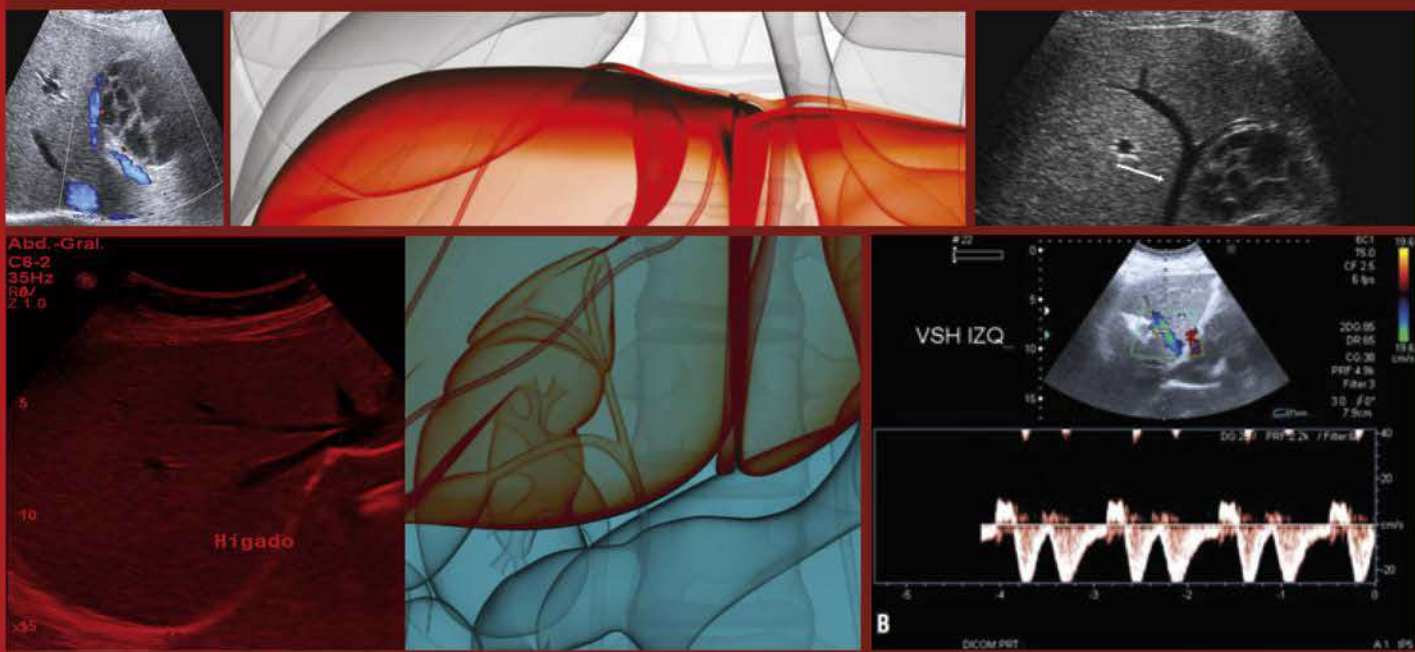




# ECOGRAFÍA:

## DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS



# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO

DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

Esp. Jorge Armando Rosero Aguirre  
Md. Mariana Yadira Campaña Dávila  
Md. Lissette Yesenia Rosero Ortega  
Md. Raúl Augusto Peñaherrera Cepeda  
Md. María Gabriela Chévez García  
Md. Diana Verushka Figueroa Ramos  
Md. Jessenia Stefania Cruz Carranza  
Md. Henry Josué Murillo Mena  
Md. Walter Alexander Góngora Mantuano  
Esp. Manuel Jesús Pazmiño Chancay

EDICIONES **MAWIL**

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

## **AUTORES**

**Esp. Jorge Armando Rosero Aguirre**

Especialista en Imagenología  
jorgrosoero@hotmail.com

**Md. Mariana Yadira Campaña Dávila**

Médico Ecografista  
danamygd@hotmail.com

**Md. Lissette Yesenia Rosero Ortega**

Médico General  
lissetterosero94@gmail.com

**Md. Raúl Augusto Peñaherrera Cepeda**

Médico General  
raulgears292@gmail.com

**Md. María Gabriela Chévez García**

Médico General  
mgabrielachevezg@gmail.com

## **ECOGRAFÍA:** DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

---

**Md. Diana Verushka Figueroa Ramos**

Médico General  
dianafigueroar@outlook.com

**Md. Jessenia Stefania Cruz Carranza**

Médico General  
steffy\_cruz21@hotmail.com

**Md. Henryry Josué Murillo Mena**

Médico General  
henrymurillo62@gmail.com

**Md. Walter Alexander Góngora Mantuano**

Médico General  
drwaltergongora@gmail.com

**Esp. Manuel Jesús Pazmiño Chancay**

Médico Especialista en Cirugía / Trauma y Emergencias  
pazmino\_1982@hotmail.com

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

## **REVISORES**

**Mgs. Franklin Encalada Calero**

Docente de la Universidad de Guayaquil  
Hospital IESS Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil  
Clínica San Francisco de Guayaquil

**Esp. Gregorio Mateo Méndez**

Clínica Santa Gema  
Hospital IESS Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil  
Docente de la Universidad de Guayaquil

# DATOS DE CATALOGACIÓN

## AUTORES:

Esp. Jorge Armando Rosero Aguirre  
Md. Mariana Yadira Campaña Dávila  
Md. Lissette Yesenia Rosero Ortega  
Md. Raúl Augusto Peñaherrera Cepeda  
Md. María Gabriela Chévez García  
Md. Diana Verushka Figueroa Ramos  
Md. Jessenia Stefania Cruz Carranza  
Md. Henry Josué Murillo Mena  
Md. Walter Alexander Góngora Mantuano  
Esp. Manuel Jesús Pazmiño Chancay

**Título:** Ecografía: Diagnóstico de Enfermedades Hepáticas

**Descriptor:** Ciencias médicas; Diagnóstico ultrasonido; Tratamientos médicos; Enfermedades Hepáticas

**Código UNESCO:** 3207 Patología

**Clasificación Decimal Dewey/Cutter:** 616.07543/R728

**Área:** Ciencias Médicas

**Edición:** 1<sup>era</sup>

**ISBN:** 978-9942-602-13-8

**Editorial:** Mawil Publicaciones de Ecuador, 2021

**Ciudad, País:** Quito, Ecuador

**Formato:** 148 x 210 mm.

**Páginas:** 173

**DOI:** <https://doi.org/10.26820/978-9942-602-13-8>



Texto para docentes y estudiantes universitarios

El proyecto didáctico **Ecografía: Diagnóstico de Enfermedades Hepáticas**, es una obra colectiva escrita por varios autores y publicada por MAWIL; publicación revisada por el equipo profesional y editorial siguiendo los lineamientos y estructuras establecidos por el departamento de publicaciones de MAWIL de New Jersey.

© Reservados todos los derechos. La reproducción parcial o total queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento.

**Director Académico:** Mg. Vanessa Pamela Quishpe Morocho

**Dirección Central MAWIL:** Office 18 Center Avenue Caldwell; New Jersey # 07006

**Gerencia Editorial MAWIL-Ecuador:** Alejandro David Plúa Argoti

**Editor de Arte y Diseño:** Lic. Eduardo Flores, Arq. Alfredo Díaz

**Corrector de estilo:** Lic. Marcelo Acuña Cifuentes

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**ÍNDICE**

PRÓLOGO.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19

## **CAPÍTULO I**

PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA ECOGRAFÍA.....	26
1.1. Introducción.....	26
1.2. Sonido.....	33
1.3. Transductores.....	38
1.4. Campo ultrasónico: Foco.....	40
1.5. Medio.....	43
1.5.1. Intensidad.....	43
1.5.5. Refuerzo acústico posterior.....	48
1.6. Procesamiento de la señal.....	48
1.6.1. Modo A (Amplitud).....	49
1.6.3. Modo M (Movimiento).....	51
1.7. Profundidad de la memoria y escala de grises.....	53
1.8. Resolución.....	56
1.9. Doppler.....	59
1.9.1. Doppler continuo.....	60
1.9.2. Aliasing.....	63
1.9.3. Sistemas dúplex.....	64
1.10. Técnicas de exploración hepática por ecografía.....	65

## **CAPÍTULO II**

EL HÍGADO: ÓRGANO CENTRAL EN LA ECONOMÍA HUMANA Y SUS MÚLTIPLES FUNCIONES.....	71
2.1. Anatomía segmentaria del hígado.....	71
2.1.1. Anatomía morfológica.....	71
2.1.2. Anatomía funcional.....	78
2.1.3. Identificación de los segmentos.....	85
2.2. Fisiología del hígado.....	87

## **CAPÍTULO III**

ENFERMEDAD HEPÁTICA DIFUSA.....	93
---------------------------------	----



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

3.1. Cirrosis .....	93
3.2. Esteatosis .....	97
3.4. Enfermedades neoplásicas difusas .....	111

### **CAPÍTULO IV**

ANATOMÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPERTENSIÓN PORTAL .....	114
4.1. Hipertensión portal .....	114
4.2. Circulación Hepatofuga .....	117
4.2.1. Inversión del flujo portal .....	117
4.2.2. Principales rutas de circulación colateral .....	118
4.2.3. Clasificación .....	122
4.2.4. Método de estudio: Ecografía .....	123

### **CAPÍTULO V**

LESIONES FOCALES BENIGNAS DEL HÍGADO .....	129
5.1. Lesiones hepáticas quísticas .....	129
5.2. Lesiones hepáticas seudotumorales.....	136

### **CAPÍTULO VI**

LESIONES FOCALES MALIGNAS DEL HÍGADO.....	141
6.1. Lesiones malignas primarias.....	141
6.2. Lesiones malignas secundarias.....	144

### **CAPÍTULO VII**

IMAGEN PRETRASPLANTE Y POSTRASPLANTE HEPÁTICO.....	146
--	-----

### **CAPÍTULO VIII**

RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.....	155
----------------------------------	-----

### **CAPÍTULO IX**

UTILIDAD Y FIABILIDAD DE LA ECOGRAFÍA CLÍNICA ABDOMINAL EN MEDICINA: HÍGADO.....	162
---	-----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	169
---------------------------	-----

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**ÍNDICE TABLAS**

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

Cuadro 1. Ventajas e inconvenientes de la Ecografía .....	27
Cuadro 2. Breve reseña histórica sobre el desarrollo del Ultrasonido .....	30
Cuadro 3. Características del sonido.....	35
Cuadro 4. Frecuencia alta y baja. Calidad de la imagen y utilidad	36
Cuadro 5. Frecuencia en diferentes tejidos .....	38
Cuadro 6. Coeficiente de atenuación de ultrasonido de 1 y 3 MHz .....	47
Cuadro 7. Cirrosis hepática .....	93
Cuadro 8. Esteatosis hepática .....	97
Cuadro 9. Hepatitis víricas .....	103
Cuadro 10. Enfermedades neoplásicas difusas .....	111
Cuadro 11. Quiste simple. Descripción y Ecografía .....	130
Cuadro 12. Lesión hepática quística .....	132
Cuadro 14. Cistoadenoma (BCA) .....	136
Cuadro 15. Seudotumores hepáticos .....	137
Cuadro 17. Lesiones focales malignas secundarias (Metástasis)..	144
Cuadro 18. Escenarios clínicos, hallazgos ecográficos del hígado y utilidad en Atención Primaria .....	164

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**ÍNDICE FIGURAS**

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

Figura 1. Ecógrafo y sus componentes .....	32
Figura 3. Tipos de ondas sonoras en función de su frecuencia.....	33
Figura 4. Amplitud de una onda.....	34
Figura 5. Longitud y amplitud de onda .....	35
Figura 6. Onda de baja y alta frecuencia.....	36
Figura 7. Tipos de Transductores.....	39
Figura 8. El foco .....	41
Figura 9. Representación Modo A .....	49
Figura 10. Representación Modo B .....	50
Figura 11. Representación Modo M.....	51
Figura 12. Imagen ecográfica en función de la amplitud de onda .....	53
Figura 13. Representación imagen Modo Doppler.....	59
Figura 14. Doppler Continuo .....	60
Figura 15. Doppler Pulsado .....	61
Figura 16. Ultrasonido dúplex.....	63
Figura 17. Localización del hígado en el cuerpo humano.....	70
Figura 18. Estructura del Hígado .....	73
Figura 19. Lóbulos derecho e izquierdo del hígado .....	73
Figura 20. Circulación vascular y biliar .....	77
Figura 21. Anatomía segmentaria del hígado .....	78
Figura 22. Segmentos hepáticos .....	86
Figura 23. Hígado normal y con cirrosis hepática .....	92
Figura 24. Cirrosis hepática bordes lobulados .....	95
Figura 25. Cirrosis hepática: ascitis hígado disminuido de tamaño.....	95
Figura 26. Cirrosis hepática ascitis .....	95
Figura 27. Hígado sano e hígado graso .....	96
Figura 28. Hígado graso .....	99
Figura 29. Hígado sano e hígado con Hepatitis C.....	101
Figura 30. Cáncer de hígado .....	110
Figura 31. Metástasis hepática .....	111
Figura 31. Metástasis hepática .....	111
Figura 32. Esquema de la circulación portal. ....	118

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Figura 33. Vías colaterales en la hipertensión portal .....	120
Figura 34. Quiste hepático simple .....	129
Figura 35. Quiste tabicado.....	130
Figura 36. Quiste calcificado .....	130
Figura 37. Enfermedad poliquística hepática .....	132
Figura 38. Poliquistosis hepática .....	132
Figura 39. Enfermedad de Caroli .....	133
Figura 40. Hígado vía biliar dilatada .....	134
Figura 41. Cistoadenoma hepatobiliar .....	135
Figura 42. Infiltración grasa focal.....	136
Figura 43. Nódulos hepáticos .....	138
Figura 44. Carcinoma hepatocelular .....	140
Figura 45. Carcinoma Hepatocelular .....	141
Figura 46. Hemangioma atípico .....	142
Figura 47. Hemangioma Hepático .....	142
Figura 48. Metástasis hepática .....	143
Figura 49. Trasplante de hígado. Conexión a los vasos sanguíneos y a las vías biliares .....	146
Figura 50. Extracción parcial de un hígado de donante vivo por laparoscopia para un trasplante .....	147
Figura 51. Trasplante de hígado .....	148
Figura 52. Hígado con cirrosis. Ecografía pretrasplante .....	151
Figura 53. Antes y después (postrasplante) de hígado.....	152

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**PRÓLOGO**

**ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**, el texto que hoy se pone en sus manos se pasea de una manera simple pero directa, breve, precisa y actualizada, revisada en conformidad con la expansión del conocimiento sin tener pretensiones de ser un tratado, sino más bien de guía práctica discurre básicamente sobre la ecografía aplicada al diagnóstico de enfermedades hepáticas.

El libro, ésta dirigido a quién está iniciándose en el arte de la medicina, así como a al lector interesado en conocer o quiere mantenerse actualizado en los principios básicos y fundamentales de la ecografía como una de las herramientas de diagnóstico por imagen más utilizadas y fiable en el campo de la medicina moderna, la cual constituye un método de imagen no invasivo, de bajo costo y ampliamente difundido, siendo requisito imprescindible para no realizar exploraciones innecesarias.

Se pretende hacer con él una contribución real a nivel teórico como herramienta de enseñanza – aprendizaje a través del desarrollo de temáticas que contribuyen al conocimiento y comprensión de los principios básicos de ecografía y las principales patologías hepáticas (malignas y benignas), la utilidad y fiabilidad de la técnica. El libro comprende nueve (9) capítulos que discurren y se explican estrictamente sobre contenidos específicos que gratamente vale la pena leer con atención y comprenden: **CAPÍTULO I. PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA ECOGRAFÍA; EL CAPÍTULO 2. CAPÍTULO II. EL HÍGADO: ÓRGANO CENTRAL EN LA ECONOMÍA HUMANA Y SUS MÚLTIPLES FUNCIONES; CAPÍTULO III. ENFERMEDAD HEPÁTICA DIFUSA; CAPÍTULO IV. ANATOMÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPERTENSIÓN PORTAL; CAPÍTULO V. LESIONES FOCALES BENIGNAS DEL HÍGADO; CAPÍTULO VI. LESIONES FOCALES MALIGNAS DEL HÍGADO; CAPÍTULO VII. IMAGEN PRETRASPLANTE Y POSTRASPLANTE HEPÁTICO; CAPÍTULO VIII. RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA Y EL CAPÍTULO IX. UTILIDAD Y FIABILIDAD DE LA ECOGRAFÍA CLÍNICA ABDOMINAL EN MEDICINA: HÍGADO.**



# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO

DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**INTRODUCCIÓN**

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

La Ecografía es una técnica diagnóstica que recoge los ultrasonidos que emite la sonda. El ultrasonido (US) se propaga a través de los distintos tejidos de nuestro cuerpo a distinta velocidad, se transforma en señales que llegan en forma de impulsos eléctricos, que podemos visualizar en la pantalla en forma de gama de grises.

El Ultrasonido o ecografía de diagnóstico es una técnica de diagnóstico generalmente no invasiva utilizada para producir imágenes dentro del cuerpo. Las sondas de ultrasonido, denominadas transductores, producen ondas sonoras que tienen frecuencias por arriba del umbral del oído humano (arriba de 20KHz), aunque la mayoría de los transductores en uso actual operan a frecuencias mucho más altas en el rango de megahercios (MHz).

En su mayoría las sondas de ultrasonido de diagnóstico se colocan en la piel. Sin embargo, a fin de optimizar la calidad de las imágenes, las sondas se pueden colocar dentro del cuerpo a través de la vagina, el tracto gastrointestinal, o los vasos sanguíneos. En ciertas ocasiones, además, el ultrasonido se utiliza durante la cirugía mediante la colocación de una sonda estéril dentro del área donde se realiza la intervención quirúrgica u operación.

El ultrasonido tiene muchos usos, incluyendo monitorizar el crecimiento y el desarrollo del feto, producir imágenes del corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, la tiroides, el cerebro, el tórax, los órganos abdominales como el hígado, la piel y los músculos.

El ultrasonido de diagnóstico se puede subdividir en: a. Ultrasonido anatómico el cual produce imágenes de los órganos internos u otras estructuras y b. Ultrasonido funcional que combina información como el movimiento y la velocidad del tejido o la sangre, la suavidad o la dureza del tejido, y otras características físicas, con imágenes anatómicas para crear “mapas de información”. Estos mapas ayudan a los médicos a visualizar los cambios/diferencias en la función dentro de una estructura o un órgano.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Cabe indicar que el ultrasonido terapéutico, también utiliza ondas sonoras por arriba del rango del oído humano, pero no produce imágenes y tiene como objetivo interactuar con los tejidos en el cuerpo para que puedan ser modificados o destruidos, como, por ejemplo, entre las modificaciones posibles están: mover o empujar el tejido, calentar el tejido, disolver los coágulos, o administrar fármacos a sitios específicos en el cuerpo. Las funciones de destrucción, o ablación, son posibles mediante el uso de rayos de muy alta intensidad los cuales pueden destruir los tejidos enfermos o anormales, tales como: los tumores.

En este sentido, el ultrasonido, constituye un método importante para producir imágenes de intervenciones en el cuerpo. Por ejemplo, la biopsia mediante agujas guiadas por ultrasonido ayuda a los médicos a ver la posición de una aguja mientras está siendo guiada hacia un objetivo seleccionado, tal como una masa o un tumor en el seno. De igual manera, el ultrasonido se utiliza para producir imágenes en tiempo real de la localización de la punta de un catéter mientras se inserta en un vaso sanguíneo y es guiado a lo largo del vaso. También se puede utilizar en la cirugía mínimamente invasiva, para guiar al cirujano con imágenes del interior del cuerpo en tiempo real.

En este contexto, se desarrolla el libro denominado ***ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS***, el cual se desarrolla en nueve capítulos a saber:

***El CAPÍTULO I. PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA ECOGRAFÍA***, se centra en las definiciones básicas, un breve recorrido por la evolución histórica, los componentes del ecógrafo, entre otros, y el desarrollo de temáticas específicas como son los principios físicos de la ecografía: el sonido, los transductores (Cónvex, Lineales, Sectoriales, etc.), el foco, los medios tales como la intensidad, la impedancia acústica, la transmisión, reflexión, refracción, la atenuación y el refuerzo acústico posterior. Se aborda el procesamiento de la señal en sus diferentes modos: Modo A (Amplitud), Modo B (Brillantes) y Modo M (Movimiento). Por otro lado,

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

se tratan la profundidad de la memoria y escala de grises, la resolución y el Doppler (Doppler continuo, Aliasing, Sistemas dúplex y por último la técnica de exploración hepática por ecografía.

En el ***CAPÍTULO II. EL HÍGADO: ÓRGANO CENTRAL EN LA ECONOMÍA HUMANA Y SUS MÚLTIPLES FUNCIONES***, se explican los aspectos relativos a la anatomía (segmentaria, funcional e identificándose los segmentos) y fisiología del hígado, el cual se localiza en el cuadrante superior derecho del abdomen, en la parte superior del abdomen, por encima del colon (intestino grueso), debajo del diafragma. Ocupa el hipocondrio derecho y una parte del epigastrio. En condiciones normales no sobrepasa el límite del reborde costal. Llena el espacio de la cúpula diafragmática, donde puede alcanzar hasta la quinta costilla, y está próximo al corazón del cual se encuentra separado por el diafragma. Es decir, este órgano sólido está protegido por las costillas (desde la 5<sup>a</sup>.) y que mide aproximadamente  $10.5 \pm 1.5$  cm a nivel de la línea media clavicular.

Se destina el ***CAPÍTULO III. ENFERMEDAD HEPÁTICA DIFUSA*** a las enfermedades difusas del hígado las cuales son entidades que comprometen globalmente el parénquima hepático, o afectación más o menos extensa de la estructura del parénquima hepático el cual está compuesto por células epiteliales derivadas del endodermo, denominadas hepatocitos, que se hallan agrupadas en tabiques interconectados. Se trata de células poliédricas. Dentro de las enfermedades hepáticas difusas se demarcan, por ejemplo: la cirrosis hepática, la esteatosis o hígado graso difuso hepática, la hepatitis aguda.

El ***CAPÍTULO IV. ANATOMÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPERTENSIÓN PORTAL*** la cual es un término médico asignado a una elevada presión en el sistema venoso portal, formado por la vena porta - la vena de gran calibre que lleva la sangre desde el intestino hasta el hígado-, a su vez formada por las venas mesentéricas superior e inferior y la vena esplénica. En este sentido, la enfermedad es definida como el incremento

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

de la presión hidrostática en el sistema venoso portal, lo cual hace que el gradiente de presión entre la vena porta y la vena cava se eleve por encima del rango normal (2-6 mmHg). Valores de este gradiente por encima de 12 mmHg definen una hipertensión portal intensa. En este sentido se abarcan los siguientes aspectos: la Hipertensión portal, la Circulación Hepatofuga (Inversión del flujo portal, principales rutas de circulación colateral, la clasificación -hipertensión portal hiperkinética, Hipertensión portal por incremento de la resistencia, hipertensión portal prehepática, hipertensión portal intrahepática e hipertensión portal poshepática). Por otro lado, el método de estudio. Método de estudio: Ecografía (flujo portal, dirección del flujo, velocidad del flujo en la vena porta, velocidad del flujo en la arteria hepática, obstrucción de la vena porta y de las venas hepáticas).

Se centra el **CAPÍTULO V. LESIONES FOCALES BENIGNAS DEL HÍGADO**. Es definida la lesión focal hepática como una formación de contenido sólido o líquido que no forma parte de la anatomía normal del hígado, y que se distingue de este mediante técnicas de imagen. Es de naturaleza muy variada y comprende desde lesiones benignas de curso indolente hasta tumores malignos de naturaleza agresiva. Es un hallazgo frecuente, debido al uso creciente de técnicas de imagen en pacientes que presentan sintomatología abdominal inespecífica. En este aparte se desarrollan las lesiones hepáticas quísticas y las lesiones hepáticas seudotumorales.

Por otro lado, el **CAPÍTULO VI. LESIONES FOCALES MALIGNAS DEL HÍGADO** se destinó a las lesiones malignas primarias como el Carcinoma hepatocelular, la Hemangiosarcoma y el Angiosarcoma hepático (ASH). Asimismo, las lesiones malignas secundarias como son las metástasis -lesiones malignas más frecuentes del hígado-, que ocurre cuando el cáncer que se ha diseminado al hígado desde otra parte del cuerpo.

En el *CAPÍTULO VII. IMAGEN PRETRASPLANTE Y POSTRASPLANTE HEPÁTICO* se trata de la imagen pretrasplante y postrasplante. El trasplante hepático consiste en la extirpación del hígado enfermo del paciente y su sustitución por un órgano sano de un donante fallecido o vivo, ya sea una parte del órgano o el órgano completo o entero considerándose un método exitoso de tratamiento de la enfermedad hepática en fase terminal. Se considera el único tratamiento curativo para varias enfermedades graves y está indicado, fundamentalmente, en cuatro grupos de enfermedades: insuficiencia hepática aguda grave, cirrosis hepática, tumores hepáticos y enfermedades metabólicas en las que el hígado produce una sustancia anómala que es responsable de una enfermedad de otro órgano. En este sentido, se realizan varias consideraciones como son que la ecografía abdominal y hepática, tiene un rol importante en la estadificación preoperatoria, durante la cirugía y en el seguimiento. La ecografía, por su vía tradicional (transabdominal) permite obtener información estructural, pero no funcional. Por otro lado, que la ecografía o ultrasonografía (US) es la técnica de imagen inicial en el seguimiento del hígado trasplantado en la fase temprana. Asimismo, que el registro de ondas Doppler arterial contribuye a predecir el rechazo de hígado temprano y otras complicaciones y la imagen de la ecografía Doppler del hígado en el post-trasplante inmediato es el método más adecuado y utilizado para detectar complicaciones tempranas dentro de la post-cirugía. Es de suma importancia conocer la anatomía normal del hígado trasplantado y posterior al procedimiento quirúrgico.

Se aborda en el *CAPÍTULO VIII. RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA*, también conocida como cirugía con imagen o cirugía radiológica) considerada como una subespecialidad de la Radiología en la que se utilizan técnicas de imagen para ejecutar procedimientos mínimamente invasivos. Algunos de estos procedimientos solo tienen como fin el diagnóstico (ej.: angiograma), mientras que otros son realizados como parte de tratamientos específicos (ej.: angioplastia). Utiliza como guía imágenes, para dirigir o realizar los procedimientos avanzados mínima-

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

mente invasivos, la vía ultrasonido, rayos X, tomografía computarizada, resonancia Magnética y fluoroscopia que usualmente son ejecutados con agujas, guías y catéteres.

Por último, el CAPÍTULO IX. UTILIDAD Y FIABILIDAD DE LA ECOGRAFÍA CLÍNICA ABDOMINAL EN MEDICINA: HÍGADO. La ecografía abdominal (EA) es una prueba inocua, de bajo coste, fácil de realizar y que aporta mucha información para el diagnóstico clínico y la toma de decisiones. Esto la convierte en la primera exploración a realizar después de la anamnesis y la exploración física ante la sospecha de enfermedad abdominal, constituyendo en la actualidad una técnica de rutina en la práctica médica diaria”. En cuanto a su utilidad se indica que la ecografía hepática es útil en muchas situaciones clínicas y permite, entre otras cosas, orientar o confirmar el diagnóstico en múltiples escenarios clínicos en Atención Primaria, entre los más frecuentes se encuentran: las alteraciones de las enzimas hepáticas, dolor en el hipocondrio derecho y el epigastrio, ictericia, valoración de hepatomegalia, síndrome constitucional y el seguimiento de lesiones previas; el diagnóstico y el seguimiento de las lesiones difusas y focales previas. En referencia a la fiabilidad (probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado), se refiere a los parámetros de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico principal, en las lesiones difusas y focales previas.

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO I**

PRINCIPIOS FÍSICOS  
DE LA ECOGRAFÍA



## **1.1. Introducción**

### **Ultrasonido y Ecografía**

Los ultrasonidos son una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, cuya frecuencia está por encima de la capacidad de audición del oído humano. El ultrasonido no tiene propiedades diferentes de las ondas audibles, excepto que los humanos no pueden oírlas. El límite varía dependiendo de la persona y es aproximadamente 20 kHz en adultos sanos. Los equipos de ultrasonido operan con frecuencias más elevadas de 20 kHz, aunque la mayoría de los transductores actualmente empleados operan a frecuencias mucho más altas (MHz).

En este sentido, expone Segura-Grau, A., Sáez-Fernández, A., Rodríguez-Lorenzo, A., & Díaz-Rodríguez, N (1) que los sonidos son ondas mecánicas producidas por la vibración de un cuerpo elástico y propagado a partir de un medio material a través de compresiones y dilataciones de este. El sonido que percibe el hombre, son ondas sonoras consistentes en oscilaciones de la presión del aire, son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano e interpretadas por el cerebro. El sonido se propaga en los fluidos, en forma de fluctuaciones de presión. Los ultrasonidos que emiten las sondas de los ecógrafos, tienen una frecuencia comprendida generalmente entre 2 y 10 MHz.

La Ecografía es una técnica diagnóstica que recoge los ultrasonidos que emite la sonda. El ultrasonido (US) se propaga a través de los distintos tejidos de nuestro cuerpo a distinta velocidad, se transforma en señales que llegan en forma de impulsos eléctricos, que podemos visualizar en la pantalla en forma de gama de grises. (2)

La literatura médica indica entre sus ventajas e inconvenientes las siguientes:

## Cuadro 1. Ventajas e inconvenientes de la Ecografía

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inocua: No se usa radiación ya que se basa en el empleo de los ultrasonidos y como técnica diagnóstica no tiene efectos biológicos sobre el organismo.</li> <li>• Rápida y bien tolerada: La presencia del explorador y que el paciente no está aislado en espacios reducidos y cerrados facilitan tolerancia y colaboración en la prueba.</li> <li>• Económica: Tanto en el coste del equipo como en el espacio que precisa. No es necesario aislamiento especial.</li> <li>• Permite controles repetidos: Muy importante para conocer la evolución en traumatismos, litiasis, patología crónica, post-cirugía, etc.</li> <li>• Fácil acceso y/o desplazable: El ecógrafo se puede desplazar sin necesidad de mover al paciente: en una unidad de cuidados intensivos (UCI) o en un box de Urgencias, o también llevar un equipo portátil a un domicilio.</li> <li>• Dinámica: El tiempo real cobra aun mayor importancia en exploraciones como: movimiento de las válvulas cardiacas, flujo vascular, deslizamiento de un tendón, desplazamiento de un cálculo, etc.</li> <li>• Ecopalpación: La compresión dirigida con el transductor puede ser una gran ayuda: se observa la consistencia de una masa, si hay dolor selectivo o no en una zona sospechosa (por ejemplo: colelitiasis con Murphy ecográfico positivo), si una colección fluctúa o si una vena con sospecha de trombosis no se deprime, etc.</li> <li>• Reproducible: La sistemática exploratoria en ecografía se ha estandarizado y permite reproducir un estudio por otro ecografista.</li> <li>• Punción dirigida: La ecografía se puede utilizar para guiar una punción con fines diagnósticos o terapéuticos: aspiración para citología, drenaje o infiltraciones precisas.</li> <li>• Contrastes ecográficos: Se avanza en este campo pues mejora las prestaciones en determinados estudios vasculares y de tumores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gas y superficie ósea: Ninguna de estas estructuras permiten observar lo que hay detrás mediante ecografía. Para salvar estos inconvenientes se precisa conocer y emplear “ventanas acústicas”: vías de acceso y maniobras para que los ultrasonidos alcancen la zona que se quiere estudiar. Por ejemplo, el contenido líquido de la vejiga hace de ventana para valorar la pelvis.</li> <li>• Baja especificidad. Tiene una alta capacidad para detectar lesiones y una inferior capacidad para diferenciarlas, sobre todo cuando hablamos de tumores. Una imagen nodular, una masa, puede corresponder a más de una entidad. Distingue muy bien una imagen quística de una sólida y hace una buena aproximación en cuanto a benignidad o malignidad.</li> <li>• Explorador-dependiente. Quizá remarcado por la incomprensión de quien ve unas imágenes que no entiende a primera vista y debe confiar en el informe del ecografista. Dependencia cada vez menor al extenderse y sistematizarse la técnica. Lo realmente importante no son las limitaciones de la técnica ni las limitaciones del equipo de ecografía, son las limitaciones de uno mismo como explorador. Para ello es imprescindible actualizar y profundizar en nuestros conocimientos de anatomía, conocer los principios físicos y aplicar prudencia y sentido común.</li> </ul>

**Fuente:** (2)

### **El ultrasonido médico: diagnóstico y terapéutico**

El Ultrasonido de diagnóstico es una técnica de diagnóstico generalmente no invasiva utilizada para producir imágenes dentro del cuerpo. Las sondas de ultrasonido, denominadas transductores, producen ondas sonoras que tienen frecuencias por arriba del umbral del oído humano (arriba de 20KHz), aunque la mayoría de los transductores en uso actual operan a frecuencias mucho más altas en el rango de megahercios (MHz).

En su mayoría las sondas de ultrasonido de diagnóstico se colocan en la piel. Sin embargo, a fin de optimizar la calidad de las imágenes, las sondas se pueden colocar dentro del cuerpo a través de la vagina, el tracto gastrointestinal, o los vasos sanguíneos. En ciertas ocasiones, además, el ultrasonido se utiliza durante la cirugía mediante la colocación de una sonda estéril dentro del área donde se realiza la intervención quirúrgica u operación.

De manera general el ultrasonido no es bueno para producir imágenes de los huesos o tejidos que contienen aire, como los pulmones, sin embargo, bajo algunas condiciones, el ultrasonido si puede producir imágenes de los huesos como en el caso de feto o en bebés pequeños o de los pulmones y la membrana que los cubre, cuando están llenos o parcialmente llenos de fluido.

El ultrasonido tiene muchos usos, incluyendo monitorizar el crecimiento y el desarrollo del feto, producir imágenes del corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, la tiroides, el cerebro, el tórax, los órganos abdominales como el hígado, la piel y los músculos.

El ultrasonido de diagnóstico se puede subdividir en:

- a. Ultrasonido anatómico. Produce imágenes de los órganos internos u otras estructuras.
- b. Ultrasonido funcional. Combina información como el movimiento y la velocidad del tejido o la sangre, la suavidad o la dureza del

tejido, y otras características físicas, con imágenes anatómicas para crear “mapas de información”. Estos mapas ayudan a los médicos a visualizar los cambios/diferencias en la función dentro de una estructura o un órgano.

**El ultrasonido terapéutico**, también utiliza ondas sonoras por arriba del rango del oído humano, pero no produce imágenes y tiene como objetivo interactuar con los tejidos en el cuerpo para que puedan ser modificados o destruidos, como, por ejemplo, entre las modificaciones posibles están: mover o empujar el tejido, calentar el tejido, disolver los coágulos, o administrar fármacos a sitios específicos en el cuerpo. Las funciones de destrucción, o ablación, son posibles mediante el uso de rayos de muy alta intensidad los cuales pueden destruir los tejidos enfermos o anormales, tales como: los tumores.

El ultrasonido, también es un método importante para producir imágenes de intervenciones en el cuerpo. Por ejemplo, la biopsia mediante agujas guiadas por ultrasonido ayuda a los médicos a ver la posición de una aguja mientras está siendo guiada hacia un objetivo seleccionado, tal como una masa o un tumor en el seno. De igual manera, el ultrasonido se utiliza para producir imágenes en tiempo real de la localización de la punta de un catéter mientras se inserta en un vaso sanguíneo y es guiado a lo largo del vaso. También se puede utilizar en la cirugía mínimamente invasiva, para guiar al cirujano con imágenes del interior del cuerpo en tiempo real.

### **Breve reseña histórica sobre el desarrollo del Ultrasonido**

El desarrollo del ultrasonido es la suma de varios experimentos llevados a cabo a lo largo de la historia. Se indica como que la ecografía nació con Pitágoras, en el siglo VI AC y que Galileo, en 1500, colabora con sus estudios en su desarrollo. Entre los principales y destacados aportes realizados por estudiosos a lo largo de la historia relación al avance de la ecografía como técnica diagnóstica y terapéutica se reseñan los siguientes:

# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

**Cuadro 2.** Breve reseña histórica sobre el desarrollo del Ultrasonido

PERIODO (SIGLO /AÑO)	ESTUDIOSO	APORTE
Siglo XVIII (1701 al 1800)		
Primera mitad del siglo XVIII	Lazzaro Spallanzani	En 1779, descubre las ondas ultrasónicas asociadas a la actividad de caza de los murciélagos. Es en la naturaleza donde las señales ultrasónicas con aplicaciones industriales y médicas tienen sus raíces. La interacción de las ondas ultrasónicas con los objetos, es lo que hizo que se destacaran ciertos hechos fundamentales: cuando esta interacción acontecía, parte de la onda se absorbía y otra se reflejaba. La onda reflejada fue estudiada y se pudieron observar ciertas propiedades que han servido para conocer las características físicas de los materiales. (3)
Siglo XIX (1.801 al 1.900)		
Primera mitad del siglo XIX (1803-1899).	Christian Andreas Doppler	Presenta su trabajo "Efecto Doppler", el cual consistía en observar ciertas propiedades de la luz en movimiento, que eran aplicables a las ondas del Ultrasonido. Se trata de un cambio en la frecuencia emitida por la fuente sonora, que se presenta cuando fuente y observador se desplazan en movimiento relativo. A raíz del cuál los japoneses desarrollaron la aplicación del Doppler en los US, unos 100 años después. (4)
1880	Jacques y Pierre Curie	Descubren el efecto piezoeléctrico, fundamental en el estudio de las ondas de sonido y la frecuencia eléctrica. Estos conceptos se expandieron durante la Primera y Segunda Guerra mundial, en el campo militar, durante el año 1900.
Siglo XX (1901 a 2000)		
A principios del siglo XX	Paul Langevin y C. Chilowsky	Paul Langevin inventó el Sonar, base del desarrollo de los equipos utilizados en medicina diagnóstica y terapéutica. (3) Paul Langevin y C. Chilowsky desarrollan el primer generador ultrasónico por medio de un piezoeléctrico. (5)
Década de 1930 y 1942	Karl Dussik	El primer uso de la ecografía diagnóstica fue realizado por el al estudiar la transmisión de ondas a través de la cabeza para estudiar los ventrículos cerebrales. En 1942, es el primer autor que publica imágenes ecográficas cerebrales, consideradas como el primer diagnóstico ecográfico médico.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

1946	George Ludwig	Aporta información para detectar cuerpos extraños y biliares, además de la distinción de tejido neoplásico del normal.
	John Julian Wild	Aporta información en la detección de lesión intestinal en combate.
1950 – 1971	Inge Edler Llamado el “Padre de la ecocardiografía”	En 1950 junto con Karl Hertz, estudiante físico nuclear, diseñaron técnicas para estudiar las válvulas cardíacas con los Ultrasonidos. En 1953 consiguen las primeras imágenes cardíacas bidimensionales En 1971 la ecocardiografía pediátrica en 1971.
1951	John Julian Wild y John Reid	Junto al trabajo de John Reid publica John Julian Wild un estudio sobre la utilidad de la ecografía para detectar tumores
1969	Congreso Mundial de Ultrasonido Diagnóstico en Medicina en Viena	Se celebra este primer congreso con aportaciones destacables en obstetricia y ginecología, cardiología, oftalmología y medicina interna (5).

**Fuente:** Elaboración propia

### Componentes y funciones del ecógrafo

Un ecógrafo, básicamente, está formado por los siguientes elementos:

- a. Generador:** Genera pulsos de corriente eléctrica que envía al transductor o sonda.
- b. Transductor o sonda:** Es la pieza fundamental del ecógrafo. En su interior se encuentran los denominados cristales piezoeléctricos. Estos cristales, son estimulados por la energía eléctrica que reciben del generador transformándola en energía acústica (ultrasonidos). Los ecos son recogidos por los cristales transformándolos nuevamente en energía eléctrica.

Los tipos de transductor:

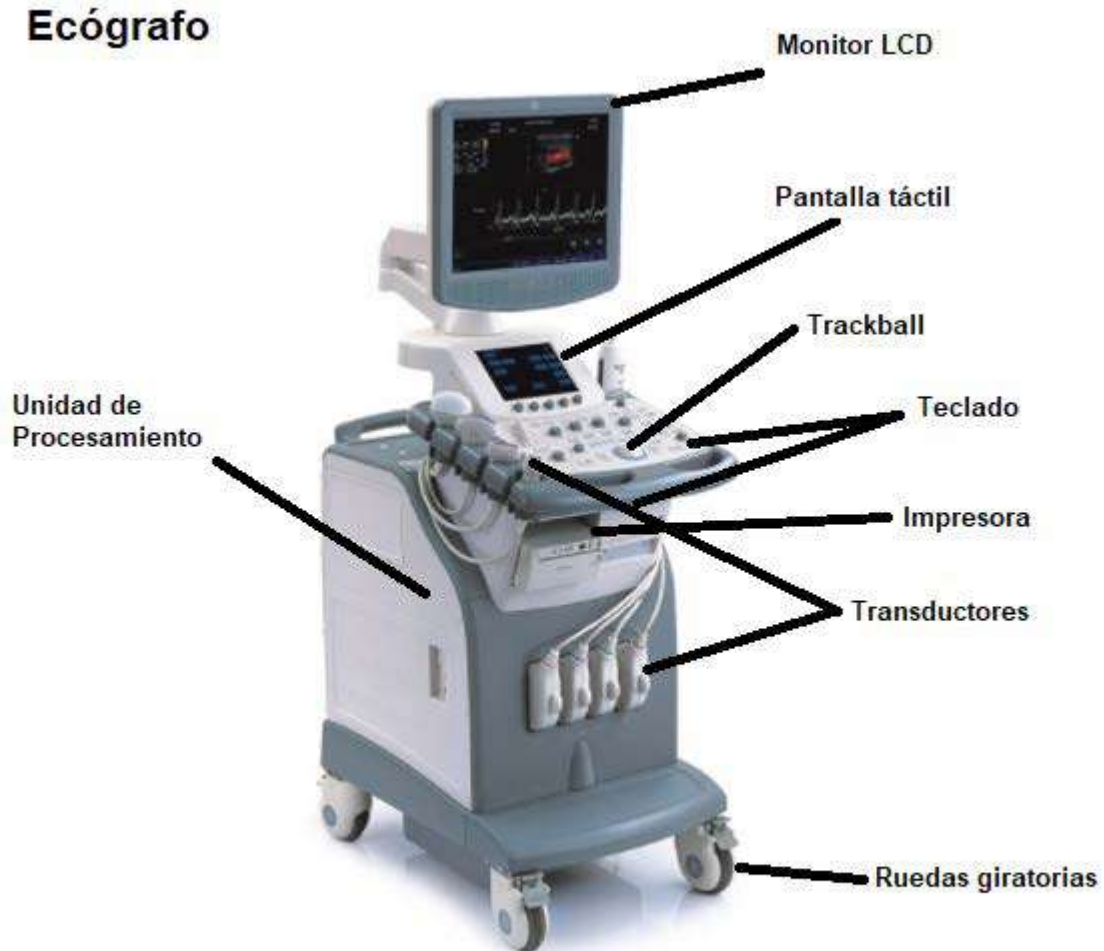
- Sonda cónvex. Mayor capacidad de penetración y menor resolución. Se usa para estudios más profundos, normalmente abdomen.
- Sonda lineal. Menor capacidad de penetración y mayor resolución. Se usa para estudiar zonas superficiales: tejidos blandos, tiroides y músculo.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

---

- Sonda anular. Intracavitarias: vaginal, rectal.
  - Sonda sectorial. Utilizada en ecocardiografía.
- c. Convertidor analógico-digital:** Digitaliza la señal que recibe del transductor y la convierte en información binaria: en unos o en ceros igual al sistema empleado por los ordenadores o computadoras.
- d. Memoria gráfica:** Ordena la información recibida y la presenta en una escala de 256 grises.
- e. Monitor:** Muestra las imágenes en tiempo real.
- f. Registro gráfico:** Las imágenes se pueden imprimir, guardar o grabar para visualizarlas en otro equipo o en un ordenador.
- g. Cuadro de mandos.** En la consola del ecógrafo existen una serie de teclas y mandos con los que ajustar tanto la señal de salida como la señal de entrada, y cuyo objetivo es optimizar la imagen que visualizamos en el monitor. También pueden efectuarse diversas medidas: cálculos de distancia, de áreas, de volumen, etc. La exploración ecográfica se realiza con cortes transversales y longitudinales. Es decir, contempla botones y teclado para cálculos de distancias, medidas, ganancia, profundidad etc.

**Figura 1.** Ecógrafo y sus componentes



Equipos de Diagnóstico por Imagen. Ecógrafo [Internet]. 2021 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://diagnosticoporimagen.net/ecografo/>

## 1.2. Sonido

La ecografía es una técnica de imagen basada en la utilización de ultrasonido (US). Este procedimiento utiliza ondas de sonido inaudibles



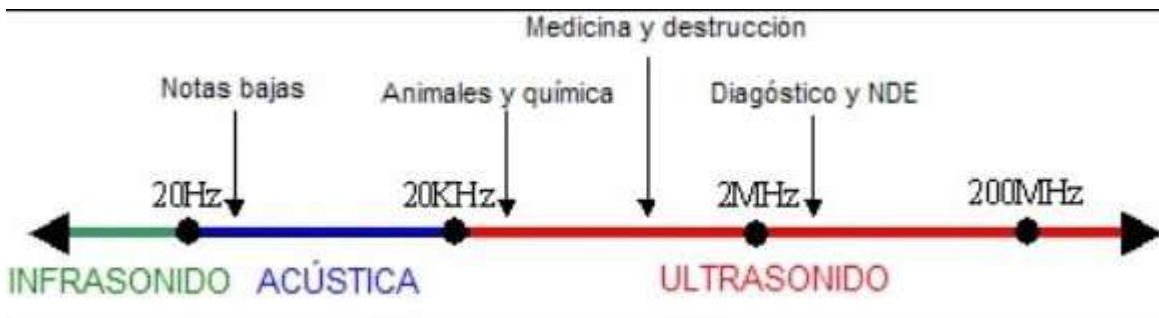
## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

que rebotan en las estructuras sólidas dentro del cuerpo y se transforman en una imagen en la pantalla.

El término ultrasonido aplicado al sonido, está referido a cualquiera por encima de las frecuencias del sonido audible, nominalmente incluye a los de más de 20.000 Hz. Las frecuencias utilizadas en ecografías de diagnóstico médico se extienden hasta 10 MHz y más allá.

Se debe tener en cuenta que las ondas de infrasonidos, de sonido audible y de ultrasonido son de la misma naturaleza, todas son ondas de sonido. El ser humano sólo es capaz de percibir el sonido en el rango de 20 a 20.000 Hz.

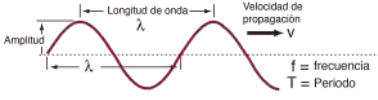
**Figura 3.** Tipos de ondas sonoras en función de su frecuencia

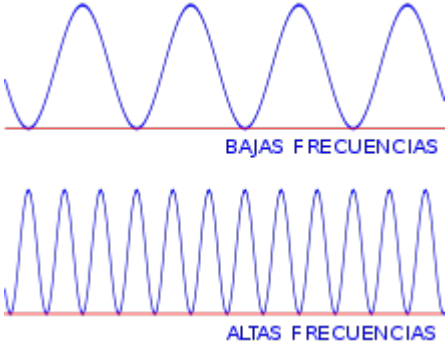


Rojas Nadia. Bases Físicas De La Ecografía [Internet]. 2015 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/nadiarojasvalenzuela/bases-fsicas-de-la-ecografa>

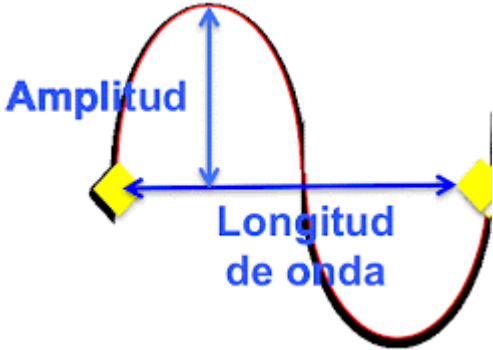
El sonido es entendido como una onda de energía mecánica de transmisión longitudinal que sigue la teoría del movimiento armónico simple y, posee una serie de características que lo definen:

## Cuadro 3. Características del sonido

<p><b>LONGITUD DE ONDA (<math>\lambda</math>)</b></p>	<p>La longitud de onda es la distancia a la cual la onda sinusoidal realiza un ciclo completo. Su inversa es la frecuencia.</p> <p><b>Figura 4. Amplitud de una onda</b></p>  <p>M Olmo, R Nave. Relaciones en Propagación de Ondas [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/wavrel.html">http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/wavrel.html</a></p>
---	--

<p><b>FRECUENCIA</b></p>	<p>La frecuencia se mide en ciclos (fragmento de onda comprendido entre dos puntos iguales de su trazado) por segundo.  <b>1 Hertzio (Hz) = 1 ciclo/segundo.</b>                  Los ecógrafos utilizan frecuencias entre 1 y 20 Megahertzios (MHz)= 1.000.000 y 20.000.000 ciclos/segundo.                  La frecuencia del sonido se mide en número de ciclos por unidad de tiempo. Normalmente como unidad de tiempo se utiliza el segundo. La unidad de frecuencia (ciclos/seg) se denomina Hertzio (Hz), 1 ciclo/seg = 1 Hz, siendo un KiloHertzio: 1.000 ciclos/seg = 1.000 Hz = 1 KHz y un MegaHertzio: 1.000.000 ciclos /seg. = 1.000.000 Hz = 1 MHz. A mayor frecuencia mayor calidad de imagen, pero menor penetración en el cuerpo. (6)                  Es decir, los ultrasonidos empleados <b>en ecografía</b> tienen frecuencias comprendidas entre 1 y 20 MHz [1 MG son 1000 kHz, o lo que es lo mismo: 1.000.000 de Hz].                  La frecuencia determina la profundidad a las que llegan los ultrasonidos (US) a mayor frecuencia menor penetración en los tejidos, pero mayor calidad de la imagen.</p> <p style="text-align: center;"><b>Figura 5.</b> Longitud y amplitud de onda</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Wikipedia. Frecuencia [Internet]. 2021 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia">https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Cuadro 4.</b> Frecuencia alta y baja. Calidad de la imagen y utilidad</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">ALTA Y BAJA FRECUENCIA</th> <th style="width: 25%;">FRECUENCIA</th> <th style="width: 25%;">PENETRACIÓN</th> <th style="width: 25%;">CALIDAD/ DEFINICIÓN DE IMAGEN Y UTILIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">ALTA FRECUENCIA</td> <td style="text-align: center;">&gt; 5</td> <td style="text-align: center;">&lt; 5</td> <td>Calidad: ALTA Utilidad: Estructuras superficiales: vasos, músculos.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJA FRECUENCIA</td> <td style="text-align: center;">1-5</td> <td style="text-align: center;">&gt;5</td> <td>Calidad: BAJA Utilidad: Órganos profundos: tórax, abdomen</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Fuente:</b> Elaboración propia</p>	ALTA Y BAJA FRECUENCIA	FRECUENCIA	PENETRACIÓN	CALIDAD/ DEFINICIÓN DE IMAGEN Y UTILIDAD	ALTA FRECUENCIA	> 5	< 5	Calidad: ALTA Utilidad: Estructuras superficiales: vasos, músculos.	BAJA FRECUENCIA	1-5	>5	Calidad: BAJA Utilidad: Órganos profundos: tórax, abdomen
ALTA Y BAJA FRECUENCIA	FRECUENCIA	PENETRACIÓN	CALIDAD/ DEFINICIÓN DE IMAGEN Y UTILIDAD										
ALTA FRECUENCIA	> 5	< 5	Calidad: ALTA Utilidad: Estructuras superficiales: vasos, músculos.										
BAJA FRECUENCIA	1-5	>5	Calidad: BAJA Utilidad: Órganos profundos: tórax, abdomen										



<p><b>AMPLITUD E INTENSIDAD</b></p>	<p><b>La amplitud de la onda</b> sonora es el rango de movimiento de las moléculas de aire en la onda, que corresponde al margen de dilatación y compresión que la acompañan.</p> <p><b>La intensidad</b> de un haz de ultrasonidos es el parámetro físico que describe la cantidad de energía que se propaga en una determinada superficie por segundo. Una onda sonora es tanto más intensa cuanto mayor es la amplitud y viceversa.</p> <p>Por tanto, la intensidad y la amplitud de una onda están muy relacionadas, aunque no son exactamente el mismo parámetro, la amplitud sería el tamaño de la onda en el espacio. Y en la imagen se expresa como más o menos intensidad de blanco (ecogénico).</p> <p>Para la Universidad de Navarra (7), es:</p> <p><b>Ecogénico:</b> Que tiene ecogenicidad, que refleja las ondas de ultrasonido.</p> <p><b>Ecogenicidad.</b> Propiedad de generar la reflexión de las ondas ultrasónicas. Intensidad del brillo de una imagen obtenida en ecografía, relacionada con la capacidad de reflexión que presentan los tejidos.</p> <p><b>Figura 6.</b> Onda de baja y alta frecuencia</p>  <p>Ganau Sergi. Ecografía de mama [Internet]. 2019 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://www.academia.cat/files/425-15121-DOCUMENT/Ganau4423.1.2019.pdf">https://www.academia.cat/files/425-15121-DOCUMENT/Ganau4423.1.2019.pdf</a></p>
-------------------------------------	--

<b>VELOCIDAD DE PRO PAGACIÓN</b>	<p>La longitud de onda (<math>\lambda</math>) y la frecuencia (f) se relacionan con la velocidad (v) según la siguiente fórmula:  <math>\lambda = v/f</math>.</p> <p>Para una misma velocidad del sonido, la longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia. La velocidad de propagación del sonido en un medio depende de la concentración de partículas (densidad).                  La <i>velocidad de propagación</i> del sonido depende del material que atraviesa, en particular de su densidad y <i>compresibilidad</i>. La velocidad media del sonido en los tejidos biológicos blandos es de 1450 m/s, a pesar que esto varía bastante en función del tipo de tejido u órgano del cuerpo que atravesase.</p>	
	<b>Cuadro 5. Frecuencia en diferentes tejidos</b>	
	TEJIDO	VELOCIDAD (m/s)
	DENSIDAD (g/cm <sup>2</sup> )	
	Grasa	1470
	Músculo	1568
	Órganos (hígado)	1540
	Hueso	3600
	Agua	1492
	Aire	332
	<p><b>Fuente:</b> Elaboración propia</p> <p>La impedancia se define como la resistencia al paso de los US y se calcula multiplicando velocidad por densidad en el tejido.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia

### 1.3. Transductores

Los ecógrafos básicamente tienen tres partes diferenciadas, como se ha visto con anterioridad:

1. Transductor
2. Unidad de procesamiento
3. Pantalla.

Abigail Thrush y Timothy Hartshorne (8) exponen que el transductor es el aparato que transforma un tipo de energía en otro. En ecografía, el transductor o sonda transforma energía eléctrica en energía acústica. Indican, además que el efecto piezoeléctrico es la propiedad de algunos cristales que, al recibir corriente eléctrica, se contraen y dilatan generando vibraciones, es decir energía acústica. Y a la inversa, al recibir la presión de ondas acústicas convierten esta energía mecánica

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

en energía eléctrica. En ello se basa el funcionamiento de una sonda o transductor ecográfico: recibe impulsos eléctricos y los convierte en pulsos acústicos. Después recibe pulsos acústicos (ecos) y los convierte otra vez en impulsos eléctricos.

Es decir, de manera sencilla el transductor es el emisor y receptor de sonido. Contiene cristales con propiedades piezoeléctricas que, al ser sometidos a una corriente eléctrica alterna, vibran y emiten ultrasonidos de una frecuencia característica. Cumplen su función en dos fases: en la primera emiten haces de ultrasonidos a modo de pulsos y en la segunda captan los Ultrasonidos (US) reflejados por los tejidos y los envían a una unidad de procesamiento del ecógrafo que genera una imagen en la pantalla.

Dependiendo de la amplitud de la onda que se recibe en el transductor, la imagen ecográfica se va formando con distinta tonalidad según una escala de grises más ecogénico o brillante cuanto más amplitud vuelva al transductor; y determinando el tiempo de transmisión del sonido desde que se emite hasta que se recibe, la unidad de procesamiento calcula la profundidad de los diferentes tejidos.

### **Tipos de transductor**

Sondas mecánicas: la estimulación de los cristales piezoeléctricos la produce de forma mecánica un pequeño motor ubicado dentro de la sonda.

Sondas electrónicas: están formadas por grupos de cristales que se estimulan de forma conjunta.

Existen en la actualidad cuatro tipos de transductores ecográficos según la disposición de estos cristales (2):

- 1. Sectoriales:** Proporcionan un formato de imagen triangular o en abanico con una base de inicio de la emisión de los ecos pequeña. Se usa en exploraciones cardíacas y abdominales ya que

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

- permiten tener un abordaje costal. Se usan para ver estructuras profundas. Su frecuencia de trabajo suele ser de 3,5 a 5 MHz.
- 2. Convexos:** Tienen una forma curva y proporcionan un formato de imagen en forma de trapecio; se usan en exploración abdominal<sup>12</sup> y obstétrica. Se usan para ver estructuras profundas. Su frecuencia de trabajo suele ser de 3,5 a 5 MHz.
  - 3. Lineales:** Proporcionan un formato de imagen rectangular, se usan para el estudio de estructuras más superficiales como los músculos, los tendones, la mama, el tiroides, el escroto, vasos superficiales, etc. Se usan para ver estructuras superficiales. Las frecuencias de trabajo suelen ser de 7,5 y 13 MHz, aunque los hay de hasta 20 MHz.
  - 4. Intracavitarios:** Pueden ser lineales o convexos, se usan para exploraciones intrarrectales o intravaginales. Las frecuencias de trabajo suelen ser de entre 5 y 7,5 MHz<sup>6</sup>.

**Figura 7.** Tipos de Transductores



@ecografiafacil.com. Tipos de transductores [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://ecografiafacil.com/2018/01/01/11-tipos-de-transductores/>

### 1.4. Campo ultrasónico: Foco

El haz del ultrasonido al inicio tiene el diámetro del transductor y a medida que se desplaza, se afina progresivamente hasta la zona de menor diámetro o zona focal para luego divergir. Por lo tanto, los componentes del haz de ultrasonido son:

- a. Foco
- b. Campo proximal (Fresnelzone): región entre el transductor y el foco
- c. Distancia focal: distancia entre transductor y el foco
- d. Campo distal (Fraunhoferzone): zona divergente distal al foco
- e. Zona focal: región cercana al foco donde el haz es relativamente fino y donde se generan las imágenes de mayor calidad. Generalmente las máquinas modernas permiten realizar el auto foco.

### **El foco**

El foco es conocido también como enfoque. Es una herramienta vital ya que constituye el ajuste ecográfico que se va a utilizar para ver con mayor nitidez aquella parte de la pantalla en la que se tiene la estructura que interesa estudiar. Es decir, el foco o enfoque tiene que estar siempre en la línea de interés o un poco por debajo de ella.

Por ejemplo, si se está utilizando una profundidad de 12 centímetros en el estudio de un hígado, pero ese hígado tiene en la parte más superficial de la pantalla, aproximadamente a 4 centímetros de la piel, una lesión o estructura sospechosa, la cual es necesario estudiar con más cuidado, lo que se hace es llevar el foco a la profundidad de los 4 centímetros para observar con mayor resolución y nitidez, esa parte de la imagen, así que conllevará a una resolución menor en otras profundidades de la imagen del hígado, tanto mayores como menores.

Si no se objetiva nada particular en la imagen que es objeto de estudio, se tendrá el foco colocado en aquella zona donde se observe la imagen globalmente, lo más nítida posible, suele ser en la zona central de la profundidad, siempre que ésta esté acorde con la zona de estudio. Algunos ecógrafos permiten establecer la posición del foco del haz de ultrasonido en la imagen estableciendo un área de mejor resolución a una profundidad concreta. Existen ecógrafos que permiten también establecer varios focos con diferente posición al mismo tiempo.



## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

La posición del foco aparece de manera habitual marcada en la escala de profundidad lateral de la imagen mediante una muesca que establece la profundidad a la que se encuentra.

El foco es un comando que puede tener diferentes aspectos en la botonera, puede ser una pequeña rueda ubicada entre las teclas SET y NEXT. Puede ser una tecla que se puede accionar arriba y abajo, debe estar siempre cerca de la profundidad.

Cabe indicar que ciertos ecógrafos disponen de una función denominada Zoom la cual permite ampliar una zona concreta de la imagen y, por tanto, visualizar de manera más precisa algunas zonas concretas. Hay que tener presente que si se emplea esta función las referencias con respecto a la profundidad y localización de la imagen obtenida no se corresponden con la imagen completa correspondiente a la huella del transductor sino a una zona concreta de esta por lo que se debe emplear con prudencia cuando se esté realizando exploraciones o técnicas que requieran claras referencias espaciales.

**Figura 8.** El foco



@ecografiafacil.com. Profundidad y Foco en ecografía [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6CYUK6xXRdw>

### **1.5. Medio**

#### **1.5.1. Intensidad**

En la aplicación de los ultrasonidos la intensidad es uno de los parámetros más importantes. Consiste en el resultado de dividir la potencia entre la superficie del haz (3) y la cantidad de energía que produce el transductor, es lo que se conoce como potencia.

Se entiende por intensidad la cantidad de energía recibida por unidad de superficie. Como unidad de energía se utiliza el Watio (W) y como unidad de superficie el  $\text{cm}^2$ : ( $\text{W}/\text{cm}^2$ ), es decir, la intensidad se da en  $\text{W}/\text{cm}^2$  y es el dato primordial para saber la cantidad de ultrasonido que está llegando a la zona a tratar.

En el uso terapéutico habitualmente se utilizan dosis de 0'5 a 2'5  $\text{w}/\text{cm}^2$  (16, 35, 38). La OMS pone como límite en el uso de tipo continuo, la dosis máxima de 3  $\text{W}/\text{cm}^2$  en tratamientos y de 1 a 10  $\text{W}/\text{cm}^2$ . Por tanto, en los ultrasonidos que se emplean en ecografía son de muy baja intensidad (10-50  $\text{mW}/\text{cm}^2$ ) para evitar cambios en el medio que atraviesan.

Al aumentar la intensidad de una onda sonora aumentan los desplazamientos de las partículas del medio que atraviesa, aumentando por lo tanto el número y tamaño de los ecos que devuelven.

#### **1.5.2. Impedancia acústica**

La impedancia está relacionada con la resistencia que ofrece el medio al paso de la onda ultrasónica, informa la facilidad con la que la onda ultrasónica atraviesa un medio.

La impedancia acústica desde el punto de vista de la física es el resultado es la resistencia que un medio opone al paso de los ultrasonidos. La impedancia acústica ( $Z$ ) es el producto de la densidad ( $D$ ) del medio por la velocidad ( $V$ ) a la que el ultrasonido lo atraviesa y se referencia con la letra  $Z$ .

### **Z = D X V**

Cuanto mayor sea la diferencia entre las impedancias de ambos medios, mayor será la intensidad del eco. De menos a más la impedancia acústica del cuerpo es: aire, agua, músculo y hueso.

Los ecos son sonidos, ondas sonoras, que se reflejan, rebotan, tras chocar contra una superficie o barrera capaz de reflejarlos. La interfase reflectante es la superficie o barrera capaz de reflejar los sonidos y por tanto también los ultrasonidos. Esta barrera o interfase existe entre dos medios contiguos o adyacentes con diferente impedancia acústica.

Cabe indicar que por interfase se entiende al límite o zona de contacto entre dos medios y es a este nivel, y dependiendo de las diferencias de intensidad entre ambos medios en contacto, donde se producen los ecos.

Cuando pasa la onda ultrasónica de un medio a otro con distinta impedancia (Z), se produce el fenómeno de reflexión. Si hay una gran reflexión de la onda, quiere decir que esta se refleja en gran proporción, con lo que no llegará a estructuras situadas más en profundidad.

### **1.5.3. Transmisión, reflexión, refracción**

#### **Transmisión**

Como ya se ha visto anteriormente, el ultrasonido (US) es una técnica de diagnóstico médico basada en la acción de ondas de ultrasonido. Éstas, son formas de transmisión de la energía y requieren de materia para su transmisión.

El transductor se coloca sobre la superficie corporal del paciente a través de una capa de gel para eliminar el aire. Un circuito transmisor aplica un pulso de pequeño voltaje a los electrodos del cristal transductor. Éste empieza a vibrar y transmite un haz ultrasónico de corta duración, el cual se propaga dentro del paciente, donde es parcialmente refle-

jado y transmitido por los tejidos que encuentra a su paso. La energía reflejada regresa al transductor y produce vibraciones en el cristal, las cuales son transformadas en corriente eléctrica por el cristal y después son amplificadas.

### **Reflexión**

Cuando un haz de ultrasonidos llega a una interfase reflectante experimenta un fenómeno de reflexión: una parte del haz se refleja en forma de ecos o ultrasonidos reflejados y la otra parte continúa hacia la siguiente interfase. Cuanto mayor sea la diferencia de impedancia acústica entre los dos medios que separa la interfase, mayor será el eco. El principal parámetro de este fenómeno es la amplitud de la onda acústica reflejada y su relación con la amplitud de la onda incidente.

En cuanto a la reflexión y las superficies reflectantes indica la literatura que el tipo de superficie sobre el que incide el haz de ultrasonidos condiciona la forma en que estos se reflejan:

- a. Las superficies lisas reflejan muy bien los ultrasonidos actuando como un espejo, de allí el término reflexión especular. En este tipo de superficies tiene una enorme importancia el ángulo de incidencia de los ultrasonidos: mejor cuanto más perpendicular sea la incidencia.
- b. Las superficies irregulares o rugosas dan lugar a gran cantidad de ecos de baja amplitud que se dispersan en múltiples direcciones, de ahí el término difusión.
- c. En estas superficies tiene escasa relevancia el ángulo de incidencia, pero adquiere gran importancia la frecuencia de los ultrasonidos. La difusión es mayor con frecuencias altas.

### **Refracción**

La refracción es el fenómeno en el que el haz de ultrasonidos es desviado cuando incide con un determinado ángulo sobre una interfase reflectante situada entre dos medios en los que la velocidad de dichos ultrasonidos es diferente. El grado de refracción está en relación con el

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

ángulo de incidencia y el gradiente de velocidades. Tiene relevancia, por ejemplo: músculo-hueso (gradiente de velocidad muy diferente). Superficie curvilínea (diafragma, quiste, etc.) (2).

### **1.5.4. Atenuación**

La atenuación es la pérdida de energía que experimenta un haz de ultrasonidos al atravesar un medio como consecuencia de su absorción, reflexión, refracción y/o difusión. La misma, guarda relación directa con la profundidad y con la frecuencia. Cuanto mayor es el camino que deben recorrer los ultrasonidos resultará que los ecos originados en zonas más distantes tendrán menor amplitud que los originados en zonas superficiales. Este inconveniente se compensa con la ganancia, en los aparatos de ecografía: ya que se puede amplificar la señal de forma selectiva en las zonas más profundas.

### **Atenuación/cm = 0,9 X frecuencia**

Algunas consideraciones producto de la lectura sobre el tema se pueden hacer sobre la atenuación, entre ellas:

- a. Se trata de la pérdida de intensidad del haz de ultrasonidos conforme avanza por los tejidos.
- b. Como elementos implicados en la atenuación están en primer lugar las diversas reflexiones que debido a las diferentes densidades del medio que atraviesa va sufriendo la onda, la refracción que producirá dispersión y cambios de dirección y la propia absorción del medio por donde pasa
- c. La atenuación es directamente proporcional a la frecuencia del ultrasonido utilizado, por lo que se debe esperar una mayor pérdida de intensidad del haz en profundidad, con ultrasonidos de mayor frecuencia.
  - A menor frecuencia menor atenuación, útil en estudios superficiales.
  - A mayor frecuencia mayor atenuación, útil en estudios profundos.
- d. Se ha establecido el coeficiente de atenuación, el cual varía con

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

el tipo de medio y con la frecuencia del ultrasonido. Esta atenuación es de tipo exponencial.

- e. Cabe indicar que aquellos tejidos que en su estructura histológica son más ricos en proteínas estructurales, como por ejemplo el hueso, cartílago, tendones, cápsula articular, ligamentos y músculos, tienen un coeficiente de atenuación mayor. Se puede afirmar que, a una misma frecuencia, las estructuras que están detrás del hueso recibirán mucha menos dosis pues este actúa como elemento de absorción.

**Cuadro 6.** Coeficiente de atenuación de ultrasonido de 1 y 3 MHz

MEDIO	1MHz	3 MHz
Agua (20°C)	0,0006	0,018
Sangre	0,028	0,084
Tejido nervioso	0,2	0,6
Vaso sanguíneo	0,4	1,2
Grasa	0,14	0,42
Piel	0,62	1,86
Músculo *	0,76	2,28
**	0,28	0,84
Tendón	1,12	3,36
Cartílago	1,16	3,48
Hueso	3,22	
Aire (20°C)	2,76	8,28
* Haz perpendicular a las fibras		
** Haz paralelo a las fibras		

Villegas Ignacio. Ultrasonido en medicina [Internet]. 2012 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Naxorov/ultrasonido-en-medicina-13512301>

La tabla muestra los coeficientes de atenuación de diferentes tejidos biológicos, para las frecuencias habituales de aplicación de estos, es decir, 1 a 3 MHz y se hace referencia también a la dirección del haz, según sea este perpendicular a las fibras o paralelo a las mismas.

### **1.5.5. Refuerzo acústico posterior**

Primeramente, veamos que es la Sombra Acústica, ésta se produce al chocar los ecos con una interfase muy reflectante que no los deja pasar. Aparece una zona muy refringente (blanca) con una zona posterior hipoecogénica. Esa superficie (hueso, metal, calcio) es hiperecoica, pero detrás de la misma se produce una sombra anecoica. Por ejemplo: las calcificaciones.

Por otro lado, el refuerzo acústico posterior se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases en su interior y pasa a un medio sólido ecogénico. Permite diferenciar quistes y estudiar estructuras profundas usando como ventana estructuras más superficiales llenas de líquido. Este artefacto funciona de forma opuesta al anterior, ya que en vez de devolver todos los ecos del haz cuando llega a una estructura, estos ecos atraviesan la estructura acuosa en un 100% prácticamente y, al llegar al tejido posterior a dicha estructura, se ve un halo hiperecogénico, denominado refuerzo posterior y que responde a un paso casi total del haz de ultrasonido emitido desde la sonda (9).

### **1.6. Procesamiento de la señal**

En la actualidad la mayor parte de ecógrafos disponibles para ser usados en la ecografía, disponen de varios modos de imagen con diferentes aplicaciones clínicas, de allí que el equipo médico puede utilizarlos en diferentes configuraciones, dependiendo de la finalidad del estudio y del órgano diana. Los modos de imagen más comúnmente utilizados son según Borrego, Raúl y González Rafael (10):

a. Modos de imagen estática

a.1. Modo A (Amplitud)

a.2. Modo B (Brillo)

a.3. Modo C (no utiliza los ecos de las ondas reflejadas en las interfaces de los tejidos, sino que aprovecha las ondas transmitidas)

b. Modos de imagen dinámica

b.1. Modo M (Movimiento)

### c. Modo de localización

#### c.1. Modo Doppler (11)

- Modo Doppler: Este modo hace uso del efecto Doppler, para visualizar el flujo sanguíneo.
- Doppler color: La información sobre la velocidad y dirección del flujo en tiempo real se representa con unidades de color.
- Doppler espectral: En vez de utilizar colores, muestra la circulación de la sangre en un gráfico. Se puede utilizar para mostrar el nivel de bloqueo de un vaso sanguíneo.
- Doppler dúplex: Utiliza ecografía convencional para formar imágenes de los vasos sanguíneos y los órganos, las cuales serán convertidas posteriormente en un gráfico similar al Doppler espectral.
- Doppler de onda continua: En esta prueba, las ondas sonoras se envían y reciben de forma continua. Permite medir de manera más precisa la sangre que fluye con mayor rapidez.

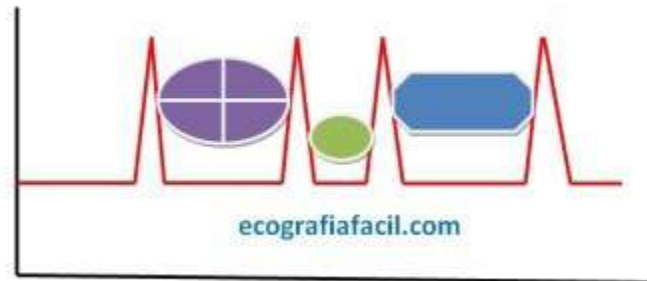
En este punto se abordan de manera breve y siguiendo los autores citados, los siguientes modos de imagen:

#### **1.6.1. Modo A (Amplitud)**

- El modo A o modulación de amplitud es el más simple y se basa en la técnica de ecos, donde se emite un pulso de ultrasonidos desde un transductor a la región que se quiere estudiar y las reflexiones son recibidas por el mismo transductor.
- El tiempo desde que se emite el pulso hasta que se recibe es proporcional a la profundidad de la interfase.
- Se usa un solo haz de ultrasonido y la información recogida es representada en gráficas que representan las amplitudes de los eco recibidos.
- La ventaja es que brinda información de manera rápida con un mínimo equipamiento, pero solo ofrece información unidimensional.



**Figura 9.** Representación Modo A



@ecografiafacil.com. La imagen. Modos de representarla. [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://ecografiafacil.com/2018/01/02/12-la-imagen-modos-de-representarla/>

### **1.6.2. Modo B (Brillantes)**

- En el Modo B o modulación de brillo, el eco captado se registra en la pantalla como un punto, cuyo tamaño y luminosidad dependen de la intensidad del eco.
- Con el movimiento del transductor en un solo plano se obtiene otra serie de puntos, que al sumarse configuran una imagen en dos dimensiones.

**Figura 10.** Representación Modo B



@ecografiafacil.com. La imagen. Modos de representarla. [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://ecografiafacil.com/2018/01/02/12-la-imagen-modos-de-representarla/>

### 1.6.3. Modo M (Movimiento)

- En el Modo M o de movimiento, se usa una representación gráfica de la señal a lo largo de la línea que representa el haz ultrasónico. Se observarán los ecos como puntos de brillo de distinta intensidad, siendo la distancia también proporcional al tiempo que tardan en ser recibidos. Esta línea de puntos es presentada en el monitor de forma continua a lo largo del tiempo.
- Esta configuración se utiliza para analizar el movimiento de las estructuras del cuerpo de forma cualitativa y cuantitativa, como, por ejemplo: las válvulas del corazón.
- Es un modo híbrido entre A y B, ya que el brillo de cada línea es modulado a la amplitud de los ecos como en el modo B, pero los ecos son recogidos en una sola dirección, a lo largo del recorrido del rayo como en el modo A.
- Es decir, ofrece información acerca de las características de las estructuras en movimiento. Consiste en la emisión de un haz de US único, que atraviesa las distintas estructuras, generando ecos reflejados. El movimiento de las estructuras en el espacio

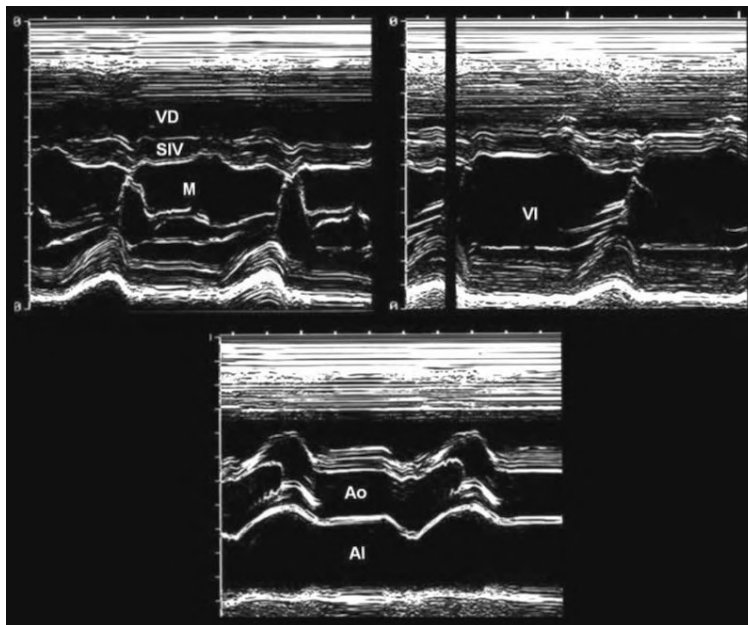
## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

---

se registra en una pantalla de forma continua, obteniendo así las características de movilidad de las zonas atravesadas por el ultrasonido.

- Actualmente su uso es limitado, sirve esencialmente para medir cavidades y valorar la contractilidad miocárdica por el desplazamiento de las estructuras en función del tiempo.
- Su uso ha sido superado por la ecografía bidimensional y el Doppler.
- En conclusión, la imagen generada por el modo M consiste en la representación a lo largo del tiempo de la señal emitida y recibida por uno solo de los cristales de la sonda. Esta imagen no es una imagen bidimensional, sino que representa la variación en la atenuación a los US que se produce en un solo haz de US a lo largo del tiempo.

**Figura 11.** Representación Modo M



SEIC - Sociedad Española Imagen Cardíaca. Ecocardiografía con Técnica Modo M. [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://ecocardio.com/documentos/manual-ecocardiografia-basica/1153-ecocardiografia-tecnica-modo-m.html>

### **1.7. Profundidad de la memoria y escala de grises**

#### **Profundidad de la memoria**

La profundidad es un ajuste ecográfico con el cual se puede controlar la distancia a la que se quiere trabajar o la distancia que necesaria en centímetros para estudiar aquella estructura que se desea. Por ejemplo, se utilizará profundidades muy diferentes para estudiar un hígado o un tendón supraespinoso.

Para realizar estudios superficiales como pueden ser ecografías musculares o de partes blandas se emplean profundidades pequeñas de máximo 4 cm. para un paciente estándar, pero para estudiar el abdomen de un adulto se necesita perentoriamente utilizar profundidades de unos 15 cm.

El tipo de distancias se acompañan de la elección de sondas ecográficas que brinde la imagen correcta para cada estudio. Por tanto, para técnicas que requieran estudios de poca profundidad se usaran sondas de alta frecuencia y para estudios de más profundidad, sondas de baja frecuencia, por ejemplo, cuando se hizo referencia a los tipos de transductores, se expuso que los lineales eran de alta frecuencia y los cóncavos de baja frecuencia.

Este ajuste ecográfico generalmente suele estar situado junto al foco en la botonera a la derecha del trackball y el freezer, se puede identificar en inglés como "Depth", sin embargo, cabe mencionar que, en ciertas marcas como Toshiba, este ajuste se integra en el mismo botón con el Zoom y no se deben confundir, en otras marcas como Samsung, están separados.

Se debe diferenciar profundidad y zoom. Profundidad es la distancia necesaria para llevar a cabo un estudio y el zoom es usado para captar una imagen en unas condiciones y mediante la aplicación de un software, realizar un aumento, "inventando" píxeles inexistentes a partir de otros que se han recogido. En ecografía, el zoom puede usarse en

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

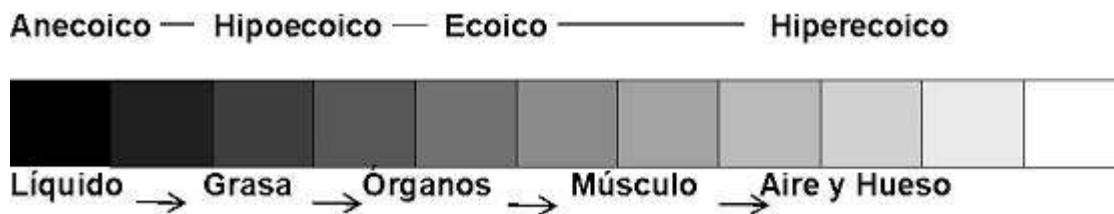
tiempo real. Por tanto, siempre se tendrá más calidad de imagen usando la profundidad y no el zoom, siendo este último de uso específico para ampliar alguna estructura en particular.

### Escala de grises

Las estructuras corporales están formadas por distintos tejidos, lo que da lugar a múltiples interfases que originan, en imagen digital, la escala de grises:

- Las estructuras que en sus diferentes interfases reflejan más los ultrasonidos se denominan hiperecoicas (brillantes, su espectro va del blanco al gris claro), ejemplo: tendones.
- Las estructuras que las propagan menos y producen una menor reflectividad se conocen como hipoecoicas (espectro gris oscuro a negro), ejemplo: músculo.
- La estructura que no refleja el haz ultrasónico y produce una imagen negra, como es el caso de algunos líquidos orgánicos es conocida como Anecoica (desprovisto de ecos), ejemplo: contenido de los quistes sinoviales.

**Figura 12.** Imagen ecográfica en función de la amplitud de onda



**Fuente:** Elaboración propia

Dependiendo de la amplitud de la onda que se recibe en el transductor, la imagen ecográfica se va formando con distinta tonalidad según una escala de grises (más ecogénico o brillante cuanto más amplitud vuelva al transductor).

El elemento orgánico que mejor transmite los ultrasonidos es el agua, por lo que ésta produce una imagen ultrasonográfica anecoica (negra). En general, los tejidos muy celulares son hipoecoicos, dado su alto contenido de agua, mientras que los tejidos fibrosos son hiperecoicos, debido al mayor número de interfases presentes en ellos.

En este orden de ideas N. Díaz-Rodríguez, RP. Garrido-Chamorro, J. Castellano-Alarcón (2), exponen en cuanto al lenguaje ecográfico, lo siguiente:

### **Estructura ecogénica**

Es aquella que genera ecos debido a la existencia de interfases acústicas en su interior.

### **Hiperecogénica o hiperecoica**

Genera ecos en gran cantidad y/o intensidad. Cuando en el interior de esa estructura existen interfases más ecogénicas que el parénquima normal que la circunda. Ecográficamente es una imagen intensamente reflectante, de color blanco intenso, típica del hueso, calcificación, cicatriz, engrosamiento bursal.

### **Hipoecogénica o hipoecoica**

Genera pocos ecos y/o de baja intensidad. Cuando en el interior de la estructura normal existen interfases de menor ecogenicidad que el parénquima circundante. Ecográficamente es una imagen poco reflectante, color gris oscuro, típica de las tendinitis, desestructuración, inhomogeneidad. Típica, también, del músculo normal, hipoecoico respecto del tendón.

### **Isoecogénica o isoecoica**

Cuando una estructura presenta la misma ecogenicidad que otra. Corresponde a condiciones normales del parénquima de un órgano, y se presenta como estructura de similar ecogenicidad en todo el corte ecográfico. Ecográficamente se observa como imagen reflectante,

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

gris-blanca a visión óptica, típica de tendones (finos ecos lineales, paralelos, ecogénicos reflectantes).

### **Homogénea o heterogénea**

Que expresan la distribución de los ecos y la calidad de la estructura.

### **Estructura anecogénica o anecoica**

Es aquella que no genera ecos debido a que no hay interfases en su interior. Típica de los líquidos. Estructura homogénea. Cuando la distribución de los ecos tiende a ser uniforme. Sus intensidades son similares. Se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases reflectantes en su interior. Ecográficamente es una imagen no reflectante, de color negro intenso, típica de los derrames, hematomas, acumulación de líquido, roturas, cartílago, vaso sanguíneo. Con ellas suele producirse el artefacto refuerzo posterior<sup>8</sup>.

### **Estructura heterogénea**

Genera ecos con intensidades diversas.

## **1.8. Resolución**

La resolución es la capacidad que tiene un equipo de ecografía para que dos puntos o interfases muy próximas entre sí se representen como ecos diferentes. Es entendida también como la habilidad de distinguir las diferentes partículas que reflejan el ultrasonido. Los diferentes tejidos localizados cerca proporcionan reflexiones individuales.

La resolución se refiere a la nitidez y al detalle de la imagen.

La Resolución, en ecografía, depende de dos características inherentes a la agudeza visual:

- El detalle
- El contraste

La resolución lineal determina qué tan lejanos se ven dos cuerpos reflejados y debe ser tal que se puedan discriminar como puntos separados.

La resolución de contraste determina la diferencia de amplitud que deben tener dos ecos antes de ser asignados a diferentes niveles de gris

### **Tipos de Resolución**

Sebastián Fernández-Bussy, Gonzalo Labarca, Mario Lanza, Erik Folch y Adnan Majid (12) indican que estas son:

**Resolución axial:** Cuando es capaz de diferenciar dos puntos o interfases muy próximas en la dirección del haz de ultrasonidos. La resolución axial está inversamente relacionada con la longitud de onda, ya que, si la distancia entre los dos puntos problema es menor que la longitud de onda, el equipo de ecografía no tendrá capacidad para identificarlos por separado y los mostrará como un único eco

**Resolución lateral:** Cuando es capaz de diferenciar dos puntos o interfases muy próximas situados en un eje perpendicular a la dirección del haz ultrasónico. A menor longitud de onda mayor resolución axial. A mayor longitud de onda menor resolución axial.

**Resolución dinámica:** Capacidad de un ecógrafo para la reproducción del movimiento de algunas estructuras y del movimiento de barrido del transductor. Está en relación con el número de imágenes por segundo.

Otros autores señalan que la resolución y sus factores pueden ser:

**1. Resolución Espacial:** es la capacidad para distinguir interfases muy cercanas. En esta resolución, se pueden distinguir a su vez, otras dos:

**a. Resolución Axial:** que es la capacidad para distinguir dos estructuras en profundidades distintas y sus factores son:



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

- Amplitud del pulso transmitido, siendo cuanto más corto mejor.
- Ancho de banda del transductor, es mejor siempre un transductor de banda ancha.
- Ancho de banda del receptor.

**b. Resolución Lateral:** consiste en la capacidad para distinguir dos objetos uno al lado del otro, siendo sus factores:

- Longitud de onda: A menor Longitud de onda, mejor resolución y mayor atenuación.
- Apertura del transductor siendo mejor cuanto más sea su apertura.
- Focalización.
- Profundidad del objeto. A más profundidad, pero resolución lateral.

**2. Resolución Temporal.** La velocidad de refresco de la imagen en tiempo real debe ser suficientemente alta para que la imagen no vaya a saltos, es el “frame rate” y se mide en “imágenes por segundo”, puede ser un ajuste ecográfico que podemos variar en el menú. Los factores son:

- Profundidad de la imagen: A más profundidad, menos resolución temporal.
- Campo de visión temporal: Cuanto más sea el campo de visión, más tiempo necesitará.
- Focalización dinámica: A más focos menos resolución espacial.
- Escanear zonas pequeñas siempre mejorará la resolución temporal, por eso mejora con frecuencias altas.

**3. Resolución de Contraste.** Determina qué diferencia de amplitud deben tener dos ecos para que se les asigne distintos niveles de grises. Cuanto mejor sea el equipo más capacidad de distinguir dos grises muy parecidos y por tanto, más capacidad se tiene de distinguir patologías. El factor es:

- Depende del Rango Dinámico. El rango dinámico sufre la com-

presión reduciendo las amplitudes más pequeñas y más grandes, la diferencia de estas amplitudes es lo que se conoce como rango dinámico.

### **1.9. Doppler**

La ecografía Doppler es una prueba no invasiva que calcula el flujo de la sangre en los vasos sanguíneos haciendo rebotar ondas sonoras de alta frecuencia (ecografía) en los glóbulos rojos circulantes. En la ecografía común, se utilizan ondas sonoras para crear imágenes, pero no se puede mostrar el flujo sanguíneo. Pero la ecografía Doppler puede calcular la rapidez del flujo sanguíneo al medir la proporción de cambios en su tono (frecuencia).

Para Roatta, Analía y Welti, Reinaldo (13) la ecografía dópler o simplemente ecodópler o ecodópler, es una variedad de la ecografía tradicional, basada por tanto en el empleo del ultrasonido, en la que aprovechando el efecto Doppler, es posible visualizar las fotos ondas de velocidad del flujo que atraviesa ciertas estructuras del cuerpo, por lo general vasos sanguíneos, y que son inaccesibles a la visión directa. La técnica permite determinar si el flujo se dirige hacia la sonda o si se aleja de ella, así como la velocidad de dicho flujo. Mediante el cálculo de la variación en la frecuencia del volumen de una muestra en particular, por ejemplo, el de un flujo de sangre en una válvula del corazón, se puede determinar y visualizar su velocidad y dirección.

### **Principio**

Utilizando el fenómeno físico llamado efecto Dópler (cambio en la frecuencia de una onda como consecuencia del movimiento relativo entre emisor y receptor), la ecografía dópler estudia el cambio en la frecuencia recibida desde un receptor fijo, en relación a una fuente emisora en movimiento acoplado a ultrasonido (vibraciones en el rango  $>20$  kHz) con una frecuencia determinada ( $F_e$ ), desde un transductor hacia una columna de partículas sanguíneas en movimiento, permite conocer ondas de velocidad de flujo de un vaso determinado.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

La diferencia entre la frecuencia emitida y la reflejada se llama frecuencia dópler (Fd), proporcional a la velocidad de flujo sanguíneo (Vsang) y expresada en la fórmula:

$$v \cdot \cos \alpha = V_{sang}$$

De donde el  $\cos \alpha$  representa el ángulo de insonación y la frecuencia dópler es equivalente a la velocidad del ultrasonido (Vultra):

$$Fd = 2FeV \cdot \cos \alpha = V_{ultra}$$

**Figura 13.** Ecografía abdominal doppler



Abadía-Barnó Marta, Marín-Serrano Eva, Ruiz-Fernández Gloria. Utilidad de la ecografía abdominal doppler en el diagnóstico del síndrome de obstrucción sinusoidal (SOS) en un paciente receptor de trasplante de progenitores hematopoyéticos. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2017 Ago [citado 2021 Nov 23]; 109( 8 ): 608-609.

### 1.9.1. Doppler continuo

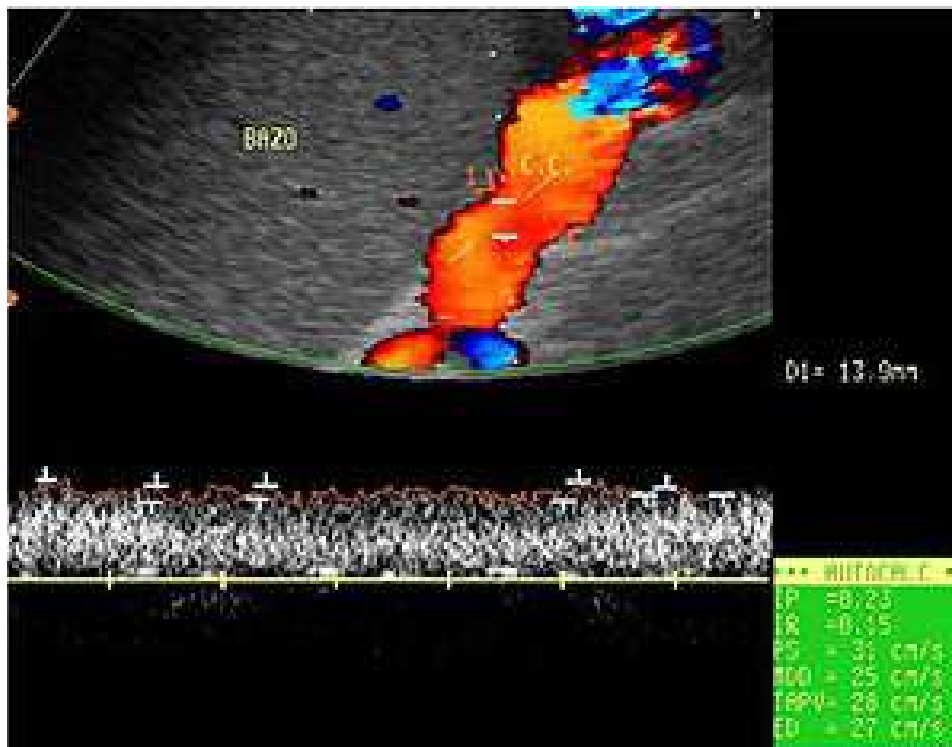
En el doppler continuo (CW), el transductor emite y recibe la señal al mismo tiempo, adquiriendo todos los flujos y movimientos a lo largo del haz, sin determinar la posición o profundidad del vaso. La ventaja

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

es que no tiene límite de velocidad para su medición, es decir, permite evaluar velocidades muy altas, como ocurre en las cavidades cardiacas.

Atendiendo a este tema, indica Rumack, Carol M.; Stephanie R. Wilson, J. William Charboneau y Jo-Ann Johnson (14) que los dispositivos de ondas continuas transmiten un haz de ultrasonido continuo, de manera que la transmisión del sonido y recepción de la información ocurren simultáneamente en el transductor. Aunque la ecografía de onda continua permite determinar la dirección del flujo estudiado, tiene la limitación de no poder determinar la profundidad a la que ocurre el movimiento.

**Figura 14.** Doppler



Berland de León Natacha J., Parrilla Delgado María E.. Ultrasonido Doppler dúplex y color en el estudio de los pacientes con hepatopatías crónicas. Rev cubana med [Internet]. 2010 Dic [citado 2021 Nov 23] ; 49( 4 ): 412-430. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232010000400012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232010000400012&lng=es)

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

.....

Por otro lado, se tiene el Dópler pulsado (PW) se envían pulsos de ondas de ultrasonido que interrogan el vaso, esperando que la información regrese antes de enviar el próximo pulso. Esto permite la discriminación espacial, interrogando en forma precisa el vaso a estudiar.

**Figura 15.** Doppler Pulsado



Romel Flores. Principios físicos e indicaciones clínicas del ultrasonido doppler [Internet]. 2015 [citado 14/09/2021]. Disponible en: [https://www.pdfprof.com/PDF\\_Image.php?id=18008&t=25](https://www.pdfprof.com/PDF_Image.php?id=18008&t=25)

En el sistema pulsado, los cambios de frecuencia o las velocidades se pueden codificar de distintas maneras, dando origen a tres técnicas:

- a. Doppler Espectral.** El cual consiste en una curva de velocidad versus tiempo, que representa la variación de la velocidad de flujo de los glóbulos rojos a lo largo del ciclo cardiaco. El tiempo es representado en el eje horizontal y la velocidad en el vertical. La dirección del flujo se muestra por el signo de la velocidad. Los valores positivos se acercan al transductor y los negativos se alejan.
- b. Doppler Color.** Codifica la velocidad media del flujo sanguíneo en colores, de acuerdo a una determinada escala, superponiéndola a la imagen Modo B (bidimensional en blanco y negro). La

zona de muestreo está determinada por el ROI (caja de color).

El color muestra la dirección del flujo. El del margen superior de la columna siempre representa el flujo hacia el transductor y el contrario el flujo que se aleja del transductor. Mientras mayor sea la velocidad, el color es más brillante

**c. Doppler Poder o Power Angio.** El doppler power representa la potencia o intensidad del espectro del flujo, no la velocidad como los otros modos. Este parámetro se obtiene de la misma curva espectral.

Cuanto mayor sea el número de glóbulos rojos moviéndose, mayor va a ser la información. Las ventajas son que tiene una sensibilidad entre 3 y 5 veces el doppler color, no presenta aliasing y es independiente del ángulo de incidencia.

### **1.9.2. Aliasing**

Al utilizar doppler pulsado en casos de frecuencias doppler muy elevadas (velocidades muy altas), si la frecuencia de muestreo no es adecuada, se produce un artefacto que mostrará en pantalla frecuencias doppler más bajas, ello se conoce como aliasing, y es debido que frecuencias doppler elevadas están siendo inadecuadamente muestreadas por el sistema de ultrasonidos. Como consecuencia, estas señales están siendo ambiguamente detectadas como señales de baja frecuencia y por lo tanto mostradas así en el análisis espectral.

El problema del aliasing se puede rectificar incrementando la escala de velocidad del espectro lo cual aumenta la frecuencia de repetición de pulsos (conocida por sus siglas en inglés "PRF" y es igual a la frecuencia de repetición de pulsos de ultrasonidos o número de veces que los cristales del transductor son estimulados por segundo). Si el movimiento es muy rápido, el muestreo no puede presentarlo correctamente. En ultrasonidos el límite para la correcta interpretación de

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

la velocidad de un reflector viene dado por el límite Nyquist, el cual depende de la PRF.

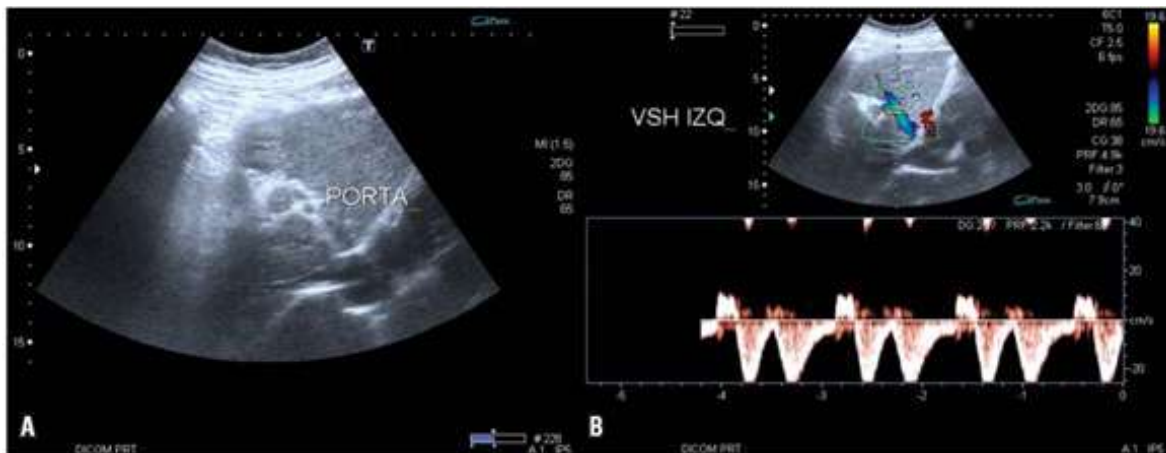
### 1.9.3. Sistemas dúplex

La impresión de una ecografía tradicional combinada con una ecografía Doppler se conoce como ecografía dúplex (15).

Es decir, una ecografía dúplex combina:

1. La ecografía tradicional: la cual utiliza ondas sonoras que rebotan en los vasos sanguíneos para crear imágenes.
2. La ecografía Doppler: que registra las sondas sonoras que se reflejan de los objetos en movimiento, como la sangre, para medir su velocidad y otros aspectos de cómo fluyen.

**Figura 16.** Ecografía Doppler de hígado



Sánchez T Felipe Antonio, Zugbe G Nicolás, Lúcia C María Eugenia, Moraga L Marcela. Hemangioma hepático poliquístico simulando un quiste hidatídico: Reporte de un caso y revisión del tema. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2014 [citado 2021 Nov 23] ; 20( 4 ): 164-167. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-93082014000400008&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082014000400008&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082014000400008>.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Existen diferentes tipos de ecografías dúplex. Entre ellas, se señalan:

- Ecografía dúplex arterial y venosa del abdomen cuyo objeto es examinar los vasos sanguíneos y el flujo de sangre en la zona abdominal.
- Ecografía dúplex carotídea, la cual examina la arteria carótida en el cuello.
- Ecografía dúplex de las extremidades, que examina los brazos y las piernas.
- Ecografía dúplex renal, destinada al examen de los riñones y sus vasos sanguíneos. También se puede utilizar después de una cirugía de trasplante y mostrar qué tan bien está trabajando el nuevo riñón.

Con una ecografía dúplex se puede ayudar a diagnosticar ciertas afecciones, tales como: Aneurisma abdominal; Oclusión arterial; Coágulo de sangre; Enfermedad oclusiva de la carótida; Enfermedad vascular renal; Venas varicosas e Insuficiencia venosa.

### **1.10. Técnicas de exploración hepática por ecografía**

El hígado es una víscera sólida, voluminosa, fácilmente visible en la ecografía, localizada por detrás del reborde costal y por debajo del diafragma. Se extiende desde el hipocondrio derecho hasta el epigastrio. El hígado es asiento de numerosas enfermedades, primarias o secundarias, y debido a su densidad homogénea, permite la visualización de estructuras más posteriores situadas en el retroperitoneo e incluso a su través se pueden obtener imágenes del corazón, utilizando la vía subcostal (15).

Es decir, que el hígado es el órgano mayor del cuerpo humano, pesando en el adulto aproximadamente 1.500 g. Debido a su frecuente afectación en enfermedades sistémicas y locales, a menudo se requiere un examen ecográfico para valorar la anormalidad hepática.



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Por tanto, la ecografía hepática se ha convertido en la técnica obligada en pacientes con sospecha o certeza de enfermedad hepática tras una adecuada anamnesis, exploración y pruebas analíticas dirigidas, y antes de cualquier otra intervención diagnóstica o terapéutica es recomendable gracias a su inocuidad y rapidez, bajo costo y aporte de información valiosa.

En líneas generales la exploración hepática por ecografía comprende los siguientes aspectos:

- a. Como primer punto es importante optimizar los ajustes del ecógrafo: ganancia sectorial, ganancia global, foco, profundidad de campo y elección de la frecuencia más adecuada.
- b. La ecografía se realiza con el paciente en ayunas, lo recordable es tras 6-8 horas para evitar el gas intestinal y la vesícula no esté contraída, y evitar el hiperaflujo de sangre al sistema portal. De ser posible con vejiga repleccionada, para poder efectuar la técnica en las mejores condiciones de preparación del paciente, a fin de disminuir los artefactos ecográficos y poder valorar todas las estructuras abdominales correctamente.
- c. Se suele utilizar un transductor sectorial o curvo entre 2-5 MHz. Los transductores lineales de mayor frecuencia son útiles para observar alteraciones superficiales, enfermedades parenquimatosas difusas (cirrosis) y la superficie del hígado.
- d. Posición del paciente:
  - Para la mayoría de los exámenes por ultrasonido, se coloca el paciente boca arriba en una camilla que se puede inclinar o mover.
  - Si el paciente se puede mover o ser movido, se debería de visualizar tanto en decúbito supino como en decúbito anterior derecho.
  - Si esto no es posible, se puede colocar al paciente en decúbito lateral izquierdo, que optimiza el acceso al hígado.
  - Otra vía de acceso interesante cuando no es posible la visualización abdominal es el abordaje intercostal, aunque tiene

la limitación de sólo poder explorar el LHD. Sin embargo, se accede a las zonas cercanas al diafragma.

- e. Se aplica en la zona del cuerpo a examinar un gel claro a base de agua. Esto ayuda a que el transductor haga contacto en forma segura con el cuerpo y elimina cavidades con aire que se encuentren entre el transductor y la piel que podrían bloquear el paso de las ondas de sonido dentro de su cuerpo. El tecnólogo o el radiólogo coloca el transductor contra la piel en varios lugares, desplazándolo sobre el área de interés, También se podría acomodar el haz de sonido en un ángulo desde una posición diferente para observar mejor el área de interés.
- f. Se utiliza un transductor o sonda cóncava de baja frecuencia (2,5-5 MHz) con una superficie de exploración pequeña ya que muchos pacientes tienen el hígado metido debajo del borde de las costillas derechas inferiores.
- g. Los transductores lineales de mayor frecuencia son útiles para observar alteraciones superficiales, enfermedades parenquimatosas difusas (cirrosis) y la superficie del hígado.
- h. Se deberá conocer la localización hepática y sus relaciones.
- i. Al ser el hígado un órgano tan grande, se debe estudiar desde varios ángulos y direcciones para evitar dejar sin examinar alguna región; para un estudio completo se requiere visualizarlo en los ejes sagital, transversal, coronal y oblicuo subcostal utilizando la vía abdominal e intercostal, con el objetivo de garantizar una cobertura completa de toda la región que se va a explorar. Todo órgano se debe examinar en varios planos.
- j. Tanto en los cortes transversales como longitudinales, anterior al hígado se observará la piel, el tejido celular subcutáneo, músculos rectos del abdomen, el diafragma y más cefálico y posterior el pulmón derecho y el corazón. El resto de estructuras intrabdominales se ven posteriores al hígado.
- k. Para la evaluación ecográfica del hígado se hacen cortes longitudinales desde la línea media hacia la zona lateral derecha del cuadrante superior derecho del abdomen.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

- l. Los cortes se realizan siguiendo el borde costal.
- m. En ciertas ocasiones cuando se trata de pacientes muy obesos o cuando existe mucho aire en la cavidad abdominal se debe utilizar la vía intercostal para su mejor visión.
- n. La inspiración profunda mantenida facilita la visualización de la cúpula hepática que es frecuentemente un punto ciego ecográfico. Por tanto, al localizarse el hígado por debajo de la parrilla costal puede resultar muy útil solicitar al paciente una inspiración profunda o Valsalva mantenidos para que el descenso del diafragma y por ende el hígado lo cual facilite su visualización.
  - La maniobra de Valsalva conocida también como test de Valsalva o método de Valsalva. es cualquier intento de exhalar aire con la glotis cerrada o con la boca y la nariz cerradas. El intento de forzar la exhalación de aire, propio de la maniobra de Valsalva, (ya sea realizado con la glotis cerrada, o con la glotis abierta, pero con la boca y nariz cerradas), tiene como resultado un notable aumento de la presión dentro del espacio interior de las vías respiratorias y espacios conectados con ellas, tales como las trompas de eustaquio y el oído medio. Para contrarrestarlo debe taparse la nariz e inhalar aire, despacio y tranquilamente.
- o. Para completar la exploración se realizan cortes transversales, perpendiculares a la línea sagital, y cortes oblicuos, comenzando en epigastrio.
- p. Con mínimas variaciones en el desplazamiento del transductor, se conseguirá visualizar el lóbulo hepático izquierdo (LHI), pedículo hepático, venas suprahepáticas y sistema excretor biliar.
- q. Se debe explorar el hígado en su totalidad y comprobar que se visualiza todo su contorno, desde la punta del lóbulo hepático izquierdo LHI a nivel lateral izquierdo de epigastrio hasta la punta inferoposterior del lóbulo hepático derecho (LHD) y todo el contorno yuxtadiafragmático.

### **Ultrasonido con contraste**

- Una vez terminado de hacer el ultrasonido inicial, se le da al paciente una pequeña inyección de material de contraste, aproximadamente equivalente a unas pocas gotas de líquido, a través de un catéter intravenoso (IV) colocado en el brazo o en la mano.
- Luego le pedirán que descanse sin moverse durante varios minutos mientras el ecografista o el radiólogo utiliza el transductor para capturar imágenes de las burbujas viajando a través de los órganos y/o vasos sanguíneos que son de interés. Ocasionalmente, será necesario repetir la inyección.
- Luego de 10 minutos aproximadamente, todas las burbujas se habrán desintegrado sin causar daño y la pequeña cantidad de gas que contenían será eliminada del cuerpo a través del proceso normal de respiración.

### **Ecografía por vía endoscópica**

- El empleo de ecografía por vía endoscópica podría definir mejor el abordaje hacia las malformaciones hepatobiliares.
- Esta técnica puede ser difícil de obtener en pacientes con gas intestinal u obesidad y depende del operador.
- La ecografía por vía endoscópica incorpora un transductor de ecografía en la punta de un endoscopio y proporciona imágenes con mayor resolución, incluso en presencia de gas intestinal.

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO II**

EL HÍGADO: ÓRGANO CENTRAL EN LA  
ECONOMÍA HUMANA Y SUS  
MÚLTIPLES FUNCIONES

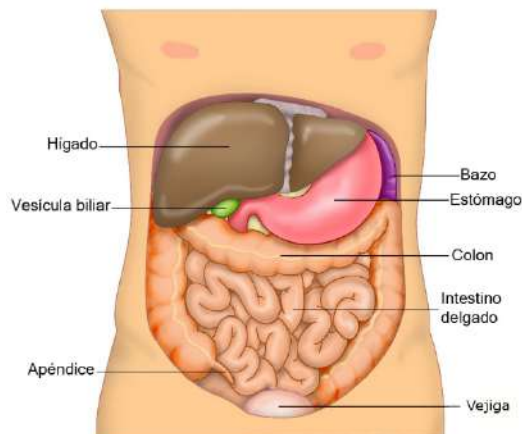
### 2.1. Anatomía segmentaria del hígado

#### 2.1.1. Anatomía morfológica

##### Localización

El hígado está localizado en el cuadrante superior derecho del abdomen, en la parte superior del abdomen, por encima del colon (intestino grueso), debajo del diafragma. Ocupa el hipocondrio derecho y una parte del epigastrio. En condiciones normales no sobrepasa el límite del reborde costal. Llena el espacio de la cúpula diafragmática, donde puede alcanzar hasta la quinta costilla, y está próximo al corazón del cual se encuentra separado por el diafragma. Es decir, este órgano sólido está protegido por las costillas (desde la 5<sup>a</sup>.) y que mide aproximadamente  $10.5 \pm 1.5$  cm a nivel de la línea media clavicular.

**Figura 17.** Localización del hígado en el cuerpo humano



Wikipedia. Hígado [Internet]. 2021 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado>

##### **Aspecto exterior, descripción y mecanismos de fijación del hígado**

Está recubierto por una cápsula fibrosa denominada “Cápsula de Glisson”, sobre la cual se aplica el peritoneo. Es mantenido en su posición por:

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

---

- Vena cava inferior, a la cual está unido a través de las venas suprahepáticas.
- Ligamento redondo del hígado, que reemplaza en el adulto la vena umbilical del feto
- Repliegues peritoneales

El hígado posee una coloración rojo - pardo y presenta una superficie externa lisa. Su forma es triangular y tiene una consistencia blanda y depresible. En el adulto humano mide por término medio 26 cm de ancho, 15 cm de alto y 8 cm de espesor a nivel del lóbulo derecho. Tiene un peso aproximado en adultos de 1600 – 1800 g en las mujeres y 1800 g en los hombres, lo que supone alrededor del 2 % del peso de una persona adulta.

El hígado es uno de los dos órganos, junto con los pulmones, que recibe aporte de sangre por dos vías:

- La mayor parte de la sangre (85%) la recibe por la vena porta que drena casi toda la sangre del intestino lo cual asegura que todo el alimento absorbido vaya directamente al hígado donde puede ser almacenado para su utilización cuando sea necesario.
- El otro 15% de la sangre la recibe de las arterias hepáticas, suministro de sangre que también es importante porque la sangre arterial está muy oxigenada, a diferencia de la sangre venosa que llega a través de la vena porta.

Histológicamente, el hígado está constituido principalmente por dos tipos de células:

- a. Los hepatocitos**, que realizan todas las funciones clásicas del hígado (síntesis, metabolización, etc.).
- b. Las células de Kupffer**, las cuales se disponen de una forma particular junto con el sistema arterial y venoso constituyendo el “ácido hepático”, que representa la unidad estructural y funcional de la fisiología hepática. Tienen una función inmunológica y de defensa.

El hígado segrega la bilis esencial para la digestión de las grasas, cuenta también con otras muchas funciones, entre ellas: la síntesis de proteínas plasmáticas, almacenamiento de vitaminas y glucógeno y función desintoxicante. Además, es responsable de eliminar de la sangre diferentes sustancias que puedan resultar nocivas para el organismo entre ellas el alcohol, convirtiéndolas en inocuas.

### **Estructura del hígado**

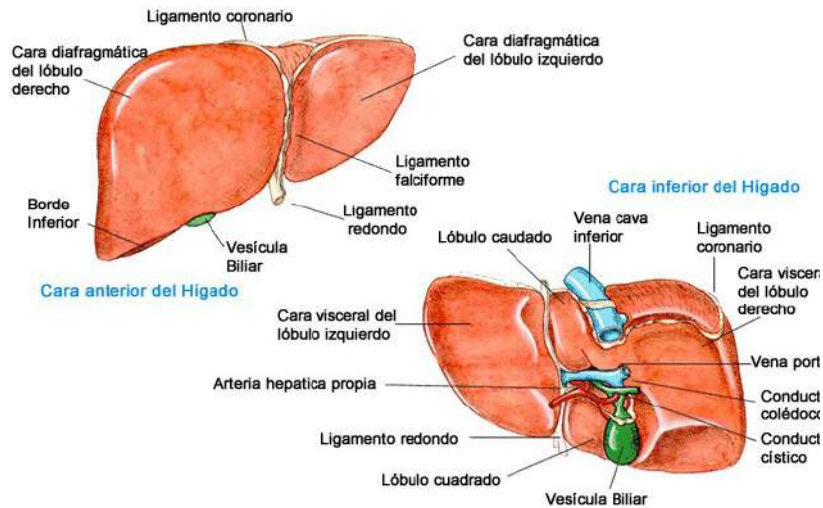
A pesar de la estructura monolítica del hígado arbitrariamente se lo considera compuesto por lóbulos. Consta de dos lóbulos principales, el derecho y el izquierdo que están divididos por un ligamento, llamado falsiforme, comprendiendo el lóbulo derecho cinco sextos y el lóbulo izquierdo un sexto de la masa hepática, y un tercer lóbulo más pequeño llamado cuadrado.

El hígado incluye las siguientes estructuras:

- El lóbulo derecho
- El lóbulo izquierdo
- El ligamento falciforme que separa a los dos lóbulos.
- El trayecto intra-hepático de la vena cava inferior (que permite el retorno de toda la sangre de los riñones, de los órganos pélvicos y de las extremidades inferiores.
- El hilio vascular que alimenta con sangre al hígado.
- La vesícula y el árbol biliar a través de los cuales fluye la bilis.

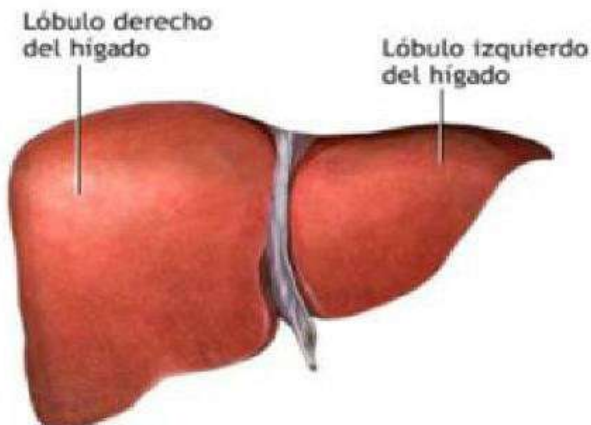


**Figura 18.** Estructura del Hígado



Dr. Jorge Luis Poo y Dra. Fernanda García Alvarado. Anatomía [Internet]. 2016 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://amhigo.com/mi-higado/anatomia>

**Figura 19.** Lóbulos derecho e izquierdo del hígado



cuadrosmedicos.es. Anatomía del Hígado [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://cuadrosmedicos.es/blog/anatomia-del-higado/>

### **Anatomía microscópica del hígado**

Para comprender mejor la estructura microscópica del hígado conviene revisar las siguientes estructuras:

- a. Espacio porta. Es la vía de entrada de la sangre arterial y venosa y está constituido por los siguientes elementos:
  - Una rama de la arteria hepática, rica en sangre oxigenada (A).
  - Una rama de la vena porta, rica en nutrientes (PV).
  - Un conducto biliar a través del cual circula la bilis (B).
  - Un conducto linfático (L).
- b. Lobulillo hepático. Representa a las células principales del hígado
- c. Vena centrolobulillar. Es la vía de salida del hígado.

A nivel microscópico, el hígado tiene las siguientes células:

- Hepatocito
- Célula biliar
- Célula endotelial
- Células de Kupffer
- Células estelares de Ito
- Miofibroblasto

El hepatocito constituye el 90% de todas las células del hígado y se distribuyen formando hileras dobles alrededor del espacio portal. Entre las hileras dobles se encuentra el espacio sinusoidal constituido por canales a través de los cuales fluye la sangre.

Entre las células hepáticas se encuentra el canalículo biliar, a través del cual el hígado elimina diversas sustancias de desecho y para coadyuvar al proceso digestivo.

Las células endoteliales responden a estímulos para aumentar o disminuir el flujo de sangre.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

Las células de Kupffer son aquellas que eliminan microbios.

Las células estelares de Ito almacenan vitamina A y eventualmente pueden activarse y transformarse en “miofibroblastos” y producir la proteína colágena.

### **Circulación del hígado**

El hígado recibe sangre de la arteria hepática y de la vena porta. Un 20-25% por cierto proviene de la arteria y un 75-80% de la vena porta. En total recibe 1,500 mL de sangre, por minuto. El bombeo general de sangre proviene del corazón que envía alrededor de 5 litros por minuto a todo el organismo.

La sangre arterial proviene directamente de la arteria aorta. Esta sangre es rica en oxígeno y da lugar a la arteria cística y a las ramas derecha e izquierda del hígado.

La sangre venosa es rica en nutrientes, hormonas y enzimas digestivas y péptidos que regulan la afluencia sanguínea. Esta llega a través de la vena porta que proviene de tres venas:

- a. Del bazo
- b. De la mesentérica superior
- c. De la mesentérica inferior.

### **Circulación linfática**

El sistema linfático de todo el organismo está constituido por troncos y conductos que contribuyen a la defensa ante micro-organismos. Es la base del denominado Sistema Inmune.

El hígado incluye a los vasos linfáticos colectores superficiales y profundos, así como la vía linfática ascendente y la descendente. Esta última es la que llega al “hilio hepático” y recibe linfa de los ganglios linfáticos circundantes que atrapan e inactivan a diversos microbios.

Cercano y relacionado con el hígado se encuentra el bazo que tiene la función de filtrar la sangre y limpiarla de formas celulares alteradas y, junto con el timo y la médula ósea, cumplen la función de madurar a los linfocitos, que son un tipo de glóbulo blanco de defensa.

### **Inervación del hígado**

El hígado recibe nervios tan solo en su periferia, en la llamada cápsula. En su parte interna prácticamente no tiene sensibilidad. Recibe ramas del nervio vago anterior y del plexo solar.

### **Vesícula y vías biliares**

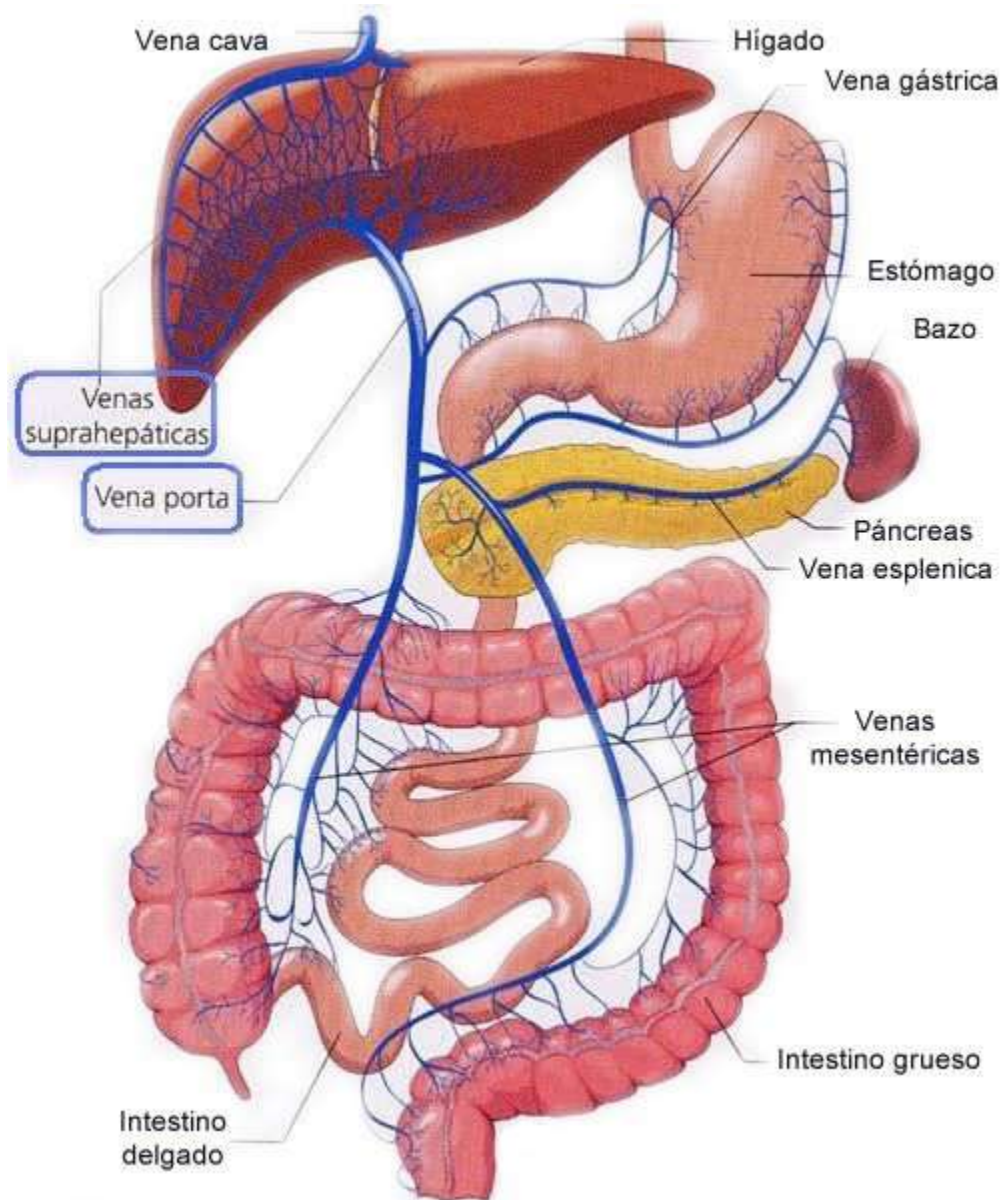
El hígado produce bilis en cantidad de 500 a 1000 mL por día y la traslada al duodeno para contribuir al proceso digestivo.

El sistema biliar incluye un conducto biliar derecho y uno izquierdo provenientes de cada lóbulo hepático mayor que al unirse conforman al conducto hepático común.

La vesícula biliar (VB) es una estructura de 8 a 12 cm de forma ovoide “como una pera” que permite almacenar 75 a 100 mL de bilis.

Al unirse con el conducto biliar común da lugar al conducto colédoco (o biliar común) el cual drena al duodeno. La VB contiene una superficie interna (mucosa) una pared muscular y una superficie externa (serosa) que en total alcanza un espesor de 2 cm.

**Figura 20.** Circulación vascular y biliar



Dr. Jorge Luis Poo y Dra. Fernanda García Alvarado. Anatomía [Internet]. 2016 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://amhigo.com/mi-higado/anatomia>

### **2.1.2. Anatomía funcional**

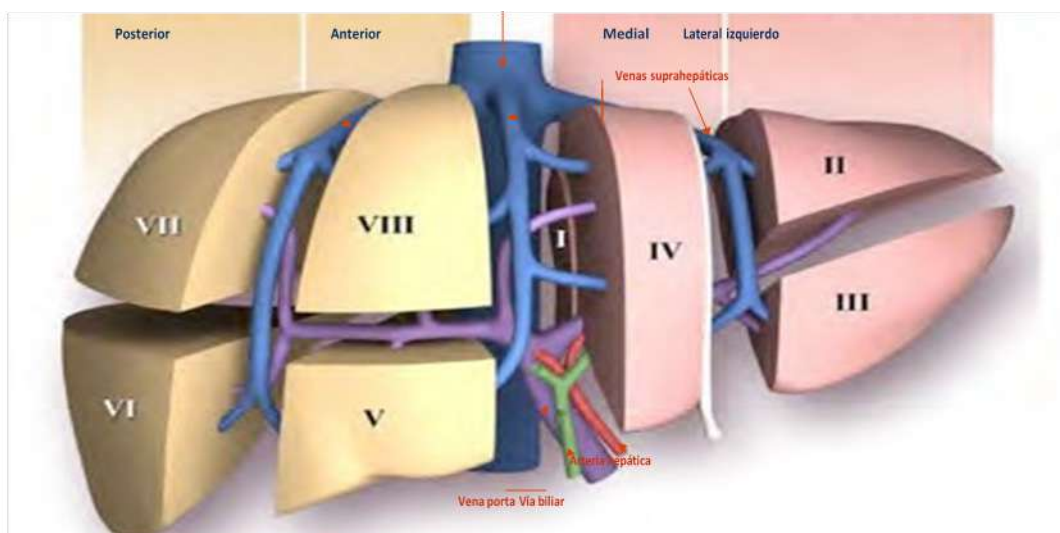
Desde un punto de vista funcional el hígado se divide en 3 lóbulos: ló-

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

bullo hepático derecho (LHD), lóbulo hepático izquierdo (LHI) y lóbulo caudado (LC). La cisura lobar principal separa el LHD del LHI y pasa a través de la fosa vesicular hasta la vena cava inferior (VCI). El LC es posterior, su cara inferior limita directamente con la vena y su cara superior con el ligamento venoso (16).

A su vez, mediante la fisura intersegmentaria derecha, se subdivide el lóbulo derecho en segmento anterior y posterior. El lóbulo caudado es posterior, su cara inferior limita directamente con la vena cava inferior y su cara superior con el ligamento venoso. El lóbulo hepático izquierdo se divide a través de la fisura intersegmentaria izquierda en los segmentos medial y lateral. Cada uno de estos segmentos, a excepción del caudado (I) y el segmento medial del LHI (IV), pueden subdividirse a su vez en dos según un plano transversal que atraviesa los pedículos portales derecho e izquierdo, resultando los ocho segmentos de la anatomía de Couinaud.

**Figura 21.** Anatomía segmentaria del hígado



Sibulesky Lena. Anatomía normal del hígado [Internet]. 2013 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://aasldpubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cld.275>



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

En este punto relativo a la anatomía funcional se desarrollarán de manera sistemática y breve los siguientes aspectos: División de los pedículos glissonianos; Venas suprahepáticas; Cisuras; Segmentación hepática y la correspondencia con las otras sistematizaciones:

### **a. División de los pedículos glissonianos.**

Dentro del hilio hepático. El pedículo hepático se divide en dos pedículos, uno derecho y otro izquierdo que irrigan y drenan las dos partes del hígado independientemente. Entre estas dos partes se sitúa la cisura portal media en la cual se encuentra la vena hepática media.

La parte inferior del pedículo hepático y el lóbulo de Spiegel están aparte, porque ellas reciben irrigación y drenaje de ambos pedículos glissonianos (derecho e izquierdo).

**a.1. El pedículo glissoniano derecho** es corto y se divide rápidamente en dos ramas de segundo orden, anterior y posterior, que determinan dos porciones del hígado, es decir el sector anterior y el sector posterior. Estas dos ramas están separadas por la cisura portal derecha por la cual camina la vena hepática derecha. Cada una de estas ramas se divide en un tercer orden, superior e inferior.

**a.2. El pedículo glissoniano izquierdo** es largo, más o menos recubierto por un puente parenquimatoso, y se prolonga por el ligamento redondo. El receso de Rex corresponde a la terminación de la rama izquierda de la vena porta. Se divide en tres ramas: posterior y dos anteriores. La cisura portal izquierda divide al hígado izquierdo en dos sectores, posterior y anterior. Dentro de esta cisura se encuentra la vena hepática izquierda.

### **b. Venas Suprahepáticas**

Existen tres venas suprahepáticas principales:

**b.1. Vena suprahepática izquierda:** situada entre los dos sectores, posterior y anterior, del lóbulo izquierdo ue ella drena. El tronco es generalmente corto. El ligamento de Arantius se adhiere a su cara posterior a nivel de su terminación en la vena cava, de la cual permanece separada. El borde superior del parénquima hepático del segmento 1, anterior a la vena cava no está adherido a la cara posterior de la vena suprahepática izquierda. Lo más frecuente es que se una a la vena suprahepática media y formen un tronco común. Este tronco común recibe una vena diafragmática inferior izquierda.

**b.2. Vena suprahepática media:** Formada por la unión de dos ramas, una derecha y otra izquierda, en la parte media del hígado, en el plano del hilio. Camino dentro de la cisura principal del hígado que separa al hígado derecho del izquierdo. Existe frecuentemente una gran vena que drena el segmento 8 que se une al borde derecho de la VSM cerca de la terminación del tronco común.

**b.3. Vena suprahepática derecha:** Es un gran tronco venoso, algunas veces corto, que se une al borde derecho de la vena cava. Drena los sectores anterior y posterior del hígado derecho. Pueden existir varias venas suprahepáticas derechas, que drenan a la VCI separadamente. La vena superior es corta y formada por la unión de varias venas anteriores y posteriores y se une a la vena cava inferior a la VSM. Es constante. Una vena importante existe en 20% de los casos y drena la parte inferior del hígado derecho.

La VCI por encima del hígado es muy corta, mide de 3 a 5 cm aproximadamente y su presión es similar a la aurícula derecha del corazón:

- Durante la diástole cardíaca, sobre todo durante la inspiración, la presión es negativa, y en caso de una lesión de alguna vena podría producir una embolia gaseosa.
- Durante la sístole, la presión es positiva con riesgo de hemorragia.



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

El lóbulo caudado tiene venas hepáticas independientes de las tres venas suprahepáticas principales y drenan directamente a la VCI, lo cual explica la hipertrofia del lóbulo en los síndromes de Budd-Chiari.

Una gran vena existe del lado izquierdo de la vena cava, drenando la parte media del lóbulo de Spiegel. Sobre ambos bordes de la cara anterior de la VCI, las venas suprahepáticas son pequeñas. La cara anterior de la VCI está libre por encima del hígado. Esto crea un verdadero camino avascular por delante de la VCI, llamado espacio de Couinaud. La existencia de esta zona permite pasar por delante de la VCI para separar el parénquima de la cara anterior de la vena (liver hanging maneuver) antes de seccionar el hígado durante una hepatectomía derecha.

### **c. Cisuras**

Son las fronteras entre los diferentes territorios. Pueden ser:

**c.1. Suprahepáticas**, entre dos territorios suprahepáticos y contienen los pedículos glissonianos.

**c.2. Portales**, entre dos sectores portales, y contienen las venas suprahepáticas.

La cisura portal sagital o mediana contiene la vena suprahepática media. Este plano separa los elementos vasculares y biliares de los dos pedículos glissonianos principales derecho e izquierdo. Este plano pasa por en medio del lecho vesicular, el borde izquierdo de la VCI y el borde derecho del hilio hepático.

La cisura portal derecha contiene la vena suprahepática derecha. Ella divide al hígado derecho en dos sectores, anterior y posterior. Pasa por una línea paralela al borde lateral del hígado, a lo largo de la inserción del ligamento triangular y el borde derecho del hilio.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

La cisura portal izquierda contiene la vena suprahepática izquierda y separa al hígado izquierdo en dos sectores, anterior y posterior. El sector anterior está constituido por la parte del lóbulo derecho a la izquierda de la VSM y de la parte anterior y derecha del lóbulo izquierdo.

### **d. Segmentación Hepática**

Las divisiones de los pedículos glissonianos y la interposición entre las venas suprahepáticas dividen al hígado en 8 porciones independientes denominados segmentos:

- Segmento 1: corresponde al lóbulo de Spiegel y a la parte del hígado situada por delante de la VCI.
- Segmento 2: corresponde al sector posterior izquierdo
- Segmentos 3 y 4: corresponden al sector anterior izquierdo.
- Segmentos 5 y 8: corresponden a la parte inferior del sector anterior derecho (segmento 5) y a la parte superior del sector anterior (segmento 8).
- Segmentos 6 y 7: corresponden a la parte inferior del sector posterior del hígado derecho (segmento 6) y a la parte superior del mismo sector (segmento 7).

Así el hígado está formado por:

- El hígado izquierdo está formado por los segmentos 2, 3 y 4
- El hígado derecho por los segmentos 5, 6, 7 y 8.

Los límites del segmento 1 son imprecisos porque no posee un pedículo único y obtiene su irrigación de los pedículos glissonianos derechos e izquierdos. Drena directamente en la VCI por múltiples venas hepáticas sin un canal biliar propio, pero con múltiples canales cortos que drenan directamente en los conductos derecho e izquierdos o a nivel de la convergencia biliar.

### **e. Elementos del Pedículo Hepático**

#### **e.1. Vena Porta y sus ramas**

La sangre venosa de la porción sub-diafragmática del tubo digestivo,

## **ECOGRAFÍA:** DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

páncreas y bazo llegan al hígado por la vena porta. Es una vena voluminosa de 8 a 10 cm de longitud y un diámetro de 15 a 20 mm.

**Origen:** nace de la confluencia de dos troncos venosos: la vena mesentérica superior, de dirección vertical y ascendente, y el tronco esplenomesentérico, formado por la confluencia de la vena esplénica y la vena mesentérica inferior.

**Trayecto:** se dirige oblicuamente hacia arriba, a la derecha y anterior, y cruza oblicuamente la VCI. Penetra al hígado en el borde derecho del epiplón menor donde es el elemento más posterior. A nivel del hilio hepático, se divide en dos ramas que penetran el parénquima hepático. La rama derecha es corta y su dirección sigue el trayecto del tronco principal. La rama izquierda es más larga, y sigue un ángulo prácticamente derecho en el hilio antes de penetrar en el hígado para terminar en el receso de Rex.

**Colaterales:** Durante su trayecto, la vena porta recibe colaterales de la vena gástrica izquierda y la vena pilórica y sobre su borde derecho, de la vena pancreático-duodenal superior derecha.

**Variaciones:** En la rama izquierda son frecuentes las variaciones y conciernen sobre todo al número de pedículos segmentarios. De lado derecho son más importantes, de las cuales está la ausencia del pedículo derecho en el 20% de los casos. En algunas ocasiones la rama derecha no existe y se trata de una verdadera trifurcación. El pedículo posterior derecho puede ser inexistente en un 30% de los casos.

El hígado recibe sangre procedente del tubo digestivo a través de la vena porta y del sistema arterial por la arteria hepática. El drenaje venoso a la vena cava inferior se realiza a través de las venas suprahepáticas. La vena porta se ramifica en un plano horizontal en derecha e izquierda. A su vez, cada una de sus ramas se subdivide en ramas anterior y posterior, y su identificación ecográfica es de ayuda en la loca-

lización de los segmentos. La orientación de las venas suprahepáticas es fundamentalmente vertical. La arteria hepática se puede observar entre la porta y la vía biliar principal a nivel hiliar. En el hilio hepático coinciden la vena porta, posterior, la arteria hepática, anterior y ligeramente izquierda, y el conducto hepático común, anterior derecho. Esta tríada se divide de forma sucesiva emitiendo ramificaciones para cada segmento hepático. La porta en el hilio hepático debe medir menos de 12 mm, la vía biliar (colédoco), unos 7 mm como máximo (generalmente  $< 5$  mm), y la arteria hepática muestra un calibre aproximado de 5 mm

### **2.1.3. Identificación de los segmentos**

En referencia a la fundamentación de la anatomía segmentaria del hígado se indica que desde el inicio de los estudios anatómicos se distinguió un lóbulo hepático derecho y un lóbulo hepático izquierdo cuyos límites están trazados por el ligamento falciforme y el ligamento redondo. Estos límites son arbitrarios, pues la arquitectura interna del hígado muestra también una partición del órgano en dos mitades, pero el límite corre desde el borde derecho de la vesícula hasta el borde izquierdo de la vena cava, es la línea vesículo biliar-cava o línea de Seregé-Cantlié.

Las mitades hepáticas o lóbulos se dividen en cuatro segmentos cada una. Fueron Ch. Hjortsjö, H. Elías y Couinaud, quienes estudiaron de manera intensiva la división intrahepática y determinaron la segmentación sobre la base de la anatomía vascular y biliar. Se distinguen entonces una mitad hepática derecha y una mitad hepática izquierda. El lóbulo caudado o Segmento I, por su irrigación vascular pertenecería a ambas mitades.

La arteria hepática, el conducto hepático y la vena porta (pedículo glissoniano), penetran al hígado por el hilio hepático, dividiéndose inmediatamente en un ángulo que alcanza los  $180^\circ$ , proveyendo de este modo de un pedículo a cada una de las dos mitades hepáticas.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Estos pedículos se extienden por una superficie horizontal que divide a las dos mitades hepáticas en un segmento craneal y un segmento caudal respectivamente.

Las venas suprahepáticas determinan una división vertical. Existen tres grandes venas suprahepáticas:

- la vena hepática media o sagital, que discurre por la línea vesícula biliar-cava, formando el eje del medio del órgano
- las venas hepáticas derecha izquierda que discurren en dirección parasagital por la correspondiente mitad del hígado, dividiéndolas a cada una de ellas en un segmento paramediano y uno lateral.

Las venas suprahepáticas dividen al hígado en cuatro sectores verticales, que a su vez son divididos cada uno de ellos por la superficie de extensión horizontal de las formaciones del hilio, en segmento craneal y caudal respectivamente.

De esta manera se originan ocho segmentos, dichos segmentos reciben distintas denominaciones según los distintos autores.

Según la clasificación de Couinaud, el hígado se divide en ocho segmentos funcionales independientes. Cada segmento presenta su propio pedículo portal, formado por una rama arterial hepática, una rama de la vena porta y un conducto biliar, y aparte está la rama venosa hepática que lleva el flujo de salida.

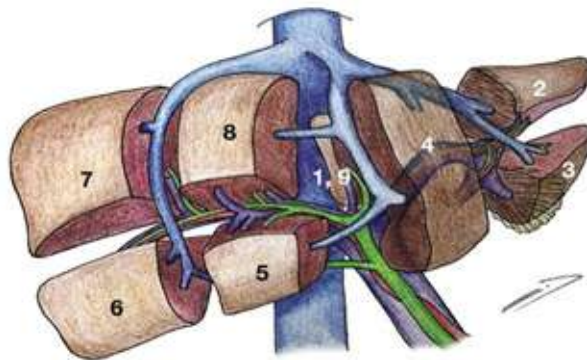
En total, existen ocho segmentos hepáticos, numerados del I al VIII en el sentido de las agujas del reloj:

- Los segmentos II y III, conocidos como segmento anterior y posterior del lóbulo izquierdo, respectivamente, también reciben el nombre conjunto de “segmento lateral izquierdo del hígado” y “lóbulo izquierdo topográfico”.
- El segmento IV es el segmento medial del lóbulo izquierdo.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

- Los segmentos II, III y IV forman conjuntamente el lóbulo izquierdo funcional del hígado.
- A su vez, el lóbulo derecho funcional está formado por los segmentos V y VIII (segmentos anteriores) y los segmentos VI y VII (segmentos posteriores).
- El segmento I, o lóbulo caudado, se encuentra en la parte posterior.

**Figura 22.** Segmentos hepáticos



Elsevier Connect. Anatomía quirúrgica del hígado: los segmentos hepáticos [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/edu-anatomia-quirurgica-del-higado>

En conclusión, la ubicación de los segmentos es:

- En el lado derecho se encuentran los segmentos 5, 6, 7 y 8 del hígado, así como la vesícula biliar.
- En el lado izquierdo se encuentran los segmentos 1, 2, 3 y 4 (lóbulo cuadrado). El segmento 1 se le denomina lóbulo caudado de Spiegel y tiene la particularidad de recibir sangre de ambas ramas vasculares derechas e izquierdas.

### 2.2. Fisiología del hígado

El hígado es el órgano glandular más grande del cuerpo y una víscera fundamental que interviene en la actividad metabólica del organismo.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Desempeña funciones únicas y vitales, entre ellas: la síntesis de proteínas plasmáticas, función desintoxicante y almacenamiento de vitaminas y glucógeno. Además, elimina de la sangre muchas sustancias que pueden resultar nocivas para el organismo, transformándolas en otras inocuas. A continuación, se resumen las principales funciones del hígado:

**Producción de bilis.** La bilis es necesaria para la digestión de los alimentos, contiene sales biliares formadas por el hígado a partir del ácido glicocólico y ácido taurocólico que a su vez derivan de la molécula de colesterol. La bilis es excretada hacia la vía biliar y se almacena en la vesícula biliar de donde se expulsa al duodeno cuando se ingieren alimentos. Gracias a la bilis es posible la absorción de las grasas contenidas en los alimentos.

### **Metabolismo**

Son muy numerosas las funciones metabólicas del hígado:

#### **Metabolismo de los carbohidratos.**

- La gluconeogénesis es la formación de glucosa a partir de algunos aminoácidos, lactato y glicerol;
- La glucogenolisis es la fragmentación de glucógeno para liberar glucosa en la sangre;
- La glucogenogénesis o glucogénesis es la síntesis de glucógeno a partir de glucosa.

#### **Metabolismo de los lípidos.**

- Síntesis de colesterol. El colesterol fabricado por el hígado es destinado a diferentes fines, forma parte de las membranas celulares y participa en la síntesis de ácidos biliares.
- Producción de triglicéridos.
- Conversión de glúcidos y proteínas en ácidos grasos.

### **Metabolismo de proteínas.**

- Síntesis de albúmina
- Síntesis de lipoproteínas para transportar los ácidos grasos a través de la sangre. (VLDL, HDL, LDL)
- Síntesis de proteínas de transporte como transferrina y ceruloplasmina.
- Síntesis de factores de coagulación, como el fibrinógeno (I), la protrombina (II), el factor de coagulación V, proconvertina (VII), el factor de coagulación IX y el factor de coagulación X.
- Síntesis de aminoácidos no esenciales. Los aminoácidos son los constituyentes de todas las proteínas, el hígado solo puede sintetizar los no esenciales, los esenciales es preciso obtenerlos a partir de las proteínas de la dieta.
- Síntesis de enzimas como la aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa, imprescindibles para la transaminación.
- Síntesis de hormonas peptídicas como la angiotensina.
- Síntesis de alfa 1-antitripsina.

### **Función inmunológica**

En las sinusoides hepáticas existen gran número de células de Kupffer, que son macrófagos residentes en el hígado que fagocitan bacterias, virus y macromoléculas extrañas al organismo (18).

El hígado es el órgano que produce la mayor parte de las proteínas que forman el sistema del complemento, el cual está formado por unas 18 glucoproteínas que se encuentran en el suero y se activan de forma secuencial en cascada. Este sistema juega un importante papel en la respuesta inmune.

El hígado produce la proteína C reactiva, reactante de fase aguda cuya síntesis aumenta considerablemente en los procesos inflamatorios (19).

### **Desintoxicación de la sangre**

- Molécula de etanol, sustancia tóxica metabolizada por el hígado



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

- gracias a la enzima alcohol-deshidrogenasa
- Metabolización del etanol gracias a la enzima alcohol-deshidrogenasa. Esta enzima se localiza principalmente en hígado, aunque también está presente en otros tejidos.
  - Neutralización de numerosas toxinas.
  - Metabolización de la mayor parte de los fármacos. Por ejemplo, el paracetamol se metaboliza por el hígado uniéndose con el ácido glucurónico eliminándose de esta forma a través de la orina.
  - Transformación del amonio en urea. Este es un importante proceso desintoxicante, ya que la urea es menos tóxica que el amoníaco y se elimina fácilmente a través de la orina.
  - Metabolización de la bilirrubina. La bilirrubina es una sustancia tóxica que procede de la degradación de la hemoglobina. El hígado la elimina a través de la bilis tras conjugarla con ácido glucurónico (18).

### **Función secretora y excretora**

El hígado juega un papel trascendental en la metabolización y/o excreción de fármacos y otras sustancias exógenas, de hormonas (T4, esteroides, aldosterona), es una vía de excreción de calcio, de parte del colesterol de la circulación enterohepática.

En especial se contempla la secreción biliar con las siguientes funciones: emulsión y solubilización lipídica, excreción de metabolitos como los pigmentos biliares y neutralización del pH ácido duodenal

La bilis se produce en los hepatocitos liberada a los canalículos y conductos biliares, compuesta por: agua y electrolitos; ácidos biliares (cólico y quenodesoxicólico) producidos a partir del colesterol al conjugarse con glicina y taurina; pigmentos biliares (sobre todo bilirrubina que procede del metabolismo del grupo hemo de la hemoglobina); colesterol y fosfolípidos.

### **Almacenamiento de sustancias**

- La ferritina es la principal molécula de almacenamiento de hierro
- Glucógeno (un reservorio importante de aproximadamente 150 g);
- Vitaminas, incluyendo vitamina A, vitamina D y vitamina B12
- Minerales, hierro en forma de ferritina, cobre, etc.
- Hematopoyesis
- En las primeras 12 semanas de vida intrauterina, el hígado es el principal órgano de producción de glóbulos rojos en el feto. A partir de la semana 12 de la gestación, la médula ósea asume esta función.

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO III**

ENFERMEDAD  
HEPÁTICA DIFUSA

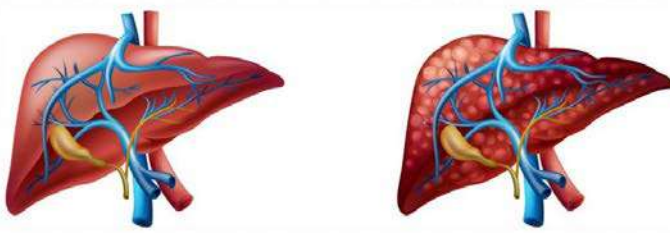
## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Las enfermedades difusas del hígado son entidades que comprometen globalmente el parénquima hepático, o afectación más o menos extensa de la estructura del parénquima hepático el cual está compuesto por células epiteliales derivadas del endodermo, denominadas hepatocitos, que se hallan agrupadas en tabiques interconectados. Se trata de células poliédricas.

Dentro de las enfermedades hepáticas difusas se demarcan, por ejemplo: la cirrosis hepática, la esteatosis o hígado graso difuso hepática, la hepatitis aguda.

### 3.1. Cirrosis

**Cuadro 7.** Cirrosis hepática

CIRROSIS HEPÁTICA	
DEFINICIÓN	<p><b>Figura 23.</b> Hígado normal y con cirrosis hepática</p> <p><b>HIGADO SANO</b>                      <b>HIGADO CON CIRROSIS</b></p> 
	<p>Pedroso Plácido. Caracterización de muertes por Cirrosis Hepática en Cuba [Internet]. 2021 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://instituciones.sld.cu/upp/2021/01/11/caracterizacion-de-muertes-por-cirrosis-hepatica-en-cuba/">https://instituciones.sld.cu/upp/2021/01/11/caracterizacion-de-muertes-por-cirrosis-hepatica-en-cuba/</a></p>
<p>La cirrosis hepática es la cirrosis que afecta al tejido hepático como consecuencia final de diferentes enfermedades crónicas (20).</p> <p>La cirrosis es una enfermedad crónica difusa e irreversible del hígado, caracterizada por la presencia de fibrosis y por la formación de nódulos de regeneración, que conducen a una alteración de la arquitectura vascular, así como de la funcionalidad hepática. Representa el estadio final de numerosas enfermedades que afectan al hígado (21).</p>	

# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

CAUSAS DE LA CIRROSIS HEPÁTICA	FACTORES DE RIESGO
<p>Generalmente se habla que existen dos causas principales para que se produzca cirrosis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infección por hepatitis B o C</li> <li>2. El alcoholismo</li> </ol> <p><b>Otras patologías</b> Existen otras patologías menos comunes que pudieran causar cirrosis hepática son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastorno de las vías biliares</li> <li>• Hepatitis autoinmunitaria</li> <li>• El consumo de ciertos medicamentos</li> <li>• Enfermedades hereditarias</li> <li>• Otras enfermedades hepáticas no alcohólicas.</li> </ul>	<p>Hay varios factores de riesgo conocidos para la aparición de la cirrosis. Entre los factores de riesgo más comunes se encuentran:</p> <p><b>1. Uso excesivo de alcohol</b> El consumo regular de más de 1-2 bebidas alcohólicas al día para mujeres o 2-3 bebidas alcohólicas al día para hombres durante un largo período de tiempo puede conducir a la cirrosis hepática. Incluso con un menor consumo regular de alcohol aquellos pacientes con otros factores de riesgo para la enfermedad hepática pueden desarrollar cirrosis.</p> <p><b>2. Infección con hepatitis viral</b> A pesar de que no todos los pacientes que tienen infección crónica por el virus de la hepatitis B (VHB) o el virus de la hepatitis C (VHC) van a presentar cirrosis, la hepatitis viral crónica es una de las principales causas de enfermedad hepática en el mundo.</p> <p><b>3. Obesidad y diabetes</b> La obesidad y la diabetes son factores de riesgo para una forma de lesión hepática conocida como esteatohepatitis no alcohólica (EHNA).  Con el paso del tiempo, la EHNA puede llevar a un daño hepático significativo y a la cirrosis aun cuando no todos los pacientes con obesidad o diabetes presentan EHNA.</p>

## MECANISMOS CELULARES QUE CONDUCEN A LA CIRROSIS HEPÁTICA

Independientemente de la etiología del daño hepático, los mecanismos celulares que conducen a la cirrosis son comunes.

La célula estrellada o perisinusoidal ha sido implicada en el inicio y mantenimiento de los cambios fibróticos que conducen finalmente a la cirrosis.

Como consecuencia de esos cambios histológicos que sufre el hígado, aparecen dos síntomas:

1. Insuficiencia hepatocelular
2. Hipertensión portal o manifestaciones clínicas de la cirrosis.

Existen diversas causas de las lesiones hepáticas, como son: consumo excesivo de alcohol, virus, trastornos hereditarios, lesiones relacionadas con las drogas y exposición a toxinas ambientales.

Si no se trata, cualquier enfermedad que cause lesiones continuas o crónicas en el hígado puede conducir a una cirrosis.

Las lesiones en el hígado llevan a la inflamación, que puede ser detectada mediante las anomalías en las pruebas de sangre relacionadas con el hígado.

Con el paso del tiempo, las lesiones continuas llevan al desarrollo de tejido cicatricial en el hígado, un proceso llamado fibrosis.

Dado que el hígado tiene una gran cantidad de función de reserva, las cantidades de fibrosis de leves a moderadas generalmente no conducen a síntomas.

No obstante, a medida que la cantidad de fibrosis aumenta, puede conducir a alteraciones en la forma y la función normales del hígado.

La cirrosis se presenta cuando la estructura normal del hígado se ve alterada por bandas de tejido cicatricial.

Una de las funciones normales del hígado es filtrar la sangre que vuelve al corazón desde el aparato digestivo.

Cuando hay cirrosis presente, la presencia de tejido cicatricial causa un aumento de la resistencia al flujo sanguíneo a través del hígado.

Como resultado de esto se producen altas presiones en las venas que drenan al hígado, es un proceso denominado hipertensión portal.

# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## SÍNTOMAS

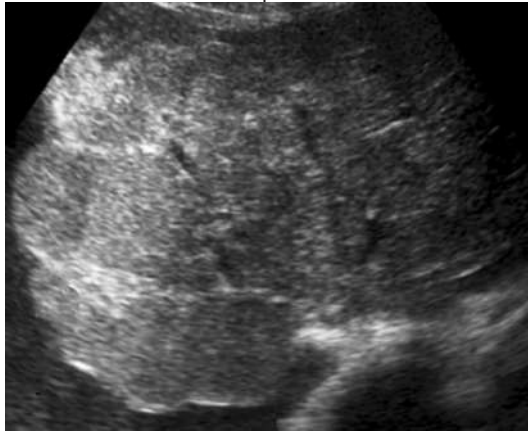
La cirrosis, por lo general, en la primera fase de la enfermedad pueden no aparecer síntomas hasta que las lesiones hepáticas se hacen grandes.

Cuando sí hay signos y síntomas, estos pueden incluir:

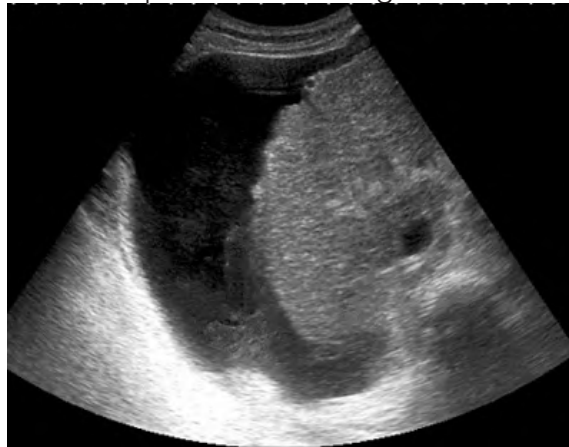
- a. Fatiga. Es un síntoma común de la cirrosis. Muchos pacientes con cirrosis también desarrollan pérdida de masa muscular, lo que puede empeorar la fatiga.
- b. Aparición de hemorragias o hematomas con facilidad
- c. Pérdida de apetito
- d. Náuseas
- e. Edema. Es la retención de cantidades anormales de líquido en el cuerpo, más a menudo la hinchazón se presenta en las piernas, los pies o los tobillos
- f. Pérdida de peso
- g. El prurito o picazón en la piel. Este síntoma es más común en los pacientes con cirrosis debido a los trastornos del conducto biliar, pero puede ocurrir en cualquier tipo de enfermedad hepática. Los pacientes con prurito debido a una enfermedad del hígado generalmente tienen picazón en grandes partes de su cuerpo y este puede ser intenso.
- h. Ictericia. Es una decoloración amarilla de la piel y la esclerótica de los ojos. El oscurecimiento de la orina o las heces pálidas (color masilla) a menudo se producen antes de que se presente la decoloración amarilla de la piel y la esclerótica de los ojos.
- i. Ascitis. Es la retención o acumulación de cantidades anormales de líquido en el cuerpo dentro de la cavidad abdominal o la barriga.
- j. Vasos sanguíneos en forma de arañas en la piel
- k. Enrojecimiento en las palmas de las manos.
- l. Sangrado del tubo digestivo: Los pacientes con cirrosis pueden desarrollar venas anormalmente dilatadas llamadas várices dentro del aparato digestivo. El lugar más común para que se presenten es la parte inferior del esófago. Las várices por lo general no causan síntomas, a menos que se desgarran y sangren.
- m. En las mujeres, ausencia o pérdida de periodos no relacionados con la menopausia.
- n. En los hombres, pérdida del deseo sexual, agrandamiento de los senos (ginecomastia) o atrofia testicular.
- o. Encefalopatía hepática. Confusión, somnolencia y dificultad en el habla.

## IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

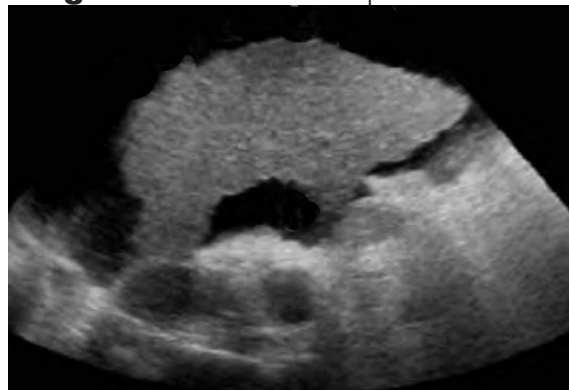
**Figura 24.** Cirrosis hepática bordes lobulados



**Figura 25.** Cirrosis hepática: ascitis hígado disminuido de tamaño



**Figura 26.** Cirrosis hepática ascitis



Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Fuente:** Elaboración propia



## 3.2. Esteatosis

**Cuadro 8.** Esteatosis hepática

ESTEATOSIS HEPÁTICA	
<p><b>DEFINICIÓN</b></p> <p>La esteatosis hepática, conocida también como hígado graso o hígado adiposo, es el nombre que se le da a un grupo de enfermedades hepáticas que combinan el almacenamiento de grasa con la inflamación del hígado y provoca que el hígado deje de eliminar la grasa.</p> <p>La esteatosis hepática se define como la acumulación de lípidos dentro de los hepatocitos. La grasa, fundamentalmente triglicéridos, se acumula en los hepatocitos del paciente en una gran variedad de situaciones entre las cuales se encuentran la diabetes mellitus, obesidad, malnutrición y tras la exposición a esteroides o tóxicos como el etanol u otras toxinas químicas (22).</p>	<p><b>Figura 27.</b> Hígado sano e hígado graso</p>  <p>El diagrama muestra dos hígados. El hígado sano a la izquierda es de un color rojo oscuro y tiene una forma lisa y compacta. El hígado graso a la derecha es de un color amarillo-naranja y tiene una apariencia esponjosa y hinchada, indicando la acumulación de grasa. Las etiquetas 'hígado sano' y 'hígado graso' están escritas en azul.</p> <p>clincasaludyvida.net. Esteatosis hepática [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://clincasaludyvida.net/esteatosis-hepatica/">https://clincasaludyvida.net/esteatosis-hepatica/</a></p>

# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

CAUSAS DE LA ESTEATOSIS HEPÁTICA	FACTORES DE RIESGO
<p>Indica Bayard M, Holt J, Boroughs E (23) que el hígado graso se asocia comúnmente con un consumo excesivo de alcohol o el síndrome metabólico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes</li> <li>• Hipertensión, obesidad</li> <li>• Dislipidemia).</li> </ul> <p>Pero también se puede deber a otras causas:</p> <p><b>a. Metabólicas</b> Abetalipoproteinemia, enfermedad por almacenamiento de glucógeno, enfermedad de Weber-Christian, hígado graso agudo del embarazo, lipodistrofia.</p> <p><b>b. Nutricionales</b> Desnutrición, nutrición parenteral total, pérdida de peso grave, síndrome de realimentación, bypass yeyuno-ileal, bypass gástrico, diverticulosis yeyunal con sobrecrecimiento bacteriano.</p> <p><b>c. Drogas y toxinas</b> La amiodarona, metotrexato, diltiazem, tetraciclina expirada, terapia antirretroviral altamente activa, glucocorticoides, tamoxifeno, hepatotoxinas medioambientales como, por ejemplo: fósforo, envenenamiento por hongos.</p> <p><b>d. Otras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La enfermedad celíaca no diagnosticada ni tratada la cual suele cursar con síntomas digestivos leves, intermitentes o incluso completamente ausentes según expone Marciano F, Savoia M, Vajro P (24).</li> <li>• La enfermedad inflamatoria intestinal, el VIH, la hepatitis C (especialmente el genotipo 3) y la deficiencia de alfa 1-antitripsina (25).</li> </ul>	<p>Las investigaciones informan que el hígado graso es más común en personas que: tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen diabetes tipo 2 y prediabetes</li> <li>• Tienen obesidad</li> <li>• Son de mediana edad o mayores, aunque los niños también pueden sufrirla.</li> <li>• Son hispanos, seguidos por blancos no hispanos y es menos común en afroamericanos</li> <li>• Tienen altos niveles de lípidos o grasas en la sangre, como colesterol y triglicéridos.</li> <li>• Tienen presión arterial alta</li> <li>• Toman ciertos medicamentos, como los corticoides y ciertas medicinas contra el cáncer</li> <li>• Tienen ciertos trastornos metabólicos, incluyendo síndrome metabólico</li> <li>• Pierden peso muy rápido</li> <li>• Tienen ciertas infecciones como la hepatitis C</li> <li>• Han estado expuestos a algunas toxinas</li> <li>• La enfermedad del hígado graso por alcohol sólo ocurre en personas que beben mucho, en especial aquellas que han estado bebiendo durante un largo período de tiempo.</li> </ul> <p>El riesgo es mayor para bebedores empedernidos de alcohol obesos, mujeres o quienes tienen ciertas mutaciones genéticas.</p>

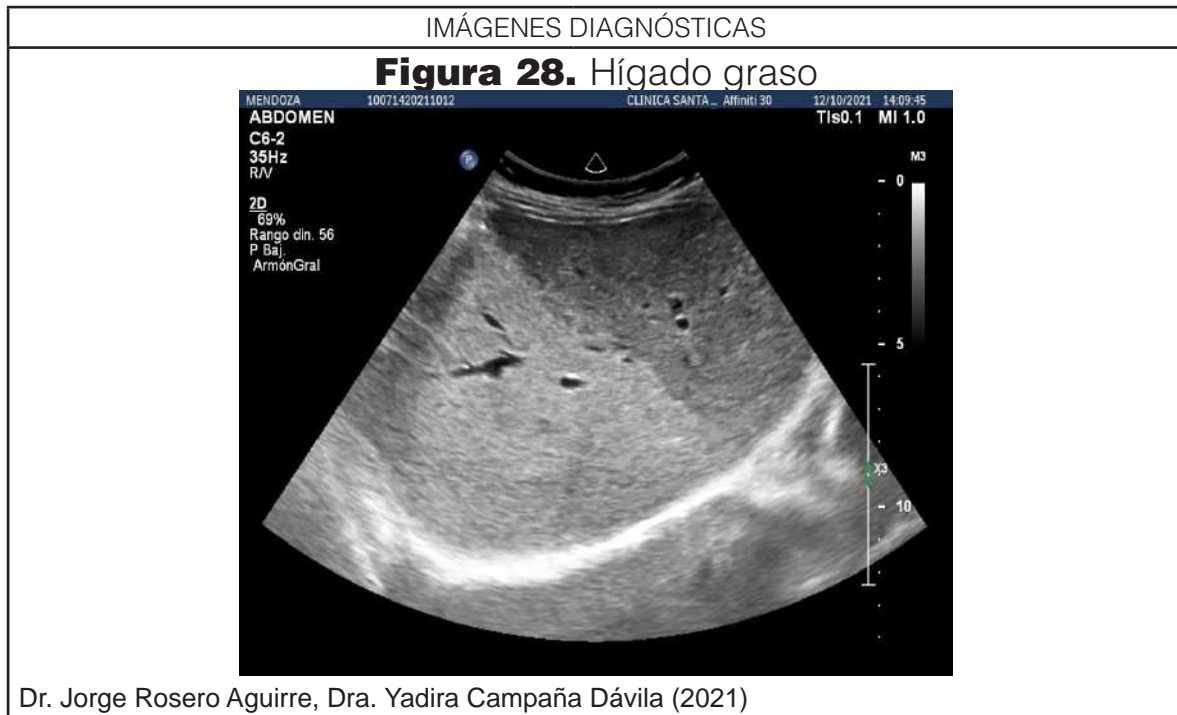
## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS



DESCRIPCIÓN
<p>Es descrita como la manifestación del síndrome metabólico hepático.</p> <p>La esteatosis hepática es una acumulación de grasa en el hígado la cual se debe a un aumento de los lípidos en las células hepáticas y puede ser fuente de complicaciones en caso de obesidad, de intoxicación alcohólica.</p> <p>La esteatosis hepática está asociada a la obesidad, a trastornos hepáticos tal como la diabetes de tipo 2 y a la dislipidemia. Asimismo, al consumo excesivo de alcohol.</p> <p>Está asociada a un consumo excesivo de alcohol o de trastornos hepáticos tal como la diabetes de tipo 2.</p> <p>Se produce hepatomegalia que es un aumento patológico del tamaño del hígado y éste adopta un aspecto moteado y blando. Es decir, cursa con un hígado aumentado de tamaño, moteado y blando lo cual se debe como se ha señalado al acúmulo de ciertas grasas, los triglicéridos, en los hepatocitos, células propias del hígado.</p> <p>Al microscopio óptico se observa como los hepatocitos muestran gotas lipídicas que pueden ser de gran tamaño y existir pocas (célula en anillo de sello, más característico de situaciones crónicas) o ser pequeñas y abundantes (célula espumosa, más típico de situaciones agudas).</p> <p>La acumulación de triacilglicéridos en unas u otras zonas del lobulillo hepático dependerá de la causa: en la congestión hepática que genera isquemia. Los triglicéridos se acumulan preferentemente en el centro del lobulillo (esteatosis centrolobulillar) tal y como ocurre en la insuficiencia cardíaca, alcoholismo, etc.</p> <p>La esteatosis perilobulillar es producida tras períodos prolongados de ayuno.</p> <p>Si estos procesos se acompañan de hepatitis (esteatohepatitis) se acaba produciendo necrosis lo cual desembocará en fibrosis hepática.</p> <p>Cabe indicar que no siempre produce daño en el hígado por su alta actividad metabólica.</p>

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

<b>TIPOS PRINCIPALES DE ESTEATOSIS HEPÁTICA</b>	
<b>Hígado graso no alcohólico</b>	<b>Hígado graso por alcohol (esteatosis hepática alcohólica)</b>
<p>La enfermedad del hígado graso no alcohólico es un tipo de hígado graso que no está relacionada con el consumo de alcohol. Existen dos tipos:</p> <p>1. Hígado graso simple: Hay grasa en el hígado, pero poca o ninguna inflamación o daño en las células del hígado. En general, el hígado graso simple no es demasiado serio como para causar daño o complicaciones al hígado.</p> <p>2. Esteatosis hepática no alcohólica: Existe inflamación y daños en las células del hígado, y grasa. La inflamación y el daño de las células del hígado pueden causar fibrosis o cicatrización del hígado. La esteatosis puede causar cirrosis o cáncer de hígado.</p>	<p>La enfermedad del hígado graso por alcohol se debe al alto consumo de alcohol.</p> <p>El hígado descompone la mayor parte del alcohol que la persona bebe para que sea eliminado del cuerpo, pero el proceso de descomposición puede generar sustancias dañinas.</p> <p>Estas sustancias pueden dañar las células del hígado, provocar inflamación y debilitar las defensas naturales del cuerpo. Cuanto más alcohol la persona bebe, más daña su hígado.</p> <p>La enfermedad del hígado graso por alcohol es la etapa más temprana de la enfermedad del hígado por el alcohol o hepatopatía alcohólica y las siguientes etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La hepatitis alcohólica</li> <li>• La cirrosis</li> </ul>
<b>SINTOMAS</b>	
<p>Normalmente es asintomática y, por lo tanto, suele pasar desapercibida, es decir, las personas que padecen la enfermedad de hígado graso como la enfermedad del hígado graso por alcohol son afecciones silenciosas que tienen pocos o ningún síntoma.</p> <p>Si presenta síntomas, puede sentirse cansado o tener molestias en el lado superior derecho del abdomen. Sin embargo, en las etapas más avanzadas podría surgir una serie de síntomas inespecíficos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor en el lado superior derecho del abdomen</li> <li>• Pérdida de peso sin razón aparente</li> <li>• Cansancio</li> <li>• Malestar general</li> <li>• Náuseas, diarrea y vómitos</li> <li>• Pérdida de apetito</li> <li>• Somnolencia</li> <li>• Astenia</li> </ul>	



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3. Infecciones y enfermedades inflamatorias difusas

#### Hepatitis Víricas

La hepatitis es la inflamación del hígado. Inflamación es la hinchazón de órganos que ocurren cuando se lesionan o infectan, y puede dañar su hígado, por tanto, puede afectar el buen funcionamiento de este órgano.

Ciertas personas con hepatitis no presentan síntomas y no saben que están infectadas. Entre los síntomas más comunes, en caso de presentarse, se pueden incluir: fiebre, fatiga, pérdida de apetito, náusea y/o vómitos, dolor abdominal, orina oscura, heces de color arcilla, dolor en las articulaciones e ictericia o coloración amarillenta de la piel y los ojos.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

Las hepatitis víricas son enfermedades inflamatorias del hígado que han sido originadas por la infección de un virus. Los principales virus de la hepatitis son los llamados virus hepatotropos, a pesar que existen otra clase de virus que pueden también dar lugar a esta patología.

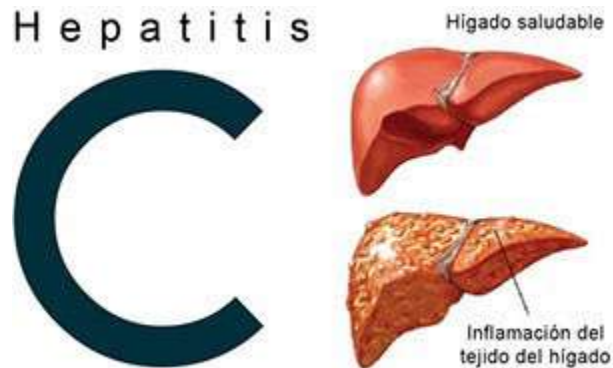
Las infecciones virales sistémicas que pueden afectar al hígado son:

- a. Mononucleosis infecciosa (virus de Epstein-Barr), que puede provocar una hepatitis leve durante su fase aguda.
- b. Citomegalovirus, sobre todo en el recién nacido y en individuos con cierto grado de inmunosupresión.
- c. Fiebre amarilla, que es la causa principal de hepatitis en los países tropicales.

La infección por un virus de la hepatitis no siempre provoca la enfermedad, aunque produce una serie de síntomas clínicos. A veces, los pacientes inmunodeprimidos y los niños pueden presentar una afectación hepática en el curso de una infección por rubéola, adenovirus, enterovirus o herpesvirus.

Se distinguen diferentes clases de hepatitis víricas según las vías de transmisión, el tipo de virus y la sintomatología que producen: Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, Hepatitis E y Hepatitis G.

**Figura 29.** Hígado sano e hígado con Hepatitis C



navarrainformacion.es. Hepatitis, el principio del fin [Internet]. 2016 [citado 14/09/2021]. Disponible en: [navarrainformacion.es/2016/07/28/hepatitis-principio-del-fin/](http://navarrainformacion.es/2016/07/28/hepatitis-principio-del-fin/)

Por otro lado, se enuncian una serie de virus que pueden causar la hepatitis, entre ellos: Arbovirus del grupo B (fiebre amarilla), Virus Epstein-Barr, Citomegalovirus, Virus de la rubéola infantil, Formas mutantes de VHB y VHC, Parvovirus B19, VTT en pacientes hemofílicos tratados con hemoderivados, etc.

En todas las hepatitis víricas, sea cual sea el virus causante, es común encontrar:

- Hepatocitos hinchados que pueden morir por apoptosis, formando los cuerpos de Councilman eosinófilos
- Células linfoides infiltrativas asociado a la necrosis hepatocitaria (aumento de células linfoides en espacios porta)
- Desestructuración lobulillar
- Puede verse colestasis leve (interrupción del flujo biliar)
- Puentes de necrosis entre las venas centrales en casos de hepatitis aguda (la clínica suele ser grave, pero, si el paciente se recupera, los hepatocitos se regeneran).

## Cuadro 9. Hepatitis víricas

HEPATITIS VÍRICAS	
Hepatitis A	<p>El Virus de la Hepatitis A es un enterovirus de ARN monocatenario del grupo picornavirus, es pequeño, sin envoltura y tiene su propio género, Hepatovirus.</p> <p>La enfermedad se transmite por vía fecal-oral y puede producir pequeñas epidemias en guarderías o instituciones por el consumo de agua contaminada o de moluscos contaminados.</p> <p>Tras un período de incubación de unas 2-4 semanas, aparece fiebre, malestar general y anorexia. La ictericia aparece 1 semana más tarde y dura unas dos semanas. Los pacientes acaban por recuperarse y se restablece su función hepática, por lo que se puede decir que produce una enfermedad benigna y autolimitada. La enfermedad clínica tiende a ser leve o asintomática y poco frecuente después de la infancia.</p> <p>La viremia es transitoria, por lo que el riesgo de contagio por vía sanguínea es bajo. El VHA no pasa en cantidades significativas a la saliva, orina o semen.</p> <p>La enfermedad nunca produce hepatopatía crónica y confiere inmunidad posterior por aparición de anticuerpos anti-VHA.</p> <p>Excepcionalmente causa hepatitis fulminante, por lo que la tasa de mortalidad por este virus es de cerca del 0,1%.</p> <p>La transmisión hematogena ocurre sólo en raras ocasiones, por lo que no hace falta el estudio de este virus en los bancos de sangre.</p> <p>Para su diagnóstico, basta con la sintomatología clínica, no es necesario realizar una biopsia.</p> <p>El pronóstico de la infección por este virus puede empeorar si se superpone una hepatitis crónica por el virus de la hepatitis B, virus de la hepatitis C o alcohol.</p>



# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Hepatitis B	<p>El VHB es un virus ADN del grupo Hepadnaviridae. Se transmite por sangre, semen y saliva durante el contacto físico íntimo, inoculándose a través de defectos en la piel o de las mucosas. Por tanto, es una enfermedad de transmisión sexual.</p> <p>También es frecuente la diseminación entre drogadictos que comparten agujas contaminadas y la transmisión vertical de madre a hijo.</p> <p>Existen cinco patrones clínicos de infección:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Hepatitis aguda autolimitada: los pacientes se recuperan tras sufrir ictericia, malestar general y anorexia, y presentan inmunidad de por vida.</li><li>2.Hepatitis aguda fulminante: es muy rara y produce necrosis masiva de los hepatocitos.</li><li>3.Hepatitis crónica: ocurre en un 5-10% de los casos. Puede progresar a cirrosis o curarse.</li><li>4.Estado de portador asintomático: puede desarrollar una hepatitis crónica.</li><li>5.Infección asintomática clínicamente inadvertida: es una forma subclínica de infección, pero puede progresar a hepatitis crónica o convertir al paciente en portador. Puede constituir el terreno necesario para la infección por el virus de la hepatitis D.</li></ol> <p>La importancia de los portadores crónicos es que son pacientes con riesgo de desarrollar un carcinoma hepatocelular.</p> <p>El estudio del hígado de estos pacientes muestra que los hepatocitos están llenos de HBsAg y se cree que el genoma del VHB se integra al ADN del huésped.</p> <p>Cada vez se reconocen más mutaciones en el genoma del VHB. Por ello, la detección de HBeAg es menos útil que la de ADN VHB para predecir la infectividad de una muestra.</p> <p>A diferencia del VHA, el VHB permanece detectable en la sangre durante los episodios activos de hepatitis aguda y crónica. No está presente en las heces. El VHB es un virus resistente y puede tolerar condiciones de humedad y temperatura extremas.</p> <p>Cuando aparece anti-HBe en sangre (seroconversión), disminuyen los niveles de HBeAg y se elevan los niveles de transaminasas, lo que sugiere necrosis hepatocelular. El interferón alfa se utilizará en pacientes con HBeAg o con ADN VHB para favorecer el proceso de seroconversión.</p> <p>Como los anticuerpos circulantes de IgG del huésped neutralizan de forma efectiva al virus, la vacuna del VHB ha demostrado ser altamente efectiva para reducir la prevalencia en zonas endémicas.</p> <p>El VHB tiene un período de incubación prolongado, de 4 a 26 semanas. Las transfusiones, los hemoderivados, la diálisis, los pinchazos accidentales con agujas entre el personal sanitario, el abuso de drogas intravenosas y la actividad homosexual son las principales categorías de riesgo de infección para este virus. En ocasiones la causa es desconocida.</p> <p>Las infecciones por el VHB de los hepatocitos tienen dos fases. durante la fase proliferativa, el DNA del virus se encuentra en forma episómica, con antígenos asociados. La expresión viral de HBsAg y del HBcAg del virus en la superficie celular, asociados a moléculas de MHC-I, activan los linfocitos CD8+ y se produce la destrucción hepatocitaria.</p> <p>Si los hepatocitos infectados no son destruidos por el sistema inmune, el DNA viral puede incorporarse al genoma del huésped dando lugar a la fase de integración. Así se interrumpiría la infectividad y el daño hepático, pero el riesgo de carcinoma hepatocelular persiste.</p> <p>El VHB desencadena tanto una respuesta inmune celular como humoral, comprometiendo la primera tanto a las células T CD4+ como a las CD8+. Las citotóxicas median una lesión hepatocelular (por lisis de las células infectadas), y también ayudan a eliminar la infección al destruir los reservorios intracelulares de VHB. La respuesta humoral puede otorgar una protección de larga duración contra el VHB.</p> <p>El diagnóstico es serológico. El estado de portador se define por la presencia de HBsAg en el suero durante al menos 6 meses a partir de su detección inicial. La presencia de HBsAg solo no indica la replicación de viriones completos, y algunos pacientes pueden permanecer asintomáticos y sin presentar lesión hepática. Sin embargo la replicación crónica de viriones de VHB se caracteriza por la persistencia de HBsAg, HBeAg y DNA del VHB circulante, acompañados de anti-HBc y ocasionalmente anti-HBs.</p>
-------------	--

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Hepatitis C	<p>El Virus de la Hepatitis C es un flavivirus con una sola cadena de ARN, pequeño, de sentido positivo y con envoltura. Existen 6 genotipos principales, con distinta distribución mundial, progresión y respuesta al tratamiento. Su forma de transmisión es bastante parecida a la de la hepatitis B y es una causa importante de hepatitis postransfusional. Las principales vías de transmisión son inoculaciones y transfusiones sanguíneas. El uso de drogas intravenosas representa el 60% de los casos, las transfusiones el 10%, y los pacientes en hemodiálisis y trabajadores del área de la salud casi el 5%. La transmisión sexual es el único factor de riesgo probable de transmisión en el 15% de los casos. El riesgo de transmisión perinatal es menor que el de VHB.</p> <p>La prevalencia es mayor entre los contactos domiciliarios, homosexuales, pacientes en hemodiálisis, hemofílicos y adictos a drogas intravenosas. Los pacientes con cirrosis idiopática y carcinoma hepatocelular tienen grados de prevalencia del anti-VHC, mayores del 50%.</p> <p>La infección aguda por el VHC en general no suele detectarse clínicamente. El período de incubación es de unas 7 semanas y va seguido de hepatitis aguda con fiebre, malestar general, anorexia e ictericia. Un 15% de los pacientes acaban recuperándose (resolución espontánea, sobre todo en pacientes infectados con VHC genotipo 3) y el 85% restante desarrolla, tras 6 o más meses desde la primoinfección, una hepatitis crónica con fases de remisión y de rebrote. De éstos últimos, muchos llegaron a padecer cirrosis (puede desarrollarse en un período de 5 a 20 años después de la infección aguda, siendo más rápida la evolución en pacientes infectados con el genotipo 1 del VHC, que presenta además peor respuesta al tratamiento) e, incluso, carcinoma hepatocelular como complicación tardía de la infección (90% de los casos en pacientes con cirrosis desarrollada previamente).</p> <p>Son frecuentes las manifestaciones extrahepáticas de la enfermedad, generalmente con un mecanismo inmunológico de base, como crioglobulinemia mixta esencial (vasculitis y artralgias), porfiria cutánea tarda, glomerulonefritis membranoproliferativa y Tiroiditis de Hashimoto. La infección crónica por VHC también se asocia al desarrollo de linfoma no-Hodgkin.</p> <p>El diagnóstico se confirma mediante la detección de anticuerpos anti-VHC y ARN VHC en sangre con prueba de PCR. En concreto, los títulos altos de IgG anti-VHC existentes después de una infección activa no proporciona inmunidad efectiva.</p> <p>La infección persistente y la hepatitis crónica son las principales características de la infección por el VHC, a pesar de ser asintomática la enfermedad aguda.</p> <p>Otras pruebas diagnósticas son la detección del antígeno del Core del VHC (HCcAg) mediante enzimoimmunoanálisis, o la genotipificación.</p> <p>Una característica clínica que es muy típica de la infección crónica por VHC es la elevación episódica de las transaminasas séricas, alternando con intervalos en los que los valores son normales o cerca de la normalidad, siendo imposible la predicción de la severidad de la enfermedad por esta vía. Así, la anatomía patológica es el mejor indicador del estadio de la hepatitis C crónica.</p>
-------------	---

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

<p>Hepatitis D</p>	<p>El VHD es un virus ARN hepatotropo defectuoso, que sólo puede producir la enfermedad cuando el paciente ya ha sido previamente infectado por el VHB.</p> <p>Su forma de transmisión es igual que la hepatitis B y afecta principalmente a pacientes en diálisis o a drogadictos.</p> <p>Un 60% de los afectados no se recuperan y acaban desarrollando una cirrosis.</p> <p>La hepatitis "Delta" aparece en dos situaciones, y el pronóstico depende del patrón de transmisibilidad, existiendo dos situaciones posibles:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confección aguda: tras la exposición a suero que contiene tanto el VHD como el VHB. El VHB debe establecerse primero para proporcionar el HBsAg necesario para desarrollar viriones completos de VHD. Produce una hepatitis cuya gravedad oscila desde leve a fulminante, siendo más probable la fulminante que con el VHB solo. La evolución a la cronicidad es rara (2%).</li> <li>2. Sobreinfección de un portador crónico del VHB que recibe un nuevo inóculo de VHD produciendo enfermedad después de 30 o 50 días. Cuando se superponen los dos virus, existen tres evoluciones posibles: aguda (aparece hepatitis grave en un portador de VHB previamente sano), hepatitis por VHB de tipo leve puede convertirse en una enfermedad fulminante, y/o crónica (que puede desencadenar una enfermedad progresiva, que con frecuencia termina en cirrosis). Se detecta por la presencia de anticuerpos IgM frente al VHD, en presencia de IgM anti-HBc. También se puede detectar ARN del VHD en sangre y en hígado inmediatamente antes y en los días cercanos a los síntomas agudos de la enfermedad.</li> </ol>
<p>Hepatitis E</p>	<p>El virus ARN monocatenario similar a los calicivirus, sin envoltura. Se transmite por vía enteral (fecal-oral) y contamina con bastante frecuencia los abastecimientos de agua, produciendo epidemias de hepatitis aguda autolimitada.</p> <p>Presenta un período de incubación de alrededor de un mes y habitualmente provoca una infección leve con ictericia.</p> <p>La infección en mujeres gestantes puede causar hepatitis fulminante (casi el 20%). No progresa a hepatitis crónica.</p> <p>Tanto la enfermedad esporádica como la clínicamente evidente son raras en niños.</p> <p>Las infecciones esporádicas parecen ser raras y afectan sobre todo a los viajeros.</p> <p>El VHE no se asocia con enfermedad hepática crónica ni con viremia persistente, y en la mayoría de los casos la enfermedad es autolimitada.</p> <p>Antes del comienzo de la clínica de la enfermedad, el RNA y los viriones del VHE ya son detectables en heces y en hígado.</p> <p>El inicio del aumento de las transaminasas séricas, la enfermedad clínica y el aumento de los títulos de IgM anti-VHE son prácticamente simultáneos.</p> <p>Los síntomas ceden a las 2-4 semanas, tiempo durante el cual la IgM se reemplaza por un título persistente de IgG anti-VHE.</p>

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Hepatitis G	<p>El VHG se detecta sobre todo en transfusiones que no se pueden explicar por otros virus. Es un flavivirus que comparte algunas características con el VHC. Además de por sangre, se puede transmitir por vía sexual.</p> <p>El sitio de replicación viral más frecuente son las células mononucleares. Por este motivo, el término de VHG es inapropiado ya que no es un virus hepatotropo, ni tampoco produce un aumento de las transaminasas séricas.</p> <p>Señalan datos adicionales que no tiene efectos patógenos, por lo que no sería necesario su estudio en los productos sanguíneos.</p> <p>Este virus se detecta con frecuencia en pacientes VIH positivos, y curiosamente esta coinfección podría tener un efecto protector en la progresión de la infección por VIH.</p>
-------------	--

**Fuente:** Elaboración propia

### Hepatitis crónica

La hepatitis crónica consiste en la prolongación o reaparición de una enfermedad hepática durante más de seis (6) meses asociada a inflamación y necrosis.

Entre las causas de este tipo de hepatitis se encuentran los virus hepatotropos (VHB, VHC y VHB + VHD), el alcoholismo crónico, la enfermedad de Wilson, la deficiencia de  $\alpha$ 1 – antitripsina, fármacos o la autoinmunidad.

**Hepatitis crónica secundaria a infección viral:** La hepatitis viral crónica constituye un estado de portador en el que la persona alberga el virus en replicación y, por ello, pueden transmitirlo. Se entiende como portador a aquellos individuos que albergando alguno de los virus mencionados anteriormente no presentan ningún efecto clínico ni histológico, a aquellos que poseen una enfermedad crónica, pero son clínicamente asintomáticos y a aquellos que tienen una enfermedad clínicamente sintomática. En la infección por hepatitis B los hepatocitos se caracterizan por presentar un aspecto en “vidrio esmerilado”.

**Hepatitis crónica autoinmune o lúpica:** Afecta principalmente a mujeres de 20 a 40 años y, aunque su etiología es desconocida, se asocia a hipergammaglobulinemia, anticuerpos séricos, tiroiditis, artritis o al sín-

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

drome de Sjögren. Clínicamente se observa anorexia, malestar general y fatiga. Puede evolucionar hacia la cirrosis.

**Hepatitis crónica asociada a fármacos:** Los fármacos más frecuentes que pueden producir hepatitis crónica son metildopa, nitrofurantoína y oxifenisatina. En menor medida se encuentran las sulfonamidas, halotano, isoniazida, paracetamol, dantroleno y etretinato. El mecanismo es desconocido, aunque se cree que podría ser por hepatotoxicidad directa y/o respuestas autoinmunes inducidas.

Se distinguen tres (3) tipos histológicos de hepatitis crónica y cada uno de ellos con un riesgo distinto de progresar a cirrosis:

**1. Hepatitis crónica activa (HCA o hepatitis crónica agresiva).**

En este tipo de hepatitis las alteraciones inflamatorias se asocian a una continua necrosis de los hepatocitos. Su principal complicación es la cirrosis ya que, generalmente, la necrosis se extiende entre los espacios porta contiguos (necrosis en puente), lo cual implica un alto riesgo de progresión a ésta.

**2. Hepatitis crónica persistente (o HCP).** En este tipo la inflamación se limita a los espacios porta y no existe necrosis de los hepatocitos. No se asocia al desarrollo de fibrosis progresiva o cirrosis. Sin embargo, los pacientes con HCP secundaria a una infección por VHC o que presentan una replicación activa sí que pueden desarrollarla.

**3. Hepatitis crónica lobulillar (o HCL).** En este tipo de hepatitis existe una inflamación de los espacios porta y parenquimatosa en punteado sin observarse necrosis en sacabocados. Por lo general, es secundaria a infección viral.

### **Características histológicas y clínicas**

#### **a. Características histológicas**

En las formas leves se observa una importante inflamación formada por linfocitos, macrófagos, células plasmáticas, neutrófilos y eosinófilos limitada a los espacios porta. Aunque, generalmente, la arquitectura del

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

hígado está conservada, en ocasiones, se aprecia una intensa necrosis hepatocitaria en todos los lóbulos.

En todas las formas el elemento que marca el daño hepático irreversible es el depósito de tejido fibroso. Inicialmente, se observa en los espacios porta, a continuación, se desarrolla una fibrosis periportal septal y, finalmente, fibrosis en puente (fibrosis en los distintos lóbulos). Si se produce una pérdida continua de hepatocitos y una acumulación de tejido fibroso progresará a cirrosis. Ésta se caracteriza por nódulos de tamaño irregular separados por bandas anchas de fibrosis (este patrón se denomina cirrosis posnecrótica)

### **b. Características clínicas**

Son muy variables. El síntoma más común es la fatiga mientras que los menos comunes, malestar, pérdida de apetito e ictericia moderada. Entre los hallazgos físicos se hallan arañas vasculares, eritema palmar, hepatomegalia leve, dolor hepático y esplenomegalia leve.

En los estudios de laboratorio, se observa un tiempo de protrombina prolongado, hiperglobulinemia, hiperbilirrubinemia y un aumento leve de la fosfatasa alcalina.

La evolución clínica es impredecible siendo las principales causas de muerte la cirrosis (con fallo hepático, encefalopatía hepática o hematemesis masiva) y el carcinoma hepatocelular.

### **Infecciones por bacterias, parásitos y helmintos**

Las infecciones bacterianas extrahepáticas, especialmente la sepsis, pueden provocar una inflamación hepática leve y diversos grados de colestasis hepatocelular, atribuible a los efectos de las citoquinas proinflamatorias liberadas por las células de Kupffer y endoteliales como respuesta de la endotoxina circulante.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

Los microorganismos causantes de las infecciones directas del hígado son *Staphylococcus aureus* (en los casos de síndrome de shock tóxico), *Salmonella typhi* (en la fiebre tifoidea) y *Treponema* (en la sífilis secundarias o terciarias).

Además, las bacterias pueden proliferar en un árbol biliar alterado por una obstrucción parcial o completa. En estos casos, la composición de la población bacteriana refleja la de la flora intestinal y la respuesta inflamatoria aguda grave del interior del árbol biliar que se denomina colangitis ascendente.

Entre las infecciones por parásitos y helmintos se encuentran: la equisotomiasis, la estrongiloidiasis, la criptosporidiosis, la leishmaniasis y las infecciones por los gusanos planos hepáticos *Fasciola hepática*, *Clonorchis sinensis* y *Opisthorchis viverrini*.

El absceso, es una forma de infección hepática que merece una mención especial. La mayoría se corresponden a infecciones piógenas y aparecen como complicaciones de las infecciones bacterianas de otras localizaciones. Los microorganismos alcanzan el hígado por la vena porta, la arteria hepática, ascendiendo por la vía biliar (colangitis ascendente), por invasión directa del hígado desde un foco cercano o por una herida penetrante. Casi todos los abscesos hepáticos se producen por la propagación portal de infecciones intraabdominales como son: la apendicitis, diverticulitis, colitis, etc.

En cuanto a la morfología de los abscesos hepáticos se hacen las siguientes consideraciones:

- Los abscesos hepáticos piógenos pueden adoptar una forma de lesión única o múltiple con tamaño que adoptan desde unos pocos milímetros hasta lesiones masivas que miden unos pocos centímetros.
- La propagación bacteriana a través del sistema portal o arterial produce abscesos múltiples y pequeños, mientras que la lesión

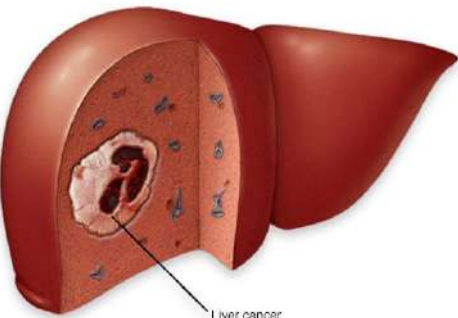


- Los abscesos biliares habitualmente múltiples, pueden contener material purulento procedente de los conductos biliares adyacentes.
- La rotura de los abscesos hepáticos subcapsulares puede producir asimismo peritonitis y abscesos peritoneales localizados.

Los abscesos hepáticos se manifiestan con fiebre, hepatomegalia dolorosa y dolor en el hipocondrio derecho.

### 3.4. Enfermedades neoplásicas difusas

**Cuadro 10.** Enfermedades neoplásicas difusas

ENFERMEDAD NEOPLÁSICAS DIFUSAS	
<p><b>Cáncer de hígado (carcinoma hepatocelular) o (Hepatocarcinoma)</b></p>	<p>El carcinoma hepatocelular (CHC) o hepatocarcinoma es un cáncer del hígado que constituye el 80-90% de los tumores hepáticos malignos primarios, es decir, es el tipo más frecuente de cáncer primario de hígado.</p> <p>El carcinoma hepatocelular es responsable de la mayoría de los cánceres del hígado.</p> <p>Este tipo de cáncer es más frecuente en los hombres que en las mujeres.</p> <p>Por lo general se diagnostica a personas de 50 años de edad o más. El carcinoma hepatocelular no es lo mismo que <u>cáncer con metástasis al hígado</u>, el cual empieza en otro órgano como de la mama o el colon y se disemina al hígado.</p> <p>El riesgo de carcinoma hepatocelular, es mayor en personas con enfermedades hepáticas a largo plazo y también si el hígado está cicatrizado por una infección por hepatitis B o C. El hepatocarcinoma es más común en personas que beben grandes cantidades de alcohol y que tienen una acumulación de grasa en el hígado.</p> <p>Se desarrolla más comúnmente en personas que padecen enfermedades hepáticas crónicas, como cirrosis causada por hepatitis B o C. Las personas con hepatitis B o C están en alto riesgo de cáncer del hígado, incluso si no presentan cirrosis.</p> <p>Generalmente el hepatocarcinoma no presenta síntomas ya que la mayoría de estos se desarrollan sobre un hígado cirrótico y el paciente puede padecer los síntomas propios de la cirrosis.</p> <p>Un porcentaje mínimo de pacientes, cuyo hepatocarcinoma se desarrolla sobre un hígado sano, puede presentar síntomas inespecíficos del tipo dolor, pérdida de peso, masa palpable, etc.</p> <p>Los síntomas más frecuentemente descritos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoglucemia producida por el gran metabolismo energético del tumor y la secreción de sustancias semejantes a la insulina.</li> <li>• Eritrocitosis por secreción de eritropoyetina.</li> <li>• Hipercalcemia por secreción de proteínas relacionadas con la paratohormona.</li> <li>• Diarrea acuosa por secreción de péptidos intestinales vasoactivos del tipo de las prostaglandinas.</li> <li>• Síntomas cutáneos diversos (dermatomiositis, pénfigo, queratosis seborreica, pitiriasis, porfiria cutánea tarda, etc.).</li> <li>• Sensibilidad o dolor abdominal, particularmente en el cuadrante superior derecho.</li> <li>• Ascitis o agrandamiento del abdomen.</li> <li>• Tendencia al sangrado o a la formación de hematomas.</li> <li>• Ictericia o coloración amarillenta de la piel y los ojos.</li> </ul>
<p><b>Figura 30.</b> Cáncer de hígado</p> 	
<p>Mayo Clinic. Cáncer de hígado [Internet]. 2019 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hepatocellular-carcinoma/cdc-20354552">https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hepatocellular-carcinoma/cdc-20354552</a></p>	



# ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## Metástasis hepática

**Figura 31.** Metástasis hepática



Pastor Navarro H., Donate Moreno M.J., Ruiz Mondéjar R., Pastor Guzmán J.M., Salinas Sánchez A.S., Virseda Rodríguez J.A.. Hemoperitoneo y muerte por rotura de metástasis hepatoesplénicas de tumor testicular. *Actas Urol Esp* [Internet]. 2007 Dic [citado 2021 Nov 23]; 31( 10 ): 1175-1178. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-48062007001000013&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062007001000013&lng=es).

La metástasis hepática no es lo mismo que el cáncer que comienza en el hígado, el cual se llama carcinoma hepatocelular (como se informado anteriormente).

El cáncer de hígado metastásico es más frecuente que el cáncer de hígado primario y a veces es la manifestación inicial de un cáncer procedente del tubo digestivo, las mamas, los pulmones o el páncreas.

Casi cualquier cáncer se puede diseminar al hígado. Los cánceres que se pueden diseminar al hígado incluyen:

- Cáncer de mama
- Cáncer colorrectal
- Cáncer esofágico
- Cáncer pulmonar
- Melanoma
- Cáncer pancreático
- Cáncer gástrico

El riesgo de que un cáncer se disemine al hígado depende de la localización (sitio) del cáncer original. Una metástasis al hígado se puede presentar cuando se diagnostica el cáncer original (primario) o puede ocurrir meses o años después de que se extirpa el tumor primario.

Las metástasis hepáticas tempranas pueden ser asintomáticas. En general, los síntomas inespecíficos del cáncer como, por ejemplo: pérdida de peso, anorexia, fiebre son los primeros en aparecer. Cuando se presentan síntomas, pueden incluir:

- Disminución del apetito
- Confusión
- Fiebre, sudoración
- Ictericia o color amarillento de la piel y la parte blanca o esclerótica de los ojos
- Náuseas
- Dolor, a menudo en el cuadrante superior derecho del abdomen
- Pérdida de peso

## IMAGEN DIAGNÓSTICA

**Figura 31.** Metástasis hepática



Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Fuente:** Elaboración propia

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO IV**

### ANATOMÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPERTENSIÓN PORTAL

### **4.1. Hipertensión portal**

La presión portal está establecida entre dos parámetros: el flujo venoso portal y la resistencia al flujo en el interior del hígado. El flujo venoso portal está determinado y regulado por la sangre proveniente del área esplácnica y toda resistencia a ese flujo en un sector o en la totalidad del árbol portal se considera como hipertensión portal parcial o total respectivamente (26).

La hipertensión portal (HTP) es un término médico asignado a una elevada presión en el sistema venoso portal, formado por la vena porta - la vena de gran calibre que lleva la sangre desde el intestino hasta el hígado-, a su vez formada por las venas mesentéricas superior e inferior y la vena esplénica.

En este sentido, la enfermedad es definida como el incremento de la presión hidrostática en el sistema venoso portal, lo cual hace que el gradiente de presión entre la vena porta y la vena cava se eleve por encima del rango normal (2-6 mmHg). Valores de este gradiente por encima de 12 mmHg definen una hipertensión portal intensa.

Bosch J. (27), define la HTP como un aumento patológico de la presión portal que hace que el gradiente entre ésta y la presión de la vena cava inferior (PVCI) supere los límites normales establecidos entre 1 y 5 mmHg.

La hipertensión portal según su etiología se divide en: pre-hepática, hepática y post-hepática.

a. Prehepáticas:

- Compresión mecánica del hilio hepático: Ganglios, Metástasis
- Incremento de flujo: Fístula Arteriovenosa,
- Trombosis de la porta.

b. Hepáticas:

- Degenerativa (cirrosis)

- Inflamatoria (hepatitis)
- Parasitarias (schistosomiasis)
- Tumorales (Hepatocarcinoma)

c. Posthepáticas:

- Enfermedad de Budd-Chiari.

Existen dos factores que aumentan la presión en los vasos sanguíneos del sistema portal (28):

- Un aumento del volumen de sangre que fluye por los vasos.
- El incremento de la resistencia al paso de la sangre por el hígado.

La causa más frecuente de hipertensión portal, según la literatura en los países occidentales, es el aumento de la resistencia al flujo de la sangre a causa de la extensa cicatrización del hígado producida por la cirrosis (28).

Las consecuencias de la hipertensión portal (HTP) son causadas al ser forzada la circulación de la sangre por rutas alternativas por razón de la aumentada resistencia en el sistema portal. La trascendencia de este síndrome viene determinada por sus graves consecuencias como son:

- Varices esofágicas y hemorragia digestiva: las varices esofágicas son las colaterales más relevantes, puesto que la hemorragia digestiva por rotura de varices esofágicas es la principal complicación de la hipertensión portal.
- Ascitis: cuando la hipertensión portal es intra o posthepático.
- Derivación portosistemática: La disminución de la cantidad de sangre portal que perfunde el hígado puede dar lugar a atrofia hepática.
- Alteraciones de la hemodinámica sistémica: la hipertensión portal avanzada se asocia a este trastorno que consiste en un aumento del gasto cardíaco y una disminución de la tensión arterial. Estas alteraciones son responsables de manifestaciones

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

---

como el pulso saltón, la piel caliente y la taquicardia.

- Esplenomegalia e hiperesplenismo: La formación de colaterales se efectúa también por la pared anterior del abdomen, dando lugar a venas subcutáneas dilatadas.
- Circulación colateral abdominal: la formación de colaterales se efectúa también por la pared anterior al abdomen, dando lugar a venas subcutáneas dilatadas.
- Encefalopatía hepática.
- Riesgo aumentado de síndrome hepatorrenal e infecciones, particularmente la peritonitis bacteriana espontánea.
- Esplenomegalia, agrandamiento del bazo con el consecuente secuestro de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, lo que conlleva a una pancitopenia.
- Varices esofágicas, hemorroides y reperfusión de la vena umbilical mostrando un alto riesgo de hemorragias fulminantes.
- En cuanto a los síntomas se refiere que la hipertensión portal por sí misma no causa síntomas, pero sí lo hacen algunas de sus consecuencias. Como es el caso por ejemplo de:
  - Si se acumula una gran cantidad de líquido en el abdomen, este se distiende a veces lo suficiente como para que se note y otras lo bastante como para que aparezca tenso y muy abultado. Esta distensión puede ser incómoda o dolorosa.
  - El aumento del volumen del bazo causa una vaga sensación de malestar en la parte superior izquierda del abdomen.
  - Las venas varicosas en el esófago y el estómago sangran con facilidad y, a veces, de forma masiva. Entonces, se puede vomitar sangre o material oscuro. Las heces pueden ser oscuras y alquitranadas. Con mucha menos frecuencia sangran también las venas varicosas del recto. Por ello puede aparecer sangre en las heces.
- Los vasos colaterales pueden ser visibles en la piel del abdomen o alrededor del recto.
- Cuando las sustancias que normalmente son eliminadas por el hígado pasan a la circulación general y llegan al cerebro, pueden causar confusión o somnolencia (encefalopatía hepática).

### **4.2. Circulación Hepatofuga**

La circulación hepatofuga constituye un hallazgo específico de hipertensión portal que indica un grado severo hipertensión portal y es la inversión del flujo en la porta principal. Si se tiene que la hipertensión portal (HTP) es la elevación de la presión portal por arriba de 12 mm Hg, secundaria a un bloqueo prehepático, intrahepático o poshepático, lo cual ocasiona que el flujo sanguíneo que se dirige al hígado (circulación hepatopetal), cambie de dirección (circulación hepatofuga), con la consiguiente formación de colaterales portosistémicas en un intento de desviar la sangre hacia la circulación general.

#### **4.2.1. Inversión del flujo portal**

En los signos imagenológicos del hígado entre las imágenes se destacan signos que contribuyen a la detección hipertensión portal, se encuentra el Flujo Hepatofugo o flujo portal hepatofugal (se aleja del hígado) es un signo específico de hipertensión portal, pero sólo tiene lugar en fases avanzadas:

- Es un hallazgo específico de hipertensión portal
- Indica un grado severo hipertensión portal
- Es la inversión del flujo en la porta principal

Exponen Jorge Vázquez Lamadrid y Paulina Bezaury Rivas (29):

La evaluación de la dirección del flujo es muy importante. Característicamente, el flujo portal es de tipo petal y la mayoría de los pacientes aún con datos que sugieren hipertensión porta severa, mantienen esta dirección.

La inversión del flujo (hepato-fuga) es más común de lo que se pensaba antes, debido a la utilización rutinaria de UDC la frecuencia es del 3 al 23% aproximadamente y definitivamente es uno de los hallazgos más importantes que se pueden identificar en forma precisa y rápida gracias a este método de estudio, La inversión del flujo portal es un hallazgo sumamente útil desde el punto de vista clínico, ya que indica un pronóstico menos favorable al existir mayor riesgo de hemorragia.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

Asimismo, en los pacientes con hepatocarcinoma la sobrevida es sustancialmente menor cuando existe inversión del flujo.

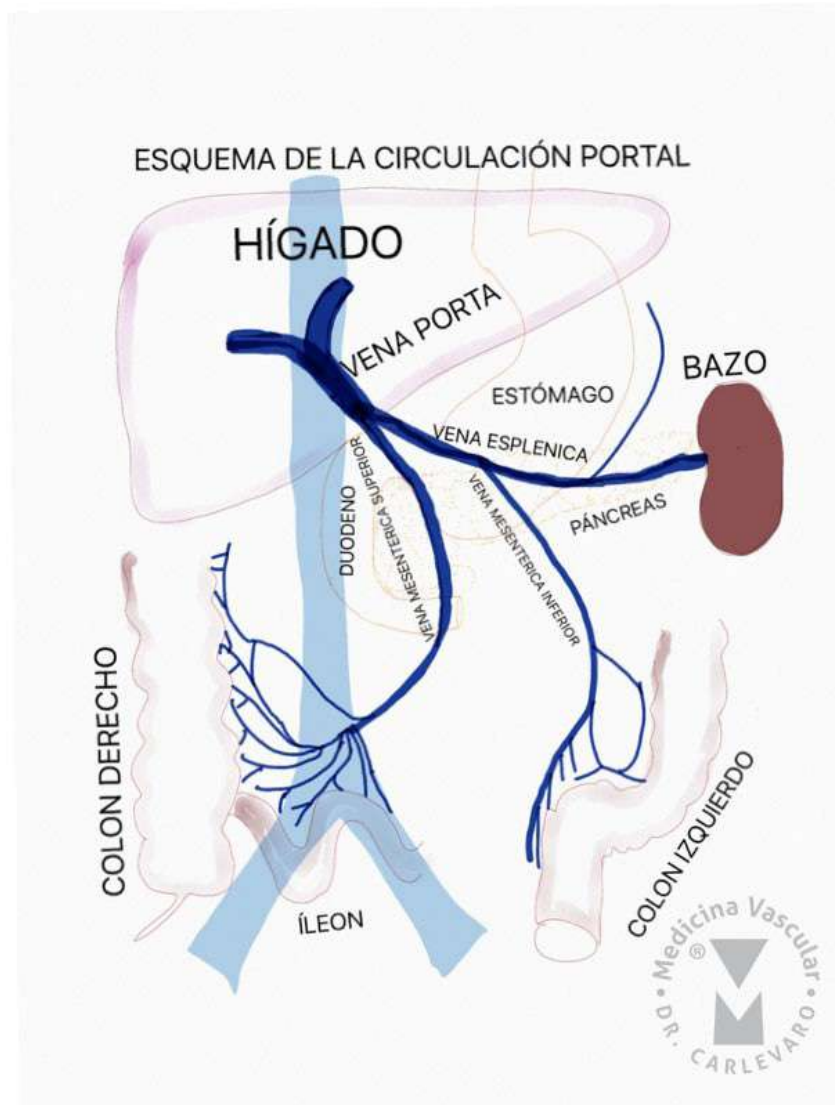
Otro hallazgo interesante es la pérdida de la variación de la onda espectral en la porta originada normal mente por la respiración, ya que ante la presencia de un parénquima fibrótico no se va a identificar esta transmisión, este dato tiene una sensibilidad diagnóstica mayor al 80%. Es posible observar en el 20% de los pacientes con daño hepático severo o posterior al trasplante hepático, flujo de tipo helicoidal (flujo hepatopetal y hepatofuga al mismo tiempo, llamado también bidireccional).

### **4.2.2. Principales rutas de circulación colateral**

Como se ha detallado anteriormente el hígado tiene un doble sistema de aporte de sangre, la vena porta y la arteria hepática. La sangre procedente de ambos sistemas se mezcla y es recogida por la vena cava inferior. La arteria hepática aporta el 30 % del flujo sanguíneo hepático y el 50 % del oxígeno utilizable por el hígado, el resto lo suministra la vena porta.

La vena porta conduce al hígado toda la sangre procedente del bazo, del páncreas, de la vesícula biliar, estómago, duodeno, intestino y mesenterio. Al llegar al hígado la vena porta se bifurca en la rama derecha y la rama izquierda y, posteriormente, en pequeños canales que atraviesan el hígado. Cuando la sangre sale del hígado, fluye de regreso a la circulación general a través de la vena hepática, es decir, la sangre portal se distribuye por el territorio capilar hepático (sinusoides) donde se mezcla con la sangre procedente de la arteria hepática.

**Figura 32.** Esquema de la circulación portal



medicinavascularweb.com. Circulación portal [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://medicinavascularweb.com.ar/circulacion-portal/>

Cuando existe hipertensión portal, una proporción del flujo portal no llega al hígado, ya que es derivado a través de una extensa red de colaterales, y el aumento de la presión promueve la formación de la denominada circulación colateral.



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

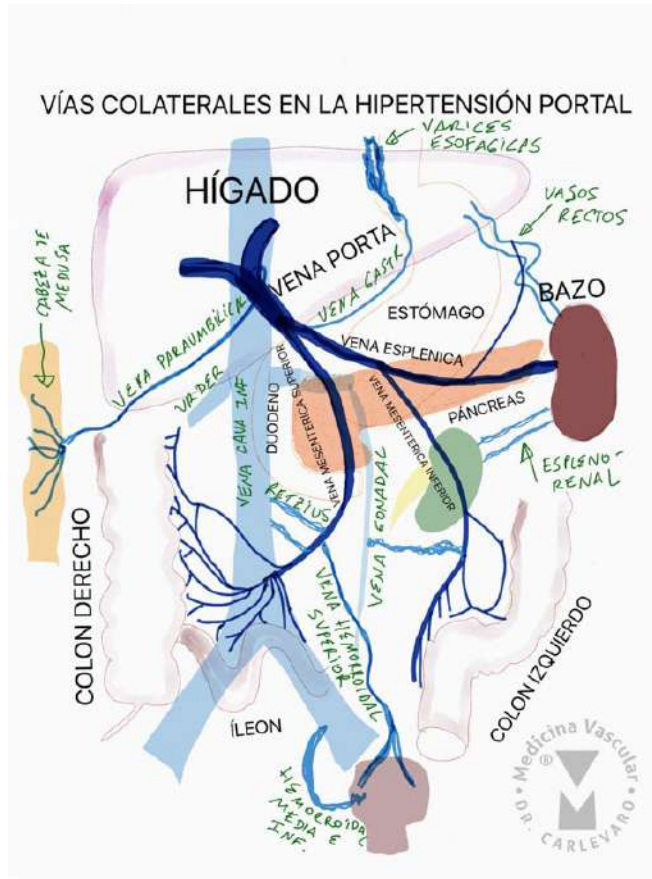
---

De manera más simple, se podría decir, que la hipertensión portal conduce al desarrollo de nuevas venas las cuales son denominadas vasos colaterales que no pasan por el hígado. Es decir, el aumento de la presión ocasiona la formación de circulación colateral, que deriva parte del flujo sanguíneo portal a la circulación sistemática sin pasar por el hígado lo cual significa que estas venas conectan directamente los vasos sanguíneos del sistema portal a las venas que llevan sangre desde el hígado a la circulación general.

Las rutas Colaterales de Fuga son las siguientes:

- Plexos periesofágicos (várices de esófago) en su ruta hacia la ázigos
- Permeabilización de la circulación fetal (várices del cordón umbilical), la Cabeza de Medusa
- Plexos de la hemorroidal superior (várices hemorroidales)
- Plexos retroduodenales y colaterales a través de sus ligamentos organoparietales (Sappey) y adherencias
- Plexos retroperitoneales mesentericolumbares (Retzius) que se hacen patentes y permeables en condiciones especiales.

**Figura 33.** Vías colaterales en la hipertensión portal



medicinavasculareweb.com. Circulación portal [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://medicinavasculareweb.com.ar/circulacion-portal/>

Los vasos colaterales se desarrollan en localizaciones específicas. Los más importantes están localizados en la parte inferior del esófago y en la parte superior del estómago. En esta zona, los vasos se dilatan y se vuelven tortuosos, transformándose en venas varicosas en el esófago -varices esofágicas- o en el estómago -varices gástricas-. Otros vasos colaterales pueden desarrollarse en la pared abdominal y en el recto. Estos vasos dilatados son frágiles y tienen tendencia a sangrar, a veces con gravedad y ocasionalmente con resultados mortales.

### **4.2.3. Clasificación**

#### **Hipertensión portal hipercinética**

- Es una forma particular de hipertensión portal causada por el aumento de volumen de sangre en el sistema portal en el curso de la fístula arterioportal (APF).
- APF puede ser intra o extrahepática.
- El flujo de PV de la velocidad hepática disminuida en fístulas intrahepáticas y el aumento de velocidad en las extrahepáticas.
- El flujo de sangre en el lecho venoso es pulsátil, de baja resistencia o bifásico, en consonancia con el pulso (la llamada arterialización).
- En CEUS, la señal de flujo en la rama portal drenaje de la fístula intrahepática y en el PV aparece en la fase arterial temprana.

#### **Hipertensión portal por incremento de la resistencia**

El incremento de la Resistencia Portal vascular al flujo, incrementa la presión portal (Hipertensión Portal), reduce el pasaje efectivo de la sangre a través del hígado, propicia la búsqueda de la fuga de este volumen retenido creando nuevas rutas o colaterales.

#### **Hipertensión portal prehepática**

Hipertensión portal extrahepática (o prehepática). En estos casos existe obstrucción entre el hilio hepático y el bazo, ya sea a nivel de la vena esplénica, la porta o la entrada de ésta al hígado (conocida como cavernomatosis o degeneración cavernomatosa de la porta); es la causa más frecuente de HPE en el niño; a pesar de la obstrucción se mantiene un flujo mínimo al hígado por una red de colaterales. Su etiología se ha relacionado con la trombosis secundaria a traumatismo abdominal, cateterismo de vena umbilical, infecciones en el periodo neonatal (sepsis u onfalitis), o anomalías congénitas como valvas o segmentos atrésicos. (Humberto Rodríguez Álvarez Tostado y Yolanda Alicia Castillo de León (30).

### Hipertensión portal intrahepática

Hipertensión portal intrahepática (o hepática). En este grupo se clasifica a las enfermedades hepáticas que aumentan la resistencia al flujo; se considera a todas las hepatopatías primarias o secundarias y clasificadas como sinusoidales o presinusoidales (ejemplo de esta última es la fibrosis hepática congénita). (Humberto Rodríguez Álvarez Tostado y Yolanda Alicia Castillo de León (30).

### Hipertensión portal poshepática

Hipertensión portal suprahepática (o poshepática). Se presenta cuando hay una obstrucción parcial o total de una o ambas venas hepáticas, con o sin participación de la vena cava inferior, e inflige daño estructural del hígado; la obstrucción puede ser secundaria a trombosis, lesiones congénitas o un proceso infiltrativo neoplásico. (Humberto Rodríguez Álvarez Tostado y Yolanda Alicia Castillo de León (30).

### 4.2.4. Método de estudio: Ecografía

<b>Presentación normal de los vasos en la ecografía Doppler</b>	
<b>Vena porta (VP)</b>	La anchura, medida durante la respiración normal 2 cm por encima de la ramificación en el sitio donde se cruza con la arteria hepática, varía: 6-13 mm, por lo general 9-11 mm, y cuando el paciente inhala profundamente, puede aumentar a 16 mm. Velocidad máxima: 15-30 cm / s. Velocidad media (Vmean): 12-20 cm / s, TAM > 20 cm / s.
<b>Vena mesentérica superior (SMV)</b>	Diámetro: 4-13 mm, medida a 2 cm por encima de la confluencia. Velocidad máxima: 8-25 cm / s. Velocidad media: 12-18 cm / s.
<b>Vena esplénica (SV)</b>	Diámetro: 5-10 mm, medida a 2 cm por encima de la confluencia. Velocidad máxima: 9-30 cm / s. Velocidad media: 12-16 cm / s.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

<b>Venas hepáticas (HVS)</b>	Diámetro $\leq 1$ cm. Velocidad: 16-40 cm / s. Flujo trifásico asociado con el ciclo cardiaco.
<b>Vena cava inferior (VCI)</b>	El diámetro no suele superar los 2 cm y depende de la fase respiratoria. Tri- del flujo tetrafásico. Tiende a colapsar en la espiración y dilatar en la inspiración.
<b>Arteria hepática (AH)</b>	Diámetro: 3,5-4,5 mm. La velocidad sistólica: 40-80 cm / s. Velocidad diastólica: 15-40 cm / s. Índice de resistividad (RI): 0,59-0,8. Índice de pulsatilidad (PI): 1,0-1,5.

Los parámetros hemodinámicos obtenidos por la ecografía Doppler se pueden clasificar como cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos. Los datos cualitativos incluyen la evaluación de la presencia, dirección y características del flujo sanguíneo y sus alteraciones morfológicas.

La evaluación de los trastornos de flujo detectables por la señal Doppler se puede basar también en medidas semi cuantitativas cuando hay que estudiar la impedancia vascular. Los datos cuantitativos incluyen el cálculo de las velocidades máximas y mínimas en las venas de mayor diámetro.

### Flujo portal

La vena porta suele aportar el 70% del volumen de sangre hepática. Su diámetro aumenta con la edad y el peso; por ejemplo, en un recién nacido mide 3-5mm; a los 20 años 7-13 mm, Pero medir el tamaño de la porta no es necesario ya que va a estar influido por varios factores (respiración, ayuno, etc.).

### Dirección del flujo

En la práctica, lo que se necesita es ver la vena y la dirección del flujo. El flujo portal es hepatópeto y uniforme (las pulsaciones cardíacas es-

tán atenuadas por los capilares del intestino en un extremo del sistema portal y por las sinusoides hepáticas en el otro).

El trazado puede mostrar una ligera fasicidad (cambios con la respiración) y periodicidad (pulsación retrógrada transmitida desde el corazón derecho a través de las v. hepáticas o por el flujo de entrada de la arteria hepática; esto aumenta de forma momentánea la resistencia y produce un retraso puntual del flujo anterógrado).

### **Velocidad del flujo en la vena porta**

La velocidad del flujo es un parámetro importante que aproxima a un diagnóstico, no obstante, conviene recordar que son muchos los factores sistémicos que pueden modificarla en los vasos abdominales, tales como: hidratación del paciente, gasto cardíaco, presión arterial, entre otros.

Según la presentación normal de los vasos en la ecografía Doppler, la velocidad del flujo en la vena porta es:

- Velocidad máxima: 15-30 cm / s.
- Velocidad media ( $V_{mean}$ ): 12-20 cm / s, TAM > 20 cm / s.

Ejemplo: En la Vena Porta normal las velocidades dentro de la normalidad podrían ser: ( $V_m = 19$  cm/s). Con Hepatopatía Crónica la Velocidad portal < 21 cm/s.

### **Velocidad del flujo en la arteria hepática**

Según la presentación normal de los vasos en la ecografía Doppler, la velocidad del flujo en la arteria hepática es:

- La velocidad sistólica: 40-80 cm / s.
- Velocidad diastólica: 15-40 cm / s.

### **Obstrucción de la vena porta**

La trombosis de la vena porta es la obstrucción o estrechamiento de dicha vena, que es la que lleva sangre al hígado desde el intestino, a

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

causa de un coágulo de sangre. Este vaso sanguíneo aporta una importante cantidad de sangre y nutrientes al hígado, por ello cuando la luz del vaso se cierra por trombosis se produce atrofia hepática.

Cuando se estrecha u obstruye la vena porta, la presión aumenta en ella, y este trastorno, denominado hipertensión portal, provoca un aumento de tamaño del bazo o esplenomegalia, que a su vez conduce a una dilatación y torsión (varices) de las venas en el esófago las cuales se llaman varices esofágicas y a menudo en el estómago, nombradas varices gástricas. Estas venas pueden sangrar abundantemente.

Las causas más comunes difieren según la edad:

- Recién nacidos: infección del muñón del cordón umbilical (en el ombligo).
- Niños mayores: apendicitis (la infección puede extenderse a la vena porta y desencadenar la formación de coágulos de sangre).
- Adultos: exceso de glóbulos rojos (policitemia), ciertos tipos de cáncer (hígado, páncreas, riñón o glándula suprarrenal), cirrosis, lesiones, trastornos que favorecen la formación de coágulos, cirugía y embarazo.

Las manifestaciones abarcan desde la ausencia completa de síntomas hasta el desarrollo de insuficiencia hepática fulminante.

La mayoría de las personas no presentan síntomas, pero en algunas de ellas, el líquido se acumula en el abdomen, el bazo se dilata y/o se produce una hemorragia grave en el esófago.

Por lo general, una ecografía Doppler puede confirmar el diagnóstico. El proceso se puede diagnosticar en fase aguda o en fase crónica, en este último caso se produce el fenómeno denominado cavernomatosis portal que consiste en la formación de venas colaterales tortuosas y dilatadas que intentan aportar sangre al hígado evitando la zona obstruida.

### **Obstrucción de las venas hepáticas**

Obstrucción de la vena hepática (Budd-Chiari). El síndrome de Budd-Chiari es una obstrucción del flujo en la vena hepática originada en algún sitio desde las pequeñas venas hepáticas localizadas dentro del hígado hasta la vena cava inferior y la aurícula derecha.

La obstrucción de la vena hepática impide que la sangre salga del hígado y regrese al corazón, lo cual puede causar daño hepático. La obstrucción de esta vena puede ser causada por un tumor o crecimiento que ejerce presión sobre el vaso o por un coágulo en el vaso (trombosis de la vena hepática).

Las manifestaciones abarcan desde la ausencia completa de síntomas hasta el desarrollo de insuficiencia hepática fulminante.



# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO V**

LESIONES FOCALES BENIGNAS  
DEL HÍGADO

La lesión focal hepática se define como una formación de contenido sólido o líquido que no forma parte de la anatomía normal del hígado, y que se distingue de este mediante técnicas de imagen. Es de naturaleza muy variada y comprende desde lesiones benignas de curso indolente hasta tumores malignos de naturaleza agresiva. Es un hallazgo frecuente, debido al uso creciente de técnicas de imagen en pacientes que presentan sintomatología abdominal inespecífica (31).

### **5.1. Lesiones hepáticas quísticas**

La lesión quística hepática se define como aquella lesión bien delimitada cuyo contenido es de densidad líquida y que se asienta en el parénquima hepático, de manera independiente de su etiología. Son en su mayoría benignas, poco frecuentes y por lo general asintomáticas siendo su diagnóstico un hallazgo imagenológico. Un 5-10% solamente presentan síntomas, los cuales son:


- Dolor leve en hipocondrio derecho
- Sensación de pesadez en esa topografía
- Síntomas compresivos
- Cuando presentan complicaciones: síndrome toxoinfeccioso e ictericia.

En el estudio de imagen por ecografía se presentan como imágenes líquidas, anecogénicas.

Se pueden dividir en parasitarios y no parasitarios (congénitos, neoplásico)

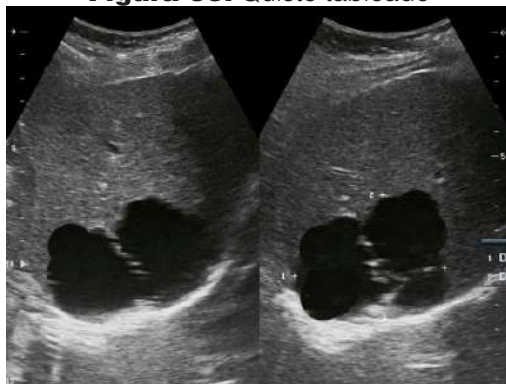
- Quistes no parasitarios
- Congénitos
- Quiste simple

## Cuadro 11. Quiste simple. Descripción y Ecografía

LESIÓN HEPÁTICA QUÍSTICA	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p>Quiste simple</p> <p><b>Figura 34.</b> Quiste hepático simple</p>  <p>Diplomado en Ultrasonografía Médica. Quiste hepático [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://diplomadomedico.com/quiste-hepatico/">https://diplomadomedico.com/quiste-hepatico/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define como lesiones con contenido líquido, de pared fina y sin evidencia de septos, engrosamiento mural irregular o nodularidades.</li> <li>• Se pueden presentar como solitarios o múltiples.</li> <li>• Son verdaderos quistes que poseen una capa interna recubierta por epitelio columnar con contenido líquido seroso que macroscópicamente le confiere un color azulado.</li> <li>• Las formaciones quísticas se originan a partir del desarrollo anormal de los conductos biliares.</li> <li>• Los quistes en general son únicos, de tamaño variable.</li> <li>• Se presentan de manera más frecuente en mujeres y en mayores de 50 años.</li> <li>• No se malignizan.</li> <li>• Solo el 10 % son sintomáticos.</li> </ul> <p>Ecográficamente se presentan como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagen de paredes finas</li> <li>• De forma circular</li> <li>• Sin tabiques</li> <li>• Lesión anecoica</li> <li>• Bien circunscrita y contornos lisos</li> <li>• Refuerzo posterior sin modularidad</li> </ul>

## IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

**Figura 35.** Quiste tabicado



Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Figura 36.** Quiste calcificado



Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Fuente:** Elaboración propia

## Enfermedad poliquística hepática

### Cuadro 12. Lesión hepática quística

LESIÓN HEPÁTICA QUÍSTICA	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p>Enfermedad poliquística hepática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una enfermedad congénita, de transmisión autosómica dominante.</li> <li>• Se caracteriza por presentar a nivel hepático múltiples lesiones quísticas, difusamente distribuidas, que progresan en número y tamaño con el transcurso del tiempo.</li> <li>• Se asocia a poliquistosis renal en el 70 a 90% de los casos.</li> <li>• Es más frecuente en mujeres, mayores de 40 años.</li> <li>• Esta enfermedad no determina insuficiencia hepatocítica.</li> <li>• Clínicamente se presenta con dolor leve en hipocondrio derecho, distensión abdominal, y se constata al examen abdominal la presencia de hepatomegalia.</li> <li>• La enfermedad poliquística hepática está presente en el 40% de pacientes con enfermedad poliquística renal autosómica dominante, pero también puede aparecer de manera aislada.</li> <li>• Se han reconocido tres entidades en el adulto:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Complejos de Von Meyenburg. Pequeñas lesiones nodulares quísticas no hereditarias</li> <li>b. Enfermedad poliquística hepática aislada (EPH)</li> <li>c. Enfermedad poliquística renal (EPR).</li> </ol> </li> <li>• Hamartomas biliares o complejos de Von Mayenburg</li> <li>• Son lesiones benignas congénitas que corresponden con pequeños ductos biliares rodeados de estroma fibroso.</li> <li>• Pueden presentarse aislados o en el contexto de EPH o EPR.</li> <li>• Usualmente son asintomáticos y se diagnostican como hallazgo incidental.</li> </ul> <p>En la ecografía se presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeñas lesiones distribuidas a través del hígado,</li> <li>• Ecogenicidad variable dependiendo del componente sólido, quístico o mixto.</li> <li>• Signo de la cometa es una especial forma de artefacto de reverberación en la detección de los pequeños quistes; aparece como una pequeña prolongación o extensión en pequeños focos altamente ecogénicos o en pequeñas calcificaciones</li> <li>• Enfermedad poliquística hepática y enfermedad poliquística renal</li> <li>• Es la manifestación extrarrenal más frecuente.</li> <li>• Pueden estar confinadas a 1 o más segmentos o distribuirse por todo el hígado provocando hepatomegalia.</li> <li>• El tamaño, número, localización y distribución de los quistes son los causantes de los síntomas.</li> <li>• En la poliquistosis hepatorenal el desarrollo de quistes biliares puede representar la dilatación quística de glándulas peribiliares. Pueden ser asintomáticos o presentar dolor en cuadrante superior derecho.</li> <li>• Histológicamente se reconocen dos tipos de quistes:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Intrahepáticos Son similares a los simples (epitelio biliar cuboide con líquido seroso) y habitualmente se localizan periféricos y de tamaño variable (hasta 8cm).</li> <li>b. Peribiliares: Surgen de glándulas peribiliares dilatadas son pequeños (menos de 10mm) y tienen distribución periportal                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudios de imagen evidencian:</li> <li>• Características idénticas a quistes hepáticos benignos de desarrollo.</li> <li>• Se demuestran múltiples lesiones quísticas hepáticas y renales, de variado tamaño.</li> <li>• Pueden presentar morfología poligonal si están parcialmente comprimidos por quistes adyacentes</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>

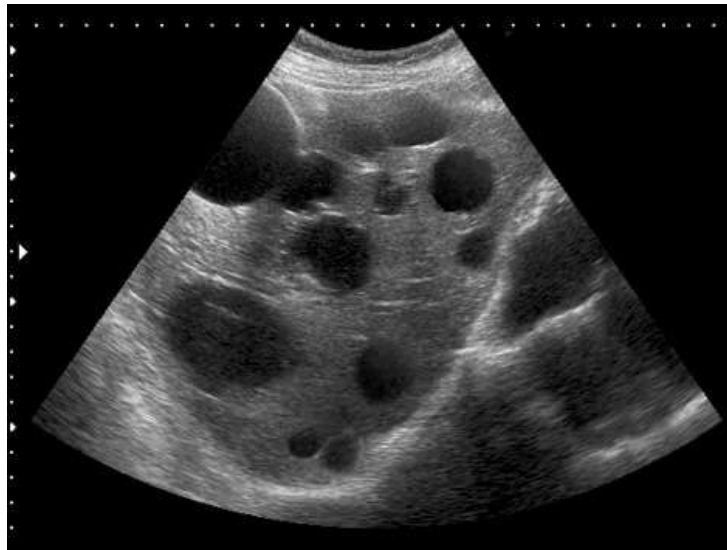
## IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

**Figura 37.** Enfermedad poliquística hepática



Diplomado en Ultrasonografía Médica. Enfermedad poliquística del hígado [Internet]. 2017 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://diplomadomedico.com/enfermedad-poliquistica-del-higado/>

**Figura 38.** Poliquistosis hepática




Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Fuente:** Elaboración propia

## Enfermedad de Caroli

**Cuadro 13.** Enfermedad de Caroli

ENFERMEDAD DE CAROLI	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p data-bbox="235 405 483 430">Enfermedad de Caroli</p> <p data-bbox="394 478 769 506"><b>Figura 39.</b> Enfermedad de Caroli</p>  <p data-bbox="235 934 928 1016">Diplomado en Ultrasonografía Médica. Enfermedad De Caroli [Internet]. 2015 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://diplomadomedico.com/enfermedad-de-caroli/">https://diplomadomedico.com/enfermedad-de-caroli/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La enfermedad de Caroli es también conocida como Ectasia cavernosa comunicante del conducto biliar. Son dilataciones saculares multifocales de los conductos biliares intrahepáticos.</li> <li>• Afecta a pacientes jóvenes (niños y adolescentes) y a ambos sexos por igual.</li> <li>• Se conocen 2 formas de presentación.             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Frecuente:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de Caroli: asociada a fibrosis periportal</li> <li>• Síntomas asociados 2º a fibrosis o hipertensión portal</li> </ul> </li> <li>b. Forma infrecuente o “pura”:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociada a: colangitis, litiasis y abscesos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Se caracteriza por presentar dilataciones quísticas de los conductos biliares intrahepáticos.</li> <li>• Es una enfermedad congénita, de herencia autosómica recesiva.</li> <li>• Su afectación puede ser difusa o limitada a un lóbulo hepático, más frecuentemente el izquierdo.</li> <li>• Cuando asocia fibrosis hepática de denomina Síndrome de Caroli.</li> <li>• Se mantiene asintomático hasta la segunda o tercera década de la vida. La dilatación de los conductos biliares intrahepáticos, determina estasis biliar y formación de litiasis intrahepática. (Ver imagen diagnóstica).</li> <li>• Puede manifestarse como abscesos hepáticos y los empujes febriles de causa inexplicable. Los reiterados brotes de colangitis pueden determinar en la evolución la progresión a la cirrosis hepática.</li> </ul> <p data-bbox="948 1608 1388 1661">En el ultrasonido o ecografía se presenta la imagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ductos biliares intrahepáticos con cálculos intraductales.</li> <li>• Septos ecogénicos pueden atravesar la luz (aparición de “puentes intraductales”)</li> </ul>



## IMAGEN DIAGNÓSTICA

**Figura 40.** Hígado vía biliar dilatada




Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Fuente:** Elaboración propia



## Neoplasias Cistoadenoma (BCA)

**Cuadro 14.** Cistoadenoma (BCA)


CISTOADENOMA (BCA)	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p><b>Cistoadenoma (BCA)</b></p> <p><b>Figura 41.</b> Cistoadenoma hepatobiliar</p>  <p>José Manuel Navarro Rodríguez, Juan Francisco Orbis Castellanosb, Yurena Sosa Quesadab, Eva Montalvá Orónb, José Mir Pallardób. Presentación clínica infrecuente de cistoadenoma biliar [Internet]. 2010 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-presentacion-clinica-infrecuente-cistoadenoma-biliar-S0009739X09005909">https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-presentacion-clinica-infrecuente-cistoadenoma-biliar-S0009739X09005909</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un tumor benigno, que se origina del epitelio biliar.</li> <li>• Su tamaño variable puede alcanzar los 30-40 cm.</li> <li>• Es más frecuente en mujeres, y en mayores de 40 años.</li> <li>• Generalmente son asintomáticos.</li> <li>• El aumento de tamaño puede determinar dolor en hipocondrio derecho, hepatomegalia y síntomas compresivos a nivel vascular, biliar y gástrico.</li> <li>• El interior del quiste está recubierto por epitelio plano o cuboideo con proyecciones papilares, con algunas mitosis, lo que le confiere un potencial premaligno.</li> <li>• Su contenido es mucinoso, más denso que el del quiste simple</li> <li>• Corresponden a menos del 5% de las lesiones quísticas.</li> <li>• Surgen habitualmente de los ductos intrahepáticos.</li> <li>• Más frecuentes en LHD (55%), LHI (29%) y ambos (16%).</li> <li>• Se observa en mujeres de mediana edad con dolor, vómitos e ictericia.</li> </ul> <p>Tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a. Con estroma ovárico: mujeres. Receptores estrogénicos o progesterogénicos</li> <li>• b. Sin estroma ovárico: ambos sexos. Duda de Colangiocarcinoma o IPMN-B</li> </ul> <p>Los hallazgos por imagen con ecografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quistes multiloculados de gran tamaño con septos ecogénicos y nódulos murales, estos últimos</li> <li>• Más frecuentes en el CaCa que también se asocia con detritus intraquistico,</li> <li>• Dilatación ductal.</li> <li>• La ecografía es más sensible en detectar septos que la TC</li> <li>• En la ecografía se presentan como lesiones quísticas con tabiques en su interior.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.2. Lesiones hepáticas pseudotumorales

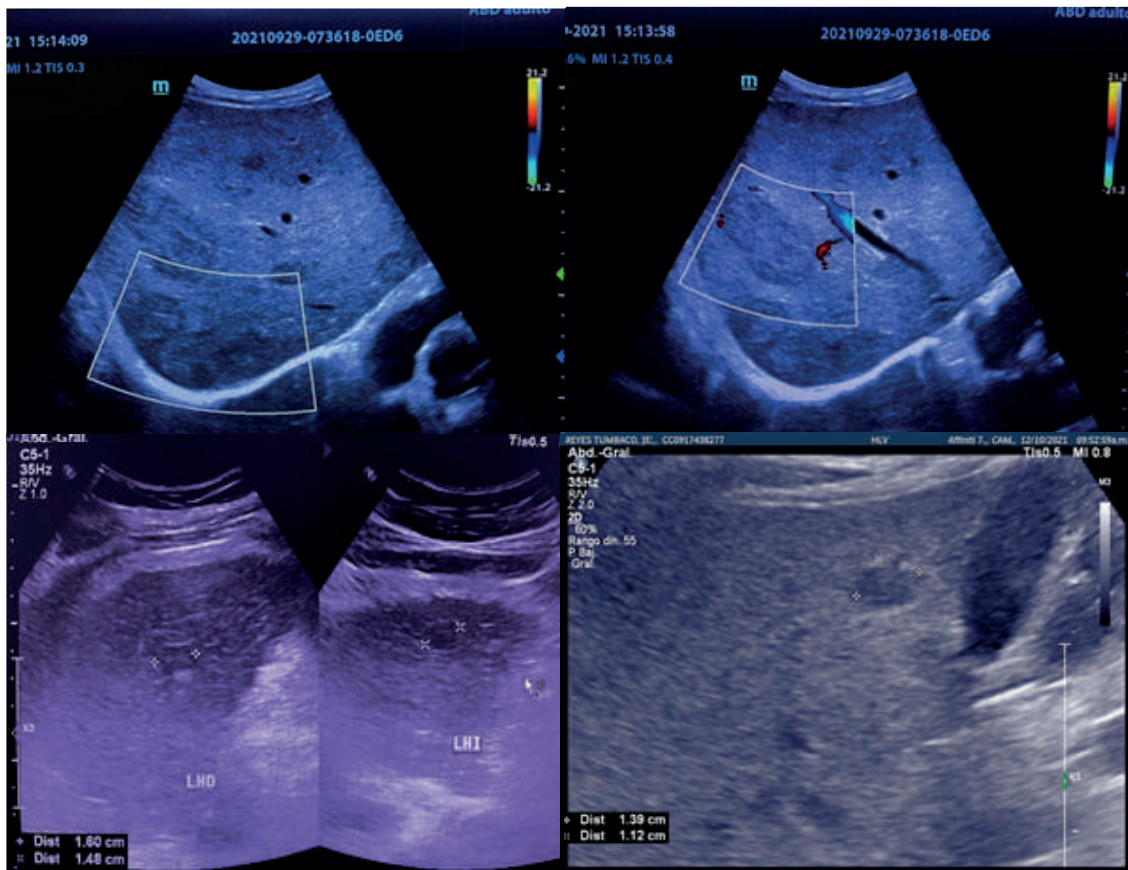
El mejoramiento y la creciente innovación de técnicas de estudios por imágenes han ayudado a descubrir en pacientes una cantidad de lesiones anormales hepáticas que no constituyen un verdadero tumor. Entre las principales de estas lesiones se encuentran las que se detallan en cuadro anexo:

## Cuadro 15. Seudotumores hepáticos

SEUDOTUMORES HEPÁTICOS	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p data-bbox="233 306 461 327"><b>Infiltración grasa focal</b></p> <p data-bbox="342 352 678 373"><b>Figura 42.</b> Infiltración grasa focal</p>  <p data-bbox="233 747 789 898">Diplomado en Ultrasonografía Médica. Enfermedad hepática por infiltración grasa no alcohólica. La nueva pandemia del milenio [Internet]. 2017 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://diplomadomedico.com/enfermedad-hepatica-infiltracion-grasa-no-alcoholica-la-nueva-pandemia-del-milenio/">https://diplomadomedico.com/enfermedad-hepatica-infiltracion-grasa-no-alcoholica-la-nueva-pandemia-del-milenio/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La infiltración grasa del hígado es una entidad conocida, tanto en su forma difusa como focal y esta última es infrecuente.</li> <li>• Entre las etiologías más importantes se encuentran: el alcoholismo crónico (una de las causas más frecuente), diabetes, obesidad, infección por VIH, terapia corticoide, quimioterapia, nutrición parenteral prolongada, fibrosis quística, bypass yeyunoileal, y alteraciones hormonales y metabólicas.</li> <li>• La infiltración focal grasa del hígado puede adoptar diferentes patrones de afectación, aplicables a la ecografía:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• a. perihiliar</li> <li>• b. difusa:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• b.1. parcheada</li> <li>• b.2. lobar o segmentaria;</li> </ul> </li> <li>• c. focal o nodular:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• c.1. lobar o segmentaria</li> <li>• c.2. multinodular extensa.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• La ecografía sigue siendo la técnica de imagen de elección para el seguimiento de estos pacientes.</li> <li>• Los hallazgos ecográficos que se enuncian, son:</li> <li>• La apariencia ecográfica de esta afectación focal puede simular otras lesiones hepáticas como hemangiomas, abscesos o metástasis múltiples.</li> <li>• Típicamente se evidencian múltiples nódulos de tamaño más o menos uniforme (aproximadamente de 1 cm)</li> <li>• Estos nódulos son muy ecogénicos y redondeados</li> <li>• No distorsionan el parénquima hepático ni provocan cambios en la dirección de los vasos. Este último hecho, según la literatura no siempre es evidente y, además, se puede presentar en neoplasias malignas complicándose así aún más el diagnóstico diferencial.</li> <li>• El diagnóstico se afianza en la estabilidad de éstas o la desaparición cuando el estímulo del depósito graso cesa.</li> <li>• La reversibilidad de las lesiones depende del grado de afectación y del tiempo de actuación del agente causante. Cuanto mayores sean estos dos parámetros, más difícil y tardía será la resolución del proceso.</li> <li>• Infiltración grasa focal (IGF) propiamente dicha: Se observa con más frecuencia en pacientes diabéticos o en aquellos que están bajo una hiperalimentación parenteral. Con la ecografía abdominal, se detectan lesiones hiperecoicas, frecuentemente con bordes definidos. Es una característica llamativa que ramos venosos portales o suprahepáticos, atraviesen las lesiones sin una alteración aparente del parénquima. Se las encuentra preferentemente cerca de la vesícula o en la base del ligamento falciforme (32).</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Seudotumor inflamatorio del hígado</b></p>	<p>El pseudotumor inflamatorio del hígado representa una entidad que, si bien es poco frecuente, debe ser tenida en cuenta ante la presencia de una masa ocupante hepática. Su presentación clínica puede ser variable, aunque en la mayoría de los casos se encuentra asociada a un síndrome inflamatorio típico y a un cuadro de dolor abdominal de instalación súbita. También puede estar asociado a enfermedades que cursan con procesos inflamatorios crónicos del aparato digestivo como la enfermedad de Crohn, la colangitis esclerosante o la pancreatitis autoinmune (33).</p> <p>El pseudotumor inflamatorio es una rara entidad benigna. Se caracteriza por la proliferación de tejido miofibroblástico e infiltrados de células inflamatorias. Se reportan casos de ubicación diversa como en: el pulmón, retroperitoneo, el estómago, el hígado y el sistema nervioso central.</p> <p>A pesar de ser histológicamente benigno, puede infiltrar estructuras vasculares y las vías biliares y su comportamiento puede ser recidivante con recurrencias y hasta lesiones a distancia (34). Comúnmente se presenta con un síndrome inflamatorio marcado con aumento de las inmunoglobulinas y la proteína C, acompañado de dolor abdominal y efecto de masa ya que suelen alcanzar grandes tamaños.</p> <p>La forma de presentación clínica y su morfología en los estudios por imágenes hace muy difícil el diagnóstico diferencial con los tumores malignos, no se puede en la mayoría de los casos hacer un diagnóstico certero hasta no poseer el estudio histopatológico de la pieza luego de una resección. Es decir, su clínica es semejante a cuadros infecciosos y los métodos actuales de laboratorio e imagen, no son capaces de diferenciarlo de procesos neoplásicos primarios o metastásicos, que afectan a la glándula hepática, por lo que se requiere de confirmación histológica para el diagnóstico.</p> <p>El pseudotumor inflamatorio del hígado representa una difícil situación tanto para el diagnóstico inicial como para el manejo posterior de estos pacientes.</p> <p>Ecografía: En las imágenes ecográficas, estas lesiones aparecen como masas hipoecoicas o hiperecoicas con presencia de tabiques.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Nódulos de regeneración</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los nódulos de regeneración ocurren generalmente como una respuesta a una injuria hepática.</li> <li>• Para su diagnóstico es importante conocer ciertos antecedentes del paciente como distintos tipos de hepatitis o afecciones biliares que podrían determinar la injuria y por consiguiente la regeneración.</li> <li>• Por ecografía abdominal se reportan hallazgos de nódulos de tamaño considerable confundidos con tumores verdaderos.</li> <li>• Se presentan en alrededor del 10%-15% de los pacientes con cirrosis hepática avanzada.</li> <li>• Generalmente son menores de 10 mms.</li> </ul>

**Figura 43.** Nódulos hepáticos



**Fuente:** Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

# **ECOGRAFÍA:**

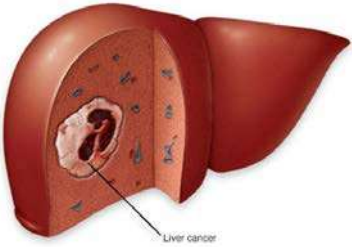
DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO VI**

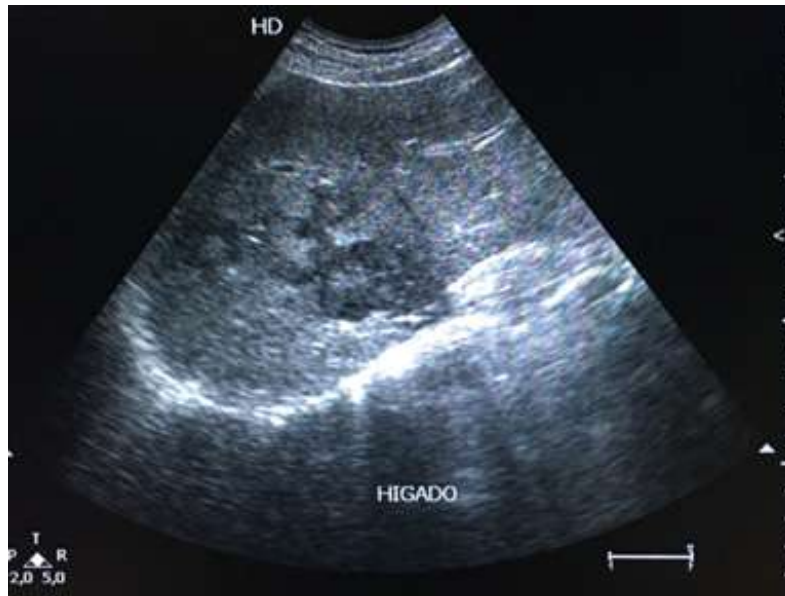
LESIONES FOCALES MALIGNAS  
DEL HÍGADO

## 6.1. Lesiones malignas primarias

**Cuadro 16.** Lesiones malignas primarias

LESIONES MALIGNAS PRIMARIAS	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p><b>Carcinoma hepatocelular</b></p> <p><b>Figura 44.</b> Carcinoma hepatocelular</p>  <p>Diplomado en Ultrasonografía Médica. Enfermedad hepática por infiltración grasa no alcohólica. La nueva pandemia del milenio [Internet]. 2017 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hepatocellular-carcinoma/cdc-20354552">https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hepatocellular-carcinoma/cdc-20354552</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es considerado el tumor primario maligno más frecuente, asienta principalmente sobre un hígado cirrótico.</li> <li>• Es considerado el tumor primario maligno más frecuente.</li> <li>• Se desarrolla más comúnmente en personas que padecen enfermedades hepáticas crónicas, como cirrosis causada por hepatitis B o C.</li> <li>• Entre los factores de riesgo se encuentran:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• o El riesgo de carcinoma hepatocelular, es mayor en personas con enfermedades hepáticas a largo plazo y también si el hígado está cicatrizado por una infección por hepatitis B o C.</li> <li>• o El hepatocarcinoma es más común en personas que beben grandes cantidades de alcohol y que tienen una acumulación de grasa en el hígado.</li> </ul> </li> <li>• Desde el punto de vista histológico tiene 3 formas de presentación:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tumor solitario</li> <li>2. Múltiples nódulos</li> <li>3. Infiltración difusa</li> </ol> </li> </ul> <p>Ecografía:</p> <p>Se destaca la gran utilidad de la ecografía de contraste con microburbujas.</p> <p>De acuerdo a sus tres formas de presentación, su aspecto ecográfico es variable, pudiendo describirse como:</p> <p>Una masa de pequeño tamaño (5cm), bien delimitada, hipoeoica y con un halo fino de menor ecogenicidad (pseudocápsula) (fig. 2C).</p> <p>Una masa compleja, de gran tamaño (&gt;5cm) y heterogénea por procesos de necrosis y/o fibrosis, que suele invadir estructuras vasculares con trombosis secundaria.</p> <p>Una masa pequeña hiperecoica, debido a infiltración grasa o dilatación sinusoidal.</p> <p>Existe una variante de carcinoma fibrolaminar, que aparece sin hepatopatía previa, en pacientes jóvenes y que ecográficamente se presenta como una lesión única, bien diferenciada, a menudo encapsulada, de gran tamaño (entre 6 y 22cm), y ocasionalmente con calcificación en punteado y cicatriz ecogénica central.</p>

**Figura 45.** Carcinoma Hepatocelular



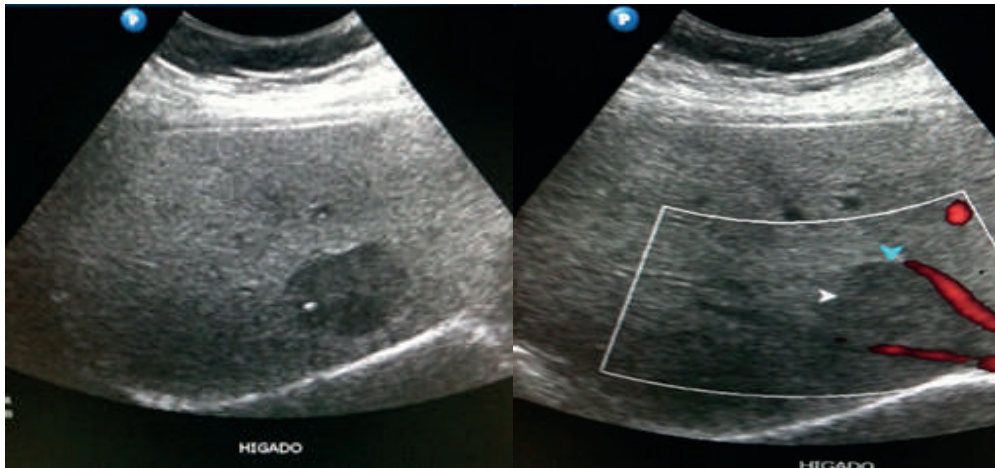
**Fuente:** Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

### **Hemangiosarcoma**

- Tiene relación con carcinógenos específicos como el arsénico y el cloruro de polivinilo.
- Es de muy baja incidencia.
- Su aspecto ecográfico corresponde a una masa de gran tamaño y ecogenicidad mixta.

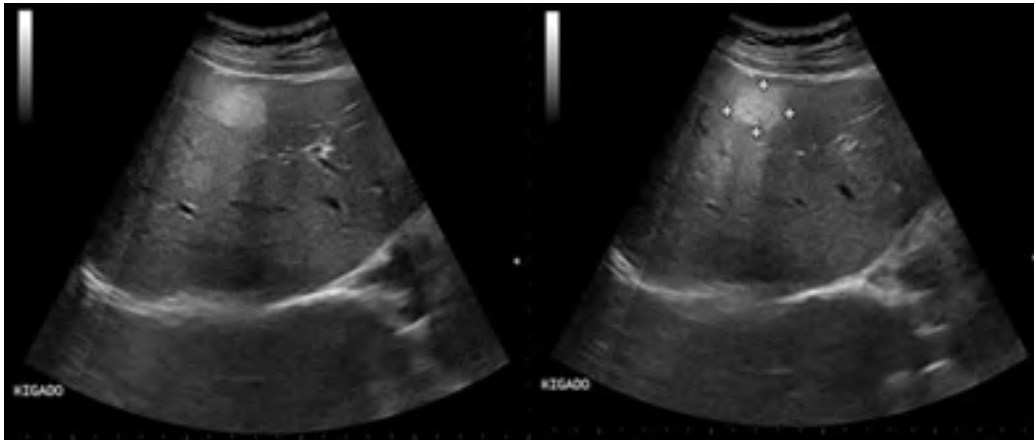


**Figura 46.** Hemangioma atípico



**Fuente:** Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

**Figura 47.** Hemangioma Hepático



**Fuente:** Dr. Jorge Rosero Aguirre, Dra. Yadira Campaña Dávila (2021)

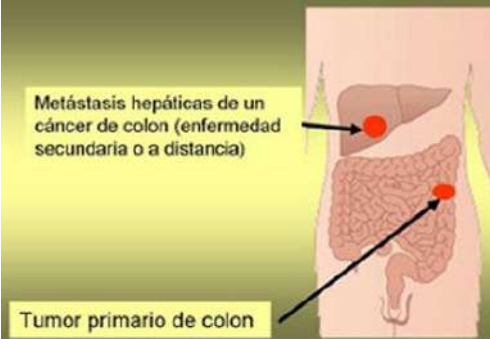
### Angiosarcoma hepático (ASH)

- Es un tumor poco frecuente (0,1-2% de los tumores primarios hepáticos)
- Su diagnóstico es complejo por la inespecificidad de la clínica y de las pruebas de imagen
- Afecta con mayor frecuencia a varones (relación 4:1) entre la sexta y séptima décadas de la vida
- La sintomatología incluye dolor y distensión abdominal, hepatoesplenomegalia, ictericia, cuadro constitucional, hemorragia intraabdominal e insuficiencia hepática.



## 6.2. Lesiones malignas secundarias

### Cuadro 17. Lesiones focales malignas secundarias (Metástasis)

LESIONES FOCALES MALIGNAS SECUNDARIAS	DESCRIPCIÓN / ECOGRAFÍA
<p><b>Metástasis</b></p> <p><b>Figura 48. Metástasis hepática</b></p>  <p>Meneu Díaz Juan Carlos. Metástasis hepáticas en cáncer de colon. Por qué el hígado primero [Internet]. 2017 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <a href="https://www.quironsalud.es/blogs/es/blogbisturi/metastasis-hepaticas-cancer-colon-higado-primero">https://www.quironsalud.es/blogs/es/blogbisturi/metastasis-hepaticas-cancer-colon-higado-primero</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las metástasis son las lesiones malignas más frecuentes del hígado.</li> <li>Se refiere a cáncer que se ha diseminado al hígado desde otra parte del cuerpo.</li> <li>La metástasis hepática no es lo mismo que el cáncer que comienza en el hígado, el cual se llama carcinoma hepatocelular.</li> <li>En la generalidad de las neoplasias malignas del hígado se debe a metástasis de tumores primarios localizados en otros órganos. ~50 % son metástasis de neoplasias de órganos cuya sangre pasa por el sistema portal, uno de los más frecuentes es el cáncer de intestino grueso significando 1/3 de todas las metástasis hepáticas.</li> <li>Pero casi cualquier cáncer se puede diseminar al hígado. Los cánceres que se pueden hígado e incluyen: Cáncer de mama, Cáncer colorrectal, Cáncer esofágico, Cáncer pulmonar, Cáncer pancreático, Cáncer gástrico, etc.</li> <li>El riesgo de que un cáncer se disemine al hígado depende de la localización del cáncer original.</li> <li>Una metástasis al hígado se puede presentar cuando se diagnostica el cáncer original (primario) o puede ocurrir meses o años después de que se extirpa el tumor primario.</li> <li>En algunos casos, no hay síntomas. Cuando se presentan, pueden incluir: disminución del apetito, confusión, fiebre, sudoración, ictericia de la piel y la parte blanca o esclerótica de los ojos, náuseas, dolor, a menudo en el cuadrante superior derecho del abdomen y pérdida de peso</li> </ul> <p>Ecografía o ultrasonido:</p> <p>El ultrasonido como método de estudio, tiene una capacidad de visualización en tiempo real, es de bajo costo, nula radiación y no se considera un método invasivo.</p> <p>Sin embargo, presenta ciertas desventajas asociado con el uso de la escala de grises convencional, para caracterización de lesiones hepáticas focales (FLLS), sobre todo cuando estas son menores a 2 cm.</p> <p>Hay diferentes patrones ecográficos según A. Segura Grau. I. Valero López, N. Díaz Rodríguez, J.M. Segura Cabral (1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metástasis ecógenas. Cuanto mayor grado de vascularización posea el tumor primario, mayor probabilidad de que la lesión sea ecógena. Su origen tiende a ser digestivo, principalmente colon.</li> <li>Metástasis hipocóicas. Generalmente hipovascularizadas. Patrón típico del cáncer de mama o pulmón no tratados. También recordar estómago, páncreas, esófago y linfoma.</li> <li>Patrón en ojo de toro o en diana. Presenta una zona hipocóica periférica. Se suele identificar con carcinoma broncogénico.</li> <li>Metástasis calcificadas. Podemos encontrar un patrón de calcificaciones grandes, ecógenas y con fuerte sombra acústica posterior (adenocarcinoma mucinoso de colon) o un patrón de múltiples y pequeñas ecogenicidades puntiformes sin clara sombra acústica posterior.</li> <li>Desorganización difusa del parénquima, reflejo de la forma infiltrativa de la enfermedad metastásica y que supone un reto diagnóstico, al no poseer parénquima sano hepático que nos sirva de referencia para la comparación. Los más frecuentes: mama, pulmón y melanoma.</li> </ul> <p>Para la detección de metástasis, la ecografía tiene una sensibilidad diagnóstica de más de 90 %. En ausencia de complicaciones, como hemorragia, infección o necrosis, la enfermedad del hígado metastásico focal se manifiesta con 5 patrones ecográficos básicos: ojo de buey o en diana, hipocogénica, calcificada, quística y difusa. Aunque no existe una correlación consistente entre la apariencia ecográfica y el tipo de tumor primario, pueden realizarse ciertas generalidades (35).</p> <p>Otros autores exponen que a pesar de que ultrasonido (US) intraoperatorio es considerado el estándar en el diagnóstico de las metástasis este no permite una adecuada etapificación preoperatoria, no diferencia certeramente las lesiones benignas de las malignas y aumenta el tiempo quirúrgico.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO

DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO VII**

IMAGEN PRETRASPLANTE Y  
POSTRANSPLANTE HEPÁTICO

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

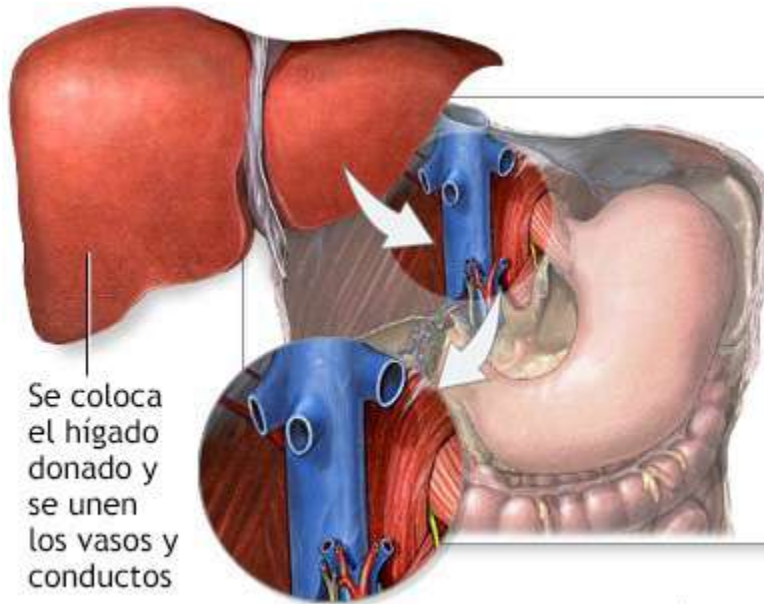
---

El trasplante hepático consiste en la extirpación del hígado enfermo del paciente y su sustitución por un órgano sano de un donante fallecido o vivo, ya sea una parte del órgano o el órgano completo o entero considerándose un método exitoso de tratamiento de la enfermedad hepática en fase terminal. Se considera el único tratamiento curativo para varias enfermedades graves y está indicado, fundamentalmente, en cuatro grupos de enfermedades:

- Insuficiencia hepática aguda grave
- Cirrosis hepática
- Tumores hepáticos
- Enfermedades metabólicas en las que el hígado produce una sustancia anómala que es responsable de una enfermedad de otro órgano.

El hígado enfermo se extirpa a través de una incisión quirúrgica hecha en la parte superior del abdomen y el hígado donado se coloca en su lugar y se conecta a los vasos sanguíneos y a las vías biliares del paciente.

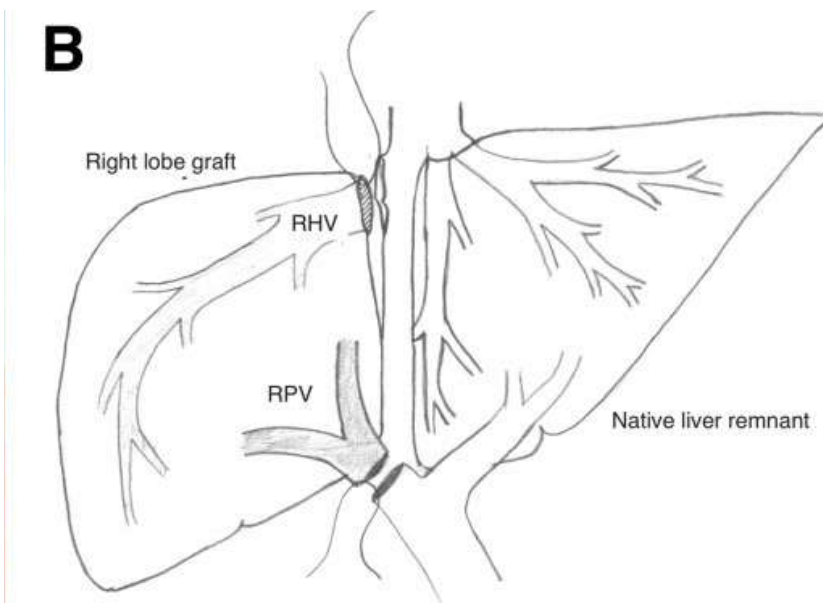
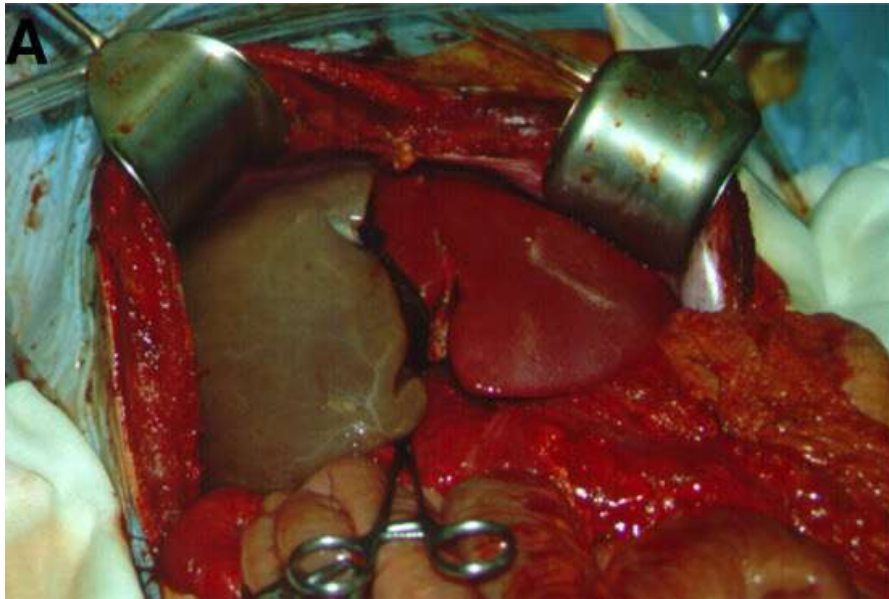
**Figura 49.** Trasplante de hígado. Conexión a los vasos sanguíneos y a las vías biliares



ADAM.

True Health. Trasplante de hígado [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <http://thnm.adam.com/content.aspx?productid=118&pid=5&gid=003006>

**Figura 50. A)** Implantación APOLT del lado derecho en curso. **B)** Diagrama esquemático de la implantación del injerto RL en APOLT.



Liver Transplantation, Volume: 22, Issue: 9, Pages: 1265-1274, First published: 30 June 2016, DOI: (10.1002/lt.24509)

**Figura 51.** Trasplante de hígado



Liver Transplantation, Volume: 22, Issue: 9, Pages: 1265-1274, First published: 30 June 2016, DOI: (10.1002/lt.24509)

### **Imagen pretrasplante**

La ecografía abdominal y hepática, tiene un rol importante en la estadificación preoperatoria, durante la cirugía y en el seguimiento. La ecografía, por su vía tradicional (transabdominal) permite obtener información estructural, pero no funcional.

Entre algunas consideraciones realizadas sobre la imagen ecográfica de manera general preoperatoria, cabe indicar:

- Este método es el menos costoso, más seguro y más sensible para evaluar el hígado, así como las vías biliares y en especial la vesícula.



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

- La ecografía es el procedimiento de elección para:
  - Cribado de malformaciones en las vías biliares
  - Evaluación de las vías hepatobiliares en pacientes con dolor en el cuadrante superior derecho del abdomen
  - Diferenciación de las causas intrahepática y extrahepática de la ictericia
  - Cribado para masas hepáticas
  - Ecografía abdominal (cálculos biliares)
- Los riñones, el páncreas y los vasos sanguíneos también se pueden observar en la ecografía hepatobiliar. Asimismo, la ecografía puede medir el tamaño del bazo y, en consecuencia, ayuda a diagnosticar la esplenomegalia, que sugiere hipertensión portal.
- El empleo de ecografía por vía endoscópica podría definir mejor el abordaje hacia las malformaciones hepatobiliares.
- Esta técnica puede ser difícil de obtener en pacientes con gas intestinal u obesidad y depende del operador.
- La ecografía por vía endoscópica incorpora un transductor de ecografía en la punta de un endoscopio y proporciona imágenes con mayor resolución, incluso en presencia de gas intestinal.
- La Ecografía Doppler, este método no invasivo se emplea para determinar la dirección del flujo sanguíneo y la permeabilidad de los vasos sanguíneos que rodean el hígado, en particular la vena porta. Sus usos clínicos abarcan:
  - Detección de la hipertensión portal (p. ej., que se sospecha en presencia de flujo colateral significativo y en función de la dirección del flujo o por el aumento del diámetro de la vena porta > 13 a 15 mm)
  - Evaluación de la permeabilidad de las derivaciones hepáticas (p. ej., portacava quirúrgica, transhepática percutánea)
  - Evaluación de la permeabilidad de la vena porta antes del trasplante de hígado y detección de trombosis en la arteria hepática después de un trasplante
  - Detección de estructuras vasculares inusuales (p. ej., transformación cavernosa de la vena porta)

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

- Evaluación de la vascularización de un tumor antes de una cirugía
- La sensibilidad diagnóstica de la Ecografía hepática oscila en un rango de 68-80% y aún más.
- La ecografía preoperatoria, tiene ventajas y desventajas. Entre las ventajas están que es un procedimiento: no invasivo, económico, cómodo, accesible a todo tipo de paciente, sin riesgo de complicaciones. Entre sus desventajas se enuncian que es un procedimiento de baja resolución para detectar lesiones muy pequeñas, operador y equipo dependiente.
- Las naturalezas de las lesiones identificadas por ultrasonografía hepática son caracterizadas por patrones ecográficos típicos: forma, eiconicidad, ecoestructura, atenuación, definición de contornos, presencia de calcificaciones y relación con estructuras vasculares vecinas.
- Pero hay que considerar que la imagen ecográfica no es específica por sí misma para determinar el origen de las metástasis, pero si su naturaleza es quística, el tumor primario suele ser también quístico o bien el foco metastásico ha sufrido necrosis o hemorragia intratumoral.
- Ecograficamente, las metástasis hepáticas se pueden manifestar como lesiones difusas o más frecuentemente como lesiones focales. Sus contornos son irregulares o mal definidos. Pueden ser lesiones únicas o generalmente múltiples y anecogénicas. Los tres principales diagnósticos diferenciales son el hemanangioma (alta incidencia), la esteatosis focal y lesiones nodulares (inespecíficas y benignas en la mayoría de los casos).



**Figura 52.** Hígado con cirrosis. Ecografía pretransplante



Juanse Rodríguez MD. Cirrosis hepática en imagen (TC, Eco, RM) [Internet]. 2016 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=z6pg4WT04Vw>

### **Imagen postransplante**

La ecografía o ultrasonografía (US) es la técnica de imagen inicial en el seguimiento del hígado trasplantado en la fase temprana. Por otro lado, el registro de ondas Doppler arterial contribuye a predecir el rechazo de hígado temprano y otras complicaciones.

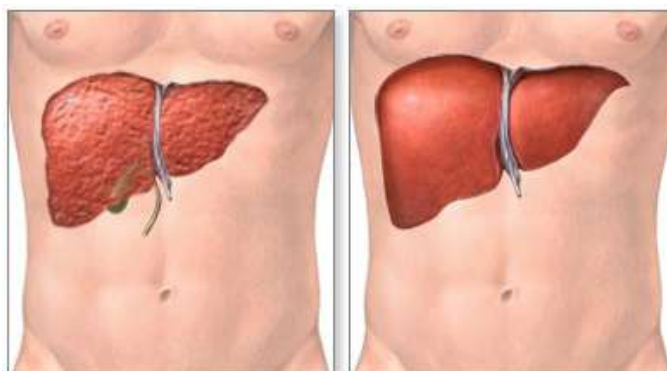
La imagen de la ecografía Doppler del hígado en el post-trasplante inmediato es el método más adecuado y utilizado para detectar complicaciones tempranas dentro de la post-cirugía.

Es de suma importancia conocer la anatomía normal del hígado trasplantado y posterior al procedimiento quirúrgico.

En el hígado trasplantado se debe observar lo siguiente:

- Parénquima hepático. El parénquima del trasplante de hígado normal tiene una ecogenicidad homogénea o ligeramente heterogénea, visualizándose en la escala de grises. Cuando se identifica algún segmento o área con menor ecogenicidad se debe pensar en la posibilidad de complicaciones.
- Árbol biliar. El árbol biliar intrahepático y extrahepático deben ser de apariencia normal. Recordemos que la anastomosis adopta una morfología en T. Los conductos biliares deben de tener un calibre y apariencia normal.
- Líquido libre intraabdominal. Una pequeña cantidad de líquido libre intraabdominal y /o en el espacio perihepático es normal en los primeros días postoperatorio.
- Sistema vascular. El sistema vascular constituye la estructura anatómica más importante que necesita especial estudio. Se debe examinar con la escala de grises y Doppler. A menudo se identifican en primer lugar las estenosis o trombos de la vena porta o la vena cava inferior en la escala de grises y la confirmaron se realiza mediante Doppler. Ciertas complicaciones arteriales sutiles pueden ser únicamente demostrables en el examen Doppler.

**Figura 53.** Antes y después (postransplante) de hígado



Juanse Rodríguez MD. Trasplante de hígado - Serie—Cuidados postoperatorios [Internet]. 2020 [citado 14/09/2021]. Disponible en: [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_presentations/100090\\_5.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_presentations/100090_5.htm)

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO

DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO VII I**

RADIOLOGÍA  
INTERVENCIONISTA

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

Radiología Intervencionista (abreviada RI, IR o en ocasiones VIR para Radiología de Intervención Vascular, también conocida como cirugía con imagen o cirugía radiológica) es una subespecialidad de la Radiología en la que se utilizan técnicas de imagen para ejecutar procedimientos mínimamente invasivos. Algunos de estos procedimientos solo tienen como fin el diagnóstico (ej.: angiograma), mientras que otros son realizados como parte de tratamientos específicos (ej.: angioplastia) (36).

Usa como guía imágenes, para dirigir o realizar los procedimientos avanzados mínimamente invasivos, vía ultrasonido, rayos X, TC, RM y fluoroscopia que usualmente son ejecutados con agujas, guías y catéteres:

- La fluoroscopia, que genera imágenes en movimiento a partir de la absorción diferencial de rayos X de diferentes tejidos;
- La angiografía por sustracción digital, que se sirve de la sustracción por computadora de las imágenes de fondo para mejorar la visualización del flujo sanguíneo arterial;
- Los ultrasonidos, que, si bien se basan en el mismo principio que la fluoroscopia, utilizan, en lugar de los rayos X, la reflexión diferencial de las ondas sonoras en el interior del cuerpo;
- La tomografía computarizada, que se sirve de los rayos X para crear imágenes de sección eficaz del cuerpo
- La resonancia magnética, que proporciona los mismos resultados empleando campos magnéticos en lugar de radiación.

Estos procesos son utilizados para tratar patologías como por ejemplo: el cáncer, los fibromas uterinos, la trombosis venosa profunda y las venas varicosas, los aneurismas y muchas otras afecciones, son realizados por el radiólogo intervencionista sin anestesia general ni incisiones, lo cual permite que los pacientes se marchen a casa el mismo día ya que a diferencia de la cirugía tradicional, estos procedimientos provocan menos dolor, reducen el riesgo de infecciones y requieren menos tiempo de recuperación y hospitalización.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

En este sentido informa Global Statement Defining Interventional Radiology (37) que el objetivo de la Radiología Intervencionista es diagnosticar o tratar patologías con una técnica mínimamente invasiva. Las imágenes proporcionan una guía que permite al radiólogo encaminar estos instrumentos a través del cuerpo hacia las áreas seleccionadas. Al minimizar el trauma físico del paciente, se reducen las ratios de infección, el tiempo de recuperación y se acorta la estancia hospitalaria postoperatoria.

### **Procedimientos empleados por la Radiología Intervencionista**

Los procedimientos se suelen agrupar en:

- Diagnósticos, con los cuales se identifica la patología en el paciente, pero no se lleva a cabo ningún otro tipo de acción.
- Terapéuticos, en los cuales, además de efectuar el diagnóstico, se realiza algún tipo de terapéutica paliativa o completa, temporal o definitiva.

La utilidad de los procedimientos diagnósticos es identificar la patología en el paciente, lo cual servirá para determinar la terapéutica a seguir, es decir, no se lleva a cabo ninguna otra acción. Por otro lado, los terapéuticos una vez llegado el diagnóstico, en el proceso se lleva a cabo algún tipo de terapéutica paliativa o completa, temporal o definitiva. En estos grupos de manera general se encuentran:

- Angiografía: se toma una imagen de los vasos sanguíneos para observar anomalías con el uso de varios medios de contraste, incluyendo contraste iodizado y CO<sub>2</sub>.
- Embolización: se bloquean vasos arteriales anormales u órganos, con el propósito de parar el sangrado, incluyendo embolización de la arteria uterina para tratamiento percutáneo de la miomatosis uterina. Se utilizan varios agentes de embolización, incluyendo alcohol, pegamento, partículas de alcohol poli-vinyl, embosferas, etc.
- Quimioembolización: Se basa en el bloqueo de las arterias que irrigan los tumores hepáticos malignos, mediante la combina-

ción de materiales de oclusión que transportan la medicación quimioterápica hasta el interior del tumor. Se puede utilizar una emulsión del agente quimioterápico con lipiodol ultrafluido o bien con esferas precargables con quimioterapia. Es una terapia mínimamente invasiva, bajo sedación consciente y con corta estancia hospitalaria.

- Colescistotomía: Se coloca un tubo en la vesícula biliar para remover bilis infectada en pacientes con colecistitis que están muy débiles o enfermos para soportar una intervención quirúrgica.
- Inserciones de drenaje: Colocación de tubos en diferentes partes del cuerpo para drenar fluidos. (ej.: drenaje de abscesos espontáneos o residuales post quirúrgicos, para remover pus, drenajes pleurales)
- Trombólisis: Tratamientos que tiene como propósito disolver los coágulos sanguíneos, con medios farmacéuticos y mecánicos.
- Filtros VCI: Filtros mecánicos que se colocan en la vena cava inferior para prevenir la migración de coágulos de una trombosis venosa profunda, que se convertirían en émbolos y ocasionarían un tromboembolismo pulmonar, la que es una complicación muchas veces mortal. Existen filtros temporales y permanentes.
- Biopsia guiada (proceso diagnóstico): la biopsia guiada por imagen, permite la obtención de una parte de tejido de una parte específica del cuerpo para examen patológico desde un enfoque percutáneo o transyugular -solo en hígado-. En estos procedimientos es posible identificar tamaño, contornos, nitidez de los mismos, presencia de calcio o aire, compresión de estructuras vecinas, extensión de la lesión e invasión por contigüidad y densidades para inferir consistencias líquidas a sólidas.

### **Radiología intervencionista en el hígado**

La radiología intervencionista, enfocada en el hígado, se considera como un salvavidas en el tratamiento de complicaciones de la cirrosis hepática, como el cáncer y la hipertensión portal:

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

**a. La radiofrecuencia.** En las complicaciones de la cirrosis hepática, la radiología intervencionista brinda opciones curativas a través de procedimientos como la radiofrecuencia en la que, a través de una delgada aguja, se transmite calor directamente en el tumor, lo que produce necrosis o muerte de las células malignas.

Este procedimiento puede tomar hasta 15 minutos como máximo, está aceptado para quienes no son candidatos a cirugía y para el tratamiento de tumores cancerígenos menores de 4 centímetros o hasta tres tumores menores de 3 centímetros. Los resultados son comparables con la resección quirúrgica, es un procedimiento ambulatorio y con bajo índice de complicaciones.

**b. La quimioembolización.** Es considerado un tratamiento paliativo, el cual está avalado en la comunidad científica como alternativa para el paciente que ya no es candidato a manejo curativo, pero tiene buena condición general ya que el procedimiento mejora la calidad de vida y la sobrevida. El procedimiento se dirige a pacientes con cáncer de hígado que tengan tumores más avanzados y que no sean candidatos a resección quirúrgica o radiofrecuencia. A través de este procedimiento, se realiza un cateterismo que va desde la arteria femoral en la pierna o la arteria radial en el brazo, se navega hasta la arteria del hígado y se busca los vasos que nutren el tumor. Una vez allí se libera quimioterapia y se cierran las arterias nutricias con pequeñas partículas. La quimioterapia selectiva tiene 40 veces más efecto que cuando se da por vía sistémica y 40 veces menos complicaciones, al ser comparado con el placebo o el manejo puramente sintomático.

La quimioembolización también es una alternativa para los pacientes con enfermedad tumoral metastásica, usualmente provenientes del tracto gastrointestinal, con muy buenos resultados y bajo índice de complicaciones.

**c. Hipertensión portal.** Esta complicación severa de la cirrosis se produce como ya se ha estudiado, por el aumento en la presión sanguínea



de los vasos que van del intestino, estómago y páncreas hacia el hígado endurecido. Al no poder filtrarse la sangre en el hígado enfermo y debido al aumento en la presión, se forman várices que buscan salida de la sangre, pero al tener una pared delgada pueden romperse y causar sangrados masivos desde el estómago, esófago o intestino.

En los casos, cuando el manejo endoscópico no es suficiente, el especialista en radiología intervencionista trata las várices navegando a través de ellas y cerrándolas. Adicionalmente, cuando todas las medidas convencionales han fallado, se puede realizar el procedimiento conocido como TIPS (por sus siglas en inglés) que consiste en realizar un puente entre la circulación del intestino y el corazón a través del hígado. Es el único puente que se hace vía endovascular, usualmente desde la vena yugular y es de alta complejidad.

**d. Vía biliar.** En el caso de la enfermedad de las vías biliares, los radiólogos intervencionistas pueden introducir pequeños catéteres con el fin de repermeabilizar los conductos cuando han sido ocluidos por cálculos, fibrosis postquirúrgica o tumores. Adicionalmente, las obstrucciones benignas se pueden dilatar usando unos balones especiales y también se pueden extraer cálculos en pacientes en los que la endoscopia no es suficiente.

Otro ejemplo que se puede incorporar es la **Radioembolización (TARE-Y90) para tumores de hígado.** La radioembolización cuyo nombre completo de este tratamiento es “radioembolización transarterial con Itrio 90 (Y-90), consiste en un procedimiento que se utiliza para tratar algunos tipos de tumores del hígado. El procedimiento puede demorar de 1 a 3 horas, dependiendo de cuántos tumores se estén tratando y de dónde estén ubicados.

El procedimiento es realizado generalmente en una sala de radiología intervencionista la cual posee carácter similar a un quirófano, pero cuenta con equipo de ecografía e imágenes radiológicas adicional. El



## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

.....

personal básico está constituido por anestesista, personal de enfermería y asistentes, así como técnicos especialistas en equipos.

El objetivo de la radioembolización puede incorporar lo siguiente:

- Acharicar el tumor para que resulte fácil extirparlo.
- Eliminar las células de cáncer o lentificar el crecimiento del cáncer para que el paciente tenga más tiempo hasta que haya disponible un órgano para trasplante.
- Ayudar a mejorar los síntomas.

De manera sencilla se puede decir que el proceso comienza cuando el radiólogo intervencionista, inyecta esferas diminutas que contienen material radioactivo en un vaso sanguíneo que llega al tumor. El material radioactivo, itrio-90 (Y90), afecta únicamente al tumor y no al tejido sano que lo rodea. La radioembolización pasa a través de un vaso sanguíneo y llega de forma directa al tumor hepático. El material radioactivo no atraviesa partes sanas del cuerpo para llegar a las células con cáncer, que es lo que ocurre con otros tipos de tratamientos con radiación. En ciertas oportunidades, los médicos usan la radioembolización junto con otros tratamientos, como quimioterapia y cirugía. Las perlas radioactivas se encuentran en lo profundo del hígado, la mayor parte de la radioactividad desaparece de las perlas en 7 a 10 días ya que los médicos no extraen las perlas, la radiación puede continuar actuando sobre el tumor durante varias semanas. Los problemas ocasionados por el procedimiento son poco frecuentes, pero pueden ocurrir. Entre ellos se encuentran los siguientes: infección, hemorragia o lesión en el vaso sanguíneo en el lugar de entrada del catéter en la ingle, lesiones en otras partes del cuerpo como los pulmones, el estómago, los intestinos o el páncreas si la radiación sale de la zona que se desea tratar, problemas en el hígado o la vesícula biliar, etc.

# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO

DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

## **CAPÍTULO IX**

UTILIDAD Y FIABILIDAD DE LA ECOGRAFÍA  
CLÍNICA ABDOMINAL EN MEDICINA: HÍGADO

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

La ecografía abdominal es una técnica de gran utilidad en el estudio de la patología digestiva. Está indicada en el estudio de la enfermedad hepática, de la vesícula y de la vía biliar, de las enfermedades pancreáticas y esplénicas, del tracto gastrointestinal y de las colecciones líquidas intraabdominales. Además, sirve como guía de procedimientos intervencionistas.

Como se ha expuesto con anterioridad, la ecografía es la técnica de imagen de elección en el estudio de los pacientes con sospecha de enfermedad hepatobiliar. En condiciones normales el hígado se presenta como un órgano sólido, con su morfología y situación características, y con un patrón de ecos de densidad homogénea y de intensidad algo superior a la del parénquima renal y esplénico. En su interior se observan estructuras tubulares anecoicas que se corresponden con los vasos suprahepáticos y portales. La vía biliar intrahepática sólo se visualiza si está dilatada.

Basado en el trabajo presentado por Sánchez Barrancos, Ignacio Manuel; Jiménez, Tomás Vegas; Roca, Rafael Alonso; Domínguez Tristanchó, Daniel; Guerrero García, Francisco José; Rico López, María del Carmen y Fernández Rodríguez Vicente (38), destinado a “sintetizar la evidencia disponible al respecto de la ecografía clínica abdominal en manos de especialistas de MF y no radiólogos, entendiendo por abdominales y centrando nuestro trabajo en ellos, los órganos del hemiabdomen superior (hígado y vía biliar, páncreas y bazo), los grandes vasos del abdomen, los riñones y la vía urinaria, incluyendo vejiga y próstata, así como útero y ovarios”. Es decir, el estudio pretende resumir el estado actual de la ecografía clínica abdominal y su utilidad para el Médico de Familia en aquellos escenarios en los que resulta fiable y eficaz.

Para los autores citados “La ecografía abdominal (EA) es una prueba inocua, de bajo coste, fácil de realizar y que aporta mucha información para el diagnóstico clínico y la toma de decisiones. Esto la convierte en

la primera exploración a realizar después de la anamnesis y la exploración física ante la sospecha de enfermedad abdominal, constituyendo en la actualidad una técnica de rutina en la práctica médica diaria”.

A continuación, se presentan las consideraciones realizadas por los expositores, en cuanto a los parámetros de utilidad y fiabilidad de la ecografía abdominal en medicina y específicamente en el estudio del hígado, entre ellas:

### **Utilidad**

La ecografía hepática es útil en muchas situaciones clínicas y permite:

- Orientar o confirmar el diagnóstico en múltiples escenarios clínicos en Atención Primaria, entre los más frecuentes se encuentran: las alteraciones de las enzimas hepáticas, dolor en el hipocondrio derecho y el epigastrio, ictericia, valoración de hepatomegalia, síndrome constitucional y el seguimiento de lesiones previas.
- El diagnóstico y el seguimiento de las lesiones difusas y focales previas.
- Establecer el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento del paciente evitando derivaciones, en determinadas enfermedades, como la esteatosis.
- Descartar otras enfermedades, cirrosis, lesiones focales como quistes simples o hemangiomas, que pudieran requerir derivación a otro nivel o ser susceptibles de seguimiento en Atención Primaria
- Orientar el cuadro clínico y establecer o no la necesidad de realizar otras pruebas complementarias para llegar al diagnóstico.
- Establecer la prioridad de la derivación en función de la gravedad del diagnóstico de sospecha optimizando los circuitos de derivación, en caso de diagnóstico de enfermedades susceptibles de ser derivadas a nivel secundario.

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

Presentan en el contexto del trabajo un cuadro resumen que indica los escenarios clínicos, los hallazgos ecográficos del hígado y la utilidad en Atención Primaria:

**Cuadro 18.** Escenarios clínicos, hallazgos ecográficos del hígado y utilidad en Atención Primaria

Escenario clínico	Hallazgos ecográficos	Utilidad en AP
Alteraciones analítica hepática	Alteraciones en la ecogenidad (esteatosis, cirrosis, etc.) LOES Dilatación vía biliar intrahepática Hepatomegalia	Orientación diagnóstica Derivación adecuada, si procede Tratamiento Seguimiento
Dolor en hipocondrio derecho o epigastrio	LOES Hepatomegalia Alteraciones vía biliar intrahepática	Orientación diagnóstica Tratamiento Derivación adecuada
Ictericia	LOES Dilatación vía biliar intrahepática Hepatomegalia	Orientación diagnóstica Derivación adecuada
Hepatomegalia	Confirmación	Orientación diagnóstica
Síndrome constitucional	LOES Ascitis	Orientación diagnóstica Derivación adecuada
Seguimiento de lesiones previas	Esteatosis, angiomas, quistes, calcificaciones	Seguimiento Evitar repeticiones y derivaciones

Ignacio Manuel Sánchez Barrancosa, Tomás Vegas Jiménez, Rafael Alonso Roca, Daniel Domínguez Tristanchoa, Francisco José Guerrero García, María del Carmen Rico López, Vicente Fernández Rodríguez. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas [Internet]. 2018 [citado 14/09/2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-utilidad-fiabilidad-ecografia-clinica-abdominal-S0212656718300660>

**\*Nota: Lesiones ocupantes de espacio hepática (LOES)**

### Fiabilidad

En cuanto a fiabilidad (probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado), refieren:

### **a. En cuanto al diagnóstico principal**

La ecografía hepática en médicos de familia tiene para el diagnóstico principal una sensibilidad del 86,1% (IC del 95%, 79,6-92,6), una especificidad de 95,7% (IC del 95%, 91,9-99,6) y una buena concordancia con radiólogos con una índice kappa de 0,895.

### **b. En cuanto a lesiones difusas y focales previas**

Es útil en el diagnóstico y el seguimiento de las lesiones difusas y focales previas.

#### **b.1. Esteatosis hepática**

- Una de las patologías difusas más frecuentes es la esteatosis hepática o infiltración grasa difusa. Su aspecto ecográfico es el de un hígado más ecogénico de lo habitual, más “brillante”, que se define como hiperecogénico en relación al parénquima renal
- En la esteatosis hepática la ecografía ha demostrado una alta sensibilidad, 88,4% (IC del 95%, 79,8-88,9), y especificidad, 93% (IC del 95% 87,2-97), sobre todo en los estadios moderado y severo, hígado hiperecogénico con escasa visualización de los vasos y atenuación posterior del sonido.

#### **b.2. Cirrosis hepática**

- En la cirrosis hepática la ecografía tiene un papel importante pues es muy sensible en la detección de signos indirectos de hipertensión portal y de ascitis.
- El 85 por ciento de los hepatocarcinomas se originan sobre un hígado cirrótico, por lo que en estos pacientes es aconsejable realizar controles ecográficos y determinaciones de alfa-fetoproteína cada 6 meses con el fin de realizar su diagnóstico precoz.
- En el patrón ecográfico de cirrosis hepática (CH) la ecografía tiene una sensibilidad del 94,2% y una especificidad del 88,6%, con un valor predictivo positivo del 92,4% y un valor predictivo negativo del 92%<sup>15</sup>
- Por signos ecográficos, la valoración de la superficie hepática

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

nodular, que se hace más evidente en la interfase del hígado con la vesícula biliar y en la zona del riñón derecho, tiene una sensibilidad variable dependiendo de los estudios existentes, con una media del 75% (12-91%), la especificidad media es del 88% (80-95%)

- En la valoración de los cambios de ecogenicidad, en la CH se observa un parénquima heteroecogénico con predominio de grano grueso originado por la fibrosis teniendo una sensibilidad de solo el 52% (38-65) y una especificidad del 92% (89-95)
- En cuanto a los cambios morfológicos hepáticos en la CH, la hipertrofia del lóbulo caudado tiene una especificidad muy elevada (96%) pero una sensibilidad de solo el 63%<sup>16</sup> (se consideran patológicas medidas superiores a 35mm anteroposterior o más de 50mm craneocaudal).

Cuando a los signos descritos anteriormente se le añaden signos de hipertensión portal (HTP), el diagnóstico de CH se hace más consistente:

- Entre los signos directos se encuentra la dilatación de la porta > 13mm, de la vena esplénica > 12mm y una vena mesentérica > 11mm, que tienen una sensibilidad cercana al 100%, pero una especificidad del 58%.
- La presencia de una vena porta normal no excluye la HTP
- La variabilidad menor del 10% en el calibre de la vena esplénica y mesentérica con los movimientos de inspiración y espiración tiene una elevada especificidad (97%) y una baja sensibilidad (65%), y la presencia de colaterales venosas portosistémicas está considerada como el signo más específico de HTP, con especificidad del 100% pero sensibilidad del 65%.
- La ecografía es una técnica de gran utilidad en el diagnóstico de la hipertensión portal. Sus signos ecográficos son la dilatación del eje espleno-portal, la esplenomegalia y la presencia de vasos colaterales, incluyendo la recanalización de la vena umbilical. También es muy útil para valorar la existencia de trombosis portal. El estudio Doppler permite evaluar la dirección y

características del flujo espleno-portal y la permeabilidad de las anastomosis portosistémicas.

- Otros signos indirectos de HTP son esplenomegalia, ascitis, derrame pleural y engrosamiento de la pared vesicular, cuya presencia facilita el diagnóstico.

### **c. En cuanto a lesiones focales hepáticas**

- La ecografía permite detectar LOES y establecer sus características y relaciones anatómicas con una precisión diagnóstica de casi el 100 por ciento en las lesiones líquidas y del 85-90 por ciento en las sólidas, aunque las lesiones menores de 1 cm pueden pasar desapercibidas.
- Permite diferenciar las lesiones focales de las difusas y las sólidas de las líquidas, pero no existe un patrón ecográfico patognomónico de ninguna lesión hepática.
- Es útil, además, en su control evolutivo y como guía de procedimientos intervencionistas, tanto diagnósticos como terapéuticos.
- Las LOES, son muy numerosas y a veces es necesario recurrir a otras exploraciones para establecer un diagnóstico.
- Ante cualquier lesión focal hepática recientemente diagnosticada es necesario valorar su ecogenicidad y estructura interna, forma, tamaño, definición, número, localización y valoración de efecto masa.
- El criterio principal para el diagnóstico de las lesiones focales hepáticas es su ecogenicidad (lesiones hipoecogénicas, y lesión hiperecogénica).



# **ECOGRAFÍA:**

DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

REFERENCIAS

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

1. Segura A, Saez-Fernández A, Rodríguez-Lorenzo A, Díaz-Rodríguez N. Curso de ecografía abdominal. Introducción a la técnica ecográfica. principios físicos. Lenguaje ecográfico. Semergen. 2014; 40(1).
2. Díaz-Rodríguez N, Garrido-Chamorro R, Castellano-Alarcón J. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. SEMERGEN - Medicina de Familia. 2007; 33(7).
3. Ortega D, Seguel S. Historia del Ultrasonido: El Caso Chileno. Revista Chilena de Radiología. 2004; 10(2).
4. Novoa Narvaez L, Rivadeneira Yopez A. Evaluación del nivel de conocimiento de los profesionales de la salud sobre Ultrasonido Obstétrico en Embarazo de bajo riesgo en atención primaria en el Cantón Quito.. [Online].; 2014. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4712>.
5. Martínez Rodríguez J, Vitola Oyaga J, Sandoval Cantor S. Fundamentos teórico-prácticos del ultrasonido. Tecnura. 2007; 10(20).
6. Tan A, Brian E. Emergency departament ultrasound and echocardiography. Emerg Med Clin N Am. 2005; 23.
7. Universidad de Navarra. Diccionario Medico. Ecogenicidad. [Online].; 2020. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/ecogenicidad>.
8. Thrush A, Hartshorne T. Peripheal vascular ultrasound. Elsevier. 2005; 28(5).
9. Alonso Martín D, Bilbao Sustacha J, Díaz Lázaro J, Doina Oniceag V, Sánchez Pina C, Peix Sambola M, et al. Los artefactos. [Online].; 2019. Available from: [https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/eco-clip05\\_generalidades\\_v\\_artefactos\\_i.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/eco-clip05_generalidades_v_artefactos_i.pdf).
10. Borrego R, González R. Fundamentos Básicos de ecografía. [Online].; 2020. Available from: <https://www.docsity.com/en/fundamentos-basicos-de-ecografia/7032782/>.
11. MedlinePlus. Ecografía Doppler: Información en MedlinePlus sobre pruebas de laboratorio. [Online].; 2020. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/ecografia-doppler/>.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

12. Fernández-Bussy S, Labarca G, Lanza M, Folch E, Majid A. Aplicaciones torácicas del ultrasonido. *Rev Med Chile*. 2016; 144.
13. Roatta A, Welti R. Efecto Doppler para pulsos y su representación en el plano (x, t). *Rev Bras. Ensino Fís.* 2009; 31(1).
14. Rumack C, Wilson S, Charboneau W, Johnson J. Diagnóstico por ecografía. 3rd ed. España: Elsevier; 2006.
15. MedlinePlus. «Ecografía dúplex». Enciclopedia médica en español. [Online].; 2008. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003433.htm>.
16. Ruales F, Barbano J, Gómez E. Infiltración grasa hepática difusa y su correlación con el índice de masa corporal, los triglicéridos y las transaminasas. *Acta Gastroenterol Latinoam*. 2012; 42.
17. Caballería L, Torán P, Auladell A, Pera G. Esteatosis hepática no alcohólica. Puesta al día. *Aten Primaria*. 2008; 40.
18. Farreras R. Medicina Interna. 18th ed. España. Barcelona: Editores Ciril Rozman Borstnar; 2016.
19. Gómez J. Proteína C reactiva como marcador de inflamación España: Asociación Española de Farmacéuticos Analistas; 2012.
20. Moore K, Dalley A, Agur A. Clinically Oriented Anatomy. *Clinical anatomy*. 2000; 22(5).
21. Gómez A. Cirrosis hepática. Actualización. *Farmacia Profesional*. 2012; 26(4).
22. Valls C, Iannaccone R, Alba E, Murakami T, Hori M, Passariello R, et al. Fat in the liver: diagnosis and characterization. *Eur Radiol*. 2006; 16(10).
23. Bayard M, Holt J, Boroughs E. Nonalcoholic fatty liver disease. *Am Fam Physician*. 2006; 73(11).
24. Tej A, Akari I, Kbailli R, Ferhi F, Ghdira I, Tilouche S, et al. A Rare Association of Silent Celiac Disease, Acute Hepatitis and Aplastic Anemia: Case Report and Review of Literature. *International Journal of Celiac Disease*. 2018; 6(2).

## ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

25. Valenti L, Dongiovanni P, Piperno A, et al. Alpha 1-antitrypsin mutations in NAFLD: high prevalence and association with altered iron metabolism but not with liver damage. *Hepatology*. 2006; 44(4).
26. Villa-García Lepiani M, Poggi Machuca L, Wong Pujada P, (s/f). Hígado. 19.2. HIPERTENSIÓN PORTAL. [Online].; 2010. Available from: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/tomo\\_i/Cap\\_19-2\\_H%C3%ADgado.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/tomo_i/Cap_19-2_H%C3%ADgado.htm).
27. Bosch J. Resistencia vacular hepatica en la cirrosis. Implicaciones en la fisiopatología y tratamiento de la hipertensión portal. *Gastroenterol y Hepatol*. 1987; 10.
28. Tholey D. Hipertension Portal. [Online].; 2020. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-es/hogar/trastornos-del-h%C3%ADgado-y-de-la-ves%C3%ADcula-biliar/manifestaciones-cl%C3%ADnicas-de-las-enfermedades-hep%C3%A1ticas/hipertensi%C3%B3n-portal>.
29. Vázquez Lamadrid J, Bezaury P. Importancia del ultrasonido para la evaluación de pacientes con hepatopatía por virus C. *Anales de Radiología México*. 2005; 3.
30. Tostado Á, H, Castillo de León Y. Hipertensión portal. [Online].; 2004. Available from: [https://www.manualmoderno.com/apoyos\\_electronicos/9786074486018/caps/20\\_04.pdf](https://www.manualmoderno.com/apoyos_electronicos/9786074486018/caps/20_04.pdf).
31. Reddy K, Schiff E. Approach to a liver mass. *Seminars in liver disease*. 1993; 13.
32. Mikulis D, Costello P, Clouse M. Hepatic hamangioma: atypical appearance. *AJR*. 1985; 145.
33. Naitoh I, Nakazawa T, Ohara H, Ando T, Hayashi K, Tanaka H, et al. IgG4-related hepatic inflammatory pseudotumor with sclerosing cholangitis: a case report and review of the literature. *Cases J*. 2009; 11.
34. Broughan T, Fischer W, Tuthill R. Vascular invasion by hepatic inflammatory pseudotumor. A clinicopathologic study. *Cancer*. 1993; 71.
35. Sandrasegaran K. Functional imaging of the abdomen. *Radiol Clin North Am*.

## **ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS**

---

2014; 52.

36. Velázquez J. Radiología Intervencionista. [Online].; 2020. Available from: <http://www.radiologiaintervencionista.com/>.
37. Global Statement Defining Interventional Radiology. Definición de Radiología Intervencionista. J Vasc Interv Radiol. 2010; 21.
38. Sánchez Barrancosa I, Vegas Jiménez T, Roca R, Domínguez Tristancho D, Guerrero F, Rico M, et al. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. Atención Primaria. 2018; 50(5).

# ECOGRAFÍA:

## DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS



Publicado en Ecuador  
octubre 2021

Edición realizada desde el mes de enero del 2021 hasta junio del año 2021, en los talleres Editoriales de MAWIL publicaciones impresas y digitales de la ciudad de Quito

Quito – Ecuador

Tiraje 50, Ejemplares, A5, 4 colores; Offset MBO  
Tipografía: Helvetica LT Std; Bebas Neue; Times New Roman; en tipo fuente.

# ECOGRAFÍA:

## DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

### AUTORES INVESTIGADORES

Esp. Jorge Armando Rosero Aguirre  
 Md. Mariana Yadira Campaña Dávila  
 Md. Lissette Yesenia Rosero Ortega  
 Md. Raúl Augusto Peñaherrera Cepeda  
 Md. María Gabriela Chévez García  
 Md. Diana Verushka Figueroa Ramos  
 Md. Jessenia Stefania Cruz Carranza  
 Md. Henry Josué Murillo Mena  
 Md. Walter Alexander Góngora Mantuano  
 Esp. Manuel Jesús Pazmiño Chancay

ISBN: 978-9942-602-13-8



© Reservados todos los derechos. La reproducción parcial o total queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento.

CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NO-COMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

ECOGRAFÍA: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES HEPÁTICAS

