

# SIGNIFICADO PATOLÓGICO DE LA IMAGEN ULTRASÓNICA EN PEQUEÑOS ANIMALES

DR. A. MORENO BOISO<sup>1</sup>, DR. J. HERVÁS RODRÍGUEZ<sup>2</sup> Y DR. F. CHACÓN<sup>2</sup>

## RESUMEN

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen segura, no invasiva y que no requiere una preparación excesiva del animal. Se utiliza para estudiar tejidos blandos, permitiendo la valoración del tamaño, forma, situación y estructura de los mismos. La ecografía o ultrasonografía se basa en los ultrasonidos generados en un dispositivo llamado transductor, compuesto por cristales piezoeléctricos. La **Histopatología** constituye un medio diagnóstico especializado, complementario de otras técnicas diagnósticas como la ecografía y que, en la mayoría de los casos, resulta esencial en cuanto a establecer un diagnóstico definitivo en muchos procesos patológicos. La toma de biopsias para realizar un estudio histopatológico requiere una acción agresiva "in vivo" sobre el animal pudiendo servirse de la técnica ecográfica para realizar la toma de muestras de los diferentes órganos internos. El objetivo de este trabajo es el establecimiento de una correlación directa entre la imagen ultrasónica de órganos normales y patológicos procedentes de animales eutanasiados o de extirpaciones quirúrgicas de rutina, con la imagen macroscópica e histopatológica de esos mismos órganos.

**Palabras clave:** Ecografía, histopatología, biopsia ecoguiada.

## ABSTRACT

Ultrasound is a diagnostic imaging technique safe, non invasive and does not require excessive grooming of the animal. Is used to study soft tissue, allowing the assessment of the size, shape, location and structure of the data. Ultrasound sonography, based on the ultrasound

---

<sup>1</sup>Hospital Veterinario Alhaurín el Grande. Málaga.

<sup>2</sup>Histolab Veterinaria. Fuengirola. Málaga

generated in a device called a transducer, comprising crystals piezoeléctricos. La constituye a diagnostic Histopathology specialized complementary to other diagnostic techniques such as ultrasound and that, in most cases, it is essential as for a definitive diagnosis in many disease processes. The biopsy for histopathological study requires aggressive action "in vivo" on the animal can use ultrasound technique for sampling of the different organs internos. El aim of this study is to establish a direct correlation between the ultrasound image of normal and pathological organs from animals euthanized or routine surgical excision with macroscopic images and histopathologyf these same organs.

**Key words:** Ultrasound, histopathology, ultrasound-guided biopsy.

## INTRODUCCIÓN

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen segura, no invasiva y que no requiere una preparación excesiva del animal. Se utiliza para estudiar tejidos blandos, permitiendo la valoración del tamaño, forma, situación y estructura de los mismos. La ecografía o ultrasonografía se basa en los ultrasonidos generados en un dispositivo llamado transductor, compuesto por cristales piezoeléctricos. Las ondas de sonido viajan a través de los tejidos y son devueltas en forma de ecos, que se reflejan en la pantalla en forma de puntos de luz de intensidad variable. Los transductores en veterinaria utilizan frecuencias de 2.5 a 7.5 MHz. Cuanto mayor es la frecuencia, menor es la profundidad de penetración pero mayor es la resolución o definición de la imagen. Generalmente se utilizan 3 MHz en perros de razas gigantes; 5 MHz en razas medianas y pequeñas; 7.5 MHz en perros toy y gatos y 9 MHz en ecografía de ojo.

La imagen ecográfica que está formada por puntos de luz de diferente brillo, corresponden a una intensidad variable. Esto se llama ecogenicidad. Se define:

- **Hiperecogénico** o hiperecoico: corresponde a una mayor reflexión de sonidos. Los puntos en la pantalla aparecen blancos (imágenes de gas y hueso).
- **Hipoecogénico** o hipoecoico: se ven diferentes tonalidades de gris según la cantidad de ecos producidos. Se corresponden con tejidos blandos.
- **Anecogénicos:** ausencia total de ecos por una transmisión completa de ultrasonidos. Se ve en negro la pantalla. Se corresponde con líquidos.

Asimismo, se han de tener en cuenta imágenes que no corresponden a la realidad, pero que aparecen con cierta frecuencia en la ecografía:

- **Sombra acústica:** se forma detrás de una estructura que bloquea el paso de ultrasonidos, por ejemplo un cálculo.

- **Refuerzo posterior:** se produce detrás de una estructura que permite el paso total de los ultrasonidos: por ejemplo detrás de la vejiga de la orina.
- **Reverberación:** aparece cuando los ecos de gran amplitud son reflejados de nuevo al nivel del transductor y vuelven a entrar en el paciente produciendo un segundo eco a doble distancia del primero.

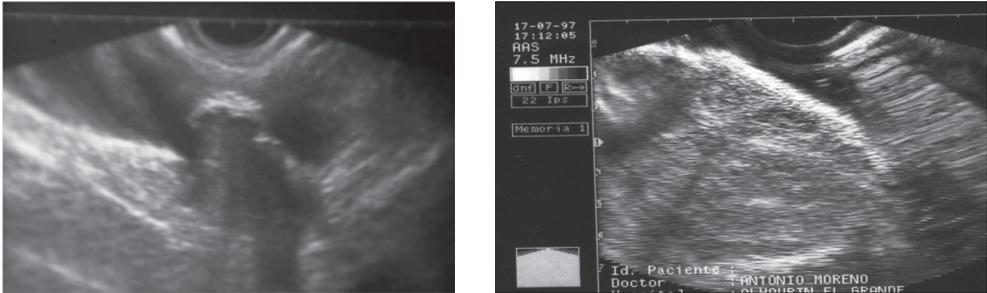


Fig. 1 y 2 Imagen ecográfica de sombra acústica y reverberación.

La **Histopatología** constituye un medio diagnóstico especializado, complementario de otras técnicas diagnósticas como la ecografía y que, en la mayoría de los casos, resulta esencial en cuanto a establecer un diagnóstico definitivo en muchos procesos patológicos. La toma de biopsias para realizar un estudio histopatológico requiere una acción agresiva “in vivo” sobre el animal pudiendo servirse de la técnica ecográfica para realizar la toma de muestras de los diferentes órganos internos. La histopatología es la técnica diagnóstica obligatoria en los procesos neoplásicos ya que no sólo permite establecer la estirpe y el tipo de tumor, sino que también aporta valiosa información sobre el comportamiento biológico y la evolución del mismo. Sin embargo, la utilidad de los estudios histopatológicos no sólo se limita al campo de la oncología si no que adquiere un carácter diagnóstico complementario en diferentes procesos patológicos diagnosticados mediante ecografía como procesos inflamatorios, procesos degenerativos, tóxicos, etc.

## OBJETIVOS

Establecer una correlación directa entre la imagen ultrasónica de órganos normales y patológicos procedentes de animales eutanasiados o de extirpaciones quirúrgicas de rutina, con la imagen macroscópica e histopatológica de esos mismos órganos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En la elaboración de las imágenes ultrasónicas se trabajó con el sistema "FAZONE CB" de la marca FUJIFILM, provisto con una sonda miniconvex, de 3 a 9 megaherzios .con tecnología "zonareR" que permite imágenes de alta resolución sobre la base de casos clínicos rutinarios del Hospital Veterinario Alhaurín el Grande en Alhaurin el Grande (Málaga)

Para el estudio histopatológico, los tejidos se procesaron según las técnicas rutinarias en microscopía óptica utilizando un procesador de tejidos Histokinette 2000 y un dispensador de parafina Histotap Plus. Se realizaron cortes de 4  $\mu\text{m}$  de grosor en los bloques de parafina obtenidos con un microtomo 2025 RM que, tras su fijación mediante calor, fueron teñidos con la técnica rutinaria en histopatología de Hematoxilina-Eosina, así como con técnicas especiales de tinción como P.A.S., Ziehl-Nielsen, Giemsa, Plata o azul de toluidina.



## RESULTADOS

A continuación se relacionan los órganos estudiados, tanto en su forma ecográfica como sus alteraciones macro y microscópicas.

### HÍGADO

Para el estudio ecográfico del hígado se sitúa el animal en decúbito supino y se coloca el transductor orientado cranealmente inmediatamente caudal a la apófisis xifoides. El hígado es uniformemente hipocogénico con respecto al bazo e igual o ligeramente hiperecogénico con respecto a la corteza renal. Presenta una granulación más grosera que la del bazo, pudiéndose observar la vesícula biliar, la vena cava caudal, la vena porta y los vasos intrahepáticos mayores. Los ecos producidos por la cápsula se ven como una fina línea en las áreas de contacto entre dos lóbulos. La pared de la cava tiene una mayor ecogenicidad que la porta, lo cual es un signo diferencial.

Entre las alteraciones del parénquima hepático encontramos:

- **Neoplasias:** de distinto tamaño y ecogenicidad. Suele ser hipocogénicas o de ecogenicidad mixta, deformando el contorno cuando son de gran tamaño. La

necrosis central, característica de muchos tumores, se ve hipo o anecogénica y de contorno irregular.

Macroscópicamente, los tumores hepáticos aparecen como crecimientos difusos o más frecuentemente a manera de nódulos de diferentes tamaños y que hacen prominencia en la superficie del órgano. El color y la consistencia varía enormemente; así, el carcinoma hepatocelular es normalmente blando y friable en comparación con el colangiocarcinoma que suele mostrar consistencia firme y de presentación múltiple. El hemangiosarcoma puede ser primario de hígado o más frecuentemente se presenta en esta localización como resultado de metástasis desde otros órganos. Macroscópicamente se observan nódulos de diferente tamaño y el color varía desde rojo oscuro hasta coloraciones abigarradas o blanquecino-amarillentas. Los tres tumores descritos suelen ser múltiples afectando diferentes lóbulos de forma primaria o bien debido a diseminación intrahepática.

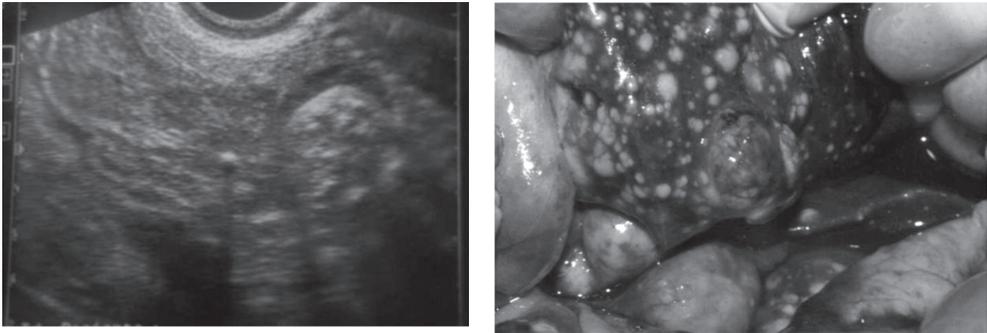


Fig. 3 y 4 Imagen ecográfica y macroscópica de colangiocarcinoma hepático.

- **Abscesos:** el contenido es hipo o anecógeno dependiendo de la densidad del pus, con una cápsula de mayor ecogenicidad. Presionando con el transductor se observa el movimiento del contenido diferenciándose así de las neoplasias.
- **Hematomas:** de contenido inicialmente hipo o a anecógeno, a medida que avanza el proceso de coagulación se ven zonas de ecogenicidad heterogénea y áreas hiperecogénicas.
- En las **alteraciones difusas del hígado** es importante comparar la ecogenicidad de este órgano respecto al bazo y la corteza renal, así como observar el contorno hepático que puede ser regular y liso, o irregular y nodular.

- **Cirrosis:** aumento de la ecogenicidad con presencia de áreas hipoeogénicas distribuidas por todo el parénquima.

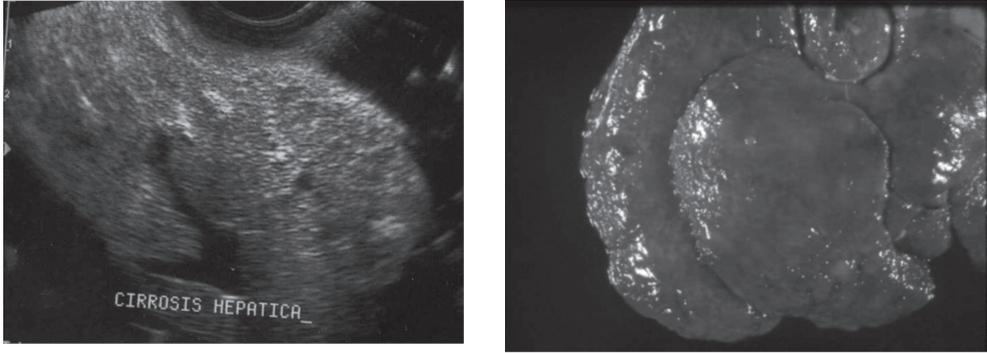


Fig. 5 y 6. Imagen ecográfica y macroscópica de cirrosis hepática.

Macroscópicamente, las cirrosis pueden ser hipertróficas o atróficas, siendo estas últimas las más frecuentes en pequeños animales. En este caso, se aprecia un hígado disminuido de tamaño y con múltiples nodulaciones de tamaño variable y consistencia firme en su superficie. Histológicamente, la cirrosis se caracteriza por una pérdida de la arquitectura normal de los lobulillos hepáticos con aparición de lobulillos hepáticos regenerativos, una reacción inflamatoria asociada, con fibrosis y proliferación de canalículos biliares.

- **Hepatosiis lipídica/glucogénica:** aparece un hígado de mayor ecogenicidad respecto al bazo y de bordes redondeados por el aumento de tamaño.

Los procesos degenerativos que afectan al hígado, bien de tipo lipídico o glucogénico, provocan un aumento de tamaño generalizado con redondeamiento de los bordes hepáticos y decoloración del mismo, que puede llegar hasta el amarillo intenso. En la degeneración lipídica, los hepatocitos presentan múltiples vacuolas grasas y una sola vacuola lipídica que desplaza y comprime el núcleo. En la degeneración glucogénica el citoplasma presenta una degeneración vacuolar mientras el núcleo mantiene su posición central normal.

- **Congestión:** se ve aumentado el diámetro de las venas hepáticas y la ecogenicidad de sus paredes; los lóbulos tienen un contorno redondeado fácilmente visible en el caso de ascitis.

Macroscópicamente, el hígado aparece aumentado de tamaño, de color rojo oscuro y, al corte, fluye abundante sangre. Microscópicamente se aprecia un acúmulo de eritrocitos tanto en los sinusoides hepáticos como en los vasos de mayor calibre. Congestión hepática se asocia a multitud de procesos patológicos que van desde el shock anafiláctico hasta procesos endotóxicos.

- En los casos de **comunicación porto-sistémica** lo más llamativo es el escaso tamaño del hígado; la ecogenicidad es similar a la del bazo y no se observa la porta.

- **Hepatitis crónica necrotizante:** se observan múltiples focos hipo o anecógenos de contorno irregular que confluyen unos con otros. El resto del parénquima se ve hiperecogénico debido a la fibrosis.

Otros procesos donde se puede apreciar un aumento difuso del hígado son las **hepatitis multifocales** del tipo de la hepatitis granulomatosa multifocal que se produce en la leishmaniosis canina, la hepatozoonosis canina o en la hepatitis vírica del perro. Todos estos procesos son fácilmente diagnosticados histológicamente mediante la visualización del agente etiológico en cuestión (formas amastigotes de *Leishmania sp.* en el citoplasma de macrófagos, macro y microesquizontes de *Hepatozoon canis* o cuerpos de inclusión intranucleares y basófilos en el caso de la hepatitis vírica canina, respectivamente).

### **Vesícula biliar**

Se localiza en la región paramedial derecha, entre el lóbulo medial derecho y el lóbulo cuadrado. La vesícula biliar aparece con una estructura ovalada y el contenido anecógeno o hiperecogénico. La bilis concentrada es hipoeecogénica con preferencia de elementos corpusculares, los cuales sedimentan en reposo (barro biliar); esto puede considerarse como un hallazgo ecográfico normal. El tamaño de la vesícula va a depender del momento de la ingesta.

- El **aumento de tamaño** se observa en casos de anorexia prolongada y/u obstrucciones biliares extrahepáticas.

- Los **cálculos biliares** también son visibles ecográficamente, apareciendo la sombra acústica dorsal. Incluso es posible el movimiento de ésta, cambiando de posición al animal. Hay que diferenciarlo de los artefactos producidos por superposiciones del sistema gastrointestinal.

Los colelitos suelen mostrar gran variación de tamaño y consistencia, produciendo en muchos casos un aumento de grosor de la pared de la vesícula biliar debido al desarrollo de una colecistitis crónica de tipo irritativo.

- Las **inflamaciones** y el **edema** de la pared de la vesícula son fácilmente detectables y en medicina humana, se relacionan con proceso de colecistitis, con insuficiencia cardiaca congestiva y con insuficiencia renal, entre otros procesos patológicos en los cuales aparece la estructura trilaminar de la pared.

- **Neoplasias** de la vesícula biliar. Se encuentran asociados a la pared, presentando menos ecogenicidad que los cálculos, y no producen sombras acústicas.

Las neoplasias en este órgano son poco frecuentes, habiéndose descrito papilomas, adenomas y, menos frecuentemente, carcinomas asociándose el origen de estas neoplasias al padecimiento de una colelitiasis. El carcinoma invade la pared de la vesícula biliar extendiéndose en el parénquima hepático adyacente habiéndose citado metástasis a ganglios linfáticos regionales pero no a órganos internos.

### **Tracto gastrointestinal**

La ultrasonografía no es el método más indicado, debido a la abundante presencia de gas que dificulta la visión, usándose otros métodos diagnósticos alternativos, como la radiología o la endoscopia.

Se recomienda la introducción de líquido mediante una sonda gástrica para visualizar la luz así como las paredes del estómago y primeras porciones del intestino. Con el estudio ecográfico se pueden valorar la estructura y motilidad, distinguiéndose en la pared cinco capas que se suceden como capas de ecogenicidad opuesta.

Como patologías distinguimos:

- **Neoplasias:** se ven como estructuras hipoecogénicas de tamaño variable y generalmente bien delimitadas.

Entre las neoplasias más frecuentes que afectan al tubo digestivo encontramos el adenoma y el adenocarcinoma de la mucosa del tubo gastrointestinal y, con especial incidencia, el pólipo colorectal que aparece como una masa pedunculada que puede evidenciarse por la abertura anal. Otra neoplasia muy frecuente y sobre todo en gatos y perros jóvenes es el linfoma alimentario que se presenta como un engrosamiento segmental del intestino con afectación del mesenterio y ganglios linfáticos regionales. Este tumor tiene pronóstico reservado y una evolución muy desfavorable con escaso periodo de supervivencia desde su diagnóstico histopatológico.

- **Cuerpos extraños:** muy difíciles de ver, podemos encontrarlos caudalmente a zonas de acúmulo de líquido.

- **Intususpección:** se ven al corte sagital con aspecto de cebolla debido a la imagen conjunta de las capas intestinales edematosas con alternancia de hiperhipoecogenicidad.

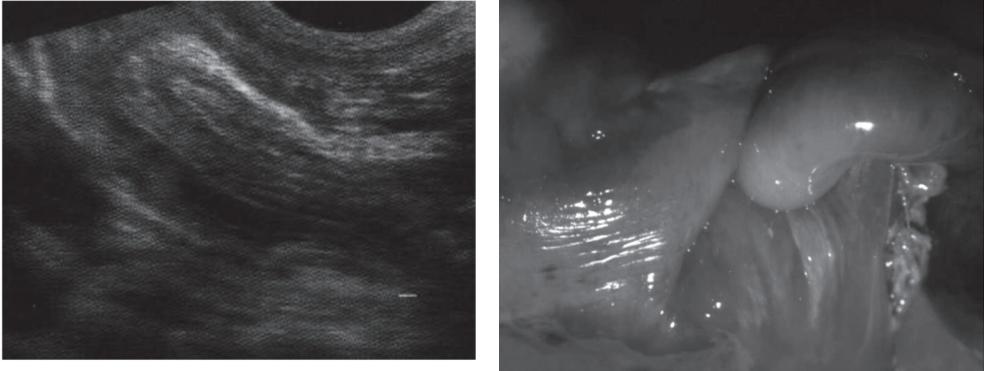


Fig. 7 y 8. Imagen ecográfica y macroscópica de intususpección intestinal.

Una de las patologías más frecuentes del tracto gastrointestinal son los procesos de tipo **inflamatorio** (gastritis, enteritis, tiftitis y colitis). Cabe citar con especial relevancia los procesos asociados a infecciones víricas (parvovirus, rota-coronavirus) que, microscópicamente, producen una atrofia y fusión generalizada de las vellosidades intestinales que conlleva un síndrome de malabsorción complicado con infecciones bacterianas secundarias que originan inflamaciones de tipo necrótico-hemorrágico. En el caso de la parvovirus canina se produce un marcado efecto de citomegalia en las células epiteliales de las criptas intestinales que facilita el diagnóstico histopatológico de este proceso.

### **Páncreas**

Por lo general, el páncreas normal no siempre se aprecia ecográficamente debido a que es difícil establecer los límites pancreáticos con exactitud dado que presenta ecogenicidad similar a la grasa abdominal y el gas gastrointestinal se superpone frecuentemente. Además, el intenso dolor abdominal existente en procesos de pancreatitis impide que se aplique el transductor con la presión adecuada para obtener las imágenes del abdomen craneal derecho. Para la localización de este órgano utilizaremos los órganos regionales como referencia. El lóbulo derecho está rodeado lateroventralmente por el duodeno y dorsalmente por el polo craneal del riñón derecho y dorsomedial por la vena aorta. El cuerpo pancreático se sitúa ventral

a la vena porta y el lóbulo pancreático izquierdo entre el bazo, el riñón izquierdo y la curvatura mayor del estómago.

Las patologías más comúnmente detectadas son: **pancreatitis**, **neoplasias**, **abscesos** y **pseudoquistes**. Se han reportado casos bibliográficos de **dilataciones de conducto pancreático** (Lamb C.R. 1989). En la mayoría de las patologías pancreáticas, excepto las neoplasias, se observan formaciones hipoeogénicas. En la detección de neoplasias se observan formaciones nodulares hipereogénicas de 1 a 2 centímetros.

La patología más frecuente en este órgano es la **necrosis pancreática aguda** o pancreatitis necrotizante originada tras una liberación de enzimas pancreáticas que conlleva una destrucción progresiva del parénquima pancreático. Microscópicamente se caracteriza por una necrosis de los acinos pancreáticos, edema intersticial, necrosis de estructuras vasculares con fuerte reacción inflamatoria asociada junto a imágenes de necrosis enzimática de la grasa.

En los procesos pseudotumorales y tumorales que afectan al páncreas se describe la hiperplasia nodular, el adenoma y el adenocarcinoma pancreático. Este último aparece en forma de nódulos solitarios o múltiples de coloración abigarrada, con área central necrótica frecuentemente calcificada. Histológicamente, se describe un patrón tubular, acinar o de crecimiento sólido indiferenciado siendo siempre el grado de atípica celular y el índice mitótico elevados. El adenocarcinoma pancreático se considera una neoplasia altamente agresiva que invade localmente y metastatiza a órganos internos.

### **Bazo**

El estudio ecográfico del bazo lo comenzamos a nivel del abdomen craneal izquierdo, a partir del cual se extiende hacia el lado derecho y caudal. Estudiamos situación, tamaño y forma del parénquima esplénico. La situación y extensión se realiza mediante cortes longitudinales y sagitales. La superficie del bazo normal es continua y lisa, excepto la región del hilio. La cápsula es una capa hipereogénica muy visible en casos de ascitis. El parénquima es hipoeogénico, homogéneo y de grosor variable, apareciendo los vasos esplénicos anecógenos.

Alteraciones patológicas: **esplenomegalia** difusa con aumento del grosor y del grano, **desituación del bazo** (torsiones de estómago) y **ruptura esplénica** apreciándose una interrupción anecógena del parénquima esplénico asociado a hemoperitoneo. Sin embargo, la patología más frecuente en bazo son las **neoplasias**. Los abscesos esplénicos son anecógenos, con partículas flotando en el interior del mismo.

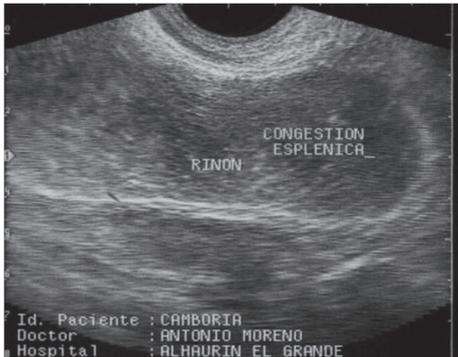


Fig. 9 y 10. Imagen ecográfica y macroscópica de congestión esplénica.

Macroscópicamente, en la esplenomegalia se aprecia un bazo agrandado, de color rojo oscuro que, microscópicamente, se corresponde bien a una esplenomegalia hiperémica asociada a disturbios circulatorios o bien puede deberse a una hiperplasia de estructuras linfoides y de vainas macrofágicas como sucede en respuestas a diversas patologías infecciosas que cursan de forma subaguda-crónica (leishmaniosis, hepatozoonosis, etc.).

Las neoplasias más frecuentes en el bazo son los hemangiosarcomas y los linfomas. El bazo es, junto con la aurícula y el hígado, una de las localizaciones primarias para el **hemangiosarcoma**. Este tumor se presenta como nódulos excrecentes de color negruzco, consistencia friable y que rezuma abundante sangre al corte. Microscópicamente se observa una proliferación de células endoteliales neoplásicas que forman espacios vasculares repletos de eritrocitos. El pronóstico es reservado siendo muy frecuentes las metástasis a hígado, riñón y pulmón. Los **linfomas** suelen presentarse como múltiples masas nodulares aunque también pueden provocar un agrandamiento difuso del órgano. La consistencia es friable y el color blanquecino. Microscópicamente se observa una pérdida de la arquitectura histológica del órgano que es reemplazada por una proliferación difusa de células de estirpe linfocito inmaduras.

### Riñón

Para el estudio ecográfico del riñón se coloca al animal en decúbito supino y se inclina lateralmente hacia el lado opuesto del riñón a estudiar, siempre caudalmente al arco costal.

El tamaño es variable según el tamaño y la raza, pero siempre debe mantenerse en la proporción 2:1 entre longitud y altura. El grosor cortical oscila de 5 a 6 milímetros.

La anchura a nivel del hilio es siempre mayor que la altura. La cápsula se observa marcadamente hiperecogénica debajo de la cual vemos la corteza hipoeecogénica que envuelve a una médula hipo o anecogénica. La pelvis presenta una marcada hipoeecogenicidad debido a su contenido en grasa. Es importante comparar la corteza renal con el parénquima hepático y esplénico, para poder detectar si existe un aumento o disminución de la ecogenicidad.

Como patologías renales podemos citar quistes renales, riñones poliquisticos, riñón fruncido, cálculos, neoplasias, hidronefrosis, abscesos y calcificaciones.

- **Riñón fruncido:** observamos una disminución del tamaño renal y mucha dificultad para diferenciar corteza, médula y pelvis. Está no diferenciación de la ecogenicidad del parénquima renal es común a los casos de nefritis, en cuya patología se observa además un incremento en la ecogenicidad total.

El término clínico de riñón fruncido se corresponde macroscópicamente con un riñón disminuido de tamaño y color pálido que presenta numerosas cicatrices en la superficie externa y adherencias con la cápsula renal lo que dificulta su decapsulación. Microscópicamente se corresponde a un proceso crónico caracterizado por una glomerulonefritis de tipo membranoso-esclerosante y/o nefritis intersticial crónica de tipo linfoplasmocitario con fenómenos más o menos intensos de fibrosis.

- **Dilatación de la pelvis renal:** se ve el uréter y una pelvis hipoeecogénica debido al acúmulo de líquido. Puede evolucionar a una hidronefrosis con un aumento del área anecógena central.

- **Quistes renales:** se ven zonas circulares anecógenas sin una pared diferenciada, situadas en la periferia. En el riñón poliquistico se observan las estructuras anecógenas en forma de celdillas.

La enfermedad quística en el riñón incluye diversas patologías caracterizadas por la presencia de una o más cavidades quísticas en el parénquima renal. Estas se pueden originar durante la organogénesis y se asocian a displasia renal o bien como consecuencia de lesiones obstructivas dando lugar a los quistes por retención adquiridos. Los quistes suelen localizarse en la corteza renal, su pared es clara u opaca y el contenido acuoso. Microscópicamente los quistes aparecen delimitados por un epitelio simple aplanado siendo la mayoría uniloculares.

- **Neoplasias:** se suelen observar estructuras anecógenas que en la mayoría de los casos deforman el contorno renal.

Las neoplasias renales son poco frecuentes describiéndose el adenoma y el adenocarcinoma. El nefroblastoma es un tumor de animales jóvenes que suele observarse en un polo del riñón de forma única y con superficie externa lobulada.

- **Cálculos:** se observan estructuras muy hiperecogénicas de contornos irregulares con marcada sombra acústica. Las calcificaciones se observan como estructuras hiperecogénicas irregulares de tamaño y situación variables, pero carecen de sombra acústica.

### **Glándulas adrenales**

La ecografía de las glándulas adrenales no siempre es fácil, debido a su pequeño tamaño y a su situación poco accesible. Se encuentran craneomedial o craneal a los riñones, localizándose la glándula derecha entre el riñón y la cava caudal, y la izquierda entre el riñón y la aorta. Frecuencia empleada: 7.5 MHz.

Patologías: cuando se sospecha alteración de las glándulas adrenales (**S. de Cushing**), aparecen agrandadas e hipocogénicas. En algunos casos pueden aparecer áreas de calcificación con sombras acústicas y, en caso de neoplasias, aparece aumento de tamaño y ecogenicidad mixta.

Entre los tumores de la corteza adrenal se citan los adenomas y los adenocarcinomas. Neoplasias de la corteza adrenal o hiperplasia adrenocortical bilateral son causas del síndrome de Cushing junto al adenoma corticotropo de la adenohipófisis y medicación iatrogénica.

### **Vejiga de la orina**

El estudio de la vejiga debe hacerse con ésta bien distendida para su correcta evaluación, posicionando el transductor cranealmente al pubis, con el animal en decúbito supino. Con cortes longitudinales y transversales, valoramos tamaño, forma, situación y pared de ésta. Presenta una estructura redondeada u ovoidal, totalmente anecógena y sin elementos corpusculares. La pared ventral (más cerca del transductor), es muy difícil de valorar, debido a su escasa resolución a ese nivel.

Patologías más frecuentes:

- Los **cálculos** son visibles ecográficamente, independientemente de su tamaño y composición, observándose como estructuras hiperecogénicas con sombra acústica.

- En **cistitis** aparece aumento del grosor de la pared trilaminar con irregularidades en las capas, y aparecen puntos en suspensión hipocogénicos bien definidos.

En cistitis hemorrágicas se observan los coágulos como estructuras hipoecogénicas de contorno irregular, liso, y adheridas a la pared.

La mayoría de las cistitis son de etiología bacteriana siendo la vía de entrada la uretra. La **cistitis enfisematosa** se describe en perros y gatos con diabetes mellitus estando originada por la fermentación de azúcares a cargo de las bacterias implicadas. En las **cistitis hemorrágicas** existe ulceración de la mucosa, hemorragias y edema de la pared pudiendo en ocasiones observar cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos de tinción acidófila en las células epiteliales de la mucosa típicos del moquillo canino. Las cistitis crónicas se caracterizan por un engrosamiento irregular de la mucosa del órgano y suele asociarse a cálculos vesicales persistentes que, en ocasiones, pueden llegar a formar proyecciones polipoides (**cistitis crónica polipoide**), proceso en el que el estudio histopatológico es esencial para diferenciarlo de los procesos neoplásicos.

- Las **neoplasias** producen imágenes ecográficas muy variadas. Deben estudiarse con la vejiga muy distendida, son más ecogénicas que los coágulos y su aspecto es muy variable, siendo normalmente nódulos con base de implantación o, en otros casos, estructuras irregulares.

Entre las neoplasias más frecuentes se citan el papiloma de células transicionales de presentación solitaria o múltiple y el adenoma y el adenocarcinoma del epitelio de transición. Entre los tumores mesenquimales más frecuentes están los derivados de la capa muscular.

- En la **rotura vesical** observamos una vejiga escasamente distendida, incluso después de forzar la diuresis; además va en aumento la cantidad de líquido libre en abdomen.

### **Próstata**

Valoramos situación, tamaño, forma, así como la uretra intraprostática. Dependiendo de la raza y edad del paciente, la encontramos distinta (a mayor edad, mayor tamaño y peso de ésta). Dicha glándula se va desplazando cranealmente, posicionando en abdomen. Su morfología también varía con la edad. En cachorros es alargada; en perros de año y medio, es redondeada y, a partir de los dos años y medio de edad, es claramente bilobulada, acentuándose el surco ventral a lo largo de los años. Para su localización se coloca al paciente en decúbito supino y en situación paraprepucial, caudalmente a la vejiga de la orina.

- En las **prostatitis** aparece ecogenicidad aumentada, con un ligero aumento del tamaño en procesos crónicos, mientras que en procesos agudos hay una disminución de la ecogenicidad y un ligero aumento de tamaño.

- En las **noeplasias** prostáticas encontramos alteraciones del parénquima con hiperecogenicidad, con alteraciones focales evidentes, asimetría del contorno de las glándulas y pérdida de la estructura bilobulada.

- En la **hiperplasia** prostática hay un aumento de tamaño de ésta, aunque conserva su estructura. La superficie es lisa y presenta un patrón ecográfico homogéneo y grano fino.

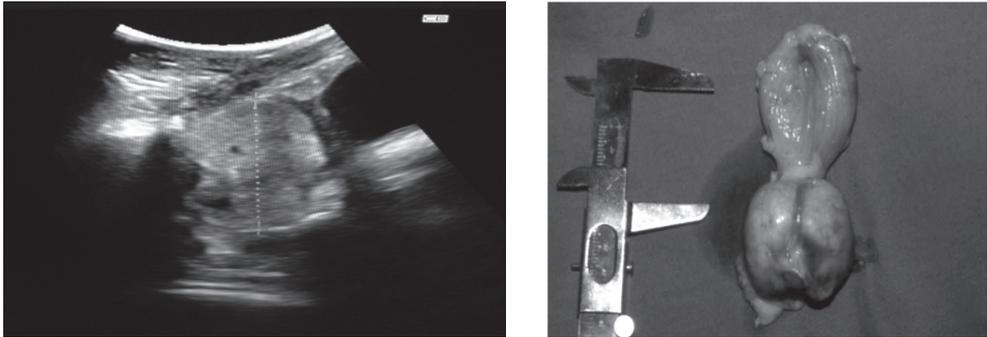


Fig. 11 y 12. Imagen ecográfica y macroscópica de hiperplasia benigna prostática.

En la hiperplasia se produce un aumento difuso y simétrico de la próstata con superficie irregularmente nodular y ocasionales quistes a la palpación. Histológicamente se mantiene la arquitecatura histológica del órgano aunque se observan numerosas formaciones papilares tapizadas por un epitelio secretor simple de características típicas, siendo muy difícil de distinguir del adenoma prostático. En el carcinoma, la glándula aparece aumentada de tamaño, dura, asimétrica y de superficie irregular. Microscópicamente se observan formaciones papilares y tubulares tapizados por varias capas de células atípicas con un índice mitótico variable. El estroma conectivo es muy abundante siendo invadido por nidos de células tumorales. El riesgo de metástasis en este tumor es alto normalmente por contigüidad.

- Los **quistes** prostáticos presentan forma redondeada y ovalada, apareciendo en cualquier punto de los lóbulos prostáticos, tanto intra como periprostáticos, siendo éstos anecógenos. También pueden aparecer quistes hemáticos y abscesos prostáticos de difícil diferenciación.

### Testículos

En condiciones normales el parénquima testicular presenta una ecogenicidad media y un patrón homogéneo de grano fino. La separación intertesticular o *medias-*

*tinum testis* se ve como una línea hiperecogénica. El escroto se ve como una línea hiperecogénica. El patrón ecográfico del epidídimo y los testículos es idéntico. Los vasos testiculares y conducto deferente no son visibles.

Como patologías más frecuentes encontramos.

- **Distopia testicular:** los testículos inguinales se localizan con mayor facilidad que los abdominales. En ambos casos son de pequeño tamaño e hipocogénicos. La localización del septo intermedio es patognomónica para poder diferenciar los testículos atróficos de otros tejidos.

- **Neoplasias:** se presentan como áreas hipocogénicas o de ecogenicidad mixta de variable tamaño. No es posible diferenciar ecográficamente los tumores de Sertoli, de Leydig o seminomas.

El **seminoma** es el tumor testicular más frecuentemente diagnosticado en el perro y normalmente se asocia a criptorquidia. Macroscópicamente, el testículo está aumentando de tamaño de forma difusa y al corte el color es grisáceo. Histológicamente, se describe un patrón intratubular y/o difuso siendo frecuentes las figuras de mitosis y la necrosis celular aislada dando la típica imagen “en cielo estrellado”. El **tumor de células de Sertoli** suele presentarse como nódulos blanquecinos de consistencia firme con patrones microscópicos tipo intratubular o difuso con baja probabilidad de metástasis a ganglios linfáticos regionales. El **tumor de células de Leydig**, se presenta como pequeños nódulos aunque a veces ocupa todo el testículo. Microscópicamente, las células tumorales presentan vacuolización citoplasmática describiéndose un patrón de crecimiento sólido, pseudoalveolar o quístico-angiomatoide. En la mayoría de las ocasiones lo que ocurre son los denominados **tumores de colisión** que consisten en la combinación de dos tumores testiculares diferentes.

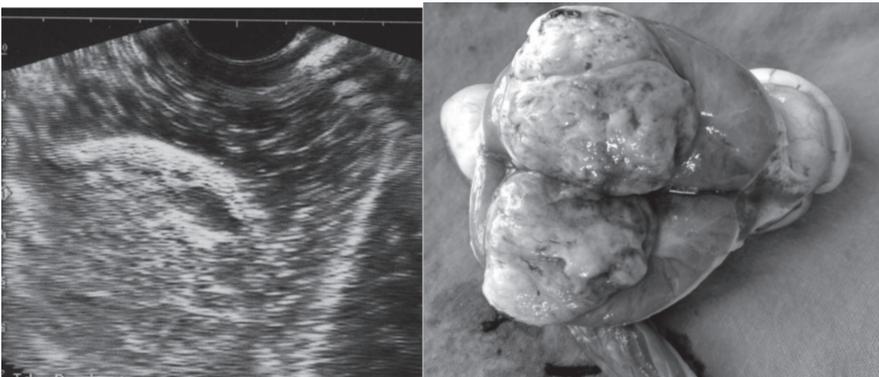


Fig. 13 y 14. Imagen ecográfica y macroscópica de sertolinoma.

- **Quistes:** aparecen como estructuras hipo o anecógenas de forma redondeada y situación variable.

Las estructuras quísticas más frecuentemente observadas son los **espermatoceles** que consisten en dilataciones quísticas (congénitas o adquiridas) de ductos epididimales con acúmulo de espermatozoides en el interior. Estos quistes suelen evolucionar hacia el desarrollo de granulomas espermáticos por rotura de la pared del quiste.

- **Inflamaciones:** en un principio se observa una hipoeogenicidad del parénquima que a medida que avanza el proceso cambia a hipereogenicidad siendo más heterogéneo.

- Los **abscesos** son similares a las neoplasias porque presentan ecogenicidad mixta, diferenciándose de éstas en que se deforman a la presión.

- Las **fibrosis** producen un patrón ecográfico heterogéneo e hiperecogénico, provocando los focos fibróticos sombras acústicas.

### Ovario

La diferenciación ecográfica del ovario es difícil si ésta no presenta folículos. De hecho el hallazgo patológico ecográfico más frecuente a nivel de ovario, son los quistes. Estos son fáciles de diferenciar por su pared con capas bien diferenciadas y un contenido anecógeno en su interior. Frecuentemente éstos nos van a producir una alteración a nivel uterino (hiperplasia endometrial).

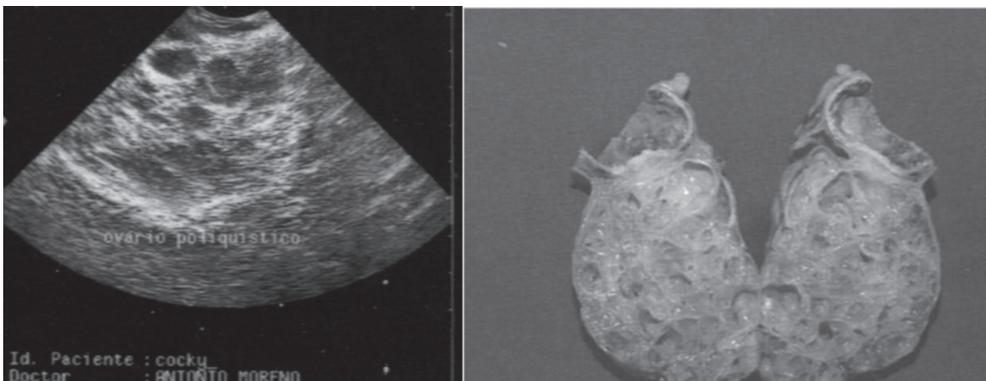


Fig. 15 y 16. Imagen ecográfica y macroscópica de ovario poliquístico.

Los quistes ováricos se pueden originar de diferentes estructuras anatómicas. En general, los quistes aparecen como una o varias estructuras esféricas de distinto

tamaño haciendo prominencia en la superficie del ovario/s afectado/s, la pared es delgada y normalmente transparente. Al corte, los **quistes foliculares** presentan un líquido fluido y generalmente ambarino. Microscópicamente aparecen revestidos internamente por células de la granulosa que se disponen en un número variable de capas con núcleos picnóticos, algunas desprendidas en la luz. El **cuerpo lúteo quístico** aparece como una estructura prominente de color rojo oscuro y con estigma de ovulación que al corte sale un líquido acuoso transparente. Los quistes de inclusión son formaciones quísticas del epitelio de superficie ovárico que se originan por pinzamiento e invaginación del mismo después de la ovulación o de un traumatismo manual del ovario.

Los **cuerpos lúteos persistentes** aparecen prominentes, la superficie de corte presenta color variable, normalmente con un tono naranja oscuro e histológicamente, se trata de un cuerpo lúteo en fase de degeneración con ligero engrosamiento de los tabiques conjuntivos y paredes vasculares.

Las **neoplasias** son formaciones sólidas, irregulares y con aumento de ecogenicidad. Con más frecuencia son carcinomas ováricos y, con menos frecuencia, los mesoteliomas.

Entre las neoplasias ováricas se encuentran los tumores derivados del epitelio de superficie (adenoma papilar, adenocarcinoma papilar, cistadenomas y cistadenocarcinomas). Al corte se observan cavidades quísticas y áreas más o menos sólidas. Entre los tumores gonadoestromales se describen los tumores de células de la granulosa, el tcoma y el luteoma que son hormonalmente activos en cuanto a secreción de esteroides. El tumor de células de la granulosa es normalmente unilateral, al corte la consistencia es firme observándose áreas sólidas y quísticas y la superficie tiene color banco-grisáceo o amarillenta.

## Útero

El útero de los animales de compañía es el órgano abdominal más sencillo y rápido de identificar cuando éste se encuentra alterado. El órgano de referencia para su localización es la vejiga. La imagen ecográfica permite confirmar o descartar una gestación; el número de embriones no siempre puede ser determinado. También es posible valorar el desarrollo del embrión, los latidos cardiacos y movimientos fetales, así como, la situación y tamaño de los fetos. La disminución de la frecuencia cardiaca a la mitad de la de la madre, es considerada como señal de aborto, debiendo tomar medidas. Antes de 20 días es posible ver las vesículas embrionarias, que son formaciones redondeadas y anecógenas y una zona hiperecogénica en la periferia

que identificamos como el embrión. Con 25 días, la vesícula y el embrión son muy evidentes; a los 30 días de la fecundación es prácticamente imposible cometer un error diagnóstico, ya que pueden distinguirse perfectamente latidos cardiacos y movimientos fetales; a los 36 días se diferencian las cámaras cardiacas y al contorno fetal; a los 40 días, órganos como hígado, vejiga, costillas y columna vertebral. La muerte fetal se puede determinar a partir de los 30 días por ausencia del latido cardiaco y movimientos fetales después de mantener el transductor fijo (sin moverlo), sin que aparezca movimiento alguno.

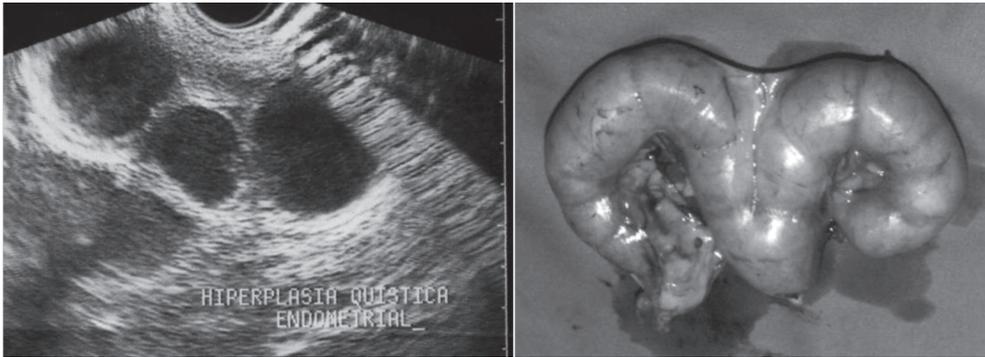


Fig. 17 y 18. Imagen ecográfica y macroscópica de hiperplasia quística endometrial.

Uno de los cambios lesionales más frecuentes observados en el útero es la **hiperplasia quística endometrial** que se asocia a desequilibrios hormonales de origen ovárico como ya se ha referido anteriormente y que muchas veces conlleva una mayor susceptibilidad del útero a las infecciones por lo que observa unido a piometra. Macroscópicamente, el endometrio uterino presenta numerosas cavidades de tamaños muy variados, desde milimétricas hasta varios centímetros de diámetro. Cuando está asociada a piometra, la luz uterina está repleta de un material purulento de material achocolatado. Histológicamente se observa un incremento en el número y/o tamaño de las glándulas endometriales apareciendo algunas de ellas muy dilatadas dando lugar a estructuras quísticas tapizadas por un epitelio simple cúbico-cilíndrico o aplanado.

El adenoma de útero es extremadamente raro. Más frecuente es el adenocarcinoma originado de las glándulas endometriales que aparece como formaciones polipoides o nódulos excrecentes hacia la luz del útero e invadiendo las capas musculares del órgano. La neoplasia mesenquimal más común es el leiomioma que aparece como un nódulo firme de color marrónaceo derivado del miometrio consistente en

una proliferación de fibras musculares lisas que se disponen en bandas o paquetes orientadas en las distintas direcciones del espacio con atipia celular e índice mitótico bajos. Leiomiomas y fibrosarcomas también se presentan aunque con menor frecuencia. En ambos casos el índice mitótico puede llegar a ser elevado, el grado de atipia celular es alto y la posibilidad de recidivas y/o metástasis a distancia también es elevada.

## CONCLUSIONES

1.- La ecografía es una técnica diagnóstica no invasiva de valor diagnóstico, cuanto no orientativo, en la patología de los animales de compañía, aunque requiere una amplia experiencia para su interpretación.

2.- La biopsia ecoguiada resulta de gran utilidad para la realización de estudios histopatológicos de órganos internos.

3.- Los estudios histopatológicos son de gran valor a la hora de establecer una correlación positiva entre las imágenes ecográficas y sus patologías correspondientes.

4.- Por tanto, ecografía e histopatología son dos técnicas complementarias de gran utilidad e interrelación para el estudio de la patología en pequeños animales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chacón-M. De Lara F., Hervás J. *et al.* (1996). Intestinal smooth muscle hiperplasia in a goat. *J. Vet. Diagn. Invest.* 8:390-392.
- Dellmann H.D. (1995). *Histología Veterinaria*. Ed. Acribia.
- Hervás J. *et al.* (1995). Acute fatal hepatozoonosis in a puppy. *Vet. Rec.* 137, 518-519.
- Hervás J. *et al.* (1996). Pathological study of visceral leishmaniasis in a jackal. *Vet. Rec.* 139, 293-295.
- Henry, C.J. (2007.) Transitional Cell Carcinoma. *Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association*. Sydney, Australia
- Holzworth J. (1987). *Diseases of the Cat*. Ed. Saunders Company. México.
- Jubb KVF, Kennedy PC. And Palmer N. (1992) *pathology of Domestic Animals*. Academic Press. London.
- Moreno Boiso A. , Chacon M. de Lara G-Ripoll, Hervas Rodriguez (1997). Significado patológico de la imagen ultrasónica en pequeños animales. X Convención Nacional. (Libro de Memorias) pp: 81-89. Octubre 1997, Jalisco (México).
- Moreno Boiso, A 1999 et J. Lopez Fernandez, Sanchez Isarria M.A, Chacon M. de Lara G-Ripoll, Hervas Rodriguez I. *Manual práctico de ecografía comparada en pequeños animales*. ed. colegio Veterinarios de Malaga.
- Moreno Boiso A.A., Hervas Rodriguez J. Chacon M de Lara G-Ripoll F. Lopez Fernandez J. M Guerrero Rueda M. J. Simon Salazar (2003). *Manual de endocrinología* .1ª Ed. Intervet Mexico S.A.

- Moreno Boiso A.A., Illera del Portal J.C, Silvan Granada G., Illera del Portal J.C. ( 2011). Endocrinología de Pequeños Animales de la Fisiología a la clínica Ediciones LID Madrid( España
- Mutsaers, AJ; Widmer, WR; Knapp, DW (2003). Canine transitional cell carcinoma. 2003. J Vet. Intern Med., vol. 17, pp.136-144.
- Nyland & Mattoon (2006). Diagnostico ecografico en pequeños animales Ed. multimedica veterinaria.
- O'Brien, RT y Autran de Morais, H (2007 ). Enfermedades no neoplásicas del bazo. En: Ettinger, SJ, Feldman, EC: Tratado de medicina interna veterinaria: enfermedades del perro y el gato (6ª ed). Elsevier. pp.1945-1951
- Paclikova K, P Kohout, M Vlasin. (2006). Diagnostic possibilities in the management of canine prostatic disorders. *Veterinarni Medicina* 51, 1-13.
- Penninck, D, D'Anjou M.A (2010). Atlas de ecografía en pequeños animales multimedica ediciones veterinarias Barcelona España
- Poirier, VJ; Forrest, LJ; Adams, WM y col (2004). Piroxicam, mitoxantrone, and coarse fraction radiotherapy for the treatment of transitional cell carcinoma of the bladder in 10 dogs: a pilot study. 2004. JAAHA vol. 40, p. 131-136
- Rodríguez-Franco, F. (2007). Neoplasias digestivas en el perro. 7º Congreso Bayer2007.
- Tamada H., Kawate N., Inaba T., Kuwamura M., Maeda M., Kajikawa T., Sawada T.,( 2005). Adenomyosis with sever inflammation in the uterine cervix in a dog. *Can. Vet. J.* 46, 333-334.
- Thamm, DH (2007). Hemangiosarcoma. En: Withrow, SJ; Vail, DM (ed). *Small animal clinical oncology* (4ª ed). Saunders, Missouri. pp. 785-795.
- Wilkerson, M.J., Dolce, K., Koopman, T. y col.,( 2005). Lineage differentiation of canine lymphoma/ leukemias and aberrant expression of CD molecules. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 106, 179-196.