



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL USO DE LA TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA PARA LA ESTADIFICACIÓN DE FIBROSIS
HEPÁTICA: UNA REVISIÓN NARRATIVA DE LA LITERATURA

ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF USING COMPUTED
TOMOGRAPHY FOR STAGING LIVER FIBROSIS: A NARRATIVE
REVIEW OF THE LITERATURE

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTORA

VARINIA GABRIELA ROJAS FLORES

ASESORA

IRINA ADRIANA PALACIOS CANORIO

CO – ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DEL TRABAJO ACADÉMICO

ASESORA

Lic. IRINA ADRIANA PALACIOS CANORIO

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-3113-1647

CO – ASESOR

Mg. CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-8462-3218

Fecha de aprobación: 19 de diciembre de 2025.

Calificación: Aprobado.

DEDICATORIA

A mis padres Segundo y Rosa por ser mi pilar más firme,
por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su fe
constante en mí.

A mis hermanas Milagros y Judith por ser mi compañía en
los días difíciles, mi apoyo en los momentos de duda y mi
alegría constante.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia por brindarme una formación integral, un espacio de crecimiento y las herramientas necesarias para desarrollarme profesional y personalmente.

A Kietjou por impulsarme a perseguir mis metas, por creer en mí incluso en mis dudas, y por regalarme siempre una sonrisa capaz de iluminar cualquier día.

Al MSc. Carlos Andrés Huayanay por su apoyo incondicional y valiosas observaciones durante todo este proceso. Su acompañamiento académico y humano fue fundamental para la realización de este trabajo académico.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La egresada:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES |
|----|-------------------------------|
| 1. | ROJAS FLORES VARINIA GABRIELA |

Pertenciente al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**, autora del trabajo titulado: **VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL USO DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA LA ESTADIFICACIÓN DE FIBROSIS HEPÁTICA: UNA REVISIÓN NARRATIVA DE LA LITERATURA** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA** bajo la modalidad de **TRABAJO ACADÉMICO**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE | FACULTAD | NIVEL DE ASESORÍA |
|----|---------------------------------|----------|-------------------|
| 1. | PALACIOS CANORIO IRINA ADRIANA | MEDICINA | ASESOR |
| 2. | HUAYANAY ESPINOZA CARLOS ANDRES | MEDICINA | CO-ASESOR |

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **17%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3534094139**; fecha de entrega: **11-04-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 11 de abril de 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 71207991
ORCID: 0000-0003-3113-1647

Firma del Co-asesor
N° DNI: 70214397
ORCID: 0000-0002-8462-3218



TABLA DE CONTENIDOS

| | Pág. |
|------------------------------------|-------------|
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 3 |
| III. CUERPO..... | 4 |
| IV. CONCLUSIONES | 20 |
| V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 22 |
| ANEXOS | |

RESUMEN

Introducción: La tomografía computarizada (TC) mediante la implementación de técnicas cuantitativas que aprovechan su amplia disponibilidad y la capacidad de análisis retrospectivo, se perfila como herramienta robusta y de alta precisión para la estadificación y el seguimiento de la fibrosis hepática reduciendo la dependencia de la biopsia invasiva. **Objetivo:** Describir las ventajas y limitaciones del uso de la tomografía computarizada para la estadificación de la fibrosis hepática.

Metodología: Esta revisión narrativa utilizó artículos en inglés y español publicados entre 2015 al 2025 extraídos de PubMed. Inicialmente se seleccionó artículos en base a título y abstract, luego se seleccionó los que tenían texto completo. Finalmente, se aplicaron los criterios de elegibilidad.

Descripción de hallazgos: Se revisaron 170 documentos, de los cuales 35 fueron incluidos. La evidencia muestra que la TC es una herramienta competitiva frente a las técnicas de elastografía debido a su amplia disponibilidad, alta resolución espacial y temporal, así como la posibilidad de obtener parámetros de manera retrospectiva. Además, las técnicas cuantitativas por TC especialmente la nodularidad de la superficie hepática y la volumetría hepatoesplénica destacan por su alta precisión diagnóstica, con AUC ROC >0,90 para detectar fibrosis significativa y avanzada.

Conclusión: La TC es un estudio imagenológico de gran aporte para el diagnóstico precoz y la estadificación precisa de la fibrosis hepática que son fundamentales para el plan de manejo clínico y para detener la progresión a cirrosis, carcinoma hepatocelular y otras complicaciones.

Palabras claves: tomografía computarizada, fibrosis hepática, diagnóstico por imágenes, ventajas, limitaciones.

ABSTRACT

Introduction: Computed tomography (CT), through the implementation of quantitative techniques that leverage its wide availability and retrospective analysis capabilities, is emerging as a robust and highly accurate tool for staging and monitoring liver fibrosis, reducing reliance on invasive biopsy. **Objective:** To describe the advantages and limitations of using computed tomography for liver fibrosis staging. **Methodology:** This narrative review used articles in English and Spanish published between 2015 and 2025, extracted from PubMed. Articles were initially selected based on title and abstract. Then, those with full text were selected. Finally, eligibility criteria were applied. **Description of findings:** 170 documents were reviewed, of which 35 were included. The evidence shows that CT is a competitive tool compared to elastography techniques due to its wide availability, high spatial and temporal resolution, and the possibility of obtaining parameters retrospectively. Furthermore, quantitative CT techniques, especially liver surface nodularity and hepatosplenic volumetry, stand out for their high diagnostic accuracy, with an AUC ROC >0.90 for detecting significant and advanced fibrosis. **Conclusion:** CT is a valuable imaging study for the early diagnosis and accurate staging of liver fibrosis, which are essential for clinical management planning and for halting progression to cirrhosis, hepatocellular carcinoma, and other complications. **Keywords:** computed tomography, liver fibrosis, diagnostic imaging, advantages, limitations.

I. INTRODUCCIÓN

La fibrosis hepática (FH) es la acumulación excesiva de tejido conectivo en el hígado como resultado de enfermedades hepáticas crónicas (EHC) como el virus de la hepatitis C (VHC), el abuso de alcohol y la esteatohepatitis no alcohólica (EHNA) (1,2). Las EHC representan un importante problema de salud pública, ya que afectan a más de 800 millones de personas causando la muerte de 2 millones de pacientes al año (3). En el Perú la mortalidad asociada a cirrosis hepática ha alcanzado 16,8 muertes por 100.000 entre el 2015-2016 (4).

El pronóstico y el tratamiento de las EHC dependen de la gravedad de la fibrosis hepática (5). Aunque la biopsia hepática se considera el método estándar para la estadificación de la fibrosis hepática, su carácter invasivo y los errores de muestreo limitan su uso, lo que impulsa al desarrollo de métodos no invasivos como son las pruebas serológicas y técnicas de imagen (6). Las pruebas serológicas son recomendables; no obstante, pueden generar falsos positivos y su fiabilidad es afectada por factores farmacodinámicos (7). En las técnicas de imagen, el ultrasonido (US) se utiliza comúnmente en la detección temprana, mientras que la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) son usadas generalmente para el diagnóstico y seguimiento (8).

La TC es la modalidad de imagenología más solicitada para el diagnóstico de enfermedades abdominales donde puede o no existir hepatopatía (9). Aunque la TC no se utiliza tradicionalmente para la evaluar la fibrosis hepática, se puede obtener mediciones retrospectivas sin necesidad de una planificación prospectiva (10). No obstante, en etapas tempranas de esta enfermedad los cambios imagenológicos suelen ser sutiles y variables según la causa de la enfermedad (8).

Por ello, se han propuesto métodos cuantitativos por TC con potencial diagnóstico para la estadificación de la fibrosis hepática que se explicarán en el presente estudio (10).

La fortaleza de la TC radica en la alta resolución espacial, la capacidad de evaluar el hígado en su totalidad y la detección de complicaciones como hipertensión portal, varices esofágicas, ascitis o la presencia de nódulos sospechosos de carcinoma hepatocelular (CHC) (11) . Por lo tanto, esta revisión narrativa tiene como objetivo describir las ventajas y limitaciones del uso de la tomografía computarizada para la estadificación de la fibrosis hepática.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir las ventajas y limitaciones del uso de la tomografía computarizada para la estadificación de la fibrosis hepática

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las alteraciones morfológicas hepáticas detectadas por tomografía computarizada en pacientes con fibrosis hepática.
2. Describir que métodos por tomografía computarizada se utilizan para la evaluación de la fibrosis hepática.
3. Comparar la sensibilidad y especificidad de la tomografía computarizada con otros métodos diagnósticos aplicados en la detección de la fibrosis hepática.

III. CUERPO

CAPÍTULO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Bases de datos utilizadas

Para esta revisión narrativa, se realizó una búsqueda de literatura en inglés y español en el buscador de datos PubMed. La fecha de búsqueda fue el 05 de Setiembre del 2025. Además, se incluyeron registros de artículos científicos identificados a partir de artículos incluidos.

Términos utilizados

En la búsqueda de literatura se incluyeron los siguientes términos:

PCC (Población-Concepto- Contexto)

•P: “Liver fibrosis”

•C: “computed tomography” OR “Tomography Spiral Computed”

•C: Diagnostic Imaging”, “Advantages”, “Limitations”

Ver ANEXO 01

Fórmula de búsqueda

Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el **ANEXO 2**

“Computed Tomography”, “Tomography, Spiral Computed”, “liver fibrosis”, “Diagnostic Imaging”, “Advantages”, “Limitations”.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

Para el presente estudio, se incluyeron artículos en inglés y español publicados entre 2015 y 2025 que abordaran las ventajas y limitaciones de la tomografía computarizada en pacientes adultos con diagnóstico de fibrosis hepática. Asimismo, se consideraron trabajos que describen los métodos cualitativos y cuantitativos

empleados en TC para la estadificación de fibrosis hepática, así como estudios que comparan su rendimiento diagnóstico con otras herramientas disponibles.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron aquellos artículos relacionados a otras enfermedades hepáticas crónicas o que incluyan el uso de otras técnicas diagnósticas como métodos para la estadificación de fibrosis hepática.

Elección de artículos

Para este estudio seleccionamos estudios publicados desde el 2015 hasta el 2025 con la finalidad de recopilar información actualizada de la última década. Se tomaron en cuenta revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos, estudio de casos y controles.

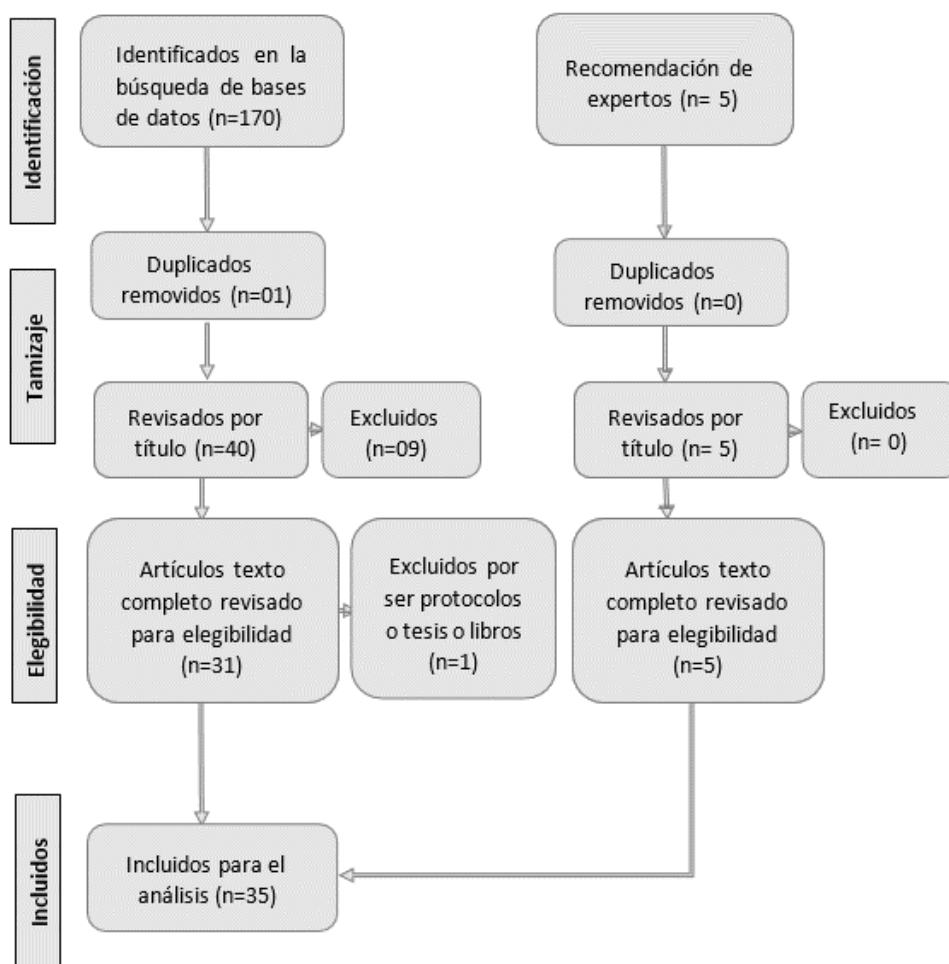
No se seleccionaron artículos con información incompleta o que no guardaban relación con los objetivos del presente estudio.

Los artículos encontrados fueron seleccionados a través del gestor de búsquedas Zotero y revisados por título y resumen.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS

En la búsqueda se encontraron 170 estudios en inglés, de los cuales 31 fueron elegidos para revisión a texto completo, siendo 01 excluido por no cumplir con los criterios de inclusión. Por otra parte, se incorporaron 5 artículos por recomendación de expertos, 2 de ellos publicados en español. En conclusión, fueron 35 seleccionados para la extracción de resultados.

Flujograma del proceso de recopilación de información y resultados



Elaboración propia

1. FIBROSIS HEPATICA

La fibrosis hepática es una consecuencia de diversas enfermedades que dañan crónicamente el hígado. Las diferentes etiologías incluyen infecciones virales, toxinas, patologías metabólicas, esteatohepatitis alcohólica o no alcohólica, desordenes autoinmunes, enfermedades biliares crónicas (12).

Consiste en una respuesta curativa secundaria a un daño crónico en donde hay reclutamiento de células inflamatorias, secreción de matriz extracelular y reorganización de esta (13). Todo en conjunto, a lo largo del tiempo ocasiona una distorsión de la arquitectura hepática normal y consecuente insuficiencia orgánica (2).

Existen muchos sistemas de estadificación para fibrosis hepática. Sin embargo, el sistema de Metaanálisis de Datos Histológicos en Enfermedades Virales (METAVIR) es el más utilizado. Este score fue diseñado por médicos patólogos específicamente para pacientes con hepatitis C. Incluye dos scores por separado, uno sobre el grado de necroinflamación y otro para el estadiaje de fibrosis, este último de interés para el presente estudio. Se define F0 como ausencia de cicatriz, F1 como fibrosis portal sin septos, F2 como fibrosis portal con presencia de algunos septos, F3 como numerosos septos sin cirrosis y F4 como cirrosis o cicatrización avanzada (12). Esta puntuación ayuda a predecir la respuesta de la fibrosis al tratamiento, ya que los pacientes F3 y F4 se consideran en estados avanzados y presentan una menor probabilidad de mejoría. Además, determina si el paciente tiene cirrosis y si requiere vigilancia para la detección de CHC (14).

Dado que la fibrosis hepática se desarrolla progresivamente durante el curso de las enfermedades hepáticas crónicas, se considera que su prevención o retraso resulta beneficioso para el manejo de estas patologías. En consecuencia, el diagnóstico y la intervención tempranos son fundamentales para favorecer la recuperación de la estructura y la función del tejido hepático afectado (15).

2. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

La TC es una técnica de diagnóstico por imagen que usa rayos X rotatorios y detectores digitales para reconstruir imágenes anatómicas transversales de las estructuras internas según los coeficientes de atenuación de los rayos x para todas las regiones del cuerpo, los datos se expresan en unidades hounsfield y se reconstruyen mediante algoritmos clásicos o de inteligencia artificial, lo que permite obtener imágenes anatómicas precisas (16).

En la última década, la tecnología de la TC ha evolucionado rápidamente, de modo que la mayoría de los escáneres modernos pueden obtener imágenes con amplios conjuntos de detectores, ajustes de bajo kilovoltaje (kVp), reconstrucción iterativa, TC de energía dual (TCED) y más recientemente, reconstrucciones de imágenes basadas en aprendizaje profundo (17).

Las tomografías computarizadas abdominales de rutina permiten caracterizar el estado del hígado, es decir detectar la presencia o ausencia de cirrosis (F4). Según Kotowski, la tomografía computarizada constituye una herramienta diagnóstica de primera elección para identificar y valorar la fibrosis hepática y la cirrosis debido a su elevada precisión, buena reproducibilidad entre observadores y utilidad en pacientes que presentan contraindicaciones para la realización de una biopsia hepática (18).

3. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS HEPÁTICAS POR TC

Se pueden evaluar mediante ultrasonido US, TC o RM. Aunque muchos de estos hallazgos son subjetivos, son vitales para el diagnóstico de cirrosis (F4) **ver anexo 03 (9)**.

3.1. Cambios en el tamaño de los lóbulos hepáticos

Se observa atrofia relativa del lóbulo derecho y del lóbulo izquierdo medial (segmentos IV-VIII de Couinaud), acompañada de hipertrofia asociada del segmento lateral izquierdo y del núcleo caudado (segmentos I-III de Couinaud) (19). Harbin et al propusieron la relación caudado-lóbulo derecho (CRL) como un índice morfométrico, definido por la proporción entre la longitud horizontal del lóbulo caudado y la del lóbulo derecho. Al comparar esta relación en hígados normales y cirróticos, observaron que un valor umbral de 0,65 permitía diagnosticar cirrosis con una sensibilidad del 84 %, una especificidad del 100 % (9).

3.2. Alteraciones de la Superficie Hepática

Los márgenes de la glándula hepática deben ser lisos, pero en la cirrosis suelen tornarse nodulares debido a la existencia de innumerables nódulos de regeneración. El aspecto del contorno hepático dependerá del tamaño de estos nódulos de regeneración pudiendo ser nodular fino en los casos de cirrosis micronodular o nodular grueso en casos de cirrosis macronodular (20).

3.3. Ensanchamiento Cisural hepático

Comprende la expansión de la fosa vesicular y del espacio periportal hiliar (7). Raichholz et al en un artículo mencionan que una medición del espacio periportal superior a 10 mm se considera una distancia ensanchada y presenta una alta sensibilidad (93%) y especificidad (92%) para el diagnóstico de cirrosis (20).

3.4.Otras características

Estrechamiento de las venas hepáticas y desarrollo de una escotadura posterior hepática derecha (9). Huber A. et al en un trabajo reportaron que en pacientes que mostraron un diámetro ≤ 9 mm se les evaluó el ratio LD/CRL (sumatoria del diámetro de las tres venas hepáticas al nivel de su nacimiento dividido entre la ratio caudado-lóbulo derecho), siendo el mejor parámetro para detectar fibrosis hepática. Los pacientes que los que tuvieron un LD/CRL <24 tuvieron alta posibilidad de fibrosis (F1-F3) con una sensibilidad del 83% y especificidad del 75%; por último, los que tuvieron un LD/CRL <20 tuvieron alta posibilidad de cirrosis (F4) con una sensibilidad de 88% y especificidad de 82% (11).

4. MÉTODOS POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA LA EVALUACIÓN DE LA FIBROSIS HEPÁTICA.

El Gold estándar para diagnosticar el grado exacto de fibrosis hepática se basa en el análisis histopatológico de la biopsia hepática. Sin embargo, sus numerosas limitaciones, como su coste relativamente elevado, el error de muestreo y la variabilidad interobservador han supuesto obstáculos para el manejo a largo plazo de la fibrosis hepática (21). Por este motivo, se han introducido el uso de técnicas de elastografía para medir la rigidez hepática como la elastografía por resonancia magnética y por ultrasonido. Estas se han aplicado con éxito en la práctica clínica; sin embargo, dentro de sus limitaciones inherentes, como la necesidad de hardware y software especializados de alto costo, mediciones poco fiables en tejidos hepáticos profundos y la disminución significativa de su rendimiento en casos de ascitis u obesidad severa, han comprometido su disponibilidad y valor clínico (22).

Por lo tanto, existe una necesidad sustancial de desarrollar una prueba sencilla, no invasiva, repetible y reproducible para la evaluación de la fibrosis hepática (23).

La TC constituye una modalidad no invasiva para evaluar las características del tejido hepático (24). Dentro de esta técnica se pueden obtener diferentes parámetros, ya sea de manera retrospectiva utilizando estudios previamente realizados sin requerir equipos o técnicas especiales, o de forma prospectiva mediante protocolos de adquisición planificados específicamente antes del estudio. Estos últimos requieren ajustes técnicos definidos desde la obtención de las imágenes. **Ver Anexo 04** (9).

4.1. Métodos de evaluación retrospectiva

a. Evaluación volumétrica

Con la progresión de la fibrosis hepática se producen cambios morfológicos significativos tanto en los diferentes segmentos del hígado como en el bazo. Para realizar una evaluación más objetiva de estos cambios, diversos autores han propuesto la cuantificación volumétrica de dichas estructuras (25).

Hunt et al en un estudio tuvo como objetivo comparar la relación de volumen segmentario hepático (LSVR), una nueva medición volumétrica por tomografía computarizada, con las mediciones lineales tradicionalmente utilizadas en TC para diferenciar hígados normales de hígados cirróticos. Donde se midieron los volúmenes hepáticos mediante un software semiautomatizado de 312 tomografías computarizadas con contraste, concluyendo que la relación LSVR entre pacientes con cirrosis y controles tuvo un AUC ROC (área bajo la curva característica operativa del receptor) de 0,916 para identificación de cirrosis frente a la relación CRL y el volumen hepático total con AUC de 0,567 y 0,598 respectivamente. Estos

resultados evidencian que la evaluación volumétrica regional ofrece un rendimiento diagnóstico superior al de las mediciones lineales convencionales o al volumen hepático total (26). Posteriormente, un estudio ampliado con 624 sujetos donde se corroboró y extendió los resultados, demostrando que tanto el LSVR como el volumen esplénico aumentan progresivamente conforme avanza la fibrosis. Para identificar fibrosis significativa (F2), el LSVR, el volumen esplénico y la combinación de ambos obtuvieron AUC ROC de 0,85, 0,85 y 0,91, respectivamente. En el caso de fibrosis avanzada (F3) estos parámetros alcanzaron AUC de 0,86, 0,89 y 0,95, en el mismo orden. En ambos niveles de fibrosis, estas métricas mostraron un rendimiento superior al del volumen hepático total (9).

b. Puntuación de nodularidad de la superficie hepática

Es una herramienta de software semiautomático que cuantifica la irregularidad de la superficie hepática, la cual aumenta con la progresión de la fibrosis (27).

En un estudio Pickhardt et al analizaron retrospectivamente 367 estudios de TC con contraste, aplicando una herramienta validada de cuantificación de nodularidad hepática, para predecir el estadio de fibrosis hepática (F0–F4). El rendimiento diagnóstico fue alto, con valores de AUC ROC de 0,902 para fibrosis significativa (\geq F2), 0,932 para fibrosis avanzada (\geq F3) y 0,959 para cirrosis (F4). La sensibilidad/especificidad fueron de 80,2 %/80,0 %, 89,0 %/84,2 % y 97,9 %/84,8 %, respectivamente. concluyendo que la TC permite discriminar con alta precisión los distintos estadios de fibrosis, especialmente en fases avanzadas. Su rendimiento es comparable con la elastografía y puede aplicarse de manera retrospectiva, sin requerir equipamiento adicional (28).

Asimismo, Elkassem et al en un estudio retrospectivo donde incluyó a 191 pacientes con virus de la hepatitis C, se utilizó el software de nodularidad de superficie hepática (NSH) versión 1.0 en imágenes de TC abdominal, con el objetivo evaluar el rendimiento diagnóstico de la puntuación NSH , sola y en combinación con el índice de fibrosis basado en cuatro factores (FIB-4), para detectar fibrosis avanzada y cirrosis, El estudio determinó la capacidad diagnóstica de la puntuación NSH para identificar fibrosis significativa (\geq F2), fibrosis avanzada (\geq F3) y cirrosis (F4), obteniendo valores de AUC de 0,87, 0,87 y 0,89, respectivamente. Estos valores aumentaron notablemente al combinar las puntuaciones NSH + FIB-4, alcanzando AUC de 0,90, 0,92 y 0,94. Además, la combinación mostró una sensibilidad del 75 % y especificidad del 82 % para detectar fibrosis avanzada, y una sensibilidad del 84 % y especificidad del 85 % para la detección de cirrosis (29).

c. Análisis de Textura por TC

Esta técnica analiza la distribución y la relación de los niveles de gris de píxeles o vóxeles en la región de interés, basado en el análisis de histogramas, generando información cuantitativa y objetiva sin necesidad de estudios adicionales, permitiendo caracterizar de manera más precisa la heterogeneidad del tejido, superando las limitaciones de la evaluación visual convencional (21).

Entre los parámetros más representativos se incluyen el umbral, la entropía, la desviación estándar, la asimetría y la curtosis (25).

Lubner et al en un artículo hace mención que, en una cohorte independiente de 289 adultos con diversas causas de enfermedad hepática y distintos estadios de fibrosis hepática, varias características de textura como la intensidad media de nivel de gris, la entropía, la curtosis y la asimetría, mostraron cierto potencial para identificar y

discriminar el estadio de fibrosis, especialmente en estadios avanzados. Para la detección de fibrosis significativa (F2), la intensidad media de nivel de gris mostró valores AUC ROC que oscilaron entre 0,71 y 0,73. La curtosis y la asimetría mostraron valores AUC ROC valores de 0,86 y 0,87 para la cirrosis (9).

d. Fracción de Volumen Extracelular

A medida que la fibrosis hepática progresa, se produce un aumento en los depósitos de matriz extracelular y las células estrelladas se activan y proliferan, lo que lleva a la expansión del espacio extracelular en comparación con el parénquima hepático normal (30). Este es un parámetro derivado de la TC contrastada que cuantifica la expansión del espacio extracelular hepático, un cambio directamente asociado con la progresión de la fibrosis (14). En su cálculo tradicional se calcula mediante una fórmula que requiere una exploración de TC sin contraste, una exploración de fase de equilibrio/retraso (al menos 5 minutos de retraso), junto con el valor del hematocrito (14). Guo et al en un estudio donde analizó a 60 pacientes con diagnóstico histológico de fibrosis hepática, donde la biopsia hepática fue el estándar de referencia, la fracción de volumen extracelular mostraron una correlación significativa con la estadificación patológica de la fibrosis hepática donde la sensibilidad y especificidad fueron de 0,76 y 0,68 para fibrosis hepática grave (F3), y de 0,89 y 0,63 para cirrosis (F4). AUC ROC para F3 y F4 fueron 0,757 y 0,775 respectivamente (30).

Adicional se reportó en una revisión narrativa se reporta que la fracción de volumen extracelular muestra un desempeño excelente para predecir la cirrosis, con un AUC ROC de 0.953. Además, menciona que una expansión mayor al 30% predice la cirrosis con una sensibilidad del 92% y una especificidad del 83% (14).

e. Evaluación multiparamétrica

Lubner y pickhardt mencionan que en una cohorte de 469 sujetos con VHC, se evaluaron 11 características de la TC, incluyendo volumetría hepatoesplénica, características de textura de la TC, puntuación LSN y TC lineal. Valores AUC ROC para fibrosis significativa (F2), fibrosis avanzada (F3) y cirrosis. (F4) fueron 0,905, 0,936 y 0,972, respectivamente (9)

Además, en un modelo simplificado compuesto por tres parámetros disponibles de manera retrospectiva (puntuación LSN, volumen esplénico y medición del espacio periportal), obtuvieron valores AUC de 0,856, 0,897 y 0,938 para F2, F3 y F4, respectivamente. Entre todos los parámetros individuales, la puntuación de nodularidad de la superficie hepática mostró el mejor rendimiento diagnóstico (9).

4.2. Métodos de adquisición prospectiva

a. Tomografía Computarizada de perfusión

Esta técnica evalúa los cambios hemodinámicos que ocurren en el hígado a medida que la fibrosis progresa, el aumento de la resistencia vascular intrahepática reduce el flujo portal y desencadena un incremento compensatorio del flujo arterial hepático, cuya magnitud se correlaciona directamente con la gravedad de la fibrosis y la hipertensión portal (14).

Suzuki et al. realizaron un estudio retrospectivo en 133 pacientes sometidos a TC con perfusión previa a hepatectomía, con confirmación histológica del grado de fibrosis hepática. Se calcularon los parámetros de perfusión esplénica velocidad de entrada, tiempo medio de tránsito (MTT), volumen de distribución (VD) Posteriormente, se compararon estos valores y el tamaño del bazo con los distintos estadios de Fibrosis Hepática, obteniéndose un buen rendimiento diagnóstico con

AUC ROC de 0,886 para \geq F1; 0,828 para \geq F2; 0,818 para \geq F3 y 0,819 para F4, concluyendo que puede evaluar de manera precisa y no invasiva la gravedad de la fibrosis hepática (31).

b. Tomografía computarizada de energía dual

Permite adquirir imágenes a dos niveles de kilovoltaje, facilitando la diferenciación y cuantificación de materiales como tejido blando, grasa y yodo mediante algoritmos de descomposición multimaterial (19). Hu et al en un estudio prospectivo que incluyó 107 pacientes con enfermedad hepática crónica, evaluaron la precisión diagnóstica de la concentración normalizada de yodo (NIC), parámetro derivado de la tomografía computarizada de energía dual (TCDE). Los pacientes fueron sometidos a elastografía transitoria (TE), elastografía por ondas de corte (SWE), una TCDE con fase de retardo a los 5 minutos y biopsia hepática. Se comparó el rendimiento de la NIC para la estratificación de la fibrosis hepática frente a la rigidez hepática medida por TE y SWE, técnicas ecográficas ampliamente utilizadas por su alta exactitud diagnóstica. Los resultados mostraron valores de AUC entre 0,86–0,96 para NIC, 0,83–0,90 para la TE y 0,88–0,98 para la SWE. Además, la NIC mostró una sensibilidad y especificidad de 85% y 83% para F1; 84% y 81% para F2; 87% y 87% para F3; y 93% y 87% para F4, demostrando una fuerte correlación con los estadios histológicos de la fibrosis hepática (23).

Asimismo, Morita et al en un estudio 68 pacientes fueron evaluados mediante TC de energía dual. En la fase de equilibrio, dos radiólogos midieron de manera independiente la densidad de yodo del parénquima hepático y de la aorta, calculándose la relación I hígado/I aorta y el volumen extracelular por TC(CT-

ECV). Para ambos lectores, la Relación de densidad de yodo y el volumen extracelular aumentaron significativamente a medida que avanzaba el estadio de fibrosis. Sin embargo, el CT-ECV mostró un rendimiento diagnóstico superior para la identificación de cirrosis (F4), alcanzando valores de AUC ROC entre 0,884 y 0,925 con una sensibilidad del 90–95 % y especificidad del 73–85 % según ambos lectores (32).

5. VENTAJAS Y LIMATAACIONES DE LA TC EN LA ESTADIFICACION DE LA FIBROSIS HEPATICA

a. Ventajas de la TC

- Es una modalidad de imagen ampliamente disponible y accesible, reconocida por su robustez técnica y su elevada reproducibilidad.
- Presenta una rápida velocidad de escaneo, lo que reduce los artefactos por movimiento y, en consecuencia, mejora la calidad de la imagen.
- Presenta una elevada resolución espacial y dispone de múltiples capacidades de posprocesamiento, lo que facilita una evaluación anatómica precisa y permite la generación de reconstrucciones avanzadas (9).
- La TC de rutina permite obtener de forma retrospectiva parámetros cuantitativos, como la evaluación volumétrica hepatoesplénica y la puntuación de nodularidad de la superficie hepática, los cuales pueden combinarse en un enfoque multiparamétrico para mejorar la precisión diagnóstica de la fibrosis hepática significativa y avanzada (33).

b. Limitaciones de la TC

- Incluye exposición a la radiación ionizante y, para ciertos métodos, la necesidad de un medio de contraste intravenoso.

- Algunos métodos por TC requieren software de posprocesamiento dedicado, además, carecen de estandarización, lo que dificulta su uso clínico rutinario (25).
- Las técnicas avanzadas, como la TC de doble energía, perfusión por TC requieren de una planificación y una adquisición prospectiva (9).

6. RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Kudo et al, en su artículo expone como objetivo evaluar y comparar la precisión diagnóstica de la TC, la RM y la US basadas en parámetros morfológicos, en el diagnóstico de la cirrosis hepática (F4), se incluyó 142 pacientes con enfermedad hepática crónica que se sometieron a cirugía por carcinoma hepatocelular, donde la TC, RM Y US tuvieron una sensibilidad y especificidad de 77.1%, 67.6%; 67.5%, 68.3%; 38.4%, 88.8% respectivamente concluyendo que La TC y la RM demostraron una sensibilidad significativamente más alta que la US para diagnosticar cirrosis hepática sin embargo US mostró una especificidad significativamente más alta que la TC y la RM (34)

Heo et al en su revisión sistemática realizaron búsquedas diferentes bases de datos para encontrar estudios elegibles que investigaran el rendimiento diagnóstico de la puntuación de la nodularidad de la superficie hepática, de cada estudio se extrajeron características del estudio, características de los sujetos, características de la TC o RM, estándar de referencia (p. ej., patología). La TC mostró un rendimiento diagnóstico significativamente superior al de la RM en el diagnóstico de cirrosis hepática debido a su mayor sensibilidad 89% frente a 76% y una especificidad

ligeramente superior 84% frente a 73%. Esta diferencia podría deberse a la mayor resolución espacial de la TC, los artefactos de movimiento respiratorio y cardíaco en la RM, limitando la precisión diagnóstica por RM (35).

7. PRINCIPALES LIMITACIONES Y FORTALEZAS DE LA REVISIÓN REALIZADA

Entre las principales limitaciones identificadas en esta revisión destaco la ausencia de protocolos estandarizados tanto para la adquisición como para el análisis de los métodos avanzados por TC descritas previamente, esta falta de uniformidad genera una marcada heterogeneidad entre los estudios, lo que dificulta la reproducibilidad de los resultados y limita su aplicabilidad en la práctica clínica. Además, gran parte de la evidencia disponible proviene de países con acceso a tecnología avanzada y un fuerte impulso a la investigación, lo que limita la extrapolación inmediata de los resultados a centros que cuentan únicamente con equipamiento convencional o con recursos más restringidos, como ocurre en el caso del Perú. En este contexto, estos métodos aún no se implementan de forma protocolizada, en gran medida debido al escaso conocimiento disponible y a la falta de iniciativas que promuevan su incorporación con un enfoque preventivo.

Por otro lado, una fortaleza importante de la revisión realizada reúne de manera clara los principales métodos por TC empleadas para la evaluación de la fibrosis hepática, integrando tanto métodos clásicos como herramientas cuantitativas más recientes. Esto permite ofrecer una visión amplia y actualizada del rol de la tomografía computarizada en la evaluación de fibrosis hepática.

IV. CONCLUSIONES

- Las alteraciones morfológicas detectables por TC como nodularidad, atrofia/hipertrofia lobular, ensanchamiento periportal, estrechamiento de venas hepáticas y signos de hipertensión portal muestran una alta especificidad para el diagnóstico de cirrosis (F4). Sin embargo, carece de sensibilidad para detectar y discriminar estadios iniciales o leves de fibrosis hepática.
- Los avances más importantes en la detección precoz de la fibrosis hepática mediante TC derivan del empleo de técnicas cuantitativas. Entre ellas, la puntuación de nodularidad de la superficie hepática y la evaluación volumétrica hepatoesplénica destacan como los métodos más precisos para identificar fibrosis en etapas tempranas, mostrando AUC ROC superiores a 0,90 para fibrosis significativa (F2) y fibrosis avanzada (F3) en múltiples estudios. Además, su aplicabilidad retrospectiva en estudios de TC de rutina representa una ventaja relevante para la práctica clínica.
- La evidencia muestra que la TC supera a la RM en la detección de cirrosis, gracias a su mayor sensibilidad, resolución espacial y menor interferencia por artefactos. Asimismo, parámetros cuantitativos como la Concentración de Yodo Normalizada ofrecen un rendimiento diagnóstico comparable al de la elastografía por ultrasonido, lo que posiciona a la TC como una alternativa fiable tanto para identificar cirrosis como para evaluar fibrosis en etapas tempranas.
- La Tomografía Computarizada emerge como una herramienta valiosa, robusta y accesible para la estadificación no invasiva de la fibrosis hepática, ofrece un

equilibrio óptimo entre exactitud diagnóstica, menor coste, amplia disponibilidad y solidez técnica, sin embargo, entre sus principales limitaciones son la exposición a la radiación ionizante, el uso de medios de contraste y en algunos métodos específicos para la evaluación de fibrosis hepática, la necesidad de software de posprocesamiento dedicado.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Du X, Niu R, Liu X, Wu F, Yang X, Ma X, et al. Nanomedicines in the Treatment of Liver Fibrosis: A Review. *Int J Nanomedicine*. 2025;20:9641-65.
2. Bataller R, Brenner DA. Liver fibrosis. *J Clin Invest*. febrero de 2005;115(2):209-18.
3. Moon AM, Singal AG, Tapper EB. Contemporary Epidemiology of Chronic Liver Disease and Cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. noviembre de 2020;18(12):2650-66.
4. Rojas-Acuña D, Polo-Samillan N, Vasquez-Chavesta AZ, Escalante-Arias C, Rios-Perez CJ, Toro-Huamanchumo CJ. Morbimortality Associated with Liver Cirrhosis in Peru: An Ecological Analysis for the Period of 2004–2016. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. enero de 2022;19(15):9036.
5. Masuda T, Nakaura T, Funama Y, Sato T, Arataki K, Oku T, et al. Enhancement rate of venous phase to portal venous phase computed tomography and its correlation with ultrasound elastography determination of liver fibrosis. *Radiography (Lond)*. mayo de 2022;28(2):412-9.
6. Kanki A, Maeba K, Sotozono H, Yasokawa K, Higaki A, Yamamoto A, et al. Evaluation of liver fibrosis using hepatic extracellular volume fraction by contrast-enhanced computed tomography before and after direct-acting antiviral therapy in patients with chronic hepatitis C infection: comparison with serological liver fibrosis markers. *Br J Radiol*. 1 de noviembre de 2021;94(1127):20210045.

7. Virarkar M, Morani AC, Taggart MW, Bhosale P. Liver Fibrosis Assessment. *Semin Ultrasound CT MR*. agosto de 2021;42(4):381-9.
8. Kutaiba N, Tran A, Ashraf S, Con D, Lokan J, Goodwin M, et al. Computed Tomography-Derived Extracellular Volume Fraction and Splenic Size for Liver Fibrosis Staging. *J Comput Assist Tomogr*. 1 de diciembre de 2024;48(6):837-43.
9. Lubner MG, Pickhardt PJ. Multidetector Computed Tomography for Retrospective, Noninvasive Staging of Liver Fibrosis. *Gastroenterology Clinics of North America*. septiembre de 2018;47(3):569-84.
10. Pickhardt PJ, Lubner MG. Noninvasive Quantitative CT for Diffuse Liver Diseases: Steatosis, Iron Overload, and Fibrosis. *Radiographics*. enero de 2025;45(1):e240176.
11. Huber A, Ebner L, Montani M, Semmo N, Roy Choudhury K, Heverhagen J, et al. Computed tomography findings in liver fibrosis and cirrhosis. *Swiss Med Wkly*. 19 de febrero de 2014;144:w13923.
12. Budai BK, Tóth A, Borsos P, Frank VG, Shariati S, Fejér B, et al. Three-dimensional CT texture analysis of anatomic liver segments can differentiate between low-grade and high-grade fibrosis. *BMC Med Imaging*. 21 de septiembre de 2020;20(1):108.
13. Baranova A, Lal P, Biredinc A, Younossi ZM. Non-invasive markers for hepatic fibrosis. *BMC Gastroenterol*. 17 de agosto de 2011;11:91.
14. Horowitz JM, Venkatesh SK, Ehman RL, Jhaveri K, Kamath P, Ohliger MA, et al. Evaluation of Hepatic Fibrosis: A Review from the Society of Abdominal

- Radiology Disease Focus Panel. *Abdom Radiol (NY)*. agosto de 2017;42(8):2037-53.
15. Liang Z, Liu Y, Nie Y. Efficacy Analysis of Double-Low Dynamic Contrast-Enhanced CT and Hepatic Extracellular Volume Fraction in the Diagnosis of Liver Fibrosis. *Contrast Media Mol Imaging*. 2022;2022:8089914.
 16. Jung H. Basic Physical Principles and Clinical Applications of Computed Tomography. *Progress in Medical Physics*. 31 de marzo de 2021;32(1):1-17.
 17. Kulkarni N, Fung A, Kambadakone AR, Yeh BM. CT Techniques, Protocols, Advancements and Future Directions in Liver Diseases. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. agosto de 2021;29(3):305-20.
 18. Kotowski K, Kucharski D, Machura B, Adamski S, Gutierrez Becker B, Krason A, et al. Detecting liver cirrhosis in computed tomography scans using clinically-inspired and radiomic features. *Comput Biol Med*. enero de 2023;152:106378.
 19. Zheng S, He K, Zhang L, Li M, Zhang H, Gao P. Conventional and artificial intelligence-based computed tomography and magnetic resonance imaging quantitative techniques for non-invasive liver fibrosis staging. *Eur J Radiol*. agosto de 2023;165:110912.
 20. Raichholz G, Giménez S, Froullet C, de Köning HB, Sañudo JL. Alteraciones morfológicas hepáticas en la cirrosis: hallazgos en imágenes. 5.
 21. Choi B, Choi IY, Cha SH, Yeom SK, Chung HH, Lee SH, et al. Feasibility of computed tomography texture analysis of hepatic fibrosis using dual-energy spectral detector computed tomography. *Jpn J Radiol*. diciembre de 2020;38(12):1179-89.

22. Cui E, Long W, Wu J, Li Q, Ma C, Lei Y, et al. Predicting the stages of liver fibrosis with multiphase CT radiomics based on volumetric features. *Abdom Radiol (NY)*. agosto de 2021;46(8):3866-76.
23. Chandarana H, Shanbhogue K. Noninvasive Staging of Liver Fibrosis with Dual-Energy CT: Close but No Cigar. *Radiology*. marzo de 2021;298(3):609-10.
24. Salahshour F, Abkhoo A, Sadeghian S, Safaei M. Reliability assessment of CT enhancement rate and extracellular volume in liver fibrosis prediction. *BMC Gastroenterol*. 21 de febrero de 2025;25(1):101.
25. Im WH, Song JS, Jang W. Noninvasive staging of liver fibrosis: review of current quantitative CT and MRI-based techniques. *Abdom Radiol*. 6 de julio de 2021;47(9):3051-67.
26. Furusato Hunt OM, Lubner MG, Ziemlewicz TJ, Muñoz Del Rio A, Pickhardt PJ. The Liver Segmental Volume Ratio for Noninvasive Detection of Cirrhosis: Comparison With Established Linear and Volumetric Measures. *J Comput Assist Tomogr*. 2016;40(3):478-84.
27. Lubner MG, Jones D, Said A, Kloke J, Lee S, Pickhardt PJ. Accuracy of liver surface nodularity quantification on MDCT for staging hepatic fibrosis in patients with hepatitis C virus. *Abdom Radiol (NY)*. noviembre de 2018;43(11):2980-6.
28. Pickhardt PJ, Malecki K, Kloke J, Lubner MG. Accuracy of Liver Surface Nodularity Quantification on MDCT as a Noninvasive Biomarker for Staging Hepatic Fibrosis. *AJR Am J Roentgenol*. diciembre de 2016;207(6):1194-9.

29. Elkassem AA, Allen BC, Lirette ST, Cox KL, Remer EM, Pickhardt PJ, et al. Multiinstitutional Evaluation of the Liver Surface Nodularity Score on CT for Staging Liver Fibrosis and Predicting Liver-Related Events in Patients With Hepatitis C. *AJR Am J Roentgenol.* mayo de 2022;218(5):833-45.
30. Guo SL, Su LN, Zhai YN, Chirume WM, Lei JQ, Zhang H, et al. The clinical value of hepatic extracellular volume fraction using routine multiphase contrast-enhanced liver CT for staging liver fibrosis. *Clin Radiol.* marzo de 2017;72(3):242-6.
31. Suzuki T, Yamada A, Komatsu D, Kurozumi M, Fujinaga Y, Ueda K, et al. Evaluation of splenic perfusion and spleen size using dynamic computed tomography: Usefulness in assessing degree of liver fibrosis. *Hepatol Res.* enero de 2018;48(1):87-93.
32. Morita K, Nishie A, Ushijima Y, Takayama Y, Fujita N, Kubo Y, et al. Noninvasive assessment of liver fibrosis by dual-layer spectral detector CT. *Eur J Radiol.* marzo de 2021;136:109575.
33. Pickhardt PJ, Malecki K, Hunt OF, Beaumont C, Kloke J, Ziemlewicz TJ, et al. Hepatosplenic volumetric assessment at MDCT for staging liver fibrosis. *Eur Radiol.* julio de 2017;27(7):3060-8.
34. Kudo M, Zheng RQ, Kim SR, Okabe Y, Osaki Y, Iijima H, et al. Diagnostic accuracy of imaging for liver cirrhosis compared to histologically proven liver cirrhosis. A multicenter collaborative study. *Intervirology.* 2008;51 Suppl 1:17-26.
35. Heo S, Kim DW, Choi SH, Kim SW, Jang JK. Diagnostic performance of liver fibrosis assessment by quantification of liver surface nodularity on computed

tomography and magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis. Eur Radiol. mayo de 2022;32(5):3377-87.

ANEXOS

ANEXO N° 1 Términos Utilizados

| POBLACION | CONCEPTO | CONTEXTO |
|---|--|--|
| Pacientes adultos con fibrosis hepática | Tomografía Computarizada como herramienta diagnostica en pacientes con fibrosis hepática | Ventajas y Limitaciones de la tomografía computarizada en comparación con otros métodos diagnósticos |

¿Que evidencia existe sobre las ventajas y limitaciones en el uso de la tomografia computarizada para la estadificación de la fibrosis hepatica en comparacion con otros metodos?

Fuente: Propia del autor

ANEXO N° 2 Fórmula de Búsqueda Utilizada

| Número | Búsqueda PubMed | Cantidad |
|------------------|---|-----------|
| #1 | ("Liver fibrosis") | 18,757 |
| #2 | ("Computed Tomography" OR "Tomography, Spiral Computed") | 311,589 |
| #3 | ("Diagnostic Imaging" OR "Advantages" OR "Limitations") | 1,097,274 |
| #1 AND #2 | ("Liver fibrosis") AND ("Computed Tomography" OR "Tomography, Spiral Computed") | 253 |
| #1 AND #2 AND #3 | ("Computed Tomography" OR "Tomography, Spiral Computed") AND ("Liver fibrosis") AND ("Diagnostic Imaging" OR "Advantages" OR "Limitations") | 170 |

Fuente: Propia del autor

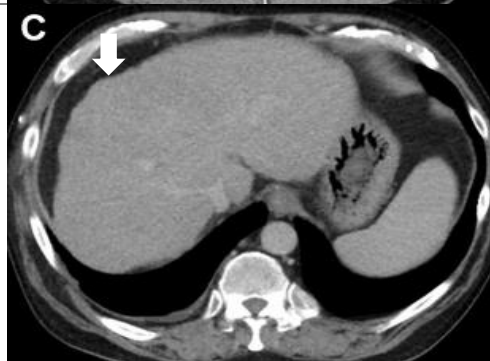
ANEXO N° 3: Cambios Morfológicos por tomografía Computarizada



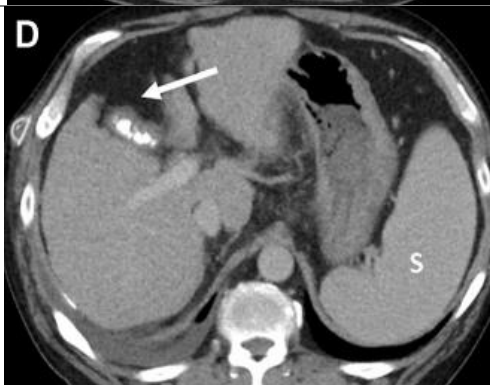
- Hipertrofia lateral izquierda y del caudado (*flechas blancas*).
- Atrofia del lóbulo derecho e izquierdo medial (*flecha negra*).



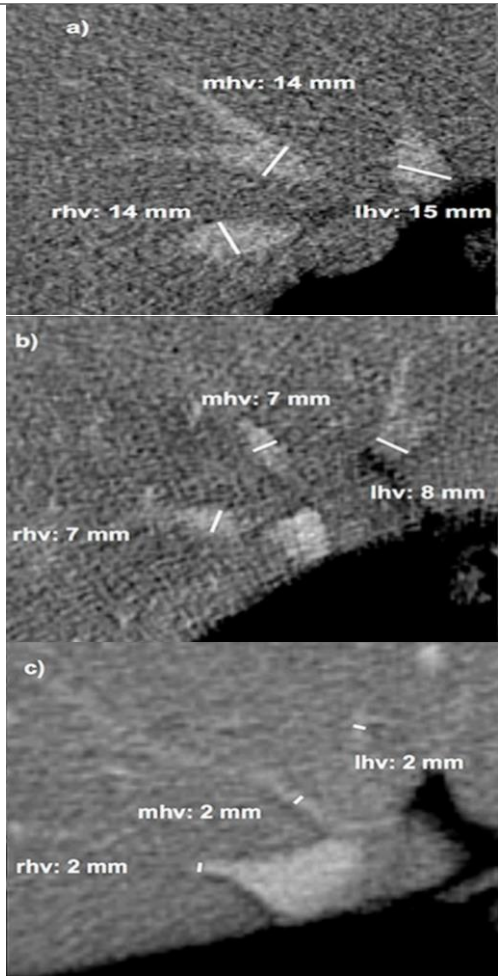
- Prominencia cisural y expansión del espacio periportal (*flecha negra*)
- Múltiples colaterales portosistémicas (*cabeza de flecha blanca*)



- Nodularidad de la superficie hepática (*fecha blanca*)



- Expansión de la fosa de la vesícula biliar (*flecha blanca*) y esplenomegalia (S).
-



Estrechamiento de las venas hepáticas
a. Normal

b. Fibrosis hepática

c. cirrosis

Fuente: Propia del autor

ANEXO N° 4 Métodos por TC para la evaluación de Fibrosis hepática

| Técnica | Definición | Ventajas | Limitaciones |
|--|--|---|---|
| Evaluación Volumétrica por TC | -Medición del cambio del volumen hepático a medida que progresa la fibrosis hepática | -Pueden obtenerse retrospectivamente a partir de imágenes de TC de rutina ya realizada | - Semiautomatizado -Validación y precisión diagnóstica limitadas |
| Puntaje nodularidad de la superficie hepática | -Valor cuantificado del aumento de bandas fibróticas y nódulos regenerativos en la fibrosis hepática | - Realizado en imágenes clínicas de rutina - Alta precisión y repetibilidad - Baja tasa de fallos técnicos | -Requiere de software específico -Contraindicaciones: ascitis, pacientes muy delgados |
| TC de perfusión | -Medición de los cambios hemodinámicos asociados con el aumento de la resistencia intrahepática a medida que progresa la fibrosis hepática | - Alta resolución espacial y temporal - Proporciona mediciones objetivas del paso del medio de contraste a través del tejido | - Requiere contraste intravenoso - Necesita postprocesamiento -Vulnerable al movimiento respiratorio - Mayor radiación |
| Análisis de textura | -Analiza la distribución y la relación de los niveles de gris de píxeles o vóxeles en la región de interés | - Se obtiene a partir de imágenes clínicas habituales, sin requerir adquisiciones adicionales. | - Requiere postprocesamiento - Dependiente de la calidad de imagen - Técnica no estandarizada |
| Espacio extracelular fraccional | -Estimación del aumento de proteínas extracelulares midiendo el grado de realce de la aorta y el hígado | - Relativamente fácil de calcular dado que no necesita software avanzado ni procesamiento complejo de imágenes. | - Requiere fase sin contraste y fase de equilibrio - Vulnerable al movimiento respiratorio |
| TC de energía dual | -Permite diferenciar y cuantificar diversos materiales como grasa, tejido blando y yodo en un píxel determinado. | - Cuantificación de la densidad de yodo en una única adquisición con contraste | - Requiere un equipo especializado - Técnica y protocolo no estandarizados |

Fuente: Adaptada y traducida al español del trabajo “Noninvasive staging of liver fibrosis: review of current quantitative CT and MRI-based techniques” perteneciente a los autores Won Hyeong Im, Ji Soo Son et al (25).