

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO



“BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA ABDOMINAL TRIFÁSICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA HEPATOCARCINOMA”

BRENDA CAROLINA LARIOS AGÜERO.

Tesis

Presentada ante las autoridades de la

Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas

ABRIL 2021



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.236.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Brenda Carolina Larios Agüero

Registro Académico No.: 201690047

No. de PASAPORTE: E215851

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad **Radiología e Imágenes Diagnósticas**, el trabajo de TESIS **BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA ABDOMINAL TRIFÁSICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA HEPATOCARCINOMA**

Que fue asesorado por: Dra. Irma Johana Mazariegos De León, MSc.


Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN** para **Abril 2021**.

Guatemala, 06 de abril de 2021


ABRIL 7, 2021.

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/emxc

Guatemala, 06 de marzo de 2020

Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada, Msc.
Coordinador Especifico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Doctor Morales:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **BRENDA CAROLINA LARIOS AGÜERO** carné **201690047**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el cual se titula "**BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA ABDOMINAL TRIFÁSICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA HEPATOCARCINOMA**".

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Larios Agüero** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a la revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dra. Irma Johana Mazariegos De León, Msc.
Asesora de Tesis

Guatemala, 12 de Septiembre de 2019 .

Doctora
Irma Johana Mazariegos de León MSc.
Docente Responsable
Maestría En Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Doctora Mazariegos:

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora: **BRENDA CAROLINA LARIOS AGÜERO**, carné **201690047**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el cual se titula **"BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA ABDOMINAL TRIFÁSICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA HEPATOCARCINOMA"**.

Luego de revisar, hago constar que la Dra. Larios Agüero, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.
Revisor de Tesis



Dr. Eddy Rodríguez
MSc Cirugía General
Colegiado 7038



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dra. Irma Johanna Mazariegos de León MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e
Imágenes Diagnósticas
Hospital Roosevelt

Fecha Recepción: 06 de octubre 2019

Fecha de dictamen: 26 de noviembre 2019

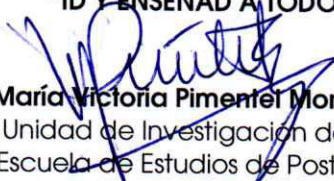
Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Brenda Carolina Larios Agüero

*“Beneficios del LI-RADS en evaluación de tomografía abdominal trifásica como
método diagnóstico para hepatocarcinoma”*

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo
MVPM/karin

INDICE DE CONTENIDO

TITULO.....	i
RESUMEN	iv
I.INTRODUCCION	1
II.ANTECEDENTES	
2.1 Hepatocarcinoma	2
2.2 LI-RADS	2
2.3 Protocolo de Imagen	7
2.4 Criterios mayores	7
2.5 Categorías LI-RADS	11
2.6 Epidemiología	13
2.7 Etiología	14
2.8 Manifestaciones clínicas	15
2.9 Diagnóstico por imagen	15
2.10 Anatomopatología	18
2.11 Estadificación	20
2.12 Tratamiento y Pronóstico	21
III. OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo General	23
3.2 Objetivo Especifico.....	23
IV.MATERIALES Y METODOS	
4.1 Tipo y diseño del estudio	24
4.2 Población.....	24
4.3 Selección y tamaño de la muestra	24
4.4 Unidad de análisis	25
4.5 Criterios de inclusión y de exclusión	25
4.6 Variables estudiadas y operacionalización de variables.....	26
4.7 Instrumentos para la recolección de información	28
4.8 Procedimientos para la recolección de información.....	28
4.9 Procedimientos de análisis de la información	30
4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos	32
4.11 Limitantes del estudio	33
V.RESULTADOS	34
VI.DISCUSION Y ANALISIS	39

6.1 CONCLUSION	43
6.2 RECOMENDACIONES	45
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ANEXOS	46
IX. ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	32
Tabla 2	34
Tabla 3	35
Tabla 4	36
Tabla 5	38

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	49
ANEXO 2	51
ANEXO 3	52
ANEXO 4	53
ANEXO 5	55
ANEXO 6	56
ANEXO 7	57
ANEXO 8	58
ANEXO 9	59
ANEXO 10	60
ANEXO 11	611
ANEXO 12	62
ANEXO 13	63
ANEXO 14	64
ANEXO 15	65

RESUMEN:

El presente estudio de concordancia fue realizado en el Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas del Hospital Roosevelt, entre enero a octubre del año 2017, tuvo como objetivo principal analizar los beneficios de la aplicación del LI-RADS (Liver Imaging and Reporting Data System) versión 2014 en hallazgos de TC (tomografía) abdominal trifásica como método diagnóstico para CHC (Hepatocarcinoma). Se analizaron 58 TC abdominales trifásicas, solicitadas a pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de CHC. Se evaluó la eficacia diagnóstica encontrando alta sensibilidad (100%; 100%), valor predictivo positivo (86.84 %; 84.21%), precisión diagnóstica (88.64%; 86.36%) y especificidad aceptable (54.55%; 54,55%) para ambos observadores, respectivamente. Se demostró que al utilizar el reporte estandarizado se disminuye la variabilidad en informe radiológico facilitando la comunicación entre radiólogos y clínicos. LI-RADS es una herramienta aplicable en el ámbito de residencias radiológicas, observando concordancia casi perfecta en la mayoría de los criterios mayores a excepción del aspecto de cápsula que mostró un acuerdo moderado (k : 0,50). Entre categoría LI-RADS y resultado anatomopatológico, el observador 1 y 2 mostraron acuerdo casi perfecto y sustancial (k : 0.91; k : 0.70). En conclusión LI-RADS es una herramienta útil pensada tanto para radiólogos expertos como en formación, sin embargo, se requiere que los postgrados hagan mayor énfasis en el entrenamiento de su aplicación para mejorar la eficacia diagnóstica.

Palabras clave: Hepatocarcinoma, LI-RADS, tomografía abdominal trifásica, concordancia, Cohen Kappa.

I. INTRODUCCION

Actualmente el American College of Radiology (ACR) nos proporciona el LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) según sus siglas en Inglés, es un sistema de terminología, lineamientos y criterios estandarizados para la interpretación y reporte de estudios por TC (tomografía) y RM (resonancia magnética) multifásica del hígado en población con cirrosis o en riesgo de desarrollar hepatocarcinoma. Este sistema fue desarrollado por un comité de expertos miembros de la ACR, con el propósito de crear un lenguaje universal entre radiólogos y clínicos, reduciendo la variabilidad y errores de interpretación dependientes del examinador en el reporte del estudio, además es un material de apoyo en las investigaciones relacionadas con CHC.^{1,2,3}

El hepatocarcinoma representa un problema de salud creciente a nivel mundial. Es un tumor maligno hepático causante de la muerte anual de entre 250,000 y un millón de personas en el mundo. Ocupa la sexta posición entre las neoplasias en general, es la más frecuente, entre las neoplásicas hepáticas primarias y ocupa el cuarto lugar entre las causas de mortalidad relacionadas con el cáncer. Los pacientes que presentan un riesgo incrementado de desarrollar CHC son sometidos a estudios de tamizaje y una vez detectada una lesión focal, la evaluación con TC multifásica o RM es necesaria para una correcta caracterización de las lesiones.⁴

En Guatemala va en aumento la incidencia del cáncer de hígado, en asociación al aumento en la frecuencia de infección por Virus de la Hepatitis B y C, y el incremento en el consumo de alcohol, mostrando una incidencia de 15.7/100,000 habitantes con una alta mortalidad siendo la tercera causa de muerte por cáncer en el país, así lo establece Figueroa y colaboradores en la Guía de Hepatocarcinoma, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social publicada en el 2011.⁵

El presente estudio tuvo como finalidad principal evaluar los beneficios de la aplicación del sistema estandarizado LI-RADS, evaluando eficacia diagnóstica, porcentaje de omisión de aspectos radiológicos en los reportes de imagen sin aplicación de LI-RADS, determinación de concordancia inter-observador mediante el índice Cohen Kappa. Encontrando alta sensibilidad diagnóstica, disminución en la omisión en el reporte de hallazgos, acuerdo inter-observador casi perfecto para la mayoría de criterios mayores, acuerdo sustancial entre categorías LI-RADS, acuerdo casi perfecto para el observador 1 y sustancial para el observador 2 entre categorías LI-RADS y anatomo-patología.

II. ANTECEDENTES

2.1 HEPATOCARCINOMA

El hepatocarcinoma (CHC) es un tumor maligno hepático causante de la muerte anual de entre 250,000 y un millón de personas en el mundo. Es la sexta neoplasia más frecuente y ocupa el cuarto lugar entre las causas de mortalidad relacionadas con el cáncer. Es la neoplasia primaria de hígado más frecuente.^{3,4} Todas las etiologías de cirrosis pueden conducir a la formación de un CHC, pero el riesgo es mayor en pacientes con infección por virus de la hepatitis B (VHB) o virus de la hepatitis C (VHC). Los dos eventos clave que se desarrollan simultáneamente en la hepatocarcinogenesis son: 1) cambios morfológicos y funcionales progresivos, 2) cambios secuenciales en el aporte sanguíneo intranodular, incluyendo disminución progresiva del aporte portal y aumento en el número de arterias defectuosas.⁶ Aproximadamente el 90% de los CHC están asociados con un factor de riesgo subyacente conocido, siendo la cirrosis la principal causa independiente de su etiología. En los pacientes con cirrosis la incidencia de CHC a los 5 años es del 25%.⁷

El diagnóstico temprano y la evaluación precisa de la extensión de la enfermedad son cruciales para el manejo clínico apropiado de los pacientes con CHC así asegurar un mejor pronóstico y la curación del paciente. De varias herramientas de diagnóstico clínico, la imagen, en particular, juega un papel vital en la vigilancia, caracterización, estadificación y monitorización del tratamiento del CHC en las guías clínicas recientes propuestas por la Conferencia de la Barcelona European Association for the Study of the Liver (EASL) Conference, la Asian Pacific Association for the Study of the Liver (APASL), y la American Association for Study of Liver Diseases (AASLD), National Comprehensive Cancer Network y la más nueva introducción del LI-RADS por parte de la American College of Radiology (ACR).^{6,7}

2.2 LI-RADS

LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) es un sistema estandarizado de terminología y criterios para la interpretación y reporte de lesiones hepáticas en estudios de TC y RM de pacientes con cirrosis o con factores de riesgo para desarrollar CHC. ACR desea que con la globalización de este método de categorización de los hallazgos del hígado, para pacientes con cirrosis u otros factores de riesgo para el desarrollo de CHC, permita a la comunidad radiológica mantener un lenguaje universal unificado en los reportes de hallazgos

radiológicos, logrando así una mejor comunicación entre médicos y radiólogos, reducir la variabilidad y errores de interpretación y disminuir la omisión de información relevante en el informe, todo con el fin de optimizar el diagnóstico por imagen de CHC. Este sistema fue desarrollado por un comité de radiólogos especialistas en imágenes del hígado con la asistencia de cirujanos hepatobiliares, hepatólogos, hepatopatólogos y radiólogos intervencionistas.^{1,3}

Los avances técnicos en estudios de imagen como la tomografía computarizada con multidetectores y la resonancia magnética con secuencias rápidas de alta resolución ha mejorado la capacidad de estas modalidades de imagen para demostrar las características típicas de CHC, conduciendo a un mayor papel de la imagen en el diagnóstico de CHC.⁹ Sin embargo, se requieren de sistemas estandarizados de reporte de imágenes para mejorar la eficacia del diagnóstico. Para el estudio de lesiones hepáticas la ACR recomienda la modalidad de tomografía abdominal trifásica la cual consiste en administrar medio de contraste intravenoso y obtención de imágenes en fase arterial hepática, fase venosa portal o de redistribución y fase tardía o retrasada, se puede agregar a ellas una fase simple previo a la administración del medio de contraste. A la TC abdominal, se le atribuye una sensibilidad del 68% y una especificidad del 93% para la detección de CHC, siendo entre las características de imagen principales para su diagnóstico, los hallazgos que muestren hiperintensidad en fase arterial con hipointensidad o washout (lavado) en fase venosa portal.⁴ Agregando el LI-RADS características como tamaño de la lesión y presencia de aspecto de capsula en fase venosa portal y tardía.

Hasta hace poco no existía un sistema estandarizado que estableciera criterios comunes para interpretar y describir las lesiones hepáticas en TC y RM. Diferentes organizaciones entre ellas la AASLD (American Association for the Study of Liver Diseases), EASL (European Association for the Study of the Liver), OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network), Asian Pacific Association for the Study of the Liver, JSH (Japan Society of Hepatology), National Comprehensive Cancer Network entre otras han emitido guías para la apropiada utilización de los estudios de imagen para el diagnóstico de CHC. Los criterios propuestos por la AASLD por ejemplo se limitan a clasificar las lesiones en positivas, negativas e indeterminadas para CHC, siendo sus interpretaciones algo subjetivas. Al expandir la categoría "indeterminada" en probablemente benigna, intermedia probabilidad de CHC, y probablemente CHC (LI-RADS categorías 2, 3 y 4, respectivamente), LI-RADS apunta a toma de decisiones clínicas más precisas y personalizadas a cada paciente.^{10,11}

Es por ello que en el 2008 el Colegio Americano de Radiología (ACR) reunió a un grupo de expertos como iniciativa para desarrollar LI-RADS un sistema estandarizado para el reporte de imágenes del hígado, este sistema fue diseñado para poder ser utilizado en el ámbito académico y no académico por radiólogos expertos y en entrenamiento por igual. Consiste en un atlas, algoritmos diagnósticos y guía sobre la apropiada técnica de imagen.^{10,12} A diferencia de los sistemas antes mencionados que se limitan a clasificar la lesión en positiva o negativa para CHC, siendo estas guías incompletas de interpretación de imágenes para los radiólogos, el LI-RADS completa los vacíos, incluyendo información para la interpretación y categorización de las observaciones en diferentes niveles de confianza desde benignas hasta malignas.³

LI-RADS fue oficialmente lanzado en marzo de 2011 y una versión actualizada en el 2013 y 2014 este sistema fue adoptado por diversas clínicas diagnosticas en todo el mundo.^{10,13} Este sistema tiene como objetivo reducir la variabilidad en la interpretación de lesiones hepáticas a través de la estandarización del contenido y la estructura del informe; mejorar la comunicación con los clínicos; y facilitar la toma de decisiones (por ejemplo, para el trasplante, terapia ablativa, o quimioterapia), monitoreo de los resultados, y facilitar el seguimiento y la terapéutica de los pacientes así como también apoyar los protocolos de investigación.⁹ LI-RADS proporciona un atlas en línea gratuito (<http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>), léxico y algoritmo diagnóstico como referencia para radiólogos.¹³

Este sistema no fue diseñado para la población en general sino para ser empleado en los individuos en riesgo elevado de CHC, aquellos con hallazgos ecográficos de cirrosis u otros hallazgos sugestivos de malignidad. La cirrosis es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de CHC, esta entidad se caracteriza por el remodelamiento de la arquitectura hepática con formación de puentes fibróticos que altera el patrón homogéneo normal del parénquima sustituido por un espectro de cicatrización y nódulos de regeneración.³

La asociación para el estudio de enfermedades hepáticas (Association for the Study of Liver Diseases) en su conferencia del año 2000 y la Asociación Europea para el estudio del Hígado del 2005, propusieron un grupo de criterios para establecer el diagnóstico de CHC en pacientes con cirrosis. Estos se basaron en la observación de lesiones hipervasculares con realce en fase arterial por medio de una técnica de estudio por imagen dinámica TC o RM. Para reducir el riesgo de diagnósticos falsos-positivos el criterio de imagen no invasivo se restringe estrictamente a tumores mayores de 2cm en un hígado con cambios cirróticos.^{7,11}

Esto explica del porque LI-RADS aplica este criterio para el estudio de nódulos. Como punto de corte 20mm (2cm) entre categoría LR-4 (probablemente CHC) y LR-5 (definitivo CHC), menor y mayor probabilidad de malignidad. Se cree que la hepatocarcinogénesis evoluciona a través de cambios celulares displásicos hasta el desarrollo del CHC. Se deben analizar un grupo de características del hallazgo entre ellas el cambio de tamaño, morfología y el patrón de realce, mostrando hiperrealce en fase arterial, hiporealce en fase venosa portal y aumento de tamaño a lo largo de las evaluaciones posteriores (límite de crecimiento un diámetro > 50% en 6 meses o del 100% en 12 meses), siendo estos criterios mayores de CHC.¹³

En forma breve la categorización se realiza desde LR-1 a LR-5, siendo las observaciones benignas o probablemente benignas clasificadas como LR-1 o LR-2 respectivamente. LR-1 incluye observaciones definitivamente benignas o que han desaparecido espontáneamente en estudios de seguimiento. LR-2 son hallazgos probablemente benignos porque muestran características sugestivas pero no diagnósticas de entidad benigna. LR-3 se reserva para observaciones que no cumplen los criterios para otras categorías y que por lo tanto tienen una probabilidad moderada de ser tanto entidades benignas como CHC. LR-4 consiste en hallazgos que probablemente sean CHC pero que no cumplen los criterios para ser consideradas como diagnóstico definitivo de malignidad. LR-5 es para masas con características diagnósticas de CHC por su hiperrealce en fase arterial en combinación con el tamaño de la lesión, crecimiento y hallazgos en la fase venosa. Si las características sugieren otro tipo de malignidad no CHC se clasifica como LR-OM, en estos casos se requiere biopsia. En el caso de evidenciar invasión tumoral a vena, independiente de si existe masa visible o no, se clasifica como LR-5V. En la nueva versión del 2014 se incluye una nueva categoría en desarrollo LR-tratado basado en los antecedentes de tratamiento previo de la lesión o hallazgos de imagen que lo sugieran.^{9,11}

LI-RADS establece requisitos técnicos para la realización de tomografía abdominal trifásica, obtención de imágenes en fase arterial y venosa portal, prefiriendo la fase arterial tardía, así mismo se sugiere una fase simple o fase retrasada y/o reconstrucciones multiplanares de ser posible. La fase arterial y venosa generalmente son las más útiles para la caracterización de las lesiones hepáticas a evaluar en el LI-RADS por ende son requeridas. La fase arterial tardía es la preferida dado que usualmente el realce de la lesión es mayor durante esta fase que en la fase arterial temprana y algunas lesiones inclusive solo muestran realce en la fase arterial tardía. Mientras que la fase precontraste y la retrasada pueden contribuir a la

categorización LI-RADS su beneficio al implementarlas es a menudo bajo, además del aumento en la exposición a radiación al realizarlas. Sin embargo se sugiere realizarse dependiendo del caso. Las reconstrucciones multiplanares, cortes axiales, sagitales y coronales, podrían ser útiles para la diferenciación entre masa y pseudomasas, identificando la apariencia de la capsula. También pueden utilizarse para la medición del diámetro en caso de no ser claros sus márgenes en imágenes en corte axial. ¹

Para realizar el reporte de los hallazgos se utiliza un algoritmo para facilitar la interpretación de los hallazgos y la posterior categorización de la lesión hepática. El algoritmo diagnóstico del LI-RADS se estructura de manera que imite el flujo natural del proceso de pensamiento de los radiólogos, al evaluar los hallazgos en estudios de imagen de los pacientes en riesgo de desarrollar CHC, sin embargo provee una forma adicional estructurada particular para observaciones indeterminadas que permite la reproducibilidad del reporte entre radiólogos. Se define hallazgo como un área con características de imagen que difieren de esos del parénquima hepático adyacente, se prefiere este término al de lesión, ya que muchos hallazgos no son lesiones verdaderas sino pseudolesiones como alteraciones de perfusión o artefactos de imagen. Se aclara que por las diferentes referencias bibliográficas revisadas se utilizara en este estudio indistintamente el término hallazgo, lesión, nódulo para referirse a observaciones que cumplan criterios de ocupantes de espacio o con efecto de masa.¹¹

En el primer paso, se debe determinar si el hallazgo ha sido previamente tratado, en ese caso se clasifica como LR-tratado. En el segundo paso se determina si el hallazgo tiene características diagnósticas de lesión benigna o sugestiva pero no diagnóstica de tal, se clasifica en LR-1 o LR-2 respectivamente. El tercer paso, si se piensa existe una pequeña posibilidad se trate de otra malignidad no CHC, se le asigna la categoría de LR-M, en caso contrario se procede al cuarto paso en el cual se evalúa la presencia de realce del tumor en vena, que indica la presencia de tumor invasivo macrovascular, categoría LR-5V. Si ninguna de las observaciones antes mencionadas aplica, entonces se procede al paso final, en este se asigna categorías LR-3 indeterminado, LR-4 probablemente CHC o LR-5 definitivamente CHC, de acuerdo a la probabilidad de CHC, basado en la presencia o ausencia de criterios mayores mencionados en el siguiente apartado.¹⁴

2.3 PROTOCOLO DE IMAGEN

Como requisito la fase hepática arterial debe ser tardía, estas son las imágenes obtenidas a los 20 segundos posteriores a la administración del bolo intravenoso de medio de contraste, es la preferida, se obtiene de tal forma que la vena porta este parcialmente opacificada pero las venas hepáticas no lo estén. Fase venosa portal: secuencia adquirida 40-60 segundos posterior a la administración al medio de contraste, en la cual las imágenes cumplan las siguientes características: completo realce de las venas portales, realce por flujo anterógrado de las venas hepáticas y el parénquima hepático usualmente se encuentra en su punto más alto de realce.¹⁵

Fase tardía adquirida entre 3-5 minutos, con las siguientes características: venas portales y hepáticas debían mostrar realce pero menos que en la fase venosa portal, el parénquima hepático debía mostrar realce, pero generalmente menor que en la fase venosa portal. Un punto clave es que el estudio incluya todo el parénquima hepático y se recomiendan las reconstrucciones multiplanares.¹ El seguimiento de este protocolo de obtención de imágenes para la implementación del LI-RADS es clave para la categorización de las lesiones hepáticas y el correcto diagnóstico del CHC.

En el hígado normal, la irrigación hepática se realiza a expensas fundamentalmente de la vena porta y de la arteria hepática en menor medida. En el proceso de hepatocarcinogénesis, la vascularización arterial predomina sobre la portal. Por esto, el diagnóstico del CHC se basa en su comportamiento vascular y los estudios radiológicos se realizan con contraste en fases, arterial, portal y tardía. Las características radiológicas típicas del CHC tanto en TC como en RM en el estudio dinámico son el hiperrealce de contraste en la fase arterial con un lavado precoz (hiporrealce) en la fase venosa portal y tardía, siendo esta última fase determinante para el diagnóstico al hacerse hipodenso/hipointenso con respecto al parénquima hepático normal, presentando en algunos casos apariencia de pseudocápsula (hiperdensidad periférica).¹⁶

2.4 CRITERIOS MAYORES

Se valoran diferentes criterios, mayores y menores para determinar las categorías por medio del algoritmo. Son cinco los criterios mayores propuestos por el sistema LI-RADS para establecer la probabilidad de hepatocarcinoma de una observación, el hiperrealce en fase arterial, hiporrealce (lavado) en fase venosa portal, la apariencia de cápsula en fase portal y

tardía, diámetro de la lesión mayor de 20mm y el umbral de crecimiento. Entre los criterios menores se encuentran características de la lesión en resonancia magnética, que van más allá del propósito de este estudio, sin embargo se hace una referencia breve de las características en las imágenes ponderadas en T2, la restricción en difusión, la presencia de corona, patrón en mosaico, signo de nódulo dentro del nódulo, grasa intralesional y el crecimiento por debajo del umbral.¹¹

El LI-RADS establece una lista estructurada de características y criterios de imagen que permiten establecer la probabilidad de benignidad o malignidad de un hallazgo hepático y asignarle así una categoría. Los hallazgos son clasificados dentro de cinco categorías considerando los siguientes parámetros:

- Configuración de masa
- Hiperrealce en fase arterial
- Lavado en fase venosa
- Presencia de cápsula
- Diámetro y crecimiento
- Trombosis venosa tumoral
- Características auxiliares ¹⁷

a) Configuración de masa

Lesión ocupante de espacio que desplaza o sustituye parénquima hepático subyacente: Masa expansiva, infiltrativa o masa con invasión a vena. Puede presentarse como lesión única en el 50% de los casos, multifocal en el 40% y con un patrón de crecimiento difuso en menos del 10% de los mismos.¹⁶

b) Hiperrealce en fase arterial

Se considera esta característica presente cuando un hallazgo muestre, al menos en parte, un mayor realce en fase arterial que el resto del parénquima hepático. En fase arterial las observaciones pueden ser: realce o hipo a isodensas en comparación con el parénquima hepático, como se observa en el anexo 4.¹ Si el parénquima hepático consiste en nódulos y fibrosis, el realce debe correlacionarse con el tejido hepático compuesto.⁹

El hiperrealce en fase arterial es una de las principales características LI-RADS utilizada para categorizar las lesiones. Pueden pertenecer a las categorías LR-3, LR-4, o LR-5, dependiendo del diámetro y otras características. Solamente masas con hiperrealce en fase arterial se pueden categorizar como LR-5. Esta es la característica más importante y consistente para el diagnóstico por imagen del CHC, que refleja el desarrollo de neoangiogénesis tumoral típica del proceso de carcinogénesis del CHC como se observa en el anexo 4.^{1,3}

c) Lavado en fase venosa “lavado”

La disminución del realce de la observación en esta fase, “lavado” es también considerada un fuerte predictor de CHC. La evaluación visual de reducción temporal en el realce con respecto al parénquima hepático a partir de una fase arterial temprana resultando en disminución del realce en la fase venosa o fase tardía. Esto aplica a observaciones que por abordaje visual aparentan lavado ya sea completa o parcialmente.¹³

La característica de lavado en fase venosa portal es considerado en LI-RADS como criterio mayor para la categorización de masas que no son entidades definitivamente benignas ni probablemente benignas y carecen de características de malignidad para CHC o invasión tumoral. Para tales masas, esas que presentan lavado pueden ser clasificadas como LR-3, LR-4, o LR-5, dependiendo de la observación de realce en fase arterial, diámetro y demás características, como se observa en el anexo 5.¹

d) Presencia de cápsula

Se considera como un borde de tejido fibroso relativamente puro (compuesto predominantemente de colágeno) en torno al tumor. Borde periférico de hiperrealce en la fase venosa portal o fase retardada que, de manera inequívoca, es más grueso o más visible que los bordes que rodean el nódulo de fondo. La presencia de cápsula es una característica LI-RADS importante. Lesiones con cápsula, pueden ser clasificadas como LR-3, LR-4 o LR-5 considerando otras características. Lesión con presencia de cápsula pero sin hiperrealce no pueden considerarse LR-5. Si el realce en anillo se encuentra solamente presente en la fase arterial, no debe ser considerado como cápsula, como se observa en el anexo 6.^{1, 9,13}

El tejido fibroso relativamente puro en una cápsula de tumor es distinto del tejido fibroso mixto (que contiene los conductos biliares, vasos sanguíneos, y células inflamatorias, además de colágeno) en torno al fondo de nódulos cirróticos. Este tejido fibroso mixto representa la

condensación de cicatrices cirróticas. Una cápsula con realce en la fase venosa portal o fase tardía alrededor de una masa se denomina cápsula (sinónimo: fase venosa portal/ fase tardía realce en anillo periférico).³

La presencia de cápsula puede representar un verdadero tumor encapsulado o una pseudocápsula. Los estudios de imagen no diferencian con confianza entre estas dos entidades. La distinción entre un verdadero tumor encapsulado y una pseudocápsula solo puede lograrse mediante patología. Sin embargo en pacientes en riesgo, una lesión que presente cápsula tiene valores predictivos positivos altos para CHC, independiente de si el realce en anillo representa un verdadero tumor encapsulado o una pseudocápsula.^{2,9}

e) Trombosis venosa tumoral

Con cierta frecuencia (<50% de los casos) el tumor invade las estructuras venosas, principalmente la vena porta, pero también puede extenderse a la vena cava inferior y a las venas suprahepáticas. Se le denomina así a la presencia de tejido blando con realce dentro de vena portal o con menor frecuencia venas hepáticas. Las lesiones tumorales con invasión de estructuras venosas son categorizadas como LR-5V. Certeza de presencia de tumor invadiendo el lumen de la vena, sin embargo en caso de no estar seguro de tal hallazgo se caracteriza como tumor sin invasión a vena. El espectro patológico oscila entre trombo con células tumorales a tumor sólido con escasa trombo, como se observa en el anexo 7.^{1,9}

Aunque no son consideradas diagnóstico de tumor en la vena, características que pueden alertar al radiólogo del diagnóstico incluyen: vena ocluida, moderada a marcada expansión del lumen, difusión restringida, paredes no definida, continuidad con observaciones de LR-5, vena parcialmente visualizada y realce heterogéneo de la vena¹⁷

f) Diámetro y crecimiento

Se entiende como la dimensión mayor del hallazgo. El diámetro debe medirse en la secuencia, la fase y el plano de imagen en el que los márgenes están mejor delimitados y en los que no hay distorsión anatómica. Si los márgenes están claramente demarcados en más de una secuencia o fase, no se debe medir en la fase arterial. El diámetro aparente en la fase arterial es variable, dependiendo del momento exacto de adquisición de la imagen. Además, el realce perilesional en la fase arterial podría interpretarse erróneamente como parte de la masa con hiperrealce, como se observa en el anexo 8.^{1,13}

Teniendo en consideración el diámetro, se establecen tres intervalos para clasificar los hallazgos. El primer límite en el diámetro se considera en los 10 mm. Esto es porque las lesiones de menos de 1 cm tienen poca probabilidad de ser CHC y son difíciles de caracterizar en TC y RM. Por eso, una lesión de menos de 1 cm, nunca podrá ser considerada como LR-5 (CHC seguro). El otro límite de diámetro se establece en los 20 mm. En comparación con observaciones de ≥ 20 mm, es menos probable que las observaciones de <20 mm sean de CHC y más difíciles de caracterizar en TC y MRI, por lo que deben cumplir criterios más estrictos para que se les asigne una categoría LR equivalente.¹¹

g) Crecimiento

Aumento del diámetro de una masa por un mínimo de 5 mm, en función del intervalo de tiempo entre los exámenes: \leq de 6 meses $\geq 50\%$ o $>$ de 6 meses $\geq 100\%$ o la aparición de una nueva lesión de 10 mm o más. El umbral de crecimiento se aplica a masas; no se aplica a las observaciones que no son masas (por ejemplo, alteraciones de la perfusión, el depósito de grasa hepática). Esta es una característica mayor usada para la categorización de masas que no son entidades definitivamente benignas ni probablemente benignas y carecen de características de malignidad para CHC o invasión tumoral. Para este tipo de masas, los que tienen un umbral decrecimiento se pueden clasificar LR-3, LR-4, vrs LR-5, en función de las observaciones del realce arterial fase, diámetro, y otras características.^{1,2,14}

h) Características auxiliares a favor de malignidad

Para la caracterización de hallazgos auxiliares a favor de malignidad se utiliza la Resonancia Magnética, este criterio va más allá del propósito de este trabajo, sin embargo debe hacerse mención de los mismos para el conocimiento completo del sistema LI-RADS. Entre estos se incluye el estudio del nódulo en caso que exista duda sobre la naturaleza benigna o maligna de los hallazgos a pesar del estudio por tomografía trifásica. Se analizan los siguientes hallazgos: leve a moderada hiperintensidad en T2, restricción en secuencias de difusión, realce en forma de corona, grasa intralesional y aspecto en mosaico.^{11,13}

2.5 CATEGORÍAS LI-RADS:

Las categorías se dividen de la siguiente forma en base a los hallazgos desde lesiones definitivamente benignas, probablemente benignas, probabilidad intermedia de corresponder a CHC, probabilidad alta de CHC y definitivamente CHC, correspondientes a las categorías LI-RADS del 1-5 respectivamente, como se observa en el anexo 9.^{1,12}

Observaciones pensando que representan definitivamente anomalías vasculares se deben categorizar LR-1. Observaciones que se cree que probablemente representan anomalías vasculares deben categorizar LR-2. Las lesiones que son indeterminado de anomalías vasculares en comparación con CHC se deben categorizar LR-3 o LR-4. La mayoría de las anomalías vasculares se reconocen fácilmente, sin causar confusión diagnóstica, y no requieren la presentación de informes. Los radiólogos pueden elegir a su discreción reportar una anomalía vascular. Los ejemplos de anomalías vasculares que pueden ser categorizados LR-1 o LR-2, dependiendo del nivel de certeza: aneurisma, varices, cavernoma, fístula arterio-portal o arteriovenosa o malformación vascular.^{1, 2,13}

a) LR-1 Definitivamente benigna

El radiólogo esta 100% seguro que la observación es benigna. Si existe duda alguna que la observación sea benigna o tiene características sugestivas de CHC no se debe clasificar como LR-1. Entre las características benignas se encuentran: quiste, hemangioma, depósito focal de grasa, pseudomasa hipertrófica, fibrosis confluyente, cicatriz focal, nódulos sideróticos homogéneos.¹²

b) LR-2 Probablemente benigna

La lesión es probablemente benigna. Mientras el radiólogo no está 100% seguro que la observación es benigna, si existe una mínima duda que la lesión es benigna o sugestiva de CHC, entonces no debe clasificarse.¹¹

c) LR-3 Probabilidad intermedia de CHC

Moderada probabilidad de corresponder a entidad benigna o CHC. Corresponde a observaciones que no pueden ser incluidas en las otras categorías. Masa no definida: Observación similar a nódulo hepático, con hipercaptación arterial. Masa con hipo o isocaptación: < de 20 mm con una o ninguna de las siguientes características: cápsula, lavado, aumento de tamaño o > de 20 mm sin ninguna de las características anteriores.^{2,10}

d) LR-4 Probablemente CHC

Alta probabilidad de corresponder a CHC, pero la certeza diagnóstica no es del 100%. Criterios: Hallazgo < a 20 mm: Masa con hipo o isorrealce en fase arterial con 2 o más de las siguientes características: lavado, cápsula, aumento de tamaño. Masa con hiperrealce arterial: menor de 10 mm con 1 o más de los criterios mayores. Entre 10-19mm con solo 1

de los criterios mayores. Hallazgo > a 20 mm: Masa con hiperrealce arterial sin más criterios mayores adicionales. Masa con hipo o isorrealce en fase arterial con 2 o más de los criterios mayores.^{10,11}

e) LR-5 Definitivamente CHC

Existe 100% de certeza de que la observación es CHC, y que si esta fuese resecada el estudio histopatológico lo confirmaría. Observaciones con características de imagen diagnósticas de CHC. Las características de la imagen son lo suficientemente específicas para justificar un trasplante de hígado sin la necesidad de una biopsia (suponiendo que no haya contraindicaciones para el trasplante). Esto incluye masas con hiperrealce en fase arterial, que lavan y / o crecen > 10 mm en un año, según el tamaño, así como hallazgos con tumor definido dentro del lumen de la vena. Si existe alguna duda de que la observación es CHC, no debe categorizarse como LR5. Hallazgo (10 a 19 mm): Masa con hiperrealce arterial con 2 o más de los criterios mayores. Hallazgo (> a 20 mm): Masa con hiperrealce arterial con 1 o más de los criterios mayores.¹¹

2.6 EPIDEMIOLOGIA

El CHC es de dos a cuatro veces más frecuente en los hombres y rara vez se presentan antes de los 40 años, con una incidencia máxima en aproximadamente la sexta a séptima década de la vida, salvo en las zonas de alta incidencia donde la edad de presentación es más temprana, en la tercera y la cuarta décadas de la vida. Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) es la quinta neoplasia maligna más frecuente en los hombres y la novena más frecuente en las mujeres, con una proporción de entre 2:1 y 6:1. Aproximadamente el 90% de los CHC están asociados con un factor de riesgo subyacente conocido, siendo la cirrosis la principal causa independiente de su etiología.^{4,18,19}

En Guatemala va en aumento la incidencia del cáncer de hígado, en asociación al aumento en la frecuencia de infección por Virus de la Hepatitis B y C, y el incremento en el consumo de alcohol, mostrando una incidencia de 15.7/100,000 habitantes con una alta mortalidad siendo la tercera causa de muerte por cáncer en el país y con incidencia más alta en el sexo masculino, según datos estadísticos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.⁹

2.7 ETIOLOGIA

El desarrollo del CHC está vinculado a la existencia de cirrosis hepática de cualquier etiología. Sin embargo, también puede ocurrir en pacientes no cirróticos con hígado normal. El CHC usualmente ocurre en pacientes con cirrosis debido ya sea a infección por hepatitis B o abuso crónico de alcohol. También se desarrolla asociado a toxinas otras causas de hepatitis y puede además originarse de novo. La infección crónica por el virus B, al que se le atribuye cierto poder oncogénico. Este hecho explica la alta incidencia de CHC en zonas endémicas en virus B, como Asia oriental y África subsahariana.^{4,20}

Otros factores que cobran relevancia son la carga viral en sangre, la edad elevada del paciente, la existencia de cirrosis establecida y la coinfección de VHB con el VHC. El riesgo relativo de desarrollar un CHC es mucho más alto en los pacientes positivos para VHC afectados de cirrosis o fibrosis avanzada. Sin embargo, también puede ocurrir en portadores sanos del VHC. El mecanismo etiopatogénico no está aclarado, pero parece radicar más en la reacción inflamatoria contra el virus de los hepatocitos, que en el poder oncogénico del virus. Enolismo, la ingesta alcohólica está relacionada con el riesgo de desarrollar cirrosis y, por tanto, CHC, aunque la cantidad y la duración del hábito enólico no están claramente determinadas. La coexistencia de infección crónica por virus C o virus B y la ingesta de alcohol potencia el riesgo de desarrollar CHC.¹⁹

La infección crónica por el VHC. Es la causa más frecuente en las zonas de baja e intermedia prevalencia como Estados Unidos, Europa y el área mediterránea. En Guatemala va en aumento la incidencia del cáncer de hígado, en asociación al aumento en la frecuencia de infección por Virus de la Hepatitis B y C, y el incremento en el consumo de alcohol.⁹ En zonas rurales de Asia oriental y África son responsables de los casos de CHC las toxinas ambientales como la aflatoxina y las aguas contaminadas. La esteatohepatitis no alcohólica y la diabetes mellitus. Muchos estudios epidemiológicos establecen la relación entre diabetes mellitus, esteatohepatitis no alcohólica e incremento del riesgo de CHC aunque aún no está clara su etiopatogenia. Los dos eventos clave que se desarrollan simultáneamente en la hepatocarcinogenesis son: 1) cambios morfológicos y funcionales progresivos, 2) cambios secuenciales en el aporte sanguíneo intranodular, incluyendo disminución progresiva del aporte portal y aumento en el número de arterias defectuosas.⁴

2.8 MANIFESTACIONES CLINICAS

Son infrecuentes los síntomas cuando se presentan suelen ser inespecíficos, el paciente puede padecer los síntomas propios de la cirrosis. Un porcentaje mínimo de pacientes, cuyo CHC se desarrolla sobre un hígado sano, puede presentar síntomas inespecíficos del tipo dolor, pérdida de peso, masa palpable, etc. Han sido descritas en la literatura otras presentaciones más raras, como: ictericia obstructiva cuando la tumoración comprime la vía biliar; hemobilia si la tumoración se rompe hacia el conducto biliar; hemoperitoneo si se rompe hacia el peritoneo; dolor óseo o disnea si la presentación es metastásica; fiebre si el CHC es grande y presenta necrosis central tumoral, etc.²¹

Algunos pacientes pueden presentar síntomas diversos secundarios a síndrome paraneoplásico. Los más frecuentemente descritos son: hipoglucemia, eritrocitosis, hipercalcemia y síntomas cutáneos diversos (dermatomiositis, pénfigo, queratosis seborreica, pitiriasis, porfiria cutánea tarda, etc.).⁴

2.9 DIAGNOSTICO POR IMAGEN

El hígado es un órgano complicado para los radiólogos. La estructura externa (Lóbulos separados por el ligamento falciforme) no refleja la estructura interna, que ha sido claramente descrita por el anatomista Charles Couinaud, como se observa en el anexo 12. El diagnóstico de sospecha se realiza habitualmente mediante las pruebas de imagen, la imagen ecográfica puede ser hipoecoica, isoecoica o hiperecoica. Se le atribuye una sensibilidad del 60% y una especificidad del 97% a la ecografía.^{6,19}

En el hígado normal, la irrigación hepática se realiza a expensas fundamentalmente de la vena porta y de la arteria hepática en menor medida. La carcinogénesis coexiste con la angiogénesis, necesaria para el rápido crecimiento del CHC y conducir a la formación de una rica red de arterias defectuosas. Como resultado el predominio gradual de vascularización arterial sobre venosa portal es claramente visible en los nódulos displásicos de alto grado y otras formas de CHC. Típicamente el realce correspondiente a la extensión de la vascularización neoplásica se observa dentro de los 40 segundos posteriores a la administración intravenosa de medio de contraste con posterior lavado. Por tanto, el realce en los nódulos benignos asociados con cirrosis es visible en la fase venosa portal (por el mayor aporte venoso portal que arterial). Por esto, el diagnóstico del CHC se basa en su

comportamiento vascular y los estudios radiológicos se realizan con contraste en fases, arterial, portal y tardía.^{16, 19}

Las características radiológicas típicas del CHC tanto en TC como en RM en el estudio dinámico son el hiperrealce en la fase arterial con un lavado precoz en la fase venosa tardía, siendo esta última fase determinante para el diagnóstico al hacerse hipodenso/hipointenso con respecto al parénquima hepático normal, presentando en algunos casos imagen de seudocápsula. Puede presentarse como lesión única en el 50% de los casos, multifocal en el 40% y con un patrón de crecimiento difuso en menos del 10% de los mismos.¹⁶

Por último la Resonancia magnética (RM) abdominal. El patrón de captación es de hiperintensidad en T2 e hipointensidad en T1. Se le atribuye una sensibilidad de 81% y una especificidad del 85%. Clásicamente los hallazgos en RM del CHC en pacientes con cirrosis incluyen grasa intratumoral, tumor encapsulado, invasión de vena porta o hepática.²² Las nuevas técnicas de angiorresonancia trifásica consiguen una alta sensibilidad al detectar nódulos de hasta 10 mm. Se le atribuye una mayor precisión en diferenciar el CHC de los nódulos displásicos, el hemangioma y la esteatosis focal.²⁰

Los avances tecnológicos como la TC multidetector y RM rápida de alta resolución han mejorado la habilidad de las modalidades de imagen en demostrar las características típicas del CHC, llevando a una elevación del rol del diagnóstico por imagen en el CHC.^{11,14} Un estudio reciente conducido por el National Cancer Institute demostró que desde 1992 al 2008, la incidencia de CHC, no confirmado histológicamente había incrementado 2.5 veces más rápido que los CHC confirmados. Esta tendencia refleja los cambios en las guías clínicas de manejo en las que la biopsia pretratamiento ya no es indicada cuando se realizan estudios de imagen apropiados que muestran las características típicas del hepatocarcinoma.¹⁰

La TC y RM son técnicas de imágenes clave para la documentación del tamaño y número de lesiones del CHC para confirmar el estadio del tumor. Sin embargo es en cierto grado controversial que la Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN), quien dirige la política de trasplantes de hígado de los Estados Unidos, permita que los pacientes enlistados para trasplante y que reciben puntaje en el Model for End-Stage Liver Disease (MELD), basado en criterios específicos de los estudios de imagen ya mencionados sin diagnóstico a través de biopsia.²³

Esto coloca el examen de imagen y al radiólogo en el punto focal de tamizaje de estos pacientes para su atención adecuada. Existe una clara necesidad de desarrollar sistemas que aseguren presentación de informes de TC y RM consistentes y reproducibles. Un sistema fiable de este tipo permitiría el cuidado del paciente para moverse eficientemente desde un centro a otro con una base significativa para permitir comparaciones en las evaluaciones de los pacientes que compiten por la escasa oferta de donadores de hígado.¹⁹

La TCMD es el método de imagen más utilizado para el estudio hepático dinámico. Gracias al desarrollo de los equipos de TCMD es posible realizar angiografías, tanto arteriales como venosas, con evaluaciones tardías, reconstrucciones multiplanares, tridimensionales, imágenes en máxima intensidad (MIP) e incluso imágenes de perfusión hepática. Todo ello permite al médico radiólogo realizar una adecuada caracterización de la lesión hepática y diferenciar las benignas de las malignas, evitando estudios innecesarios y procedimientos intervencionistas, o bien indicar estudios de complemento y evaluación subsecuentes como la resonancia magnética (RM).²⁵

De acuerdo a las guías clínicas se recomienda el tamizaje para CHC en los pacientes con cirrosis, para ello se utiliza el ultrasonido (USG). En la conferencia de la EASL del 2000, se sugirió el seguimiento mediante ultrasonido y niveles de alfafetoproteína (AFP) (marcador tumoral del CHC) con un intervalo de cada 6 meses en los pacientes cirróticos.²⁴ El USG es la prueba de imagen más utilizada para tamizaje, ya que es relativamente económica, no invasiva y bien tolerada por los pacientes. Sin embargo a este tipo de estudio de imagen se le atribuye una sensibilidad del 60% y una especificidad del 97%.^{4,21} Sin embargo, el rendimiento diagnóstico del USG se ve significativamente afectado por múltiples factores que incluyen la experiencia del ecografista, el hábito corporal del paciente, tamaño y ubicación de las lesiones. Las características ecográficas de CHC son variables y pueden ser indistinguibles de los nódulos benignos. El CHC generalmente se presenta como un nódulo discreto con ecogenicidad heterogénea o un patrón en mosaico y zona periférica hipoecoica delgada que representa la cápsula tumoral.⁴

Las diferentes guías proponen ciertos parámetros diagnósticos así la AASLD 2010: nódulo en hígado cirrótico, detectado en vigilancia por USG 1) Nódulo de 10-20 mm con patrón vascular típico (hiperrealce arterial y lavado tardío) en dos estudios de imagen dinámicos (tomografía multidetector de 4 fases o RM dinámica contrastada). 2) Nódulo > 20 mm con patrón vascular típico en un estudio de imagen con técnica dinámica o AFP > 200 ng/ml.

APASL 2010 Patrón vascular típico (es decir, realce arterial con lavado venoso portal) en tomografía computarizada dinámica, resonancia magnética o CEUS, independientemente del tamaño. EASL 2012 nódulo detectado en vigilancia por USG: 1) Nódulo de 10-20 mm con 1 o 2 técnicas positivas (tomografía multidetector de 4 fases o RM dinámica contrastada) con características radiológicas distintivas (hiperrealce arterial y lavado tardío). 2) Nódulo > 20 mm, 1 técnica positiva (tomografía multidetector de 4 fases o RM dinámica contrastada) con características radiológicas distintivas de CHC.^{6,10,26}

Las diferentes guías incluido LI-RADS proponen criterios de imagen para el diagnóstico de CHC en relación a los cambios histológicos que suele ser parte de la evolución de la hepatocarcinogenesis, así se observan hallazgos radiológicos característicos del CHC. La mayoría de las guías mencionan como punto de corte nódulos hepáticos de 20mm, que presenten hiperrealce en fase arterial, lavado en fase venosa portal, como mencionado previamente. El LI-RADS al igual que estas toma como punto de corte los 20mm, sin embargo a diferencia de las guías mencionadas, agrega otras características de imagen como la presencia de capsula y el umbral de crecimiento. Además, tiene un formato más didáctico y especificaciones más precisas.^{1,9,10,11}

2.10 ANATOMO PATOLOGIA

Existe una amplia gama de CHC, desde “bien diferenciados” (hepatocitos similares a los hepatocitos sanos) a “pobrementemente diferenciados” (con células gigantes anaplásicas y multinucleadas). La confirmación diagnóstica, en casos de duda, se realiza mediante biopsia percutánea. Las complicaciones más frecuentes derivadas del procedimiento son el sangrado y la diseminación de células neoplásicas, según la literatura el riesgo de que este evento ocurra es de 2.7% Se utiliza la gradación de la OMS: bien diferenciado (el grado I de Edmonson es el observado en el CHC pequeño o precoz), moderadamente diferenciado, pobrementemente diferenciado y el indiferenciado. Carcinoma hepatocelular multifocal (multicéntrico): para considerar los nódulos de CHC de carácter multicéntrico han de cumplir alguno de los siguientes 3 criterios: 1) múltiples nódulos de CHC pequeño o CHC convencional coincidente con nódulos de CHC pequeño, 2) áreas de CHC bien diferenciado en las periferias de los varios nódulos neoplásicos presentes o 3) nódulos de CHC de diferentes histologías.^{4,7}

El abordaje anatomopatológico de las lesiones hepáticas relacionadas al diagnóstico de CHC requiere de criterios diagnósticos unificados, evitando así los errores de interpretación y mejorando la comunicación entre clínico, radiólogos y patólogos, entre las definiciones más destacados encontramos: cirrosis proceso difuso caracterizado por fibrosis y por la transformación de la arquitectura hepática normal en nódulos estructuralmente anormales, se define patológicamente como múltiples nódulos de regeneración rodeados por tejido fibroso. Nódulo Displásico (sinónimo de lesión borderline): lesión nodular de al menos 1 mm de diámetro con hepatocitos displásicos, el cual se subdivide en nódulo displásico de bajo grado: lesión nodular, hipovascular en angiografía y TC y nódulo displásico de alto grado, lesión nodular, en su mayoría también hipovascular en angiografía y TC, cuya densidad celular es dos o tres veces la de los nódulos regenerativos circundantes.⁷

Carcinoma hepatocelular/hepatocarcinoma (CHC): neoplasia maligna compuesta por células con diferenciación hepatocelular. El desarrollo de CHC en el hígado cirrótico es un proceso de múltiples fases a partir de un nódulo regenerativo (nódulo displásico de bajo grado) y nódulo displásico de alto grado que progresa al foco de CHC dentro de un nódulo displásico (en estudios de imagen se correlaciona con el hallazgo de nódulo dentro de nódulo) y la forma temprana de CHC. La última etapa es una forma madura de CHC (masa de gran tamaño).¹⁹

Carcinoma hepatocelular (CHC) pequeño (small) o precoz (early): estos términos se refieren a la neoplasia maligna de células con buena diferenciación hepatocitaria que mide menos de 2 cm de diámetro. El término muy precoz (very early) se refiere a aquellos menores de 1 cm de diámetro. Histológicamente los tumores pequeños y precoces muestran características morfológicas (densidad celular aumentada, trabeculación doble o triple, acinos, eosinofilia o basofilia aumentadas) de muy buena diferenciación indicativas de su estadio inicial. Se clasifica en diversos subtipos macroscópicos, dependiendo de su morfología y patrón de crecimiento los cuales incluyen, el nodular este suele ser único o presentarse como múltiples nódulos bien delimitados. El subtipo masivo es un tumor grande, de límites irregulares que ocupa casi completamente uno de los lóbulos hepáticos. El de crecimiento difuso consiste en nódulos tumorales pequeños difusamente extendidos por un lóbulo o por todo el hígado. Por último el pedunculado en este la mayor parte del tumor crece extrahepático con variable definición de un real pedículo.⁷

2.11 ESTADIFICACION

La estadificación de pacientes por grupos tiene interés pronóstico y el estadio tumoral condiciona el tipo de terapéutica a aplicar. El CHC asienta frecuentemente sobre hígados afectados de hepatopatía crónica o cirrosis en distintos estadios de descompensación. Esta circunstancia determina que, a diferencia de otras neoplasias de órgano sólido, la historia natural del CHC se vea condicionada no sólo por la extensión tumoral, sino también, y de forma determinante, por el grado de insuficiencia hepatocelular en el momento de su diagnóstico. Por ello la extensión tumoral es un modelo pronóstico unidimensional que no contempla el estado de la reserva funcional hepática.¹⁹

Para el sistema de estadificación en histología se utiliza el TNM patológico (TNMp) se sigue manteniendo obligatorio en los informes anatomopatológicos de las piezas con CHC y ello porque es una norma hospitalaria de calidad que dicho sistema se haga constar para toda pieza de resección quirúrgica de tumores malignos, cualquiera que sea su topografía. Por lo que respecta al patólogo, se hace preceptivo que en los informes de las piezas de resección, además de la estadificación obligatoria exigible por las citadas normas de calidad (TNMp), conste la siguiente relación de datos pronósticos útiles para la estadificación del Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) como se observa en el anexo 13: tipo histológico del CHC, grado de diferenciación y localización (lóbulo izquierdo, derecho o ambos). Se utiliza la gradación de la OMS equivalente a la de Edmonson y Steiner para la clasificación histológica: bien diferenciado, moderadamente diferenciado, pobremente diferenciado e indiferenciado.^{4, 26}

Una vez que se ha realizado el diagnóstico de CHC, se procederá al tratamiento clasificando la enfermedad en estadios: inicial, intermedio, avanzado y terminal, según el grupo de Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC), que tiene en cuenta la clasificación de Child Pugh, el estado basal del paciente, el tamaño y número de focos de CHC y la afectación vascular y/o extrahepática.^{6, 19} La clasificación de Barcelona, por una parte permite definir aceptablemente bien el pronóstico, pero su virtud fundamental es permitir definir de una forma objetiva el tratamiento a aplicar. La clasificación modificada Child-Pugh de severidad de enfermedad hepática se realiza de acuerdo al grado de ascitis, las concentraciones plasmáticas de bilirrubina y albúmina, el tiempo de protrombina, y el grado de encefalopatía como se observa en el anexo 14.^{4, 19}

2.12 TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO

El tratamiento puede ser curativo para el estadio inicial (resección quirúrgica, radiofrecuencia). La indicación quirúrgica más favorable es un nódulo pequeño, solitaria, encapsulada sin invasión vascular, aunque los tumores multicéntricos confinados a un lóbulo hepática no son considerados contraindicación absoluta de resección. El trasplante hepático está indicado en aquellos pacientes que cumplen los criterios de Milán (un único nódulo menor de 5cm o tres nódulos de 3cm en ambos lóbulos). En el estadio intermedio se utilizan tratamientos de quimioembolización, como adriamicina y lipiodol o partículas de liberación lenta y en fase todavía experimental la radioembolización con partículas de Ytrio-90. Para los estadios avanzado y terminal se utilizan los fármacos biológicos como el sorafenib o tratamiento sintomático.^{16,21}

El tamaño de la lesión es una importante variable tanto para planificar el tratamiento así como define el pronóstico del paciente. Las lesiones mayores de 5 cm de diámetro se han asociado a peor pronóstico posterior a la resección. En pacientes que no son candidatos a cirugía, se ha sugerido el tratamiento de ablación percutánea con etanol.²² Los nódulos grandes son diagnosticados más fácilmente pero su tratamiento es menos efectivo, se considera que los tumores mayores de 2 o 3cm usualmente se asocian con invasión microvascular y satélite, los cuales son predictores mayores de recurrencia posterior a terapia inicial efectiva, por lo tanto son considerados de mal pronóstico.⁷

Se debe aclarar que el LI-RADS no menciona pautas de manejo de los nódulos con diagnóstico definitivo de CHC categoría LR-5, porque este tópico se cubre en otras guías. En cuanto a las observaciones categorías LR-2, LR-3 y LR-4), el clínico debe estimar la probabilidad de CHC no solo basado en el LI-RADS sino incluir otros factores como marcadores tumorales y la probabilidad previa del paciente para el desarrollo de CHC. La decisión de seguimiento, alternativas de estudios por imagen, biopsia o tratamiento sin biopsia se debe guiar clínicamente con la integración de toda la información médica disponible. Sin embargo las categorías LI-RADS están diseñadas para facilitar la toma de decisiones, comunicando claramente la probabilidad de CHC en base a los hallazgos de imagen.¹¹

Sobre una cirrosis hepática, el pronóstico depende en gran medida de la función hepática existente. Actualmente se consideran cuatro factores decisivos que afectan al pronóstico:

1. El estadio, agresividad y patrón de crecimiento del tumor
2. El estado general del paciente, definido habitualmente mediante el performance status (PST) de la OMS
3. La función hepática, medida mediante la escala de Child-Pugh.
4. El tratamiento que se aplique.

Como se mencionó anteriormente la clasificación de Barcelona (BLCL) es una de las más utilizadas porque tiene en cuenta la clasificación de Okuda, la funcionalidad de la OMS y la función hepática. Además que permite definir aceptablemente bien el pronóstico, pero su virtud fundamental es permitir definir de una forma objetiva el tratamiento a aplicar. Los pacientes en estadio B o C de la clasificación de Barcelona (BCLC) presentan una supervivencia a los 3 años entre el 10 y el 50% y son candidatos a recibir tratamientos sistémicos o loco-regionales no curativos.^{4,21,26}

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los beneficios de la aplicación del LI-RADS en la evaluación de los hallazgos en tomografía abdominal trifásica como método diagnóstico para hepatocarcinoma.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 3.2.1 Establecer la eficacia de aplicación de criterios mayores y categorías LI-RADS en evaluación de hallazgos radiológicos en tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC.
- 3.2.2 Determinar el porcentaje de omisión en los reportes originales de hallazgos radiológicos propuestos por LI-RADS en evaluación de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC.
- 3.2.3 Establecer la concordancia inter-observador en la evaluación de criterios mayores y categorías LI-RADS en los hallazgos radiológicos para el diagnóstico de CHC.
- 3.2.4 Correlacionar la categoría LI-RADS otorgada al hallazgo radiológico con el resultado anatómo-patológico.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 Tipo y diseño del estudio

Estudio de tipo concordancia en el cual se analizó la variabilidad del reporte de hallazgos previo y posterior a la aplicación de los lineamientos LI-RADS/ACR versión 2014, se calculó el índice Cohen-Kappa inter-observador en la interpretación de los hallazgos, en este caso criterios mayores, aplicando el algoritmo propuesto por el LI-RADS para el diagnóstico de hepatocarcinoma y la concordancia entre la categoría LI-RADS otorgada al hallazgo radiológico y el resultado de anatomo-patología como método diagnóstico considerado aun estándar de oro.

4.2 Población

El estudio fue integrado por 58 estudios de tomografía dinámica contrastada trifásica con protocolo hepático, que cumplieren los requisitos técnicos del LI-RADS, las cuales fueron solicitadas al Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas del Hospital Roosevelt de Enero a Octubre del año 2017. La población del estudio fue constituida por 32 pacientes del sexo masculino y 26 pacientes del sexo femenino, en edades comprendidas entre los 18 a 85 años. Criterios de inclusión utilizados: pacientes con factor de riesgo conocido para el desarrollo de hepatocarcinoma, incluyendo presencia de cirrosis hepática, alcoholismo crónico con o sin cirrosis, diagnóstico de hepatitis B o C con o sin cirrosis y aquellos con cirrosis hepática en los cuales se había detectado previamente una masa hepática a través de ultrasonido.

4.3 Selección y tamaño de la muestra

A pacientes con criterios de inclusión se les realizaron tomografías abdominales trifásicas en el Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas.

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra a través de la herramienta estadística Epidat versión 4.2, para un coeficiente Kappa (k) esperado de 0.80, con un índice de confianza del 95%

Proporción de clasificaciones positivas por el observador 1: 80%

Proporción de clasificaciones positivas por el observador 2: 75%

Tamaño de muestra			Precisión
Mínimo	30	estudios	0.257
Máximo	50	estudios	0.199

4.4 Unidad de análisis

Estudios de tomografía abdominal trifásica realizados en el Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas en el periodo de Enero a Octubre del 2017, y que cumplieren los requerimientos técnicos de calidad de la ACR.

4.5 Criterios de inclusión y de exclusión

4.5.1 Criterios de Inclusión

- Estudios de tomografía abdominal trifásica solicitadas a pacientes para estudio de lesiones hepáticas, mayores de 18 años.
- Estudios de tomografía abdominal trifásica solicitadas a pacientes mayores de 18 años, con factor de riesgo para el desarrollo de CHC, alcoholismo crónico, virus de hepatitis B o C, con o sin cirrosis para estudio de lesiones hepáticas.
- Pacientes con cirrosis hepática y masa detectada previamente por ultrasonido.

4.5.2 Criterios de Exclusión

- Paciente ya con diagnóstico o en tratamiento por hepatocarcinoma.
- Paciente con antecedentes de alergia al medio de contraste.
- Paciente con insuficiencia renal aguda o crónica (como límite de corte se utilizó niveles de creatinina de 1.4mg/dl o superior, margen de referencia del laboratorio de la institución).
- Pacientes obesos que superasen la capacidad de carga de la mesa del equipo 450lbs (205 kg), según especificación del fabricante.
- Estudios que no cumplan con los requisitos técnicos de LI-RADS.

4.6 Variables estudiadas y operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medida	Unidad de medida
Hepatocarcinoma	Neoplasia maligna compuesta por células con diferenciación hepatocelular.	Referencia obtenida de reportes de análisis anatómico-patológico de tejido obtenido mediante biopsia.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia
Categoría LI-RADS "ver anexo #10"	Es un sistema estandarizado de terminología y criterios para el reporte de imágenes del hígado en pacientes con cirrosis o riesgo de desarrollar hepatocarcinoma.	Valor obtenido de la evaluación de criterios mayores LI-RADS en los hallazgos radiológicos del paciente y verificado mediante las alteraciones anatómico-patológicas.	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • LI-RADS 1 • LI-RADS 2 • LI-RADS 3 • LI-RADS 4 • LI-RADS 5 • LI-RADS 5V • LI-RADS T • LI-RADS M
Hallazgos radiológicos	La definición de este término refiere a un hallazgo en estudio de	Obtenido de evaluación de criterios mayores en base a características radiológicas presentes en la tomografía	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración de masa • Localización • Realce en fase arterial

	imagen que demuestre características de masa.	abdominal trifásica del paciente.			<ul style="list-style-type: none"> • Lavado en fase portal • Diámetro • Presencia de capsula • Trombosis venosa
Diagnóstico Anatómico-patológico	Estudio, por medio de técnicas morfológicas, de las causas, desarrollo y consecuencias de las enfermedades. El fin último es el diagnóstico correcto de biopsias, piezas quirúrgicas, citologías y autopsias.	Referencia obtenida de reporte de análisis anatómico-patológico de tejido obtenido mediante biopsia.	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo por malignidad • Positivo para CHC • Positivo para M (otra malignidad)

4.7 Instrumentos para la recolección de información

A los interpretadores se les solicitó la descripción del hallazgo en base a criterios mayores y clasificación en base a categoría LI-RADS. Se obtuvo acceso a los expedientes de pacientes para adquirir los resultados de niveles de alfa-feto proteína y resultado del análisis patológico. El instrumento consistió de una hoja de papel bond, tamaño carta, donde se incluyó: encabezado, datos generales del paciente registro médico, número de rayos, edad, sexo, antecedentes patológicos, indicación del estudio, factores de riesgo, valor de alfa-feto proteína, criterios mayores según algoritmo LI-RADS y resultado anatomopatológico, como se observa en el anexo 1.

4.8 Procedimientos para la recolección de información.

4.8.1 Materiales y Recursos

Tomógrafo Philips Brilliance multidetector de 16 cortes (especificaciones de fábrica del equipo, tiempo de adquisiciones de 0.4 segundo, rotación completa del gantry con dimensiones de 203 x 239 x 94 en altura, ancho y diámetro, respectivamente, apertura de 70cm, con resolución temporal tan baja como de 53 milisegundos, y tiempos de reconstrucción de hasta 20 imágenes por segundo, máximo volumen de adquisición de 175cm, campo de adquisición (FOV) de hasta 50cm, capacidad de 20-500 miliamperios (mA), generador de 60 kW, tubo de 8 Million Heat Unit (MHU) y mesa con capacidad máxima de carga de 205 kg (450lbs). Se realizaron cortes axiales de 5 mm de espesor por 3 mm de corrimiento, desde las bases pulmonares hasta L-3, en plano axial, especificaciones técnicas de 120kVp y 200-450mAs.

Dos computadoras con pantalla diagnóstica para la interpretación de los estudios y en las cuales se realizaron las reconstrucciones multiplanares en planos axiales, sagitales y coronales, utilizando el sistema Osirix, estas fueron útiles para la adecuada localización en base a segmentación hepática de Couinaud y la medición del diámetro en caso de no ser claros sus márgenes en imágenes en plano axial.

Varios: Medio de contraste intravenoso hidrosoluble no iónico, marca Optiray (especificaciones: Ioversol 636mg/mL; solo para uso intra-arterial o intravenoso; concentración de 300 mg de yodo/ml) dosis 50-150ml individualizado en base a peso de cada paciente), Jeringas 20ml, Catéter 18 G, Algodón, Alcohol, Hoja de consentimiento informado, instrumento de recolección de datos, bolígrafos, folders.

4.8.2 Proceso de preparación del paciente previo a estudio:

- Primer paso consistió en la recopilación de los datos generales, historia clínica (indicación del estudio), antecedentes patológicos y valor de marcadores tumorales en este caso el de mayor interés la alfa-feto proteína.
- Se citó a los pacientes con indicación de guardar ayuno por un periodo mínimo de 6-8 horas previo al estudio.
- Se solicitó prueba reciente de función renal con valores de creatinina sérica en rangos normales, aceptándose un límite máximo de creatinina sérica de 1.4mg/dl.
- A cada paciente se le solicitó firmar una hoja de consentimiento informado previo a realizarse el estudio, explicándose los posibles efectos secundarios del medio de contraste hidrosoluble no iónico.

4.8.3 Proceso de realización y estándares de calidad de la tomografía abdominal trifásica.

Canalización previa del paciente con catéter venoso del calibre 18 G en una vena cubital o antecubital del brazo dominante.

- Fase simple previa a la administración del medio contraste hidrosoluble no iónico.
- Fase arterial tardía: secuencia adquirida 10-20 segundos posterior a la administración de 300 mg de yodo/ml (50-100ml en relación a peso del paciente o de 1.5-2.0ml/kg de peso) de contraste hidrosoluble no iónico a través de acceso venoso, a flujo de 5-6ml/segundo.²⁵ Intervalo de tiempo entre la inyección del medio de contraste y la adquisición de las imágenes, que debieron mostrar las siguientes características: la arteria hepática y sus ramas totalmente realzadas. Venas hepáticas aún no realzadas.¹
- Fase venosa portal: secuencia adquirida 40-60 segundos posterior a la administración al medio de contraste, en la cual las imágenes cumplieran las siguientes características: completo realce de las venas portales, realce por flujo anterógrado de las venas hepáticas y el parénquima hepático usualmente se encuentra en su punto más alto de realce.¹⁵
- Fase tardía adquirida entre 3-5 minutos, con las siguientes características: venas portales y hepáticas debían mostrar realce pero menos que en la fase venosa portal, el parénquima hepático debía mostrar realce, pero generalmente menor que en la fase venosa portal.
- Estudio realizado con colimación de 5mm y grosor de corte de 3mm, desde las bases pulmonares hasta L-3, en plano axial, 120kVp/200-450mAs ajustado acorde con el tamaño del paciente.

- Reconstrucciones multiplanares (coronal/sagital) en sistema Osirix de sala de lectura según necesidad.^{1,25}

4.8.4 Proceso de análisis de las tomografías abdominales trifásicas:

- Una vez realizado el estudio, estos fueron enviados al sistema Osirix de Sala de Lectura.
- Los estudios fueron interpretados por un médico residentes del tercer y segundo año, previa capacitación en la aplicación del algoritmo LI-RADS.
- Se proveyó a cada observador una guía práctica del algoritmo propuesto por el Sistema LI-RADS para la clasificación de los hallazgos en las distintas categorías de riesgo (LR1 a LR5), traducido y adaptado desde www.acr.org Liver Imaging and Reporting Data System.

De la hoja de solicitud del estudio se obtuvo la siguiente información número de registro médico, número de rayos X, edad, sexo, indicación del estudio, factores de riesgo y niveles de alfa-feto proteína. Para evaluar la variabilidad en la interpretación de los estudios y redacción de los reportes realizados sin aplicación de los lineamientos referidos en el LI-RADS. Evaluando la estructuración del reporte, la forma de descripción del hallazgo, evaluación u omisión de criterios mayores sugeridos en el sistema de reporte LI-RADS y la impresión diagnóstica final. Los reportes se obtuvieron del sistema de archivos digitales de la secretaria del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas donde se realizó dicho estudio.

Se le dio seguimiento a los casos sometidos a biopsia, obteniéndose los resultados del análisis anatomopatológico al solicitar autorización al acceso de los expedientes de pacientes.

4.9 Procedimientos de análisis de la información

Se creó una base de datos utilizando el programa Office Excel, donde se organizó por cada mes dos hojas estadísticas una con la información necesaria para identificar la variabilidad en los reportes titulada “Listado casos no aplicación LIRADS vrs aplicación de LIRADS” en la cual se incluyeron los siguientes ítems: número de rayos, número de registro médico, edad, sexo del paciente, indicación del estudio, factores de riesgo, nivel de alfa-feto proteína, datos de interpretación y reporte de los estudios sin la utilización de los requisitos LI-RADS y otra titulada “Listado de casos LI-RADS” donde se incluyó la evaluación por parte de los dos interpretadores de los criterios mayores y la categoría LI-RADS otorgada a cada hallazgo, para posteriormente realizar el análisis de concordancia inter-observador.

Se dio seguimiento a los casos sometidos a biopsia, obteniéndose los resultados del estudio anatómico-patológico y se calculó la concordancia de las lesiones clasificadas como LIRADS 5 con el nivel de alfa-feto proteína como marcador tumoral y el resultado final del estudio anatómico-patológico (método estándar de oro para el diagnóstico de CHC).

El LI-RADS es un sistema de terminología y criterios estandarizados para la interpretación y reporte de estudios por TC y RM del hígado población con cirrosis o en riesgo de desarrollar hepatocarcinoma. Creado para que tanto radiólogos expertos como radiólogos en formación puedan interpretar hallazgos mediante la evaluación de criterios mayores establecidos, reduciendo la variabilidad y errores de interpretación dependientes del examinador, en el reporte del estudio y con el propósito de mantener un lenguaje universal entre radiólogos y clínicos.¹⁰ En el presente estudio, se quiso analizar la concordancia inter-observador entre dos observadores, radiólogos en formación, un residente de la maestría en radiología cursando el segundo año y otro del tercer año, los cuales no tuvieron acceso a los datos clínicos del paciente, incluyendo edad, sexo, factores de riesgo y valores de alfa-feto proteína, con el propósito de evitar la influencia de estos datos sobre la interpretación del estudio. Previo a la interpretación del estudio se le proporcionó a ambos interpretadores material de estudio, lineamientos LI-RADS versión 2014, traducción a lengua materna (español), Lexicón de términos como se observa en el anexo 4, definición de cada categoría LI-RADS como se observa en el anexo 10, atlas ilustrativo algoritmo diagnóstico como se observa en el anexo 2, se discutió el material para unificar criterios, además dicho material también sirvió de consulta rápida en la evaluación de cada hallazgo de forma independiente por los observadores.

Para el análisis de la concordancia inter-observador se utilizó el método estadístico Cohen Kappa (κ), que corresponde a la proporción de concordancias observadas o acuerdo observado sobre el total de observaciones, habiendo excluido las concordancias atribuibles al azar. En base a los valores entre -1 (negativo) y +1(positivo); mientras más cercano a +1, mayor el grado de concordancia inter-observador y lo contrario si el valor era negativo. Un valor de $\kappa = 0$ refleja que la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar. La interpretación del coeficiente Kappa se realizó correlacionando su valor con una escala cualitativa que incluyó seis niveles de fuerza de concordancia (“pobre”, “leve”, “aceptable”, “moderada”, “considerable” y “casi perfecta”). Para este estudio se consideraron los rangos expuestos en la tabla 1.

Tabla 1 VALORES DE REFERENCIA DEL COEFICIENTE KAPPA

COEFICIENTE FUERZA DE LA CONCORDANCIA KAPPA	
0,00	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21 - 0,40	Aceptable
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Sustancial
0,81 - 1,00	Casi perfecto

Tomado de Landis y Koch. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977 Mar; 33:159-74.

Se introdujeron los datos para el análisis de la concordancia en el módulo de evaluación de concordancia en tablas de contingencia del programa Epidat versión 4.2, obteniendo el coeficiente Kappa, con un índice de confianza del 95%, valor estadístico Z y valor p.^{27, 28,29}

Se justifica el uso del coeficiente Kappa en este estudio, cumpliendo con las siguientes características: La respuesta de los dos interpretadores se mide en una escala nominal (es decir, una variable ordinal o nominal) y las categorías eran mutuamente excluyentes. Los datos de respuesta son observaciones pareadas del mismo fenómeno, lo que significa que ambos interpretadores evaluaron las mismas observaciones. Cada variable de respuesta tenía el mismo número de categorías, utilizando una tabla de contingencia, lo que significa que las respuestas de ambos interpretadores se medían en una escala dicotómica; es decir, una escala nominal con dos categorías. Los dos interpretadores evaluaron las observaciones de forma independiente (es decir, el juicio de un evaluador no afectó el juicio del otro evaluador). Los mismos dos interpretadores (evaluadores fijos o únicos) se utilizaron para evaluar todas las observaciones. Evaluación de la categoría dada por el interpretador y la confirmación de otro estudio en este caso anatómico-patológico.

4.11 Aspectos éticos de la investigación.

A cada paciente se le solicitó firmar una hoja de consentimiento informado previo a realizarse el estudio, explicándose los posibles efectos secundarios del medio de contraste hidrosoluble no iónico, como requisito obligatorio del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas del Hospital Roosevelt previo a la realización de estudios que involucren radiación y utilización de medios de contrastes. Sin embargo por tratarse de un estudio de interpretación de imágenes sin el uso de datos personales del paciente, guardando la confidencialidad médica, utilizando solamente número de registro y de rayos x para obtener información del sistema de archivos, edad y sexo, no se requirió consentimiento informado para formar parte del presente estudio.

En cuanto al uso del LI-RADS la siguiente es la especificación de la licencia: Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0) donde se especifica lo siguiente. Usted es libre de, compartir/copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia; Reconocimiento: debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios menores. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace; No comercial: no puede utilizar el material para una finalidad comercial; Sin obra derivada: si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado. Se aclara que se hace el reconocimiento apropiado en las referencias bibliográficas, no es objetivo del presente estudio hacer modificaciones a la guía ya establecida por LI-RADS, y de ninguna forma el fin del estudio es con propósitos comerciales.

4.12 Limitantes del estudio

De las 115 tomografías dinámicas trifásicas realizadas solamente 58 cumplían con los requisitos de calidad sugeridos por LI-RADS-ACR, la mayor limitante surgió al no contar con inyector automático para el control de los tiempos posterior a inyección del medio de contraste, por lo cual el control se realizó de forma manual, no se permitió la repetición de estudios para evitar la radiación excesiva de los pacientes y el aumento del costo a la institución. En los meses de febrero a mayo se obtuvieron menos casos para el estudio por desperfectos del tomógrafo y retrasos en su reparación.

Retraso en la recopilación de datos relevantes al estudio por la dificultad y demora al acceso de la información en expedientes, relacionado a la ausencia de un sistema digital de historial médico que facilite y agilice el proceso investigativo en el ámbito hospitalario. Tiempos prolongados en la programación de biopsia, así como demora en el análisis y procesamiento de muestras de biopsias y entrega del resultado final, causa ausencia o escasos recursos humano y material. Dificultad en la obtención de resultados de patología extra-hospitalarios realizados en centros privados por decisión de familiares.

V. RESULTADOS

La población del estudio fue constituida por 58 pacientes presentando las siguientes características:

Tabla 2. Caracterización sociodemográfica de la población con estudios de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC en el Departamento de Radiología e imágenes diagnósticas-Hospital Roosevelt periodo de Enero a Octubre 2017.

EDAD		
AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18 a 20	1	2%
21 a 30	3	5%
31 a 40	5	8%
41 a 50	6	10%
51 a 60	16	28%
61 a 70	16	28%
71 a 80	8	14%
Mayor de 81 años	3	5%
SEXO		
MASCULINO	32	55%
FEMENINO	26	45%
FACTOR DE RIESGO		
TOTAL CIRROSIS	50	86%
ALCOHOLISMO (CON CIRROSIS)	25	43%
ALCOHOLISMO CRÓNICO (SIN CIRROSIS)	5	9%
HEPATITIS B (CON CIRROSIS)	13	22%
HEPATITIS B CRÓNICA (SIN CIRROSIS)	3	5%
HEPATITIS C (CON CIRROSIS)	5	9%
CIRROSIS CAUSA NO DEFINIDA	7	12%
INDICACIÓN DEL ESTUDIO		
DOLOR ABDOMINAL	42	43%
PÉRDIDA DE PESO	19	20%
ICTERICIA	13	14%
HEPATOMEGALIA	8	8%
MASA HEPÁTICA POR ULTRASONIDO	5	5%
DISTENSIÓN ABDOMINAL	3	3%
ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA	3	3%
HEMATEMESIS	1	1%
DERMATOMIOSITIS	1	1%
HIPOREXIA	1	1%
FIEBRE	1	1%

Conformando el estudio 36 pacientes del sexo masculino y 26 pacientes del sexo femenino, en edades comprendidas entre los 18 a 85 años, con una media de edad de 55 años, siendo 65 años la edad más frecuente. Entre los factores de riesgo, el 86% (n=50) de los pacientes presentaban cirrosis hepática al momento del estudio, 100% (n=36) de pacientes con clasificación LI-RADS 5 presentaban cirrosis hepática. El alcoholismo crónico representó la etiología de la cirrosis en 43% (n=25) de los pacientes, siendo este el factor de riesgo más común encontrado en esta población, sobre todo en el sexo masculino 64% (n=16) frente a 36%(n=9) en el sexo femenino, los pacientes restante presentaban antecedente y pruebas de laboratorio positivas para virus de Hepatitis B o C, 22% (n=13) y 9% (n=5), respectivamente, afectando a la población más joven del estudio edades entre 20-50 años. La mayoría de los estudios fueron indicados en orden de frecuencia por dolor abdominal 43% (n=42), pérdida de peso 20% (n=19), ictericia 14% (n=13), muchos presentaban combinaciones de estos, pero en definitiva era el dolor abdominal el más común, un caso aislado debutante con dermatomiositis como síndrome paraneoplásico, cinco casos con ultrasonido solicitado para el estudio de cirrosis hepática, donde se demostró la presencia de masa hepática sospechosa de CHC, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 3. Eficacia diagnóstica categoría LI-RADS (interpretadores) y confirmación histopatológica en los estudios de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC en el Departamento de Radiología e imágenes diagnosticas-Hospital Roosevelt periodo de Enero a Octubre 2017.

INTERPRETADOR 1		
CRITERIO ESTADÍSTICO	RESULTADO	IC 95%
VERDADERO POSITIVO:	33	
FALSO POSITIVO:	5	
VERDADERO NEGATIVO:	6	
FALSO NEGATIVO:	0	
SENSIBILIDAD	100%	89.42% - 100%
ESPECIFICIDAD	54.55 %	23.38% - 83.25%
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	86.64 %	77.55% - 92.65%
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	100%	-
PRECISION	88.64%	75.44% - 96.21%
INTERPRETADOR 2		
VERDADERO POSITIVO	32	
FALSO POSITIVO	6	
VERDADERO NEGATIVO	6	
FALSO NEGATIVO	0	
SENSIBILIDAD	100%	89.11% - 100.00%
ESPECIFICIDAD	54.00 %	21.09% - 78.91%
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	84.21%	75.18% - 90.38%
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	100%	-
PRECISION	86.36%	72.65% - 94.83%

De las 58 tomografías evaluadas en 36 de ellas fueron hallazgos que por imagen presentaban características LR-5, sin embargo, 33 de ellos se confirmó diagnóstico positivo para CHC a través de análisis anatómico-patológico, 3 de ellas no se realizó biopsia confirmatoria por lo cual no se incluyeron en la evaluación de eficacia diagnóstica. El fin del estudio es la evaluación de la eficacia diagnóstica para CHC, por lo que, no se tomaron en cuenta 11 hallazgos clasificados LR-OM (hallazgo es probablemente o definitivamente maligno pero no específico para CHC) y los 3 hallazgos sin confirmación anatómico-patológica, tomando en consideración para dicha evaluación estadística solo 44 hallazgos en total, que incluyen las clasificadas LR-1, LR-2, LR-3, LR-4 y LR-5. De los 33 hallazgos con confirmación histopatológica positiva CHC, el observador 1 clasificó n=31 LR-5 (definitivamente CHC) y n=2 como LR-4 (probablemente CHC), en total 33 verdaderos positivos; hallazgos benignos n=2 LR-3 (probabilidad intermedia de malignidad) y n=3 LR-4, total 5 falsos positivos; n=4 LR-1 y n=2 LR-2 (probablemente benigno), total 6 verdaderos negativos; falsos negativos ningún hallazgo. El observador 2 de los 33 hallazgos con confirmación histopatológica positiva CHC, clasificó n= 25 LR-5 y n=7 LR-4, total 32 verdaderos positivos; n=6 LR-3, total 6 falsos positivos; n=3 LR-1 y n=3 LR-2, total 6 verdaderos negativos; falsos negativos ningún hallazgo.

Mostrando eficacia diagnóstica con la aplicación de lineamientos LI-RADS en la evaluación de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC, en relación a la categoría LI-RADS otorgada al hallazgo radiológico y el resultado confirmatorio de la evaluación anatómico-patológica, para el observador 1 (residente del 3er año), sensibilidad, especificidad, VPP, VPN de 100%, 54.55%, 86.64 % y 100% respectivamente. Mientras que el observador 2 (residente del 2do año) mostró sensibilidad, especificidad, VPP, VPN de 100%, 50%, 84.21% y 100%, respectivamente, como se muestra en la tabla 3. El resto de estudios 11 con patología positiva para LR-OM, 9 patología negativa por malignidad, 2 nódulo displásicos de alto grado, 5 no específica de estos 3 eran hallazgos clasificados LR-5 pero sin biopsia confirmatoria y 3 hallazgos clasificados LR-1 (definitivamente benigno) por aspectos de imagen sin requerir confirmación anatomopatológica.

Tabla 4. Determinación del porcentaje de omisión de hallazgos radiológicos propuestos por LI-RADS/ACR en los reportes originales de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC en el Departamento de Radiología e imágenes diagnósticas-Hospital Roosevelt periodo de Enero a Octubre 2017.

REPORTE DE HALLAZGOS RADIOLOGICOS		
HALLAZGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MORFOLOGIA		
NO ESPECIFICA	20	35%
LOCALIZACION		

NO ESPECIFICA	8	14%
CRITERIOS MAYORES		
DIAMETRO		
NO ESPECIFICA	19	33%
HRFA		
REALCE	11	19%
ENRIQUECE	6	11%
REALCE AVIDO	4	7%
Continúa siguiente pagina		
LAVADO		
NO ESPECIFICA	4	7%
CAPSULA		
NO ESPECIFICA	51	88%
TROMBOSIS VENOSA		
NO ESPECIFICA	1	2%

En la evaluación de los reportes originales sin aplicación de lineamientos LI-RADS, referirse al anexo 11, los 58 (100%) estudios de tomografía abdominal trifásica, se encontró omisión y heterogeneidad en el reporte de hallazgos radiológicos. Por el contrario al aplicar lineamientos LI-RADS el observador utilizaba un esquema de evaluación que indicaba la evaluación en cada estudio de los criterios antes mencionados. Los aspectos evaluados fueron descripción de la morfología hepática (ausencia o presencia de cirrosis hepática), encontrándose omisión en la especificación de esta característica radiológica en 35% de los estudios (n=20). LI-RADS propone la localización del hallazgo en base a segmentos de Couinaud como se observa en el anexo 12, omisión de este descriptor se identificó en 14% de estudios (n=8). De los criterios mayores propuestos por LI-RADS, hiper-realce en fase arterial, término unificador propuesto por LI-RADS, fue mencionado en todos los estudios, sin embargo se encontraron hasta seis descriptores diferentes para este término, siendo los utilizados con mayor frecuencia realce en fase arterial 19% (n=11), enriquece en fase arterial 11% (n=6), realce ávido en fase arterial 7% (n=4). El criterio de lavado en fase venosa no se mencionó en 7% de estudios (n=4); diámetro del hallazgo en 33% (n=19); aspecto de cápsula en 88%(n=51), este criterio es el que con mayor frecuencia se omitió en la descripción del hallazgo radiológico; trombo en vena solo en 2% de los estudios no se describió (n=1), como se muestra en la tabla 4.

Tabla 5. Evaluación de concordancia Kappa para criterios mayores LI-RADS, categoría LI-RADS, análisis anatómico-patológico, en los estudios de tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC en el Departamento de Radiología e imágenes diagnósticas-Hospital Roosevelt periodo de Enero a Octubre 2017.

CONCORDANCIA INTER-OBSERVADOR CRITERIOS MAYORES LI-RADS				
CRITERIO	KAPPA	IC 95%	VALOR P	ESTADISTICO Z
MORFOLOGIA	1,00	1,0-1,0	0,00	8,52
LOCALIZACION	0,84	0,77-0,95	0,00	28,58
DIAMETRO	0,78	0,64-0,88	0,00	16,11
HRFA	0,90	0,80-0,99	0,00	10,87
LAVADO	0,91	0,80-1,00	0,00	8,37
CAPSULA	0,50	0,30-0,69	0,00	4,20
TROMBO EN VENA	1,00	1,0-1,0	0,00	7,62
CONCORDANCIA INTER-OBSERVADOR CATEGORIAS LI-RADS				
CATEGORIA LI-RADS	0,68	0,54-0,82	0,00	11,44
CONCORDANCIA CATEGORIAS LI-RADS Y ANATOMOPATOLOGIA				
LIRADS-ANATOMOPATOLOGIA OBSERVADOR 1	0,91	0,78-1,03	0,00	7,59
LIRADS-ANATOMOPATOLOGIA OBSERVADOR 2	0,70	0,48-0,92	0,00	5,65

Referirse al anexo 15 para mayor detalle del análisis estadístico coeficiente Kappa.

Concordancia inter-observador con análisis estadístico coeficiente Kappa, para los criterios mayores, se demostró acuerdo casi perfecto en descripción de morfología hepática y trombo en vena ($k=1.0$; IC 95%:1.0-1.0; valor p:0.00), localización ($k=0.84$; IC 95%:0.77-0.95; valor p:0.00), hiperrealce en fase arterial (HRFA) ($k=0.90$; IC 95%:0.80-0.99; valor p 0.00), lavado en fase venosa ($k=0.91$; IC 95%:0.80-1.0; valor p:0.00); acuerdo sustancial para la medición del diámetro del hallazgo radiológico ($k=0.78$; IC 95%:0.64-0.88; valor p 0.00), acuerdo aceptable para la determinación de presencia o ausencia de cápsula ($k=0.50$; IC 95%:0.30-0.69; valor p:0.00) fue el criterio de menor concordancia entre los interpretadores. Concordancia inter-observador para categorías LI-RADS, encontrándose acuerdo sustancial ($k=0.68$; IC 95%:0.54-0.82; valor p: 0.00), concordancia de estas con anatómico-patología para el observador 1 acuerdo casi perfecto y para el observador 2 acuerdo sustancial, como se muestra en la tabla 5.

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Debido a los riesgos que conlleva el someter a un paciente a biopsia, las diferentes guías incluido LI-RADS proponen criterios de imagen para el diagnóstico de CHC en relación a los cambios histológicos que suelen ser parte de la evolución de la hepatocarcinogénesis, que coinciden con los hallazgos radiológicos característicos de CHC. La mayoría de las guías mencionan como punto de corte nódulos hepáticos de 20mm, que presenten en estudios de imagen dinámicos (TC y RM dinámica con contraste) un perfil vascular específico caracterizado por hiperrealce en fase arterial y lavado en fase venosa portal. Este patrón de realce ha demostrado alta especificidad de casi el 100% en Europa, América del Norte y Asia, se han convertido en los criterios principales de tipo no invasivo, utilizado para el diagnóstico de CHC de varias sociedades científicas.^{6, 10, 30}

La AASLD (Association for Study of Liver Diseases), EASL (European Association for the Study of the Liver), OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network), JSH (Japan Society of Hepatology), National Comprehensive Cancer Network y otras sociedades científicas han publicado pautas para la utilización adecuada de las imágenes para el diagnóstico de CHC. Aunque los criterios propuestos son ampliamente reconocidos como importantes, no existe un consenso establecido con respecto a sus definiciones exactas. La falta de consenso sobre estos criterios puede generar confusión e inconsistencia en la aplicación del diagnóstico tanto en atención clínica como en investigación.^{10, 26}

Sin embargo, el algoritmo de diagnóstico LI-RADS, está destinado solo para personas con alto riesgo de CHC, es una herramienta pensada para la estandarización de términos y reportes radiológicos en la evaluación de estudios de imagen con contraste dinámico para mejorar el rendimiento diagnóstico por imágenes (no invasivo) del CHC. A diferencia de las guías mencionadas, fue desarrollado en un formato didáctico, incluyendo un léxico de términos con especificaciones más precisas, con el propósito de mejorar la estandarización y el consenso respecto al diagnóstico por imágenes del CHC. Aunque se prevé que la adopción de LI-RADS estandarizará los informes, mejorará la comunicación con los médicos y la eficacia diagnóstica por imagen del CHC, los beneficios clínicos de clasificar los hallazgos en categorías que reflejen la presunta probabilidad de CHC, aún no se han corroborado, y se requieren estudios que evalúen la eficacia diagnóstica de este sistema.

En la literatura existen a la fecha solamente dos estudios que evalúan la eficacia diagnóstica del LI-RADS y que más se asemejan en su diseño al tipo y propósito de la presente investigación; Fraum T et al. en su investigación "Differentiation of hepatocellular carcinoma from other hepatic malignancies in patients at risk: Diagnostic Performance of

the Liver Imaging Reporting and Data System Version 2014” cuyo propósito fue evaluar el rendimiento diagnóstico y la concordancia inter-observador en la diferenciación de CHC de malignidad no CHC en una población de pacientes en riesgo de CHC y Ehman E et al. en su investigación “Rate of observation and inter-observer agreement for LI-RADS major features at CT and MRI in 184 pathology proven hepatocellular carcinomas”.^{31,32} Fraum T et al. incluyó 136 CHC confirmados por patología (LR-5) y 42 tumores malignos no CHC (LR-OM). La especificidad y valor predictivo positivo (VPP) del diagnóstico por imágenes de CHC (LR-5 o LR-5V) fue de 69.0% y 90.5%, respectivamente, para el observador 1; 88.3% y 95.5%, respectivamente, para el observador 2. La exclusión de la categoría LR-5V mejoró la especificidad y el VPP para CHC a 83.3% y 92.9%, respectivamente, para el observador 1 (seis hallazgos falsos positivos menos); 92.3% y 96.4%, respectivamente, para el observador 2 (un hallazgo falso positivo menos).³²

Al contrario que el estudio de Fraum T et al. que evaluó la concordancia y eficacia diagnóstica del LI-RADS en radiólogos con diferentes años de experiencia y en el cual excluyeron la categoría LR-5V demostrando mejora en la especificidad y el VPP de los observadores, en el presente estudio se evaluaron los mismos aspectos entre dos radiólogos en formación, observador 1 (residente del 3er año) y observador 2 (residente del 2do año) encontrándose, VPP y precisión excluyendo LR-5V, para el observador 1 de 86.11% y 88.10% respectivamente, y para el observador 2 80.65% y 83.78% respectivamente, al incluirlas, demostrándose diferencia significativa, mejorando el valor predictivo positivo y precisión diagnóstica, para el observador 1 a 86.84% y 88.64% y para el observador 2 a 84.21% y 86.36%. Aunque la especificidad diagnóstica para ambos fue baja (54.55% y 50%), estos mostraron sensibilidad y valor predictivo negativo del 100%.

En el LI-RADS los criterios para asignar categorías dependen principalmente del diámetro de la observación y de la presencia de cuatro criterios mayores específicos que se han reportado útiles para diagnosticar CHC: hiperrealce en la fase arterial, lavado en fase venosa portal, aspecto de cápsula y umbral de crecimiento.¹⁰ Además, se propone una forma estandarizada para el reporte de estos hallazgos para evitar errores de omisión, mantener un lenguaje universal, así mejorar la comunicación entre radiólogos y clínicos. En el presente estudio se evaluaron los reportes radiológicos originales de los estudios de TC abdominal trifásica, en los cuales aún no se implementaban los lineamientos propuestos por LI-RADS, identificando omisión en la especificación de hallazgos radiológicos entre ellos el criterio mayor que con mayor frecuencia se omitía era el aspecto de cápsula, probablemente por la poca familiaridad y relevancia que se la ha dado a este criterio en otras guías y en la literatura radiológica, en los cuales se da mayor énfasis en

perfil vascular específico caracterizado por hiperrealce en fase arterial y el lavado en fase venosa portal.³⁰ A los observadores del presente estudio se les capacito en el uso del algoritmo LI-RADS y se les instruyo a evaluar el hallazgo radiológico en base a este, observando ausencia de omisión en la evaluación de las características principales del hallazgo radiológico y utilización adecuada de los descriptores universales del léxico de términos LI-RADS, sin embargo, no existen estudios comparables en la literatura que evalúen el impacto de la estandarización del reporte radiológico.

En la evaluación de concordancia utilizando el coeficiente Cohen Kappa, en el presente estudio se demostró acuerdo casi perfecto para hiperrealce en fase arterial ($k= 0.90$), lavado en fase venosa portal ($k= 0.91$) y trombo en vena ($k=1.0$), y son las características que tienden a ser evaluadas en todos hallazgos focales aun sin aplicar los lineamientos LI-RADS. Resultados similares se encontraron en el estudio de Ehman E et al. donde se evaluó la concordancia entre dos radiólogos certificados en imagen de abdomen, en el que el realce arterial fue el criterio mayor observado con más frecuencia, presente en 86% de los hallazgos, y se observó con mayor frecuencia en la TC frente a la RM (87% frente al 86%). Entre los dos observadores, hubo acuerdo sustancial sobre las características de la fase arterial en 95% de casos ($k = 0,75$). El lavado en fase venosa portal fue el segundo criterio más frecuentemente observado, en 82% de los hallazgos, y se observó de manera similar en la RM y la TC en fase tardía (79% vs. 85%). El acuerdo fue sustancial entre los observadores sobre la presencia o ausencia de lavado ocurrió en el 89% de los hallazgos ($k = 0,61$).³¹

El único criterio que produjo mayor confusión y para el cual se encontró un acuerdo moderado ($k=0.50$) fue el aspecto de cápsula, sobre todo para el radiólogo con menos experiencia (observador 2), que no identifico la presencia de cápsula en 11 de 33 hallazgos (33%), esto no significa que la herramienta sea débil en este aspecto, se define que se requiere de cierto grado de experiencia y entrenamiento para el uso adecuado de la misma. Aunque otra explicación a esto podría deberse al gran tamaño de las lesiones y a que la presencia de cápsula se define mejor por estudios de resonancia magnética como lo mostro el estudio por Ehman E et al., donde la presencia de cápsula se observó en 31 (27%) lesiones y se observó con mayor frecuencia en la RM (44%) que en la TC (17%). Al igual que el presente estudio, la presencia de cápsula fue más discrepante entre los dos lectores, con 21 (18%) desacuerdos ($k = 0,56$, acuerdo moderado), con 13 (18%) desacuerdos en la TC y 8 (19%) desacuerdos en la RM.³¹

Las guías de la AASLD considera que lesiones entre 1 a 2 cm y > 2 cm, que presenten hiperrealce en fase arterial y lavado en fase venosa cumplen criterios suficientes para ser considerados diagnóstico por imagen de CHC.²⁹ Otros autores como Linares A et al consideran que las lesiones iguales o menores de 1cm no suelen ser malignas, mientras que aquellas entre 1 - 2 cm y mayores, tienen una elevada probabilidad de ser malignas.²⁸ Mientras que LI-RADS establece que lesiones entre 1-2cm con hiper-realce en fase arterial son clasificadas como LR-4 si cumplen uno de los otros criterios mayores (lavado, cápsula o crecimiento) o si han sido detectadas previamente por ultrasonido (LR-5US).¹ En este estudio se observó que los hallazgos entre 10-19mm (1-1.9cm) de diámetro máximo la identificación de presencia o ausencia de cápsula influyó en la clasificación LI-RADS entre LR-4 y LR-5, encontrándose una concordancia aceptable, el observador 2 (Residente del 2do año) mostraba mayor dificultad para identificar la presencia de cápsula y mostró tendencia a clasificar más hallazgos como LR-4 (siete más que el observador 1). En cambio hallazgos mayores de 2cm que presentasen hiperrealce en fase arterial y lavado en fase venosa, la presencia o ausencia de capsula no influyó en su clasificación como LR-5.

La mayoría de las guías para diagnóstico de CHC como las de la AASLD y la OPTN, son realizadas con el objetivo de detección temprana de CHC y el límite de corte de tamaño lo refieren como nódulos o hallazgo focal entre 10-20mm de diámetro máximo, las cuales por su pequeño tamaño presentarían las características típicas de CHC. En el presente estudio el 64% (n=21) de las lesiones CHC positivas mostraban diámetro mayor a 30mm, 43% (n=9) de estas eran hallazgos con diámetros por encima de 70mm alcanzando la de mayor diámetro 212mm, como es esperado por su gran tamaño, 36% (n=12) de estas presentaban marcada necrosis tumoral central y su realce en fase arterial era de tipo heterogéneo de aspecto periférico (se define como presencia de hiperintensidad o mayor atenuación después de la administración de medio de contraste que varía a lo largo de la estructura)¹, causando discordancia entre los observadores para clasificar el hallazgo en categoría LR-5 o LR-OM. Sin embargo, estas lesiones presentaban lavado del componente sólido (en su mayoría periférico), en base a LI-RADS estas lesiones deberían ser clasificadas como LR-OM, en el presente estudio se demostró que muchas de estas lesiones resultaron ser CHC, 12 de 33 hallazgos, confirmados positivos para CHC por patología. En el estudio de Fraum T et al. entre las masas con realce en la fase arterial, el patrón de realce periférico fue más común entre las neoplasias no CHC que entre los CHC para ambos lectores (R1: 24 de 36 [66,7%] frente a 13 de 124, [10,5%], P, 0,001; R2: 27 de 35 [77.1%] frente a 21 de 123 [17.1%], P, .001) (k = 0.76). Sin embargo no se especifica el tamaño promedio de las lesiones que fueron parte del estudio.³²

En cuanto a la categoría LR-5 al incluir los hallazgos LR-5V se mostró mejor concordancia con el resultado confirmatorio anatómico-patológico, para el observador 1 de $k = 0.89$ a $k = 0.91$ manteniéndose dentro del rango de acuerdo casi perfecto, mientras que en el observador 2 se observó mayor impacto, de $k = 0.66$ a $k = 0.70$. El criterio de tumor en vena es útil a la hora de identificar de forma no invasiva CHC, sobre todo en el presente estudio donde la mayoría de hallazgos eran de gran tamaño (promedio de 68mm), con diámetro máximo de hasta 212mm, al momento de realizarse la TC abdominal trifásica y las características atípicas que muestran, siendo la presencia de tumor en vena criterio determinante para la diferenciación y categorización entre LR-OM y LR5V. En la confirmación anatómico-patológica solamente tres hallazgos LR-OM presentaron trombo en vena a diferencia de nueve hallazgos LR-5. Al contrario que en el estudio de Fraum T et al. donde el excluir el criterio de tumor en vena mejoró la eficacia diagnóstica de los observadores, en el presente estudio este criterio fue útil para mejorar el rendimiento diagnóstico por hallazgos de imagen.

Las características atípicas que muestran los hallazgos de gran tamaño no son especificadas en el LI-RADS versión 2.0, recordando que es una guía creada para tamizaje y detección temprana de hallazgos de pequeño tamaño en pacientes con alto riesgo de CHC en un país desarrollado con los recursos disponibles. La mayoría de los pacientes atendidos en Hospitales Nacionales de países en vías de desarrollo, en este caso Guatemala, no cuentan con programas de tamizaje y la mayoría de los pacientes son estudiados cuando presentan estadios avanzados.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 En cuanto a la eficacia de aplicación de criterios mayores y categorías LI-RADS en evaluación de hallazgos radiológicos en tomografía abdominal trifásica para el diagnóstico de CHC se demostró alta sensibilidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo y precisión, pero baja especificidad diagnóstica.

6.1.2 En el 100% de las tomografías abdominales trifásicas que formaron parte de este estudio, se observó omisión y heterogeneidad en el reporte de hallazgos radiológicos en los reportes originales sin aplicación de lineamientos LI-RADS.

6.1.3 La concordancia inter-observador mediante índice Cohen Kappa, de criterios mayores y categorías LI-RADS en los hallazgos radiológicos para el diagnóstico de CHC, se obtuvo acuerdo casi perfecto en la mayoría de criterios mayores y acuerdo sustancial entre categorías.

6.1.4 Correlación entre la categoría LI-RADS y el resultado anatomo-patológico mediante índice Cohen Kappa, se encontró para el observador 1 acuerdo casi perfecto y para el observador 2 acuerdo sustancial.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 A pesar que LI-RADS es una herramienta pensada tanto para radiólogos expertos como en formación, se requiere mayor exposición y entrenamiento en los postgrados para mejorar el nivel de concordancia sobre todo en el criterio de aspecto de cápsula, dado que es una característica radiológica introducida por LI-RADS de la cual se hace poca referencia en otras guías.

6.2.2 Se requiere estudios que profundicen en el impacto que tiene la estandarización del reporte radiológico en la comunicación entre radiólogos y clínicos, así como en el manejo del paciente.

6.2.3 El análisis anatómico-patológico continúa siendo el estándar de oro, sobre todo en casos como los descritos en el presente estudio donde los hallazgos de gran tamaño por su tendencia a la necrosis tumoral muestran características atípicas de imagen.

6.2.4 LI-RADS es una herramienta prometedora, sin embargo, su uso no está aún estandarizado en las áreas de diagnósticos por imagen públicos y privados del país. Se requiere la implementación de programas de tamizaje para CHC en el país, de esta forma promocionar el uso de estas guías estandarizadas, lo que da mayor apertura a investigaciones que evalúen el impacto de la estandarización del reporte radiológico en la práctica clínica y el manejo de los pacientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Liver Imaging Reporting and Data System version 2.0 [en línea]. American College of Radiology. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.
2. LI-RADS. Descripción del Liver Imaging - Reporting and Data System y su utilidad en el diagnóstico del hepatocarcinoma. Poster no. S-0269; presentación en; 2014; SERAM-Congreso, Granada/ES. doi: 10.1594/seram2014/S-0269
3. Jha R, Mitchell D, Weinreb J, Santillan C, Yeh B, Francois R et al. LI-RADS Categorization of Benign and Likely Benign Findings in Patients at Risk of Hepatocellular Carcinoma: A Pictorial Atlas. American Journal of Roentgenology [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]; 203 (1): W48-W69. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.13.12169>
4. Estado actual del hepatocarcinoma y perspectivas futuras. JANO [en línea]. Julio-Agosto 2010 [citado Mayo 2016]; (2):49-59. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4987660/estado-actual-del-hepatocarcinoma-y-perspectivas-futuras>
5. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guía de Hepatocarcinoma. Ciudad de Guatemala: Manuel Figueroa et al.; 2011 p. 5-16.
6. You M, Kim S, Kim K, Lee S, Shin Y, Kim J et al. Recent advances in the imaging of hepatocellular carcinoma. Clinical and Molecular Hepatology. 25 Mar 2015; 21(1):95-103. doi: 10.3350/cmh.2015.21.1.95
7. Forner A, Vilana R, Ayuso C, Bianchi L, Solé M, Ayuso J et al. Diagnosis of hepatic nodules 20 mm or smaller in cirrhosis: Prospective validation of the noninvasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma. Hepatology. 2007; 47(1):97-104. doi: 10.1002/hep.21966
8. Colina F, Ibarrola C, López-Alonso G, Pérez-Barrios A. Protocolo y guía para el diagnóstico histopatológico de carcinoma hepatocelular. Revista Española de Patología [en línea]. 2007 [citado Jun 2016]; 40(3):147-160. doi: 10.1016/S1699-8855(07)70072-7
9. Purysko A, Remer E, Coppa C, Leão Filho H, Thupili C, Veniero J. LI-RADS: A Case-based Review of the New Categorization of Liver Findings in Patients with End-Stage Liver Disease. RadioGraphics. 2012; 32(7):1977-1995. doi: 10.1148/rg.327125026
10. Mitchell D, Bruix J, Sherman M, Sirlin C. LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System): Summary, discussion, and consensus of the LI-RADS Management Working Group and future directions. Hepatology. 2014; 61(3):1056-1065. doi: 10.1002/hep.27304
11. An C, Rakhmonova G, Choi J, Kim M. Liver imaging reporting and data system (LI-RADS) version 2014: understanding and application of the diagnostic algorithm. Clinical and Molecular Hepatology [en línea]. 2016 [citado Agosto 2016]; 22(2):296-307. Disponible en: <http://www.e-cmh.org>
12. Huicochea Castellanos S, Gonzalez-Aguirre A, Chapa Ibarguengoitia M, E. Vázquez S, Vázquez Lamadrid J. BI-RADS, C-RADS, GI-RADS, LI-RADS, Lu-RADS, TI-RADS,

- PI-RADS. The long and winding road of standardization. Presentación en; 2014; Congreso ECR, México, DF/ MX. doi: 10.1594/ecr2014/C-1928
13. Santillan C, Tang A, Cruite I, Shah A, Sirlin C. Understanding LI-RADS. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*. 2014; 22(3):337-352. doi: 10.1016/j.mric.2014.04.007.
 14. Tanabe M, Kanki A, Wolfson T, Costa E, Mamidipalli A, Ferreira M et al. Imaging Outcomes of Liver Imaging Reporting and Data System Version 2014 Category 2, 3, and 4 Observations Detected at CT and MR Imaging. *Radiology*. 2016; 281(1):129-139. doi: 10.1148/radiol.2016152173
 15. Motta Ramírez G, Alonso Blancas E, Chirino Sprung R, González-Merino L. Caracterización de lesiones hepáticas focales con tomografía computada multidetector. *Anales de Radiología México*. 2012;(1):46-58.
 16. Castaño Palacio D, Caba Cuevas M, Cigüenza Sancho M, Tejerina A, González Ortega S, del Campo del Val L. Diagnóstico por imagen del Hepatocarcinoma (HCC): hallazgos típicos y atípicos en tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM). Utilidad de los contrastes órgano-específicos. Presentación en; 2012; Congreso-SERAM, Madrid/ES.
 17. Inchausti Iguñiz E, Esnaola Albizu M, Agote Jemein A, Astiazaran Rodriguez A, Garmendia Lopetegui E, Etxeberria del Campo A. LI-RADS: lectura sistemática de los hallazgos en el hígado y su clasificación, en pacientes con cirrosis ó con riesgo de desarrollar un HCC. Presentation presented at; 2014; SERAM-Congreso, Granada/ES.
 18. Kobayashi S, Matsui O. Liver: Focal Hepatic Mass Lesions. In: Haaga J, Dogra V, Fostering M, Gilkerson R, Ha K, Sundaram M, ed. by. TC y RM por imagen del cuerpo humano. 5th ed. Philadelphia: Haaga John R.; 2009. p. 1339-1353.
 19. Nowicki T, Markiet K, Szurowska E. Diagnostic Imaging of Hepatocellular Carcinoma - A Pictorial Essay. *Current Medical Imaging Reviews*. 2017; 13(2):140-153. doi: 10.2174/1573405612666160720123748
 20. Vilgrain V, Lagadec M, Ronot M. Pitfalls in Liver Imaging. *Radiology*. 2016; 278(1):34-51. doi: 10.1148/radiol.2015142576
 21. Linares A, Rodríguez M, Rodrigo L. Algoritmo diagnóstico y terapéutico del carcinoma hepatocelular. *Oncología*. 2004; 27(4):223-229.
 22. Winston C, Schwartz L, Fong Y, Blumgart L, Panicek D. Hepatocellular Carcinoma: MR Imaging Findings in Cirrhotic Livers and Noncirrhotic Livers. *Radiology*. 1999; 210(1):75-79.
 23. Baron R. The Radiologist as Interpreter and Translator. *Radiology*. 2014; 272(1):4-8. doi: 10.1148/radiol.14140613
 24. Mita K. Diagnostic sensitivity of imaging modalities for hepatocellular carcinoma smaller than 2 cm. *World Journal of Gastroenterology*. 2010; 16(33):4187.

25. Zech C, Reiser M, Herrmann K. Imaging of Hepatocellular Carcinoma by Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: State of the Art. *Digestive Diseases*. 2009; 27(2):114-124. doi: 10.1159/000218343
26. Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma: An update. *Hepatology*. 2011; 53(3):1020-1022. doi: 10.1002/hep.24199
27. Cortés-Reyes É, Rubio-Romero J, Gaitán-Duarte H. Métodos Estadísticos de Evaluación de la Concordancia y la Reproducibilidad de Pruebas Diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2010; 61(3):247-255.
28. Landis, J. R, Koch Gary G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. Mar 1977; 33 (1):159-174.
29. Hervada Vidal X, Naveira B, Arbeito, Santiago Pérez M. et al. EPIDAT 4.0: A Coruña, España: Sergas; 2012.
30. Darnell A, Forner A, Rimola J, Reig M, García-Criado Á, Ayuso C et al. Liver Imaging Reporting and Data System with MR Imaging: Evaluation in Nodules 20 mm or Smaller Detected in Cirrhosis at Screening US. *Radiology*. 2015; 275(3):698-707. doi: 10.1148/radiol.15141132
31. Ehman E, Behr S, Umetsu S, Fidelman N, Yeh B, Ferrell L et al. Rate of observation and inter-observer agreement for LI-RADS major features at CT and MRI in 184 pathology proven hepatocellular carcinomas. *Abdominal Radiology*. 2016; 41(5):963-969. doi: 10.1007/s00261-015-0623-5
32. Fraum T, Tsai R, Rohe E, Ludwig D, Salter A, Nalbantoglu I et al. Differentiation of Hepatocellular Carcinoma from Other Hepatic Malignancies in Patients at Risk: Diagnostic Performance of the Liver Imaging Reporting and Data System Version 2014. *Radiology*. 2018; 286(1):158-172. doi: 10.1148/radiol.2017170114

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

“BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACION DE TOMOGRAFIA
ABDOMINAL TRIFASICA COMO METODO DIAGNOSTICO PARA
HEPATOCARCINOMA”



BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Registro medico: _____ Numero de rayos: _____

Edad (años) _____

Sexo:

Femenino Masculino

Antecedentes patológicos:

Cirrosis Hepatitis B Hepatitis C Alcoholismo

Indicación del estudio: _____

Marcador tumoral Alfafetoproteína

<500ng/ml 501-700ng/ml 701-900ng/ml 901-1000ng/ml

>1000ng/ml Otros especifique valor: _____

Observador: _____

Hallazgos hepáticos: Morfología general del hígado: _____

Configuración de masa

SI NO

Localización según segmentos de Couinaud (Circule las opciones que sean necesarias):

I II III IVA IVB V VI VII

Hallazgo tratado: (en caso de si corresponde a categoría LR-T no continuar evaluación) (

SI NO

Hallazgos con criterios de benignidad clasificar como:

LR-1 LR-2 Especifique: _____

Comportamiento en fase arterial (FA):

Isodensa Hipodensa Hiperdensa (realce)

Diámetro del hallazgo: (medido en la fase donde mejor se definan sus bordes)

Hipo o isodensa FA < 20mm ≥20mm

Hiperdensa en FA >10mm 10-19mm ≥20mm

Lavado en fase venosa portal:

SI NO

Presencia de capsula:

SI NO Si especifique fase: _____

Umbral de crecimiento: (solo aplica a estudios de seguimiento o pacientes con estudio previo).

50% ≤ 6meses 100% ≥ 6 meses Nueva lesión >10mm

Signos de trombosis venosa tumoral

SI NO

Categoría LI-RADS:

LR-3 LR-4 LR-5 LR-5V LR-OM

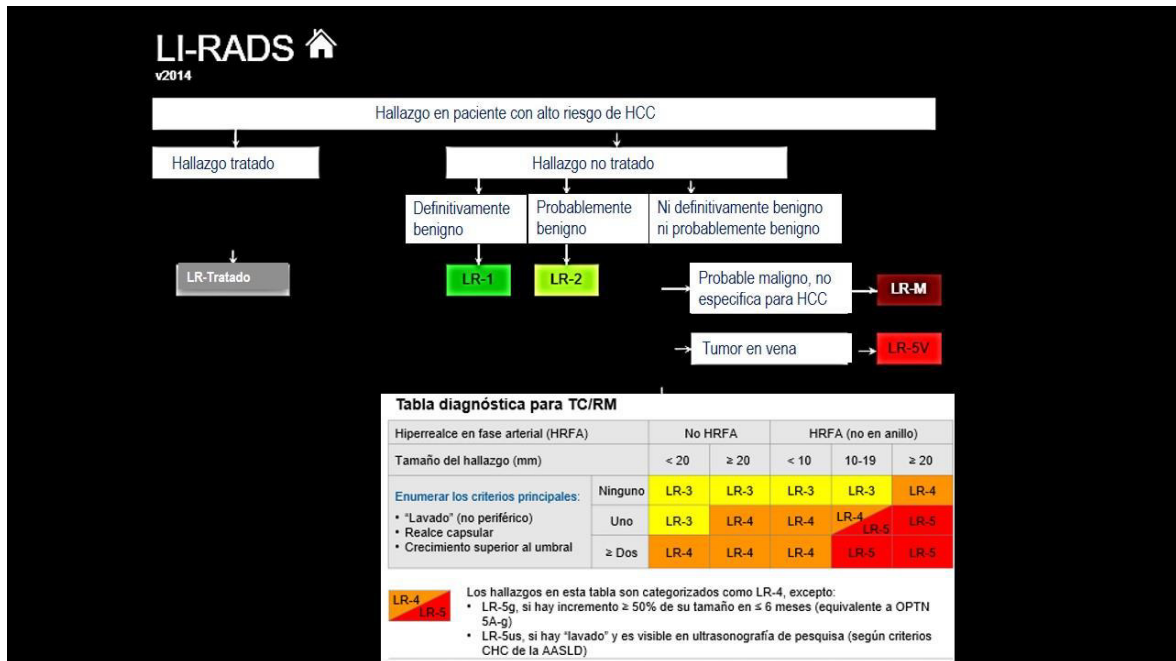
Diagnostico anatomopatológicos

Negativo por malignidad NE

Positivo para CHC

Positivo para OM Especifique cual: _____

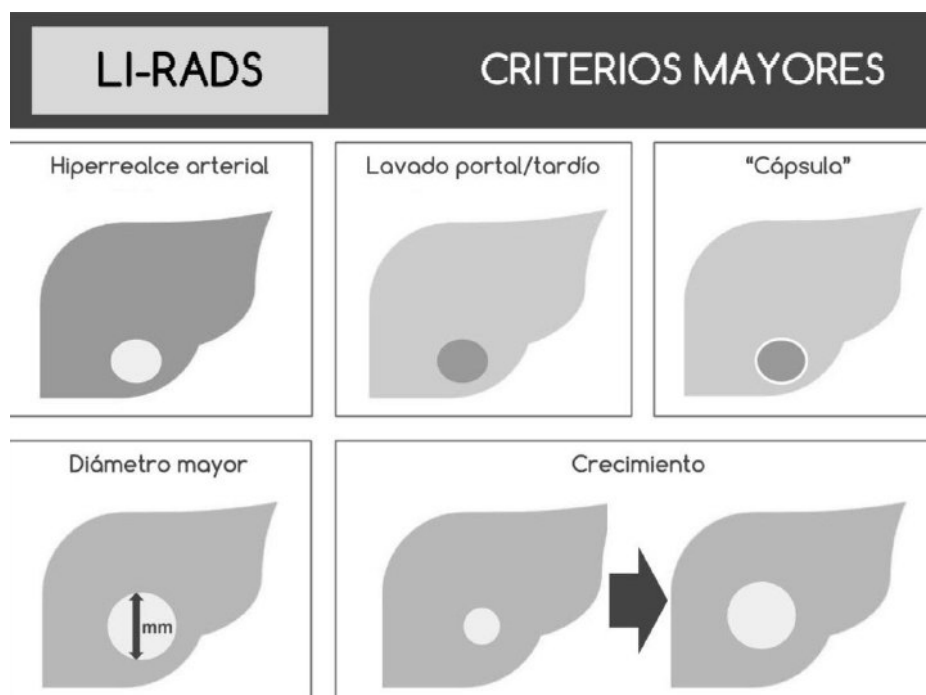
ANEXO 2



Algoritmo LI-RADS para la categorización de lesiones hepáticas. Si no hay seguridad de la presencia de cualquiera de los criterios mayores: caracterizar ese criterio como ausente

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version 2.0-2014 [citado Mayo 2016], Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

ANEXO 3



Esquema representativo de los 5 criterios mayores propuestos por el sistema LI-RADS para establecer la probabilidad de CHC de una observación.

Tomado de: García Hernández M. J., Sánchez Muñoz M. E., Salmerón Ruiz Á., Gómez Huertas M., Medina Benítez A., Granada, LI-RADS. Descripción del Liver Imaging - Reporting and Data System y su utilidad en el diagnóstico del hepatocarcinoma. SERAM-Congreso [en línea]. Mayo 2014 [citado Mayo 2016]; Poster no. S-0269. doi: <http://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-0269>

ANEXO 4

Terminos Lexicón

Definitivo: Con 100% de confianza.

Diagnóstico: Demostrando cualidades que sean tan características de la entidad que existe un 100% de probabilidad que el hallazgo represente la entidad.

Diámetro: Dimensión máxima del hallazgo en la secuencia de imagen o fase de contraste donde los márgenes se definan mayor. No incluir el realce perilesional (anormalidad de perfusión).

Desaparece: Ausencia inequívoca del hallazgo basado en la resolución de todas las características de imagen asociadas y la ausencia de cualquier otro hallazgo sugestivo de lesión ocupante de espacio.

Fase arterial temprana: Imagen posterior a la inyección de medio de contraste en la que la aorta y la arteria hepática se realzan, pero las venas hepáticas aún no realzan por el flujo sanguíneo anterógrado. Tenga en cuenta que con tiempos de inyección cortos, la aorta ya no se puede realzar debido al tiempo de tránsito corto.

Umbral de crecimiento: Cambio de tamaño por unidad de tiempo. Si el seguimiento por imágenes se realiza a intervalos de más de 1 año, aplique una tasa de crecimiento similar a la indicada en los criterios.

Crecimiento: Incremento en la medición del diámetro máximo del hallazgo. Para los hallazgos con hiperrealce, el crecimiento puede referirse a la observación completa o al componente de hiperrealce.

Realce heterogéneo: Hiperintensidad o aumento de la atenuación después de la administración del medio de contraste que varía en toda la estructura (se recomienda el uso de descriptores más específicos, como mosaico, periférico, nodular, serpiginoso, etc.)

Arquitectura en mosaico: Una observación que parece consistir de nódulos con diferentes apariencias (realce, atenuación, intensidad). Este término también se puede aplicar a lesiones con tabiques internos que realzan

Hiperrealce: Hallazgo de imágenes que en todo o en parte inequívocamente realza más que el hígado de fondo Y tiene una atenuación o intensidad inequívocamente mayor que el hígado de fondo en imágenes con contraste.

Hiperrealce en fase arterial: Hallazgo por imágenes que en todo o en parte inequívocamente realza más que el hígado de fondo Y tiene una atenuación o intensidad inequívocamente mayor que el hígado de fondo durante la fase arterial. Tenga en cuenta que la dinámica de imagen vascular puede retrasarse en pacientes con hipertensión portal. Por lo tanto, los fenómenos de la fase arterial pueden ser más evidentes en las imágenes adquiridas durante la fase venosa portal que durante la fase arterial en tales pacientes.

Lavado: Hallazgo por imágenes que en todo o en parte inequívocamente presenta realce relativo a las imágenes precontraste Y tiene una atenuación o intensidad que es inequívocamente menor que el hígado de fondo en imágenes con contraste.

Hiporrealce en fase arterial: Hallazgo por imagines que en todo o en parte inequívocamente presenta realce relativo a las imágenes precontraste Y tiene una atenuación o intensidad que es inequívocamente menor que el hígado de fondo en imágenes con contraste Y NO tiene una atenuación o intensidad inequívocamente más alta que el hígado de fondo durante la fase arterial. Tenga en cuenta que la dinámica de la imagen vascular puede retrasarse en pacientes con hipertensión portal. Por lo tanto, los fenómenos de la fase arterial pueden ser más evidentes en las imágenes adquiridas durante la fase venosa portal que durante la fase arterial en tales pacientes.

Lavado en fase venosa portal o fase tardía: Hallazgo de imágenes que realza total o parcialmente de manera inequívoca en relación a las imágenes precontraste Y tiene una atenuación o intensidad que es inequívocamente menor que el hígado de fondo durante la fase venosa portal o tardía. En un hallazgo que demuestra un hiporrealce en la fase arterial, el hallazgo debe tener una atenuación o intensidad durante la fase venosa portal o tardía que sea inequívocamente menor que en una fase más temprana. (La determinación de VP o fase tardía debe aplicarse a la misma porción del hallazgo para la cual se realiza la determinación del realce en la fase arterial. Se debe tener precaución si un hallazgo está rodeado por fibrosis densa; en tales casos, VP aparente o la fase posterior de realce puede representar un realce normal de una

seudomasa hipertrófica en lugar de realce de una masa maligna, es decir, el tejido circundante está hiperrealzado).

Indeterminado: Probabilidad de CHC no puede ser definida debido a información insuficiente o características de imagen equívocas. Probability of CHC cannot be defined due to insufficient information or equivocal imaging features

Intermedio: Probabilidad de CHC entre probablemente benigna y probablemente maligna.

Isorrealce: Hallazgo de imagen que en su totalidad o en parte presenta realce relativo a la fase precontraste Y tiene una atenuación o intensidad igual al hígado de fondo en imágenes con contraste.

Isorrealce en fase arterial: Hallazgo de imagen que en parte o en su totalidad realza relativo a imágenes precontraste Y tiene una atenuación o intensidad igual al hígado de fondo en la fase arterial.

Fase arterial tardía: Imágenes post inyección de medio de contraste donde la vena porta esta realzada pero las venas hepáticas aún no están realzadas por el flujo sanguíneo anterógrado.

Apariencia de masa: hallazgo que, a juicio del radiólogo intérprete, representa una lesión que ocupa un espacio. Las características que sugieren una masa incluyen: anillo venoso portal o de fase tardía (cápsula o pseudocápsula), desplazamiento de estructuras intraparenquimatosas, contorno hepático anormalmente focalizado, visibilidad en imágenes ponderadas no realzadas, de difusión, T2 *, márgenes discretos o forma redondeada.

Sin realce: Hallazgo de imagen que no realza en relación a la imagen pre contraste. La ausencia de realce sugiere que no tejido viable.

Sin hiperrealce: Hallazgo de imágenes que realza en relación con la imagen previa al contraste Y tiene una atenuación o intensidad igual a o menor que el hígado de fondo.

No masa: Observación que a juicio del radiólogo intérprete no representa una lesión que ocupa espacio

Hallazgo: Área que muestra características de imagen que son diferentes del parénquima hepático adyacente. Se prefiere este término sobre la lesión, ya que algunas observaciones pueden representar áreas que no son histológicamente distintas del parénquima adyacente, como anomalías de perfusión o artefactos.

Fase venosa portal o fase tardía: Se refiere a imágenes obtenidas en las que se ve claramente el realce anterógrado de las venas hepáticas.

Estabilidad: Ausencia de cambio definitivo en las características radiológicas entre exploraciones de diferentes fechas. Este término puede referirse al tamaño, patrón de realce u otras características radiológicas.

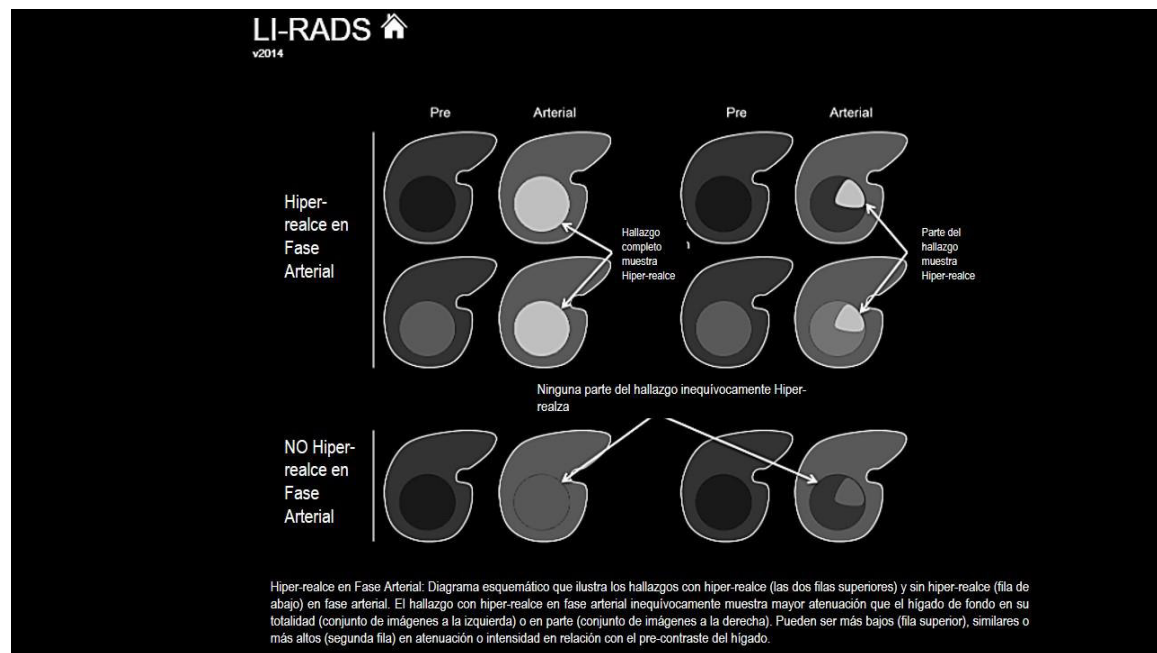
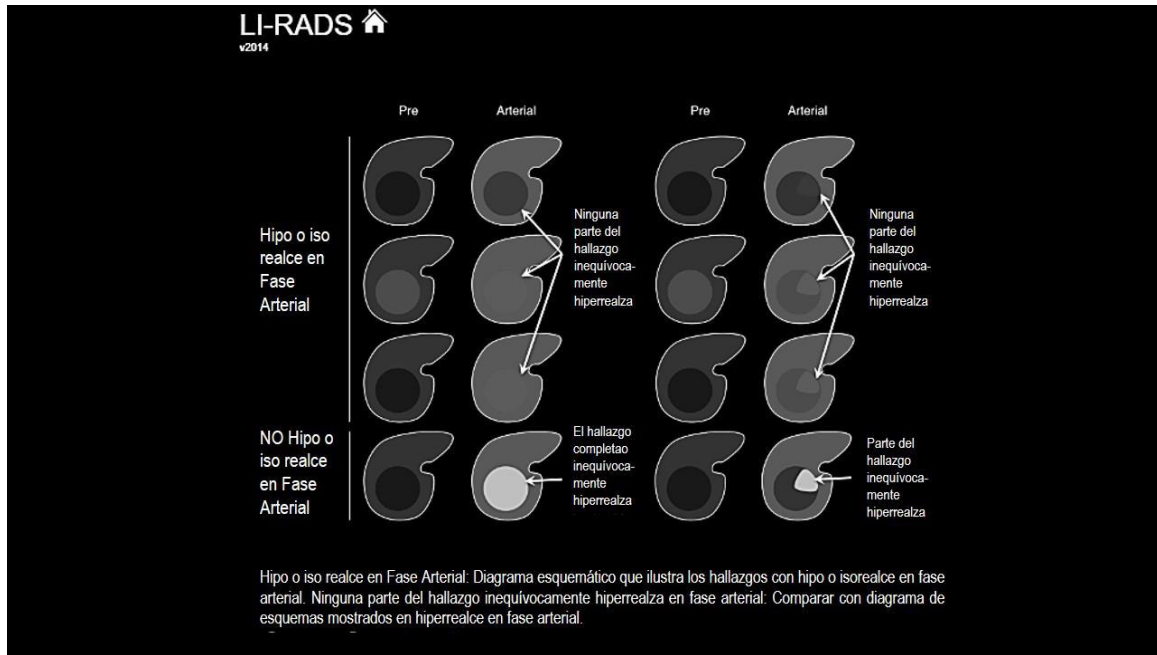
Características de imagen estable: observación en la que la apariencia radiológica en cada secuencia y fase de imagen no cambia entre dos fechas diferentes.

Inequivoco: absolutamente ninguna duda de que la característica está presente. Si hay alguna preocupación sobre la presencia de la característica, debe considerarse "equivoca".

Lexicón de términos LI-RADS.

Traducción al Español. Tomado de: LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version 2.0-2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

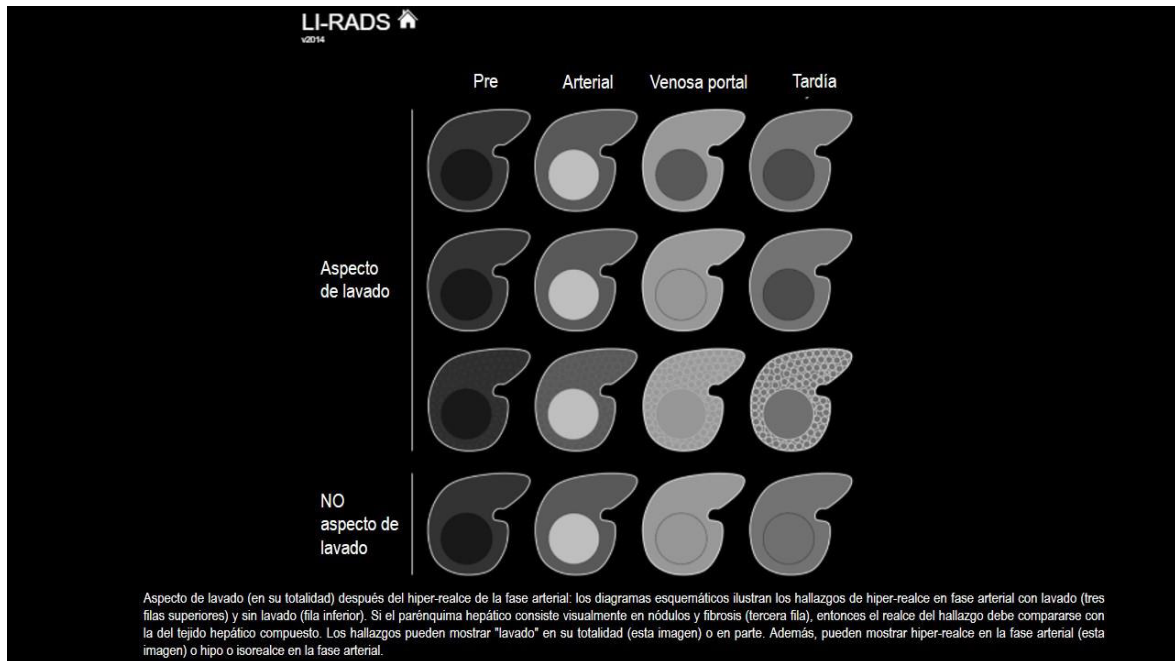
ANEXO 5



Guía LI-RADS para la identificación de Hiper o hiporrealce en fase arterial.

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

ANEXO 6



Guía LI-RADS para la identificación de Lavado en fase venosa portal o fase tardía.

Primera fila: hiper-realce en fase arterial con "lavado" de todo el hallazgo. El hallazgo muestra hipo-realce en la fase venosa portal y la fase tardía en relación con el parénquima hepático.

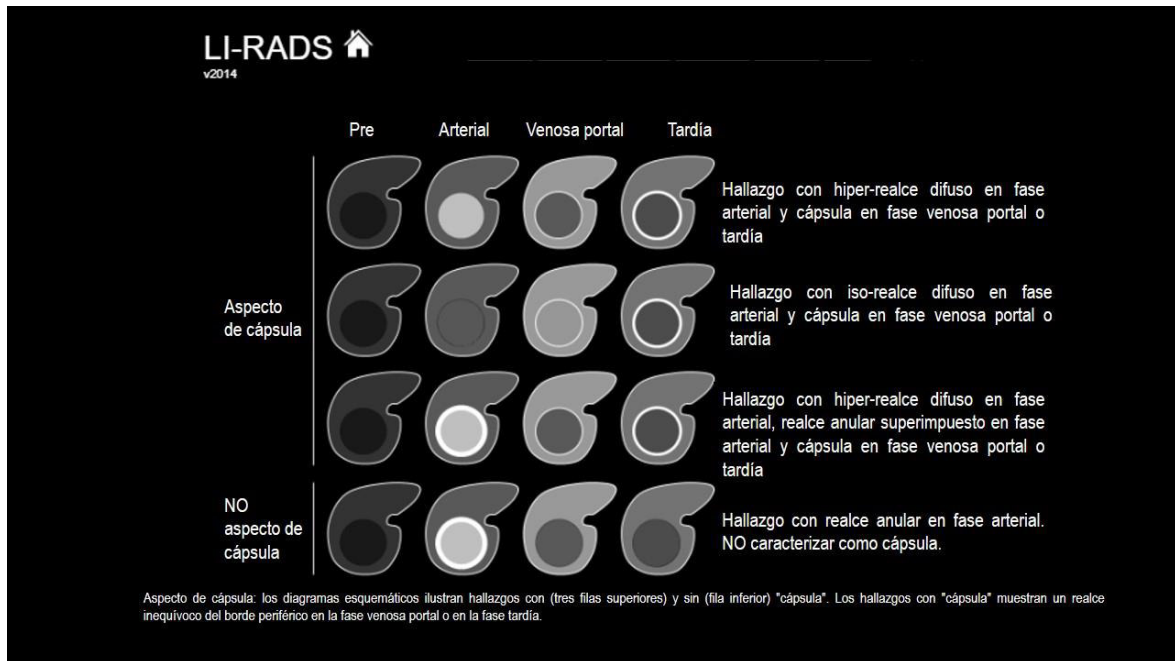
Segunda fila: hiper-realce en fase arterial con "lavado" de todo el hallazgo. El hallazgo muestra hipo-realce en fase tardía en relación con el parénquima hepático.

Tercera fila: hiper-realce en fase arterial con "lavado" de todo el hallazgo. El hallazgo muestra hipo-realce en fase venosa portal y en fase tardía en relación con el parénquima hepático. En este ejemplo, el parénquima hepático consiste visualmente de nódulos y fibrosis.

Cuarta fila: hiper-realce en fase arterial sin "lavado" en fase venosa portal o en fase tardía de cualquier parte de la observación. Este es un ejemplo de desvanecimiento.

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

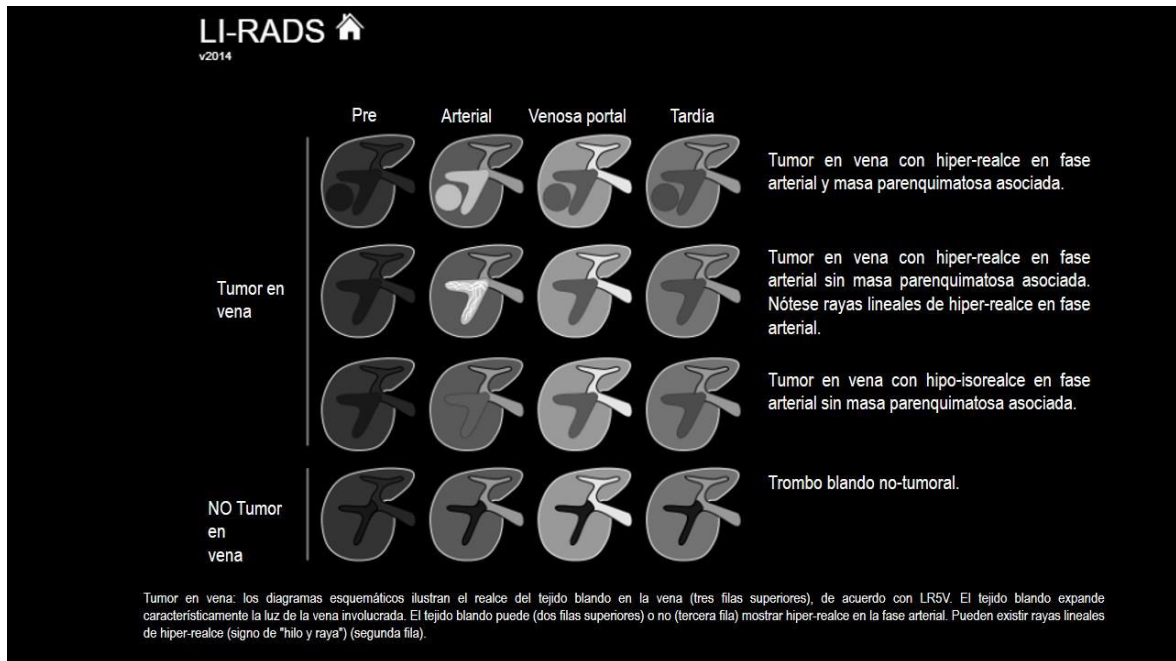
ANEXO 7



Guía LI-RADS para la identificación de aspecto de cápsula. El grado de realce generalmente es mayor en la fase tardía que en la fase venosa portal. Dichos hallazgos pueden tener hiper-realce en la fase arterial (fila superior y tercera) o iso- o hiporrealce en la fase arterial (segunda fila). También puede estar presente un borde de hiper-realce en la fase arterial. Sin embargo, si el realce del borde está presente solo en la fase arterial (fila inferior), no lo caracterice como "cápsula".

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version 2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

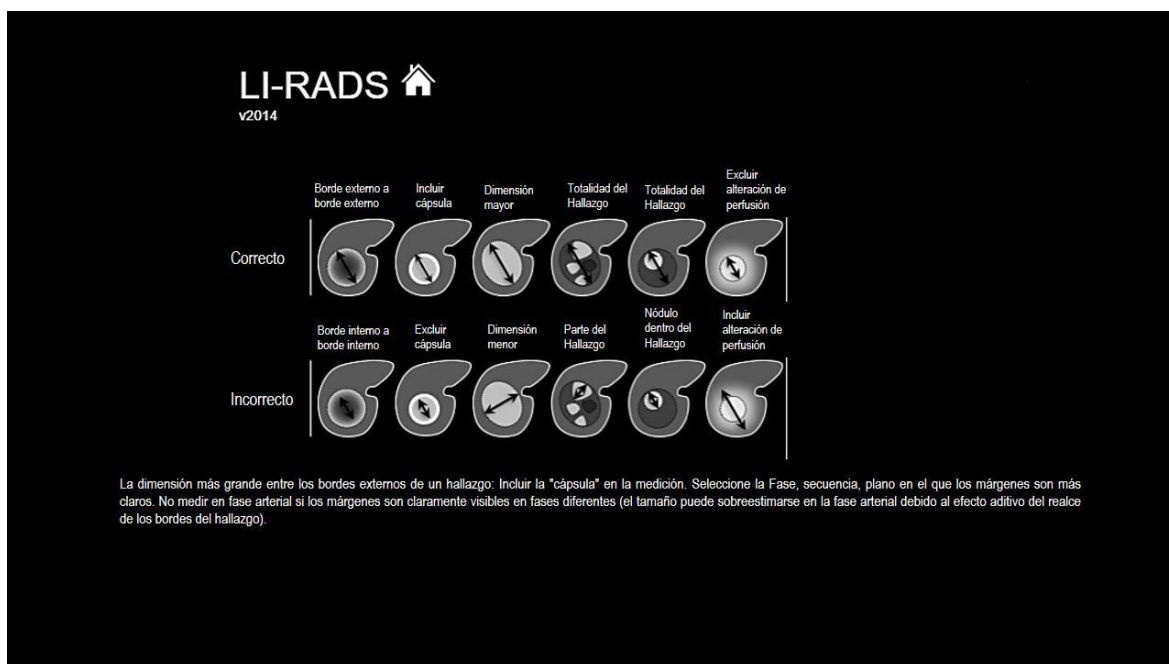
ANEXO 8



Guía LI-RADS para la identificación de trombo en vena. En comparación con la vena porta patente, el tumor en la vena generalmente presenta hipo-realce en la fase venosa portal y tardía. Se puede demostrar una masa parenquimatosa (fila superior) o no (segunda y tercera fila). El trombo blando no tumoral no realza y generalmente no expande la luz (fila inferior).

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.










ANEXO 9



Guía LI-RADS para la correcta medición del diámetro del hallazgo.

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

ANEXO 10

LI-RADS  v2014		
Categoría LI-RADS	Concepto y Definición	
 LR-1	Definitivamente benigna	Concepto: 100% seguridad que el hallazgo es benigno. Definición: Hallazgo con características de imagen diagnósticas de una entidad benigna, o desaparición definitiva en el seguimiento en ausencia de tratamiento.
 LR-2	Probablemente benigna	Concepto: Alta probabilidad que el hallazgo es benigno. Definición: Hallazgo con características de imagen sugestivas pero no diagnósticas de entidad benigna.
 LR-3	Probabilidad intermedia para HCC	Concepto: Moderada probabilidad de ambos HCC o entidad benigna. Definición: Hallazgo que no cumple criterios para otras categorías LI-RADS.
 LR-4	Probable HCC	Concepto: Alta probabilidad que el hallazgo es HCC pero no hay seguridad al 100%. Definición: Hallazgo con características de imagen sugestivas pero no diagnósticas de HCC.
 LR-5	Definitivamente HCC	Concepto: 100% seguridad que el hallazgo es HCC. Definición: Hallazgo con características de imagen de HCC o con histología confirmada para HCC.
 LR-5V	Definitivamente HCC con Tumor en vena	Concepto: 100% seguridad que el hallazgo es HCC con invasión a vena. Definición: Hallazgo con características de imagen diagnósticas de HCC con invasión a vena.
 LR-M	Probable malignidad, no específica para HCC	Concepto: Alta probabilidad que el hallazgo es una malignidad, pero con características de imagen no específicas para HCC. Definición: Hallazgo con una o más características de imagen a favor de malignidad no-HCC.
 LR-Tratado	Hallazgo tratado	Concepto: Hallazgo tratado loco-regionalmente. Definición: Hallazgo que ha sido sometido a tratamiento loco-regional.

Puntuación ordinal asignada a una observación que indica su probabilidad de CHC o malignidad. Tabla que ejemplifica los criterios utilizado en cada una de las categorías LI-RADS.

Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version 2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

ANEXO 11

Procedimiento: [TC Abdomen con contraste - (fecha)]

Indicación: [Enfermedad hepática subyacente, vigilancia del carcinoma hepatocelular, antecedentes de tratamiento]

Comparación: [Incluir modalidad, presencia / ausencia de medio de contraste en la fecha anterior]

Técnica: [Se realizó tomografía computarizada dinámica en múltiples fases con contraste del abdomen [incluida imagen precontraste]. El examen [cumple con las recomendaciones técnicas de LI-RADS.] [Está comprometido por el (los) siguiente (s) factor (es): ()].

Agente de contraste intravenoso: [tipo]

Volumen: [] mL

Tiempo: [] mL / seg

[Premedicación / efectos adversos:]

Hallazgos:

Hígado: [morfología y atenuación, hallazgos difusos]

Observaciones focales hepáticas: [para cada observación, proporcione el diámetro (dimensión máxima del eje largo), la serie y el número de imagen en el que se midió, segmento hepático en base a segmentación de Couinaud, criterios mayores que contribuyen a la categorización de LI-RADS., categoría LI-RADS (cambios en relación a estudios previos si existen); describir la afectación vascular si es aplicable [Trombo tumoral en vena].

Vasculatura hepática: [variantes anatómicas, permeabilidad]

Sistema biliar: []

Hallazgos extrahepáticos: [ninguno, esplenomegalia, colaterales, ascitis].

[Otros órganos, hallazgos, etc .:]

Impresión:

Hepáticos hallazgos:

[Resumen de las observaciones de LI-RADS; o LI-RADS negativo.]

[Hallazgos hepáticos adicionales como arriba.]

Hallazgos extrahepáticos

LI-RADS M = Posible malignidad no CHC

LI-RADS 5V = Definitivamente carcinoma hepatocelular con tumor en la vena

LI-RADS 5 = Definitivamente carcinoma hepatocelular (concordante con OPTN 5)

LI-RADS 4 = Probablemente carcinoma hepatocelular

LI-RADS 3 = Probabilidad intermedia de carcinoma hepatocelular

LI-RADS 2 = Probablemente benigno

LI-RADS 1 = Definitivamente benigno

Guía para el reporte estructurado, brinda un nivel mínimo de detalle de los reportes para los hallazgos hepáticos en pacientes con riesgo de desarrollar carcinoma hepatocelular. Traducción al Español. Tomado de LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) (ACR) Version 2.0 [en línea]. 2014 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>.

ANEXO 12

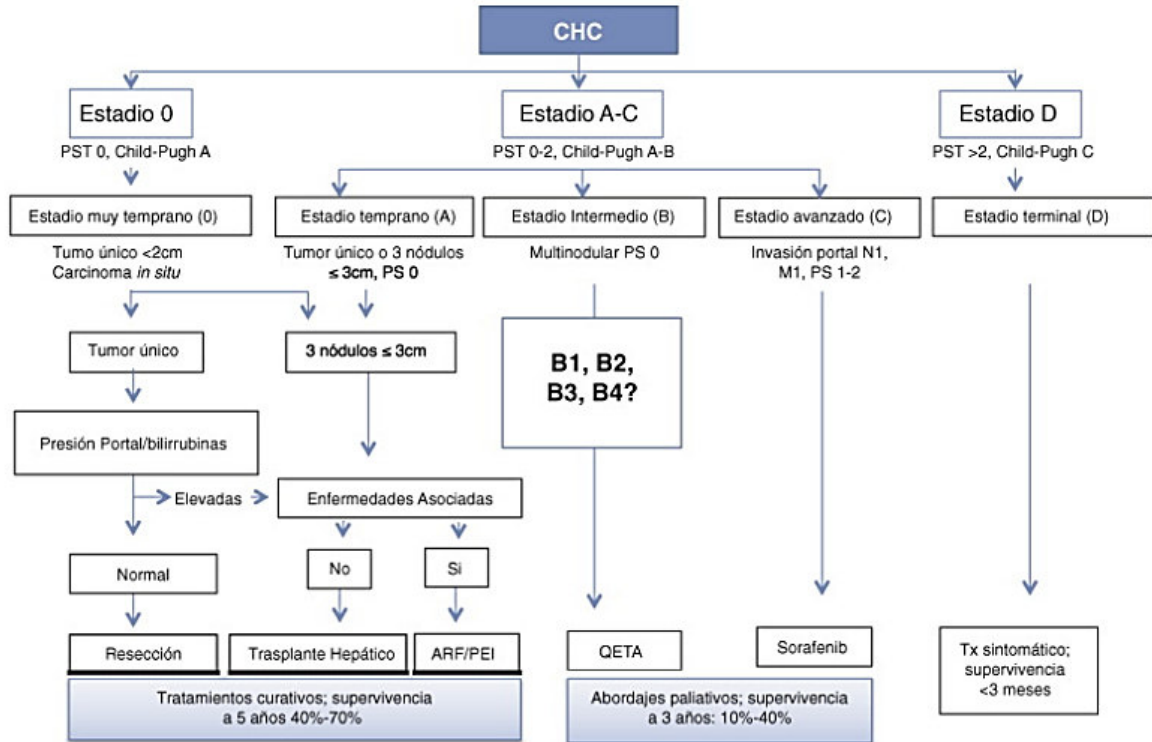
SEGMENTOS DE COUINAUD

NOMENCLATURA AMERICANA	NOMENCLATURA INTERNACIONAL	SEGMENTO DE COUINAUD
LOBULO CAUDADO	LOBULO CAUDADO	I
LOBULO IZQUIERDO: SEGMENTO LATERAL	SEGMENTO LATERAL SUPERIOR IZQUIERDO	II
	SEGMENTO LATERAL INFERIOR IZQUIERDO	III
LOBULO IZQUIERDO: SEGMENTO MEDIAL	SEGMENTO MEDIAL IZQUIERDO SUPERIOR	IVA
	SEGMENTO MEDIAL IZQUIERDO INFERIOR	IVB
LOBULO DERECHO: SEGMENTO ANTERIOR	SEGMENTO ANTEROINFERIOR DERECHO	V
	SEGMENTO ANTERSUPERIOR DERECHO	VI
LOBULO DERECHO: SEGMENTO POSTERIOR	SEGMENTO POSTEROINFERIOR DERECHO	VII
	SEGMENTO POSTEROSUPERIOR DERECHO	VIII

Tomado de: Allan Paul L., Baxter Grant M., Weston Michael J. Clinical Ultrasound, 3 ed, Churchill Livingstone, Elsevier 2011 [citado Jun 2016]; vol 1 p.153-156.

ANEXO 13

Clasificación de la BCLC (Barcelona Clinic Liver Cancer)



Modificado de: Llovet JM, et al. Journal of the National Cancer Institute. 2008;100(10)698-711.

Tomado de: Bilbao Aguirrea I., Lázaro Fernández J., Castells Fustea L., Charco Torras R. Estado actual del hepatocarcinoma y perspectivas futuras. Elsevier [en línea]. Jul-Ago 2010 [citado Mayo 2016]; p. 49-59. Disponible en <https://www.jano.es>

ANEXO 14

Clasificación Child-Pugh de Severidad de Enfermedad Hepática.

Parámetros	Puntos asignados		
	1	2	3
Ascitis	Ausente	Leve	Moderada
Bilirrubina, mg/dL	</= 2	2-3	>3
Albúmina, g/dL	>3,5	2,8-3,5	<2,8
Tiempo de protrombina * Segundos sobre el control * INR	1-3 <1,8	4-6 1,8-2,3	>6 >2,3
Encefalopatía	No	Grado 1-2	Grado 3-4

Grado	Puntos	Sobrevida al año (%)	Sobrevida a 2 años (%)
A: enfermedad bien compensada	5-6	100	85
B: compromiso funcional significativo	7-9	80	60
C: enfermedad descompensada	10-15	45	35

Estos grados se correlacionan con una sobrevida del paciente al año y a los 2 años. Tomado de: Christensen, E. et al. Prognostic value of Child-Turcotte criteria in medically treated cirrhosis. *Hepatology* [en línea].1984 [citado Mayo 2016] v4 p.430.

ANEXO 15
MORFOLOGIA

	O1 (R3)			
O2 (R2)	1	2	3	
1	6	0	0	
2	0	51	0	
3	0	0	1	
PA*	1,00			
PE +	0,78			
K=	1,00			
IC 95%	1.0-1.0			
VALOR P	0.00			
LOCALIZACION				
PA*	0.85			
PE +	0.05			
K=	0.84			
IC 95%	0,77-0,95			
VALOR P	0.00			
DIAMETRO				
PA*	0.81			
PE +	0.14			
K=	0.78			
IC 95%	0.64-0.88			
VALOR P	0.00			
HIPERREALCE EN FASE ARTERIAL				
	O1 (R3)			
O2 (R2)	0	1	2	3

0	7	0	0	0
1	0	25	0	0
2	0	2	6	0
3	0	0	2	16
PA*	0.93			
PE +	0.32			
K=	0.90			
IC 95%	0.80-0.99			
VALOR P	0.00			

LAVADO EN FASE VENOSA PORTAL

	O1 (R3)				
O2 (R2)	1	2	3	4	5
1	30	2	0	0	1
2	0	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	22
PA*	0.95				
PE +	0.45				
K=	0.91				
IC 95%	0.80-1.0				
VALOR P	0.00				

CAPSULA

	O1 (R3)	
O2 (R2)	SI	NO
SI	17	1
NO	14	26

PA*	0.74
PE +	0.49
K=	0.50
IC 95%	0.30-0.69
VALOR P	0.00

TROMBOSIS VENOSA PORTAL

	O1 (R3)	
O2 (R2)	SI	NO
SI	13	0
NO	0	45

PA*	1.0
PE +	0.65
K=	1.0
IC 95%	1.0-1.0
VALOR P	0.00

KAPPA CATEGORIAS LI-RADS

	O1 (R3)							
O2 (R2)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	2	3	0	0	0	0
4	0	0	0	1	6	0	0	0
5	0	0	0	1	14	0	0	1
6	0	0	0	0	0	2	0	0
7	0	0	0	0	0	0	11	2
8	0	0	0	0	1	0	0	8
PA*	0.74							

PE +	0.19
K=	0.68
IC 95%	0.54-0.82
VALOR P	0.00
LI-RADS-ANATOMOPATOLOGIA INTERPRETADOR 1	
PA*	0.96
PE +	0.53
K=	0.91
IC 95%	0.78-1.03
VALOR P	0.00
LI-RADS-ANATOMOPATOLOGIA INTERPRETADOR 2	
PA*	0.85
PE +	0.51
K=	0.70
IC 95%	0.48-0.92
VALOR P	0.00

Tabla especificación del cálculo del coeficiente Cohen Kappa para evaluar la concordancia inter-observador para criterios mayores, clasificación de categorías LI-RADS y concordancia de cada observador y el resultado confirmatorio anatómopatológico. Fuente: Base de Datos.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **BENEFICIOS DEL LI-RADS EN EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA ABDOMINAL TRIFÁSICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA HEPATOCARCINOMA**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.