

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
FACULTAD DE VETERINARIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO ECOGRAFICO DEL HIGADO DEL PERRO



Tesis de Licenciatura presentada por Dña.
Concepción Zaragoza Bayle para optar al
Grado de Licenciada en Veterinaria.
Cáceres, Diciembre de 1994



**A mi madre, por su cariño,
dedicación y apoyo.**

AGRADECIMIENTOS

- A mis directores en este trabajo, Dña. María Cinta Mañé Seró y Dn. Rafael Barrera Chacón, por confiar en mí para su realización, por su paciencia con mis errores e inestimable ayuda.

- A los componentes de la Unidad de Patología General y Médica por sus ánimos y apoyo en todo momento.

- A la Unidad de Cirugía por poner a mi disposición aquellos medios que les he solicitado para llevar a cabo este trabajo.

- A los alumnos internos de la Unidad de Patología General y Médica del curso 1.993-1.994, por su colaboración en la parte experimental.

- A Adolfo Lozano Tello y Luis Capdevila Esteve por su insustituible contribución en el apartado iconográfico.

- A la Unidad de Anatomía por resolver las dudas anatómicas que surgieron durante la realización de este trabajo.

INDICE

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	4
<u>II-1</u> Recuerdo anatómico	5
<u>II-1-1</u> Hígado	5
<u>II-1-1-1</u> Características generales	5
<u>II-1-1-2</u> Estructura	8
<u>II-1-1-3</u> Sistemas de fijación del hígado	11
<u>II-1-1-4</u> El hígado como unidad funcional	12
<u>II-1-1-5</u> Riego sanguíneo	13
<u>II-1-1-5-1</u> Vasos aferentes	13
<u>II-1-1-5-2</u> Vasos eferentes	14
<u>II-1-1-6</u> Inervación	15
<u>II-1-2</u> Sistema biliar	16
<u>II-1-2-1</u> Vesícula biliar	16
<u>II-1-2-2</u> Conductos biliares	17
<u>II-2</u> Ecografía hepática	18
<u>II-2-1</u> Fundamentos de la ecografía	18
<u>II-2-2</u> Imagen ecográfica del parénquima hepático	23
<u>II-2-3</u> Tamaño y volumen del hígado	24
<u>II-2-4</u> Organos próximos	27
<u>II-2-4-1</u> Diafragma	27
<u>II-2-4-2</u> Corazón	27
<u>II-2-4-3</u> Riñones	28
<u>II-2-4-4</u> Estómago e intestino	30
<u>II-2-4-5</u> Bazo	32
<u>II-2-5</u> Lóbulos hepáticos	33
<u>II-2-6</u> Sistema biliar	34
<u>II-2-6-1</u> Vesícula biliar	34
<u>II-2-6-2</u> Conductos biliares	36
<u>II-2-7</u> Sistema vascular	37

IV. RESULTADOS Y DISCUSION	55
<u>IV-1</u> Examen clínico	56
<u>IV-2</u> Ecografía	58
<u>IV-2-1</u> Imagen ecográfica del parénquima hepático	59
<u>IV-2-2</u> Organos próximos	61
<u>IV-2-2-1</u> Diafragma	61
<u>IV-2-2-2</u> Corazón	61
<u>IV-2-2-3</u> Riñones	62
<u>IV-2-2-4</u> Estómago e intestino	64
<u>IV-2-2-5</u> Bazo	65
<u>IV-2-3</u> Lóbulos hepáticos	66
<u>IV-2-4</u> Sistema biliar	68
<u>IV-2-4-1</u> Vesícula biliar	68
<u>IV-2-4-2</u> Conductos biliares	69
<u>IV-2-5</u> Sistema vascular	69
<u>IV-2-5-1</u> Sistema venoso portal	70
<u>IV-2-5-2</u> Sistema venoso hepático	71
<u>IV-2-5-3</u> Vena cava caudal	71
<u>IV-2-5-4</u> Arteria aorta	72
V. CONCLUSIONES	74
VI. FICHAS CLINICAS	77
VII. FIGURAS	102
VIII. RESUMEN	119
IX. SUMMARY	122
X. RÉSUMÉ	125
XI. BIBLIOGRAFIA	128

I. INTRODUCCION

La ecografía o ultrasonografía es una técnica de diagnóstico por imagen, muy útil en la evaluación de los tejidos blandos y caracterizada porque emplea ondas sonoras de alta frecuencia o ultrasonidos. Se trata de un método de diagnóstico que se está aplicando en medicina veterinaria desde 1.975 aproximadamente, pero que ha visto su desarrollo sobre todo en la década de los años 80, desarrollo que aún continúa en la actualidad.

Este rápido avance, avalado por su ya demostrada utilidad en medicina humana, ha conducido a que se establezca como un método diagnóstico prácticamente imprescindible en la clínica, debido al creciente número de aplicaciones que presenta. Por ello, los veterinarios clínicos dedicados a la medicina de pequeños animales encuentran en muchos casos justificada, desde un punto de vista económico y, por supuesto, clínico, la adquisición de los correspondientes equipos. Esto se debe, entre otras razones, a las ventajas que presenta, entre las que hay que destacar las siguientes: es una técnica no invasiva, no utiliza radiaciones ionizantes y no requiere de una preparación especial del paciente.

A todo esto hay que añadir que el perro, junto con el gato, constituyen las dos especies de animales domésticos en las que la ecografía abdominal tiene un mayor valor diagnóstico, lo que se ve acrecentado cuando nos referimos más concretamente al hígado.

Sin embargo, y a pesar de que la ecografía hepática del perro ha sido previamente descrita por varios autores, es realmente difícil encontrar estudios en los que se realice un análisis descriptivo completo y detallado de ella.

Con tal fin se ha llevado a cabo esta Tesis de Licenciatura. Para ello, no sólo hemos procedido a describir las características del parénquima hepático, lóbulos hepáticos y de los sistemas biliar y vascular de la especie animal en cuestión, sino también aquellas estructuras que se localizan en las proximidades del órgano, identificables ecográficamente, y que pueden tener valor orientativo en determinados casos. Además, hemos intentado establecer los patrones identificativos más importantes de las estructuras intrahepáticas y extrahepáticas de interés ecográfico.

Por último, queremos destacar que nos hemos planteado realizar el trabajo en las mismas condiciones en las que se realizan las ecografías clínicas, por lo que hemos llevado a cabo este estudio utilizando como ventana acústica la zona de pared abdominal situada inmediatamente caudal a la apófisis xifoides del esternón. Tal elección se debe a que la mencionada ventana acústica es la más frecuentemente empleada en la ecografía hepática del perro, por lo que nos sirve para describir las estructuras en cuestión tal y como las vamos a encontrar prácticamente, sin condiciones forzadas o de difícil realización en el quehacer diario del veterinario clínico.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

II-1 RECUERDO ANATOMICO

II-1-1 Hígado

II-1-1-1 Características generales

El hígado del perro es un órgano localizado en la porción intratorácica de la cavidad abdominal, en la que ocupa una posición central, aunque presenta una ligera desviación hacia el lado derecho (Dyce, K.M. et al., 1991).

Si dividimos la cavidad peritoneal en tres cuadrantes: craneal, medial y caudal, el hígado se situaría en el cuadrante craneal, junto con el estómago, la flexura craneal del duodeno y el tercio inicial del duodeno descendente, colon transversal y páncreas (Poffenbarger, E.M., 1991).

Su posición varía ligeramente con la raza, la fase de la respiración en que se encuentre el animal y el estado de repleción del estómago. Así, respecto a la raza, los perros de tórax estrecho y profundo tienen el hígado localizado frecuentemente craneal al arco costal, mientras que en los de tórax menos profundo se introduce en el abdomen, caudalmente a dicho arco. Por otro lado, en la inspiración, el diafragma y el hígado se desplazan caudalmente, separándose las siluetas cardíaca y diafragmática, mientras que en la espiración el desplazamiento es craneal (Wrigley, R.H., 1985). Por último, y según el grado de repleción del estómago, se proyecta sobre el 6º-8º espacios intercostales y, a la altura del 8º, alcanza la pared ventral del abdomen, colocándose sobre la almohadilla adiposa retroesternal que forma la subserosa (Berg, R., 1978).

Se encuentra totalmente revestido por el peritoneo, excepto en la zona donde se encuentra el hilio del órgano y en aquélla a la que se une la vesícula biliar (Evans, H.E., 1993).

El hígado cuenta con una cara craneal o diafragmática, claramente convexa y adaptada a la curvatura del diafragma, y una cara caudal o visceral, de forma cóncava y superficie más irregular, debido a las impresiones que dejan las vísceras abdominales al contactar con ella (Sandoval, J., 1975; Dyce, K.M. et al., 1991; Evans, H.E., 1993).

Su cara craneal o diafragmática puede dividirse en lado derecho, lado izquierdo, parte craneal y parte caudal. Su lado derecho es el más grande, localizándose entre el 6° y el 12° espacio intercostal, mientras que su lado izquierdo finaliza a nivel del 10° espacio intercostal (Evans, H.E., 1993). Se encuentra surcada, dorsal y longitudinalmente, por la vena cava y está en íntimo contacto con el diafragma (Sandoval, J., 1975; Dyce, K.M. et al., 1991; Evans, H.E., 1993). Esta cara se encuentra marcada por (Evans, H.E., 1993):

- La impresión cardiaca, de forma amplia y superficial y localizada en su parte más craneal, a la izquierda del plano medio.

- La vena cava caudal y el esófago, en su parte dorsal y aproximadamente en el plano medio, quedando el esófago a la izquierda de la vena cava caudal.

Su cara caudal o visceral se caracteriza por la existencia en ella del hilio, la vesícula biliar y la apófisis papilar, la cual, localizada centralmente, sobresale de la

superficie del hígado (Evans, H.E., 1993).

Esta cara visceral presenta también la impresión de varios órganos:

- El riñón derecho, por su polo craneal, que deja una fosa semiesférica (Evans, H.E., 1993) a nivel del lóbulo lateral derecho y de la apófisis caudada (Dyce, K.M. et al., 1991).

- El cuerpo del estómago, a la izquierda del plano medio (Dyce, K.M. et al., 1991; Evans, H.E., 1993).

- La porción pilórica del estómago, la cual deja una impresión oblicua hacia la porción media del hígado, donde se localiza la cara caudal de la vesícula biliar (Evans, H.E., 1993).

- El duodeno, cuya impresión comienza en la unión de los lóbulos hepáticos derecho y cuadrado, luego se extiende hacia la derecha para, posteriormente, describir un arco en dirección caudo-ventral y transcurrir dorsalmente y de modo paralelo al borde ventral derecho del hígado (Evans, H.E., 1993).

El hígado presenta un contorno bastante simétrico, debido sobre todo al agrandamiento que supone la apófisis caudada situada debajo de las últimas costillas (Dyce, K.M. et al., 1991), y que procede de la subdivisión que la vena porta realiza en el lóbulo caudado, que aparece dividido en dos prolongaciones (Sandoval, J., 1975).

Diversos estudios realizados sobre la forma del hígado establecen que ésta varía con la raza del perro, de modo que en perros de tórax profundo el hígado se orienta más verticalmente

que en los mesomórficos (Wrigley, R.H., 1985; Pechman, R.D., 1986).

Se ha establecido que el peso del hígado en el perro es de unos 450 g como término medio, de lo que se deduce que se trata de un órgano relativamente grande. Supone entre un 3 y un 4% del peso corporal (Dyce, K.M. et al., 1991; Evans, H.E., 1993), alcanzando mayor desarrollo que en otras especies debido a que en éstas su expansión se supedita al desarrollo de otros órganos, como son el estómago en los rumiantes y el intestino grueso en el caballo (Sandoval, J., 1975). En el cachorro, además, es proporcionalmente más pesado que en los animales viejos (Evans, H.E., 1993).

Su consistencia es firme pero friable y presenta, en fresco, un color rojo oscuro (Evans, H.E., 1993).

El tamaño del hígado puede variar en un corto espacio de tiempo, pues aproximadamente el 15% de su volumen está compuesto de vasos y espacios sinusoidales que pueden dilatarse y contraerse rápidamente (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985).

En un perro “tipo sabueso” de 14 kg de peso, las dimensiones del hígado son: 14 cm de longitud, 12 cm de anchura y 6 cm de grosor (Evans, H.E., 1993).

II-1-1-2 Estructura

El hígado del perro está constituido fundamentalmente por cuatro lóbulos:

- Lóbulo derecho:

Está situado a la derecha de una línea imaginaria que va desde la vena cava caudal a la fosa de la vesícula biliar (Shively, M.J., 1993). Este lóbulo es más pequeño que el lóbulo izquierdo y se localiza entre los espacios intercostales 6º y 10º (Evans, H.E., 1993).

Se encuentra dividido, a su vez, en dos sublóbulos (Evans, H.E., 1993):

* El lateral derecho, que presenta forma de semiesfera comprimida lateralmente con base ligeramente cóncava. Cranealmente está cubierto por el medial derecho y caudalmente solapa a la apófisis caudada del lóbulo caudado.

* El medial derecho, que se encuentra unido medialmente al lóbulo cuadrado y es más largo que el lateral derecho. Su cara diafragmática tiene forma de triángulo curvado con base y vértice de localización dorso-medial y ventro-medial respectivamente y en su cara visceral se localiza la mitad derecha de la fosa de la vesícula biliar.

- Lóbulo izquierdo:

Está situado a la izquierda de una línea imaginaria que va desde el esófago al ligamento redondo del hígado (Shively, M.J., 1993) y llega a constituir de un tercio a la mitad de la masa total del hígado (Evans, H.E., 1993).

También este lóbulo se encuentra dividido en dos sublóbulos (Evans, H.E., 1993):

* El lateral izquierdo, que aparece dorsalmente a la altura del pilar izquierdo del diafragma, con una anchura de 3 cm, para transcurrir ventralmente y cruzar por debajo de la porción izquierda del centro tendinoso del diafragma, alcanzando hacia su mitad entre 4,5 y 5 cm de ancho; posteriormente se estrecha, finalizando a la altura de la última estérnebra.

* El medial izquierdo, que se encuentra separado del lateral izquierdo por una fisura de 1,5 a 3 cm de longitud, la cual comienza en la porción más caudo-ventral del hígado, separando totalmente las dos partes del lóbulo izquierdo.

- Lóbulo cuadrado:

Se localiza entre los lóbulos derecho e izquierdo, situándose ventralmente a la vena porta hepática (Shively, M.J., 1993). Este lóbulo forma, junto con el derecho, la fosa de la vesícula biliar (Sandoval, J., 1975).

- Lóbulo caudado:

Se encuentra dividido en dos partes conectadas por un istmo, que se sitúa entre la vena cava caudal dorsalmente y la vena porta ventralmente. Estas dos porciones son (Evans, H.E., 1993):

* La apófisis papilar, que presenta una forma ligeramente piramidal, con una fisura que separa la parte más estrecha de la zona correspondiente al cuerpo de la apófisis. Se encuentra rodeada por el omento menor y adyacente a la curvatura menor del estómago.

* La apófisis caudada, que constituye la porción más caudal del hígado, ya que se extiende hasta el 12º espacio intercostal o última costilla. En su porción más caudo-lateral contacta con la mitad craneal del riñón derecho, adoptando su cara diafragmática la forma de un triángulo equilátero.

II-1-1-3 Sistemas de fijación del hígado

Los sistemas de fijación del hígado son los siguientes (Evans, H.E., 1993):

- Ligamento coronario del hígado:

Está formado por dos bandas de peritoneo ligeramente separadas y que delimitan una zona del hígado llamada “área desnuda”, de unos 2 cm de largo por cada lado. Su borde estrellado origina los tres ligamentos triangulares y es coextenso con la porción dorsal del ligamento falciforme.

- Ligamento triangular derecho:

Se trata de una banda de peritoneo que se extiende entre el diafragma y la porción dorsal del lóbulo lateral derecho. Generalmente es más largo que ancho y transcurre a nivel medial.

Existe otro ligamento triangular derecho, más pequeño y que transcurre desde el diafragma hasta la cara diafragmática del lóbulo medial derecho.

- Ligamento triangular izquierdo:

Pone en contacto el lóbulo izquierdo del hígado con el diafragma.

- Ligamento falciforme:

Se trata de un residuo del mesenterio ventral que se extiende entre el hígado y el diafragma y caudalmente hacia el ombligo. Su porción proximal, es decir, la parte que transcurre entre el ombligo y el diafragma, aparece como un pliegue irregular, mientras que su porción distal normalmente queda como un pliegue sin vascularización y que se extiende entre los lóbulos derecho e izquierdo del hígado hasta el ligamento coronario.

- Ligamento hepatorenal:

Es un pliegue peritoneal que se extiende desde la parte media de la fosa renal a la cara ventral del riñón derecho, lateralmente a la grasa que cubre su hilio.

- Omento menor:

Se trata de un residuo del mesenterio ventral que se extiende desde el hígado a la curvatura menor del estómago y parte craneal del duodeno.

II-1-1-4 El hígado como unidad funcional

El hígado está cubierto por una cápsula fibrosa,

denominada cápsula de Glisson, que envía septos hacia su interior. Pero la unidad funcional del hígado es el lobulillo hepático, que es la división funcional más pequeña que posee. Estos lobulillos se mantienen unidos por tejido fibroso perivascular, el cual envaina una o más ramas de la arteria hepática, una vena interlobular que es rama de la porta y un conductillo biliar intrahepático; en su centro se encuentra la vena central, que es tributaria de las venas hepáticas (Sandoval, J., 1975). Este lobulillo mide 1 mm de diámetro y está constituido por láminas de células que incluyen numerosas cavidades sanguíneas denominadas sinusoides hepáticos. Estos sinusoides cuentan con aberturas en sus paredes para permitir el paso de sangre intersinusoidal (Evans, H.E., 1993).

II-1-1-5 Riego sanguíneo

II-1-1-5-1 Vasos aferentes

La vena porta hepática se extiende oblicuamente de izquierda a derecha, dorsalmente al colon transversal, para penetrar en el hígado en situación dorsal a la flexura craneal del duodeno (Cartee, R.E., 1981). Procede de la unión de las venas gastroduodenal, esplénica y mesentérica principalmente, llevando al hígado los principios nutritivos digeridos y absorbidos por el estómago e intestino (Sandoval, J., 1975). Se ha comprobado que 4/5 partes de la sangre que entra en el hígado lo hace por esta vena (Evans, H.E., 1993).

La vena porta se bifurca en dos ramas (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985):

- Rama venosa derecha, que riega los lóbulos lateral derecho y medial derecho del hígado.

- Rama venosa izquierda, más grande y encargada del riego del resto del órgano.

Estos vasos se ramifican en el interior del hígado distribuyéndose por todo su parénquima.

Otro vaso aferente es la arteria hepática propia. Las células del parénquima hepático están bañadas por sangre procedente de la vena porta y de dicha arteria, por lo que reciben nutrición de ambos vasos. Pero es esta arteria, en primer lugar, la que nutre al hígado, incluyendo cápsulas, paredes de los vasos, vías biliares intrahepáticas y nervios (Evans, H.E., 1993). La arteria hepática penetra junto con la vena porta por el hilio del órgano, para posteriormente bifurcarse en (Sandoval, J., 1975):

- Rama arterial izquierda.

- Rama arterial derecha, que más tarde se divide a su vez en una rama lateral y en otra medial.

II-1-1-5-2 Vasos eferentes

La salida de la sangre del órgano comienza en el centro de los lobulillos hepáticos, de donde parten las venas centrales. Varias venas centrales adyacentes se unen para formar las venas interlobulillares, las cuales se fusionan a su vez para, al final, conformar las venas hepáticas que desembocan ya en la vena cava caudal. Esta vena cava recoge, pues, toda la sangre

que entra al hígado por la vena porta y por la arteria hepática (Evans, H.E., 1993).

A nivel de hígado, la vena cava caudal se localiza en situación dorsal y paralela a la vena porta, extendiéndose desde el plano medio hacia la derecha (Cartee, R.E., 1981). Su origen corresponde a la unión de las venas ilíacas internas y externas sobre la bifurcación terminal de la aorta, con la que circula de modo paralelo en casi todo su trayecto a lo largo del abdomen.

II-1-1-6 Inervación

El hígado recibe inervación de fibras aferentes y eferentes del nervio vago y de fibras simpáticas procedentes del plexo celiaco.

Las fibras vagales llegan al abdomen tras cruzar el diafragma y proceden de los troncos dorsal y ventral del vago. Chiu, en 1943, demuestra que en el perro el tronco ventral deja dos ramas y el dorsal una a nivel del cardias. Estas transcurren oblicuamente a la derecha del omento menor hacia la vena porta, inervando el parénquima hepático y el sistema biliar. Mc Crea, ya en 1924, cita la posibilidad de que el hígado también reciba fibras a través de la porción del tronco dorsal del vago que se incorpora al plexo celiaco.

Las fibras simpáticas llegan al hígado a través de los nervios espláncnicos, ganglio celiaco y plexo celiaco (Evans, H.E., 1993).

II-1-2 Sistema biliar

II-1-2-1 Vesícula biliar

La vesícula biliar del perro se encuentra a la altura de la 7ª y 8ª costilla (Dyce, K.M., 1956) o del 9º cartílago costal, algo a la derecha del plano medio y generalmente no alcanzando el borde ventral del hígado (Berg, R., 1978).

Se trata de una vesícula con forma de pera localizada en una fosa entre el lóbulo cuadrado del hígado y el lóbulo derecho. Se encuentra dividida en tres partes: el fundus, que es su borde craneal, su porción media denominada cuerpo y el cuello, que comunica directamente con el conducto cístico (Evans, H.E., 1993; Spaulding, K.A., 1993).

El fundus de la vesícula biliar se sitúa ventralmente, entre los lóbulos medial derecho y cuadrado, y se extiende dorsal y cranealmente siguiendo la superficie cóncava del hígado (Cartee, R.E., 1981).

Su capacidad en un perro tamaño Beagle es de 15 ml (Mann et al., 1920). La función de la vesícula biliar es la de almacenar y concentrar la bilis, produciendo una secreción mucoide con un fin lubricante y protector (Ivy, A.C., 1934). Su epitelio tiene la capacidad de absorber compuestos liposolubles, incluido el colesterol. La bilis, una vez concentrada, es vertida en el duodeno como una suspensión de compuestos grasos capaces de ser absorbidos en el intestino delgado (Evans, H.E., 1993).

Aunque el vago proporciona fibras motoras a la

vesícula, Winkelstein y Aschner (1924) citaron que dicha vesícula posee un pequeño poder contráctil, por lo que presenta variaciones en su tonicidad.

La presión intra-abdominal, debida principalmente a la fase inspiratoria, da lugar a grandes variaciones de presión dentro de la vesícula. Cuando ésta se encuentra distendida, se extiende hasta la cara diafragmática del hígado, contactando con el diafragma (Evans, H.E., 1993).

II-1-2-2 Conductos biliares

La bilis producida por las células incluídas en los sinusoides hepáticos, es vertida en los canalículos biliares localizados entre estas células. Estos canalículos se unen para formar conductos interlobulillares situados en el tejido intersticial que existe entre los lobulillos. Los conductos interlobulillares, por último, se unen para formar conductos lobulares, acabando aquí el sistema biliar intrahepático (Evans, H.E., 1993).

Estos conductos lobulares se continúan con el origen, en el área portal, de las vías biliares extrahepáticas, es decir, el conducto hepático común, el cual procede de la unión de los conductos hepáticos derecho e izquierdo (Sandoval, J., 1975).

El acceso o salida de bilis de la vesícula biliar se realiza mediante el conducto cístico, que establece el límite entre el conducto hepático y el conducto colédoco que lleva la secreción biliar hasta el duodeno (Sandoval, J., 1975).

II-2 ECOGRAFIA HEPATICA

II-2-1 Fundamentos de la ecografía

La ecografía o ultrasonografía consiste en una técnica de diagnóstico por imagen, utilizada fundamentalmente en la evaluación de tejidos blandos (Díez, N., 1992). Así, estructuras de densidad líquida incluidas en órganos de parénquima constituido por tejido blando, que no se diferencian por radiografías convencionales, sí se identifican por ecografía (Park, R.D. et al., 1981). La ultrasonografía se caracteriza por utilizar ondas sonoras de alta frecuencia o ultrasonidos (ondas sonoras de frecuencia superior a los 20.000 Hz) (Bartrum, R.J. y Crow, H.C., 1977; Lohss, E., 1988). El rango de frecuencias empleado en el diagnóstico médico es enormemente superior y oscila, generalmente, entre 2 y 10 MHz (Herring, D.S. y Bjornton, G., 1985; Barr, F., 1990).

En medicina veterinaria se utiliza generalmente un tipo de formato de imagen que se conoce con el nombre de “modo B” o “modo de brillo” (Lamb, C.R., 1990a), que se caracteriza porque emplea múltiples haces de ultrasonidos, emitidos secuencialmente, cuyos ecos son analizados y convenientemente representados en el monitor del aparato. La fuerza del eco producido es proporcional a la claridad y brillo de la imagen. Con los avances tecnológicos realizados en este método desde 1970, se ha ido aumentando progresivamente la escala de brillos detectable, lo que se conoce hoy en día con el término “escala de grises” (Barr, F., 1990).

En un principio, la imagen obtenida con el modo B era

una imagen estática, con lo que había que ir barriendo la zona a explorar mediante leves movimientos del transductor, lo que exige una gran cooperación por parte del paciente. Hoy en día, esta imagen estática ha sido ampliamente superada gracias a la ecografía en tiempo real. Esta consiste en la emisión en forma secuencial de ondas sonoras por una serie de cristales o bien por un solo cristal que se encuentra en movimiento. Las imágenes obtenidas de todos estos ecos son rápidamente analizadas y representadas en la pantalla, de forma continua, lo que permite no sólo la visualización de estructuras sino también su movimiento. De ahí que el tiempo real sea el modo de ultrasonidos más frecuentemente utilizado actualmente tanto en medicina humana como veterinaria (Barr, F., 1990).

Todo ello se consigue gracias a una parte fundamental del ecógrafo: el emisor de ultrasonidos o “transductor”, cuyo diámetro varía entre 3 y 19 mm y que contiene uno o más cristales con “propiedad piezo-eléctrica” (Rantanen, N.W. y Ewing, R.L., 1981). Esta propiedad consiste en que, al aplicar un voltaje sobre uno de estos cristales, éste experimenta una deformación mecánica que le hace emitir ondas sonoras con una frecuencia característica (Díez, N., 1992). Si el transductor se coloca sobre la superficie corporal, las ondas avanzan a través de los tejidos de forma que tejidos diferentes presentan resistencia diferente al paso de los ultrasonidos, y ésto es lo que se conoce con el nombre de “impedancia acústica”. Las ondas, al entrar en contacto con tejidos de diferente impedancia acústica, son reflejadas y recogidas de nuevo por el transductor, donde producen una deformación mecánica del cristal y, con ello, señales eléctricas por el “efecto piezo-eléctrico”. Estas señales son analizadas de acuerdo con la fuerza y profundidad de las ondas reflejadas y expuestas en

forma de imagen en una pantalla. La imagen obtenida es básicamente un mapa de las diferencias existentes entre las propiedades acústicas de los tejidos atravesados por los ultrasonidos (Barr, F., 1990).

Los transductores pueden ser de dos tipos:

- Lineales: abarcan un gran campo de visión, son ideales para la observación de estructuras superficiales y ofrecen una imagen en la pantalla de tipo rectangular.

- Sectoriales: en ellos, un pequeño número de cristales son accionados de forma mecánica (transductores mecánicos) o electrónica (transductores convexos) de manera que barren con ultrasonidos un campo de visión en forma de cono, y la imagen producida en la pantalla es, por lo tanto, cónica. Requieren ventanas acústicas pequeñas y son los más utilizados en ecografía abdominal de pequeños animales. Esto es muy importante cuando se examinan órganos abdominales cubiertos por la caja costal, como ocurre con el hígado.

En cuanto a la frecuencia de emisión de ultrasonidos a emplear, depende de varios factores, como son (Vörös, K., 1993):

- Tamaño del animal.
- Profundidad y localización del órgano a explorar.
- Grado de definición de la imagen deseado.

En la ecografía abdominal en el perro, la frecuencia a emplear oscila entre 3,5 y 7,5 MHz, según los factores mencionados. Pero, desde un punto de vista práctico, la frecuencia más empleada es la de 5 MHz, adecuada para la

mayoría de los exámenes y de las razas caninas.

La valoración de la imagen ecográfica se hace en base a su ecogenicidad, entendiéndose ésta como la intensidad de brillo producida por el eco que se refleja desde la estructura estudiada. Los términos que se utilizan son los siguientes (Díez, N., 1992):

- Hiperecogénico: existe gran reflexión y la intensidad de brillo de la imagen es máxima, es decir, aparece la estructura blanca.

- Hipoecogénico: la reflexión es media. Se produce con los tejidos blandos, que presentan distintas tonalidades de gris.

- Anecogénico: no se produce reflexión y la estructura aparece de color negro.

La apariencia de los distintos componentes orgánicos es la siguiente (Barr, F., 1990):

- El hueso y el gas impiden el paso de los ultrasonidos, apareciendo en la imagen de color blanco.

- Todos los líquidos son generalmente anecogénicos y aparecen de color negro, aunque la existencia de partículas puede dar lugar a la producción de ecos.

- Los tejidos blandos se observan en la imagen con distintas tonalidades de gris en función de su composición celular y del tipo y número de interfases internas que

contengan.

- La grasa tiene una apariencia ecográfica más variable pero normalmente aparece hiperecogénica y, por tanto, de color blanco.

Esta técnica, de la que nos estamos ocupando, se está aplicando en medicina veterinaria desde la mitad de la década de los 70, pero se ha desarrollado sobre todo en la de los 80, desarrollo que aún continúa. De hecho, constituye hoy en día un procedimiento diagnóstico de inestimable valor en la medicina canina debido a sus múltiples aplicaciones, prestando una indiscutible ayuda a otras técnicas tales como la radiología. Concretamente en las enfermedades de los órganos abdominales, y más exactamente en las del hígado, ha contribuido a mejorar y precisar una serie muy importante de procesos patológicos gracias a las ventajas que presenta, formando parte del protocolo diagnóstico de las enfermedades de este órgano (Feeney, D.A. et al., 1989).

El examen ecográfico, en el caso del hígado, debe realizarse antes de cualquier otro procedimiento diagnóstico, con el fin de impedir que el estrés que éste pudiera producir provoque la ingestión de gas por el animal y, consiguientemente, dificulte dicho examen. Esto mismo puede ocurrir con pruebas de contraste en las que se utilice bario, ya que éste impide el paso de los ultrasonidos. Los agentes hidrosolubles u orgánicos-ionizados no producen este efecto (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985).

Generalmente la ecografía hepática se realiza, tras una preparación rutinaria del paciente, tal y como se detalla en el

apartado de material y método, con el animal en decúbito dorsal, aunque en ocasiones el situarlo en decúbito ventral permite que el líquido gástrico actúe como ventana acústica y logremos una mejor visualización del hígado (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983).

II-2-2 Imagen ecográfica del parénquima hepático

En la imagen ecográfica el hígado se encuentra delimitado dorsalmente por la piel y ventralmente por el diafragma, que aparece como una línea claramente hiperecogénica que asciende y desciende con la respiración (Barr, F., 1990).

En un corte sagital el límite craneal del hígado aparece circunscrito por una línea ecogénica, producida por la interfase existente entre el hígado, el diafragma y el pulmón. El límite caudal del lado izquierdo del hígado se encuentra delimitado por el estómago e intestino, los cuales, si se encuentran llenos de aire o alimento, aparecen en la imagen como regiones hiperecogénicas. La porción dorsal derecha del hígado resulta difícil de ecografiar ya que frecuentemente está cubierta por el gas existente en el antro pilórico, flexura craneal del duodeno o asas intestinales adyacentes (Wrigley, R.H., 1985).

La ecografía realizada en un plano sagital oblicuo o bajo la presión positiva que se produce en la inspiración, puede permitirnos la visualización del lóbulo caudado del hígado. Si se utiliza el plano transversal y el transductor se coloca caudalmente a la apófisis xifoides y en dirección craneo-dorsal, se puede visualizar un hígado más grande y extendido hacia los

bordes del abdomen (Wrigley, R.H., 1985).

El hígado ofrece una imagen ecográfica de textura uniformemente granular y moderadamente hipoecogénica (Barr, F., 1990), de la que se puede afirmar que tiene una ecogenicidad situada entre la del bazo, de ecogenicidad mayor, y la del riñón, de ecogenicidad menor (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Center, S.A., 1995). Una alteración difusa o focal altera este patrón homogéneo del parénquima hepático, resultando en un aumento o en una disminución de su ecogenicidad si se compara con un hígado normal (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983). Respecto a esto conviene decir que, en la realización de la ecografía, una leve disminución de la ecogenicidad del hígado (atenuación) desde su porción ventral a la dorsal, se considera normal (Nyland, T.G., 1984; Godshalk, C.P. et al., 1988; Biller, D.S. et al., 1992).

II-2-3 Tamaño y volumen del hígado

El tamaño, forma y volumen del hígado son datos muy variables y establecer un criterio ecográfico definitivo que los determine en los pequeños animales aún no ha podido llevarse a cabo. De hecho, los trabajos existentes al respecto no especifican datos concretos referidos a estos parámetros, y se limitan a buscar correlaciones con el tamaño, peso, raza y sexo del animal. Por todo ello, su evaluación es bastante subjetiva y se basa en la experiencia del clínico y en su confirmación mediante palpación y radiología (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985). Algunos autores, por ejemplo, han demostrado que el hígado está aumentado de tamaño cuando existe un gran volumen hepático localizado entre el diafragma y el estómago, de modo

que este órgano se extiende caudalmente y hacia el centro del abdomen (Biller, D.S. et al., 1992).

El volumen del hígado en el hombre es calculado por primera vez mediante ecografía por Holmes et al. en 1964. En este estudio obtienen imágenes transversales y paralelas del hígado, y calculan su área. El volumen se determina entonces asumiendo que el hígado tiene la forma de una parábola y aplicando las fórmulas geométricas apropiadas.

Holmes et al. (1976) realizan una aproximación al tamaño del hígado en medicina humana, midiendo por ecografía su área, en su sección máxima, y relacionándola con la medida al mismo nivel del área intra-abdominal, separadas ambas medidas por un intervalo de tiempo de 5 a 8 minutos. Midieron el hígado de 60 personas (34 hombres y 26 mujeres) encontrando que, respecto al sexo, no existen diferencias significativas entre las líneas de regresión de ambas medidas. Kardel et al. (1971), tras realizar múltiples ecografías transversales, determinaron el volumen del hígado en 20 pacientes, encontrando una desviación estándar de ± 90 ml. En este sentido, Carr y Duncan (1976), utilizando un método ecográfico similar, miden el hígado de 12 personas, realizando una ecografía transversal de su porción superior y con el individuo en fase inspiratoria, y otra serie de ellas longitudinales, realizando medidas a intervalos de 1 cm. Tras calcular el volumen del hígado de cada persona, lo relacionaron con el peso corporal, encontrando que existe una buena correlación ($r = 0,95$) con un error estándar de la estimación de $97,5 \text{ cm}^3$.

En 1988, Godshalk et al. miden por ecografía el tamaño



del hígado del perro y aunque no aportan cifras concretas sobre el mismo, sí demuestran una baja correlación entre su peso y las medidas ecográficas, lo que atribuyen a los siguientes factores:

- Debido a que la totalidad del hígado no puede ser ecografiada de una vez, se mide más la profundidad del mismo que su longitud y anchura.

- La forma del hígado en los perros varía con la raza.

Concluyen afirmando que la ecografía no parece ser un método viable de estimación del volumen hepático en el perro

Barr (1992b) realiza un estudio en 100 perros adultos con el fin de determinar la relación existente entre el tamaño del hígado y el peso corporal, encontrando que dicha relación es más o menos lineal. El sexo del animal, una vez fijado el peso corporal, no afecta al tamaño del hígado, pero sí existen diferencias significativas en relación a la conformación del perro, encontrando que perros de tórax profundo y estrecho presentan un hígado más grande que otros de tórax más ancho y menos profundo.

Este mismo autor (Barr, F., 1992a) realiza medidas desde el extremo ventral de los lóbulos hepáticos hasta el diafragma en perros vivos y en cadáveres. Utilizando planos de corte tanto longitudinales como transversales, llega a las siguientes conclusiones:

- Las medidas realizadas con planos de corte transversal son más reproducibles que las longitudinales.

- En 50 perros, de los 100 con que cuenta el estudio, la mayor diferencia encontrada entre medidas transversales y longitudinales es de 1,8 cm.

- La relación existente entre la medida ecográfica y el peso del hígado es aproximadamente lineal y viene dada por la ecuación siguiente:

Peso del hígado (g) = (127 x medida ecográfica en cm) - 348,68.

II-2-4 Organos próximos

Los órganos que se relacionan con el hígado son los siguientes:

II-2-4-1 Diafragma

En la imagen ecográfica, el diafragma aparece como una fina línea hiperecogénica que asciende y desciende con la respiración. Resulta de gran utilidad a la hora de determinar el límite del hígado, ya que en la imagen aparece caudal a éste (Barr, F., 1990). Vörös et al., en 1991, encuentran que la existencia de cambios en el diafragma son muy indicativos y contribuyen a la localización de alteraciones hepáticas de tipo neoplásico.

II-2-4-2 Corazón

El corazón puede observarse a veces tras el diafragma,

como una estructura muscular que presenta el clásico movimiento de los latidos cardiacos. No obstante, y para ecografiar este órgano, no es ésta la ventana de elección debido a la existencia de gas. Normalmente se elige una ventana acústica localizada entre las costillas 4ª y 6ª (Barr, F. 1990).

II-2-4-3 Riñones

La apariencia ecográfica y localización de los riñones se encuentran influidas por la edad, postura y condición corporal del animal (Biery, D.N., 1981), ya que a medida que éste envejece los riñones pierden cierta fijación y llegan a localizarse más ventro-caudalmente (Ackerman, N., 1991).

Las ecografías de riñón se realizan generalmente con el animal en decúbito lateral, rasurando el pelo situado debajo de los músculos sublumbares, justo detrás de la última costilla en el caso del riñón izquierdo y sobre los dos últimos espacios intercostales en el caso del derecho. Por debajo de la pared abdominal, y a cada lado, se localizan los riñones; debido a que se sitúan muy superficialmente, es necesaria una mínima penetración, por lo que se pueden utilizar transductores de alta frecuencia, de 5 a 10 MHz (Barr, F., 1990).

El riñón izquierdo se visualiza fácilmente en comparación con el derecho, de situación más craneal. Además, el riñón derecho frecuentemente está rodeado de asas intestinales conteniendo gas que dificultan el paso de los ultrasonidos (Barr, F., 1990). El riñón izquierdo, por su situación más caudal y porque el bazo puede actuar como “ventana acústica”, transmitiendo bien los ultrasonidos, resulta más

fácil de valorar (Konde, L.J. et al., 1984). Por ello, la aproximación al riñón izquierdo puede realizarse poniendo el transductor en contacto con la pared abdominal ventral o lateralmente, a la altura de la última costilla, mientras que con el riñón derecho, y en el caso de perros grandes o de tórax profundo, la aproximación debe ser lateral (Lamb, C.R., 1990b). No obstante, a veces, el riñón derecho puede ser localizado en las ecografías hepáticas debido a su relativa movilidad, por lo que es un órgano que hay que tener en cuenta.

En un plano longitudinal, el riñón presenta un contorno uniforme y con forma oval o de habichuela. Puede observarse delimitado por una fina línea ecogénica que se corresponde con la cápsula, la cual resulta menos obvia en la zona de los polos (Barr, F., 1990).

La corteza renal aparece de textura granular, con una ecogenicidad similar o ligeramente inferior a la del hígado y marcadamente menor a la del bazo. Como el polo craneal del riñón derecho está contiguo al lóbulo caudado del hígado y, a menudo, parte del bazo se encuentra próximo al riñón izquierdo, el fijar su ecogenicidad en relación a estos dos órganos es fundamental (Barr, F., 1990). Sin embargo, un estudio reciente realizado por Hartzband et al. en 1989, demuestra que la corteza renal puede ser hipo, iso o hiperecogénica al compararla con el hígado, dependiendo de la frecuencia con la que se realice la ecografía.

La médula renal, localizada en el interior de la corteza, es anecogénica y se encuentra dividida en secciones por septos ecogénicos (Barr, F., 1990).

La pelvis renal se visualiza como una estructura hiperecogénica y de contorno irregular situada en el hilio del riñón. Su ecogenicidad se debe a la presencia de gran cantidad de grasa y tejido fibroso, y puede ser tan marcada que llegue a generar sombra acústica (Barr, F., 1990).

La parte proximal del uréter no es visible por ecografía. Sin embargo, la vena renal se puede identificar en ocasiones, transcurriendo desde la pelvis renal para acabar en la vena cava caudal (Barr, F., 1990).

II-2-4-4 Estómago e intestino

La presencia de alimento o materia fecal, y en particular el acúmulo de gas, impide observar una imagen con calidad de estos órganos. Por todo ello, resulta conveniente que el animal no ingiera alimento antes del examen, pero sí permitirle que beba con el fin de que estómago e intestino estén claramente definidos en la imagen (Barr, F., 1990). El agua ha sido utilizada, con muy buenos resultados, para identificar órganos del tracto alimenticio (Rubin, C. et al., 1978). Esto resulta de gran utilidad cuando se necesita una ventana adicional por encima de los órganos abdominales y el estómago distendido por el agua constituye una alternativa efectiva. No se recomienda la administración de enemas antes de la ecografía, pues tienden a introducir aire en el colon y caudalmente al intestino delgado (Feeney, D.A. et al., 1989).

Para ecografiar el estómago, el transductor se debe colocar tras el arco costal, a la izquierda de la línea media e inclinado craneo-dorsalmente. Una vez identificado el fundus

del estómago, se desplaza hacia la derecha para obtener imágenes del antro y del píloro y posteriormente en dirección caudal hasta que aparezca el duodeno (Barr, F., 1990).

Con un transductor de alta frecuencia se pueden observar las distintas capas de la pared gastrointestinal, las cuales aparecen en la imagen como líneas alternativamente hiper e hipoecogénicas (Penninck, D.G. et al., 1989). Resulta adecuado un transductor de 10 MHz de frecuencia y se pueden reconocer cinco capas distintas en la pared (Barr, F., 1990):

- Zona interna hiperecogénica, correspondiente a la superficie situada entre la mucosa y la luz.

- Zona hipoecogénica, que se corresponde con la mucosa.

- Zona media hiperecogénica, que es la submucosa.

- Zona hipoecogénica muscular.

- Zona externa hiperecogénica, que representa el límite entre la serosa y la cavidad peritoneal.

El estómago, si está lleno de líquido, aparece perfectamente circunscrito como una estructura de finas paredes y con forma de pera. Debido a su contenido aparece anecogénico, aunque a menudo existen múltiples partículas ecogénicas dentro del líquido, que se corresponden con pequeñas burbujas de aire (Barr, F., 1990). El grosor de su pared varía en función del grado de distensión gástrica, resultando difícil de cuantificar a menos que llenemos el estómago con una cantidad

determinada de agua (Worlicek, H. et al., 1989).

El píloro a menudo aparece como una masa redonda u oval, de ecogenicidad media y situada caudalmente al hígado y a la derecha de la línea media (Barr, F., 1990).

El duodeno sólo se ve claramente si se encuentra lleno de líquido, y aparece como una estrecha estructura de forma tubular y anecogénica (Barr, F., 1990).

La pared del intestino delgado tiene normalmente un grosor entre 2 y 3 mm (Penninck, D.G. et al., 1989). Debido a la similitud ecográfica existente entre la forma del intestino y la de los vasos sanguíneos, el fijar la existencia o no de peristaltismo puede ser de gran utilidad a la hora de diferenciarlos (Barr, F., 1990).

II-2-4-5 Bazo

El examen ecográfico del bazo se realiza con el animal en decúbito dorsal o preferiblemente en decúbito lateral derecho, pudiendo aparecer en la imagen, debido a su movilidad, con forma circular, oval o de estribo (Vörös, K., 1993). La cabeza del bazo no es tan móvil, ocupando una posición relativamente fija a nivel de la curvatura mayor del estómago, en el abdomen craneal izquierdo (Barr, F., 1990). Si el bazo es pequeño y no se localiza de esta manera, puede ser visualizado cranealmente al riñón izquierdo (Lamb, C.R., 1990a).

El parénquima esplénico es homogéneo, finamente granular e hiperecogénico con respecto a riñón e hígado,

identificándose a nivel del hilio las venas esplénicas y sus ramas (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Díez, N., 1992; Vörös, K., 1993). Esta mayor ecogenicidad se debe a que es un órgano muy vascularizado, aunque únicamente se visualizan vasos sanguíneos, como ya se ha comentado antes, a nivel del hilio (Barr, F., 1990). Su tamaño debe ser considerado desde un punto de vista subjetivo, por ser éste similar al del hígado (Couto, C.G. y Hammer, A.S., 1995). La imagen ecográfica que presenta se caracteriza, no sólo por la uniformidad que proporciona su parénquima, sino también por la existencia de una fina cápsula, más ecogénica, que lo va a rodear en su totalidad (Lamb, C.R., 1990a).

II-2-5 Lóbulos hepáticos

La fisura situada entre los lóbulos cuadrado y derecho del hígado se describe en ecografías realizadas en la especie humana (Marks, W. et al., 1979), pero en animales, la descripción ecográfica de señales anatómicas que permitan una demarcación similar de los lóbulos hepáticos no ha sido realizada; únicamente la presencia de la vena cava caudal en la porción medial del lóbulo caudado podría ayudarnos a la identificación de éste (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985).

En un plano longitudinal, el borde caudal del lóbulo izquierdo aparece limitado por el estómago y el intestino, identificados en la imagen como regiones ecogénicas si se encuentran llenas de gas o alimento. En este mismo plano, la porción dorsal del lóbulo derecho resulta difícil de visualizar por encontrarse frecuentemente cubierto por gas procedente del antro pilórico, flexura craneal del duodeno y asas intestinales

adyacentes. Si el plano longitudinal es oblicuo o la ecografía se realiza bajo la presión positiva de la inspiración podemos visualizar el lóbulo caudado (Wrigley, R.H., 1985).

II-2-6 Sistema biliar

En la ecografía del sistema biliar no necesitamos un campo de visión amplio, por lo que la ecografía a “tiempo-real” es el método de elección, por cuanto nos ofrece una rápida sucesión de imágenes utilizando un pequeño espacio de piel (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982).

II-2-6-1 Vesícula biliar

La vesícula biliar se localiza a la derecha de la línea media del parénquima hepático y a la izquierda de la imagen obtenida en pantalla. Se trata de una estructura claramente definida, con forma redondeada u oval y contenido uniformemente anecogénico. Su tamaño varía según el tiempo transcurrido desde la última comida del animal (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990), apareciendo de mayor tamaño o distendida si se trata de un animal en ayunas (Center, S.A., 1995).

La ecografía de la vesícula biliar está perfectamente estandarizada en medicina humana, y el método es una útil guía de referencia en medicina canina. Se realiza en decúbito dorsal, mediante planos de corte longitudinal, examinando el cuadrante superior derecho. Generalmente se visualiza la vesícula biliar rápidamente. Si no es así, podemos esperar a que el paciente

realice una inspiración profunda con lo que el hígado se desplaza caudalmente. También puede ayudar el hacer la ecografía desde una posición intercostal antero-lateral (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982), menos aplicativo en el caso del perro, o incluso el girar al paciente hacia una posición oblicua posterior izquierda, con lo que el hígado se desplaza hacia la izquierda y se extrae la vesícula de detrás del margen costal (Raptopoulus, V. et al., 1981).

La vesícula biliar puede desplazarse, en el caso del hombre, y encontrarse a veces en lugares tan alejados como la fosa ilíaca derecha o el cuadrante superior izquierdo de la imagen. Sin embargo, el cuello de la vesícula está siempre fijo en relación al hígado, localizándose en la fisura interlobular que existe entre el segmento medial del lóbulo izquierdo y el segmento anterior del lóbulo derecho del hígado (Callen, P.W. y Filly, R.A., 1979).

En la imagen ecográfica que produce en el perro, su pared aparece como una fina línea ecogénica, con un grosor que varía según el transductor utilizado y el ángulo con que se emite el haz de ultrasonidos. Normalmente este grosor oscila entre 2-3 mm, obteniéndose una medición más exacta si ésta se realiza sobre la pared más próxima y dicha pared se encuentra perpendicular a la dirección de los ultrasonidos (Spaulding, K.A., 1993).

Detrás de la vesícula se puede observar una zona de variable ecogenicidad por la concentración de sonido al pasar éste a través de la bilis (intensificación acústica). Esta zona de "intensificación" puede no aparecer si la vesícula no está distendida o si existen cálculos biliares (Cartee, R.E., 1981).

II-2-6-2 Conductos biliares

El sistema biliar intrahepático no es identificable por ecografía (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983; Wrigley, R.H., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a; Biller, D.S. et al., 1992; Díez, N., 1992; Vörös, K., 1993). Únicamente se logran visualizar estas vías usando sistemas de resolución corrientes, si se encuentran dilatadas (Wrigley, R.H., 1985).

Para observar los conductos biliares extrahepáticos es recomendable realizar una aproximación intercostal desde el abdomen craneal derecho; con esta visión intercostal transversa logramos que los lóbulos caudado y lateral derecho actúen como ventana acústica, facilitándonos su visualización (Nyland, T.G. y Gillet, N.A., 1982). El conducto biliar común puede aparecer en la ecografía si el animal es estimulado con ingestión de comida. En caso de que aparezca, lo hace como un canal anecogénico que se extiende dorsalmente desde lo más profundo de la vesícula biliar (Cartee, R.E., 1981), situándose inmediatamente ventral a la vena porta (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985)

En el caso del hombre, en la zona portal se localiza el conducto hepático común, el cual cruza por delante de la rama derecha de la vena porta y arteria hepática derecha. Una vez identificado, y tras conseguir un ángulo del plano de corte apropiado, se puede obtener un eje largo de visión de esta estructura (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982).

Se ha demostrado, en medicina humana, que las partes más fáciles de visualizar del conducto biliar común son sus porciones más distales, ya que la porción media muchas veces aparece confusa debido al gas intestinal del duodeno o de la

flexura hepática del colon. Sin embargo, algunas veces podemos llegar a detectar la porción intrapancreática del conducto biliar en un plano de corte transversal, observando en un eje corto una pequeña estructura tubular situada en la cara postero-lateral de la cabeza pancreática (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982). Para demostrar la existencia de dilatación, se deberían identificar las ramas derecha e izquierda de la vena porta en un eje largo, para ver si existe lo que se llama un “indicio de canal paralelo” (Conrad, M. R. et al., 1978).

II-2-7 Sistema vascular

Los vasos sanguíneos se identifican en la ecografía como canales con forma tubular si el plano es longitudinal y con forma circular si el plano es transversal, siempre que el vaso no se encuentre comprimido. En cualquier caso, sus paredes son variables en ecogenicidad pero su luz siempre es anecogénica (Spaulding, K.A., 1992).

El conocimiento detallado del patrón vascular del hígado es esencial para identificar los lóbulos hepáticos, detectar alteraciones vasculares e incluso para facilitar la diferenciación entre vasos hepáticos y conductos biliares dilatados (Carlisle, C.H. y Heath, T.R., 1991).

La identificación de los sistemas portal y hepático se basa en su ecogenicidad, posición anatómica de sus ramas y en el modelo ecográfico que producen, aunque esto se ve influido por la forma anatómica, estado nutricional y fase respiratoria del animal (Carlisle, C.H. y Heath, T.R., 1991). Así, por ejemplo, la vena porta puede variar de tamaño en respuesta a cambios de

presión dentro de la cavidad torácica, asociados al ciclo respiratorio (Sarti, D.A., 1987).

Las venas hepáticas se van a localizar inmediatamente caudales al diafragma, apreciándose en ellas un aumento de tamaño cuando desembocan en la vena cava caudal (Center, S.A., 1995). Igual ocurre con las ramas intrahepáticas de la vena porta, que aumentan de tamaño en su confluencia con la vena porta principal (Biller, D.S. et al., 1992). A menudo, cuando se toma un plano oblicuo-transverso, esta vena porta aparece superpuesta con la vena cava, dando la imagen de una gran área anecogénica en la parte dorsal del hígado (Cartee, R.E., 1981).

Estos canales, en el caso del sistema portal, presentan bordes muy ecogénicos debido a que existe tejido fibroso y grasa periférica, lo que nos permite diferenciarlos de otros vasos (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a). Las venas hepáticas más grandes sí pueden presentar paredes ecogénicas, aunque esta ecogenicidad únicamente aparece cuando van a desembocar en la vena cava caudal (Barr, F., 1990).

El descubrimiento ecográfico de una alteración vascular puede hacernos deducir la existencia de enfermedad o trastorno del órgano al que ese vaso riega (Spaulding, K.A., 1992), así como un aumento en el volumen de sangre que circula, tanto por la vena cava caudal como por las venas hepáticas, supone un indicador indirecto de que existe un fallo en el corazón derecho (Henriksson, L. et al., 1982).

En ecografía hepática humana, se localiza en la zona portal del hígado una tríada característica formada por el

conducto hepático común, la rama derecha de la vena porta y la arteria hepática derecha (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982). La rama derecha de la vena porta aparece en un plano de corte longitudinal y en un eje corto con forma circular u oval (Behan, M. y Kazam, E., 1978). En esta localización, si se desplaza el transductor medialmente, se observa el origen de la rama izquierda de la vena porta y, si se desplaza lateralmente, se puede identificar la bifurcación de la rama derecha de la vena porta en sus ramas anterior y posterior (Cooperberg, P. y Golding, R.H., 1982). La arteria hepática derecha generalmente transcurre paralela a la rama derecha de la vena porta, situándose inferior o superior a ella y apareciendo en un eje corto como un pequeño círculo, de localización más posterior al conducto hepático común. En ocasiones, esta arteria tiene un transcurso tortuoso y puede cruzar la rama derecha de la vena porta y verse, por tanto, en un eje largo, pudiendo confundirse con el conducto hepático común (Cooperberg, P. y Golding R.H., 1982).

La vena cava caudal se ha descrito situada en la porción medial del lóbulo caudado del hígado, antes de pasar a través de él para alcanzar el diafragma (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985). En un plano transversal aparece como un círculo anecogénico situado ligeramente a la derecha de la línea media (Wrigley, R.H., 1985) y presenta dilataciones o pulsaciones como resultado de la presión de retorno desde el corazón, lo que contribuye a diferenciarla de la vena porta (Cartee, R.E., 1981).

La vena cava caudal también puede ser confundida con la aorta abdominal ya que, en un plano transversal y con el animal en decúbito lateral, se disponen paralelas, aunque la aorta se localiza algo dorsal y a la izquierda de la vena cava

(Spaulding, K.A., 1992), identificándose en el límite del diafragma y en el abdomen anterior, delante o caudal al área de los riñones (Feeney, D.A. et al., 1989). La pared de la aorta es ligeramente más gruesa, aunque no siempre es observable, al igual que su latido; en cualquier caso, y debido a que este latido se transmite a la vena cava caudal, no es un dato fidedigno a la hora de diferenciarlas (Spaulding, K.A., 1992). Tampoco lo es el hecho de comparar el tamaño de su luz, ya que aunque la aorta cuenta con una luz relativamente más pequeña, se trata de un dato que en la imagen resulta difícil de cuantificar (Barr, F., 1990).

Un método más fiable consiste en comparar su compresibilidad realizando una presión leve con el transductor sobre los dos vasos. En este caso se aprecia que la cava es más compresible, observándose, en una proyección longitudinal, un estrechamiento uniforme de la luz en la zona que se comprime y, en un corte transversal, un cambio en su forma de circular a elipsoidal, con una disminución de su diámetro (Spaulding, K.A., 1992).

En el perro, las arterias hepáticas no se visualizan mediante ecografía (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983; Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Wrigley, R.H., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a).

III. MATERIAL Y METODO

III-1 MATERIAL

III-1-1 Material animal

Se han utilizado 24 perros adultos, clínicamente sanos, de diferentes razas y sexos (15 machos y 9 hembras) y con edades comprendidas entre 12 y 108 meses (media = 57,9 meses), procedentes del Animalario de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura.

Todos los perros, numerados del 1 al 24, disponen de una ficha clínica individualizada en la que constan sus características, los datos obtenidos en la exploración y en la analítica, y las estructuras visualizadas en la ecografía.

III-1-2 Material para la extracción y conservación de las muestras

III-1-2-1 Sangre entera

- Alcohol de 96° y algodón.
- Banda hemostática de goma (Banda Smarch).
- Jeringas estériles de 2 cc.
- Agujas hipodérmicas de calibre 23.
- EDTA tripotásico (Laboratorios "QCA").
- Tubos de ensayo de 5 cc.

III-1-2-2 Plasma

- Alcohol de 96° y algodón.

- Banda hemostática de goma (Banda Smarch).
- Jeringas estériles de 5 cc.
- Agujas hipodérmicas de calibre 23.
- Heparina sódica (Laboratorios "QCA").
- Tubos de ensayo de 10 cc.
- Centrifugadora marca "Selecta", modelo "Centronic".
- Tubos de polipropileno para microcentrífuga.
- Pipetas Pasteur.
- Congelador marca "Jouan", modelo "VX 530".

III-1-3 Material analítico

III-1-3-1 Sangre entera

- Analizador automático de sangre marca "Sysmex", modelo "F800".
- Solución lisante de glóbulos rojos "Quicklyser-II-TM QLS-200®".
- Solución diluyente "Cellpack®".
- Técnica rápida de tinción para hematología "Diff-Quick®" comercializada por los Laboratorios "Baxter Dade AG".
- Portaobjetos.
- Aceite de inmersión.
- Microscopio marca "Nikon", modelo "Labophot".
- Contador de células manual marca "Crison", modelo "Leucoform 829".

III-1-3-2 Plasma

III-1-3-2-1 Proteinograma

- Pipetas de vidrio de diferentes volúmenes.
- Pipetas Pasteur.
- Cubeta de electroforesis marca "Atom", modelo "AC/5".
- Alimentador para electroforesis marca "Groc", modelo "G-201".
- Aplicador múltiple semi-micro marca "Atom".
- Tiras de cellogel de 5,7 x 14 cm, comercializadas por los Laboratorios "Atom".
- Placas de vidrio para el secado de las tiras.
- Estufa marca "Selecta", referencia S-237.
- Solución tampón (Veronal sódico 0,04 M-Dietilbarbiturato sódico 8,24 g/l).
- Solución colorante (0,5 g de Negro Amido en 45 ml de metanol + 45 ml de agua + 10 ml de ácido acético).
- Solución decolorante (47,5 ml de metanol + 47,5 ml de agua + 5 ml de ácido acético).
- Metanol.
- Solución transparentadora A (870 ml de metanol + 30 ml de ciclohexanona).
- Solución transparentadora B (ácido acético).
- Fotodensitómetro marca "Atom", modelo "Digiscan 434".

III-1-3-2-2 Determinación de albúmina

- Pipetas de vidrio de 3 ml.
- Pipeta automática de 20-200 μ l y puntas

desechables.

- Tubos de ensayo de diferentes volúmenes.
- Agitador marca "Gricel", modelo "30".
- Suero control, comercializado por Laboratorios "Knickerbocker, S. A. E.", referencia "B215".
- Reactivo Verde de Bromocresol, comercializado por Laboratorios "Knickerbocker, S. A. E.", referencia "B258".
- Espectrofotómetro UV-visible marca "Shimadzu", modelo "160 A".

III-1-3-2-3 Determinación de proteínas totales

- Pipetas de vidrio de 5 ml.
- Pipeta automática de 20-200 μ l y puntas desechables.
- Tubos de ensayo de diferentes volúmenes.
- Agitador marca "Gricel", modelo "30".
- Suero control, comercializado por Laboratorios "Knickerbocker, S. A. E.", referencia "B214".
- Reactivo de Biuret, comercializado por Laboratorios "Knickerbocker, S. A. E.", referencia "B259".
- Espectrofotómetro UV-visible marca "Shimadzu", modelo "160 A".

III-1-3-2-4 Determinación de fosfatasa alcalina

- Pipetas de vidrio de 5 ml.
- Pipeta automática de 10-100 μ l y puntas desechables.

- Pipeta automática de 100-1000 μ l y puntas desechables.
- Tubos de ensayo de diferentes volúmenes.
- Agitador marca "Gricel", modelo "30".
- Baño de agua termoestable a 37°C marca "Selecta", modelo "Tectrón S-543".
- Hidróxido sódico 20 mmol/l.
- Substrato comercializado por Laboratorios "Knickerbocker, S. A. E.", referencia "E519" (63 μ mol de P-nitrofenil-fosfato + 10,5 ml de Tampón de glicocola).
- Espectrofotómetro UV-visible marca "Shimadzu", modelo "160 A".

III-1-3-2-5 Determinación de bilirrubina total, alanín-amino-transferasa (ALT/GPT) y urea

- Fotómetro de reflectancia marca "Ames", modelo "Seralyzer III".
- Tiras reactivas marca "Ames", específicas para estos parámetros.

III-1-4 Material para la preparación del animal

- Jeringas de insulina.
- Aguja hipodérmica de calibre 25.
- Acepromazina 5 mg/ml (Calmo Neosán®).
- Alcohol de 96° y algodón.
- Rasuradora marca "Oster", modelo "1545-91F".
- Jabón neutro dérmico marca "Lifosan".

III-1-5 Material ecográfico

- Colchoneta de goma espuma.
- Gel acústico marca "Parker".
- Ecógrafo marca "Esaote-Biomédica", modelo "AU530".
- Transductor sectorial multifrecuencia de 2,5, 3,5 y 5 MHz marca "Esaote-Biomédica", modelo "ACP 11".

III-1-6 Material fotográfico

- Vídeo graphic printer marca "Sony", modelo "UP-860 CE".
- Papel especial para video printer.

III-1-7 Material informático

- Ordenador Macintosh LC III.
- Programa WriteNow 3.0
- Programa FileMaker Pro.
- Impresora Macintosh Personal LaserWriter.
- Ordenador PC 486-50 MHz.
- Programa CorelDRAW 4.0.
- Impresora y scanner Canon CLC-10.

III-2 METODO

III-2-1 Método general empleado en cada animal

Una vez seleccionado el animal a estudiar se le realiza, en primer lugar, una anamnesis completa en la que se determina: raza, color de la capa, edad, sexo y peso corporal. Seguidamente se le mantiene en ayuno sólido de 12 a 24 horas para disminuir la cantidad de gas gastro-intestinal y evitar su interferencia con los ultrasonidos. Con objeto de verificar que el animal se encuentra clínicamente sano, se procede a realizar una observación de su estado general así como una exploración clínica general de rutina. Además, para descartar la existencia de cualquier alteración hepática, se realiza una hematología completa y las siguientes determinaciones plasmáticas: alanín-amino transferasa (ALT/GPT), bilirrubina total, fosfatasa alcalina, urea, proteínas totales, albúmina y proteinograma.

La sangre se obtiene por punción de la vena cefálica, previa desinfección de la zona, utilizando como anticoagulantes EDTA tripotásico y heparina sódica. La sangre con EDTA tripotásico se procesa inmediatamente en el analizador automático Sysmex F-800 para obtener los parámetros hematológicos, y con ella se realiza también un frotis con objeto de efectuar un recuento diferencial de glóbulos blancos. La sangre con heparina sódica se centrifuga inmediatamente a 3.000 r.p.m. durante 10 minutos, utilizando una porción del plasma obtenido para realizar inmediatamente las determinaciones de ALT/GPT, bilirrubina total, fosfatasa alcalina y urea. El resto del plasma se congela a -40°C hasta el

momento de su análisis, en el que se determinará la concentración de proteínas totales, de albúmina y de las distintas fracciones proteicas.

Una vez realizado este examen, se procede a preparar convenientemente al animal para realizar la ecografía hepática, tras lo cual se lleva a cabo la técnica ecográfica.

III-2-2 Análisis clínicos

III-2-2-1 Hematología

Se realiza con un contador celular automático por detección de resistencia eléctrica. Los parámetros obtenidos son:

- Recuento de glóbulos rojos.
- Valor hematocrito.
- Concentración de hemoglobina.
- Índices de Wintrobe:
 - * Volumen corpuscular medio (VCM).
 - * Hemoglobina corpuscular media (HCM).
 - * Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).
- Recuento de glóbulos blancos.
- Recuento de plaquetas.

Para realizar la fórmula leucocitaria se utilizó un método de tinción rápida.



III-2-2-2 Bioquímica plasmática

III-2-2-2-1 Proteinograma

Se sumergen las tiras de cellogel en tampón durante 15 minutos. A continuación, se absorbe el exceso del mismo entre dos hojas de papel de filtro. Una vez montadas las tiras en la cubeta de electroforesis, se efectúa la aplicación de las muestras de plasma y se someten a una corriente eléctrica de 200 V durante 35 minutos.

Finalizada la migración de las proteínas se procede a su coloración. Se sumergen las tiras en la solución colorante durante 5 minutos exactos, y se les dan cuatro baños en la solución decolorante hasta obtener un fondo blanco.

Para su tansparentado se deshidratan las tiras en un baño de metanol durante un minuto. A continuación se sumergen en un baño de solución transparentadora recientemente preparado, durante 1 ó 2 minutos. Se extienden sobre una placa de vidrio cuidando que no se formen burbujas, y se secan en estufa a temperatura de 50-60°C y durante un tiempo aproximado de 10-15 minutos. Por último, y una vez enfriadas, se procede a su lectura densitométrica.

III-2-2-2-2 Determinación de albúmina

La albúmina plasmática se determina por el método Verde de Bromocresol, en cuya presencia, y en medio ligeramente ácido, produce un cambio de coloración del indicador de amarillo verdoso a verde azulado. Se mezclan 0,02 ml de plasma con 3 ml de reactivo de Verde de Bromocresol, se

agita y se deja en reposo a temperatura ambiente durante 10 minutos. La absorbancia del producto de la reacción se valora a una longitud de onda de 630 nm frente a un blanco, compuesto sólo de reactivo de Verde de Bromocresol.

La concentración de albúmina se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$D.O.p./D.O.c. \times C.c. = g/l$$

Donde: D.O.p. = densidad óptica del problema.

D.O.c. = densidad óptica del control.

Cc. = concentración del suero control en g/l.

III-2-2-2-3 Determinación de proteínas totales

Las proteínas totales plasmáticas se determinan con el método de Biuret (Coles E.H., 1980). Para ello se mezclan 0,1 ml de plasma con 5 ml de reactivo de Biuret, se agita y se deja en reposo durante 20 minutos. La absorbancia del producto de la reacción se valora a una longitud de onda de 545 nm frente a un blanco compuesto sólo por reactivo de Biuret.

La concentración de proteínas totales se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$D.O.p./D.O.c. \times C.c. = g/l$$

Donde: D. O. p. = Densidad óptica del problema.

D. O. c. = Densidad óptica del control.

C.c. = Concentración del suero control en g/l.

III-2-2-2-4 Determinación de fosfatasa alcalina

La fosfatasa alcalina se determina según la técnica descrita por Bessey-Lowry, consistente en preincubar a 37°C 0,5 ml de sustrato preparado previamente. A continuación se mezcla con 0,05 ml de plasma, se incuba, también a 37°C durante 20 minutos exactamente y se añaden 5 ml de hidróxido sódico 20 mmol/l. La absorbancia del producto de la reacción se valora a una longitud de onda de 405 nm frente a un blanco formado por sustrato e hidróxido sódico.

Los cálculos se realizan mediante la siguiente fórmula:

$$D.O.p./D.O.c. \times C.c = U/l$$

Donde: D.O.p. = Densidad óptica del problema.

D.O.c. = Densidad óptica del control.

C.c = Concentración del suero control en g/l.

III-2-2-2-5 Determinación de bilirrubina total, alanín-amino-transferasa (ALT/GPT) y urea

Todas estas determinaciones se realizaron en un analizador de química sanguínea en fase sólida.

III-2-3 Ecografía hepática

III-2-3-1 Preparación del animal

Para llevar a cabo la ecografía hepática no resulta

necesario anestesiar al animal. Únicamente se le tranquiliza para evitar que se mueva excesivamente, ante lo incómodo de la postura, con dosis de 0,05 mg/Kg p.v. de una solución de 5 mg/ml de acepromazina administrada vía intramuscular.

Transcurridos 20 minutos se le rasura cuidadosamente el pelo desde la apófisis xifoides del esternón hasta la cicatriz umbilical, extendiéndonos varios centímetros a ambos lados de la línea media, con el fin de proporcionar una ventana acústica adecuada.

Una vez depilada la zona a explorar, se procede a realizar una meticolosa preparación de la misma. Para ello se lava con jabón neutro, con el fin de eliminar la suciedad y el exceso de grasa existente. A continuación se aplica un gel acústico en cantidad suficiente para obtener un contacto lo más perfecto posible entre el transductor y la piel del animal, minimizando la cantidad de aire que pueda existir entre ambas superficies, con el fin de conseguir una buena imagen.

III-2-3-2 Ecografía

La ecografía se realiza con el animal en decúbito dorsal, tras colocarlo sobre una colchoneta de goma espuma para que se encuentre más confortable y, por lo tanto, se mueva menos, facilitando considerablemente el proceso.

Inmediatamente se procede a realizar la ecografía, en modo B y a tiempo real, de la forma más reglada posible. Para ello, se sitúa el transductor inmediatamente detrás de la apófisis xifoides del esternón, en proyección transversal y con una angulación craneal y dorsal con respecto al perro hasta que

sea identificado el hígado. Una vez localizado el parénquima hepático, se ajustan los controles del aparato hasta obtener una imagen óptima del mismo y se realizan sucesivos barridos de ultrasonidos en sentido dorso-ventral y de derecha a izquierda. A continuación se repite la misma operación pero con el transductor en proyección longitudinal.

En todos los animales fueron identificadas dos estructuras que se utilizaron de referencia: el diafragma y la vesícula biliar. Una vez identificadas ambas, se procede a realizar detenidamente el estudio ecográfico evaluando, por este orden, lo siguiente:

- Características ecográficas del parénquima hepático.
- Presencia de estructuras y órganos adyacentes.
- Lóbulos hepáticos.
- Sistema biliar.
- Sistema vascular.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV-1 EXAMEN CLINICO

Los datos correspondientes a cada animal se encuentran detallados en las fichas clínicas individualizadas. En ellas se observa que la exploración física y la temperatura rectal fueron normales en todos los casos. La temperatura más elevada se obtuvo en el perro N°5 que, como se comentará posteriormente, era un animal muy nervioso.

Los resultados hematológicos obtenidos se detallan también en las fichas clínicas. Se aprecia que, en general, están comprendidos dentro del rango considerado normal por todos los autores consultados (Spurling, N.W., 1977; Coles, E.H., 1980; Jain, N.C., 1986; Tvedten, H., 1989; Jacobs, R.M. et al., 1992), aunque existen algunas excepciones que vamos a tratar a continuación:

- El perro N° 4 (Ficha clínica N° 4) presentó anemia, con un recuento de glóbulos rojos de $4,44 \times 10^6/\mu\text{l}$, concentración de hemoglobina de 10,40 g/dl y hematocrito del 31%, no atribuible a ninguna patología en concreto.

- El perro N° 5 (Ficha clínica N° 5) presentó un hematocrito del 61%, sensiblemente superior al considerado como normal. Sin embargo, se trataba de un animal de 1 año de edad y muy nervioso (la temperatura rectal aumentaba a 39,7°C durante la exploración), por lo que puede ser atribuido a la contracción esplénica consecuente al estrés. Como consecuencia, la concentración de hemoglobina corpuscular media es también inferior a la normal (23,50 g/dl). Por la misma razón, el recuento de plaquetas en este animal también

fue superior al normal ($786 \times 10^3/\mu\text{l}$).

- El perro N° 6 (Ficha clínica N° 6) presentó un recuento de leucocitos algo superior al normal, $18,60 \times 10^3/\mu\text{l}$, no atribuible a ninguna alteración clínica apreciable. Puede deberse al estrés, lo que se corrobora al observar la fórmula leucocitaria. Lo mismo ocurre con los perros N° 7 y 17 (Fichas clínicas N° 7 y 17), cuyo recuento leucocitario fue de $17,30 \times 10^3/\mu\text{l}$ y $18,70 \times 10^3/\mu\text{l}$, respectivamente.

- Los perros N° 8, 11 y 14 (Fichas clínicas N° 8, 11 y 14 respectivamente), al igual que ocurría con el N° 5, presentaron unos valores correspondientes a la serie roja algo altos (Perro N° 8: recuento de glóbulos rojos = $9,75 \times 10^6/\mu\text{l}$, concentración de hemoglobina = 23,50 g/dl, hematocrito = 67%; Perro N° 11: recuento de glóbulos rojos = $10,41 \times 10^6/\mu\text{l}$, concentración de hemoglobina = 18,80 g/dl, hematocrito = 81%; Perro N° 14: recuento de glóbulos rojos = $9,05 \times 10^6/\mu\text{l}$, concentración de hemoglobina = 23,70 g/dl, hematocrito = 75%). En todos los casos estas alteraciones fueron atribuibles a la contracción esplénica por el estrés, aunque no se acompañó de un aumento en el número de plaquetas.

Con respecto a los resultados obtenidos en la bioquímica plasmática (Fichas clínicas 1-24), también están comprendidos dentro del rango considerado normal según la bibliografía consultada (Spurling, N.W., 1977; Coles, E.H., 1980; Jain, N.C., 1986; Tvedten, H., 1989; Jacobs, R.M. et al., 1992). No obstante, se deben hacer una serie de puntualizaciones respecto a los siguientes animales:

- Los perros N° 12, 17, 19, 23 y 24 (Fichas clínicas N° 12, 17, 19, 23 y 24, respectivamente) presentaron una concentración de proteínas totales plasmáticas algo superior al rango normal, de 8,21 g/dl, 8,34 g/dl, 8,86 g/dl, 8,83 g/dl y 8,29 g/dl respectivamente. Excepto en el perro N° 23, en los demás podría ser atribuible a la edad relativamente avanzada de los animales: 7 años en el caso de los perros N° 12, 17 y 24 y 6 años en el caso del perro N°19. Por lo que respecta al perro N° 23, de 4 años de edad, no encontramos argumento comprobado que explique la hiperproteïnemia, ya que era joven y no tenía signos clínicos ni analíticos que indicaran deshidratación ni ninguna patología concreta.

IV-2 ECOGRAFIA

Son varias las zonas corporales por las que se puede acceder al hígado en el perro para realizar su estudio ecográfico, como ya se ha tratado previamente en el capítulo de revisión bibliográfica (Cartee, R.E., 1981; Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983; Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Carlisle, C.H. y Heath, T.R., 1991). Sin embargo, en nuestro estudio, nos hemos restringido a su acceso a través de la pared abdominal, en el área situada inmediatamente después de la apófisis xifoides del esternón, con el animal situado en decúbito dorsal. Esta decisión atiende a varias razones:

1. Es una postura no demasiado incómoda para el animal.

2. Ha sido previamente demostrado por distintos autores que constituye la ventana acústica más accesible para el estudio ecográfico del hígado, y de la que se pueden obtener mejores resultados (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Wrigley, R.H., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a; Vörös, K., 1993).

3. La mayor parte de las veces la exploración del hígado forma parte de una exploración ecográfica completa de la cavidad abdominal. En este caso, la zona de piel que se prepara va desde la apófisis xifoides del esternón hasta la zona situada inmediatamente detrás de la cicatriz umbilical y, por lo tanto, la visión del hígado que vamos a obtener es ésta.

4. Desde un punto de vista estético, la zona de piel rasurada es poco visible con el animal en la estación, por lo que generalmente se encuentra escasa o nula resistencia para su realización por parte de los dueños de los animales.

La dirección oblicua del transductor en sentido craneo-dorsal y los sucesivos cortes en planos transversales y longitudinales con el haz de ultrasonidos, desplazándonos de derecha a izquierda, ha permitido un estudio muy completo del órgano en cuestión, con una visualización óptima del mismo.

IV-2-1 Imagen ecográfica del parénquima hepático

En la imagen que se obtiene por ecografía, el hígado se encuentra delimitado dorsalmente por la piel y por el músculo recto del abdomen, visible en algunas ecografías, y ventralmente por el diafragma, claramente identificable éste

último como una línea hiperecogénica que asciende y desciende con la respiración (Fig. 1).

El parénquima hepático, en la ecografía realizada en modo B y a tiempo real, presenta una imagen caracterizada por ser muy homogénea y fácilmente diferenciable en todos los animales estudiados. Como ya ha sido descrito anteriormente por numerosos autores (Wrigley, R.H., 1985; Barr, F. 1990; Díez, N., 1992; Vörös, K., 1993), se reconoce por su apariencia uniformemente granular y, con los controles de ganancia adecuadamente ajustados, moderadamente hipoecogénica (Fig. 1), lo que la hace muy típica y prácticamente inconfundible con la de otros órganos. De hecho, el hígado se localiza muy fácilmente debido, entre otros factores (tamaño, localización, etc.), a la particular imagen ecográfica que de él se obtiene.

No obstante, a veces, puede dar lugar a dudas, lo que no ocurrió en ninguno de los animales estudiados. En cualquier caso, si esto ocurre, se puede comparar su ecogenicidad con la del riñón (Fig. 2) y con la del bazo del mismo animal (Fig. 3), ya que debe ser mayor que la del primero y menor que la del segundo (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Vörös, K., 1993). De ahí que cualquier alteración focal o difusa de este parénquima pueda ser fácilmente reconocible.

A veces, durante el reconocimiento ecográfico de un hígado normal, pueden verse manchas de mayor ecogenicidad (Fig. 4) que, según Barr (1990), parecen corresponderse con áreas de tejido fibroso, como p. ej. el ligamento falciforme, o fisuras interlobulares. En cualquier caso son muy difíciles de interpretar.

IV-2-2 Organos próximos

Los órganos que topográficamente se encuentran situados cerca del hígado y que pueden ser observados a veces en las imágenes ecográficas del mismo en los animales estudiados, así como su frecuencia de presentación, han sido los siguientes:

IV-2-2-1 Diafragma

El diafragma constituye una estructura de fácil reconocimiento y localización, presente en todos los animales ecografiados y representado por una línea hiperecogénica, de grosor variable en los diferentes perros, que asciende y desciende con la respiración (Fig. 1) (Barr, F., 1990; Vörös, K., 1993). Su utilidad para localizar el límite del hígado es incuestionable (Barr, F., 1990). La imagen obtenida suele ser la de un arco convexo, con el hígado introducido dentro del mismo. Dicho arco puede presentar un recorrido uniforme (Fig. 1) o aparecer como doble arco, dividido en dos partes (Fig. 5), correspondientes a la presión que sobre él ejercen el hígado por el lado derecho, marcado en la imagen de la pantalla por un punto blanco, y el estómago por el izquierdo.

IV-2-2-2 Corazón

En la ecografía de hígado, el corazón tiene una frecuencia de aparición baja, de un 8,33% en nuestro estudio, a menos que se busque intencionadamente. Esta escasa proporción, a pesar de la proximidad anatómica que ambos órganos tienen,

se debe a que el abdomen no constituye una ventana acústica óptima para las ecografías de corazón. Para ello, el transductor debería situarse lateralmente y entre la 4ª y 6ª costilla (Barr, F., 1990). Además, y si como en nuestro caso, el método elegido es la ecografía a través de la pared abdominal, la posición del transductor debe ser muy específica, orientándolo de modo oblicuo y craneo-dorsalmente y evitando en la medida de lo posible la presencia de gas y de estructuras óseas.

No obstante, cuando aparece en la imagen durante la ecografía de hígado, lo hace al lado derecho de la misma y caudalmente al diafragma (Fig. 6). Ello se corresponde con su situación anatómica, ya que se localiza tras éste y en el lado izquierdo del animal. Su identificación se realiza sin ninguna dificultad, fundamentalmente por la presencia de latidos así como por su contorno irregular, con numerosos entrantes y salientes y zonas de ecogenicidad diferente debido a las cavidades y tejidos de distinta densidad que lo forman (Fig. 6).

IV-2-2-3 Riñones

El riñón resulta, como el corazón, un encuentro casual en las ecografías de hígado debido a su situación. Anatómicamente se encuentra localizado en contacto con la musculatura sublumbar, frente a las tres primeras vértebras lumbares en el caso del riñón derecho, mientras que el izquierdo, más caudal, se localiza frente a la 2ª y 4ª (Dyce, K.M. et al., 1991). Esta situación anatómica y el hecho de que frecuentemente estén rodeados de asas intestinales que contienen gas (Barr, F., 1990), dificultan su visualización en un animal en decúbito dorsal, postura de elección para la ecografía

hepática. En ecografías específicas de riñón, la aproximación a través de ventanas acústicas laterales es la más indicada (Lamb, C.R., 1990b). Así, en nuestra experiencia, este órgano apareció al ecografiar el hígado en 2 animales (8,33% de los casos).

Debido a su situación anatómica tan superficial siempre aparece superpuesto al hígado, en el margen superior izquierdo de la imagen en el caso del riñón derecho (Fig. 7) y al contrario en el del izquierdo, y generalmente por encima del diafragma y a misma altura en que se sitúa la vesícula biliar.

En la imagen, y en un plano transversal, aparece con forma redondeada, de contorno uniforme, bien delimitado y de contenido finamente granular (Fig. 7), mientras que en un plano longitudinal presenta la forma típica de habichuela (Fig. 2). Su superposición con el hígado nos ayuda a valorar su ecogenicidad comparándola con la que presenta éste (Fig. 7) (Lamb, C.R., 1990b; Biller, D.S. et al., 1992; Díez, N., 1992). Así, se aprecia la cápsula, representada por una línea ecogénica, y la corteza, de ecogenicidad similar o ligeramente inferior a la del hígado (Figs. 2 y 7). La médula renal, que según Barr (1990) aparece anecogénica y dividida por septos ecogénicos, en nuestro trabajo y por falta de definición no pudo ser bien delimitada en los riñones que se observaron superpuestos al parénquima hepático. Sin embargo, en aquellos que se ecografían también a través de pared abdominal pero en una localización diferente, se aprecia perfectamente (Fig. 2). Sí se puede apreciar una intensificación acústica (Fig. 7) producida por el paso de sonidos desde un tejido como el riñón, de una densidad determinada, a otro de densidad distinta como es el hígado.

IV-2-2-4 Estómago e intestino

El estómago es un órgano que aparece frecuentemente en el estudio ecográfico del hígado (Fig. 8). En nuestro caso se observó en el 29,16% de los perros y, más que una estructura orientativa, constituye en muchas ocasiones una interferencia al paso de los ultrasonidos y, por lo tanto, para la realización de la ecografía.

La imagen ecográfica del estómago está determinada, sobretodo, por la presencia de gas en su interior. Incluso manteniendo al animal en ayuno, como recomiendan algunos autores (Feeney, D.A. et al., 1989; Barr, F., 1990; Vörös, K., 1993), su completa eliminación resulta muy difícil. Existe un método para visualizarlo ecográficamente, que consiste en introducir agua, lo que permite que actúe como ventana acústica al favorecer el paso de los ultrasonidos, de tal forma que se puede aprovechar para estudiar las paredes del órgano en cuestión y para facilitar la ecografía de otros órganos abdominales adyacentes (Rubin, C. et al., 1978).

El cuerpo del estómago contacta con el hígado a la izquierda del plano medio del mismo (Dyce, K.M. et al., 1991; Evans, H.E., 1993), por lo que en la ecografía aparece a la derecha de la imagen y en el margen superior o inferior, según el grado de inclinación craneo-dorsal del transductor (Fig. 8). Dicha localización, así como la movilidad que el gas presenta, constatable tras unos segundos de observación, son los datos más fiables encontrados para su identificación.

Su contorno no está bien definido, sino que aparece con formas redondeadas hiperecogénicas que ascienden y descienden según el movimiento del gas existente en su interior. Estas formas se alternan con otras de ecogenicidad inferior correspondientes al propio estómago (Fig. 8).

IV-2-2-5 Bazo

El bazo es un órgano localizado en el flanco izquierdo del abdomen, en contacto con la porción costal del diafragma, que se extiende ventralmente a lo largo de la pared abdominal (Sandoval, J., 1975).

Para ecografiarlo, el animal debe colocarse en decúbito dorsal o preferiblemente en decúbito lateral derecho (Vöros, K., 1993). La cola del bazo se localiza próxima a la cara ventral del hígado por lo que, al igual que éste, puede examinarse desde una aproximación ventral, caudalmente a la apófisis xifoides (Lamb, C. R., 1990a). Todo esto favorece su presencia en las ecografías hepáticas. Sin embargo, en nuestro trabajo aparece con una frecuencia relativamente baja, del 16,66%. Aunque ecográficamente suele ser un órgano muy bien definido y de fácil identificación, en ocasiones, y en animales normales, su reconocimiento puede ser dificultoso ya que puede ser muy delgado (Barr, F., 1990).

En la imagen ecográfica aparece superpuesto al hígado, mostrándose como una estructura con forma de lengua, densamente granular (Barr, F., 1990), con un límite craneal y situado a la derecha de la imagen, de forma que aumenta en anchura a medida que se recorre de derecha a izquierda (Fig. 9).

Su contorno es uniforme y se encuentra delimitado por una línea ecogénica, producida por su cápsula, que lo recorre de principio a fin. Sin embargo, su tamaño es muy variable entre diferentes animales o, incluso, en un mismo animal en diferentes ecografías, debido a su función como reservorio sanguíneo (Barr, F., 1990). Al comparar su parénquima con el del hígado, observamos que la ecogenicidad del bazo es mayor (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Biller, D.S. et al., 1992; Díez, N., 1992) tal y como se ha comentado anteriormente, y que su aspecto granular es más fino y más denso (Fig. 9) (Barr, F., 1990; Díez, N., 1992). Esta mayor granulación parece ser debida a su naturaleza altamente vascular, aunque no suelen verse vasos individuales, excepto en el hilio (Barr, F., 1990).

IV-2-3 Lóbulos hepáticos

La bibliografía existente acerca de la identificación de lóbulos hepáticos por ecografía es muy escasa. No se han realizado en ecografías caninas patrones identificativos de los lóbulos hepáticos, tal y como existen en medicina humana (Marks, W. et al., 1979), debido fundamentalmente a su dificultosa identificación.

Sin embargo, a veces puede distinguirse claramente la existencia de tres lóbulos: derecho, cuadrado e izquierdo, aunque no se llega a diferenciar entre lóbulo derecho lateral y medial, lo que ocurre también con el lóbulo izquierdo (Figs. 10, 11 y 12). Nyland y Hager (1985), describen la presencia de la porción medial del lóbulo caudado, identificado porque a su través se localiza la vena cava caudal, y Wrigley (1985) afirma que este lóbulo se puede visualizar en la fase de inspiración. Sin

embargo, en nuestras ecografías no hemos sido capaces de identificarlo.

El lóbulo izquierdo, que visualizamos en el 79,16% de los animales, se localiza a la derecha de la imagen ecográfica (Fig. 10). En una ecografía abdominal es muy difícil delimitarlo por el lado izquierdo del animal totalmente, ya que caudalmente al lóbulo aparecen el estómago y el intestino, regiones anatómicas que debido a su contenido en gas o alimento dificultan su visualización (Wrigley, R.H., 1985). La apariencia que presenta es la de una zona de parénquima hepático algo más ecogénica que el resto, y separada por una estrecha zona más hipoecogénica (Fig. 10).

El lóbulo cuadrado, por su parte, aparece en el centro de la imagen cuando se localiza el transductor inmediatamente por detrás de la apófisis xifoides del esternón, en dirección craneo-dorsal (Figs. 10 y 11). En nuestro estudio se identificó en el 29,16% de los perros, observándose a la derecha de la vesícula biliar, de forma redondeada y con el aspecto de una estructura en relieve sobre el resto del parénquima (Figs. 10, 11 y 12). Generalmente es en él donde se observan los vasos portales y venosos, sobre todo si se realiza un corte transversal de los mismos (Figs. 10 y 11).

El lóbulo derecho, identificado en el 70,83% de los casos, se observa a la izquierda de la imagen, siendo su porción más visible la situada inmediatamente por debajo de la vesícula biliar (Fig. 12), estructura localizada anatómicamente entre este lóbulo y el cuadrado. Su parénquima presenta una ecogenicidad ligeramente superior, característica que lo hace distinguible, aunque a veces es muy difícil de diferenciar debido

a que lo enmascara la sombra acústica producida por la vesícula biliar (Figs. 10 y 11). Existe una rama intrahepática de la vena porta, a la que hacemos mención más adelante, que lo suele cruzar en la imagen ecográfica en sentido descendente y de izquierda a derecha (Fig. 12).

IV-2-4 Sistema biliar

IV-2-4-1 Vesícula biliar

Debido a su fácil identificación, la vesícula biliar, junto con el diafragma, la utilizamos en nuestro estudio como estructura de referencia a la hora de localizar la imagen del hígado. De hecho, aparece claramente visible en todos los perros ecografiados.

La mejor visualización de la vesícula biliar se obtiene dirigiendo el transductor hacia el lado derecho del esternón, de tal manera que la localizamos en el cuadrante superior izquierdo de la imagen, situada siempre por encima del diafragma (Figs. 4, 10, 11 y 12). Se identifica como una estructura anecogénica localizada entre los lóbulos cuadrado y medial derecho del hígado (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985). En un plano transversal su forma es redondeada (Figs. 4, 10, 11 y 12), tornándose alargada cuando el plano tomado es longitudinal (Fig. 13). Se pueden observar variaciones en su tamaño atribuibles al distinto espacio de tiempo transcurrido desde la última comida del animal (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990). En nuestro estudio, como consecuencia del ayuno a que eran sometidos los animales, apareció siempre dilatada y perfectamente visible.

Su contenido aparece uniformemente anecogénico, contrastando con el parénquima hepático y facilitando su identificación. Tras la vesícula encontramos una zona de intensificación acústica (Barr, F. 1990; Lamb, C.R., 1990), más ecogénica (Figs. 4, 10 y 11), y debida a la concentración de sonido que se produce al pasar éste a través de la bilis (Cartee, R.E., 1981).

IV-2-4-2 Conductos biliares

El sistema biliar intrahepático, en nuestro estudio, no pudo ser identificado en ningún perro ecografiado, lo que está de acuerdo con los resultados obtenidos por otros autores (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983; Barr, F., 1990; Díez, N., 1992; Biller, D.S. et al., 1992), que coinciden en afirmar que, con la resolución disponible en los ecógrafos normalmente utilizados en la clínica, es muy difícil la identificación del mencionado sistema.

En cuanto al sistema biliar extrahepático, únicamente en un perro creemos haber localizado una vía biliar, la cual aparece en la imagen como un canal que se prolonga desde la vesícula biliar y que presenta el mismo contenido anecogénico que ella (Fig. 14).

IV-2-5 Sistema vascular

Los vasos sanguíneos se identifican fácilmente en la imagen ecográfica, tanto en un corte transversal de los mismos (Figs. 10, 15 y 16) como longitudinal (Figs. 10, 11, 17 y 18), ya que aparecen como canales anecogénicos que contrastan con la

uniforme hipocogenicidad que caracteriza al parénquima hepático (Wrigley, R.H., 1985; Barr, F., 1990; Biller, D.S. et al., 1992; Spaulding, K.A., 1992). La identificación de un vaso específico se basa en la valoración de su localización, tamaño, apariencia ecográfica y proximidad y conexión con otros órganos (Spaulding, K.A., 1992).

En la ecografía hepática se pueden identificar: el sistema venoso portal, el sistema venoso hepático, la vena cava caudal y la arteria aorta. Las arterias hepáticas no pueden ser visualizadas por ecografía (Nyland, T.G. y Park, R.D., 1983; Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Wrigley, R.H., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a).

IV-2-5-1 Sistema venoso portal

La identificación del sistema portal se basa, sobretudo, en la hiperecogenicidad que presentan sus paredes, debida a la presencia de grasa y tejido fibroso en las mismas (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985; Barr, F., 1990; Lamb, C.R., 1990a), lo que se puede apreciar tanto en un corte transversal de los vasos (Figs. 10, 15 y 16) como en uno longitudinal (Figs. 10, 11, 12, 17, 18 y 19). Esto permite su diferenciación con el sistema de las venas hepáticas, ya que su localización en la imagen, muy próxima anatómicamente, puede inducir en determinadas ocasiones a error (Figs. 10, 11, 15, 16 y 18). El sistema portal, en un plano transversal (Figs. 10, 15 y 16) y según el grado de inclinación del transductor, aparece en el margen superior derecho de la imagen, localizándose en situación dorsal a las ramas de la vena hepática. Una rama intrahepática de la vena porta es especialmente visible, por su

claridad y facilidad de localización situada debajo de la vesícula biliar (62,50% de los casos) (Figs. 10, 11, 12, 18 y 19). Aparece como un conducto anecogénico, con paredes hiperecogénicas, recto y en dirección inclinada y ascendente hacia la izquierda de la imagen, derecha del animal.

IV-2-5-2 Sistema venoso hepático

Las venas hepáticas, identificadas en el 58,33% de los animales, presentan paredes poco ecogénicas (Figs. 10, 11, 15, 16, 18 y 20), pero dicha ecogenicidad aumenta progresivamente a medida que aumentan de diámetro, sin llegar en ningún momento a la del sistema portal. Su desembocadura en la vena cava caudal no siempre puede ser apreciada en la imagen, y cuando se observa (Fig. 20) suele ser en perros de gran tamaño (Barr, F., 1990). En nuestro estudio lo pudimos observar en 3 casos (21,42% de los 14 animales en los que se identificó el sistema venoso hepático). La imagen ecográfica que producen las ramas de la vena hepática, excepto en su desembocadura, es típicamente arborizada, con numerosas ramificaciones anecogénicas (Figs. 11 y 18).

IV-2-5-3 Vena cava caudal

La vena cava caudal constituye un gran vaso sanguíneo que en el hígado se encuentra localizado en la porción medial del lóbulo caudado (Nyland, T.G. y Hager, D.A., 1985). Su localización ecográfica es relativamente fácil, de tal forma que pudo ser perfectamente reconocida en el 79,16% de los animales. En la imagen obtenida en un plano de corte transversal se localiza,

generalmente, en posición superpuesta al diafragma (Fig. 21) o bien ventral a él (Fig. 22), dependiendo del grado de inclinación en dirección craneo-dorsal que le demos al transductor. En cualquier caso aparece como una estructura con forma circular, de bordes hiperecogénicos y de contenido anecogénico (Figs. 20, 21, 22 y 24) (Wrigley, R.H., 1985; Spaulding, K.A., 1992). Si le damos al transductor una inclinación más oblicua, es posible apreciar parte de su recorrido a nivel de hígado, observándose en la imagen como un canal anecogénico de gran calibre y de bordes tortuosos (Fig. 20). En ocasiones se puede observar la existencia de pulsaciones, debido a su proximidad con la arteria aorta abdominal, ya que el latido que presenta este vaso se puede transmitir a la vena cava caudal (Spaulding, K.A., 1992). Generalmente, presenta tras ella una zona de intensificación acústica (Figs. 20, 21 y 24) debida, como en el caso de la vesícula biliar, al paso de los ultrasonidos a través de un líquido, pero que no aparece en los vasos de menor calibre.

IV-2-5-4 Arteria aorta

La arteria aorta constituye un vaso bastante difícil de encontrar y de definir en ecografía hepática (Barr, F., 1990). En ocasiones puede ser identificada a nivel del diafragma y en el abdomen, en el área de los riñones o caudalmente a dicha zona (Feeney, D.A. et al., 1989). La arteria camina adyacente a la vena cava caudal, pero sus paredes son más gruesas y el calibre de su luz suele ser relativamente más pequeño (Figs. 4, 23 y 24) (Barr, F., 1990; Spaulding, K.A., 1992). Su diferenciación con la vena cava caudal resulta difícil, puesto que el grosor de su pared o el tamaño de su luz son datos cuya medida resulta muy subjetiva; por otro lado, el latido que en ocasiones presenta es

transmisible a la vena cava (Spaulding, K.A., 1992), con lo que tampoco esto último nos sirve como base de diferenciación.

En nuestra experiencia, identificamos esta arteria en 7 perros (29,16% de los casos), diferenciándola de la vena cava al comprobar que aparecía en la misma imagen que esta última, de localización y aspecto más característico (Fig. 24). En la ecografía y en un plano transversal, se localiza a la izquierda y por debajo de la vena cava, ofreciendo la imagen típica que proporciona un vaso sanguíneo, ya que se visualiza como un círculo anecogénico perfectamente definido y produce la correspondiente zona de intensificación acústica (Fig. 24). El latido que presenta, sólo se apreció en dos de los casos y únicamente al dar al transductor una inclinación ligeramente oblicua.

V. CONCLUSIONES

1.- La ecografía hepática en el perro, en modo B, a tiempo real y efectuada con un transductor sectorial de 5 MHz es una técnica de fácil realización, no precisa una preparación especial del paciente y permite una rápida y sencilla interpretación de las diferentes estructuras hepáticas.

2.- La vesícula biliar y el diafragma son las dos estructuras fundamentales para la localización y delimitación ecográfica del hígado en el perro.

3.- El sistema biliar intrahepático no es identificable ecográficamente en el perro con la resolución disponible en los ecógrafos normalmente utilizados en clínica.

4.- En la ecografía hepática en el perro pueden distinguirse los lóbulos hepáticos derecho, cuadrado e izquierdo, aunque no se llega a diferenciar entre lóbulo derecho lateral y medial ni entre lóbulo izquierdo lateral y medial. Por contra, el lóbulo caudado no se ha podido visualizar.

5.- La identificación ecográfica de los sistemas venosos portal y hepático en el perro, se realiza a partir de la localización de las venas hepáticas por debajo de las ramas portales en un corte transversal, la ramificación mayor y más tortuosa de las venas hepáticas en un corte longitudinal y la hiperecogenicidad de las paredes portales. Las arterias hepáticas no son visibles.



6.- Para realizar una identificación ecográfica de la arteria aorta en el perro, es preciso visualizar también la vena cava caudal en la misma ecografía, ya que las paredes de la vena cava pueden presentar latido como consecuencia de su proximidad con la arteria aorta. Ambos vasos pueden producir intensificación acústica.

VI. FICHAS CLINICAS

Ficha clínica N° 1

Raza: Foxterrier

Capa: Tricolor

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Peso: 11,20 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,2° C

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,82

Hematocrito (%): 50

Hemoglobina (g/dl): 17,10

VCM (fl): 74,50

HCM (pg): 25,10

CHCM (g/dl): 33,70

Plaquetas (/ μ l): 410.000

ALT/GPT (UI/L): 23,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 31,10

Urea (mg/dl): 22,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 15.000

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 11.250

Eosinófilos (/ μ l): 300

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.400

Monocitos (/ μ l): 1.050

Proteínas totales (g/dl): 6,75

Albumina (g/dl): 2,93

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,28

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,81

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,72

Beta 2 globulinas (g/dl): 1,11

Gamma globulinas (g/dl): 0,27

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 2

Raza: Cruce de Pequinés

Capa: Blanca

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Peso: 8,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,9°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$): 7,87

Hematocrito (%): 56

Hemoglobina (g/dl): 15,20

VCM (fl): 71,90

HCM (pg): 19,30

CHCM (g/dl): 26,90

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 406.000

ALT/GPT (UI/L): 44,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 38,60

Urea (mg/dl): 40,00

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 10.700

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 214

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 7.490

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 1.070

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 1.712

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 214

Proteínas totales (g/dl): 5,98

Albumina (g/dl): 3,06

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,25

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,61

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,42

Gamma globulinas (g/dl): 1,23

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: No

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: No

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 3

Raza: Mestizo

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Capa: Gris, blanca y marrón

Peso: 8,00 kg

Exploración física: Normal

T° rectal (°C): 39,1°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$): 7,00

Hematocrito (%): 54

Hemoglobina (g/dl): 17,40

VCM (fl): 77,10

HCM (pg): 24,90

CHCM (g/dl): 32,20

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 311.000

ALT/GPT (UI/L): 43,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 11,30

Urea (mg/dl): 24,00

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 8.000

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 0

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 5.280

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 1.760

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 960

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 0

Proteínas totales (g/dl): 6,68

Albúmina (g/dl): 3,68

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,31

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,55

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,06

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,70

Gamma globulinas (g/dl): 1,52

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 4

Raza: Cruce de Foxterrier

Capa: Tricolor

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Peso: 8,00 kg

Exploración física: Normal

T^º rectal (°C): 39,4º

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 4,44

Hematocrito (%): 31

Hemoglobina (g/dl): 10,40

VCM (fl): 70,70

HCM (pg): 23,40

CHCM (g/dl): 33,10

Plaquetas (/ μ l): 180.000

ALT/GPT (UI/L): 18,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 68,30

Urea (mg/dl): 25,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 10.700

N. Bastonados (/ μ l): 428

N. Segmentados (/ μ l): 6.634

Eosinófilos (/ μ l): 856

Basófilos (/ μ l): 428

Linfocitos (/ μ l): 2.140

Monocitos (/ μ l): 214

Proteínas totales (g/dl): 6,16

Albúmina (g/dl): 3,04

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,26

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,48

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,11

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,66

Gamma globulinas (g/dl): 1,75

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: Sí

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 5

Raza: Mastín español

Capa: Leonada

Sexo: Macho

Edad: 1 año

Peso: 46,35 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,7°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 8,26

Hematocrito (%): 61

Hemoglobina (g/dl): 14,50

VCM (fl): 74,80

HCM (pg): 17,60

CHCM (g/dl): 23,50

Plaquetas (/ μ l): 786.000

ALT/GPT (UI/L): 11,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 56,30

Urea (mg/dl): 20,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 9.700

N. Bastonados (/ μ l): 194

N. Segmentados (/ μ l): 6.984

Eosinófilos (/ μ l): 97

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.328

Monocitos (/ μ l): 97

Proteínas totales (g/dl): 6,40

Albumina (g/dl): 3,12

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,27

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,65

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,63

Gamma globulinas (g/dl): 1,84

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: No

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 6

Raza: Caniche

Capa: Negra

Sexo: Hembra

Edad: 7 años

Peso: 5,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 37,7°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 7,65

Hematocrito (%): 53

Hemoglobina (g/dl): 17,60

VCM (fl): 69,80

HCM (pg): 23,00

CHCM (g/dl): 33,00

Plaquetas (/ μ l): 245.000

ALT/GPT (UI/L): 35,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 62,90

Urea (mg/dl): 30,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 18.600

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 13.578

Eosinófilos (/ μ l): 0

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 3.906

Monocitos (/ μ l): 1.116

Proteínas totales (g/dl): 6,24

Albúmina (g/dl): 2,74

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,65

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,96

Beta 2 globulinas (g/dl): - - -

Gamma globulinas (g/dl): 2,18

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: No

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 7

Raza: Cruce de Pastor Alemán

Capa: Negra y rojo tostado

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Peso: 12,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,8°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 5,76

Hematocrito (%): 39

Hemoglobina (g/dl): 12,80

VCM (fl): 69,10

HCM (pg): 22,20

CHCM (g/dl): 32,20

Plaquetas (/ μ l): 281.000

ALT/GPT (UI/L): 10,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,50

Fosfatasa alcalina (UI/L): 42,70

Urea (mg/dl): 37,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 17.300

N. Bastonados (/ μ l): 346

N. Segmentados (/ μ l): 13.667

Eosinófilos (/ μ l): 346

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 1.903

Monocitos (/ μ l): 1.038

Proteínas totales (g/dl): 6,71

Albúmina (g/dl): 2,07

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,40

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,76

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,89

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,19

Gamma globulinas (g/dl): 2,30

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: No

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 8

Raza: Mestizo

Capa: Blanca y negra

Sexo: Hembra

Edad: 4 años

Peso: 6,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,6°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 9,75

Hematocrito (%): 67

Hemoglobina (g/dl): 23,50

VCM (fl): 69,10

HCM (pg): 24,10

CHCM (g/dl): 34,90

Glóbulos blancos (/ μ l): 16.500

N. Bastonados (/ μ l): 165

N. Segmentados (/ μ l): 12.375

Eosinófilos (/ μ l): 825

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.640

Monocitos (/ μ l): 495

Plaquetas (/ μ l): 186.000

ALT/GPT (UI/L): 10,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 77,30

Urea (mg/dl): 10,00

Proteínas totales (g/dl): 5,48

Albumina (g/dl): 3,45

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,11

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,21

Beta 1 globulinas (g/dl): - - -

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,17

Gamma globulinas (g/dl): 1,82

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: No

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 9

Raza: Galgo

Capa: Atigrada

Sexo: Hembra

Edad: 4 años

Peso: 20,50 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,6°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,50

Hematocrito (%): 42

Hemoglobina (g/dl): 13,60

VCM (fl): 70,00

HCM (pg): 23,00

CHCM (g/dl): 33,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 11.300

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 7.345

Eosinófilos (/ μ l): 1.130

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.260

Monocitos (/ μ l): 565

Plaquetas (/ μ l): 210.000

ALT/GPT (UI/L): 38,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 15,60

Urea (mg/dl): 21,00

Proteínas totales (g/dl): 5,89

Albumina (g/dl): 3,41

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,93

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,19

Beta 2 globulinas (g/dl): - - -

Gamma globulinas (g/dl): 0,73

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: No

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 10

Raza: Galgo

Capa: Atigrada

Sexo: Hembra

Edad: 4 años

Peso: 26,60 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,6°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,90

Hematocrito (%): 41

Hemoglobina (g/dl): 12,50

VCM (fl): 69,00

HCM (pg): 23,00

CHCM (g/dl): 32,00

Plaquetas (/ μ l): 310.000

ALT/GPT (UI/L): 32,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 36,60

Urea (mg/dl): 23,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 11.900

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 8.330

Eosinófilos (/ μ l): 238

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 3.332

Monocitos (/ μ l): 0

Proteínas totales (g/dl): 5,46

Albúmina (g/dl): 2,30

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,57

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,15

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,72

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,10

Gamma globulinas (g/dl): 1,29

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: Sí

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 11

Raza: Caniche

Capa: Apricot

Sexo: Hembra

Edad: 8 años

Peso: 8,60 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 /\mu\text{l}$): 10,41

Hematocrito (%): 81

Hemoglobina (g/dl): 18,80

VCM (fl): 78,10

HCM (pg): 18,10

CHCM (g/dl): 23,10

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 9.000

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 0

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 5.400

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 270

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 2.880

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 450

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 353.000

ALT/GPT (UI/L): 43,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 33

Urea (mg/dl): 23,00

Proteínas totales (g/dl): 7,16

Albúmina (g/dl): 3,30

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,64

Alfa 2 globulinas (g/dl): 1,05

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,73

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,95

Gamma globulinas (g/dl): 1,16

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: Sí

Estómago: Sí

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: No

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: No

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 12

Raza: Mestizo

Capa: Marrón

Sexo: Hembra

Edad: 7 años

Peso: 7,80 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,5°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$): 6,10

Hematocrito (%): 43

Hemoglobina (g/dl): 12,90

VCM (fl): 74,00

HCM (pg): 21,00

CHCM (g/dl): 23,00

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 198.000

ALT/GPT (UI/L): 52,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,50

Fosfatasa alcalina (UI/L): 57,60

Urea (mg/dl): 23,00

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 12.400

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 0

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 7.688

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 248

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 3.720

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 744

Proteínas totales (g/dl): 8,21

Albúmina (g/dl): 3,32

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,02

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,17

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,44

Beta 2 globulinas (g/dl): 1,17

Gamma globulinas (g/dl): 2,49

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: Sí

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 13

Raza: Mestizo

Capa: Marrón

Sexo: Macho

Edad: 5 años

Peso: 10,75 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,1°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 4,61

Glóbulos blancos (/ μ l): 9.600

Hematocrito (%): 39

N. Bastonados (/ μ l): 0

Hemoglobina (g/dl): 11,9

N. Segmentados (/ μ l): 6.720

VCM (fl): 70,00

Eosinófilos (/ μ l): 192

HCM (pg): 23,00

Basófilos (/ μ l): 0

CHCM (g/dl): 33,00

Linfocitos (/ μ l): 2.496

Monocitos (/ μ l): 192

Plaquetas (/ μ l): 240.000

ALT/GPT (UI/L): 33,00

Proteínas totales (g/dl): 5,62

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Albumina (g/dl): 2,91

Fosfatasa alcalina (UI/L): 77,60

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,09

Urea (mg/dl): 13,00

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,29

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,40

Beta 2 globulinas (g/dl): - - -

Gamma globulinas (g/dl): 1,64

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Diafragma: Sí

Vesícula biliar: Sí

Corazón: No

Vías biliares: No

Riñón: No

Vena porta: No

Estómago: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Bazo: Sí

Vena hepática: No

Lóbulo cuadrado: No

Vena cava caudal: Sí

Lóbulo izquierdo: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 14

Raza: Mestizo

Capa: Marrón

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Peso: 6,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,2°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 9,05

Hematocrito (%): 75

Hemoglobina (g/dl): 23,70

VCM (fl): 83,00

HCM (pg): 26,20

CHCM (g/dl): 31,60

Plaquetas (/ μ l): 146.000

ALT/GPT (UI/L): 14,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 61,60

Urea (mg/dl): 24,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 13.400

N. Bastonados (/ μ l): 268

N. Segmentados (/ μ l): 9.246

Eosinófilos (/ μ l): 804

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.010

Monocitos (/ μ l): 1.072

Proteínas totales (g/dl): 5,80

Albumina (g/dl): 2,91

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,18

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,39

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,52

Gamma globulinas (g/dl): 1,66

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 15

Raza: Mestizo

Sexo: Macho

Edad: 1 año

Capa: Blanca y marrón

Peso: 7,50 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,1°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 9,34

Hematocrito (%): 38

Hemoglobina (g/dl): 14,90

VCM (fl): 74,00

HCM (pg): 22,80

CHCM (g/dl): 31,80

Plaquetas (/ μ l): 191.000

ALT/GPT (UI/L): 17,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 65,60

Urea (mg/dl): 23,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 6.900

N. Bastonados (/ μ l): 483

N. Segmentados (/ μ l): 4.692

Eosinófilos (/ μ l): 69

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 1.656

Monocitos (/ μ l): 0

Proteínas totales (g/dl): 6,09

Albúmina (g/dl): 2,55

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,44

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,79

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,39

Gamma globulinas (g/dl): 1,17

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: Sí

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 16

Raza: Cruce de Pointer

Capa: Negra y blanca

Sexo: Hembra

Edad: 2 años

Peso: 21,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,3°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 8,11

Glóbulos blancos (/ μ l): 10.100

Hematocrito (%): 55

N. Bastonados (/ μ l): 0

Hemoglobina (g/dl): 15,50

N. Segmentados (/ μ l): 7.474

VCM (fl): 72,70

Eosinófilos (/ μ l): 303

HCM (pg): 19,10

Basófilos (/ μ l): 0

CHCM (g/dl): 31,30

Linfocitos (/ μ l): 1.818

Monocitos (/ μ l): 505

Plaquetas (/ μ l): 223.000

ALT/GPT (UI/L): 17,00

Proteínas totales (g/dl): 5,52

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Albumina (g/dl): 3,57

Fosfatasa alcalina (UI/L): 62,60

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,51

Urea (mg/dl): 23,00

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,23

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,33

Gamma globulinas (g/dl): 0,36

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Lóbulo derecho: No

Diafragma: Sí

Vesícula biliar: Sí

Corazón: No

Vías biliares: No

Riñón: No

Vena porta: Sí

Estómago: No

Rama intrahep. v. porta: No

Bazo: No

Vena hepática: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Vena cava caudal: Sí

Lóbulo izquierdo: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 17

Raza: Mastín español

Capa: Amarilla

Sexo: Macho

Edad: 7 años

Peso: 41,40 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,2°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,48

Hematocrito (%): 38

Hemoglobina (g/dl): 12,70

VCM (fl): 77,50

HCM (pg): 20,10

CHCM (g/dl): 32,90

Plaquetas (/ μ l): 165.000

ALT/GPT (UI/L): 44,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 62

Urea (mg/dl): 29,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 18.700

N. Bastonados (/ μ l): 561

N. Segmentados (/ μ l): 12.529

Eosinófilos (/ μ l): 374

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 3.927

Monocitos (/ μ l): 1.309

Proteínas totales (g/dl): 8,34

Albúmina (g/dl): 2,31

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,63

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,82

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,78

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,36

Gamma globulinas (g/dl): 3,48

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí

Ficha clínica N° 18

Raza: Mastín español

Capa: Leonada

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Peso: 45,80 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 39,4°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 /\mu\text{l}$): 6,50

Hematocrito (%): 45

Hemoglobina (g/dl): 9,10

VCM (fl): 70,30

HCM (pg): 19,00

CHCM (g/dl): 31,90

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 164.000

ALT/GPT (UI/L): 21,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 47,30

Urea (mg/dl): 22,00

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 15.100

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 0

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 11.778

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 1.510

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 1.812

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 0

Proteínas totales (g/dl): 7,52

Albumina (g/dl): 2,21

Alfa 1 globulinas (g/dl): - - -

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,11

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,54

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,21

Gamma globulinas (g/dl): 3,85

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 19

Raza: Cruce de Pastor Alemán

Capa: Negra y rojo tostado

Sexo: Hembra

Edad: 6 años

Peso: 22,00 kg

Exploración física: Normal

T^o rectal (°C): 38,8°

Glóbulos rojos (x 10⁶ / μ l): 6,06

Hematocrito (%): 44

Hemoglobina (g/dl): 12,50

VCM (fl): 73,60

HCM (pg): 20,60

CHCM (g/dl): 28,00

Plaquetas (/ μ l): 242.000

ALT/GPT (UI/L): 10,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 49,60

Urea (mg/dl): 13,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 7.200

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 5.040

Eosinófilos (/ μ l): 288

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 1.872

Monocitos (/ μ l): 0

Proteínas totales (g/dl): 8,86

Albúmina (g/dl): 2,22

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,20

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,73

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,54

Beta 2 globulinas (g/dl): - - -

Gamma globulinas (g/dl): 4,49

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: Sí

Lóbulo izquierdo: No

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 20

Raza: Dálmata

Capa: Propia

Sexo: Macho

Edad: 9 años

Peso: 29,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,3°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,30

Hematocrito (%): 45

Hemoglobina (g/dl): 15,80

VCM (fl): 71,70

HCM (pg): 25,10

CHCM (g/dl): 35,00

Plaquetas (/ μ l): 297.000

ALT/GPT (UI/L): 32,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 54,60

Urea (mg/dl): 30,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 7.500

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 4.875

Eosinófilos (/ μ l): 375

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 2.250

Monocitos (/ μ l): 0

Proteínas totales (g/dl): 5,75

Albumina (g/dl): 3,20

Alfa 1 globulinas (g/dl): - - -

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,11

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,31

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,20

Gamma globulinas (g/dl): 1,88

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: No

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 21

Raza: Boxer

Capa: Roja amarillenta

Sexo: Hembra

Edad: 8 años

Peso: 35,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,3°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 6,88

Hematocrito (%): 48

Hemoglobina (g/dl): 11,50

VCM (fl): 70,90

HCM (pg): 19,70

CHCM (g/dl): 33,60

Plaquetas (/ μ l): 520.000

ALT/GPT (UI/L): 20,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 52,30

Urea (mg/dl): 28,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 16.700

N. Bastonados (/ μ l): 0

N. Segmentados (/ μ l): 12.024

Eosinófilos (/ μ l): 1.670

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 3.006

Monocitos (/ μ l): 0

Proteínas totales (g/dl): 6,81

Albumina (g/dl): 1,98

Alfa 1 globulinas (g/dl): - - -

Alfa 2 globulinas (g/dl): 0,10

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,21

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,73

Gamma globulinas (g/dl): 3,64

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: Sí

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 22

Raza: Pastor Alemán

Capa: Negra y rojo tostado

Sexo: Macho

Edad: 9 años

Peso: 33,00 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,7°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 7,35

Hematocrito (%): 53

Hemoglobina (g/dl): 13,40

VCM (fl): 73,30

HCM (pg): 19,20

CHCM (g/dl): 31,90

Plaquetas (/ μ l): 405.000

ALT/GPT (UI/L): 29,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 62,83

Urea (mg/dl): 24,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 16.300

N. Bastonados (/ μ l): 163

N. Segmentados (/ μ l): 12.225

Eosinófilos (/ μ l): 163

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 3.260

Monocitos (/ μ l): 489

Proteínas totales (g/dl): 7,68

Albumina (g/dl): 2,00

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,85

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,38

Beta 2 globulinas (g/dl): - - -

Gamma globulinas (g/dl): 4,03

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: Sí

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: No

Ficha clínica N° 23

Raza: Epagneul Breton

Capa: Blanca y naranja

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Peso: 26,50 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,5°

Glóbulos rojos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$): 7,74

Hematocrito (%): 56

Hemoglobina (g/dl): 15,80

VCM (fl): 72,50

HCM (pg): 20,40

CHCM (g/dl): 28,20

Plaquetas ($/\mu\text{l}$): 184.000

ALT/GPT (UI/L): 32,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 61,34

Urea (mg/dl): 26,00

Glóbulos blancos ($/\mu\text{l}$): 12.200

N. Bastonados ($/\mu\text{l}$): 488

N. Segmentados ($/\mu\text{l}$): 9.394

Eosinófilos ($/\mu\text{l}$): 244

Basófilos ($/\mu\text{l}$): 0

Linfocitos ($/\mu\text{l}$): 1.952

Monocitos ($/\mu\text{l}$): 122

Proteínas totales (g/dl): 8,83

Albumina (g/dl): 3,22

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,14

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,53

Beta 2 globulinas (g/dl): 1,06

Gamma globulinas (g/dl): 3,26

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: No

Estómago: Sí

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: Sí

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: No

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: Sí

Vena hepática: Sí

Vena cava caudal: Sí

Arteria aorta: Sí



Ficha clínica N° 24

Raza: Cruce de Pastor Alemán

Capa: Negra y rojo tostado

Sexo: Macho

Edad: 7 años

Peso: 38,70 kg

Exploración física: Normal

Tª rectal (°C): 38,2°

Glóbulos rojos ($\times 10^6$ / μ l): 7,73

Hematocrito (%): 58

Hemoglobina (g/dl): 13,30

VCM (fl): 75,70

HCM (pg): 17,20

CHCM (g/dl): 22,70

Plaquetas (/ μ l): 176.000

ALT/GPT (UI/L): 31,00

Bilirrubina total (mg/dl): 0,40

Fosfatasa alcalina (UI/L): 50,72

Urea (mg/dl): 27,00

Glóbulos blancos (/ μ l): 11.100

N. Bastonados (/ μ l): 111

N. Segmentados (/ μ l): 7.992

Eosinófilos (/ μ l): 1.110

Basófilos (/ μ l): 0

Linfocitos (/ μ l): 1.554

Monocitos (/ μ l): 333

Proteínas totales (g/dl): 8,29

Albúmina (g/dl): 2,64

Alfa 1 globulinas (g/dl): 0,17

Alfa 2 globulinas (g/dl): - - -

Beta 1 globulinas (g/dl): 0,40

Beta 2 globulinas (g/dl): 0,65

Gamma globulinas (g/dl): 3,71

Estructuras visualizadas

Músculo recto abdomen: Sí

Diafragma: Sí

Corazón: No

Riñón: Sí

Estómago: No

Bazo: No

Lóbulo cuadrado: No

Lóbulo izquierdo: Sí

Lóbulo derecho: No

Vesícula biliar: Sí

Vías biliares: Sí

Vena porta: No

Rama intrahep. v. porta: No

Vena hepática: No

Vena cava caudal: Sí

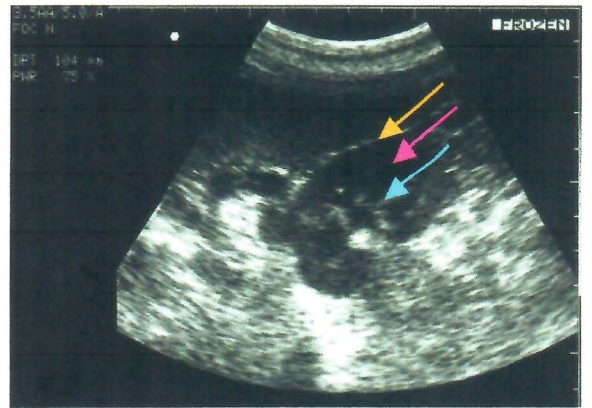
Arteria aorta: No

VII. FIGURAS

Figura 1.- Ecografía transversal de hígado: piel, músculo recto del abdomen y diafragma.

Figura 2.- Ecografía longitudinal de riñón derecho: cápsula, corteza y médula renales.

Figura 3.- Ecografía transversal de bazo.



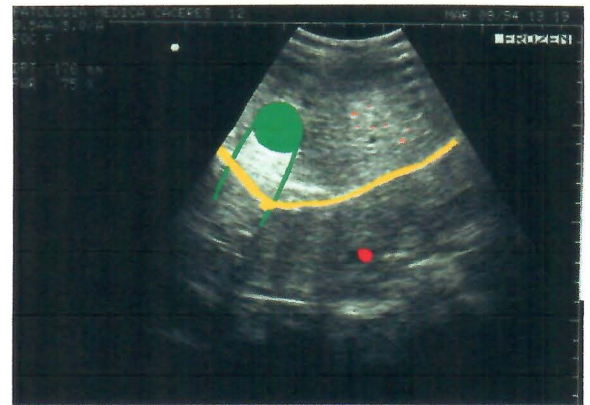
-  **PIEL**
-  **MÚSC. RECTO ABDOMEN**
-  **DIAFRAGMA**




-  **CÁPSULA RENAL**
-  **CORTEZA RENAL**
-  **MÉDULA RENAL**
-  **BAZO**

Figura 4.- Ecografía transversal de hígado: vesícula biliar con su intensificación acústica, manchas hiperecogénicas, arteria aorta y diafragma.

Figura 5.- Ecografía transversal de hígado: diafragma.

Figura 6.- Ecografía transversal de hígado: corazón y diafragma.



-  **MANCHAS HIPERECOGÉNICAS**
-  **VESÍCULA BILIAR**
-  **A. AORTA**

-  **DIAFRAGMA**
-  **CORAZÓN**

Figura 7.- Ecografía transversal de hígado: riñón derecho con su intensificación acústica y diafragma.

Figura 8.- Ecografía transversal de hígado: estómago y diafragma.

Figura 9.- Ecografía transversal de hígado: bazo.



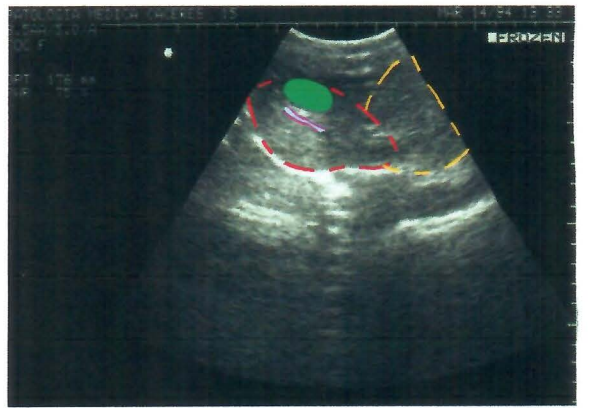
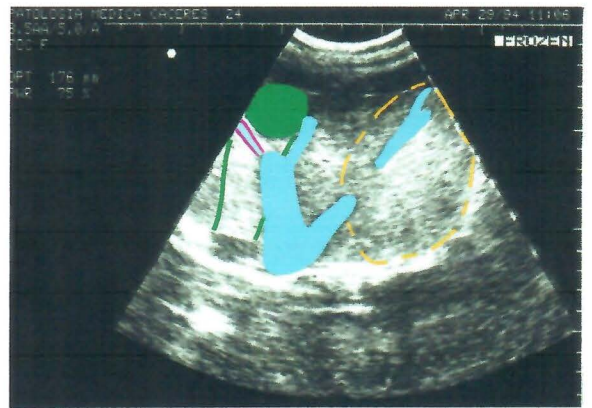
 **RIÑÓN**
 **DIAFRAGMA**

 **ESTÓMAGO**
 **BAZO**

Figura 10.- Ecografía transversal de hígado: vesícula biliar con su intensificación acústica, rama intrahepática de la vena porta (corte longitudinal), venas porta y hepática (corte transversal) y lóbulos hepáticos izquierdo y cuadrado.

Figura 11.- Ecografía transversal de hígado: vesícula biliar con su intensificación acústica, rama intrahepática de la vena porta (corte longitudinal), ramas de la vena hepática (corte longitudinal) y lóbulo hepático cuadrado.

Figura 12.- Ecografía transversal de hígado: vesícula biliar, rama intrahepática de la vena porta (corte longitudinal) y lóbulos hepáticos cuadrado y derecho.



- VESÍCULA BILIAR**
- VENA PORTA**
- PARED VENA PORTA**
- VENA HEPÁTICA**


- LÓBULO IZQUIERDO**
- LÓBULO CUADRADO**
- LÓBULO DERECHO**

Figura 13.- Ecografía longitudinal de hígado: vesícula biliar y diafragma.

Figura 14.- Ecografía transversal de hígado: vesícula biliar, vía biliar y diafragma.

Figura 15.- Ecografía transversal de hígado: vasos venosos portales y hepáticos (corte transversal).



-  **DIAFRAGMA**
-  **VESÍCULA BILIAR Y CONDUCTO BILIAR**
-  **VENA HEPÁTICA**

-  **VENA PORTA**
-  **PARED VENA PORTA**

Figura 16.- Ecografía transversal de hígado: vasos venosos portales y hepáticos (corte transversal).

Figura 17.- Ecografía transversal de hígado: rama intrahepática de la vena porta (corte longitudinal).

Figura 18.- Ecografía transversal de hígado: vasos venosos portales y hepáticos (corte longitudinal).






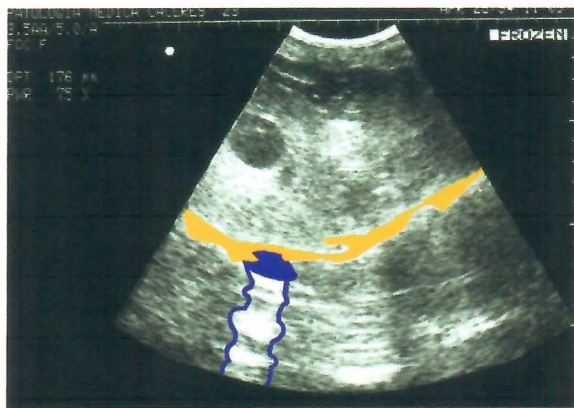
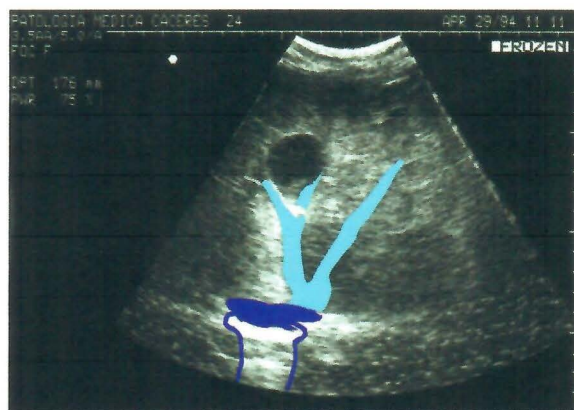
-  **VENA PORTA**
-  **PARED VENA PORTA**
-  **VENA HEPÁTICA**

Figura 19.- Ecografía transversal de hígado: rama intrahepática de la vena porta (corte longitudinal).

Figura 20.- Ecografía transversal de hígado: ramas de la vena hepática (corte longitudinal) y vena cava caudal (corte longitudinal) con su intensificación acústica.

Figura 21.- Ecografía transversal de hígado: vena cava caudal (corte transversal) con su intensificación acústica y diafragma.



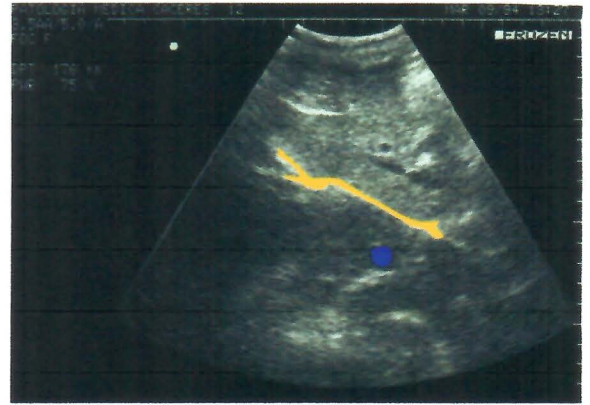
- VENA PORTA**
- PARED VENA PORTA**
- VENA HEPÁTICA**

- VENA CAVA CAUDAL**
- DIAFRAGMA**

Figura 22.- Ecografía transversal de hígado: vena cava caudal (corte transversal) y diafragma.

Figura 23.- Ecografía transversal de hígado: arteria aorta y diafragma.

Figura 24.- Ecografía transversal de hígado: vena cava caudal (corte transversal) y arteria aorta (corte transversal) con sus correspondientes intensificaciones acústicas.



-  **VENA CAVA CAUDAL**
-  **DIAFRAGMA**
-  **ARTERIA AORTA**

VIII. RESUMEN

La ecografía es un método de diagnóstico por imagen muy utilizado en medicina humana. En medicina veterinaria, en las dos últimas décadas y tras numerosos trabajos de investigación, está alcanzando una gran relevancia. Esto se debe a las múltiples ventajas que proporciona en cuanto al diagnóstico y seguimiento de enfermedades que radican en tejidos blandos, cuyo estudio por otros métodos, en ocasiones, presenta gran dificultad.

Con el fin de contribuir a mejorar el conocimiento del hígado del perro mediante ecografía, seleccionamos 24 animales clínicamente sanos y de diferente raza, sexo y edad, a los que, previa tranquilización y preparación de la zona a explorar, se les somete a un examen ecográfico sistemático y reglado del hígado. En dicho examen se determinan aquellas estructuras identificables por ecografía, caracterizándolas y tipificando las condiciones para su localización. Estas estructuras son:

- Vesícula biliar: aparece claramente definida en la imagen como una estructura redondeada y anecogénica, con su correspondiente intensificación acústica posterior.

- Lóbulos hepáticos derecho, izquierdo y cuadrado: resultan de difícil identificación debido a su superposición en la imagen.

- Sistema venoso hepático: se identifica fácilmente como estructuras anecogénicas de forma ovalada o tubular, según se realicen cortes transversales o longitudinales.

- Sistema portal: se caracteriza por la hiperecogenicidad que presentan sus paredes, característica

fundamental a la hora de su diferenciación con el sistema venoso hepático.

El lóbulo caudado y las arterias hepáticas no se logran identificar, pero sí se visualizan estructuras como la vena cava caudal y el diafragma que, por el estrecho contacto que mantienen con el hígado, se muestran claramente visibles en la imagen y otras estructuras como aorta, corazón, riñones, estómago y bazo que, por su proximidad al hígado, aparecen al modificar levemente y a ese nivel, la inclinación del transductor.

IX. SUMMARY

Ultrasonography is a diagnostic imaging technique broadly used in human medicine. In veterinary medicine, in the last twenty years and after being published several research works, it is becoming very important. This fact is due to the number of advantages it provides regarding the diagnosis and clinical following of diseases involving soft tissues, which are sometimes difficult to study by other methods.

With the aim of contributing to improve the knowledge of the liver of the dog by ultrasonography, twenty-four healthy dogs of different breed, sex and age were studied. The dogs, after sedation and preparation of the area to examine, underwent a systematic ultrasound study of the liver, which comprised the characterization of those structures that were recognizable by ultrasonography and the standardization of the conditions of their placing. These structures were:

- Gall-bladder: it appears clearly defined in the image as a round and anechoic structure, with its corresponding acoustic enhancement behind it.

- Right, left and quadrate hepatic lobes: they are difficult to identify due to their superposition in the image.

- Hepatic venous system: easily recognizable as anechoic structures which are oval with transverse view and tubular with longitudinal view.

- Portal system: it has typical hyperechoic walls. This feature is useful to distinguish it from the hepatic venous system.

The caudate lobe and the hepatic arteries could not be identified, but structures with less contact with the liver as the caudal vena cava and the diaphragm, have a clear appearance in the image. Other structures as the aorta, the heart, the kidneys, the estomach and the spleen are also visible. These organs, due to their closeness to the liver, appear when slightly modifying, at that level, the inclination of the transducer.

X. RESUME



L'échographie est une technique bien utilisée en médecine humaine. Au cours des dernières décennies, elle a énormément progressé en médecine vétérinaire, car elle est une bonne aide pour faire le diagnostic des maladies qui affectent les tissus mous.

Dans ce travail, nous voulons contribuer à la meilleure connaissance échographique du foie chez le chien, en faisant un examen échographique systématique et réglé du foie. Nous avons employé 24 chiens de différente race, sexe et âge. Tous les chiens étaient sains et tous eux furent tranquilisés avant l'échographie. Dans cet examen nous avons déterminé les structures qui peuvent s'identifier et nous avons standardisé les conditions requises pour les localiser. Ces structures sont:

- La vésicule biliaire, qui apparaît circulaire et anéchogène dans l'image. Elle présente d'intensification acoustique.

- Les lobes hépatiques droit, gauche et carré sont difficiles à identifier, par suite de sa superposition.

- Les veines hépatiques s'identifient comme des structures anéchogènes avec forme ovale (dans un coupe transversal) ou avec forme tubulaire (dans un coupe longitudinal).

- Le système de la veine porte, qui présente ses parois hyperéchogènes. Ce caractère est fondamental pour le différencier du système veineux hépatique.

On identifie pas le lobe caudé du foie et les artères hépatiques, mais il y a d'autres structures visibles comme l'artère aorte, le coeur, les reins, l'estomac et la rate.

XI. BIBLIOGRAFIA

- **ACKERMAN, N.** Radiology and ultrasound of urogenital diseases in dogs and cats. Iowa: Iowa State University Press/Ames, 1991.

- **BARR, F.** Diagnostic ultrasound in the dog and cat. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1990.

- **BARR, F.** Ultrasonographic assessment of liver size in the dog. J. Small An. Pract., 1992a; 33: 359-364.

- **BARR, F.** Normal hepatic measurements in mature dogs. J. Small An. Pract., 1992b; 33: 367-370.

- **BARTRUM, R.J. y CROW, H.C.** Gray-scale ultrasound: A manual for physicians and technical personnel. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1977.

- **BEHAN, M. y KAZAM, E.** Sonography of the common bile duct: Value of the right anterior view. Am. J. Roentgenol., 1978; 130: 701-709.

- **BERG, R.** Anatomía topográfica y aplicada de los animales domésticos. Madrid: AC, 1978.

- **BIERY, D.N.** Upper urinary tract. En: O'Brien, T.R. Ed. Radiographic diagnosis of abdominal disorders of the dog and cat. Davis: Covell Park Vet. Co, 1981; pp 376-394.

- **BILLER, D.S., KANTROWITZ, B. y MIYABAYASHI, T.** Ultrasonography of diffuse liver disease. A review. J. Vet. Int. Med., 1992; 6: 71-76.

- CALLEN, P.W., y FILLY, R.A. Ultrasonographic localization of the gallbladder. *Radiology*, 1979; 133: 687-691.
- CARLISLE, C.H. y HEATH, T.R. The ultrasonic anatomy of the hepatic and portal veins of the canine liver. *Vet. Rad.*, 1991; 32: 170.
- CARR, D. y DUNCAN, J.G. Liver volume determination by ultrasound: a feasibility study. *British J. Radiol.*, 1976; 49: 776-778.
- CARTEE, R.E. Diagnostic real time ultrasonography of the liver of the dog and cat. *J. Am. An. Hosp. Assoc.*, 1981; 17: 731-737.
- CENTER, S.A. Pathophysiology, laboratory diagnosis, and diseases of the liver. A. Pathophysiology and laboratory diagnosis of hepatobiliary disorders. En: Ettinger, S.J. y Feldman, E.C. Eds. *Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat. 4ª ed.* Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995; pp 1261-1312.
- CHIU, S.L. The superficial hepatic branches of the vagi and their distribution to the extrahepatic biliary tract in certain mammals. *Anat. Rec.*, 1943; 86: 149-155.
- COLES, E.H. *Veterinary clinical pathology. 3ª ed.* Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1980.

- **CONRAD, M.R., LANDAY, M.J., y JANES, J.O.** Sonographic “parallel channel” sign of biliary tree enlargement in mild to moderate obstructive jaundice. *Am. J. Roentgenol.*, 1978; 130: 279-286.

- **COOPERBERG, P. y GOLDING, R.H.** Advances in ultrasonography of the gallbladder and biliary tract. *Radiol. Clin. North Am.*, 1982; 20: 611-633.

- **COUTO, C.G. y HAMMER, A.S.** Diseases of the lymph nodes and the spleen. En Ettinger, S.J. y Feldman, E.C. Eds. *Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat.* 4ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995; pp 1930-1946.

- **DIEZ, N.** Principios básicos de la ecografía. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 1992; 12: 139-147.

- **DYCE, K.M.** An experimental study of the biliary tract of the dog. *Zbl. Vet. Med.*, 1956; 3: 717-726.

- **DYCE, K.M., SACK, W.O. y WENSING, G.J.G.** *Anatomía Veterinaria.* Buenos Aires: Panamericana, 1991.

- **EVANS, H.E.** *Miller’s anatomy of the dog.* Ithaca: W. B. Saunders Company, 1993.

- **FEENEY, D.A., JOHNSTON, G.R., y WALTER, P.A.** Abdominal ultrasonography-1989: General interpretation and masses. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*, 1989; 4: 77-94.

- **GOLDSHALK, C.P.; BADERTSCHER II, R.R.; RIPPY, M.K. y GHENT, A.W.** Quantitative ultrasonic assessment of liver size in the dog. *Vet. Rad.*, 1988; 29: 162-167.

- **HARTZBAND, L.E.; TIDWELL, A.S.; GARLICK, D.S.; LAMB, C.R. y PIPERS, F.S.** Echogenicity of the renal cortex and liver in normal dogs. Paper presented to the American College of Veterinary Radiology Annual Meeting, Breckenridge, Colorado, August 16-19, 1989.

- **HENRIKSSON, L., HEDMAN, A. y JOHANSSON, R.** Ultrasound assessment of the liver veins in congestive heart failure. *Acta Radiol. Diagn.*, 1982; 23: 361-363.

- **HERRING, D.S. y BJORNTON, G.** Physics, facts, and artifacts of diagnostic ultrasound. *Vet. Clin. North Am. (Small Animal Practice)*, 1985; 15: 1107-1122.

- **HOLMES, J.H., WRIGHT, W.L. y HOWRY, D.H.** Present status of ultrasonic medical diagnostic techniques. *Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.*, 1964; 75: 117-130.

- **HOLMES, J.H., SUNDGREN, C., IKLE, D., y FINCH, J.** A simple ultrasonic method for evaluating liver size. *J. Clin. Ultrasound*, 1976; 5: 89-91.

- **IVY, A.C.** The physiology of the gall-bladder. *Physiol. Rev.*, 1934; 14: 1-102.

- JACOBS, R.M., LUMSDEN, J.H. y VERNAU, W. Canine and feline reference values. En: Bonagura, K. Ed. Kirk's current veterinary therapy XI. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1992; pp 1250-1268.

- JAIN, N.C. Schalm's veterinary hematology. 4ª ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.

- KARDEL, T., HOLM, H.H., RASMUSSEN, S.N., y MORTENSEN, T. Ultrasonic determination of liver and spleen volumes. Scand. J. Clin. Lab. Inv., 1971; 27: 123-128.

- KONDE, L.J., WRIGLEY, R.H. y PARK, R.D. Ultrasonographic anatomy of the normal canine kidney. Vet. Rad., 1984; 25: 4, 173-178.

- LAMB, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: Examination of the liver, spleen and pancreas. J. Small An. Pract., 1990a; 31: 6-15.

- LAMB, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: Intestinal tract and mesentery, kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. J. Small An. Pract., 1990b; 31: 295-304.

- LOHSS, E. Abdominelle sonographie beim kleintier. Teil I: Physikalische Grundlagen, Gerätetechnik. Tierärztl. Prax., 1988; 16: 423-426.

- Mc CREA, E.D. The abdominal distribution of the vagus. J. Anat., 1924; 59: 18-40.

- MANN, F.C., BRIMHALL, S.D., y FOSTER, J.P. The extrahepatic biliary tract in common domestic and laboratory animals. *Anat. Rec.*, 1920; 18: 47-66.
- MARKS, W., FILLY, R., y CALLEN, P. Ultrasonic anatomy of the liver: A review with new applications. *J. Clin. Ultrasound*, 1979; 7: 137-146.
- NYLAND, T.G. y GILLET, N.A. Sonographic evaluation of experimental bile duct ligation in the dog. *Vet. Rad.*, 1982; 23: 252-260.
- NYLAND, T.G. y PARK, R.D. Hepatic ultrasonography in the dog. *Vet. Rad.*, 1983; 24: 74-84.
- NYLAND, T.G. Ultrasonic patterns of canine hepatic lymphoma. *Vet. Rad.*, 1984; 25: 167.
- NYLAND, T.G. y HAGER, D.A. Sonography of the liver, gallbladder, and spleen. *Vet. Clin. North Am. (Small Animal Practice)*, 1985; 15: 1123-1148.
- PARK, R.D., NYLAND, T.G., LATTIMER, J.C., MILLER, C.W. y LEBEL, J.L. B-mode gray-scale ultrasound: Imaging artifacts and interpretation principles. *Vet. Rad.*, 1981; 22: 204-210.
- PECHMAN, R.D. The liver and spleen. En: Thrall, D. E. Ed. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1986; pp 391-400.

- PENNINGCK, D.G.; NYLAND, T.G.; FISHER, P.E. & KERR, L.Y. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. Vet. Rad., 1989; 30: 6, 272-276.
- POFFENBARGER, E.M. Gastrointestinal system. En: Mc Curnin, D.M. y Poffenbarger, E.M. Eds. Small animal physical diagnosis and clinical procedures. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1991; pp 64-67.
- RANTANEN, N.W. y EWING, R.L. Principles of ultrasound application in animals. Vet. Rad., 1981; 22: 196-203.
- RAPTOPOULUS, V., MOSS, L. y REUTER, K. Comparison of real-time and gray-scale static ultrasonic cholecystography. Radiology, 1981; 140: 153-154.
- RUBIN, C., KURTZ, A.B. y GOLDBERG, B.B. Water enema: A new ultrasound technique in defining pelvic anatomy. J. Clin. Ultrasound, 1978; 6: 28-33.
- SANDOVAL, J. Anatomía veterinaria. Tomo II. Córdoba: Imprenta Moderna, 1975.
- SARTI, D.A. Diagnostic ultrasound text and cases. 2ª ed. Chicago: Yearbook Medical Publishers, Inc., 1987.
- SHIVELY, M.J. Anatomía veterinaria, básica, comparativa y clínica. México: El Manual Moderno, S.A. de C.V., 1993.
- SPAULDING, K.A. Helpful hints in identifying the caudal abdominal aorta and caudal vena cava. Vet. Radiol. & Ultrasound, 1992; 33: 90-92.

- SPAULDING, K.A. Gallbladder wall thickness. *Vet. Radiol. & Ultrasound*, 1993; 34: 270-272.

- SPURLING, N.W. Haematology of the dog. En: Archer, R.K. y Jeffcott, L.B. Eds. *Comparative clinical haematology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1977; pp 365-440.

- TVEDTEN, H. The complete blood count and bone marrow examination: General comments and selected techniques. En: Willard, M. D., Tvedten, H. y Turnwald, G. H. Eds. *Small animal clinical diagnosis by laboratory methods*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1989; pp 14-35.

- VÖRÖS, K., VRABELY, T., PAPP, L., HORVATH, L. y KARSAI, F. Correlation of ultrasonographic and pathomorphological findings in canine hepatic diseases. *J. Small An. Pract.*, 1991; 32: 627-634.

- VÖRÖS, K. Diagnóstico ecográfico de las enfermedades abdominales en el perro. *Waltham International Focus*, 1993; 3 (4).

- WINKELSTEIN, A., y ASCHNER, P.W. The pressure factors in the biliary duct system of the dog. *Am. J. Med. Sci.*, 1924; 168: 812-819.

- WORLICEK, H.; DUNZ, D. y ENGELHARD, K. Ultrasonic examination of the wall of the fluid-filled stomach. *J. Clin. Ultrasound*, 1989; 17: 5-14.

- WRIGLEY, R.H. Radiographic and ultrasonographic diagnosis of liver diseases in dogs and cats. Vet. Clin. North. Am. (Small Animal Practice), 1985; 15: 21-38.

