



# Ecografía Doppler en la evaluación de la circulación hepática en pacientes con cirrosis: Revisión de la literatura

## Doppler ultrasound in the evaluation of hepatic circulation in patients with cirrhosis: Literature review

Karen Michelle Aguirre Tenorio   <sup>1\*</sup>, Mauro Jacinto Moyano Ureña <sup>2</sup>, Carlos Andrés Aguirre Tenorio <sup>3</sup>, José Patricio Beltrán Carreño <sup>4</sup>, Jorge Alexander Vásquez Méndez <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cuenca. [karen.aguirret@ucuenca.edu.ec](mailto:karen.aguirret@ucuenca.edu.ec). Cuenca, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad de Cuenca. [mauroj.moyano@ucuenca.edu.ec](mailto:mauroj.moyano@ucuenca.edu.ec). Cuenca, Ecuador

<sup>3</sup> Universidad Católica de Cuenca. [carlos.aguirre.40@est.ucacue.edu.ec](mailto:carlos.aguirre.40@est.ucacue.edu.ec). Cuenca, Ecuador

<sup>4</sup> Universidad de Cuenca. [jose.beltran@ucuenca.edu.ec](mailto:jose.beltran@ucuenca.edu.ec). Cuenca, Ecuador

<sup>5</sup> Universidad de Cuenca. [jorgea.vasquez@ucuenca.edu.ec](mailto:jorgea.vasquez@ucuenca.edu.ec). Cuenca, Ecuador

DOI: [https://doi.org/10.26871/killkana\\_salud.v10i1.1705](https://doi.org/10.26871/killkana_salud.v10i1.1705)

### Resumen

La ecografía Doppler constituye una herramienta no invasiva ampliamente utilizada para evaluar la circulación hepática y detectar alteraciones hemodinámicas en la cirrosis. Su capacidad para cuantificar la velocidad, resistencia y dirección del flujo sanguíneo permite estimar la hipertensión portal clínicamente significativa (CSPH) sin recurrir a métodos invasivos. **Métodos:** Se realizó una revisión de la literatura mediante una búsqueda estructurada en bases de datos biomédicas y buscadores académicos, incluyendo artículos publicados entre 2020 y 2025 en español e inglés. Se seleccionaron estudios que evaluaron la utilidad diagnóstica y pronóstica de la ecografía Doppler hepática en pacientes con cirrosis, siguiendo criterios de elegibilidad previamente definidos. **Resultados:** Se incluyeron 30 estudios que cumplieron con los criterios establecidos. La literatura muestra que los parámetros Doppler como la velocidad portal, el índice de resistencia arterial y patrón de onda venosa se asocian de manera consistente con la severidad de la fibrosis y la presencia de hipertensión portal clínicamente significativa. Además, la integración con técnicas de

elastografía incrementó la precisión diagnóstica (AUC > 0,80). **Conclusiones:** La ecografía Doppler, integrada dentro de un enfoque multiparamétrico, representa una herramienta no invasiva valiosa para la evaluación funcional de la hipertensión portal y el seguimiento de pacientes con cirrosis, especialmente en contextos donde los métodos invasivos no están disponibles de forma rutinaria.

**Palabras clave:** ecografía doppler, hipertensión portal, cirrosis hepática, diagnóstico por imagen de elasticidad.

### Abstract

Doppler ultrasound is a widely used noninvasive tool for assessing hepatic circulation and detecting hemodynamic abnormalities in cirrhosis. Its ability to quantify blood flow velocity, resistance, and direction allows clinically significant portal hypertension (CSPH) to be estimated without resorting to invasive methods. **Methods:** A literature review was conducted using a structured search of biomedical databases and academic search engines, including articles published between 2020 and 2025 in Spanish and English. Studies that evaluated the diagnostic and prognostic utility of hepatic Doppler ultrasound in patients with cirrhosis were selected, following previously defined eligibility criteria. **Results:** Thirty-one studies that met the established criteria were included. The literature shows that Doppler parameters such as portal velocity, arterial resistance index, and venous wave pattern are consistently associated with the severity of fibrosis and the presence of clinically significant portal hypertension. Furthermore, integration with elastography techniques increased diagnostic accuracy (AUC > 0.80). **Conclusions:** Doppler ultrasound, integrated within a multiparametric approach, represents a valuable noninvasive tool for the functional assessment of portal hypertension and the follow-up of patients with cirrhosis, especially in settings where invasive methods are not routinely available.

**Keywords:** doppler ultrasound, portal hypertension, liver cirrhosis, elasticity imaging techniques.

## Introducción

La cirrosis hepática (CH) es una de las principales causas de morbimortalidad a nivel global, representando el estadio evolutivo final de múltiples enfermedades hepáticas crónicas de diversa etiología. Las estimaciones más recientes señalan que las enfermedades hepáticas, incluida la cirrosis, afectan a millones de personas, con una prevalencia creciente que está impulsada por factores como la esteatohepatitis metabólica, el alcoholismo crónico y las hepatitis virales persistentes<sup>1-4</sup>. Esta transición epidemiológica se observa especialmente en países de medianos y altos ingresos, donde las causas metabólicas están reemplazando progresivamente a las virales como la principal causa de cirrosis hepática<sup>5-7</sup>.

La cirrosis hepática (CH) es una patología progresiva, difusa, crónica e irreversible, de causas multifactoriales. Es frecuente y puede presentarse en un grupo poblacional variable, sin embargo, se muestra mayor prevalencia después de la edad media y con una mayor predisposición en pacientes de sexo masculino<sup>8</sup>. Generalmente es asintomática y el diagnóstico se realiza cuando se presentan complicaciones. Es importante mencionar que la evolución clínica de la enfermedad está dada por el aumento progresivo de la hipertensión portal y la insuficiencia hepatocelular<sup>9</sup>.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la cirrosis implica una remodelación arquitectónica extensa del parénquima hepático, que conlleva fibrosis progresiva, distorsión sinusoidal y formación de nódulos regenerativos, alterando la resistencia vascular intrahepática y generando hipertensión portal (HP)<sup>7,10-12</sup>. La hipertensión constituye el evento hemodinámico central que precipita muchas de las complicaciones clínicas típicas de la cirrosis como varices esofágicas, ascitis, encefalopatía hepática y síndrome hepatorenal, lo que condiciona directamente el pronóstico en estos pacientes<sup>5,6,12,13</sup>. Aunque la medición directa del

gradiente de presión venosa hepática (HVPG) sigue siendo el estándar diagnóstico de la hipertensión portal clínicamente significativa ( $\geq 10$  mmHg), su carácter invasivo, costo elevado y disponibilidad limitada han impulsado la búsqueda de estrategias no invasivas basadas en imágenes y biomarcadores<sup>4,11,14,15</sup>.

En Europa y Estados Unidos existe una prevalencia aproximada de 250 casos por cada 100.000 habitantes, con mayor afección en hombres. Aproximadamente del 40 al 60% de pacientes con esta patología son provocados por el consumo de alcohol y esteatosis hepática no alcohólica, en cambio entre el 25 a 30% es dado por virus que ocasionan hepatitis crónica como: virus de la hepatitis B (VHB) y virus de la hepatitis C (VHC). Por otro lado, a nivel de Latinoamérica el consumo de alcohol es responsable del 16.7% de casos de cirrosis hepática<sup>9,16</sup>.

En Ecuador la cirrosis y otras patologías hepáticas constituyen la décima causa de mortalidad según el INEC en 2020, lo que representa un total de 2.314 fallecimientos, siendo con mayor predilección en pacientes de sexo masculino, siendo así que las consultas en el servicio de gastroenterología por dicha enfermedad son frecuentes<sup>17</sup>.

Con la llegada de la ecografía convencional como método diagnóstico apareció una técnica imagenológica de primera línea no invasiva, para valorar a pacientes con alteraciones vasculares portohepáticas<sup>18</sup>. En este contexto, la ecografía Doppler ha emergido como una herramienta no invasiva, accesible y reproducible para evaluar la hemodinámica hepática. A diferencia del ultrasonido en modo B, el Doppler permite cuantificar la dirección, velocidad y resistencia del flujo sanguíneo en vasos clave del eje espleno-portal, incluyendo la vena porta, las venas hepáticas y la arteria hepática. Su capacidad para detectar alteraciones tempranas en los patrones de flujo como la inversión del flujo portal, la pérdida del patrón trifásico de las venas hepáticas o la hiperarterialización compensadora lo convierte en un marcador funcional precoz de disfunción vascular en la cirrosis<sup>7,13,19</sup>.

Diversos estudios publicados en los últimos cinco años han confirmado de manera consistente que los parámetros Doppler correlacionan con la severidad de la enfermedad hepática. Por ejemplo, se ha documentado la disminución de la velocidad del flujo portal y el aumento del índice de resistencia de la arteria hepática (HARI) como asociados a fibrosis avanzada o a hipertensión portal clínicamente relevante. Además, los cambios en el patrón de onda de las venas hepáticas pasando de trifásico a monofásico reflejan un incremento de la rigidez parenquimatosa y de la impedancia vascular<sup>6,7,20,21</sup>.

Por último, la combinación de ecografía Doppler con técnicas de elastografía ha demostrado un claro avance en la precisión diagnóstica para la detección de fibrosis avanzada y para la estimación no invasiva del HVPG. Estudios recientes comparativos han mostrado que los modelos integrados Doppler + shear wave elastografía pueden superar en sensibilidad a las técnicas aisladas, alcanzando áreas bajo la curva (AUC) superiores a 0,80. Asimismo, revisiones sistemáticas recientes recomiendan un enfoque multiparamétrico que combine parámetros hemodinámicos, rigidez hepática y biomarcadores séricos como estrategia viable en escenarios donde el HVPG no está disponible<sup>6,7,21-23</sup>.

Ante esta problemática, que conlleva una serie de complicaciones hemodinámicas, como la hipertensión portal y alteraciones en la circulación esplenoportal, que son determinantes para el pronóstico y manejo clínico de los pacientes. La evaluación precisa de la circulación hepática resulta esencial para detectar estas complicaciones de forma temprana y orientar las intervenciones terapéuticas oportunas. El objetivo de la presente revisión es analizar y sintetizar la evidencia científica sobre la utilidad diagnóstica y pronóstica de la ecografía Doppler en la evaluación de la circulación hepática y la estimación de la hipertensión portal en pacientes con cirrosis.

## Metodología

El estudio fue diseñado como una revisión de la literatura, estructurada mediante un proceso organizado de búsqueda, selección y análisis de la evidencia científica. Se identificó el problema, se formuló la pregunta de investigación y se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente, se planificó y ejecutó la búsqueda bibliográfica, seguida del análisis e interpretación de la información seleccionada.

### Pregunta de investigación:

¿Cuál es la utilidad diagnóstica y pronóstica de la ecografía Doppler en la evaluación de la circulación hepática y la estimación de la hipertensión portal en pacientes con cirrosis?

### Estrategia de búsqueda y fuentes de información

Se realizó una búsqueda estructurada en bases de datos biomédicas y buscadores académicos, incluyendo artículos publicados entre 2020 y 2025 en español e inglés. La estrategia de búsqueda empleó combinaciones de términos relacionados con "Ecografía Doppler" y "Cirrosis Hepática", utilizando los operadores booleanos AND/OR.

### Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios originales (prospectivos, retrospectivos u observacionales) y revisiones que evaluaran la utilidad diagnóstica o pronóstica de la ecografía Doppler hepática en pacientes con cirrosis. Se excluyeron artículos que no abordaran específicamente la circulación hepática o que no aportaran información relevante para la evaluación hemodinámica portal.

### Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se realizó en varias etapas. Inicialmente los registros identificados en las bases de datos fueron importadas al gestor bibliográfico Rayyan, herramienta que permitió la detección y eliminación de duplicados, así como la organización del material bibliográfico.

En la búsqueda inicial se identificaron 3464 registros en las bases de datos consultadas. Tras la eliminación de duplicados y la revisión de títulos y resúmenes, se seleccionaron los estudios con mayor pertinencia temática. Posteriormente, luego de la lectura de los textos completos se incluyeron 30 artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad y aportaron información relevante para la síntesis narrativa de la presente revisión.

### Análisis e interpretación

La información obtenida de los estudios seleccionados fue organizada y evaluada de manera narrativa. Para ello, se identificaron los parámetros descritos en la literatura, su relación con la severidad de la cirrosis y su integración con otras técnicas diagnósticas. Los hallazgos se

agruparon en ejes temáticos con el fin de sintetizar las tendencias reportadas y facilitar la interpretación clínica de los resultados descritos en los artículos revisados.

## Desarrollo

### Doppler del sistema portal

En el estudio de Li Tian et al., que analizó a 94 pacientes con infección crónica por HBV que se sometieron a biopsia hepática. Se encontró que, a medida que progresaba la fibrosis hepática, se visualizaba una disminución de la velocidad del flujo portal y de la vena mesentérica superior, mientras que el diámetro de la vena porta aumentaba. Además, los patrones de onda en las venas hepáticas tendían a volverse unidireccionales o planos, indicando pérdida de la compliancia vascular. La combinación de parámetros de la vena porta (velocidad) y patrones venosos hepáticos alcanzó un AUC de 0,837 para discriminar fibrosis significativa, demostrando un valor diagnóstico de Doppler portal en la detección de daño estructural avanzado<sup>24</sup>.

En un estudio prospectivo reciente de Ellaban et al. evaluaron de forma concurrente parámetros Doppler como la velocidad del flujo portal, diámetro venoso portal, patrón de onda de las venas hepáticas y rigidez hepática mediante "shear wave elastography" (SWE), encontrando correlaciones estadísticamente significativas entre la rigidez hepática y la velocidad del flujo portal, así como con el patrón de onda hepática (monofásico / bifásico) de las venas hepáticas, lo que refuerza la asociación entre disminución del flujo portal y aumento de la rigidez parenquimatosa. Sin embargo, el índice de resistencia arterial hepática (HARI) no mostró correlación determinante con la rigidez hepática ni con los parámetros Doppler estudiados, lo que demuestra el predominio del componente venoso como marcador directo de la alteración hemodinámica<sup>10,25</sup>.

En pacientes con enfermedad por hígado graso metabólico (MASLD), un estudio que evaluó 994 casos demostró que el índice de pulsatilidad venosa portal (VPI) bajo y un diámetro máximo de la vena porta (MPVD) aumentado se asocian de forma independiente con fibrosis significativa. Al combinar ambos parámetros con variables clínicas, desarrollaron un nomograma diagnóstico con un AUC de 0,821, superior al uso aislado de elastografía, consolidando el valor del Doppler portal como herramienta no invasiva y complementaria en la estratificación de fibrosis hepática y la identificación de hipertensión portal clínicamente significativa<sup>26</sup>.

En conjunto, la reducción de la velocidad del flujo portal y el aumento del diámetro de la vena porta emergen como los marcadores Doppler más valiosos y consistentes para detectar fibrosis avanzada e hipertensión portal. Estos parámetros reflejan directamente el incremento de la resistencia intrahepática y la pérdida de distensibilidad vascular, permitiendo identificar de manera temprana la disfunción hemodinámica hepática incluso antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas.

### Doppler de la arteria hepática

En el de Baz et al., se evidenció que aproximadamente el 70% de los pacientes con cirrosis hepática presentaban una velocidad de flujo aumentada en la arteria hepática, la que mostró correlación significativa con el puntaje MELD, reflejando así la relación entre el compromiso hemodinámico y la gravedad funcional del hígado. Sin embargo, ni el índice de resistencia arterial hepática ni la velocidad del flujo portal evidenciaron una correlación estadísticamente significativa con MELD, lo que sugiere que la hiperarterialización hepática caracterizada por el incremento de la velocidad y resistencia arterial podría constituir un marcador Doppler

más sensible de disfunción hepática avanzada, especialmente en fases de hipertensión portal clínicamente significativa<sup>27</sup>.

En concordancia con estos resultados, otros estudios han documentado que, en el contexto de la cirrosis y la hipertensión portal, la disminución progresiva del flujo portal desencadena un mecanismo compensatorio de hiperarterialización hepática, destinado a mantener la perfusión parenquimatosa ante la pérdida del componente venoso. Este proceso se manifiesta ecográficamente como un aumento tanto de la velocidad sistólica como del índice de resistencia (HARI) de la arteria hepática, lo que puede detectarse con gran sensibilidad mediante ecografía Doppler.

El contraste hemodinámico característico entre una vena porta con flujo disminuido y una arteria hepática con flujo acelerado y resistencia elevada representa uno de los hallazgos Doppler más distintivos de la cirrosis hepática. Este equilibrio adaptativo entre ambos sistemas vasculares ilustra el intento fisiológico del hígado por preservar su perfusión ante la obstrucción sinusoidal y el aumento de la resistencia intrahepática, siendo, por tanto, un indicador funcional clave para el diagnóstico Doppler y la evaluación del grado de hipertensión portal<sup>5,6</sup>.

### **Patrón de onda venosa hepática**

Las alteraciones en los patrones de onda de las venas hepáticas, que evolucionan de una morfología trifásica fisiológica caracterizada por la transmisión sincrónica de variaciones de presión auricular derecha al sistema venoso hepático a formas bifásicas o monofásicas, se han asociado consistentemente con fibrosis avanzada y cirrosis. En el estudio de Li Tian et al., la presencia de un patrón de flujo unidireccional o plano en las venas hepáticas se identificó como un predictor independiente de fibrosis avanzada con una sensibilidad del 86,8%, lo que resalta el valor del Doppler venoso hepático como marcador hemodinámico temprano de disfunción estructural hepática<sup>24</sup>.

El cambio de un patrón trifásico a monofásico o plano constituye un hallazgo clásico y fundamental en la evaluación Doppler, ya que refleja directamente el aumento de la rigidez parenquimatosa y de la impedancia vascular intrahepática, resultado del depósito progresivo de colágeno, la distorsión sinusoidal y la pérdida de compliance del tejido hepático. Este fenómeno hemodinámico es, por tanto, un indicador directo de hipertensión portal (HP) y un signo funcional de fibrosis avanzada incluso antes de la aparición de manifestaciones clínicas.

Un estudio enfatiza que, en el contexto de la cirrosis hepática, la disminución del flujo portal desencadena un mecanismo compensatorio de hiperarterialización hepática, lo cual induce un aumento de la resistencia y de la velocidad del flujo arterial hepático. Estos cambios hemodinámicos se pueden identificar mediante ecografía Doppler, lo que refuerza su valor como herramienta no invasiva para evaluar la hipertensión portal y sus efectos vasculares<sup>5</sup>.

### **Comparaciones con métodos invasivos / integraciones con otras modalidades**

El estudio "Noninvasive vs. Invasive Assessment of Portal Hypertension" sintetiza los avances recientes en el diagnóstico de la hipertensión portal mediante técnicas no invasivas, como la elastografía hepática, ecografía Doppler e imágenes con contraste dinámico. Los autores señalan que, si bien estas herramientas han demostrado una alta correlación con la presión portal, aún no existe consenso internacional que permita sustituir el gradiente de presión venosa hepática como método de referencia. No obstante, la integración de los parámetros Doppler dentro de modelos predictivos multiparamétricos ha mostrado un potencial significativo para la estratificación clínica y el seguimiento de pacientes con cirrosis<sup>13</sup>.

Entre tanto el estudio “Noninvasive and Invasive Methods for the Diagnosis of Portal Hypertension” refuerza el papel emergente de las modalidades de imagen multiparamétricas, entre ellas el ultrasonido Doppler, tomografía computarizada dinámica, resonancia magnética y elastografía. Este enfoque combinado mejora la precisión diagnóstica y pronóstica al permitir una evaluación integral de la rigidez tisular, perfusión hepática y alteraciones hemodinámicas. Los autores concluyen que el uso conjunto de estas técnicas representa el camino hacia una estrategia diagnóstica no invasiva estandarizada<sup>5</sup>.

La revisión “Noncirrhotic Portal Hypertension: Current Concepts”, aporta una visión complementaria al destacar que los signos Doppler pueden detectarse incluso en ausencia de cirrosis estructural franca, evidenciando cambios hemodinámicos presinusoidales o post-sinusoidales en fases iniciales de hipertensión portal. Estos hallazgos respaldan el valor del Doppler en la identificación precoz de alteraciones del flujo venoso portal antes de que se manifiesten complicaciones clínicas<sup>28</sup>.

En la publicación “Noninvasive Liver Disease Assessment to Identify Portal Hypertension”, se compararon pruebas serológicas y basadas en imagen, demostrando que la elastografía y el Doppler superan a los marcadores sanguíneos en la detección de hipertensión portal clínicamente significativa. Los autores enfatizan, sin embargo, la necesidad de protocolos estandarizados y validación multicéntrica, dada la heterogeneidad metodológica entre los estudios disponibles<sup>20</sup>.

Asimismo, el artículo “Noninvasive Assessment of Portal Hypertension: Liver Stiffness and Doppler Signs” describe cómo la disminución de la velocidad del flujo portal, el aumento del índice de resistencia de la arteria hepática y la pérdida del patrón trifásico de las venas hepáticas constituyen marcadores Doppler complementarios que, combinados con la rigidez hepática, incrementan la precisión para detectar hipertensión portal clínicamente significativa<sup>7</sup>.

En un estudio reciente en pacientes con esteatohepatitis metabólica, se evaluó la capacidad del Doppler portal para detectar flujo venoso anómalo en comparación con métodos invasivos. Los resultados evidenciaron correlaciones moderadas entre la velocidad de flujo portal y los valores de rigidez hepática, proponiéndose ajustes metodológicos para mejorar la sensibilidad diagnóstica y minimizar la variabilidad interobservador<sup>29</sup>.

De manera complementaria, la revisión “Non-invasive Assessment of Portal Hypertension” sintetiza el estado del arte en la investigación global sobre el tema, señalando que los métodos no invasivos se sustentan en dos pilares: la cuantificación de la rigidez hepática y el análisis de los cambios hemodinámicos. En este contexto, la ecografía Doppler continúa siendo un componente fundamental del abordaje combinado para la valoración de la hipertensión portal<sup>30</sup>.

Finalmente, la revisión “Portal Hypertension—Noninvasive Multiparametric Ultrasound” enfatiza la importancia de integrar Doppler, elastografía y contraste ultrasonográfico dentro de un enfoque multiparamétrico. Esta estrategia permite no solo detectar de manera más precisa la hipertensión portal clínicamente significativa, sino también monitorizar su evolución y respuesta terapéutica en escenarios donde el gradiente de presión venosa hepática no está disponible<sup>6</sup>.

## Discusión

La ecografía Doppler ha consolidado su papel como una herramienta esencial en la evaluación hemodinámica de la cirrosis hepática, aportando información funcional sobre los cambios vasculares intrahepáticos que acompañan la progresión de la enfermedad. Los hallazgos de esta revisión demuestran que los parámetros Doppler como la velocidad del

flujo portal, el índice de resistencia de la arteria hepática (HARI) y el patrón de onda venosa hepática se correlacionan de manera significativa con el grado de fibrosis e hipertensión portal clínicamente significativa (CSPH). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Ellaban et al. y Tian et al., quienes documentaron que la disminución del flujo portal y la pérdida del patrón trifásico de las venas hepáticas constituyen marcadores tempranos y sensibles de rigidez hepática y disfunción vascular, evidenciando la utilidad del Doppler como técnica de evaluación funcional no invasiva<sup>10,24</sup>.

El gradiente de presión venosa hepática (HVPG) continúa siendo el estándar de referencia para el diagnóstico de la hipertensión portal clínicamente significativa ( $\geq 10$  mmHg). No obstante, su carácter invasivo, el costo elevado y la disponibilidad limitada restringen su uso a centros especializados, dificultando la monitorización seriada del paciente. En este contexto, la ecografía Doppler, especialmente cuando se combina con elastografía por onda de corte (SWE), emerge como una alternativa práctica, accesible y reproducible ya que ofrece ventajas clínicas como: estimar el riesgo y predecir la hipertensión portal clínicamente significativa con una precisión diagnóstica comparable al HVPG con un AUC  $> 0.80$ , facilita también el seguimiento dinámico del paciente mediante la monitorización de cambios hemodinámicos en respuesta a tratamientos farmacológicos, de manera especial a betabloqueantes no selectivos y evalúa la progresión o regresión de la fibrosis sin necesidad de realizar procedimientos invasivos<sup>3,16</sup>.

Estudios como los de Mandorfer et al. y Gaspar et al. han demostrado que esta estrategia multiparamétrica, que combina Doppler, SWE y biomarcadores séricos, mejora la capacidad diagnóstica y pronóstica de la hipertensión portal, optimizando la estratificación del riesgo clínico y la selección de candidatos a intervenciones terapéuticas<sup>7,13</sup>.

El enfoque moderno en la valoración no invasiva de la hipertensión portal reconoce la necesidad de un modelo multiparamétrico Doppler, en el cual la interpretación conjunta de los tres principales indicadores hemodinámicos ofrece una visión global del compromiso vascular, proporcionando una evaluación hemodinámica integral del eje esplenoportal, permitiendo diferenciar la fibrosis significativa de la CSPH avanzada con mayor precisión que el análisis aislado de un solo parámetro. Esto ha demostrado su capacidad para predecir la progresión clínica, monitorizar la eficacia del tratamiento y reducir la dependencia de técnicas invasivas.

Asimismo, otros estudios demuestran la utilidad del Doppler en la detección temprana de alteraciones hemodinámicas incluso en fases presinusoidales o en hipertensión portal no cirrótica (NCPH). Borhani et al. describen cambios en la morfología del flujo portal y la pérdida de pulsatilidad como indicadores precoces de disfunción vascular hepática, reforzando su papel como técnica de primera línea<sup>11</sup>.

Por otra parte, los avances tecnológicos recientes como el Doppler tridimensional, elastografía por onda de corte (SWE) y ecografía con contraste (CEUS) permiten una caracterización más detallada de la circulación esplenoportal y abren la posibilidad de modelos predictivos más robustos. Möller et al. y Rudra et al. proponen un abordaje estandarizado basado en criterios multiparamétricos que integren rigidez hepática, flujo portal y colaterales portosistémicas, mejorando la capacidad de estratificación del riesgo clínico y de respuesta al tratamiento farmacológico<sup>6,19</sup>.

En conjunto, la evidencia actual posiciona al Doppler, integrado con elastografía y biomarcadores, como un método no invasivo de primera línea para la evaluación integral de la hipertensión portal, ofreciendo una aproximación diagnóstica más accesible, dinámica y clínicamente aplicable que el HVPG aislado.

Los hallazgos presentados pueden estar influenciados por la heterogeneidad metodológica entre los estudios analizados, incluyendo variaciones en técnicas, puntos de corte y criterios

diagnósticos. Estas diferencias deben considerarse al interpretar los resultados y evidencian la importancia de avanzar hacia protocolos ecográficos más estandarizados.

## Conclusión

La evidencia revisada respalda que la ecografía Doppler hepática constituye una herramienta no invasiva útil para la evaluación funcional de la cirrosis y la hipertensión portal al aportar información hemodinámica relevante sobre la circulación portal y arterial. Los parámetros Doppler descritos en la literatura muestran una asociación consistente con la severidad de la enfermedad hepática, lo que sustenta su utilidad diagnóstica y pronóstica cuando se interpretan de manera integrada.

De igual manera, el enfoque multiparamétrico que combina Doppler y elastografía hepática representa una estrategia prometedora para la estratificación clínica y el seguimiento de pacientes con cirrosis, particularmente en contextos donde la medición del gradiente de presión venosa hepática no se encuentra disponible de forma rutinaria.

Se requieren estudios prospectivos multicéntricos y mayor estandarización metodológica para fortalecer la reproducibilidad y definir puntos de corte homogéneos que consoliden su aplicación en la práctica clínica.

## Referencias bibliográficas

- 1 Devarbhavi H, Asrani SK, Arab JP, Nartey YA, Pose E, Kamath PS. Global burden of liver disease: 2023 update. *J Hepatol.* 2023;79(2):516–537. doi:10.1016/j.jhep.2023.03.017
- 2 Huang DQ, Terrault NA, Tacke F, Gluud LL, Arrese M, Bugianesi E, et al. Global epidemiology of cirrhosis – aetiology, trends and predictions. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2023;20(6):388–398. doi:10.1038/s41575-023-00759-2
- 3 Gorgani F, Esfahani Z, Ghamari SH, Ghasemi E, Azadnajafabad S, Shobeiri P, et al. Global, regional, and national burden and quality of care index of liver cirrhosis by cause from global burden of disease 1990–2019. *J Gastroenterol Hepatol.* 2023;38(1):119–128. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgh.16041>
- 4 Gao B, Lin Y, Zhang H, Li Y, Gou S, Ma P, et al. Revolutionising portal hypertension diagnosis: the rise of non-invasive techniques in liver cirrhosis. *Front Med (Lausanne).* 2025;12:1647629. doi:10.3389/fmed.2025.1647629
- 5 Chou E, Gadani S, Liu X. Noninvasive and Invasive Methods for the Diagnosis of Portal Hypertension. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology.* 2025;28(3):101054. doi:10.1016/j.tvir.2025.101054
- 6 Möller K, Hija RAE, Qi X, Jenssen C, Mutze S, Möller B, et al. Portal Hypertension—Noninvasive Multiparametric Ultrasound-Based Criteria and Measurements. *Portal Hypertension & Cirrhosis.* 2025;4(1):44–65. <https://mednexus.org/doi/10.1002/poh2.70002>
- 7 Mandorfer M, Abalde JG, Berzigotti A. Non-invasive assessment of portal hypertension: Liver stiffness and beyond. *JHEP Rep.* 2024;7(3):101300. doi:10.1016/j.jhepr.2024.101300

- 8 Guevara Moreira DN, Dominguez Vera JE, Salazar Veloz JM. Cirrosis hepática causas y complicaciones en mayores de 40 años de edad. RECIAMUC. 2021;5(1):63-69. doi: [10.26820/reciamuc/5.\(1\).ene.2021.63-69](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(1).ene.2021.63-69)
- 9 Martínez Leyva L, Palomino Besada AB, Quesada Meneses E, Oliva Rey JC, Yanes Cicard A, Descalzo García Y. Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con cirrosis hepática. Rev. cuba. med. mil. 2021;50(4):e02101479. [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572021000400006](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000400006)
- 10 Ellaban HS, Afify SAM, Abdelgawad MS. Doppler ultrasound compared to shear wave elastography for assessment of liver cirrhosis. The Egyptian Journal of Internal Medicine. 2024;36:61. doi:10.1186/s43162-024-00320-w
- 11 Yamaguchi K, Seko Y, Sakai T, Kitano S, Okabe H, Kataoka S, et al. Comparison of portal vein hemodynamics with ultrasound-based elastography for the prediction of liver fibrosis in patients with chronic liver disease. Sci Rep. 2023;13(1):3425. doi:10.1038/s41598-023-30279-7
- 12 Celsa C, Veneziano M, Di Giorgio FM, Cannova S, Lombardo A, Errigo E, et al. Non-Invasive Diagnostic Tests for Portal Hypertension in Patients with HBV- and HCV-Related Cirrhosis: A Comprehensive Review. Medicina. 2024;60(5):690. doi:10.3390/medicina60050690
- 13 Gaspar R, Macedo G. Non-Invasive versus Invasive Assessment of Portal Hypertension in Chronic Liver Disease. GE Port J Gastroenterol. 2024;31(6):377-387. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39633911/>
- 14 Bettinger D, Berzigotti A, Mandorfer M, Ripoll C, Labenz C, Ziser E, et al. Transjugular diagnostic procedures in hepatology: Indications, techniques and interpretation. JHEP Report. 2025;7(8):101437. doi:10.1016/j.jhepr.2025.101437
- 15 Hassan WA, Kamel SI, Mahmoud IAN, Makhlof N, Moubark M, Hassany SM. Assessment of hepatic fibrosis, portal hemodynamic changes, and disease severity in patients with HCV-related liver cirrhosis after sustained virologic response to direct-acting antiviral drugs (DAAs). Egyptian Liver Journal. 2023;13(1):49. doi:10.1186/s43066-023-00284-6
- 16 Flores Poveda KA, Morante Arias JE, Flores Subia DL, Méndez Castro AM. Cirrosis hepática: perfil epidemiológico y calidad de vida. Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Período 2014 – 2015. Ciencia Digital. 2019;3(4):82-100. doi:10.33262/cienciadigital.v3i4.936
- 17 Zavala-Hoppe AN, Cedeño-López AN, Chiquito-Pionce GB, Chávez-Lucas AC. Epidemiología y factores de riesgo en pacientes con cirrosis hepática en Latinoamérica. MQRInvestigar. 2024;8(1):1464-1482. doi:10.56048/MQR20225.8.1.2024.1464-1482
- 18 Valladares Valle M, Moya Cardoso L, Villafuerte Delgado D, Fernández Azpiri RD, Pérez Valladares LL, Vasallo López C, et al. Caracterización de pacientes con hepatopatías crónicas de etiología alcohólica mediante ecografía Doppler. Cienfuegos, 2020. MediSur. 2022;20(4):639-646. <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v20n4/1727-897X-ms-20-04-639.pdf>
- 19 Rudra OS, Jindal A, Sarin SK. Use of Noninvasive Tests to Assess Clinically Significant Portal Hypertension and Response to Beta-Blockers. Gastro Hep Adv. 2025;4(10):100761. doi:10.1016/j.gastha.2025.100761
- 20 Rockey DC, Alsawas M, Duarte-Rojo A, Patel K, Levine D, Asrani SK, et al. Noninvasive liver disease assessment to identify portal hypertension: Systematic and narrative reviews supporting the AASLD Practice Guideline. Hepatology. 2025;81(3):1086-1104. doi:10.1097/HEP.0000000000000841

- 21 Shanka NY, Pavlov CS, Mekonnen NL. Non-invasive methods for diagnosing portal hypertension and variceal bleeding due to liver cirrhosis secondary to NAFLD/MASLD: systematic review. *Front Med (Lausanne)*. 2025;11:1459569. doi:10.3389/fmed.2024.1459569
- 22 Gaspar R, Mota J, Almeida MJ, Silva M, Lau B, Macedo G. Spleen Stiffness Predicts the Risk of Liver-related Complications in Patients With Compensated Advanced Chronic Liver Disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2025;23(13):2519–2528.e1. doi:10.1016/j.cgh.2025.01.031
- 23 European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on prevention and management of bleeding and thrombosis in patients with cirrhosis. *J Hepatol*. 2022;76(5):1151–1184. doi:10.1016/j.jhep.2021.09.003
- 24 Tian L, Tang S, Wang N, Deng H, Zhang Q, Shi T. Hepatic and portal vein Doppler ultrasounds in assessing liver inflammation and fibrosis in chronic HBV infection with a normal ALT level. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1178944. doi:10.3389/fmed.2023.1178944
- 25 Villani R, Lupo P, Sangineto M, Romano AD, Serviddio G. Liver Ultrasound Elastography in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A State-of-the-Art Summary. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(7):1236. doi:10.3390/diagnostics13071236
- 26 Lee J, Choi S, Cho SH, Yang H, Sung PS, Bae SH. The Portal Venous Pulsatility Index and Main Portal Vein Diameter as Surrogate Markers for Liver Fibrosis in Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Metabolic-Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(4):393. doi:10.3390/diagnostics14040393
- 27 Baz, AAM, Mohamed, RM, El-kaffas, KH. Doppler ultrasound in liver cirrhosis: correlation of hepatic artery and portal vein measurements with model for end-stage liver disease score in Egypt. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020; 51:228. doi:10.1186/s43055-020-00344-6
- 28 Borhani AA, Venkatesh SK, Pugliesi RA, Haghshomar M, Catania R, Boike JR, et al. Noncirrhotic Portal Hypertension: Current Concepts and Overview of Causes, Pathophysiology, and Imaging Findings. *RadioGraphics*. 2025;45(9):e240210. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40773371/>
- 29 Alqawasmi M, Lin H, Kanagy N, Birg A. Detecting Portal Venous Blood Flow in Metabolic Dysfunction-Associated Fatty Liver Disease Using Non-Invasive Doppler Ultrasound. *Cureus*. 2025;17(7):e88446. doi:10.7759/cureus.88446
- 30 Sun X, Ni HB, Xue J, Wang S, Aljbri A, Wang L, et al. Bibliometric-analysis visualization and review of non-invasive methods for monitoring and managing the portal hypertension. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:960316. doi:10.3389/fmed.2022.960316

**Recibido:** 21 de octubre 2025 | **Aceptado:** 05 de febrero 2026 | **Publicado:** 06 de abril 2026