

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION AGRICOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

ATLAS DE PATOLOGIAS DIAGNOSTICADAS POR ULTRASONIDO
ABDOMINAL EN CANINOS.

Prestador del Servicio Social:

Tinoco Ambrosio Edgar

Matricula: 2132036412

Asesores:

Interno: M.V.Z. Emilio Rendón Franco

Núm. Económico: 34270

Externo: M.V.Z. Alan Israel Castillo Andrew

Cedula profesional: 4919379

Lugar de realización: Laboratorio de Cirugía Veterinaria en la UAM Xochimilco

Fecha de inicio y terminación:

Inicio: 10 de abril del 2018

Terminación: 10 de octubre del 2018

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO	5
OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS.....	7
METODOLOGÍA UTILIZADA.....	8
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	9
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS	9
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN.....	12
CONCLUSIONES.....	14
RECOMENDACIONES.....	14
LITERATURA CITADA	15
ANEXO 1.....	16

RESUMEN

El adecuado uso de las técnicas de diagnóstico por imagen, hoy en día es una de las funciones que los médicos veterinarios debemos poner en práctica y obtener actualizaciones día con día. El uso del ultrasonido, debe ir más allá de saber colocar el transductor y obtener una imagen en el monitor, se deben empezar a comprender ciertas características que se involucran, así como entender la física del sonido y su interacción con los tejidos para acercarnos a un diagnóstico.

La exploración de la cavidad abdominal representa todo un reto; teniendo en cuenta algunas características que nos podrían dificultar la adecuada exploración, se debe hacer énfasis en que existen numerosas estructuras que se deben reconocer perfectamente y junto con el conocimiento de la anatomía, saber identificar en donde existe una probable anormalidad.

En el presente trabajo se analizaron 60 imágenes obtenidas por ultrasonido abdominal, abordando las características de las patologías más comunes de los órganos involucrados en dicha región, empezando por el hígado con 7 patologías y 10 imágenes representativas, continuando con el bazo con 2 patologías y 4 imágenes representativas, el estómago con 4 patologías y 5 imágenes representativas, la vejiga con 2 patologías comunes y 3 imágenes representativas, la próstata con 4 patologías y 5 imágenes representativas. De todas las imágenes se agregan una al menos de la conformación normal de cada órgano evaluado.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la clínica se utiliza la ecografía en el diagnóstico de enfermedades abdominales, oftalmológicas, cardíacas, torácicas, endocrinas, reproductivas y musculoesqueléticas. La ecografía es una herramienta útil, rápida y no invasiva, que no genera riesgos al paciente ni al usuario y presenta una alta sensibilidad diagnóstica en abdomen, debido a la presencia de tejidos blandos y órganos que se contrastan entre sí, entregando información detallada de sus estructuras (Jiménez, 2017).

Las diferentes estructuras abdominales presentan en su estado normal una tonalidad gris característica que variará de lo más blanco o brillante a lo más negro u oscuro. Este gris característico de cada estructura se define como ecogenicidad. La ecogenicidad de cada estructura estará definida por los ecos producidos en el seno de esta y por tanto por las interfases que existen en dicha estructura. Aquellas estructuras con alta intensidad de ecos se definen como hiperecoicas, siendo, las de menor cantidad, hipoecoicas. Las que no presentan interfases en su seno y no producen ecos serán anecoicas. La ecogenicidad de cada víscera puede ser comparada y relacionada con la de otros órganos para así poder establecer las relaciones normales entre ellas en condiciones fisiológicas y detectar más fácilmente cambios en la ecogenicidad de dichas estructuras cuando estas presentan algún cambio en su consistencia (García, 2015).

MARCO TEÓRICO

El término “ecografía” deriva de la palabra compuesta ecotomografía que procede del griego, *eco* que significa sonido, *tomos* sección y *grafía*, escritura. La definición más ajustada desde el punto de vista semántico es “*la obtención de imágenes de cortes en un plano determinado en dos dimensiones a partir de la emisión de un sonido*”. Otros sinónimos utilizados son la ultrasonografía o ecosonografía (García, 2015).

La ecografía permite la visualización de parénquima de los órganos. Para obtener un diagnóstico definitivo se debe complementar con la historia clínica, exámenes de sangre, estudio citológico e histopatológico (Penninck & d’Anjou, 2015).

La ecografía es una valiosa técnica de imagen para la evaluación de enfermedades hepáticas. Las indicaciones para ecografía hepática incluyen hepatomegalia, masas abdominales, ascitis, detección de derivaciones portosistémicas y búsqueda de metástasis (Moon, 2016).

La ecografía es extremadamente útil en el diagnóstico de enfermedades del sistema biliar y se puede utilizar para detectar anomalías estructurales de la vesícula biliar, contenidos anormales (colecistitis, coledocolitiasis, acumulación anormal de lodo), inflamación, obstrucción y neoplasia (Moon, 2016).

Las principales indicaciones para explorar el bazo son la esplenomegalia generalizada, masa abdominal, trauma y hemoperitoneo. Las enfermedades que afectan al bazo a menudo causan su aumento que puede detectarse por palpación abdominal, radiografía o ecografía. La principal ventaja de la ecografía respecto a otros métodos de diagnóstico por imagen es la capacidad de determinar si está presente una enfermedad generalizada o focal del parénquima, diferenciar las lesiones cavitadas de las sólidas y proporcionar una guía para la aspiración intralesional (Mattoon & Nyland, 2015).

El páncreas es un órgano difícil de evaluar mediante la mayoría de métodos de diagnóstico por imagen abdominales. En medicina veterinaria la evaluación ecográfica del páncreas se complementa bien con la radiografía abdominal, ya que es uno de los órganos abdominales más difíciles de evaluar. La radiografía es tradicionalmente el estudio de primera elección. No obstante la ecografía es mejor para evaluar masas pancreáticas, colestas de fluidos insipientes, evaluación de metástasis a órganos adyacentes y/o linfonodos. Además de la presencia de derrame abdominal, la ecografía es muy superior sobre la radiografía. Sin embargo, tiene limitaciones en la visualización del páncreas normal, sobre todo cuando hay gas en el tracto gastrointestinal (Jiménez, 2017).

Las indicaciones para la obtención de imágenes de diagnóstico del tracto urinario son; signos clínicos inespecíficos como anorexia o dolor abdominal y hallazgos anormales en la palpación abdominal. Las indicaciones específicas incluyen azotemia, hematuria, disuria, estranguria, polaquiuria y traumatismo abdominal con sospecha de uroabdomen (Hecht, 2015).

La vejiga se examina fácilmente cuando esta distendida con orina y puede servir como una ventana acústica útil para visualizar estructuras adyacentes. El grosor de la pared de la vejiga, masas, cuerpos extraños, cálculos, coágulos de sangre, divertículos, uréteres ectópicos y ureteroceles se evalúan fácilmente (Mattoon & Nyland, 2015).

Las lesiones inflamatorias de la pared gástrica se refieren a un aumento del grosor de la pared sin pérdida de su arquitectura, aunque este hallazgo no se considera específico (Penninck & d'Anjou, 2015). Se considerará patológico cuando haya alteraciones de grosor (inflamación), discontinuidad (úlceras, ruptura), crecimiento anormal (tumores, abscesos), cuerpo extraño, íleo, invaginaciones o intususcepción (Jiménez, 2017).

Las lesiones inflamatorias de la pared gástrica pueden afectar a toda la víscera o a una porción localizada del estómago y muy frecuentemente se asocia a lesiones de la misma naturaleza en la primera porción del intestino delgado. La obstrucción del canal pilórico se relaciona con alteraciones que produzcan la interrupción del

tracto de salida del estómago, de origen funcional o mecánico. Entre las causas mecánicas cabe destacar los cuerpos extraños, estenosis por hipertrofia pilórica, neoplasias, inflamaciones, necrosis e invaginación gastroduodenal. Las causas funcionales (espasmo de píloro) son más difíciles de diagnosticar ecográficamente (García, 2015).

Las patologías de la próstata son comunes y suelen tener origen infeccioso y hormonal, así como por alteraciones anatómicas y embriológicas. Las enfermedades prostáticas más frecuentes son la hiperplasia prostática benigna, la prostatitis bacteriana, los quistes prostáticos, los abscesos prostáticos, y las neoplasias prostáticas (Ygreña *et al.* 2017). La evaluación ecográfica de la próstata y los testículos permite una valoración de la anatomía del parénquima del órgano. La imagen ecográfica no puede determinar de manera fiable la estructura histológica de los procesos patológicos, del mismo modo, tampoco es capaz de diferenciar condiciones neoplásicas (Mattoon & Nyland, 2015).

OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS

Generar un atlas de patologías diagnosticadas por ultrasonografía en perros.

- Seleccionar imágenes representativas para ejemplificar las principales patologías abdominales.
- Analizar las principales patologías, tomando en cuenta sus características al ultrasonido.
- Integrar las imágenes y la información de los casos representativos en un atlas.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Para la realización del presente trabajo revisó un disco duro con aproximadamente 350 imágenes, correspondientes a los pacientes que se presentaron en la clínica privada en los últimos 6 meses con alguna alteración abdominal. Las imágenes fueron obtenidas con un equipo de ultrasonido SonoScape S& sistema de ecografía Doppler Color portátil multifuncional.

Considerando la historia clínica de los perros ecografiados, se evaluaron las patologías más representativas de los órganos abdominales; como lo son hepatomegalia, quistes, hematomas, abscesos, necrosis, neoplasias, ascitis, colelitiasis, coledocolitiasis, esplenomegalia, masa abdominal, pancreatitis, cuerpos extraños, cálculos, invaginaciones o intususcepción, hiperplasia prostática y prostatitis. Una vez elegidas las imágenes de cada patología representativa, se evaluaron sus características al ultrasonido como cambios en la anatomía, tamaño de lesiones y ecogenicidad.

El atlas incluye además de las patologías, una breve descripción de la historia clínica del paciente y una descripción de la imagen ultrasonográfica, en la que se pondrán de manifiesto las principales alteraciones observadas.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Se analizaron 60 imágenes de patologías abdominales obtenidas mediante ultrasonido, tomando en cuenta las más representativas de cada órgano de la región abdominal y en las cuales se pudieran observar claramente las características anatomopatológicas de cada una. Se describen cambios en el tamaño, estructura y ecogenicidad.

También se describe brevemente la historia clínica de los perros a los que se les realizó ultrasonido abdominal y algunos datos que pueden llegar a ser relevantes, como raza, edad y hallazgos al examen físico general, que es clave para el diagnóstico y las recomendaciones una vez realizado el ultrasonido.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS

- Se generó un atlas de patologías abdominales diagnosticadas mediante ultrasonido abdominal más comunes, describiendo los cambios anatomopatológicos y ejemplificando con respectivas imágenes e ilustraciones.

RESULTADOS

De las imágenes evaluadas, las patologías del hígado que fueron la mayoría, empezando con hepatomegalia, en la cual sus características son; márgenes redondeados, reflejando el incremento de su estructura y aumentando la distancia entre el diafragma y el estómago. Las masas hepáticas que principalmente se ve un cambio en la ecogenicidad, ya que pueden ser hiperecoicas, hipoecoicas e isoecoicas o de ecogenicidad mixta. La ascitis que es el cúmulo de líquido en cavidad abdominal, nos marca grandes áreas anecoicas entre las estructuras de otros órganos. Los quistes hepáticos se ven aneciococcos con paredes finas y definidas, con ausencia de ecos en su interior. Los hematomas varían de ecogenicidad dependiendo el tiempo de evolución, se observa como una lesión anecoico o hipoecoico de bordes irregulares. Los abscesos tienen una

ecogenicidad que depende el tiempo de evolución, se describe como un nódulo de ecogenicidad mixta de paredes gruesas que contiene gas. Para la vesícula biliar, se encontró con imágenes sugerentes de colelitos, donde sus características muestran una estructura dentro de la vesícula, de ecogenicidad hiperecoica que proyecta una sombra acústica.

En las imágenes evaluadas del bazo, la esplenomegalia nos muestra una ecogenicidad homogénea en todo el parénquima, márgenes redondeados y el desplazamiento del órgano hacia ventral. La neoplasia tiene ecogenicidad mixta, pérdida del parénquima por regiones, con áreas hipoecoicas y anecoicas.

Para las patologías del estómago se evaluó las imágenes sugerentes de cuerpo extraño, en la cual encontramos una ecogenicidad hiperecoica de forma irregular en el estómago el cual proyecta una sombra acústica limpia. En las masas intestinales se denota una pérdida de la estratificación con ecogenicidad mixta de bordes irregulares. De igual manera se evaluó una imagen sugerente de cuerpo extraño lineal en asas intestinales, proyectando una sombra acústica limpia. Para la imagen de invaginación o intususcepción, se describe una imagen clásica de signo de anillo, en donde se notan los aros céntricos alternando capas de las asas intestinales con ecogenicidad de hipo a hiperecoicas.

Con las imágenes patológicas de la vejiga, los cálculos presentan interfaces hiperecoicas, la cual proyecta múltiples sombras acústicas. A diferencia de los coágulos en vejiga, los cuales al no ser sólidos, no proyectan sombra acústica y de ecogenicidad hiperecoica.

Respecto a las imágenes patológicas de la próstata, la hiperplasia prostática se describe como un aumento de tamaño generalizado, donde la ecogenicidad es hiperecoica respecto al tejido circundante. En la prostatitis se define un aumento del tamaño de la próstata con bordes irregulares con múltiples zonas anecoicas y de distinto tamaño. De igual manera en la neoplasia prostática, se define bien un aumento del tamaño de la próstata, con múltiples nódulos de ecogenicidad mixta que se podrían llegar a confundir con quistes. Los cuales a diferencia, muestran

una pared bien definida, delgada e hiperecoica, de igual manera de forma irregular.

En el cuadro 1 se muestra el número de imágenes que se utilizaron para cada órgano, así como las patologías más comunes que se describieron.

ÓRGANO	IMÁGENES	PATOLOGÍAS
Hígado	10	<ul style="list-style-type: none">• Hepatomegalia• Masas hepáticas• Ascitis• Quiste hepático• Hematomas• Abscesos• Colelitiasis
Bazo	4	<ul style="list-style-type: none">• Esplenomegalia• Neoplasia
Estómago	5	<ul style="list-style-type: none">• Cuerpo extraño• Masas intestinales• Cuerpo extraño en asas intestinales• Invaginaciones o Intususcepción

Vejiga	3	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos vesicales • Coagulo en vejiga
Próstata	5	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperplasia prostática benigna • Prostatitis • Neoplasia • Quistes prostáticos

Finalmente se generó el atlas que nos introduce al tema del ultrasonido principalmente con las características que son necesarias comprender para poder facilitar un diagnóstico con ésta herramienta, posteriormente seleccionando imágenes de anatomía normal de los órganos evaluados y sus características, seguidamente se ejemplifican con imágenes las principales patologías y sus características al ultrasonido, complementando con información de la historia clínica de cada caso.

Nota: el atlas se presenta en el Anexo 1 de este trabajo.

DISCUSIÓN

Para la elaboración del atlas, se utilizaron imágenes tanto representativas de patologías como imágenes de los órganos normales ecográficamente hablando, acompañadas de diagramas para poder entender mucho mejor las características descritas, de igual manera se mencionan historias clínicas de los perros que acudieron a la clínica privada para relacionar las evidencias obtenidas y llegar a un diagnóstico.

El atlas consta de imágenes normales para poder comprender las características que nos indicarían una patología, a diferencia del estudio descriptivo de registros ecográficos abdominales en perros de Jiménez (2017) donde solo mencionan las características patológicas, y no incluyen imágenes normales ni patológicas. Ygreña (2017) reporta que su estudio: Caracterización de Alteraciones Ultrasonográficas Prostáticas en Perros Atendidos en una Clínica Veterinaria en Lima, Perú, entre 2010 y 2014, solo se trabajó con las historias clínicas e informes ecográficos de archivo digital de perros atendidos en el periodo 2010-2014 con alteraciones en próstata, aunque los pacientes habían acudido al servicio de ultrasonografía por sospecha de una patología abdominal o pélvica, a diferencia del presente estudio donde se trató incluso en algunas patologías como hallazgos incidentales como el caso de quistes hepáticos, masas intestinales, cálculos vesicales etc.

García (2015) en su estudio ecográfico del estómago, duodeno proximal y descendente en el perro de raza Bulldog Francés reporta únicamente alteraciones gastrointestinales en una sola raza, aunque se incluyen aspectos de física y sonido, así como imágenes de anatomía normal y patológicas como en el presente atlas.

Moon (2016), ejemplifica la anatomía normal del hígado, vesícula biliar y páncreas y nos habla de las principales alteraciones, aunque comenta que las imágenes ultrasonográficas son variables y subjetivas y siempre se complementan con todos los aspectos del caso para que el diagnóstico final sea apropiado, en el atlas se trata de complementar la imagen normal, y patológica con aspectos breves como historia clínica, incluyendo edad, raza etc.

Dentro de las patologías abordadas, las de hígado fueron las más comunes, siendo pacientes de entre los 6 y los 10 años, siguiendo con el sistema digestivo que suele verse afectado en pacientes jóvenes y adultos como en este estudio que las patologías más comunes fueron 4, al contrario de la próstata que se vio afectada comúnmente por 4 patologías que involucran perros adultos, la vejiga y el

bazo fueron los que tuvieron menos patologías más comunes, que involucra perros adultos de 10 y 9 años y 7 y 12 años respectivamente.

CONCLUSIONES

Se debe de tener en cuenta las patologías más comunes y sus características al ultrasonido cada que se evalúa el abdomen, ayudarnos del diagnóstico por imagen y evaluar dichas características en estado patológico y en condiciones normales, complementando con historia clínica, estudios de laboratorio y demás pruebas complementarias para llegar a un diagnóstico.

RECOMENDACIONES

Se deben empezar a tocar temas acerca de todas las herramientas que se tienen en la actualidad y que disponemos para poder llegar a un diagnóstico por imagen, comprender la manera en que va avanzando la tecnología y cómo podemos aprovechar al máximo esa ventaja; el ultrasonido es una herramienta básica pero muy completa y que arroja información valiosa, siendo considerado uno de los métodos de menor invasión y que no se necesita tanta manipulación con un paciente; mencionar que la experiencia que se va adquiriendo día a día es fundamental para saber explotar al máximo el uso del ultrasonido, tener en cuenta que existen muchas estructuras tan pequeñas que solo se pensaba que se podían ver en estado patológico pero no es así.

Respecto al atlas, mejoraría muchísimo si se empezara a desarrollar, en conjunto con patologías que involucren estructuras propias de hembras y demás procesos involucrados, como por ejemplo la gestación; incluso explotar temas acerca de otros usos del ultrasonido como en el uso en ojo, cuello y tórax.

LITERATURA CITADA

- García, H. L. F. (2015). Estudio ecográfico del estómago, duodeno proximal y descendente en el perro de raza Bulldog Francés. Universidad Complutense de Madrid.
- Hecht, S. (2015). Diagnostic Imaging of Lower Urinary Tract Disease. Department of Small Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Tennessee, 2407 River Drive, Knoxville, TN 37996, USA.
- Jiménez T. K. (2017). Estudio Descriptivo de Registros Ecográficos Abdominales en Perros. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Santiago, Chile.
- Moon M. L. (2016). Ultrasound Imaging of the Hepatobiliary System and Pancreas. Department of Small Animal Clinical Sciences, Virginia-Maryland College of Veterinary Medicine, Duckpond Drive, Blacksburg, VA 24061, USA.
- Mattoon, J. S., & Nyland T. G. (2015). Small Animal Diagnostic Ultrasound. 3ªed. Elsevier. Canada. 680 p.
- Penninck, D.G.; d'Anjou, M. (2015). Atlas of small animal ultrasonography 2ª ed. Iowa: Blackwell Publishing. 584 p.
- Ygreña, G., Grandez, R., & Valencia, R. (2017). Caracterización de Alteraciones Ultrasonográficas Prostáticas en Perros Atendidos en una Clínica Veterinaria en Lima, Perú, entre 2010 y 2014. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 28(2), 299-306.

ANEXO 1

PRINCIPIOS BASICOS

Los ultrasonidos se definen como ondas de sonido de frecuencia superior a la audible por del oído humano, aproximadamente 20.000 ciclos por segundo (20 kHz). Un ciclo por segundo es 1 hertz; 1000 y 1 millón de ciclos por segundo son 1 kilohertz (kHz) y 1 megahertz (MHz), respectivamente. La frecuencia se define como el número de veces que una onda se repite (ciclo) por segundo. Las frecuencias de millones de ciclos por segundo tienen longitudes de onda cortas, que son esenciales para obtener una imagen de alta resolución (Mattoon y Nyland, 2015).

La longitud de onda es la distancia que recorre una onda durante un ciclo. Cuanto más corta es la longitud de onda, mayor es la resolución. La frecuencia y la longitud de onda se relacionan inversamente, si la velocidad del sonido en el medio se mantiene constante. Ya que la velocidad del sonido es independiente de la frecuencia y casi constante (1540 m/s) en los tejidos blandos corporales, al seleccionar un transductor de frecuencia superior disminuye la longitud de onda del sonido emitido, proporcionando mayor resolución (Mattoon y Nyland, 2015).

Los factores que determinan la velocidad del sonido a través de una sustancia son su densidad y compresibilidad. Los materiales con mayor densidad y menor compresibilidad transmitirán el sonido a mayor velocidad. Cada medio se caracteriza por tener una impedancia acústica determinada (que guarda una relación directa con su densidad y con la velocidad de propagación del sonido en su interior) (García, 2015) (cuadro 1).

TEJIDO O SUSTANCIA	IMPEDANCIA ACÚSTICA (Z)	VELOCIDAD (m/s)
Aire	0.0004	331
Grasa	1.38	1450
Agua (50°C)	1.54	1540
Sangre	1.61	1549
Riñón	1.62	1561
Hígado	1.65	1570
Hueso	7.8	4080

Cuadro 1. Impedancia acústica de los principales tejidos y sustancias corporales y velocidad del sonido a través de los mismos (García, 2015).

INTERACCIÓN DEL SONIDO CON LOS TEJIDOS

El efecto producido por un sonido al chocar contra un objeto de diferente densidad al medio que lo está propagando produce una reflexión de este sonido que se conoce como eco. La amplitud del eco de retorno es proporcional a la diferencia de impedancia acústica que guardan dos medios. Al límite que separa dos medios con una impedancia acústica diferente se definirá como interfase. Todas las interfaces producirán una reflexión de parte del sonido (eco) (Figura 1). Así pues, un sonograma (imagen ecográfica) es el reflejo de todas las interfaces que se producen en ese corte tomográfico.

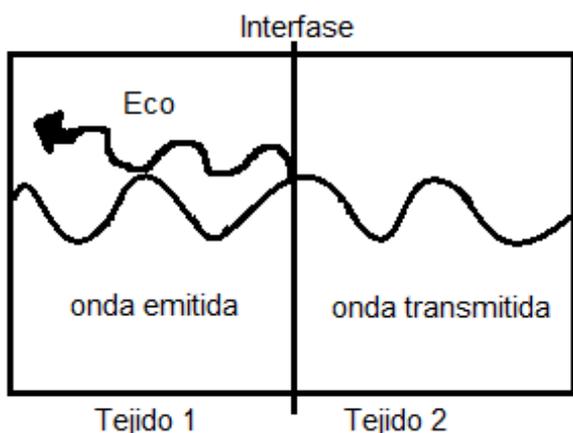


Figura 1. Interacción de los ultrasonidos con los tejidos. Al pasar de un tejido a otro, de diferente impedancia acústica (interfase), parte del ultrasonido es reflejado (eco) y otra parte continua penetrando los tejidos

para enviar ecos posteriores (García, 2015).

Las ondas sonoras sufren unos fenómenos físicos cuya comprensión es imprescindible para entender la formación de la imagen ecográfica, estos producirán la atenuación progresiva del sonido:

- Reflexión: cuando un sonido se propaga de un medio a otro, parte de este es reflejado y representará a la interfase que ha producido la reflexión de parte del sonido.
- Dispersión: al incidir un haz ultrasónico sobre una partícula, este es fraccionado en múltiples ecos de menor energía y propagado en todas las direcciones.
- Absorción: conversión en calor de un pulso de sonido.
- Refracción: al incidir un haz de sonido en un ángulo oblicuo sobre una interfase cambia su dirección respecto al foco emisor y receptor.

Estos fenómenos producirán la atenuación del sonido según avanza y atraviesa diferentes tejidos alcanzando planos más profundos. La atenuación dependerá de la distancia recorrida, la frecuencia emitida y el medio de propagación (García, 2015).

ECOGENICIDAD Y PRINCIPIOS DE INTERPRETACIÓN

Las diferentes estructuras abdominales presentan en su estado normal una tonalidad gris característica (que variará de lo más blanco o brillante a lo más negro u oscuro). Este gris característico de cada estructura se define como ecogenicidad (Figura 2). La ecogenicidad de cada estructura estará definida por los ecos producidos en el seno de esta y por tanto por las interfases que existen en dicha estructura (García, 2015).

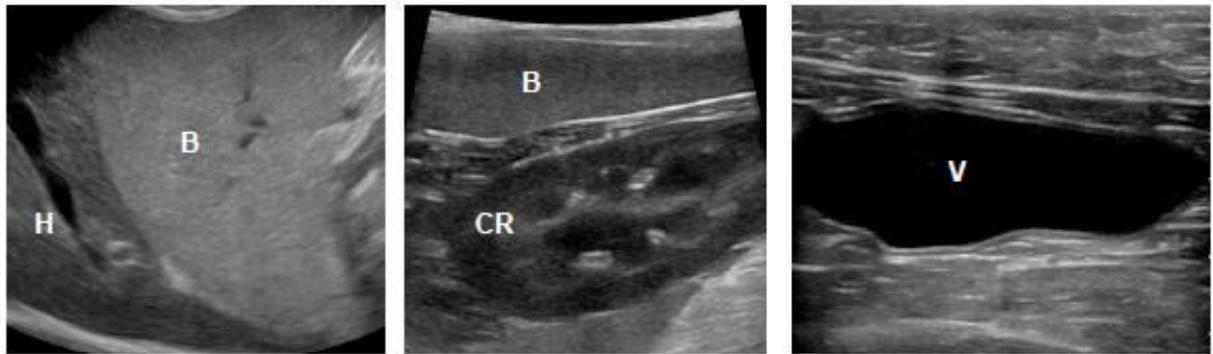


Figura 2. Imagen ecográfica del bazo (B), hígado (H) y riñón, corteza renal (CR) y vejiga urinaria (V). Se aprecia la diferente ecogenicidad entre el bazo hiperecoico respecto al parénquima hepático y de la corteza renal, hipoecoica respecto al parénquima esplénico. Contenido anecoico de la vejiga (García, 2015).

Aquellas estructuras con alta intensidad de ecos se definen como hiperecoicas, siendo, las de menor cantidad, hipoecoicas. Las que no presentan interfases en su seno y no producen ecos serán anecoicas. La ecogenicidad de cada víscera puede ser comparada y relacionada con la de otros órganos para así poder establecer las relaciones normales entre ellas en condiciones fisiológicas y detectar más fácilmente cambios en la ecogenicidad de dichas estructuras cuando estas presentan algún cambio en su consistencia. La ecogenicidad de las estructuras y tejidos del organismo ha sido establecidas y puede ser estandarizadas (Figura 3).

- Mineral
- Gas
- Grasa estructural
- Seno renal / Serosas
- Próstata
- Bazo
- Linfonodos
- Hígado / páncreas
- Corteza renal
- Músculo
- Glándulas adrenales
- Médula renal
- Mucosa gástrica / intestino
- Fluidos puros

Figura 3. Representación de la ecogenicidad más característica de las principales estructuras y tejidos del organismo (García, 2015).

ARTEFACTOS

Para optimizar el valor diagnóstico de las imágenes ecográficas es esencial comprender las propiedades físicas del

sonido y los diversos artefactos. Los artefactos de la formación de la imagen se encuentran de forma frecuente durante las exploraciones ecográficas de rutina en veterinaria. La identificación adecuada y el conocimiento del mecanismo físico de creación de estos artefactos pueden mejorar la habilidad del operador para controlarlos y utilizarlos en beneficio del estudio. Los artefactos de la formación de la imagen son fenómenos de representación que no muestran apropiadamente las estructuras de las que se debe formar la imagen (Mattoon y Nyland, 2015).

REVERBERACIÓN

Los artefactos de reverberación a menudo aparecen como una serie de líneas múltiples e igualmente espaciadas (Figura 4). Se producen cuando el haz golpea una interfaz altamente reflectante, como un bolsillo de aire, y lo envía de vuelta como un eco de intensidad similar. El eco de alta intensidad es capturado en parte por la sonda, produciendo una línea hiperecoica en la interfaz del bolsillo, pero sin eco del tejido más profundo. La superficie de la sonda reflejará este eco de alta intensidad y lo enviará de ida y vuelta. La cola del cometa es un tipo de dispositivo de reverberación que aparece como una serie de cortos sucesivos y ecos muy cercanos que típicamente disminuyen en intensidad y ancho en profundidad. Cuando las burbujas de gas se forman capas delgadas separadas por líquido, como en el tracto digestivo: las ondas se recuperan entre las capas, lo que da lugar a muchos ecos que regresan a la sonda a intervalos regulares, creando un rastro de ecos en forma de una sombra similar a la cola de un cometa. (Penninck y d'Anjou, 2015).

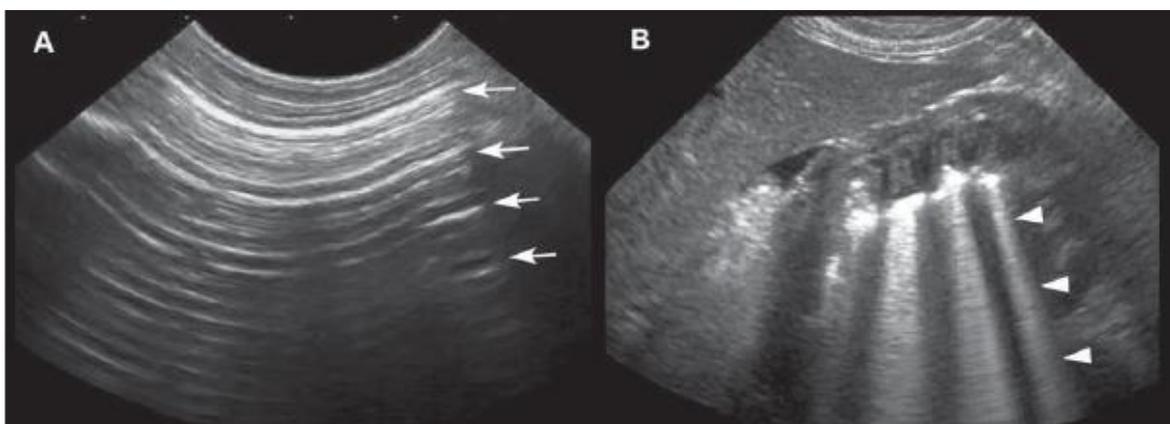


Figura 4. Artefactos de reverberación. A: La reverberación aparece como una serie de líneas paralelas e igualmente espaciadas (flechas), cuando el haz encuentra una interfaz altamente reflectante, como el gas. La pared del colon en el campo cercano apenas se visualiza. B: La cola del cometa también aparece como una serie de ecos sucesivos cortos y espaciados muy cerca (puntas de flecha) y se ve a menudo en el estómago (Penninck y d'Anjou, 2015).

IMAGEN EN ESPEJO

Cuando se encuentra un reflector grande, como la interfase diafragma-pulmón, pueden producirse errores en la localización de un órgano o una estructura. En estas condiciones el artefacto más común es la imagen en espejo (Figura 5). La imagen en espejo del hígado imita este órgano en la cavidad torácica inmediatamente craneal al diafragma. Este artefacto puede simular una hernia diafragmática o una consolidación pulmonar. Los artefactos de imagen en espejo están producidos por interfases redondeadas y muy reflectoras como la interfase diafragma-pulmón. Parte del haz es reflejado de vuelta al hígado. Los ecos del hígado regresan al transductor a lo largo de la misma trayectoria a través de la interfase diafragma-pulmón. El ecógrafo asume que el pulso de sonido y los ecos reflejados viajan hacia y desde el transductor con línea recta. Sí el tiempo de retorno del eco aumenta debido a las múltiples reflexiones, la máquina sitúa los ecos de estructuras más superficiales en localizaciones más profundas (craneal al diafragma) a lo largo del eje del haz. Se produce una imagen en espejo en esta posición errónea debido al incremento del tiempo de ida y vuelta. Este artefacto puede producirse ocasionalmente en otras partes además de cerca del diafragma. La presencia de una bolsa continua de burbujas de gas dentro del tracto gastrointestinal se ha demostrado como una causa frecuente responsable del engrosamiento de la pared. Este fenómeno es una forma de artefacto de imagen en espejo (Mattoon y Nyland, 2015).

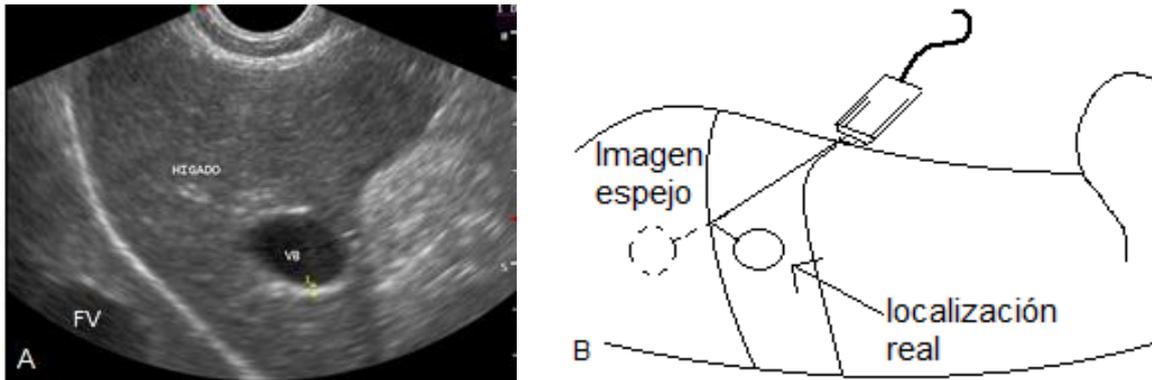


Figura 5. Imagen en espejo. A, Imagen en espejo del hígado y vesícula biliar. La forma del diafragma hace que algunos de los ecos de retorno se retrasen. Vesícula biliar (VB). Imagen en espejo de la vesícula biliar (FV). B, Dibujo esquemático de la imagen en espejo mostrada en A (Mattoon y Nyland, 2015).

LÓBULOS LATERALES Y ARTEFACTOS DEL LÓBULO DE REJILLA

Los lóbulos laterales y lóbulos de rejilla son diferentes tipos de lóbulos secundarios presentes en el lado del haz de sonido primario. Los lóbulos laterales están presentes en todos los transductores, y generalmente son de baja intensidad; pueden crear ecos falsos en el campo cercano.

Los lóbulos de rejilla están asociados con la construcción geométrica de las sondas lineales. Los artefactos creados por los lóbulos secundarios producen una mala colocación de los ecos reflejados. En situaciones clínicas, los artefactos del lóbulo secundario son difíciles de diferenciar de los artefactos que promedian el volumen (Figura 6) (Penninck y d'Anjou, 2015).

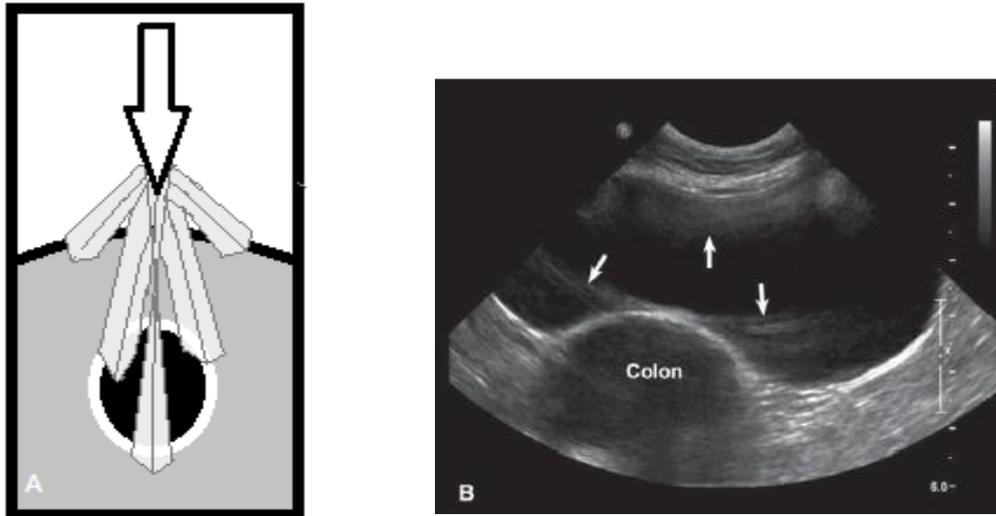


Figura 6. Lóbulos laterales. A: Dibujo esquemático del lóbulo del haz central principal y los lóbulos laterales divergentes de la energía inferior de una sonda mientras se visualiza una estructura fluida como la vejiga. B: los ecos de artefactos se proyectan en la vejiga, algunos en el campo cercano y otros en el campo lejano. Tenga en cuenta que los ecos son curvilíneos a medida que surgen de la interfaz de la pared de la vejiga hiperreflexiva que interactúa con los haces del lóbulo lateral. Estos ecos se interpretan erróneamente como originarios de la interacción con el haz principal (Penninck y d'Anjou, 2015).

SOMBRA ACUSTICA

La sombra acústica aparece como un área de ecos de baja amplitud (área de hipoecogénica a anecogénica) creada por estructuras de gran atenuación. La sombra acústica resulta de una casi completa reflexión o absorción del sonido. Cuanto mayor es la parte del haz que cruza la sección atenuada, mayor es la sombra acústica. Este artefacto puede estar producido por gas o hueso. En el caso de la interfase tejido blando-gas, el 99% del sonido es reflejado, y la sombra resultante aparece "sucida" (no homogénea) debido a las múltiples reflexiones o reverberaciones o a ambas (Figura 7-A). En el caso de la interfase tejido blando-hueso, una porción significativa del haz de ultrasonidos es absorbida, por lo tanto, hay total ausencia de reverberaciones y se crea una sombra "limpia" (uniformemente negra) (Figura 7-B). Los cálculos urinarios y de la vesícula biliar tienden a comportarse como el hueso y producir una sombra acústica fuerte y

limpia (Figura 7-C). Sin embargo, el concepto de sombra acústica sucia y limpia dista de ser absoluto. En ocasiones, el gas produce una sombra marcada y limpia y, a la inversa, las estructuras calcificadas pueden producir sombras sucias (Mattoon y Nyland, 2015).

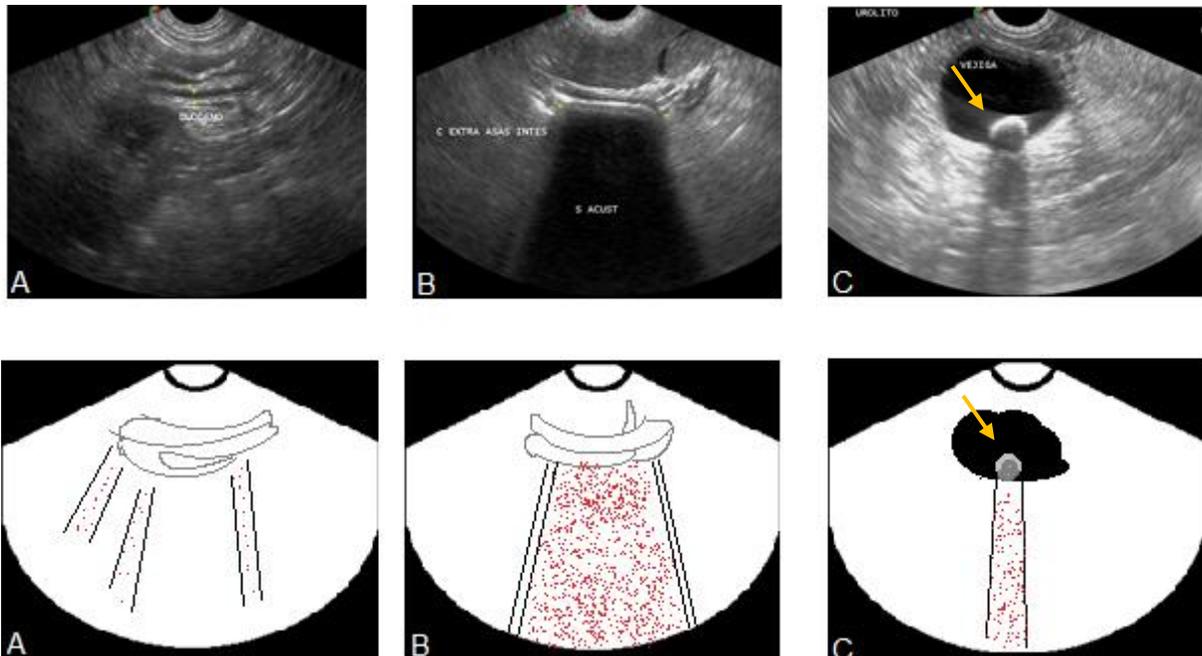


Figura 7. Tipos de sombra acústica. A, Imagen ecográfica de un segmento de asas intestinales donde se proyectan múltiples sombras sucias. Múltiples reverberaciones, reflexiones o ambas son responsables de este aspecto heterogéneo. B, Imagen ecográfica de un segmento de asas intestinales en el cual se proyecta una sombra limpia producida por la gran atenuación de un probable cuerpo extraño. C, Este cálculo en la vejiga urinaria (flecha) se reconoce por su interfase convexa brillante y está asociado a una sombra acústica fuerte y limpia.

REFUERZO POSTERIOR

El refuerzo posterior (también llamado transmisión a través) representa un incremento localizado de la amplitud del eco que se produce distalmente a una estructura de baja atenuación. En una pantalla Geográfica, el refuerzo posterior aparece como un área de brillo aumentado; esto se ve con frecuencia distalmente a la vesícula biliar (Figura 8) y ocasionalmente distalmente a la vejiga. Este artefacto ayuda a diferenciar las estructuras quísticas de las masas sólidas

hipoecogénicas. Los quistes a menudo tienen bordes lisos discretos; los abscesos, los granulomas y los tumores suelen tener bordes irregulares y mal definidos, las formas de los cuales también ayuda a diferenciar los distintos tipos de masas (Mattoon y Nyland, 2015).

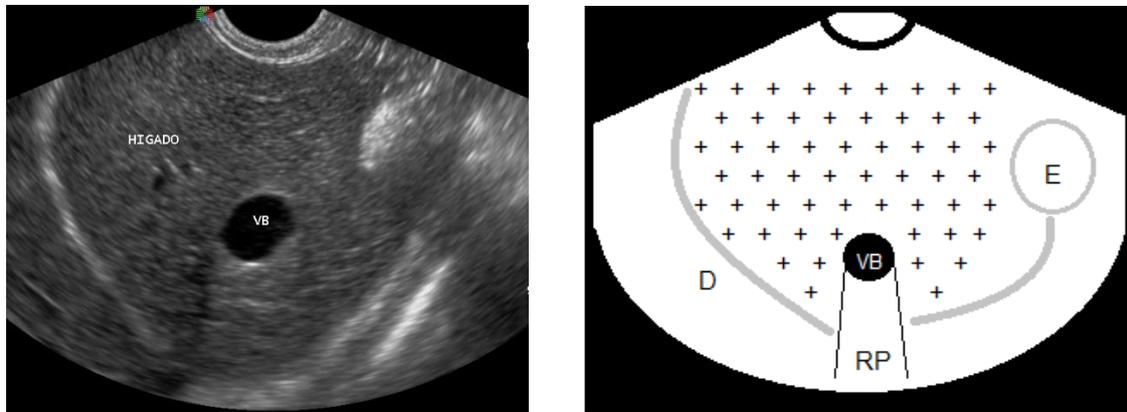


Figura 8. Refuerzo posterior. Sección transversal de la vesícula biliar (VB), el refuerzo posterior (RP) se observa a menudo distalmente a la vesícula biliar. Hígado (+), diafragma (D), estomago (E).

La clasificación de los artefactos aun es un desafío porque muchos de ellos pueden ser incluidos en diferentes categorías. Muchos artefactos, producidos por el uso inapropiado del equipo, posición inadecuada de los controles de la máquina, procedimientos de exploración inapropiados o mala preparación del paciente, producen confusión. Estos artefactos afectan normalmente la calidad de las imágenes y, por lo tanto, su interpretación. Otros artefactos, que nosotros llamamos artefactos útiles, son el resultado de la interacción entre el ultrasonido y la materia. Los artefactos útiles mejoran la interpretación precisa y son producidos bajo condiciones técnicas apropiadas (Mattoon y Nyland, 2015).

HÍGADO

El hígado es un órgano grueso, moderadamente ecogénico, ubicado entre el diafragma craneal y el estómago. La ecogenicidad hepática es similar al riñón e hipocóica al bazo (Moon, 2016). Presenta parénquima homogéneo, márgenes lisos y ángulos rectos (Figura 9).

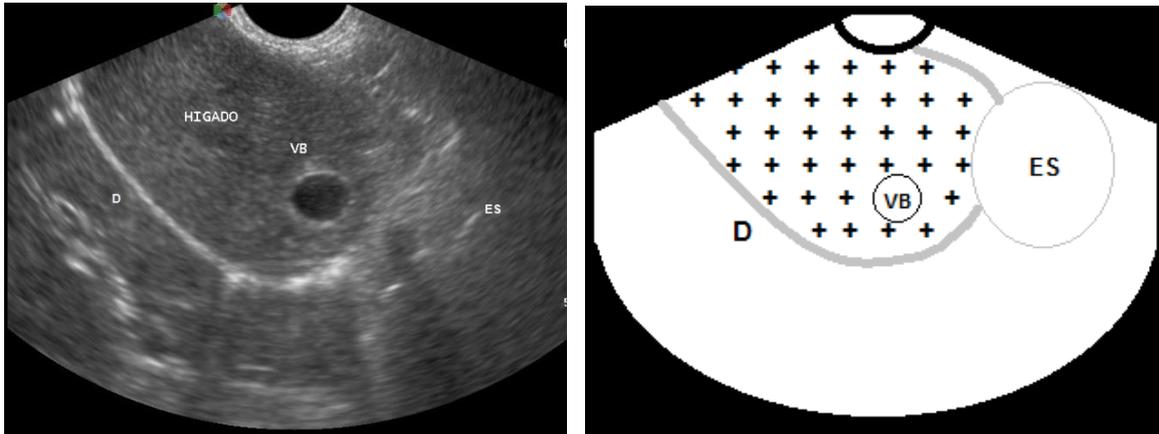


Figura 9. Enfoque ecográfico y anatomía del hígado normal (+). Mostrando la línea del diafragma (D), la vesícula biliar (VB) y el limite caudal con el estómago (E).

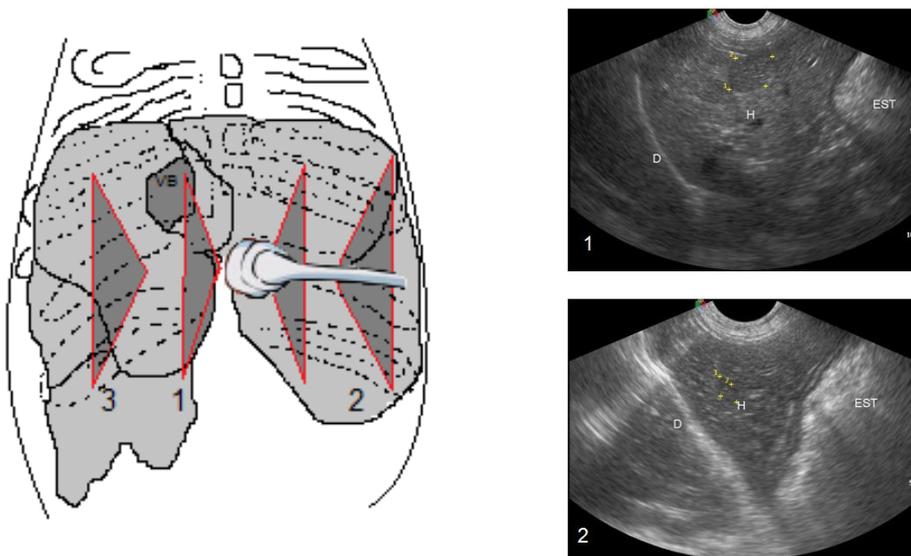


Figura 10. Diagrama representativo de abdomen craneal usando planos sagitales para la obtención de distintas imágenes ecograficas del hígado (H). El transductores movido de derecha a izquierda por la línea media. Imágenes correspondientes de 1 y 2, 3 corresponde a la figura 9. Los márgenes ventrales del hígado se observan en el campo

cercano al transductor, adyacente a la grasa falciforme ecogénica y a la pared corporal. El margen hepático caudal esta delimitado por el estómago (EST), lleno de aire. El margen hepático craneal está definido por la interfase diafragma pulmón (D).

HEPATOMEGALIA

El hígado se observa hipoecóico, denotando un aumento en la distancia entre el diafragma y el estómago con los márgenes hepáticos redondeados (Figura 11).

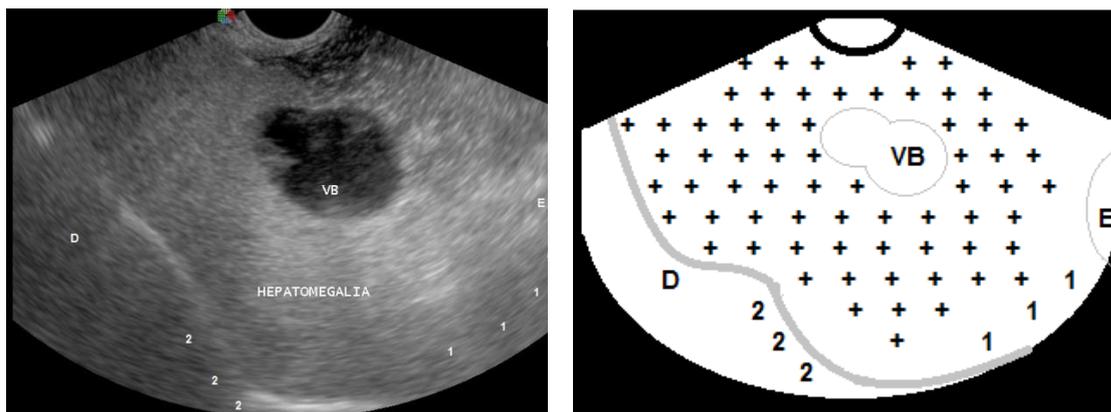


Figura 11. Enfoque ecográfico de Hepatomegalia, con aumento en la distancia entre diafragma (D), y el estómago (E). Existe una mayor extensión del hígado ventral al estómago (1) y bordes redondeados (2). Vesícula biliar (VB).

HISTORIA CLÍNICA

Pulque es un perro mestizo de 9 años de talla mediana, que al examen físico general, presentó algunas alteraciones, como las mucosas ligeramente pálidas y dolor a la palpación abdominal, por lo cual se le realizó ultrasonido.

MASAS HEPÁTICAS

Los nódulos o masas hepáticas pueden ser isoeoicos, hiperecogénicos, hipoecogénicos, de ecogenicidad mixta, cavitados, que contienen gas o quísticos (Figura 12) (Moon, 2016).

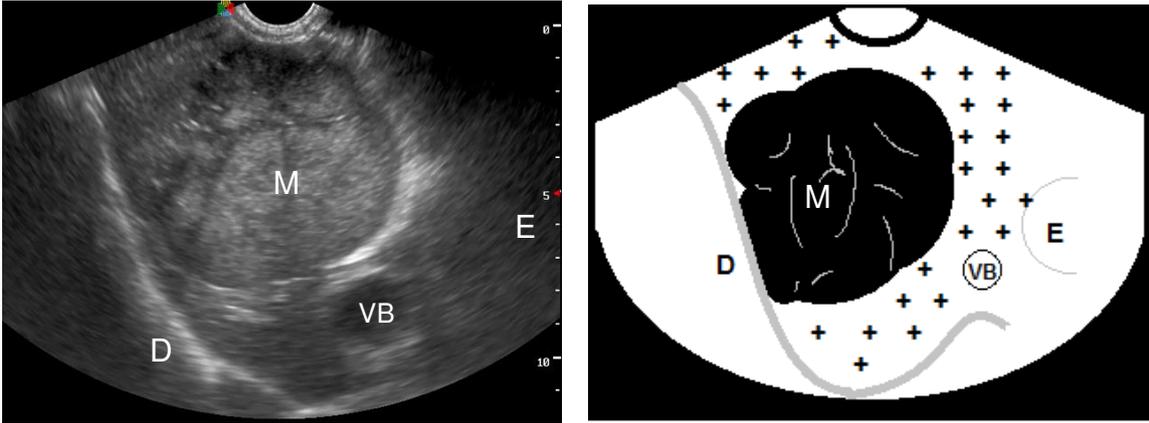


Figura 12. Imagen longitudinal del hígado donde se observa una masa irregular (M) en parénquima hepático (+) con ecogenicidad mixta. Se observan los límites marcados por el diafragma (D) y el estómago (E).

HISTORIA CLÍNICA

Fuhrer es un perro de 10 años, bóxer de talla mediana, que llegó con historia de vómitos desde hace una semana y con una condición corporal 2 de 5, deshidratación del 6% y tos. Al ultrasonido se observó una masa de ecogenicidad mixta en hígado y se le sugirió realizarle una biopsia.

ASCITIS

El líquido abdominal libre es detectado por la presencia de áreas anecogénicas separando las diversas estructuras intraabdominales (Figura 13).

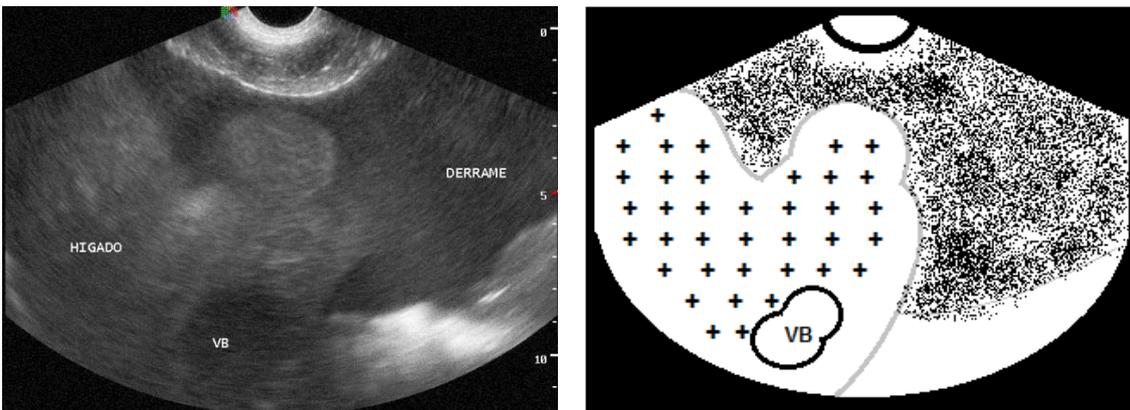


Figura 13. Corte transversal donde se observa un área grande anecoica con respecto a las otras estructuras. El transductor es colocado en el abdomen caudal al proceso xifoides y el perro estando en posición de decúbito esternal con la cabeza y el cuerpo elevados. Se observa el hígado (+) y parte de la vesícula biliar (VB).

HISTORIA CLÍNICA

Pepper es un Golden retriever de 12 años de talla grande, con ascitis, provocada por fallo cardíaco derecho, se le realiza en promedio cada mes una abdominocentesis.

QUISTE HEPÁTICO

Los quistes hepáticos están caracterizados por paredes finas y bien definidas, ausencia de ecos internos, bordes distales afilados, zonas periféricas reflectivas y refractivas y un fuerte refuerzo acústico distal (Figura 14) (Mattoon & Nyland, 2015).

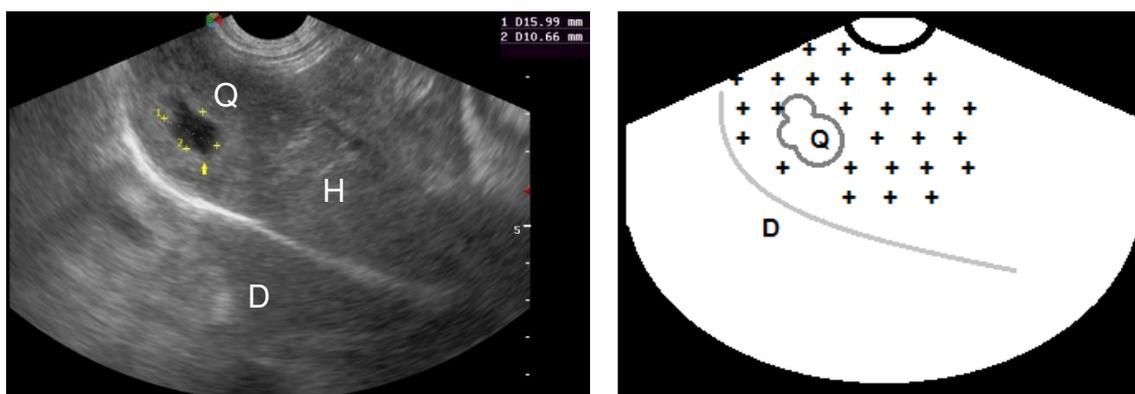


Figura 14. Quiste hepático en el hígado (flecha amarilla) donde se muestra una pared fina y bien definida, con ausencia de ecos. Hígado (H), diafragma (D). El transductor es colocado en la línea media del abdomen ventral a nivel del proceso xifoides, con la marca indicadora del transductor dirigida cranealmente.

HISTORIA CLÍNICA

Blacky es un pastor alemán de talla grande, de 9 años, se le hizo un chequeo general anual, donde al ultrasonido se observó su hígado con una lesión anecoica, se recomendó seguir con los estudios sanguíneos.

HEMATOMAS

La apariencia interna de un hematoma varía de acuerdo al tiempo de evolución. La hemorragia aguda del parénquima es ecogénica, el hematoma aparece anecoico o hipoecoico hasta que se produce la organización del coágulo, cuando el contenido se vuelve ecogénico. Los márgenes son generalmente irregulares y escasamente definidos. La apariencia variable de un hematoma en el tiempo es similar a la de la necrosis, absceso o tumor y no puede diferenciarse mediante la apariencia ecográfica únicamente. Deben considerarse otros factores importantes, tales como historia de traumatismo, edad del animal, presencia de fiebre y leucocitosis con desviación a la izquierda, anormalidades bioquímicas séricas y cambios en la apariencia en las exploraciones seriadas (Figura 15) (Mattoon & Nyland, 2015).

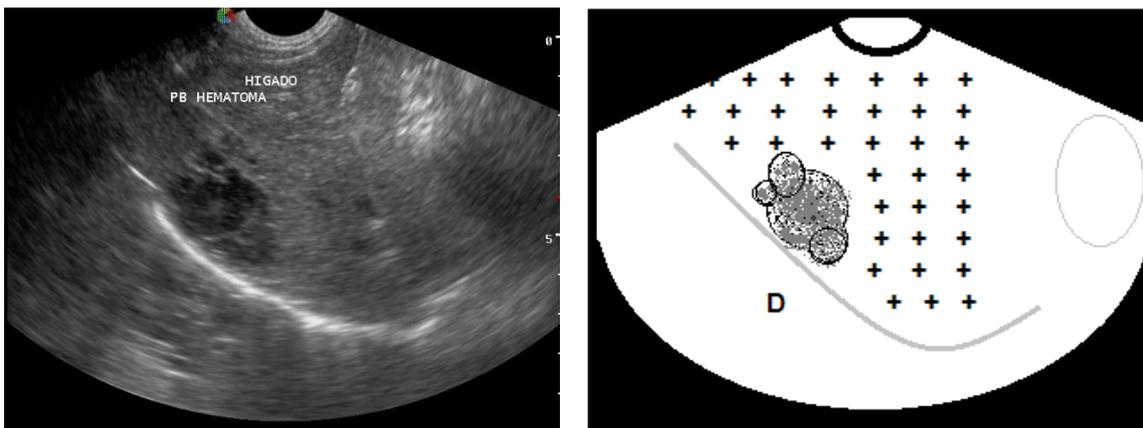


Figura 15. Hematoma, una vista sagital del hígado (+) donde se observa una lesión con bordes irregulares y ecogenicidad mixta, no delimitada y con áreas hipoecoicas. El transductor es colocada en abdomen craneal lateral izquierdo. Diafragma (D).

HISTORIA CLÍNICA

Jako es un Schnauzer gigante de 7 años, el propietario refiere que se cayó de un piso hace tres días, al examen físico general presentó ligero dolor abdominal, se le realiza un ultrasonido abdominal para valorar los órganos y se encuentran lesiones con ecogenicidad mixtas en el hígado.

ABSCEOSOS

Los abscesos y hematomas tienen variable apariencia dependiendo de su edad. Los abscesos pueden ser nódulos hipoeoicos o masas cavitadas de paredes gruesas que contienen fluido o gas (lo que resulta en interfaces ecogénicas con sombreado acústico y artefacto de reverberación) (Figura 16) (Moon, 2016).

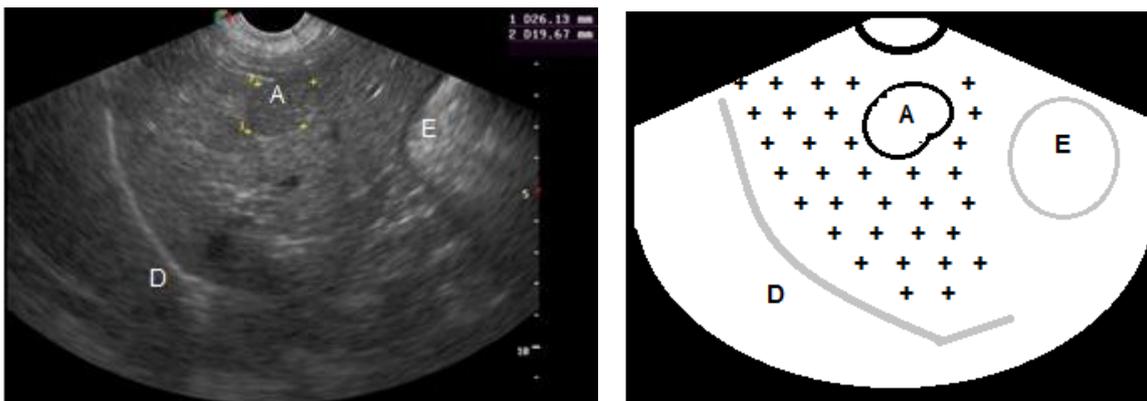


Figura 16. Imagen del hígado (+) donde se reporta una lesión hipoeoica (A) de bordes redondeados y pared gruesa, diafragma (D) estomago (E).

HISTORIA CLÍNICA

Nano es un perro mestizo de talla mediana de 6 años que al examen físico general se presentó febril y con dolor a la palpación abdominal. Al ultrasonido, llamaba la atención una lesión hipoeoica, se le sugirió una aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido y se confirmó la presencia de un absceso.

VESÍCULA BILIAR

La vesícula biliar representa el depósito de bilis y es una estructura anecoica en forma de lágrima con una extensión cónica. El volumen de la vesícula biliar se puede estimar y puede variar notablemente en tamaño y ser bastante grande en pacientes anoréxicos, por lo que el volumen solo no se puede usar como un signo confiable de obstrucción biliar. La pared de la vesícula biliar normal es delgada y lisa, y mide menos de 1 mm de grosor en perros. El lodo biliar se reconoce a menudo en el GB de los perros asintomáticos. El lodo hiperecoico es móvil, pero a

veces puede dar la impresión de tejido blando. El movimiento de los lodos debe responder a la gravedad después de que el animal sea reposicionado, Además, debido a la relativamente baja atenuación del haz de ultrasonido a través de la bilis, el refuerzo acústico se observa comúnmente más allá de la vesícula (Figura 8) (Penninck y d'Anjou, 2015).

COLELITIASIS

Los colelitos son a menudo hallazgos incidentales, aunque tienen el potencial de causar obstrucción biliar o pueden ser secundarios a inflamación y estasis biliar. Los colelitos parecen hiperecoicos, a menudo con sombra acústica (Figura 17). Y generalmente son móviles. Las piedras dentro de los conductos biliares son menos comunes (Moon, 2016).



Figura 17. Imagen donde se observa un calculo (C) de 2.23 cm. en la parte inferior de la vesícula (VB) proyectado sombra acustica bien definida (SA). Los cálculos en los conductos hepáticos son más difíciles de identificar que aquellos en la vesícula biliar debido a la interferencia por el aire del tracto gastrointestinal. Hígado (+) diafragma (D).

HISTORIA CLÍNICA

Lusio es un American Pit Bull Terrier de talla mediana, que llegó con historia de vómitos de hace tres días, al examen físico se presentan las siguientes alteraciones: anoréxico, 7% de deshidratación, dolor a la palpación, fiebre. Se le realiza un ultrasonido de abdomen formal y se confirma la presencia de un cálculo

en la vesícula y con ayuda de radiografías se confirma el diagnóstico de colelitiasis.

BAZO

El bazo se localiza en el abdomen craneal izquierdo y normalmente sigue la curvatura mayor del estómago. La posición exacta del bazo es variable. El parénquima esplénico es homogéneo, contrasta con el aspecto rugoso y ligeramente menos ecogénico del hígado y con un patrón de textura fina (Figura 18) (Mattoon & Nyland, 2015).

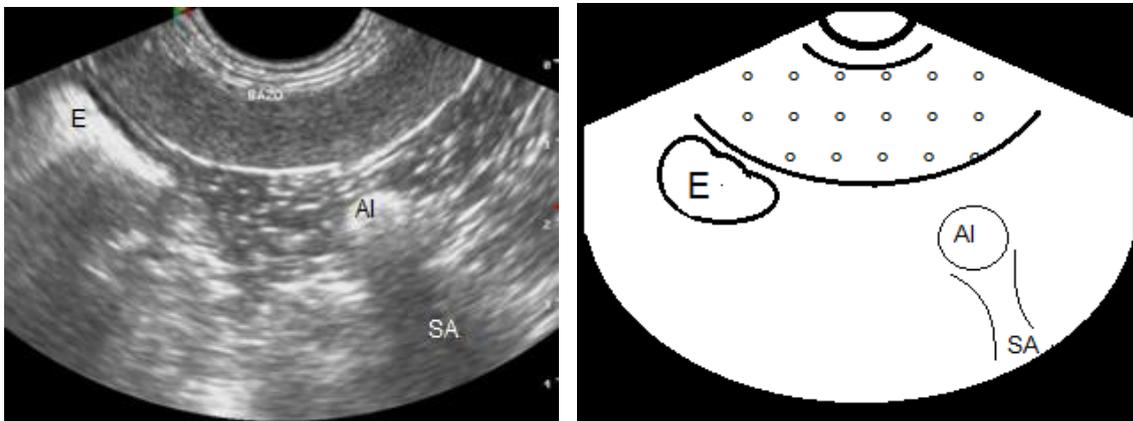


Figura 18. Enfoque ecográfico y anatomía del Bazo normal (°). En esta imagen se delimita su polo craneal con el estómago (E) y el polo caudal con las asas intestinales (AI) con un poco de gas, proyectado una sombra acústica (SA).

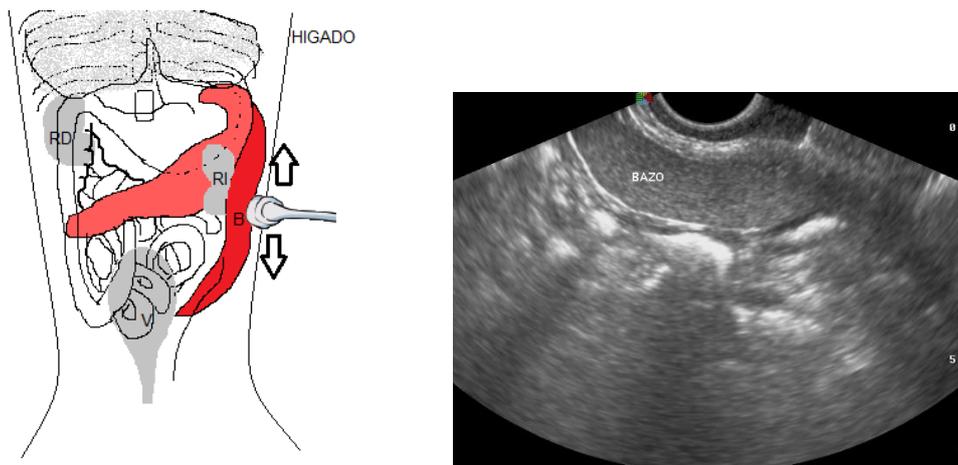


Figura 19. Diagrama representativo de la posición variable de bazo (B) en el perro en abdomen cráneo lateral izquierdo, mostrando el movimiento del transductor a lo largo del eje largo del bazo. La anchura del cuerpo y la cola del bazo pueden ser mayor que el campo de visión del transductor. Riñón derecho (RD), riñón izquierdo (RI).

ESPLENOMEGALIA

La evaluación ecográfica del tamaño esplénico es subjetiva. En perros con esplenomegalia, los márgenes del bazo aparecen redondeados, y el órgano se extiende más hacia abajo y hacia el lado derecho del abdomen. La esplenomegalia con ecogenicidad homogénea es un hallazgo frecuente en perros sedados con acepromazina, tiopental, ketamina y diazepam. Sin embargo, también puede encontrarse secundario a hematopoyesis extramedular, enfermedades infecciosas, torsión esplénica, trombosis de la vena esplénica o infiltración maligna, como ocurre en los tumores de linfoma y mastocitos (Figura 20) (Penninck y d'Anjou, 2015).

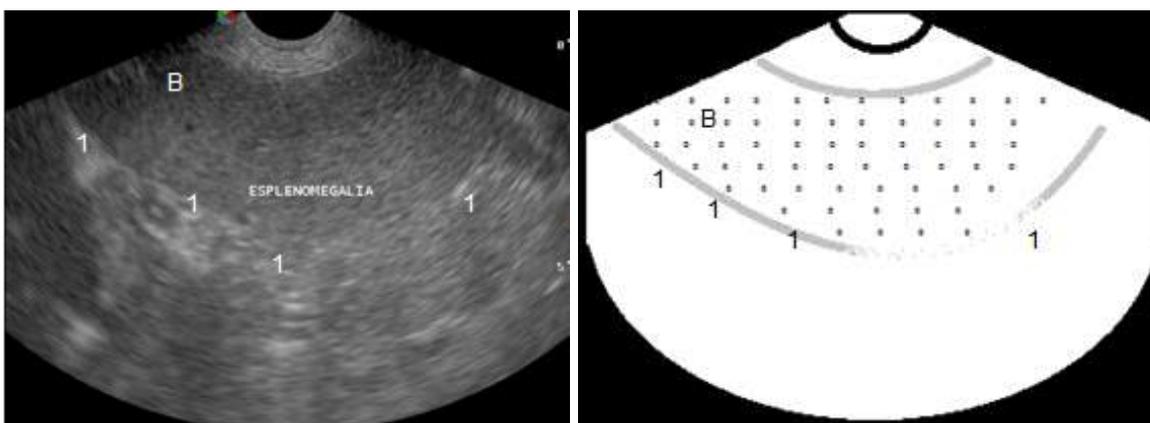


Figura 20. Imagen de agrandamiento esplénico después de una sedación. Se muestran los bodes redondeados (1) y el polo caudal del bazo desplazado ligeramente hacia ventral.

HISTORIA CLÍNICA

Kaiser es un Pastor alemán de talla grande de 7 años, después de una sedación con Acepromazina, se le realizó ultrasonido abdominal, encontrando su bazo agrandado y sin alteración en los demás órganos evaluados

NEOPLASIA

Las lesiones neoplásicas focales o multifocales del bazo normalmente son causadas por un sarcoma. El hemangiosarcoma y el linfosarcoma son los que se encuentran con más frecuencia; sin embargo, también se ha descrito leiomiosarcoma, fibrosarcoma, sarcoma indiferenciado, osteosarcoma, condrosarcoma, liposarcoma, mixosarcoma, rhabdomyosarcoma e histiocitoma fibroso. El tipo de neoplasia esplénica no puede determinarse por su aspecto ecográfico. Las lesiones neoplásicas son, con frecuencia, mal definidas, anecoicas, hipocogénicas o de aspecto complejo, parecidas a las del hígado. Los hemangiosarcomas del bazo normalmente tienen cantidades variables de áreas de anecoicas a hiperecogénicas a lo largo de la lesión (Figura 21) (Mattoon & Nyland, 2015).

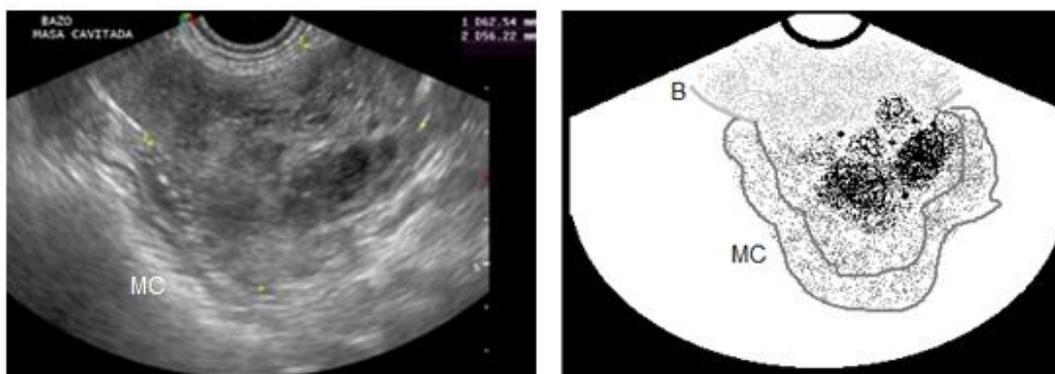


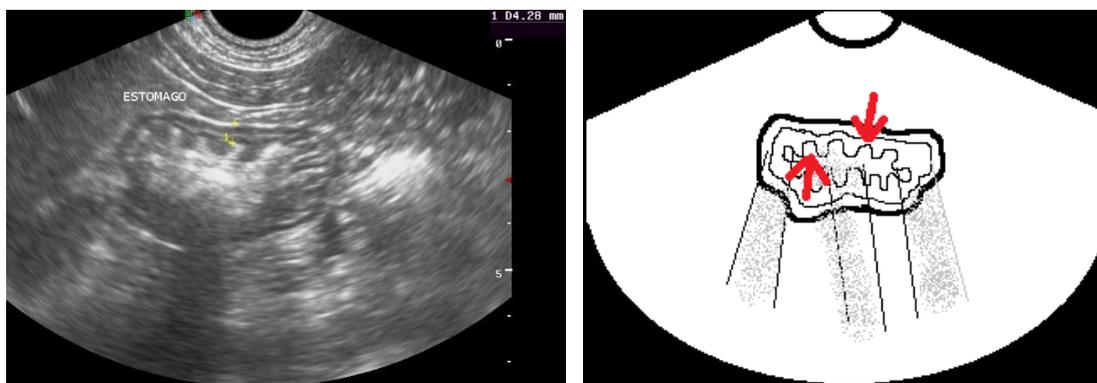
Figura 21. Imagen ecográfica de una masa cavitada (MC) localizada en el bazo (B) la cual presentaba el parénquima esplénico con regiones mal definidas hipocogénicas y anecoicas.

HISTORIA CLÍNICA

Shelby es un labrador retriever de 12 años el cual llega con historia clínica de anorexia desde hace 3 días y lo notan deprimido, al examen físico no presentó alteraciones. Se realizaron estudios de laboratorio en donde presentaba alteraciones proteicas asociadas a inflamación crónica, se realiza estudio de ultrasonido y se observa una masa cavitada con bordes irregulares y ecogenicidad mixta, se le realiza esplenectomía y se manda el bazo a histopatología cuyo resultado fue hemangiosarcoma.

ESTOMAGO

La evaluación ecográfica del tracto gastrointestinal es a menudo un reto por la presencia de aire. El aire crea una variedad de artefactos confusos, como reverberación, cola de cometa y sombra. En perros, el estómago se reconoce fácilmente por su tamaño, su actividad peristáltica regular y por la presencia de rugosidades; el estómago cruza el abdomen craneal perpendicularmente, caudal al hígado (Mattoon & Nyland, 2015). El patrón ecográfico dispone, en primer lugar, una fina línea hiperecogénica que corresponde a la capa serosa. A continuación otra hipoecoica que se identifica como la capa muscular. La siguiente línea hiperecogénica es la submucosa. La mucosa se aprecia más interna como una capa consistente hipoecoica. Por último, la interfase mucosa contenido luminal se observa como una fase ecogénica (Figura 22) (García, 2015).



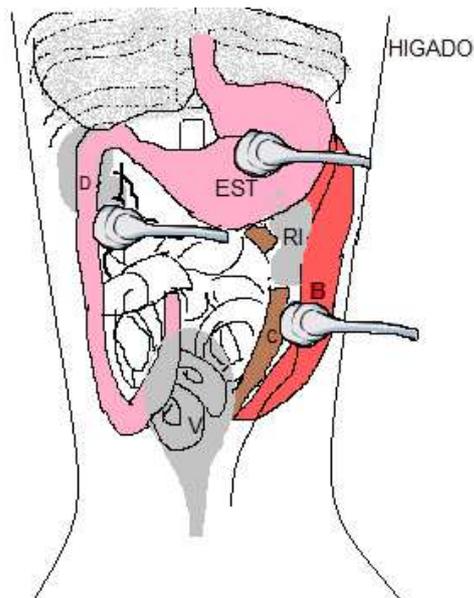


Figura 22. Imagen ecográfica del estómago normal de un perro adulto, en donde se visualizan las rugosidades (flechas), así como la apariencia estratificada de la pared del estómago (EST). Se observa aire en el lumen del estómago, lo que nos genera sombras y reverberaciones. El estómago ecográficamente tiene un grosor normal de 2 a 5 mm, aunque es variable dependiendo del grado de distensión. Ilustración de la ubicación de los principales segmentos gastrointestinales, con la colocación del transductor para evaluar completamente algunos de estos segmentos. Vejiga (V), duodeno (D), colon (C), bazo (B), riñón izquierdo (RI).

CUERPO EXTRAÑO

El patrón ecográfico de los cuerpos extraños es muy variable y dependerá de su composición y consistencia, siendo el más frecuentemente descrito aquel que produce una interfase ecogénica con formación de una sombra acústica posterior consistente (Figura 23). Debe señalarse que algunos tipos de materiales (siliconas, cristales, hulespuma), pueden no corresponder a este patrón (García, 2015).

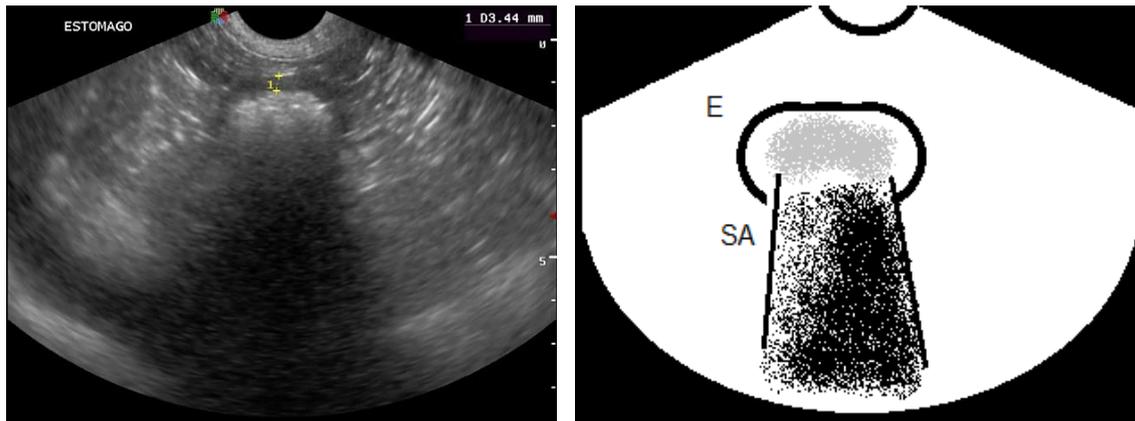


Figura 23. Imagen ecográfica del estómago (E) con un cuerpo extraño de forma irregular que proyecta una sombra acústica (SA).

HISTORIA CLÍNICA

Lotto es un Bernés de la montaña de 5 años, el cual llegó con historia de vómitos, anorexia y depresión, los propietarios comentan que tiene el mal hábito de romper la ropa, zapatos y peluches, pero siempre los vomitaba. Al examen físico general presento dolor a la palpación abdominal y se palpó una masa firme en abdomen craneal de aproximadamente 8 cm., se realizó ultrasonido abdominal y se encontró un cuerpo extraño que proyectaba una sombra acústica, no solo en el estómago, también en distintas porciones del intestino, se le realizó cirugía.

MASAS INTESTINALES

Las lesiones de tipo neoplásico presentan una desestructuración de la pared y la pérdida de la disposición en capas. Hay múltiples estudios que describen el patrón ecográfico de los tumores intestinales más frecuentes en el perro aunque su confirmación se debe realizar tras el estudio histopatológico. El linfoma intestinal es quizás el tumor más uniforme. Raramente constrictivo de la luz intestinal, presenta una forma de anillo concéntrico que afecta a todo el perímetro del asa afectada. Adquiere un patrón hipoeoico y puede afectar a distintos segmentos intestinales (Figura 24) (García, 2015).

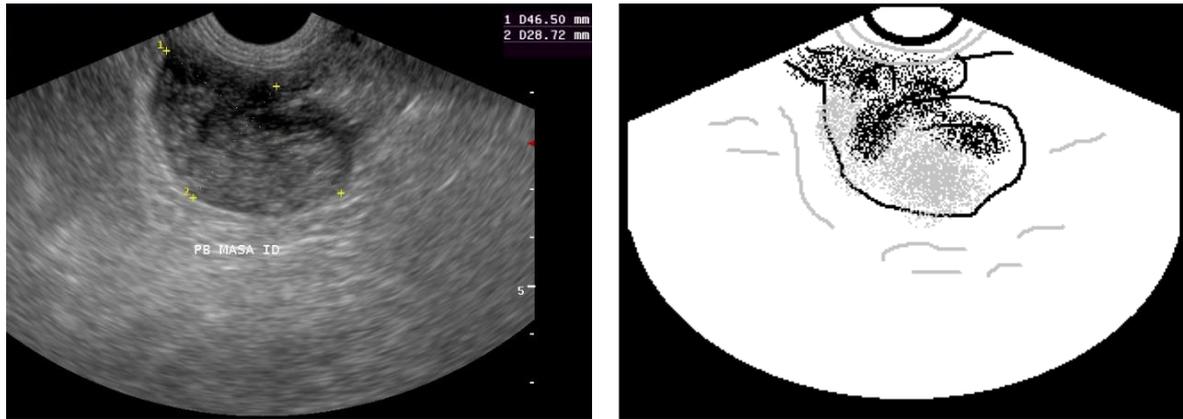


Figura 24. Lesión intestinal compatible con neoplasia intestinal. Se observa ecogenicidad mixta con zonas anecoicas y de bordes irregulares.

HISTORIA CLÍNICA

Fausto es un Golden Retriever de 7 años, rescatado, los propietarios mencionan no saber nada de él y lo llevan a una evaluación clínica, ya que no es un cachorro pero tampoco geriatra, se le realiza examen físico general y no presenta alteraciones relevantes, se realizan pruebas de laboratorio y ultrasonido para evaluar sus órganos. Se detecta una masa con ecogenicidad mixta de bordes irregulares, se le recomienda realizar estudio histopatológico para confirmar el tipo de neoplasia.

CUERPO EXTRAÑO EN ASAS INTESTINALES

El patrón ecográfico de los cuerpos extraños ha sido descrito anteriormente. Aquellos alojados en la luz del intestino delgado producirán una dilatación anormal de la luz del segmento donde este se encuentre, con un cambio en el patrón digestivo. (Figura 25) (García, 2015).

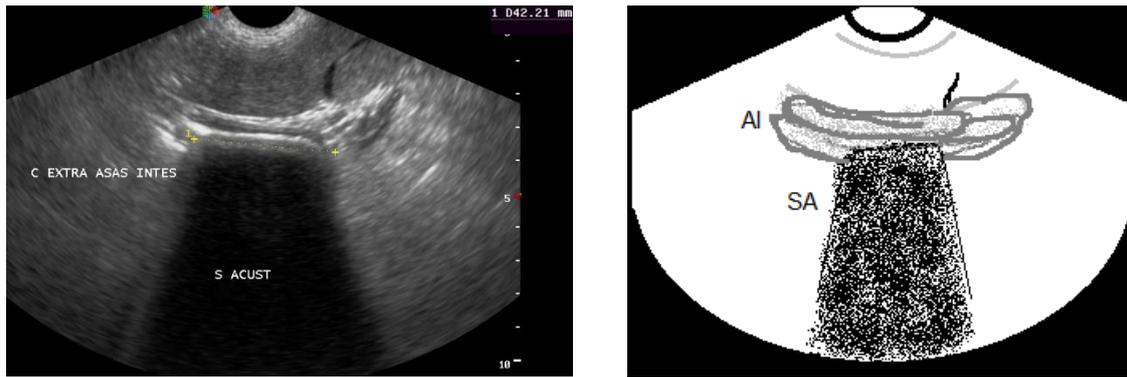


Figura 25. Imagen ecográfica de las asas intestinales (AI) con un cuerpo extraño lineal identificado como una interfase recta, lineal y brillante, que proyecta una sombra acústica (SA).

HISTORIA CLÍNICA

Lotto es un Bernés de la montaña de 5 años, el cual llegó con historia de vómitos, anorexia y depresión, los propietarios comentan que tiene el mal hábito de romper la ropa, zapatos y peluches, pero siempre los vomitaba. Al examen físico general presento dolor a la palpación abdominal y se palpó una masa firme en abdomen craneal de aproximadamente 8 cm., se propuso ultrasonido abdominal y se encontró un cuerpo extraño que proyectaba una sombra acústica, no solo en el estómago, también en distintas porciones del intestino, se le realizó cirugía.

INVAGINACIONES O INTUSUSCEPCIÓN

Las invaginaciones presentan una imagen ecográfica característica (Figura 26). Siendo descrita como una lesión en múltiples aros concéntricos alternando capas hipo e hiperecoicas (signo del "anillo"). En las invaginaciones, normalmente se aprecia el asa intestinal más externa (intususciens) edematizada y, el centro de la lesión, la grasa mesentérica que arrastra en su trayecto el asa invaginada (intususceptum) presenta un patrón ecogénico.

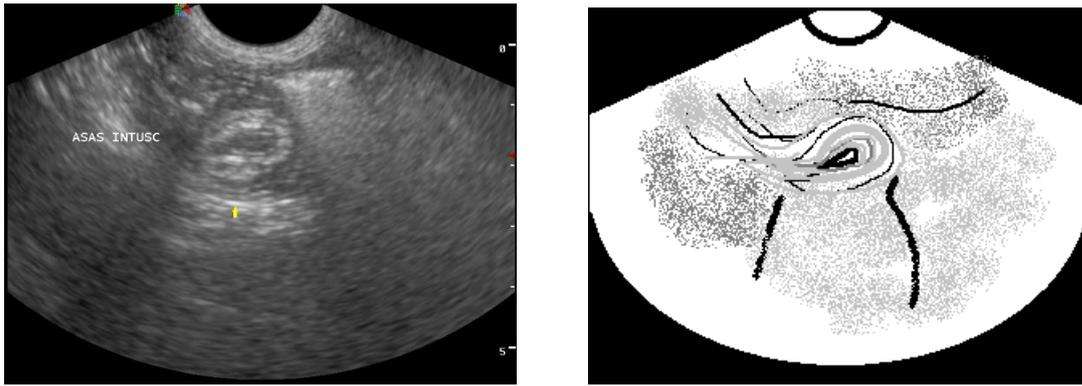


Figura 26. Imagen ecográfica transversal característica de invaginación intestinal. Imagen de múltiples capas concéntricas, los anillos múltiples concéntricos pueden reconocerse enseguida.

HISTORIA CLÍNICA

Marley es un Gran danés de 4 años, se presenta con historia clínica de anorexia y depresión, al examen físico general no presenta alteraciones, se le realizan estudios de laboratorio y un ultrasonido formal, encontrando una imagen característica de intususcepción, se propone cirugía.

VEJIGA

La vejiga está dentro del abdomen caudoventral. El colon descendente, la aorta y la vena cava caudal son dorsales a la vejiga urinaria. El aire dentro del colon, combinado con la interfaz curvilínea de la pared de la vejiga, puede causar un artefacto de imagen de espejo de la vejiga. Las cuatro capas histológicas de la pared de la vejiga son la mucosa (hipoecoica), la submucosa (hiperecoica), la muscular (hipoecoica) y la serosa (hiperecoica). Sin embargo, estas capas son difíciles de definir ecográficamente. El grosor de la pared de la vejiga disminuye a medida que aumenta el volumen de la vejiga urinaria. Además, el grosor normal de la pared de la vejiga aumenta hasta 1 mm. Al aumentar el peso corporal en perros. La orina normal dentro de la vejiga urinaria suele ser anecoica (Figura 27). Sin embargo, la orina ecogénica no es necesariamente indicativa de una enfermedad del tracto urinario (Penninck y d'Anjou, 2015).

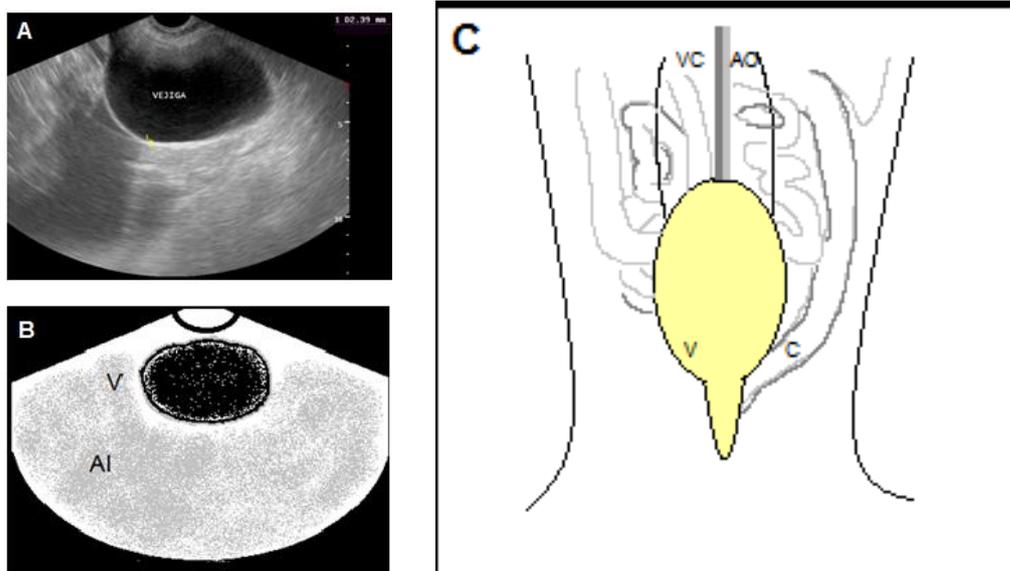


Figura 27. A, B: Imagen de la vejiga normal, llena de orina (anecioca). Se ve en un plano transversal, pero su pared ventral no se distingue muy bien debido a su proximidad al transductor y a las reverberaciones procedentes de la superficie cutánea y asas intestinales (AI). C: Diagrama esquemático que muestra la posición de la vejiga (V) con respecto a estructuras anatómicas adyacentes en el perro. El colon (C) dorsalmente ubicado, la aorta (AO) y la vena cava caudal (VC).

CÁLCULOS VESICALES

Los cálculos se detectan como ecogenicidades locales hiperecoicas que producen sombra en la vejiga (Figura 28) (Mattoon & Nyland, 2015). Sin embargo, la ecografía tiene una tendencia a sobrestimar el tamaño real en varios milímetros en comparación con otras modalidades de imagen. Los cálculos suelen ser móviles y se acumulan en la porción dependiente de la luz. Suelen ser esféricos, con una interfaz hiperecoica curvilínea, pueden variar en número, tamaño y forma. Una sombra distal solo está presente de forma variable y es más probable que se vea con una frecuencia más alta y con cálculos de mayor grosor y ancho con una superficie irregular. Un artefacto de reverberación también puede ocurrir distal a los cálculos quísticos. La presencia o ausencia de estos artefactos no se correlaciona con la composición del cálculo (Penninck y d'Anjou, 2015).

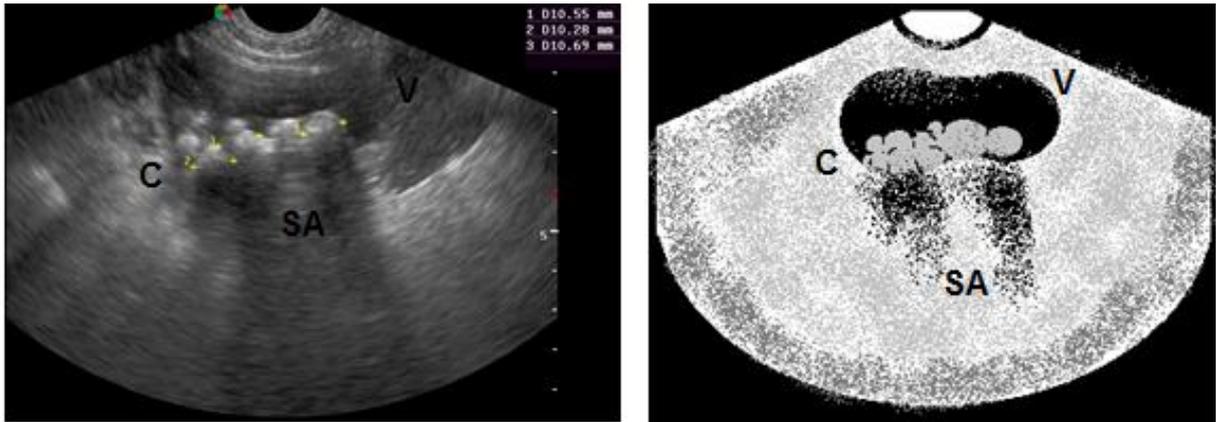


Figura 28. Imagen ecografica de la vejiga (V) con numerosos cálculos (C) de distinto tamaño, los cuales confirman su presencia con múltiples sombras acusticas (SA).

HISTORIA CLÍNICA

Chase es Cocker Spaniel Inglés de unos 10 años aproximadamente, que se presenta a la clínica con historia de ser rescatado. Al examen físico general presenta dolor a la palpación abdominal y los propietarios reportan que lo han observado orinar muy poco. Se le realiza ultrasonido abdominal y se obtiene imagen sugerente de múltiples cálculos en vejiga.

COÁGULO EN VEJIGA

Los coágulos de sangre pueden ser causados por un traumatismo vesical, cistitis, un trastorno hemorrágico generalizado o neoplasia. Los coágulos intraluminales varían en ecogenicidad y varían desde estructuras lineales finas hasta grandes masas redondas (Figura 29) y se pueden diferenciar de una masa neoplásica por su ausencia de señal Doppler de flujo de color. Además, la movilidad de estas estructuras intraluminales también se puede demostrar con el reposicionamiento del paciente.



Figura 29. Imagen ecográfica transversal de la vejiga (V) con un probable coágulo (PC) con ecogenicidad hiperecoica, que no producen sombra acústica y que se localizan en la porción suspendida de la vejiga.

HISTORIA CLÍNICA

Yandel es un Schnauzer de 9 años, el cual se presenta con historia clínica de que hace unos días estaba orinando con sangre, al examen físico general presento dolor a la palpación abdominal, se realizó ultrasonido y urianalisis. En el cual nos encontramos con un objeto hiperecoico en vejiga que no proyectaba sombra acústica.

PROSTATA

La ubicación, el tamaño y la apariencia de la próstata varían con la edad, la enfermedad previa y el estado intacto frente a la esterilización. En perros intactos, la próstata es de ecogenicidad media y homogénea, con una textura de fina a mediana gruesa y márgenes suaves (Figura 30). En varones intactos, los cambios relacionados con la edad en la apariencia ecográfica de la próstata incluyen un aumento en el tamaño y la ecogenicidad. El tamaño prostático en perros intactos se correlaciona significativamente con la edad y el peso corporal. En perros castrados, la próstata es pequeña, discreta, hipoecoica y homogénea. Los dos lóbulos generalmente no se pueden distinguir (Penninck y d'Anjou, 2015). La glándula prostática rodea la uretra pélvica, empezando a nivel del triángulo de la vejiga de la orina. La uretra puede estar excéntricamente situada dorsalmente en la glándula o discurrir por el centro de ésta. Está limitada cranealmente por la

vejiga de la orina, ventralmente por el suelo de la pelvis y la pared abdominal, y dorsalmente por el recto (Mattoon & Nyland, 2015). Las patologías de la próstata son comunes y suelen tener origen infeccioso y hormonal, así como por alteraciones anatómicas y embriológicas. Las enfermedades prostáticas más frecuentes son la hiperplasia prostática benigna, la prostatitis bacteriana, los quistes prostáticos, los abscesos prostáticos y las neoplasias prostáticas (Ygreda *et al* 2017).

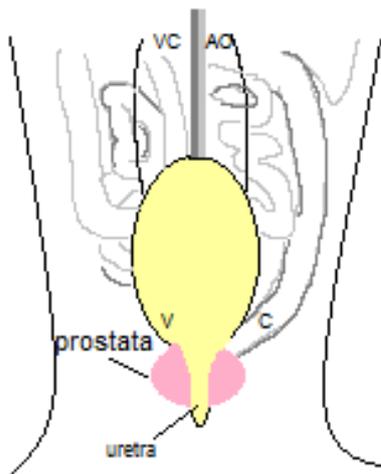


Figura 30. Imagen ecográfica la próstata normal de un perro castrado, en un plano sagital, la próstata (P) aparece como una estructura ovoide y homogénea de ecogenicidad media, caudal a la vejiga (V). Ilustración de la próstata y las estructuras circundantes.

HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA

La hiperplasia prostática benigna es un agrandamiento de la glándula prostática. Es una enfermedad de perros mayores, normalmente mayores de 4 años, y puede considerarse una variación de las manifestaciones fisiológicas normales tanto con el perro como en el hombre. La hiperplasia prostática, a menudo, es un hallazgo accidental en un examen físico, pero un agrandamiento significativo puede causar signos clínicos afectando a la defecación y a la micción (Figura 31) (Mattoon & Nyland, 2015).

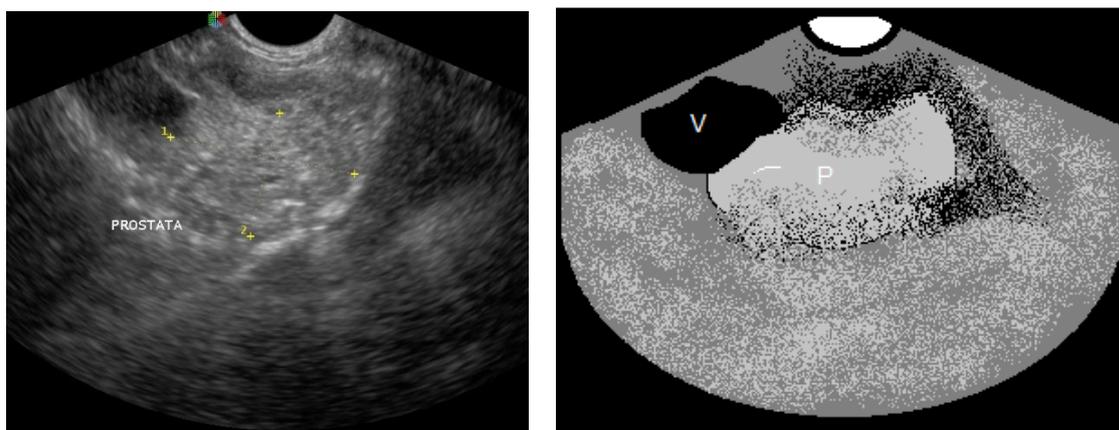


Figura 31. Imagen ecográfica de hiperplasia prostática benigna, el parénquima prostático es en su mayoría hiperecoico y ligeramente homogéneo. La próstata (P) está bien definida respecto al tejido circundante, pero no se aprecia su cápsula. Se pueden apreciar la vejiga (V) y no se aprecia la uretra.

HISTORIA CLÍNICA

Thor es un Labrador Retriever de 9 años, que se presenta con historia clínica de problemas al orinar referido por los dueños, Thor es un perro entero, se le realiza ultrasonido y se propone castración.

PROSTATITIS

La prostatitis bacteriana puede ser una condición aguda o crónica. Las infecciones ascendentes del tracto urinario y la septicemia son una causa común, aunque pueden ocurrir infecciones descendentes del tracto urinario o extensión de enfermedad testicular o epididimal. Puede estar presente un agrandamiento simétrico o asimétrico, dependiendo de si la enfermedad es focal, multifocal o difusa. La apariencia general del parénquima suele ser heterogénea, con un patrón mixto de ecogenicidad variable (Figura 32). Áreas focales o multifocales de hipoecogenicidad o hiperecogenicidad poco delimitadas pueden estar presentes. Puede haber quistes de tamaño variable o estructuras parecidas a quistes, incluyendo la formación de abscesos (Mattoon & Nyland, 2015).



Figura 32. Prostatitis bacteriana severa. La próstata (P) está agrandada y con una forma anormal. En el parénquima hay áreas de anecoicas (1,2) a hipoecoicas (3) con forma irregular. Se logra observar la vejiga (V).

HISTORIA CLÍNICA

Koda es un Corgi gales de 11 años, entero, que se presentó con historia clínica de estar deprimido y que lo ven menos activo, al examen físico general presentó dolor a la palpación en abdomen caudal, se le realizó ultrasonido y la próstata estaba aumentada de tamaño y con áreas anecoicas, se puncionaron y se obtuvo exudado purulento.

NEOPLASIA

Las neoplasias prostáticas se presentan en perros viejos enteros así como en machos castrados. Los tipos histológicos más comunes son los adenocarcinomas y los carcinomas indiferenciado. Las neoplasias prostáticas se pueden manifestar con una plétora de apariencias ecográficas, Típicamente, la glándula está agrandada, tiene forma irregular, y tiene una textura ecográfica heterogénea. Pueden estar presentes focos hiperecoicos con sombra acústica representando mineralización. Lesiones cavitarias o parecidas a quistes pueden encontrarse y son variables en tamaño, forma y número (Figura 33). La diferenciación de la prostatitis puede ser difícil solamente en base a los hallazgos ecográficos, y de hecho, ambos pueden estar presentes. La extensión de los cambios patológicos hacia la uretra, o el cuello de la vejiga de la orina, el aumento de tamaño de los linfonodos regionales, y la disrupción de la cápsula con extensión hacia los tejidos circundantes son signos característicos que indican neoplasia. Las neoplasias prostáticas tienen un alto índice de metástasis a los linfonodos y estructuras óseas regionales, pulmones, y otras zonas óseas distantes. Por ello, la biopsia debería usarse para confirmar el diagnóstico (Mattoon & Nyland, 2015).



Figura 33. Probable neoplasia prostática (P) en un perro castrado de avanzada edad, están presentes dos estructuras parecidas a quistes, grandes de anecoicos a hipoeoicos (1, 2) de forma irregular. ay múltiples focos hiperecoicos en la porción central de la glándula.

HISTORIA CLÍNICA

Rocky es un Boxer de 12 años, castrado, que se presentó a la clínica con historia de que no quiere comer y lo ven menos activo, al examen físico general el perro se presenta deprimido, con una condición corporal 2 de 5 y se palpan los linfonodos inguinales y popliteos aumentados de tamaño, se realiza ultrasonido abdominal y su próstata estaba aumentada de tamaño con múltiples áreas anecoicas, se propuso realizar biopsia y los propietarios aceptaron. El diagnóstico por biopsia fue un adenocarcinoma.

QUISTES PROSTÁTICOS

Los quistes prostáticos pueden ser desarrollados (adquiridos) o congénitos; en el perro, se clasifican en quistes asociados a hipertrofia prostática o metaplasia escamosa, quistes de retención y quistes paraprostatitis. Los quistes prostáticos a menudo son identificados como un hallazgo incidental en perros enteros. Los quistes verdaderos se caracterizan por tener contenidos anecoicos rodeados por una delgada pared hiperecótica con refuerzo acústico posterior (Figura 34). Los quistes prostáticos varían en tamaño y número (Mattoon & Nyland, 2015).

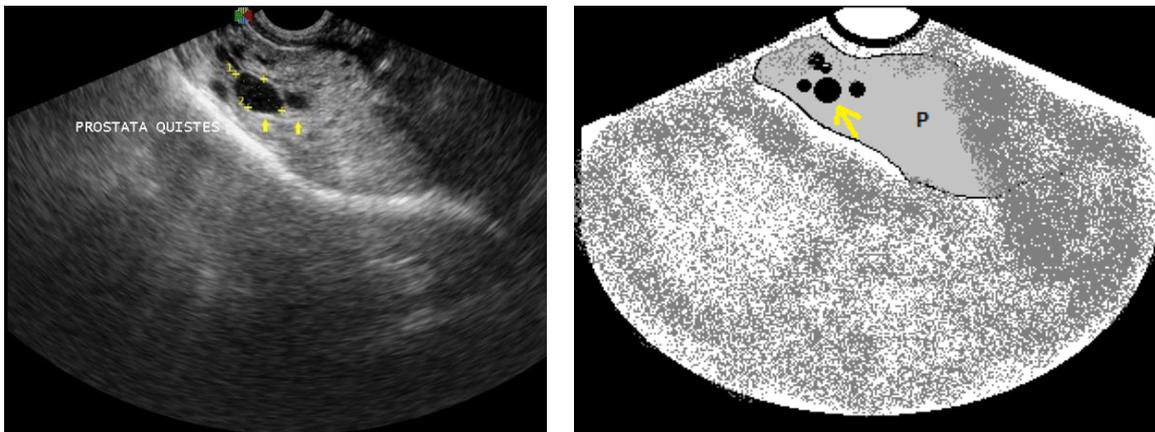


Figura 34. Imagen ecográfica de la próstata (P) con múltiples quistes (flecha amarilla), observándose como áreas anecoicas con la pared delgada hiperecótica y ligeramente irregular.

HISTORIA CLÍNICA

Novoa es un Bealge de 8 años entero, que se presenta con historia clínica de malos hábitos alimenticios y sus propietarios creen que consumió huesos de pollo. Al examen físico general no presenta alteraciones relevantes. Se le propone hacer estudios de imagen y en el ultrasonido formal, se detectan múltiples áreas anecoicas en la próstata, la cual estaba aumentada de tamaño. Se propone castración.

GLOSARIO

- ANECOÍCO: Libre de ecos. Aquellas estructuras que no presentan interfases en su seno y no producen ecos son anecoicas. Ver figura 8, 13 y 26.
- ARTEFACTO: Una característica de una imagen ecográfica que hace que no se corresponda a la realidad.
- COLA DE COMETA: Artefacto, serie de reverberaciones ecográficas muy cercanas.
- COMPRESIBILIDAD: Habilidad de un material para reducirse a un volumen menor al ser presionado externamente.
- DENSIDAD: Masa dividida por volumen.
- ESCALA DE GRISES: Escala de brillo entre el blanco y el negro. Ver figura 3.
- ECO: Sonido reflectado.
- ECOCARDIOGRAFÍA: Exploración ecográfica del corazón.
- FRECUENCIA: El número de veces que una onda se repite (ciclo) por segundo.
- HIPERECOGÉNICO: Presenta ecos relativamente fuertes. Se utiliza para describir una zona en la que la media de señal ecográfica es mayor que en la región circundante.
- HIPOECOGÉNICO: Presenta ecos relativamente débiles. Se utiliza para describir una zona en la que la media de señal ecográfica es menor que en la región circundante.
- IMPEDANCIA ACÚSTICA: Hace referencia a las características de reflexión o transmisión del sonido de un tejido.
- LA LONGITUD DE ONDA: Distancia que recorre una onda durante un ciclo.
- REFUERZO: Aumento de la amplitud del eco debido a reflectores débiles de una estructura de atenuación.

- VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN: Velocidad en la cual viajan las ondas a través de un medio.