed. New York: Springer; 2010. 648 p.
29. Tonolini M, Valconi E, Vanzulli A, Bianco R. Radiation overexposure from repeated CT scans in young adults with acute abdominal pain. *Emerg Radiol*. febrero de 2018;25(1):21-7.
30. Suh CH, Kim KW, Pyo J, Lee J, Kim SY, Park SH. Hypervascular Transformation of Hypovascular Hypointense Nodules in the Hepatobiliary Phase of Gadoxetic Acid-Enhanced MRI: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol*. octubre de 2017;209(4):781-9.



31. McEvoy SH, McCarthy CJ, Lavelle LP, Moran DE, Cantwell CP, Skehan SJ, et al. Hepatocellular carcinoma: illustrated guide to systematic radiologic diagnosis and staging according to guidelines of the American Association for the Study of Liver Diseases. *Radiographics*. octubre de 2013;33(6):1653-68.
32. Huang K, Dong Z, Cai H, Huang M, Peng Z, Xu L, et al. Imaging biomarkers for well and moderate hepatocellular carcinoma: preoperative magnetic resonance image and histopathological correlation. *BMC Cancer* [Internet]. 18 de abril de 2019 [citado 28 de febrero de 2021];19(1):364. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5574-8>
33. Kitao A, Matsui O, Yoneda N, Kozaka K, Kobayashi S, Koda W, et al. Gadoxetic acid-enhanced MR imaging for hepatocellular carcinoma: molecular and genetic background. *Eur Radiol* [Internet]. 1 de junio de 2020 [citado 28 de febrero de 2021];30(6):3438-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06687-y>
34. Schawkat K, Reiner CS. Diffuse Liver Disease: Cirrhosis, Focal Lesions in Cirrhosis, and Vascular Liver Disease. En: Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, editores. *Diseases of the Abdomen and Pelvis 2018-2021: Diagnostic Imaging - IDKD Book* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018 [citado 28 de febrero de 2021]. p. 229-36. (IDKD Springer Series). Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75019-4_21
35. Raichholz G, Giménez S, Froullet C, de Köning HB, Sañudo JL. Alteraciones morfológicas hepáticas en la cirrosis: hallazgos en imágenes. 2016;5:7.
36. Pons F, Llovet JM. Actitud a seguir ante una lesión hepática focal. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. agosto de 2004;96(8):567-77.
37. Menéndez J, Valverde M, Mainardi V, Scalone P, Rocca A, Gerona S. Diagnóstico y tratamiento del Hepatocarcinoma: puesta a punto del tema y rol del internista. *Archivos de Medicina Interna*. julio de 2014;36(2):60-5.



38. Vilana R, Forner A, García Á, Ayuso C, Bru C. Carcinoma hepatocelular: diagnóstico, estadificación y estrategia terapéutica. *Radiología*. septiembre de 2010;52(5):385-98.
39. Haberman D, Castignola M, Mela M, Paladini H, Santilli JP, Gruz F, et al. Hallazgos en tomografía computada multidetector en el diagnóstico del carcinoma hepatocelular en pacientes con cirrosis y su correlación con la anatomía patológica del explante hepático. *RAR*. 1 de septiembre de 2013;77(3):209-17.
40. Cristea C, Gheonea I, Săndulescu L, Gheonea D, Ciurea T, Purcarea M. Considerations regarding current diagnosis and prognosis of hepatocellular carcinoma. *J Med Life*. 2015;8(2):120-8.
41. Henedige T, Venkatesh SK. Advances in computed tomography and magnetic resonance imaging of hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol*. 7 de enero de 2016;22(1):205-20.
42. Lim JH, Cho JM, Kim EY, Park CK. Dysplastic nodules in liver cirrhosis: evaluation of hemodynamics with CT during arterial portography and CT hepatic arteriography. *Radiology*. marzo de 2000;214(3):869-74.
43. Chicaiza J, Mejía S, Chicaiza A. Colangiocarcinoma extra hepático de colédoco distal: a propósito de un caso | *Mediencias UTA*. Revista Universitaria con proyección científica, académica y social. 2018;2(2):12-7.
44. Choi J-Y, Lee J-M, Sirlin CB. CT and MR imaging diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma: part I. Development, growth, and spread: key pathologic and imaging aspects. *Radiology*. septiembre de 2014;272(3):635-54.
45. Huh J, Kim KW, Kim J, Yu E. Pathology-MRI Correlation of Hepatocarcinogenesis: Recent Update. *J Pathol Transl Med [Internet]*. mayo de



- 2015 [citado 29 de abril de 2021];49(3):218-29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4440933/>
46. Lee HC. Noninvasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma. *Clin Mol Hepatol* [Internet]. junio de 2012 [citado 29 de abril de 2021];18(2):174-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3415880/>
 47. Torzilli G, Minagawa M, Takayama T, Inoue K, Hui AM, Kubota K, et al. Accurate preoperative evaluation of liver mass lesions without fine-needle biopsy. *Hepatology*. octubre de 1999;30(4):889-93.
 48. Forner A, Vilana R, Ayuso C, Bianchi L, Solé M, Ayuso JR, et al. Diagnosis of hepatic nodules 20 mm or smaller in cirrhosis: Prospective validation of the noninvasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma. *Hepatology*. enero de 2008;47(1):97-104.
 49. Forner A, Vilana R, Bianchi L, Rodríguez-Lope C, Reig M, García-Criado MÁ, et al. Lack of arterial hypervascularity at contrast-enhanced ultrasound should not define the priority for diagnostic work-up of nodules <2 cm. *J Hepatol*. enero de 2015;62(1):150-5.
 50. Lee YJ, Lee JM, Lee JS, Lee HY, Park BH, Kim YH, et al. Hepatocellular carcinoma: diagnostic performance of multidetector CT and MR imaging-a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. abril de 2015;275(1):97-109.
 51. Roberts LR, Sirlin CB, Zaiem F, Almasri J, Prokop LJ, Heimbach JK, et al. Imaging for the diagnosis of hepatocellular carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Hepatology*. enero de 2018;67(1):401-21.
 52. Hanna RF, Miloushev VZ, Tang A, Finklestone LA, Brejt SZ, Sandhu RS, et al. Comparative 13-year meta-analysis of the sensitivity and positive predictive value of ultrasound, CT, and MRI for detecting hepatocellular carcinoma. *Abdom Radiol (NY)*. enero de 2016;41(1):71-90.



53. Joo I, Lee JM. Recent Advances in the Imaging Diagnosis of Hepatocellular Carcinoma: Value of Gadoteric Acid-Enhanced MRI. *Liver Cancer*. febrero de 2016;5(1):67-87.
54. Van Beers BE, Pastor CM, Hussain HK. Primovist, Eovist: what to expect? *J Hepatol*. agosto de 2012;57(2):421-9.
55. Kim Y-Y, Park M-S, Aljoqiman KS, Choi J-Y, Kim M-J. Gadoteric acid-enhanced magnetic resonance imaging: Hepatocellular carcinoma and mimickers. *Clin Mol Hepatol* [Internet]. septiembre de 2019 [citado 29 de abril de 2021];25(3):223-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6759431/>
56. Choi SH, Byun JH, Lim Y-S, Yu E, Lee SJ, Kim SY, et al. Diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma ≤ 3 cm with hepatocyte-specific contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *J Hepatol*. mayo de 2016;64(5):1099-107.
57. Paisant A, Vilgrain V, Riou J, Oberti F, Sutter O, Laurent V, et al. Comparison of extracellular and hepatobiliary MR contrast agents for the diagnosis of small HCCs. *J Hepatol*. mayo de 2020;72(5):937-45.
58. Ayuso C, Forner A, Darnell A, Rimola J, García-Criado Á, Bianchi L, et al. Prospective evaluation of gadoteric acid magnetic resonance for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in newly detected nodules ≤ 2 cm in cirrhosis. *Liver Int*. julio de 2019;39(7):1281-91.
59. Min JH, Kim JM, Kim YK, Kang TW, Lee SJ, Choi GS, et al. Prospective Intraindividual Comparison of Magnetic Resonance Imaging With Gadoteric Acid and Extracellular Contrast for Diagnosis of Hepatocellular Carcinomas Using the Liver Imaging Reporting and Data System. *Hepatology*. diciembre de 2018;68(6):2254-66.
60. Park M-S, Kim S, Patel J, Hajdu CH, Do RKG, Mannelli L, et al. Hepatocellular carcinoma: detection with diffusion-weighted versus contrast-enhanced



- magnetic resonance imaging in pretransplant patients. *Hepatology*. julio de 2012;56(1):140-8.
61. Piana G, Trinquart L, Meskine N, Barrau V, Beers BV, Vilgrain V. New MR imaging criteria with a diffusion-weighted sequence for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in chronic liver diseases. *J Hepatol*. julio de 2011;55(1):126-32.
 62. Fischer MA, Kartalis N, Grigoriadis A, Loizou L, Stål P, Leidner B, et al. Perfusion computed tomography for detection of hepatocellular carcinoma in patients with liver cirrhosis. *Eur Radiol* [Internet]. noviembre de 2015 [citado 14 de marzo de 2021];25(11):3123-32. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00330-015-3732-1>
 63. Debees NL, Sherif MF, Yones SG, Ahmad AH. Assessment of hepatic focal lesions on top of cirrhotic liver using dynamic and diffusion weighted magnetic resonance imaging. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* [Internet]. 1 de diciembre de 2016 [citado 1 de marzo de 2021];47(4):1221-30. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378603X16301516>
 64. Li R, Cai P, Ma K, Ding S-Y, Guo D-Y, Yan X-C. Dynamic enhancement patterns of intrahepatic cholangiocarcinoma in cirrhosis on contrast-enhanced computed tomography: risk of misdiagnosis as hepatocellular carcinoma. *Scientific Reports* [Internet]. 26 de mayo de 2016 [citado 1 de marzo de 2021];6(1):26772. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/srep26772>
 65. Laroia ST, Bhadoria AS, Venigalla Y, Chibber GK, Bihari C, Rastogi A, et al. Role of dual energy spectral computed tomography in characterization of hepatocellular carcinoma: Initial experience from a tertiary liver care institute. *European Journal of Radiology Open* [Internet]. 1 de enero de 2016 [citado 1 de marzo de 2021];3:162-71. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352047716300168>



66. Kurucay M, Kloth C, Kaufmann S, Nikolaou K, Bösmüller H, Horger M, et al. Multiparametric imaging for detection and characterization of hepatocellular carcinoma using gadoxetic acid-enhanced MRI and perfusion-CT: which parameters work best? *Cancer Imaging* [Internet]. 28 de junio de 2017 [citado 15 de marzo de 2021];17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5490162/>
67. Fischer MA, Marquez HP, Gordic S, Leidner B, Klotz E, Aspelin P, et al. Arterio-portal shunts in the cirrhotic liver: perfusion computed tomography for distinction of arterialized pseudolesions from hepatocellular carcinoma. *Eur Radiol* [Internet]. 1 de marzo de 2017 [citado 1 de marzo de 2021];27(3):1074-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00330-016-4432-1>
68. Moreno-Ramírez Mt, Amezcua-Herrera Mc, Ae V-G. Caracterización de las lesiones hepáticas más comunes por medio de difusión. *Anales de Radiología México*. 2017;16(2):111-21.
69. Abd Alkhalik Basha M, Abd El Aziz El Sammak D, El Sammak AA. Diagnostic efficacy of the Liver Imaging-Reporting and Data System (LI-RADS) with CT imaging in categorising small nodules (10–20 mm) detected in the cirrhotic liver at screening ultrasound. *Clinical Radiology* [Internet]. 1 de octubre de 2017 [citado 1 de marzo de 2021];72(10):901.e1-901.e11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009926017302143>
70. Langenbach MC, Vogl TJ, von den Driesch I, Kaltenbach B, Scholtz J-E, Hammerstingl RM, et al. Analysis of Lipiodol uptake in angiography and computed tomography for the diagnosis of malignant versus benign hepatocellular nodules in cirrhotic liver. *Eur Radiol* [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [citado 1 de marzo de 2021];29(12):6539-49. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06297-3>
71. Lucatelli P, De Rubeis G, Ginnani Corradini L, Basilico F, Di Martino M, Lai Q, et al. Intra-procedural dual phase cone beam computed tomography has a



better diagnostic accuracy over pre-procedural MRI and MDCT in detection and characterization of HCC in cirrhotic patients undergoing TACE procedure. *European Journal of Radiology* [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 1 de marzo de 2021];124(1):1-10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X19304565>

72. Rimola J, Forner A, Sapena V, Llarch N, Darnell A, Díaz A, et al. Performance of gadoxetic acid MRI and diffusion-weighted imaging for the diagnosis of early recurrence of hepatocellular carcinoma. *Eur Radiol.* enero de 2020;30(1):186-94.