
16 N. Díez Bru

Dpto. Patología Animal II.
Facultad de Veterinaria de Madrid.
28040 Madrid.

Ecografía abdominal en pequeños animales.

RESUMEN

En este artículo se describen las imágenes ecográficas de los órganos abdominales y algunas de las patologías que, con mayor frecuencia, se detectan ecográficamente en la clínica de pequeños animales.

PALABRAS CLAVE

Ecografía; Abdomen; Perro y gato.

ABSTRACT

This paper describes the normal ultrasonographic images of the abdominal organs as well as the most common encountered abnormal findings in small animal practice.

KEY WORDS

Ultrasound; Abdomen; Dog and cat.

INTRODUCCIÓN

Para realizar un examen ecográfico del abdomen se puede comenzar por cualquier área, siempre que se evalúen todos los órganos. Es, sin embargo, recomendable normalizar el proceso. Hay autores⁽¹⁾ que comienzan el examen por el abdomen craneal evaluando el hígado; otros⁽¹²⁾ comienzan por el abdomen caudal con vejiga. El procedimiento que vamos a seguir es de caudal a craneal, valorando en primer lugar la vejiga, a continuación, si es macho, la próstata; si es hembra el aparato genital femenino. Después riñón izquierdo, para pasar después a bazo, estómago, hígado y riñón derecho. Por último, se explora la zona central del abdomen.

VEJIGA DE LA ORINA

Para valorar ecográficamente la vejiga, es necesario que esté moderadamente distendida. En este caso se observa como una estructura anecogénica con forma redondeada o de pera y con una fina pared ecogénica (Fig. 1). La pared ventral suele ser difícil de valorar porque se producen reverberaciones entre la piel y el transductor^(2, 28). A veces el colon presiona la vejiga y distorsiona su contorno, pudiendo ser confundido con una masa intramural⁽¹⁾. Como además el gas colónico produce sombra acústica, en ocasiones puede parecer que se trata de un cálculo⁽¹⁾.

Las alteraciones que se pueden detectar ecográficamente son cálculos, masas y lesiones inflamatorias de la pared.

— *Cálculos*: Aparecen en la imagen como una o más estructuras hiperecogénicas en la zona declive que migran según la posición del animal y que generan una sombra acústica independientemente de su contenido mineral^(2, 28) (Fig. 2).

— *Cistitis*: Se observa un aumento del grosor, focal o difuso, de la pared. Es importante recordar que si la vejiga contiene escasa cantidad de orina, la pared aparece más engrosada^(1, 2).

— *Masas*: Sean coágulos o neoplasias no generan sombra acústica⁽²⁸⁾. Generalmente presentan una forma irregular. Los coágulos, a no ser que estén adheridos a la pared, se pueden diferenciar de las neoplasias por migrar al cambiar la posición del animal⁽¹⁾.

PRÓSTATA

La valoración ecográfica de la próstata se ve favorecida si la vejiga de la orina está distendida, ya que en este caso la glándula se desplaza cranealmente⁽¹²⁾. La próstata normal presenta una forma redondeada o de pera y transversalmente es bilobulada. Su ecogenicidad es homogénea y de grano grueso. Su volumen varía según el tamaño y la edad del animal. La uretra prostática generalmente no es visible⁽¹⁾.

— *Hipertrofia prostática benigna*: Es un hallazgo frecuente en los perros adultos⁽¹²⁾. La próstata aparece simétricamente aumentada de tamaño, así como el parénquima homogéneo pero hiperecogénico con respecto a lo normal⁽¹⁰⁾.

— *Quistes intraprostáticos*: En estos casos la glándula también suele aparecer hipertrofiada, con un parénquima hiperecogénico, pero presentando áreas anecogénicas de paredes finas y bien definidas que representan los quistes intraprostáticos⁽¹⁰⁾ (Fig. 3). Si estas áreas son de menos de 1 cm de diámetro no suelen tener significación clínica, ya que probablemente representan acumulaciones de secreciones prostáticas⁽¹⁾.

— *Prostatitis aguda*: La próstata aparece aumentada de tamaño, con una disminución generalizada de la ecogenicidad y focos irregulares hipoecogénicos que se pueden corresponder con zonas de hemorragia, necrosis o de formación de absceso⁽¹⁾.

— *Prostatitis crónica*: Se produce un aumento de la ecogenicidad, con zonas hiperecogénicas irregularmente distribuidas por el parénquima que suelen representar áreas de fibrosis. El tamaño de la glándula es variable y el contorno es frecuentemente irregular⁽¹²⁾.

— *Absceso prostático*: En estos casos se suele observar un aumento de tamaño de la glándula, un parénquima hiperecogénico y un contorno asimétrico. El área cavitaria que representa el absceso es hipo o anecogénica, alcanzando generalmente un tamaño superior a 1,5-2 cm^(10, 12), y pudiendo presentar tabicaciones internas. Esta imagen también puede aparecer en caso de hematomas o de quistes hemáticos⁽¹¹⁾. El contenido del absceso presentará una ecogenicidad dependiente de la viscosidad y de la celularidad del fluido⁽²³⁾.

— *Neoplasia prostática*: La imagen ecográfica no es diferenciable de la de prostatitis crónica^(10, 11, 12).

18 Aparecen múltiples áreas irregulares hiperecogénicas. Pueden asociarse pequeños focos hiperecogénicos con sombra acústica, que representan zonas de calcificación. Estas calcificaciones son más frecuentes en neoplasias que en prostatitis crónica^(5, 10).

— *Quistes paraprostáticos*: Generalmente se observan como estructuras quísticas independientes de la próstata, aunque en ocasiones es posible identificar una unión directa con la glándula⁽⁴⁰⁾. Los quistes presentan un contenido anecogénico, pudiendo contener septos internos. La pared de los quistes puede estar mineralizada, lo que se reconoce por la presencia de sombra acústica⁽¹⁾.

ÚTERO Y OVARIOS

En condiciones normales es difícil visualizar el útero y los ovarios en pequeños animales. Por ello, el que estas estructuras sean visibles, suele ser indicativo de algún proceso patológico⁽⁸⁾. En ocasiones, sin embargo, el cérvix queda representado como una zona hipocogénica dorsal a la vejiga de la orina⁽¹⁾.

Útero

— *Diagnósticos de gestación*: A partir de los días 20-26 de gestación, el útero aparece como una estructura anecogénica en la que existe una zona hiperecogénica que se corresponde con la vesícula embrionaria⁽²⁶⁾ (Fig. 4). A medida que avanza la gestación se van reconociendo las distintas estructuras fetales^(6, 7).

— *Piometras*: Aparecen ecográficamente como estructuras tubulares anecogénicas que representan los cuernos uterinos llenos de material líquido purulento (Fig. 5). Si hay endometritis asociada, las paredes aparecen engrosadas e irregulares. Las piometras no son diferenciables ecográficamente de cualquier otro proceso patológico que determine una ocupación líquida del útero (hemíometras, hidrómetras, etc.)⁽¹⁵⁾.

Entre otros diagnósticos menos frecuentes cabe señalar los abscesos del muñón uterino, las neoplasias y las endometritis puras⁽²⁶⁾.

Ovarios

Los ovarios son difíciles de identificar en pequeños animales, por lo que para determinar cualquier patología es conveniente localizar primero el riñón ipsilateral y desplazar el transductor caudalmente para explorar el área de localización del ovario⁽¹⁾.

— *Quistes*: Los quistes simples se observan como estructuras redondeadas bien circunscritas de contenido anecogénico y de paredes finas, que producen refuerzo posterior (Fig. 6). En otros casos pueden aparecer como estructuras irregulares anecogénicas con finos septos internos⁽¹⁾.

— *Neoplasias*: Generalmente aparecen como masas de ecogenicidad mixta, es decir, con zonas hiper, hipo y anecogénicas⁽¹⁴⁾ (Fig. 7).

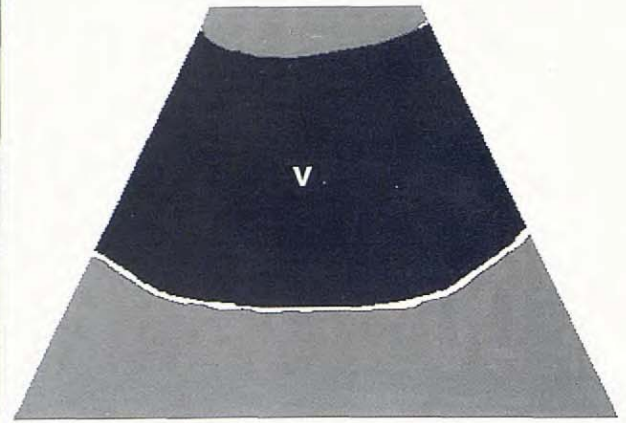
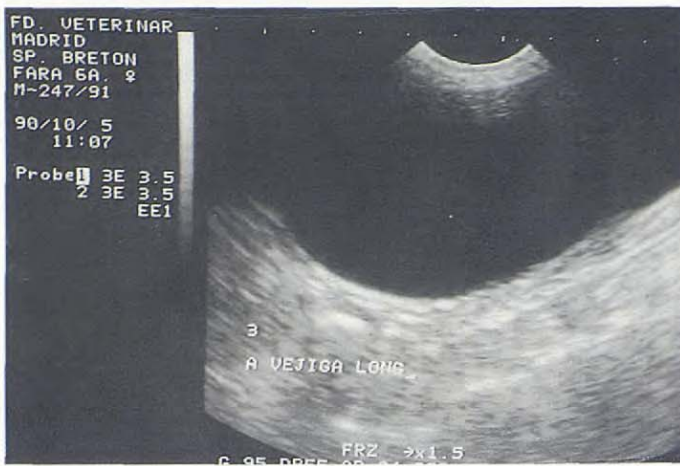
RIÑONES

En condiciones normales, la corteza renal es hipocogénica, pero es importante compararla con el parénquima hepático y esplénico para poder determinar si existe un aumento o una disminución de la ecogenicidad^(1, 19, 44). La corteza renal debe ser ligeramente hipocogénica con respecto al hígado y marcadamente hipocogénica con respecto al bazo. La médula renal es anecogénica y está dividida en secciones por septos ecogénicos. La pelvis renal contiene abundante tejido fibroso, por lo que aparece hiperecogénica en la imagen, pudiendo generar una sombra acústica⁽¹⁾ (Fig. 8).

Generalmente es más fácil valorar el riñón izquierdo debido a su situación caudal y a que el bazo puede actuar como «ventana acústica», es decir, que transmite bien los US, permitiendo por tanto valorar estructuras situadas más profundamente. El riñón derecho puede ser difícil de valorar, debido a su situación craneal y a que frecuentemente está rodeado por asas intestinales que contienen gas⁽¹⁹⁾.

Las patologías más frecuentemente identificadas ecográficamente son:

— *Cálculos*: Estructuras hiperecogénicas con sombra acústica que no debe confundirse con la que produce la pelvis renal. Se pueden localizar a nivel del parénquima renal, la pelvis y el uréter proximal⁽¹⁾. Aquellos cálculos localizados a nivel de uréter distal son difíciles de valorar ecográficamente debido a la interposición de gas intestinal.



20

Fig. 1. Imagen normal de la vejiga de la orina.

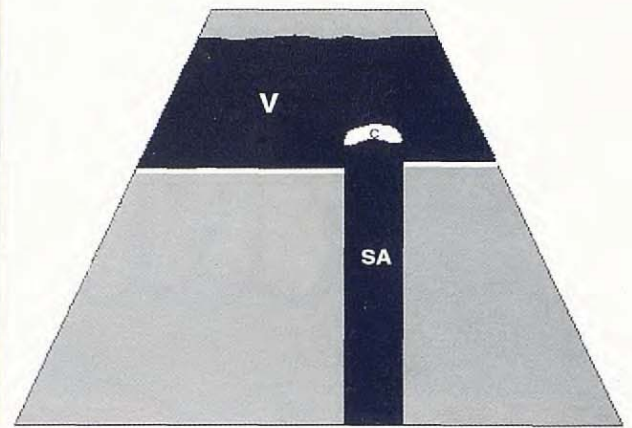


Fig. 2. Cálculo (C) en la vejiga que genera una sombra acústica (SA).

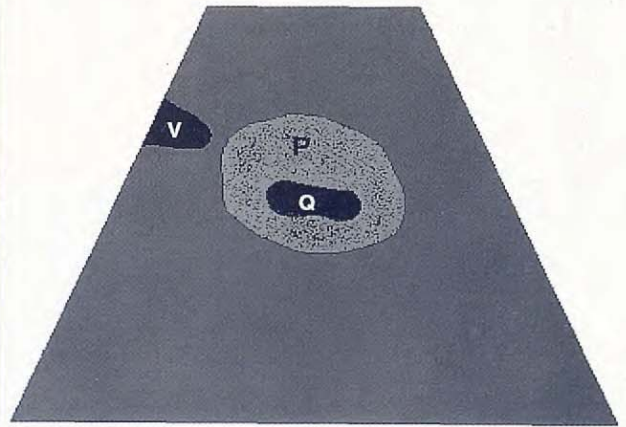


Fig. 3. Quiste intraprostático (Q); P=próstata; V=cuello de la vejiga.

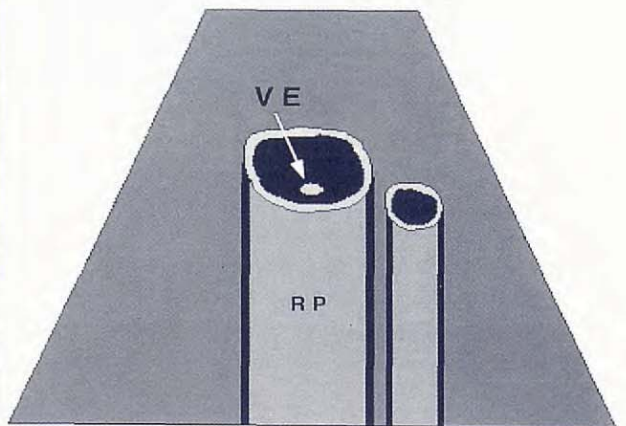
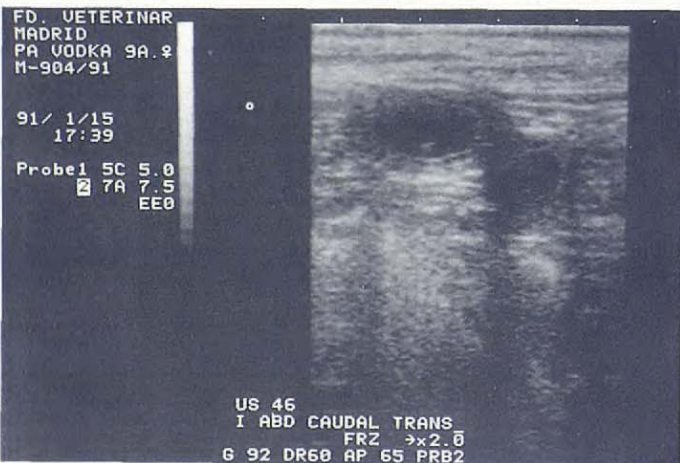


Fig. 4. Gestación. VE=vesícula embrionaria; RP=refuerzo posterior.

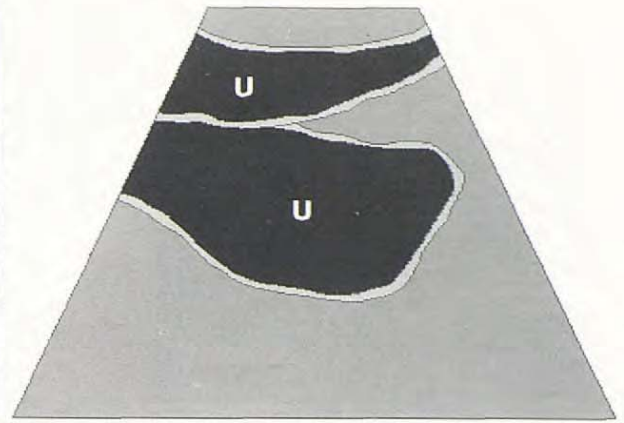
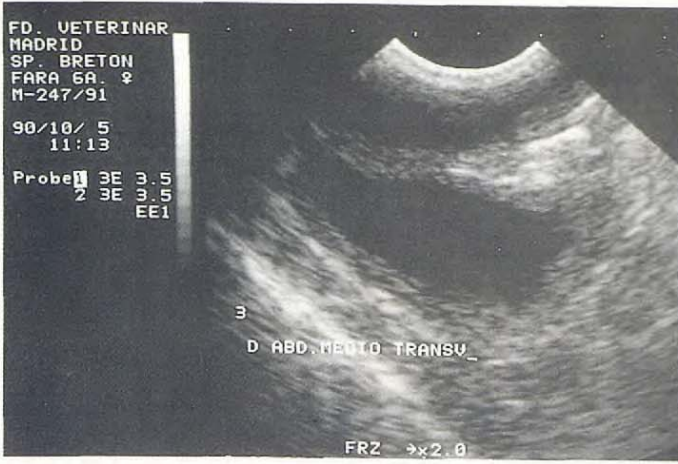


Fig. 5. *Piometra*. U=cortes transversales de cuerno uterino.

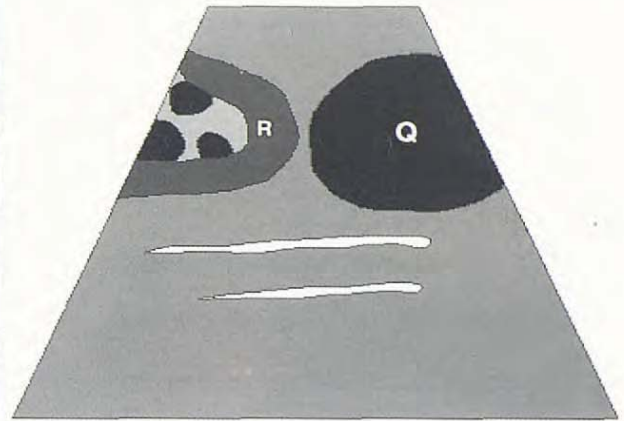


Fig. 6. *Quiste ovárico* (Q) caudal a riñón izquierdo (R).

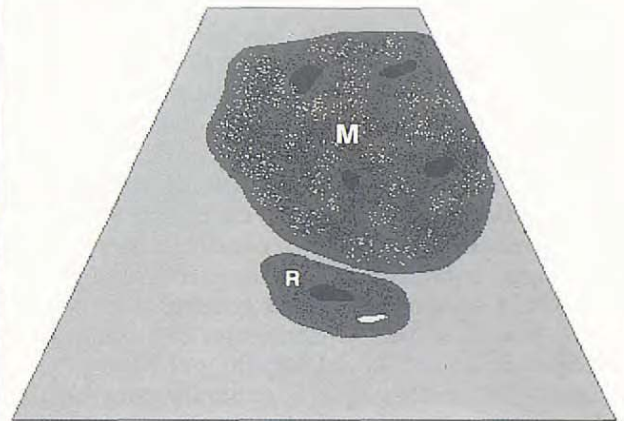


Fig. 7. *Masa* (M) medial a riñón derecho (R). Diagnóstico histopatológico: *Cistoadenocarcinoma de ovario derecho*.

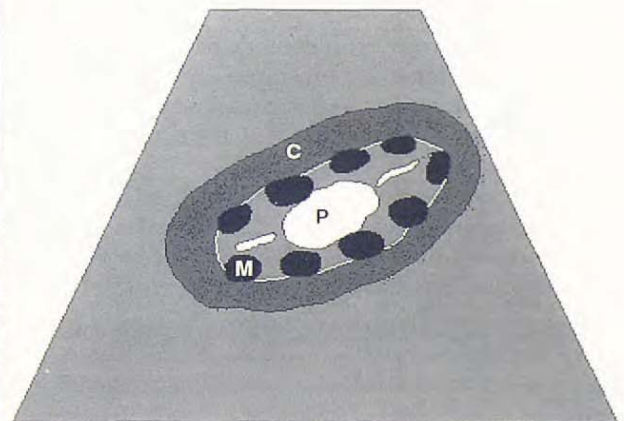
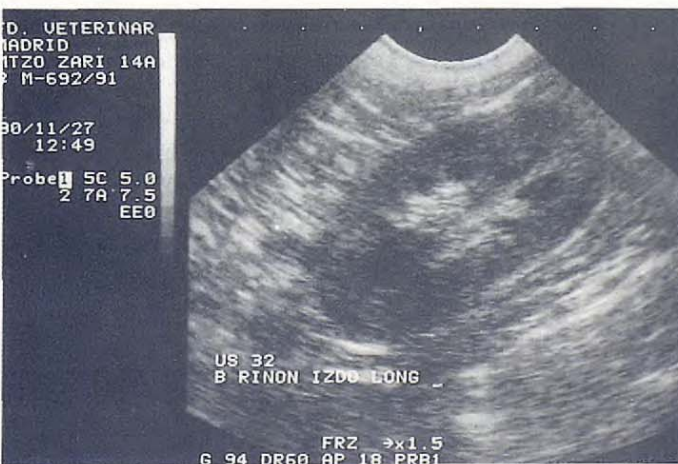


Fig. 8. *Imagen normal de un corte longitudinal de un riñón*. C=corteza; M=médula; P=pelvis.

22

— *Quistes*: Pueden ser simples o múltiples, observándose estructuras redondeadas anecogénicas que producen refuerzo posterior⁽²²⁾. En el caso de los riñones poliquísticos apenas se reconoce parénquima renal normal, por lo que el riñón aparece en la imagen como una masa ovalada formada por estructuras redondeadas anecogénicas de tamaño variable que representan los quistes⁽¹⁾ (Fig. 9).

— *Hidronefrosis*: La imagen dependerá de lo avanzado del proceso. Así, en las primeras fases se aprecia un uréter distendido, posteriormente una dilatación de la pelvis, pudiendo llegar a observarse en casos muy avanzados que el riñón ha quedado convertido en una estructura anecogénica rodeada por una fina cápsula ecogénica⁽²⁶⁾ (Fig. 10).

— *Infartos*: Cuando son recientes, aparecen como focos hipocogénicos en forma de cuña que pueden deformar ligeramente el contorno renal. Con el tiempo se vuelven hiperecogénicos debido a fenómenos de fibrosis^(1, 3).

— *Neoplasias*: No presentan un patrón ecográfico específico. Suelen ser diagnosticadas en un estado avanzado y a menudo no se observa parénquima renal sano^(21, 44). Las metástasis suelen aparecer como zonas focales de ecogenicidad distinta al parénquima que las rodea.

— *Patologías renales difusas*: Suelen ser difíciles de valorar. Sin embargo, en muchas enfermedades renales crónicas, independientemente de su etiología, suele haber fibrosis intersticial, apareciendo la corteza renal más ecogénica de lo normal, lo que se puede demostrar comparando su ecogenicidad con la del hígado y el bazo^(1, 20). Las patologías renales agudas generalmente no producen una alteración de la imagen ecográfica⁽¹⁾.

BAZO

El parénquima esplénico es homogéneo, finamente granular e hiperecogénico con respecto a riñón e hígado. Las venas esplénicas y sus ramas son identificables a nivel del hilio (Fig. 11).

— *Esplenomegalia*: Debido a que la situación y el tamaño del bazo son relativamente variables en función de las razas y los individuos, la esplenomegalia debe determinarse valorando el grosor

esplénico⁽¹²⁾. Si el aumento de tamaño se produce junto con una disminución difusa de la ecogenicidad, se puede deber a una congestión activa o pasiva del órgano o a algunos tipos de linfosarcomas^(12, 38, 49).

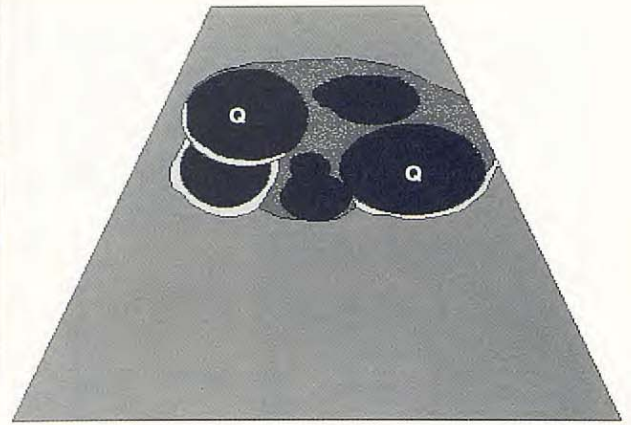
— *Hematomas*: Independientemente de su localización, la imagen ecográfica de los hematomas varía según su grado de evolución. La sangre recién coagulada es ecogénica debido a la fibrina y los glóbulos rojos. Con el tiempo, el coágulo se hace hipocogénico. Los hematomas antiguos suelen presentar ecogenicidad mixta^(44, 50) (Fig. 12).

— *Ruptura esplénica*: Generalmente no es posible visualizar el punto de ruptura, y el diagnóstico tiene que basarse en signos secundarios como pueden ser lesiones compatibles con hematomas o presencia de líquido libre en cavidad peritoneal^(12, 34).

— *Neoplasias*: Los tumores más frecuentes a nivel esplénico son los hemangiosarcomas y los linfosarcomas^(48, 49). Los hemangiosarcomas (Fig. 13) presentan generalmente una ecogenicidad mixta con áreas anecogénicas de tamaño variable que representan zonas de necrosis, hematomas crónicos y cavernas llenas de sangre, así como áreas hiperecogénicas posiblemente debidas a zonas de fibrosis y de hematomas recientes del tumor⁽⁴⁸⁾. La imagen ecográfica de un hemangiosarcoma es generalmente indiferenciable de la de un hematoma^(25, 50). Los linfosarcomas suelen producir una disminución difusa de la ecogenicidad, con granulación más gruesa de lo normal, aunque en ocasiones se observan múltiples focos hipocogénicos distribuidos por todo el parénquima^(27, 49). Otros tumores, como pueden ser los fibrosarcomas y todos los tumores metastásicos no presentan un patrón ecográfico que permita diferenciarlos de otras neoplasias⁽⁹⁾.

— *Hiperplasia nodular benigna*: Se observa en animales adultos. Los nódulos pueden ser simples o múltiples y suelen medir desde 0,1 hasta 5,0 cm de diámetro. Generalmente no están asociados con signos clínicos. Suelen ser hipocogénicos aunque se han descrito otros patrones ecográficos. La imagen ecográfica no es específica, siendo necesario un estudio histológico para poder diferenciar los nódulos de neoplasias primarias o metastásicas⁽⁴¹⁾.

— *Infartos*: La imagen ecográfica es similar a la de los infartos renales.



24

Fig. 9. Riñón poliquístico. Q=quiste.



Fig. 10. Corte transversal de un riñón con hidronefrosis. P=pelvis dilatada; U=uréter dilatado.

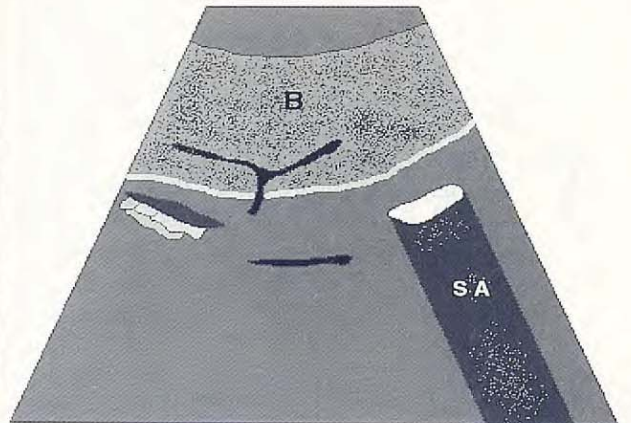


Fig. 11. Imagen normal del bazo. B=bazo; SA=sombra acústica producida por gas intestinal.

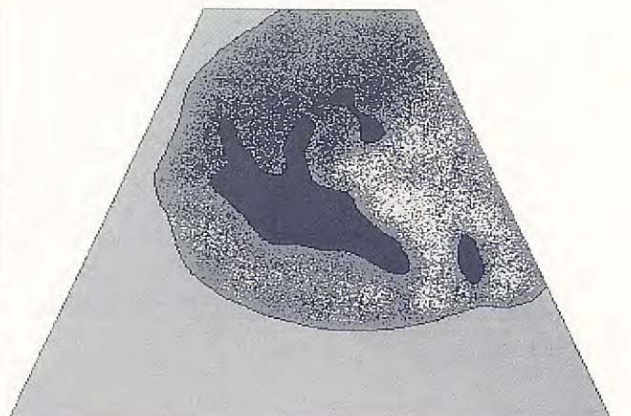


Fig. 12. Masa de ecogenicidad mixta a nivel esplénico. Diagnóstico histopatológico: Hematoma de bazo.

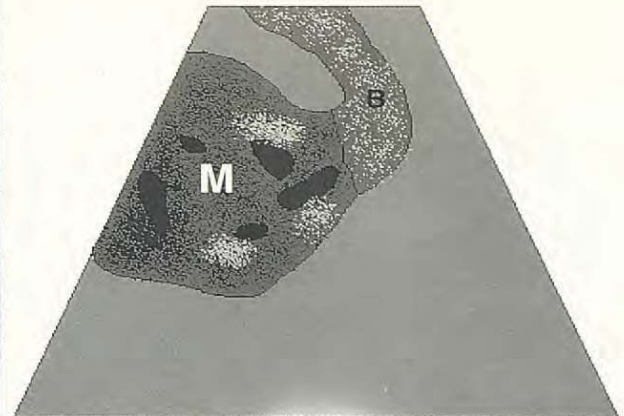


Fig. 13. Masa (M) de ecogenicidad mixta que se une a parénquima esplénico normal (B). Diagnóstico histopatológico: Hemangiosarcoma esplénico.

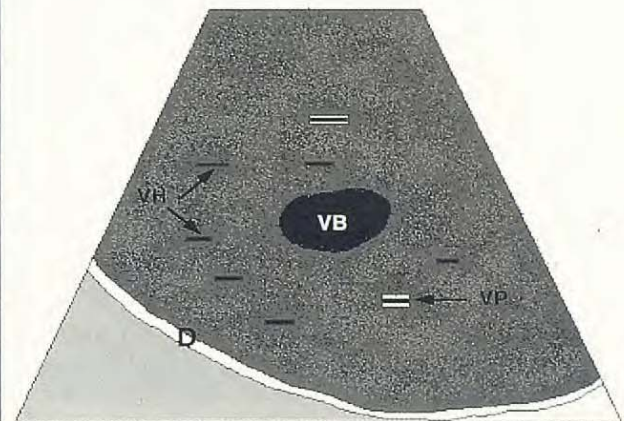


Fig. 14. Imagen normal del hígado. VB=vesícula biliar; VP=vena porta; VH=vena hepática; D=diafragma.

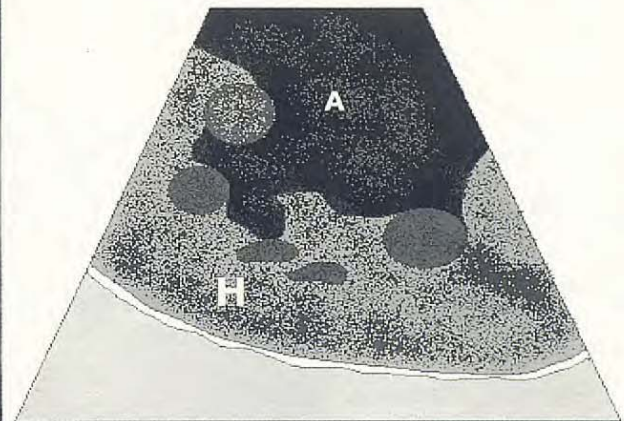


Fig. 15. El hígado presenta focos hipoeecogénicos y parénquima de ecogenicidad heterogénea. A=ascitis; H=hígado. Diagnóstico histopatológico: Cirrosis hepática.

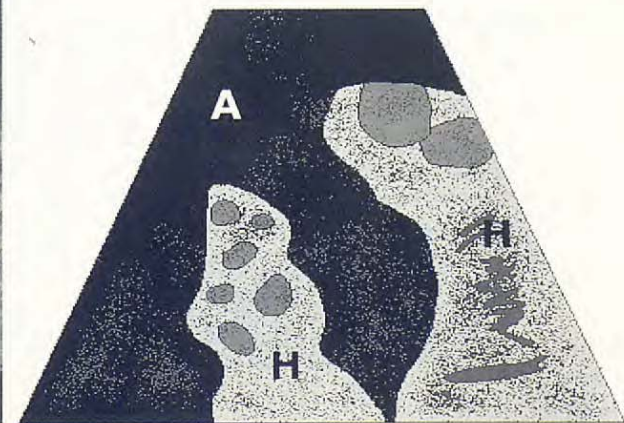


Fig. 16. El hígado presenta focos hipoeecogénicos. A=ascitis; H=hígado. Diagnóstico histopatológico: Sarcoma indiferenciado de hígado.

26

HÍGADO

El hígado es uniformemente hipocogénico y de granulación más gruesa que la del bazo. Se puede observar la vesícula biliar, la vena cava caudal, las venas hepáticas y los vasos porta. Las arterias y las vías biliares no son visibles en pequeños animales⁽³¹⁾. Las venas porta se diferencian de las venas hepáticas por sus paredes ecogénicas⁽⁴⁾. La vesícula biliar aparece en la imagen como una estructura anecogénica redondeada u ovalada que produce refuerzo posterior (Fig. 14).

Alteraciones de volumen, forma y contorno hepáticos

Volumen

Las variaciones del tamaño del hígado se valoran con mayor facilidad radiológicamente^(13, 25).

Forma y contorno

La cara visceral del hígado se valora mejor cuando existe líquido libre en cavidad abdominal⁽¹⁾. La cara diafragmática es más difícil de valorar por la cantidad de artefactos que se producen a este nivel. También aquí la interposición de líquido libre favorece su estudio⁽²⁵⁾. Cuando se aprecia un contorno nodular e irregular suele tratarse de neoplasias o de cirrosis hepáticas⁽²⁵⁾ (Fig. 15).

Alteraciones focales del parénquima hepático

— *Neoplasias*: Los tumores primarios pueden ser únicos, infiltrar el parénquima de forma difusa o aparecer como focos o áreas múltiples de tamaño y de ecogenicidad variable^(25, 33) (Fig. 16). Las metástasis son con frecuencia múltiples, bien delimitadas e hipocogénicas o de ecogenicidad mixta⁽³¹⁾.

— *Quistes*: En ocasiones se detecta ecográficamente la presencia de quistes serosos que aparecen en la imagen como estructuras redondeadas de pared fina y bien definida que producen refuerzo posterior y sombra lateral.

— *Hiperplasia nodular benigna*: La imagen, similar a la descrita en el bazo, no es diferenciable ecográficamente de neoplasias primarias o metastásicas, por lo que es necesario realizar un estudio histológico⁽⁴¹⁾.

Alteraciones difusas del parénquima hepático

Para valorar la ecogenicidad difusa del hígado es necesario compararla con la del riñón y el bazo.

— *Hiperecogenicidad difusa*: Se observa en casos de degeneración grasa y cirrosis, aunque en ésta el parénquima no suele ser homogéneo, y el contorno es generalmente nodular^(25, 31).

— *Hipocogenicidad difusa*: Aparece en casos de congestión hepática venosa, así como de linfosarcomas, aunque este tipo de tumores pueden también aparecer en la imagen como focos hipocogénicos distribuidos por el parénquima⁽³³⁾.

Alteraciones vasculares

Durante un examen ecográfico se debe estudiar el diámetro, el trayecto y la luz de los vasos hepáticos:

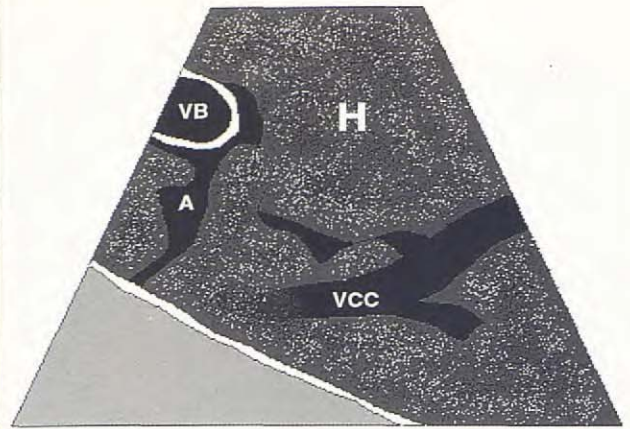
— *Diámetro*: Cuando existe una congestión hepática venosa debido a una insuficiencia de corazón derecho, se observa un aumento más o menos marcado del diámetro de las venas hepáticas⁽³⁸⁾ (Fig. 17).

— *Trayecto*: El trayecto de los vasos puede estar alterado por ejemplo por compresión de masas tumorales. En casos de persistencia del conducto venoso es posible, en ocasiones, demostrar una comunicación entre la vena porta y la vena cava⁽⁴⁷⁾.

— *Luz*: En algunos casos se puede detectar la presencia de trombos.

Alteraciones del sistema biliar

— *Obstrucción biliar*: En fases iniciales se observa un aumento de diámetro del conducto cístico (Fig. 18), dilatándose en fases posteriores el conducto biliar común, así como el resto de las vías biliares, que se diferencian de las venas hepáticas por sus paredes ecogénicas y de las venas porta por



28

Fig. 17. Congestión hepática venosa producida por insuficiencia cardíaca congestiva. VCC=vena cava caudal; A=ascitis; VB=vesícula biliar.

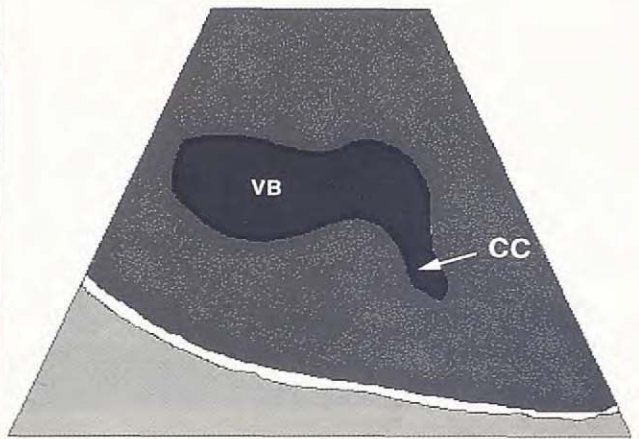


Fig. 18. Dilatación biliar. VB=vesícula biliar; CC=conducto cístico dilatado.



Fig. 19. Asas intestinales flotando en líquido ascítico (A). LI=luz intestinal.

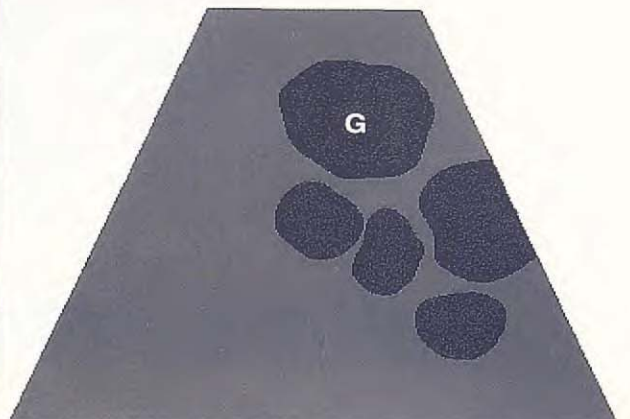


Fig. 20. Nódulos hipoeocogénicos aislados en abdomen medio. Diagnóstico histopatológico: Linfoma multicéntrico. G=ganglio.

su trayecto tortuoso⁽³⁰⁾. Es frecuente encontrar además en estos casos un sedimento biliar ecogénico en la zona declive de la vesícula biliar, aunque esto también se observa en casos de anorexia prolongada sin que exista ningún tipo de obstrucción⁽²⁵⁾.

— *Cálculos biliares*: No son frecuentes en pequeños animales, y se observan como estructuras hiperecogénicas con sombra acústica⁽³¹⁾.

— *Pólipos*: Aparecen en la imagen como estructuras ecogénicas irregulares adheridas a la pared que no producen sombra acústica⁽¹⁾.

TRACTO GASTROINTESTINAL

La presencia de gas en el tracto gastrointestinal compromete seriamente la valoración ecográfica del mismo y existen otros métodos diagnósticos, como la radiología simple o de contraste y la endoscopia, que permiten una evaluación satisfactoria del sistema digestivo⁽¹⁸⁾. Únicamente en aquellos tramos donde el gas no impide su visualización, es posible observar la luz como una zona hiperecogénica, rodeada por una zona hipoecogénica, que corresponde a la pared (Fig. 19). Utilizando un transductor de alta frecuencia se pueden observar las distintas capas de la pared gastrointestinal como líneas alternativamente hiper e hipoecogénicas⁽³⁵⁾. Ecográficamente se puede valorar el peristaltismo intestinal, así como el grosor de la pared.

Entre las alteraciones visibles ecográficamente destacamos:

— *Neoplasias*: Pueden presentar un amplio espectro de patrones ecográficos, aunque en general, las neoplasias digestivas suelen diferenciarse porque en el interior de la masa visible en la imagen suele aparecer una zona hiperecogénica que se correspondería con gas en la luz del tramo afectado^(26, 36).

— *Invaginaciones*: Son características ecográficamente. Se observan como lesiones formadas por aros concéntricos alternativamente hiper e hipoecogénicos que representan el conjunto de las capas de los tramos invaginados^(36, 45).

PÁNCREAS

El páncreas es difícil de explorar ecográficamente debido a su ecogenicidad (similar a la de la grasa

mesentérica adyacente) y a su proximidad con estómago y duodeno, que suelen impedir su visualización por su contenido en gas^(1, 25). Si es identificado, aparece como una estructura de márgenes poco definidos e hiperecogénica con respecto a la corteza renal y al hígado.

— *Pancreatitis aguda*: En ocasiones es posible observar la presencia de focos hipoecogénicos que representan zonas de edema e inflamación^(29, 32).

— *Pancreatitis crónica*: Aparecen focos hiperecogénicos debido a fibrosis o calcificaciones⁽¹⁾.

— *Neoplasias*: No presentan un patrón ecográfico específico y suelen ser diagnosticadas por su localización, ya que es difícil confirmar ecográficamente una unión con el parénquima pancreático^(1, 25).

GLÁNDULAS ADRENALES

Las glándulas adrenales también son difíciles de identificar ecográficamente debido a su pequeño tamaño y a que están rodeadas por la grasa perirrenal⁽²⁴⁾. Aparecen como unas estructuras aplanadas hipoecogénicas situadas craneal y/o medialmente al polo craneal del riñón⁽¹⁾.

Es posible observar neoplasias adrenales^(24, 37, 42), aunque por lo general, incluso algunas de gran tamaño suelen estar enmascaradas por gas intestinal o por grasa perirrenal⁽¹⁾.

GANGLIOS LINFÁTICOS

Los ganglios linfáticos normales no son visibles ecográficamente, pero sí cuando existe un aumento de tamaño considerable, por ejemplo en algunos linfosarcomas⁽¹⁾. Los ganglios aislados aparecen como estructuras redondeadas uniformemente hipoecogénicas (Fig. 20). Cuando están afectadas cadenas ganglionares completas, se observan masas nodulares.

CAVIDAD PERITONEAL

La presencia de líquido intraperitoneal es fácilmente visible en ecografía; de hecho se trata de la técnica más fiable para diagnosticar su presen-

30

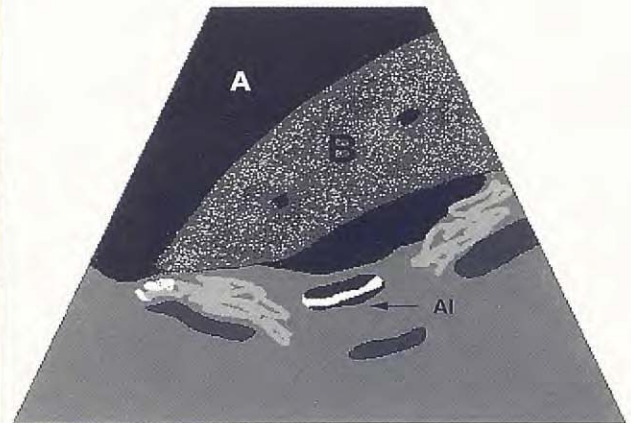


Fig. 21. El líquido ascítico (A) favorece la valoración del contorno de los órganos. B=bazo; AI=asa intestinal.

cia⁽¹⁶⁾. Además, la interposición de líquido entre los distintos órganos los hace más fácilmente valorables delimitando su contorno (Fig. 21).

BIOPSIAS BAJO CONTROL ECOGRÁFICO

La mayoría de las alteraciones observadas ecográficamente no son específicas⁽⁴³⁾ y, además, muchas patologías difusas no producen ninguna alteración detectable ecográficamente. Sin embargo, la ecografía proporciona una guía segura para

obtener una muestra biopsica del lugar deseado, sin lesionar estructuras vecinas. La aguja de biopsia se observa como un trayecto hiperecogénico, aunque en ocasiones es más sencillo detectar el movimiento de los tejidos a medida que la aguja los atraviesa, que la aguja en sí. Para facilitar la punción existen unas guías adaptables a los transductores que aseguran la permanencia de la aguja en el plano del haz de US, aunque queda entonces limitado el ángulo de introducción de la aguja y el diámetro de la misma^(17, 39).

BIBLIOGRAFÍA

1. Barr, F. Diagnostic ultrasound in the dog and cat. Chap. 2-96. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990.
2. Biller, D.S., Kantrowitz, B., Partington, B.P. Diagnostic ultrasound of the urinary bladder. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 26: 397-402, July/August 1990.
3. Biller, D.S., Schenkman, D.I., Bortnowski, H. Ultrasonographic appearance of renal infarcts in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 27: 370-372, May/June 1991.
4. Carlisle, C.H., Wu, J.X., Heath, T.R. The ultrasonographic anatomy of the hepatic and portal veins of the canine liver. *Vet. Radiol.* 32: 4, 170, 1991.
5. Cartee, R.E., Rowles, T. Transabdominal sonographic evaluation of the canine prostate. *Vet. Radiol.* 24: 4, 156-164, 1983.
6. England, G.C.W., Allen, E.W.E., Porter, D.J. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound: Development of the conceptus and determination of gestational age. *J. Small Anim. Pract.* 31: 324-329, 1990.
7. England, G.C., Allen, W.E. Diagnosis of pregnancy and pyometra in the bitch using real-time ultrasonography. *Vet. Annual.* 30: 217-222, 1990.
8. Fayrer-Hosken, R.A. et al. Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography. *Vet. Radiol.* 32: 6, 287-289, 1991.
9. Feeney, D.A., Johnston, G.R., Hardy, R.M. Two-dimensional, gray-scale ultrasonography for assesment of hepatic and splenic neoplasia in the dog and cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 184: 1, 68-81, January 1984.
10. Feeney, D.A., Johnston, G.R., Klausner, J.S. Two-dimensional gray-scale ultrasonography: Application in canine prostatic disease. *Vet. Clin. North Am.* 15: 6, 1159-1176, 1985.
11. Feeney, D.A. et al. Canine prostatic diseases-Comparison of ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 cases (1981-1985). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 190: 8, 1027-1034, April 1987.

12. Gerwing, M.F. Sonographische Darstellung von Milz und Prostata unter besonderer Berücksichtigung der Messung ihrer Lage und Größe sowie des sonographischen Bildes der pathologischen Veränderung. Das Hydroperitoneum zur besseren Differenzierung abdominaler Organe. Tesis doctoral, Giessen, Alemania, 1989.
13. Godshalk, C.P. et al. Quantitative assesment of liver size in the dog. *Vet. Radiol.* 29: 4, 162-167, 1988.
14. Goodwin, J.K. et al. Bilateral ovarian adenocarcinoma in a dog. *Vet. Radiol.* 31: 5, 265-267, 1990.
15. Haaften, B. van, Taverne, M.A. Sonographic diagnosis of a muco-metra in a cat. *Vet. Record.* 124: 13, 346-347, 1989.
16. Henley, R.K., Hager, D.A., Ackerman, N.A. A comparison of two-dimensional ultrasonography for the detection of small amounts of free peritoneal fluid in the dog. *Vet. Radiol.* Vol. 30: 3, 121-124, 1989.
17. Hoppe, F.E. et al. A comparison of manual and ultrasound-guided biopsy techniques. *Vet. Radiol.* 27: 4, 99-101, 1986.
18. Kleine, L.J., Lamb, C.R. Comparative organ imaging: The gastrointestinal tract. *Vet. Radiol.* 30: 3, 133-141, 1989.
19. Konde, L.J. et al. Ultrasonographic anatomy of the normal canine kidney. *Vet. Radiol.* 25: 4, 173-178, 1984.
20. Konde, L.J. Sonography of the kidney. *Vet Clin North Am.* 14: 6, 1149-1158, 1985.
21. Konde, L.J. et al. Sonographic appearance of renal neoplasia in the dog. *Vet. Radiol.* 26: 3, 74-81, 1985.
22. Konde, L.J. et al. Comparison of radiography and ultrasonography in the evaluation of renal lesions in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 188: 12, 1420-1425, 1986.
23. Konde, L.J., et al. Sonographic application in the diagnosis of intraabdominal abscess in the dog. *Vet. Radiol.* 27: 4, 151-154, 1986.
24. Kantrowitz, B.M., Nyland, T.G., Feldman, E.C. Adrenal ultrasonography: Detection of tumors and hyperplasia in hyperadrenocorticism. *Vet. Radiol.* 27: 3, 91-96, 1986.
25. Lamb, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: Examination of the liver, spleen and pancreas. *J. Small Anim. Pract.* 31: 6-15, 1990.
26. Lamb, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: Intestinal tract and mesentery, kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. *J. Small Anim. Pract.* 31: 295-304, 1990.
27. Lamb, C.R. et al. Ultrasonographic findings in hepatic and splenic lymphosarcoma in dogs and cats. *Vet. Radiol.* 32: 3, 117-120, 1991.
28. Léveillé, R. et al. Sonographic investigation of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in small animals. *Vet. Radiol.* 33: 2, 103-107, 1992.
29. Murtaugh, R.J. et al. Pancreatic ultrasonography in dogs with experimentally induced acute pancreatitis. *Vet. Radiol.* 26: 1, 27-32, 1985.
30. Nyland, T.G., Gillett, N.A. Sonographic evaluation of experimental bile duct ligation in the dog. *Vet. Radiol.* 23, 6, 252-260, 1982.
31. Nyland, T.G., Park, R.D. Hepatic ultrasonography in the dog. *Vet. Radiol.* 24: 2, 74-84, 1983.
32. Nyland, T.G. et al. Ultrasonic features of experimentally induced, acute pancreatitis in the dog. *Vet. Radiol.* 24: 6, 260-266, 1983.
33. Nyland, T.G. Ultrasonic patterns of canine hepatic lymphosarcoma. *Vet. Radiol.* 25: 4, 167-172, 1984.
34. Nyland, T.G., Hager, D. Sonography of the liver, gallbladder and spleen. *Vet. Clin. North. Am.* 15: 6, 1123-1148, 1985.
35. Penninck, D.G. et al. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Vet. Radiol.* 30: 6, 272-276, 1989.
36. Penninck, D.G. Ultrasonographic evaluation of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet. Radiol.* 31: 3, 134-141, 1990.
37. Poffenbarger, E.M., Feeney, D.A., Hayden, D.W. Gray-scale ultrasonography in the diagnosis of adrenal neoplasia in dogs: six cases (1981-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192: 2, 228-232, January, 1988.
38. Schelling, C.G., Wortman, J.A., Saunders, H.M. Ultrasonic detection of splenic necrosis in the dog. *Vet. Radiol.* 29: 4, 227-233, 1988.
39. Smith, S. Ultrasound-guided biopsy. *Vet. Clin. North. Am.* 15: 6, 1249-1262, 1985.
40. Stowater, J.L., Lamb, C.R. Ultrasonographic features of paraprostatic cysts in nine dogs. *Vet. Radiol.* 30: 5, 232-239, 1989.
41. Stowater, J.L., Lamb, C.R., Schelling, S.H. Ultrasonographic features of canine hepatic nodular hyperplasia. *Vet. Radiol.* 31: 5, 268-272, 1990.
42. Voorhout, G. et al. Nephrotomography and ultrasonography for the localization of hyperfunctioning adrenocortical tumors in dogs. *Am. J. Vet. Research.* 51: 8, 1280-1285, 1990.
43. Vörös, K. Correlation of ultrasonographic and pathomorphological findings in canine hepatic diseases. *J. Small Anim. Pract.* 3: 627-634, 1991.
44. Walter, P.A. et al. Ultrasonographic evaluation of renal parenchymal diseases in dogs: 32 cases (1981-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191: 8, 999-1007, October 1987.
45. Watson, D.E., Mahaffey, M.B., Neuwirth, L.A. Ultrasonographic detection of duodenojejunal intussusception in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 27: 367-369, May/June 1991.
46. Wood, A.K.W. et al. Sonographic and histopathological studies of the canine prostate. *Vet. Radiol.* 32: 4, 170, 1991.
47. Wrigley, R.H. et al. Ultrasonographic diagnosis of portocaval shunts in young dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191: 4, 421-424, August 1987.
48. Wrigley, R.H. et al. Ultrasonographic features of splenic hemangiosarcoma in dogs: 18 cases (1980-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 19: 8, 1113-1117, April 1988.
49. Wrigley, R.H. et al. Ultrasonographic features of splenic lymphosarcoma in dogs: 12 cases (1980-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193: 12, 1565-1568, December 1988.
50. Wrigley, R.H. et al. Clinical features and diagnosis of splenic hematomas in dogs: 10 cases (1980-1987). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 25: 371-375, July/August 1989.