

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-León**

Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias.

Tesis para optar al Título de Médico Veterinario.



Tesis

Tema: Diagnóstico ecográfico en caninos en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal-León y Chinandega en el período comprendido octubre 2016-abril 2017.

**Autores: Br. Yasmina Lissette Hernández Pérez.
Br. Alexis Juriel Palma Díaz.**

Tutores:

**MSc. Willy Manuel Chow Castro.
MSc. José Rubén Carballo Manzanares.**

¡A la libertad por la Universidad!

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
III.	HIPÓTESIS	5
IV.	ANTECEDENTES	6
V.	JUSTIFICACIÓN	9
VI.	OBJETIVOS	10
6.1.	Objetivo general	10
6.2.	Objetivos específicos.....	10
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	11
7.1.	Población animal	11
7.2.	Factores de inclusión.....	11
7.3.	Factores de exclusión.....	11
7.4.	Estudio ecográfico.....	11
7.5.	Estudio estadísticos	13
7.6.	Materiales:.....	13
VIII.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	14
8.1.	Principios de diagnóstico ecográfico	14
8.2.	Ondas acústicas.....	14
8.3.	Producción de los ultrasonidos	15
8.4.	Modos de presentación ecográfica.....	16
8.5.	Artefactos de ecografía	17
8.6.	Preparación del paciente	19
8.7.	Posición del paciente.....	20
8.8.	Transductores	20
8.9.	Exploración ecográfica general del abdomen.....	21
8.10.	Aparato gastrointestinal.....	21
8.11.	Hígado.....	27
8.12.	Bazo	32
8.13.	Aparato urinario	34
	Riñones y uréteres	34
	Vejiga y uréteres.....	38
8.14.	Aparato reproductor femenino	43

8.15. Tracto reproductor masculino.....	52
IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	58
X. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	60
XI. CONCLUSIONES.....	64
XII. RECOMENDACIONES.....	65
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	66

I. INTRODUCCIÓN

La ecografía es una herramienta diagnóstica cada vez más utilizada en medicina veterinaria. Se basa en la producción de unas ondas a partir de los cristales piezoeléctricos que se encuentran dentro de la sonda del ecógrafo. Aquí es donde se convierten las señales eléctricas en ondas acústicas. Estas ondas son las que van a atravesar los tejidos y éstos responden emitiendo una señal acústica que es transformada por los cristales en señal eléctrica. Ésta, una vez analizada por el ecógrafo se traducirá en una imagen en la pantalla del tejido en cuestión.

El ultrasonido es una técnica de diagnóstico inocua no invasiva, por lo tanto, bien tolerada por los animales no sedados que no requiere de mayores preparaciones, sólo se necesita que la mascota tenga un ayuno mínimo de ocho horas y que haya tomado suficiente cantidad de líquido sin orinar, lo que nos permitirá ver mejor los órganos. Es necesario rasurar el abdomen para aplicar el gel que ayuda a que los ecos se transmitan mejor y así obtener imágenes más nítidas.

No siempre aporta el diagnóstico definitivo, a veces es necesario realizar pruebas complementarias, citologías, biopsias etc. ⁽¹⁾ Pero nos da una información sobre todos los órganos en los que puede utilizarse la ecografía y esto nos permite redirigir las pruebas complementarias para aproximarnos lo más posible al diagnóstico definitivo.

En Nicaragua es cada vez más frecuente la demanda por parte de Clínicos Veterinarios y la población de los estudios ecográficos en la práctica clínica de animales de compañía. Se determinaron los tipos y frecuencia de presentación de alteraciones diagnosticadas por ecografía en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal ya que se cuenta con pocos estudios locales en los que el uso de los equipos de ultrasonidos direcciona en el diagnóstico de las patologías y con esto aportar datos que sean de interés para posteriores investigaciones.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los diagnósticos ecográficos que se presentan en caninos en la consulta de la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal-León y Chinandega en el período octubre 2016- abril 2017?

III. HIPÓTESIS

Para la bondad de ajuste:

“El sexo y la edad de los pacientes caninos tienen iguales probabilidades de presentar las mismas patologías”

Para la prueba de independencia:

“El sexo y la edad de los pacientes caninos son independientes de las patologías diagnosticadas”

IV. ANTECEDENTES

En nuestro país debido a la limitación en la adquisición de equipos ecográficos eficientes y a la poca capacitación técnica en la materia de ultrasonografía (que es operador-dependiente). Se cuenta con pocas investigaciones locales en los que el uso de equipos de ultrasonido arroje datos de interés diagnóstico.

En 2013, Velásquez C. y Pérez R. estudiaron la correlación de parámetros biométricos a través de mediciones renales métricas y ecográficas para determinar volumetría renal en perros domésticos (*Canis familiaris*).

Se estudiaron 17 caninos en donde se observaron las variables peso vivo, alzada a la cruz, longitud renal, perímetro coronario renal, ancho renal y volumen renal. Los resultados del trabajo encontrados es que existe correlación alta y significativa entre el peso vivo o alzada a la cruz y las mediciones métricas, pero la correlación es baja y no es significativa entre las variables peso vivo o alzada a la cruz y las mediciones ecográficas. En dicho estudio la exploración ecográfica se realizó utilizando un ecógrafo portátil modelo CHISON 300 M y un transductor convexo de 3.5 a 5 MHz como herramienta de diagnóstico. ⁽²⁾

Además en otros países como Costa Rica se han llevado a cabo estudios en los que se utiliza la ultrasonografía como herramienta diagnóstica.

En 2009, Vargas Jiménez, Tahiana M. realizó un estudio dirigido a la Detección de alteraciones renales subclínicas mediante ultrasonografía y urianálisis en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.

El estudio se realizó en 110 caninos. Obtuvieron los siguientes datos: fue posible detectar un total de 34 alteraciones en 29 animales. El aumento de tamaño renal estuvo presente en un 24 % (8/34), mientras que la disminución del mismo fue menor, sólo un

15 % (5/34). No se detectó ningún animal con disminución de la ecogenicidad renal, pero un 35% (12/34) de las alteraciones ultrasonográficas fueron de aumento de ecogenicidad.

Otros hallazgos fueron la calcificación corticomedular o fibrosis en un 8 % (3/34), cambios o alteraciones de la estructura normal un 6% (2/34), médula renal dilatada en un 6 % (2/34) y se detectaron dos estructuras, una semejante a un quiste renal equivalente a un 3 % (1/34) y la otra a un quiste perirrenal con el mismo valor porcentual al anterior. Cuatro animales mostraron más de una alteración ultrasonográfica el primero con médula dilatada y aumento de ecogenicidad, el segundo con estructura normal alterada y aumento de ecogenicidad, el tercero con calcificación o fibrosis corticomedular, aumento de ecogenicidad y una estructura semejante a quiste en el riñón izquierdo y el cuarto con aumento de ecogenicidad y calcificación o fibrosis corticomedular.

De lo anterior concluyeron que el hallazgo más frecuentemente detectado por medio del ultrasonido fue el aumento en la ecogenicidad renal, seguido del aumento de tamaño renal y en tercer lugar la disminución del mismo. ⁽³⁾

En 2015 Pera, Alfredo y Oribe, Gabriela estudiaron en Buenos Aires la importancia del infarto como diagnóstico diferencial en el estudio ultrasonográfico del bazo.

El número estudiado fue de 15 pacientes evaluados entre el mes de julio de 2014 hasta mayo de 2015. Los parámetros ecográficos evaluados fueron: forma de la alteración, tamaño, número, ecogenicidad, ecoestructura y ubicación.

En cuanto al aspecto ecográfico de la lesión; la forma fue descrita como redondeada en 14 de ellos, triangular en 1. Ocho caninos con lesiones únicas y siete con lesiones múltiples. El tamaño de los infartos está comprendido entre nódulos de 2 cm y masas de 12 cm. Se hallaron lesiones hipoecoicas en 9 pacientes. Heterogéneas en su mayoría.

El infarto como patología esplénica exclusiva fue diagnosticado en 9 casos. Coexistiendo con otra patología esplénica se hallaron 4 asociados a hemangioma, 1 a

hemangiosarcoma y 1 a hiperplasia linfoide. Se detectaron 6 pacientes con alteraciones ecográficas hepáticas y 3 con alteraciones ecográficas renales. Concluyeron en que las características ecográficas son diversas en correspondencia con el tiempo de evolución, destacándose su forma redondeada. ⁽⁴⁾

V. JUSTIFICACIÓN

La exploración ecográfica permite una visualización dinámica en tiempo real de varios órganos aplicable a la mayoría de las especies. Es un método diagnóstico inocuo tanto para el paciente como para el operario del equipo y personal cercano ⁽⁵⁾. Las indicaciones para la realización de una ecografía son múltiples y variadas. Cabe resaltar que la eficiencia diagnóstica depende tanto de la calidad del dispositivo como de los conocimientos y habilidades del usuario.

En Nicaragua es cada vez más frecuente la demanda por parte de Médicos Veterinarios y la población en general de los estudios ecográficos en la práctica clínica de animales de compañía. Se determinarán los tipos y frecuencia de las alteraciones diagnosticadas a través de ultrasonografía de los pacientes que acuden a la consulta clínica, ya que se cuenta con pocos estudios locales en los que el uso de los equipos de ultrasonidos direcciona en el diagnóstico de las patologías. Con este estudio se contribuirá como base de datos para investigaciones posteriores.

VI. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Determinar el tipo y frecuencia de presentación de alteraciones diagnosticadas en caninos a través de la ecografía en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal León y Chinandega en el período comprendido de octubre 2016-abril 2017.

6.2. Objetivos específicos

1) Reportar las alteraciones ecográficas que se presentaron en la Consulta Clínica de Pequeños animales en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal- León y Chinandega.

2) Esquematizar las alteraciones diagnosticadas por ecografía según aparatos y sistemas implicados.

3) Evaluar la incidencia de patologías diagnosticadas por ultrasonografía según los siguientes factores: edad, sexo.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Población animal

Se realizó un estudio de serie de casos retrospectivos en el cual se estudiaron caninos de distintas razas, de ambos sexos y distintas edades; que se presentaron como pacientes en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal, Sucursal León, ubicada en el costado norte de la Iglesia El Laborío en la Ciudad de León así como Sucursal Chinandega, ubicada de INISER 75 varas al sur en la Ciudad de Chinandega.

7.2. Factores de inclusión

Se tomó como base de datos sólo aquellos casos en los que los propietarios de la mascota aceptaron realizar una exploración ecográfica como técnica de diagnóstico, tomándose en cuenta únicamente éste diagnóstico ecográfico, al margen del diagnóstico clínico y/o exámenes complementarios.

7.3. Factores de exclusión

Aquellos casos remitidos a consulta en los que no se realizó una exploración ecográfica como técnica de diagnóstico.

7.4. Estudio ecográfico

A cada paciente previa a la exploración ecográfica, se le tomó una anamnesis y exploración física detallada así como toma de muestras pertinentes que permitieron un acercamiento al diagnóstico de la patología en cuestión. Anotándose los datos en la Guía de exploración clínica (anexo 1).

Para la realización de las ecografías se utilizó como material de trabajo el equipo de ultrasonido portátil marca DRAMINSKI 4Vet que incluye una variedad de funciones para la realización de cálculos y medidas ya grabadas en las configuraciones del equipo.

Además, permite la selección de diferentes modos de presentación ecográfica que permite llevar a cabo una variedad de exámenes. Haciendo uso de un transductor microconvexo de multifrecuencia de 6,5 MHz (4-9 MHz) radio 10 mm, 128 elementos.

En cada estudio ecográfico individualizado se procedió primeramente a hacer un registro de cada paciente en el equipo de ultrasonido, la información incluida fue la siguiente: Nombre/ apellido del propietario, edad, sexo, raza, la fecha se registra por defecto en el equipo.

Una vez ubicado el paciente en la mesa de exploración se procedió a preparar el área rasurando de forma amplia para obtener una ventana acústica adecuada para la exploración de las estructuras implicadas sin interferencia de artefactos en la imagen. Se aplicó una cantidad abundante de gel a base de agua en el área a examinar. Se colocó una protección al transductor (látex/plástico adhesivo).

Puesto el paciente en posición de exploración, se inició siguiendo una secuencia ordenada poniendo énfasis en la exploración en ciertos órganos de interés de acuerdo a cada caso.

Se debió garantizar una posición cómoda tanto para el paciente como para el operador del equipo hasta terminar la exploración. Se guardó en la memoria del equipo las imágenes con interés diagnóstico. Se limpió al paciente y al transductor de los restos del gel con papel toalla y se dio por terminado el proceso.

Durante la exploración ecográfica no se utilizó ningún tipo de fármaco con efecto sedante ni anestésico. El proceso se llevó a cabo garantizando el bienestar de los animales así como el cumplimiento de todos los aspectos éticos, morales y legales existentes en el país y regulados por el IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria), bajo la supervisión del propietario de la mascota.

Se incluye la hoja de resultados entregada a cada propietario (anexo 3).

7.5. Estudio estadísticos

Obtenidos los datos diagnósticos a través del uso del equipo de ultrasonido, se realizó la recogida de datos de cada paciente (anexo 2) para posteriormente realizar un análisis de los mismos con el paquete estadístico SPSS aplicado en Excel 2013, con el fin de realizar un estudio de frecuencia y relaciones entre variables.

Los datos se presentaron a través de gráficas de frecuencias para esquematizar el reporte de los diagnósticos ecográficos presentados en el período de tiempo que comprende el estudio (octubre 2016-abril 2017).

7.6. Materiales:

- Ultrasonido: Marca DRAMINSKI 4VET
- Sonda: Microconvexa multifrecuencia de 6,5 MHz (4-9 MHz) radio 10 mm, 128 elementos.
- Gel para ultrasonido.
- Alcohol al 70 %
- Bozal para perros.
- Máquina rasuradora.
- Mesa de exploración
- Posicionadores
- Guantes de látex.
- Papel toalla.

VIII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

8.1. Principios de diagnóstico ecográfico

El diagnóstico ecográfico utiliza ondas sonoras de alta frecuencia, a través de las cuales es capaz de realizar una reproducción de la zona explorada. Las ondas sonoras con frecuencias mayores a 20 KHz se clasifican de alta frecuencia, ya que se localizan fuera del rango de audición humana. Para fines diagnósticos, la frecuencia utilizada se localiza típicamente en el rango comprendido entre 2-10 MHz.

8.2. Ondas acústicas

La energía acústica es de tipo mecánico, lo que significa que necesita un medio para propagarse, ya que produce un movimiento físico de las moléculas y partículas en la materia que atraviesa. Las ondas de sonido son longitudinales. La dirección de propagación de las partículas dentro de ella es la misma que la propia onda. Cada onda presenta ciclos de compresión y rarefacción, así como una determinada velocidad de propagación, longitud de onda y frecuencia. La longitud de onda se define como la distancia recorrida en un ciclo, es decir, la distancia entre el mismo punto en sucesivas áreas de compresión y rarefacción. La frecuencia es el número de ciclos por segundos y la velocidad es la distancia recorrida en un tiempo determinado, normalmente 1 segundo.

En general, la velocidad de propagación del sonido a través de tejidos blandos se considera como un valor bastante constante (aproximadamente 1.540 m/s) y, por lo tanto, la longitud de onda y la frecuencia están inversamente relacionadas. Fundamentalmente, cuanto mayor sea la frecuencia de las ondas de ultrasonidos producida, más corta será la longitud de onda.

La velocidad de propagación del sonido a través de diferentes tejidos varía según sean sus propiedades individuales y, en particular, su densidad. Así, mientras que la velocidad media del sonido en tejidos blandos es de 1.540 m/s, a través del hueso es de 4.000 m/s y a través del gas 300 m/s.

Tabla 1. Velocidad del sonido a través de diferentes materiales

Material	Velocidad de propagación m/s
Hueso	4.080
Sangre	1.570
Hígado	1.560
Grasa	1.440
Aire	330

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

- Hiperecogénico o hiperecoico: corresponde a una mayor reflexión de sonidos. Los puntos en la pantalla aparecen blancos (imágenes de gas y hueso).
- Hipoecogénico o hipoecoico: se ven diferentes tonalidades de gris según la cantidad de ecos producidos. Se corresponden con tejidos blandos.
- Anecogénicos: ausencia total de ecos por una transmisión completa de ultrasonidos. Se ve en negro la pantalla. Se corresponde con líquidos. ⁽¹⁰⁾

8.3. Producción de los ultrasonidos

Los ultrasonidos son producidos por los cristales piezoeléctricos que se localizan en el interior del transductor. La misión del transductor es doble: convertir la energía eléctrica en acústica y ésta en eléctrica de nuevo cuando retorna. Cuando se produce la onda de ultrasonidos, ésta diverge hasta pasar desde el transductor a los tejidos. A medida que la onda de ultrasonido diverge, la resolución de la imagen disminuye.

Cuando se aplica un voltaje a través del movimiento de los cristales se producen las ondas sonoras se conoce como efecto piezoeléctrico. El voltaje se aplica de forma intermitente y el cristal sólo está produciendo sonido durante el 1% del tiempo. El transductor está recibiendo los ecos que regresan durante el 99% del tiempo restante. Cuando estos ecos regresan se produce una señal eléctrica que es interpretada en un

monitor. Esto se conoce como efecto piezoeléctrico inverso. ⁽⁶⁾

8.4. Modos de presentación ecográfica

Existen tres modos ecográficos; dos de los cuales se utilizan frecuentemente en las aplicaciones clínicas en medicina veterinaria.

Modo A

El modo A (modo amplitud) es el que se utiliza con menor frecuencia, pero puede tener una utilidad especial para exploraciones oftalmológicas y otras aplicaciones que requieran mediciones precisas de longitud o profundidad. El modo A es el más simple de los tres modos. El origen de los ecos y la amplitud se representan como picos que se originan en una línea base vertical. El transductor está situado en la parte superior de la línea base. La profundidad está representada por una progresión desde la parte superior hasta el fondo de la línea base. La altura de los picos por encima de la línea base representa la amplitud de los ecos que regresan.

Modo B

El modo B (modo brillo) representa los ecos que regresan como puntos, el brillo o la escala de grises es proporcional a la amplitud de los ecos de regreso y la posición corresponde a la profundidad en la que el eco se origina a lo largo de una única línea (representado el eje del haz) desde el transductor. El modo B es representado normalmente con el transductor situado en la parte superior de la pantalla y con la profundidad aumentada hacia el fondo de la misma.

Modo M

El modo M o modo TM (modo movimiento o tiempo-movimiento) se utiliza en ecocardiografía junto con el modo B para evaluar el corazón. Las representaciones en modo M registran, normalmente, la profundidad en el eje vertical y el tiempo en el eje

horizontal. La imagen se orienta con el transductor en la parte superior. La única línea de puntos descrita previamente en el modo B, con el brillo (escala de gris) proporcional a la amplitud del eco se extiende a lo largo del monitor es registrado en un registro gráfico lineal. El movimiento de los puntos (cambio en la distancia de las interfaces reflejantes desde el transductor) se registra respecto al tiempo. Las representaciones ecográficas en modo M son útiles para tomar medidas precisas de las paredes y cámaras cardíacas y para evaluar cuantitativamente la motilidad de las válvulas o las paredes en el tiempo.

Modo B en tiempo real

Las sondas de modo B en tiempo real representan una imagen en movimiento y en tono de gris de secciones anatómicas transversales. Esto se consigue realizando un barrido muchas veces por segundo con haz de ultrasonido estrecho y enfocado, a través de un campo de visión triangular, lineal o convexo. El campo está compuesto por muchas líneas en modo B. Los pulsos son sonidos emitidos y los ecos que regresan son recibidos secuencialmente a lo largo de cada línea en modo B del campo, hasta que se forma una imagen completa del sector. ⁽⁷⁾

8.5. Artefactos de ecografía

Al igual que ocurre en radiología, muchos artefactos de ecografía pueden ser útiles y un adecuado conocimiento de su significado puede ayudar en la interpretación de la imagen. El uso incorrecto del equipo, en particular cuando se ajustan los controles, una técnica pobre o una preparación inadecuada del paciente, puede afectar a la calidad y a la interpretación de una imagen ecográfica.

Sombra acústica

La sombra acústica se produce por estructuras tales como gas o hueso, que reflejan o absorben cerca del 100 % de la onda de ultrasonido. El resultado es que los ecos no atraviesan esta superficie hacia los tejidos más profundos, lo que se representa en una imagen resultante como una línea brillante y ecogénica en la superficie mientras que el

área distal es anecogénica o negra. Se han descrito tanto sombras acústicas limpias (área negra distal al objeto) como sucias (reflexiones múltiples y reverberaciones que producen sombra no homogénea distal al objeto).

Un tipo especial de sombra acústica, llamada sombra lateral, se produce en los márgenes laterales de estructuras quísticas o redondeadas y llenas de líquido, tales como vesícula biliar, vejiga de la orina e incluso en los márgenes renales. La sombra lateral se produce por la refracción de la onda de sonido en una interfase líquido-tejido y se debe principalmente a la diferente velocidad del sonido a través del tejido y del líquido con los bordes redondeados que actúa como un lente.

Intensificación acústica

La energía de la onda de ultrasonido se va atenuando conforme atraviesa los tejidos. A medida que se propaga a través de una estructura de baja atenuación, la onda de sonido pierde menos energía que los tejidos de alrededor. El resultado es un incremento en la fuerza de los ecos que regresan desde zonas distales a estas estructuras y se representa como un área de brillo incrementado en la pantalla.

Reverberación

Se refiere a la reflexión de la onda de ultrasonido retrógradamente y hacia delante entre el transductor y una superficie altamente reflectante.

El artefacto en cola de cometa es una forma especial de artefacto de reverberación y se caracteriza por ecos continuos y de brillo regular. Tiende a ser producidos por cuerpos extraños localizados superficialmente o por burbujas de gas.

Imagen de espejo

La imagen generada por los ultrasonidos se produce por la transformación del tiempo

que tarda la onda de ultrasonido en ser reflejada desde los tejidos hasta el transductor, desde determinada zona o profundidad, asumiendo que se propaga en línea recta hacia y desde el reflector. Interfases cóncavas y convexas, fuertemente reflectantes, tales como la interfase diafragma-pulmón reflejarán la onda sonora hacia un órgano adyacente, como por ejemplo el hígado desde donde los ecos son enviados de nuevo hacia la interfase diafragma-pulmón y de aquí, eventualmente, serán enviados de regreso de nuevo hacia el transductor.

Artefacto de lóbulo lateral

La onda de ultrasonido está compuesta de un lóbulo principal y de otros lóbulos secundarios más débiles, o lóbulos laterales. Normalmente, la imagen se forma como consecuencia de la reflexión producida por los objetos que encuentra la onda primaria. Sin embargo, interfases muy reflectantes en su camino también pueden producir un eco que regresa al transductor. El eco que regresa será representado dentro del camino seguido por el lóbulo principal. Este artefacto se produce en superficies curvadas y reflectores intensos, como ocurre cuando hay aire presente.

Una variante de este artefacto es el de falso espesor creado en estructuras tales como la vesícula biliar o la vejiga de la orina. Mimetiza la presencia de sedimento dentro de estas estructuras, llamado lodo falso. El lodo verdadero se puede distinguir cambiando de posición al paciente, de tal manera que siempre se localiza en la parte más dependiente.

8.6. Preparación del paciente

El paciente debería de estar en ayunas al menos desde 12 horas antes de la exploración. La comida y el gas presente en el estómago hacen imposible la evaluación de su luz y puede ocultar estructuras de alrededor. Además, el contenido fecal del colon también puede ocultar estructuras circundantes e impide la evaluación completa de su pared, haciendo que la interpretación del examen sea incompleta.

Con el fin de obtener imágenes óptimas es esencial que exista un buen contacto entre el transductor y la superficie de la piel. Esto no es posible a menos que el animal haya sido adecuadamente afeitado o rasurado, puesto que el aire atrapado entre los folículos pilosos produce una reflexión de la onda de sonidos, reduciendo la calidad de la imagen.⁽⁶⁾

Para obtener una correcta visualización de la cavidad abdominal, se procede al rasurado del animal desde el arco costal hasta la parte más caudal del abdomen, depilando ventral y lateralmente. En perros de tórax profundo tiene que extenderse desde más craneal, para poder visualizar la porción subcostal. Se procede a la aplicación de gel acústico ampliamente en la zona a examinar. ⁽⁸⁾

8.7. Posición del paciente

En ecografía abdominal, el animal puede situarse en decúbito lateral derecho o en decúbito dorsal, la elección de uno u otro es cuestión de preferencia personal. Sin embargo, con frecuencia se da el caso de que muchos exámenes es necesario situar al paciente en ambos decúbitos. Depende del tamaño y la configuración del paciente, del área de interés y de la patología presente. Por ello la posición elegida es aquella en la que el área de interés se observe completa y claramente. ⁽⁶⁾

8.8. Transductores

La elección del transductor es importante. Usualmente en perros pequeños y gatos se pueden utilizar transductores de 7,5 ó 10 MHz. A menudo, en perros de mayor tamaño, es útil comenzar utilizando un transductor de baja frecuencia, 5 MHz, para posteriormente ir cambiando a frecuencias más altas que permitirán un estudio detallado de un órgano en particular. Como guía general, las sondas de 5 MHz permitirán estudiar imágenes de forma adecuada a una profundidad de 15 cm. Las de 7,5 MHz a 7 cm y las de 10 MHz sólo a 4-5 cm. Estas son las frecuencias más utilizadas en pequeños animales, pero en algunas razas de perros grandes puede ser necesario utilizar frecuencias de 2,5- 3,5 MHz.

8.9. Exploración ecográfica general del abdomen

Las indicaciones para una ecografía general de abdomen incluyen enfermedades de los órganos abdominales, sospecha de neoplasias primarias o metastásicas, linfadenopatía generalizada, ascitis, dolor abdominal, traumatismos y anomalías sanguíneas. Los vasos sanguíneos abdominales pueden ser visualizados en caso de sospecha de shunt portosistémico, invasión tumoral o formación de trombos y, además, los grandes vasos abdominales sirven como guía para localizar otras estructuras, tales como ganglios linfáticos o glándulas adrenales. Se puede evaluar la pared abdominal y el diafragma cuando hay alguna duda de su integridad.

En la mayoría de los casos, se debería de realizar un estudio completo del abdomen aunque en un principio sólo sea de interés un área concreta. ⁽⁶⁾

8.10. Aparato gastrointestinal

Los pacientes pueden explorarse en decúbito dorsal, lateral derecho o izquierdo o de pie si es necesario, para optimizar la ventana acústica desplazando el líquido intraluminal a la región de interés. El decúbito lateral izquierdo es útil en evaluación del fundus, mientras que el decúbito lateral derecho mejora la evaluación del píloro y del duodeno. Colocar al animal en pie puede ser útil para estudiar la porción ventral del píloro y del cuerpo del estómago. Sin embargo, los resultados de estos estudios dependen también de la conformación del paciente, del grado de distensión gástrica, de la naturaleza del contenido gástrico y de cooperación del paciente.

Se recomienda realizar estudios en tiempo real con un transductor de alta frecuencia (7,5 MHz o más). Las sondas de alta frecuencia optimizan la evaluación de la estratificación de la pared gastrointestinal (GI). Es necesario realizar cortes longitudinales y transversales de los segmentos GI para evaluar de forma completa el grosor y la extensión de una lesión.

Se necesita poca preparación. El ayuno de 12 horas puede reducir la interferencia del contenido gástrico y del gas asociado, pero los resultados son inconstantes. La presencia

de gas en el tracto GI es la causa más frecuente de artefactos ecográficos como reverberación, colas de cometas y sombra acústica.

Anatomía ecográfica del tracto gastrointestinal

Puede evaluarse el grosor y la estratificación de la pared y la motilidad relativa de los diferentes segmentos del tracto GI. El grosor de la pared puede medirse colocando cursores en la cara externa de la serosa y en el borde interno de la mucosa. Medir el grosor de la pared gástrica puede ser difícil, sobre todo cuando este está colapsado. Hay una diferencia significativa entre el grosor de la pared en los pliegues gástricos y entre pliegues gástricos. El grosor también varía con el grado de distensión y con el tamaño del perro. El valor medio de la velocidad peristáltica en perros es de 4-5 contracciones por minutos. En perros, el duodeno descendente es más grueso que el resto de segmentos del intestino delgado. El colon que muchas veces está lleno de gas o de heces, tiene la pared más delgada que el intestino delgado.

En el tracto gastrointestinal pueden identificarse cinco capas ecográficas. Desde la luz hacia la superficie serosa, puede verse la interfase mucosa hiperecoica en contacto con la luz, la mucosa hipoecoica, la submucosa hiperecoica, la capa muscular hipoecoica y la subserosa y serosas hiperecoicas. A menudo la capa mucosa es más gruesa que la capa muscular, pero la mucosa y la muscular pueden ser del mismo grosor durante el peristaltismo. Existe una buena correlación morfológica entre el aspecto ecográfico y las capas histológicas. El contenido luminal normal puede variar y ser de tipo comida, moco, líquido o gas.

Tabla 2. Referencia del rango del grosor normal de la pared de diferentes segmentos del tracto gastrointestinal en perros.

Estómago	2-5 mm
Duodeno	3-6 mm
Yeyuno	2-5 mm
Íleon	2-4 mm
Colon	2-3 mm

Características ecográficas de las afecciones gastrointestinales

Intususcepción

La característica ecográfica principal de una intususcepción es el aspecto multicapa de la pared (llamada también de anillos concéntricos o signo de anillos) que corresponde a la superposición de las capas parietales del intususceptum y el intususciens. El aspecto varía según la localización y la extensión del tracto GI afectado, la duración del proceso y según la orientación del plano de ecografía respecto al eje de la intususcepción. Muchas veces el intususciens (segmento intestinal externo) está engrosado, edematoso e hipoecoico mientras que el grosor y la estratificación del intususceptum puede tener un aspecto normal. La porción invaginada puede afectar distintos tramos del tracto GI, como el estómago, intestino delgado o el colon.

Las intususcepciones gástricas son muy frecuentes, pero cuando se dan puede ser difícil diagnosticarlas ecográficamente. Con frecuencia la grasa mesentérica invaginada se relaciona con el intususciens. Explorar la lesión en diferentes planos ayuda a evitar estos errores diagnósticos.

Cuerpos extraños

Los cuerpos extraños GI varían mucho en tamaño, forma y ecogenicidad. La

acumulación local de gas o líquido en el estómago o en parte del tracto intestinal indica íleo mecánico (obstrucción). La distensión anómala con líquido, cuando se observa, ayuda a detectar el material extraño.

Las pelotas son fáciles de identificar debido a su interfase curvilínea característica. Tiene ecogenicidad variable según el material del que estén hechas.

Independientemente del tipo de cuerpo extraño, la presencia de una interfase brillante con sombra acústica marcada es altamente sugestiva de material extraño. Las heces en el colon pueden tener aspecto de cuerpos extraños y el material fecal compacto puede acompañarse sombra acústica. Por este motivo es fundamental identificar de forma fiable qué segmento de tracto GI está afectado y, sobre todo, diferenciar el intestino delgado del colon. En algunas ocasiones, el contorno de la interfase puede ayudar a la identificación del tipo del cuerpo extraño del que se trata.

Los cuerpos extraños lineales se muestran como interfases lineales brillantes, normalmente acompañadas de sombra acústica y el tramo intestinal afectado suele estar plagado. El grado de la plegadura del intestino varía con la duración y gravedad del proceso. Muchas veces, la distensión intestinal no es tan pronunciada como la que se da con cuerpos extraños obstructivos de gran tamaño. Los cuerpos extraños lineales tienen diámetro, contorno y longitud variable y pueden ir asociados a grandes porciones de intestino, incluso pueden estar anclados en el antro pilórico.

La presencia de parásitos gastrointestinales puede mimetizar el aspecto de un cuerpo extraño lineal. Los nematodos (*Ascaris*) se observan como estructuras tubulares, lisas, hiperecoicas. Normalmente estos parásitos adultos no presentan sombra acústica.

En perros pueden encontrarse muchos tipos de cuerpos extraños, que tendrán tamaño, forma, ecogenicidad y sombras acústicas variables. Las características ecográficas que presenten dependerán de las propiedades físicas del material del que estén hechos. Los cuerpos extraños perforantes, como los pinchos, generalmente se quedan anclados

dentro del estómago y pueden afectar al tejido blando de los alrededores, dentro y fuera de la cavidad abdominal craneal. La pared perforada estará localmente engrosada y puede verse una pérdida focal de la estratificación.

A veces, el material extraño se acumula en una zona donde el intestino es patológicamente más estrecho. Esta estrechez puede ser debida a intususcepción, estenosis post traumática o postquirúrgica o infiltración neoplásica local.

La característica más frecuente de las enfermedades inflamatorias es el engrosamiento de la pared, pero no se trata de un signo específico. La gravedad del engrosamiento no es un dato fiable para distinguir entre enfermedades inflamatorias y neoplásicas. Algunos parámetros útiles para distinguir entre inflamación y neoplasia son la simetría, extensión del engrosamiento de la pared e identificación de la estratificación normal. Las inflamaciones suelen caracterizarse por presentar un engrosamiento extenso y simétrico de la pared en el que se conserva la estratificación intestinal. Sin embargo, según la gravedad de la inflamación y de si hay edema o hemorragia de la pared, la estratificación puede alterarse (cambios de ecogenicidad o en el grosor de una o más capas).

En los casos de gastritis puede verse un engrosamiento local o difuso de la pared con disminución de la motilidad gástrica. Normalmente, durante el examen ecográfico, el estómago está colapsado, lo que limita la evaluación correcta del grosor de la pared. En gastritis graves, el engrosamiento de la pared puede ir acompañado de aumento de la ecogenicidad o disminución de la visualización de la estratificación parietal.

Las úlceras gástricas pueden verse como defectos pequeños de la mucosa rodeados de microburbujas hiperecoicas acumuladas en el lugar de la lesión. En la pared lesionada de algunos animales también puede verse un punteado hiperecoico, compatible con la presencia de gas que atraviesa la pared. La acumulación de líquidos y la disminución de la motilidad gástrica son características frecuentes de las enfermedades ulcerativas. Las úlceras pueden verse tanto en enfermedades inflamatorias como neoplásicas. A veces se observa un engrosamiento focal marcado con pérdida de estratificación, pero no

puede caracterizarse de forma fiable cuál es la patología subyacente.

El edema de la pared gástrica, que suele acompañar procesos inflamatorios o ulcerativos subyacentes, se ve como un engrosamiento extenso y moderado de la pared, con alteración de la estratificación. Una capa interna, hipoecoica y delgada rodea la pared finamente estriada que aún queda. Debido a la gravedad del engrosamiento y a disrupción de la estratificación, esta alteración puede confundirse fácilmente con un tumor.

En pacientes con uremia crónica es frecuente observar gastritis o gastropatía urémica. Sus características ecográficas son: engrosamiento moderado de la pared gástrica con pliegues gástricos prominentes y presencia de una línea hiperecoica en la interfase luz-mucosa, secundaria a mineralización de la mucosa.

Las enfermedades inflamatorias intestinales crónicas, como la enteritis linfoplasmocitaria, se acompañan de engrosamiento leve a moderado de la pared intestinal y normalmente afectan gran parte o todos los segmentos intestinales con distinta gravedad. Se observan varias características ecográficas: engrosamiento parietal, de leve a moderado, que afecta fundamentalmente la mucosa, submucosa y/o muscular, aumento difuso de la ecogenicidad de la mucosa o presencia de punteado brillante en la mucosa. En casos de enteritis ulcerativas también puede observarse pérdida de estratificación de la pared.

En cambios inflamatorios graves puede verse edema, hemorragia y fibrosis que distorsionen la estratificación parietal y se acompañen de lesiones en masas sugestivas de proceso tumoral. Casos de inflamación, como pancreatitis o duodenitis, también pueden deberse a extensión regional de un tejido adyacente afectado.

Los cambios inflamatorios que afectan el colon son difíciles de diagnosticar con ecografía. La redundancia de los pliegues suele hacer que se sobreestime el grado de engrosamiento de la pared. A menudo la estratificación de la pared es menos evidente

debido a que ésta es más delgada.

Perforación y dehiscencia

En perforaciones secundarias a cuerpos extraños, úlceras profundas y dehiscencia postquirúrgica, la pared afectada está engrosada e hipoecoica y se observa una pérdida local de estratificación. En algunos casos puede verse un trayecto hiperecoico atravesando la pared y el mesenterio adyacente puede tener aumentada de forma significativa la ecogenicidad debido a esteatitis o peritonitis local. En muchos casos puede verse acumulación de líquido cerca del punto de perforación o dehiscencia, y en ocasiones, puede detectarse la presencia de gas libre dentro de la cavidad peritoneal como interfases lineales pequeñas y brillantes en la porción superior del abdomen, que puede acompañarse de artefactos en cola de cometa. ⁽⁹⁾

8.11. Hígado

El afeitado de los animales debe abarcar todo el abdomen craneal y también los dos últimos espacios intercostales, particularmente en perros con un tórax profundo o si hay sospecha de disminución del tamaño del hígado (microhepatía). Los animales pueden explorados en decúbito dorsal, izquierdo o derecho, después de la aplicación del gel acústico. La habilidad de visualizar el hígado en pequeños animales está relacionada con la conformación del cuerpo, con el tamaño del hígado, y con el contenido gastrointestinal. Normalmente, el hígado puede explorarse completamente en los planos transversos y longitudinales a través de una aproximación subcostal, siempre que el estómago no esté distendido con ingesta o gas. El colon transverso también puede limitar la visibilidad hepática, particularmente si está lleno de gas o heces, o si el hígado es pequeño. En estos casos una aproximación intercostal puede proporcionar una alternativa útil. ⁽⁹⁾

En perros obesos, existe una gran cantidad de grasa falciforme que dificulta la exploración. Si se dirige el transductor caudalmente, se obtiene un corte oblicuo y, si se sitúa paralelo al esternón, se visualiza en un plano dorsal. ⁽¹²⁾

El hígado es el mayor órgano abdominal y se localiza en la parte craneal del abdomen. La técnica de ecografía del hígado está indicada en perros con ictericia, ascitis, pérdida progresiva de peso, vómitos, letargia y pirexia de origen desconocido, entre otros síntomas ⁽¹³⁾. Se utiliza una sonda de 5 MHz, sectorial o convexa en animales de tórax profundo, pudiendo aumentar la frecuencia a 7 MHz en razas pequeñas, para optimizar mejor la imagen.

Está delimitado cranealmente por la interfase diafragma pulmón, y caudalmente por el estómago. A la izquierda, se encuentra el bazo y el estómago, y a la derecha, el lóbulo caudado contacta con la fosa renal del riñón derecho.

Para comenzar el examen, se procede a visualizar el hígado en un corte sagital del mismo, colocando el transductor en la línea media ventral del abdomen (en el último o en los dos últimos espacios intercostales), con la marca indicadora apuntando al proceso xifoides. En perros pequeños, normalmente, se puede visualizar el hígado mediante un abordaje subcostal y junto al estómago, siempre que no esté muy distendido. Girando el transductor hacia la izquierda y caudal a la línea media, se visualiza el lado izquierdo del hígado. Hacia la derecha de la línea media se identifica la vesícula biliar. Para realizar un corte transversal, el transductor se coloca en la línea media adyacente a los procesos xifoides del esternón (la marca del transductor orientada hacia el ecografista, de forma que el lado derecho del hígado está a la izquierda en el monitor). ⁽⁸⁾

Anatomía ecográfica del hígado normal

Parénquima y tamaño

En perros el hígado se compone de cuatro lóbulos, cuatro sub-lóbulos y dos procesos; lóbulo izquierdo (lateral y medial), lóbulo cuadrado, lóbulo derecho (lateral y medial) y lóbulo caudal (proceso papilar y caudal), los cuales no pueden ser fácilmente distinguidos a menos que los separe una efusión peritoneal.

El lóbulo izquierdo forma entre un tercio hasta aproximadamente La mitad del total de la masa hepática y contacta con la porción izquierda de la vesícula biliar. El lóbulo cuadrado es relativamente central y rodea parcialmente la vesícula biliar. La parte derecha de la vesícula biliar está en contacto con el lóbulo medial derecho. El proceso caudal del lóbulo caudal es la extensión más caudal del hígado, en el lado derecho, y se extiende hasta el nivel del riñón derecho.

Normalmente las puntas caudales de los lóbulos hepáticos son puntiagudos. Con hepatomegalia severa, estas puntas son redondeadas y pueden extenderse más allá del riñón derecho y/o alcanzar el riñón izquierdo, dependiendo de la simetría del engrosamiento.

El ligamento falciforme lleno de una cantidad variable de grasa se encuentra ventral al hígado y sobresale entre las porciones derecha e izquierda, dorsal al proceso xifoides. Esta estructura mal definida es generalmente isoecoica o hiperecoica con respecto al hígado y presenta una gruesa ecotextura con relación al hígado.

El parénquima hepático normal es uniformemente hipoecoico con ecotextura gruesa cuando lo comparamos con el bazo. Su relación con el córtex renal es más variable, aunque generalmente es hiperecoica.

Características ecográficas de las afecciones hepáticas

Se encuentran muchas afecciones hepáticas en perros las cuales pueden causar alteraciones en el parénquima focales, multifocales o difusas. La evaluación del hígado debe de incluir varios parámetros: contorno y tamaño del hígado, ecogenicidad del parénquima y atenuación del haz de ultrasonido, así como la distribución de las anomalías.

Afecciones hepáticas difusas

Las alteraciones difusas hepáticas pueden ser difíciles de diferenciar de las enfermedades multifocales mal definidas. Típicamente, estas afecciones afectan a todos los lóbulos, aunque no siempre simétricamente. La ecogenicidad del parénquima puede estar aumentada, reducida o no afectada. Estas afecciones pueden afectar la uniformidad del parénquima y deformar el margen hepático. La evaluación del contorno hepático se ve facilitada con la presencia de derrame peritoneal.

Tabla 3. Diagnóstico diferencial de alteraciones difusas en la ecogenicidad del parénquima hepático ⁽⁹⁾

Hiperecogenicidad	Hipoecogenicidad	Ecogenicidad mixta
Hepatopatía esteroide	Congestión pasiva	Hepatopatía esteroide asociada a hiperplasia benigna u otras combinaciones de procesos
Lipidosis	Hepatitis aguda o colangiohepatitis	Hepatitis
Otras hepatopatías vacuolares	Linfoma	Linfoma
Hepatitis crónica	Leucemia	Carcinoma hepatocelular
Fibrosis	Neoplasias histiocíticas	Metástasis
Cirrosis	Amiloidosis	Necrosis
Linfoma		Amiloidosis
Tumor de mastocitos		

Afecciones hepáticas focales del parénquima

La evidencia de una lesión focal está muy influida por sus características de imagen. Por lo tanto, para un determinado tamaño, es más probable que se detecte un quiste anecoico que un nódulo de tejido blando de ecogenicidad similar a uno del parénquima adyacente normal. Aunque se pueden detectar muchos tipos diferentes de lesiones focales por ecografía el aspecto de estos procesos es muy variable, siendo una limitación para la especificidad del diagnóstico. ⁽⁹⁾

Tabla 4. Diagnósticos diferenciales de lesiones hepáticas focales con ecografía ⁽⁹⁾

Anecoico	Hipoecoico	Hiperecoico	Ecogenicidad mixta
Quiste	Hiperplasia nodular	Hiperplasia nodular	Hiperplasia nodular
Tumor quístico	Metástasis	Neoplasia primaria	Neoplasia primaria
Necrosis Absceso	Linfoma Neoplasia primaria	Metástasis Mineralización o colelitiasis	Metástasis Absceso
Hematoma	Absceso Necrosis Hematoma	Absceso Granuloma Gas	Hematoma

Tabla 5. Diagnóstico diferencial de alteraciones en el volumen hepático. ⁽⁹⁾

Hepatomegalia difusa	Hepatomegalia focal o asimétrica	Hígado pequeño
Hepatopatía esteroide Lipidosis	Neoplasia primaria o secundaria Absceso	Shunt portosistémico congénito
Hepatitis o colangiohepatitis Congestión pasiva	Quiste	Displasia microvascular o hipoplasia primaria de la vena porta Linfoma
Neoplasia de células redondas: linfoma, histiocitosis maligna, mastocitos	Leucemia Granuloma	Cirrosis Fibrosis
Carcinoma masivo hepatocelular o metástasis	Trombosis	Hipovolemia severa
Amiloidosis Tumor de mastocitos	Torsión lobular Hematoma	

8.12. Bazo

Preparación y técnica de exploración

Para examinar el bazo hay que situar al animal en decúbito lateral derecho o dorsal. Hay que rasurar ampliamente la zona, a veces incluso desde el proceso xifoideo hasta la ingle, debido a que puede encontrarse alargado. Dependiendo del tamaño del animal se usa un transductor convexo o sectorial, con una frecuencia que varía de 5-10 MHz.

La exploración debe realizarse en sus dos porciones: cabeza y cuerpo-cola, lo que es relativamente sencillo si el ecografista sigue el bazo en la pantalla del monitor.

La cabeza del bazo se localiza a lo largo de la pared abdominal izquierda, caudal y lateral al estómago. Una parte, está contenido dentro del arco subcostal. Para visualizarla, el transductor debe estar posicionado en posición sagital a lo largo del abdomen craneoventral izquierdo. Puede ser necesario mover el transductor desde craneal a caudal para visualizar sus límites. El transductor se mueve a lo largo del arco costal o de los espacios intercostales para obtener los diferentes cortes longitudinales.

Para explorar el cuerpo y la cola del bazo, la profundidad de campo se reduce a 4-5 cm, ya que es un órgano poco profundo. El transductor se sitúa a lo largo del lado izquierdo del abdomen craneal, obteniendo así un plano transversal (margen craneal del bazo situado en el lado izquierdo de la pantalla). En este corte no se visualiza el parénquima esplénico, por lo que la sonda debe ser movida de izquierda a derecha hasta llegar a la cola del bazo.

Para evaluar la porción media a caudal del bazo, se debe realizar una visión retrógrada hacia la cabeza del bazo; de esta forma, la parte caudal se visualiza a la derecha, y se realiza un barrido de derecha a izquierda lentamente hasta llegar a la cabeza del órgano.

(8)

Hay que tener cuidado si se quiere sedar al animal, ya que la acepromacina y los barbitúricos pueden producir esplenomegalia. ⁽¹¹⁾

Anatomía ecográfica del Bazo

En perros, los márgenes del bazo son redondeados y se extienden hacia caudal y hacia el lado derecho del abdomen. La esplenomegalia con ecogenicidad normal es un hallazgo frecuente en perros sedados con acepromacina. Sin embargo, también puede observarse secundaria a hematopoyesis extramedular, enfermedades infecciosas, torsión esplénica o infiltraciones malignas. Como ocurre en linfomas y mastocitomas.

Anomalías focales y multifocales del parénquima esplénico

Los nódulos esplénicos de ecogenicidad y tamaño variable son un hallazgo frecuente y poco específico. El diagnóstico diferencial incluye: hematopoyesis extramedular, hiperplasia nodular, hematoma, infarto, neoplasia infiltrativa como linfoma, mastocitoma, histiocitosis diseminada y sarcoma indiferenciado y enfermedad metastásica.

La ecotextura moteada del bazo, con nódulos hipoecoicos múltiples es sugestiva de linfoma aunque también puede observarse en otros procesos benignos o malignos. La presencia de nódulos muy hiperecoicos a lo largo del borde mesentérico del bazo, con o sin sombra acústica distal, es un hallazgo frecuente en perros de edad avanzada. Se trata de mielolipomas. Estas lesiones benignas también pueden observarse en la profundidad del parénquima esplénico, generalmente a lo largo de los vasos sanguíneos. Pueden variar tanto en tamaño como en número.

Igual que en el caso de nódulos esplénicos, las masas esplénicas pueden ser malignas o benignas y no es posible distinguir entre ambas basándose en su aspecto ecográfico. El diagnóstico diferencial incluye lesiones benignas como hiperplasia nodular y hematomas y malignas como hemangiosarcomas, otros sarcomas, neoplasia de células redondas y metástasis.

Los quistes y abscesos esplénicos son pocos frecuentes y se presentan como cavidades

llenas líquidos de ecogenicidad variable, similares a los presentes en hígado. Ecográficamente no se pueden diferenciar de hematomas o masas cavitadas. ⁽⁹⁾

8.13. Aparato urinario

Riñones y uréteres

Preparación y técnica de exploración

Antes de realizar el examen ecográfico se debe rasurar el pelo del paciente y aplicar gel de ultrasonidos en la piel para optimizar las imágenes renales. El paciente puede colocarse en decúbito dorsal o lateral izquierdo o derecho. Generalmente el riñón izquierdo se visualiza mejor con un abordaje ventrolateral, aunque la presencia de gas y heces en el colon descendente pueden limitar a veces su evaluación. El riñón derecho es más difícil de examinar, sobre todo en animales de tórax profundo, debido a su localización en el abdomen craneodorsal. El abordaje subcostal ventrolateral derecho suele ser suficiente. Sin embargo en algunos animales puede ser necesario el abordaje lateral a través de los espacios intercostales 11 o 12. La visualización del riñón derecho también puede ver afectada por la presencia de contenido intestinal, sobre todo en el duodeno descendente, colon ascendente o ciego.

La profundidad a la que se encuentran los riñones varía de una forma marcada según la conformación del paciente. En perros de raza pequeña se recomienda el uso de transductores de alta frecuencia (7,5 MHz o más), mientras que los riñones de perros de raza grande suelen necesitar sondas con mayor poder de penetración (5 MHz o menos). Los riñones deben explorarse de craneal a caudal y de lateral a medial, en planos longitudinales y transversos múltiple, para evaluar de forma completa todas sus porciones, incluyendo corteza, médula y sistema colector.

Anatomía ecográfica de los riñones

Para visualizar el riñón izquierdo por ecografía es necesario tumbar al animal en decúbito lateral derecho y posicionar la sonda ventral a la musculatura sublumbar caudal a la

última costilla. El riñón izquierdo está inmediatamente caudal al fundus del estómago y caudomedial a la cabeza del bazo. En perros en decúbito lateral, se usa el bazo como ventana acústica para localizarlo. Se posiciona la sonda en un plano sagital del cuerpo, a la izquierda de la línea media. El riñón izquierdo se encontrará dorsal al bazo. Para ver el riñón en su totalidad, se mueve el transductor de medial a lateral y se evalúa en un corte sagital (se evalúan los polos del riñón). Para realizar un estudio de un corte transversal, se rota la sonda de forma que se sitúe perpendicular al axis y pueda observarse a la izquierda de la imagen el hilio renal. Para observar con detalle el polo craneal y caudal, se realiza un barrido longitudinal del mismo. Para obtener una imagen dorsal, se posiciona la sonda en la pared abdominal izquierda y se desliza la sonda lateralmente, rotando unos 90 grados. Se observa el córtex renal y la porción medial del riñón. Si se compara con un corte sagital, el riñón aparece con mayores dimensiones de lateral a media, y las arterias y venas se hallan en un corte longitudinal.

El riñón derecho está localizado más dorsal y craneal que el izquierdo. Así, para observarlo, hay que posicionar al paciente en decúbito lateral izquierdo y situar el transductor en el decimoprimer y decimosegundo espacio intercostal, caudal al arco costal (a veces hay que dirigir el haz de ultrasonidos por debajo del arco costal para visualizarlo en su totalidad). Si se realiza un barrido sagital, el polo craneal está situado en la fosa renal del lóbulo caudal del hígado, y el caudal se sitúa en la porción más cerca del campo. Para obtener imágenes transversales se rota el transductor 90 grados en sentido de las agujas del reloj, y se examina el hilio, que se encuentra a la derecha de la pantalla.

Se lateraliza craneal y caudalmente la sonda para exploración transversal. Si se quiere obtener una imagen dorsal del riñón, hay que llegar desde la pared abdominal lateral derecha y se rota el transductor unos 90 grados. El riñón tiene una apariencia ligeramente distinta cuando se estudia en este plano. Este corte es un útil si se quieren ecografiar las glándulas adrenales, la vena cava caudal, la aorta y la vena porta. Entre ambos riñones se visualiza la aorta y la vena cava caudal. Esta última está situada ventral y a la derecha de la arteria aorta ⁽⁸⁾

Recientemente, se ha propuesto un nuevo método en el que se usa la relación entre la longitud del riñón y el diámetro de la aorta. Esta relación se obtiene dividiendo la longitud renal máxima entre el diámetro luminal de la aorta. La aorta debe medirse a la altura de los riñones cuando esta distendida al máximo durante el ciclo cardíaco. Se considera que el tamaño renal está disminuido si la relación R/Ao es menor a 5,5 y que está aumentado de tamaño si es mayor a 9,1.

Ecográficamente se puede visualizar la corteza, la médula y el sistema colector del riñón. La médula renal es hipoecoica en comparación con la corteza renal, que a su vez es hipo o isoecoica en comparación al parénquima hepático. ⁽¹⁴⁾

La médula está dividida en múltiples segmentos lobulados por la presencia de ecogenicidades lineales que corresponden a los límites de los vasos interlobares y de los divertículos, la médula es casi anecoica y no debe confundirse con dilatación de la pelvis renal. La cresta renal es la prolongación de la médula renal, que está en contacto con la pelvis renal, las paredes de las arterias pueden observarse como líneas pares, pequeñas e hiperecoicas en la unión corticomedular, y a veces puede presentar sombra acústica asociada, por lo que pueden confundirse con mineralizaciones, estos vasos así como los vasos renales en intralobulares pueden estudiarse con Doppler Color o Potencia. Las arterias y venas renales generalmente una a cada lado, pueden seguirse desde el hilio hasta la aorta o hasta la vena cava caudal, respectivamente. La pelvis debe medir menos de 2mm. Los divertículos renales y uréteres no deben verse en perros sanos a no ser que estén distendidos ⁽⁹⁾.

Características ecográficas de las afecciones renales

Enfermedades difusas del parénquima renal

El aumento de la ecogenicidad renal es uno de los hallazgos más frecuentes en perros con insuficiencia renal. Muchas enfermedades renales pueden ir asociadas al aumento

de la ecogenicidad cortical y medular en fases agudas o crónicas del proceso. La nefritis intersticial y glomerular, la nefrosis o necrosis tubular aguda, la enfermedad renal terminal y la nefrocalcinosis pueden causar hiperecogenicidad renal. En algunas de estas enfermedades, la ecogenicidad cortical puede estar especialmente aumentada, resaltando la diferenciación corticomedular. Este cambio puede ser acusado en casos de necrosis tubular aguda y en caso de depósito de oxalato cálcico, debido a intoxicación por etilenglicol. En otros casos, tanto la corteza como la médula pueden verse hiperecoicos, dando lugar a una disminución de la diferenciación corticomedular.

Aunque puede ser difícil diferenciar los riñones clínicamente normales de los que presentan enfermedades agudas a crónicas, muchos otros signos ecográficos pueden ser de ayuda, como el tamaño, forma, contorno, y la arquitectura interna. Los riñones con nefritis intersticial aguda tienden a ser más pequeños, irregulares y tener el parénquima más ecogénico de forma difusa, el proceso de remodelación de estos riñones incluyen fibrosis, causa distorsión de la arquitectura normal. También pueden observarse mineralización distrófica lineal o irregular en estos riñones, sobre todo en la región del sistema colector, donde la mineralización se observa como focos hiperecoicos bien o mal definidos, con sombra acústica. Los riñones que sufren procesos agudos pueden verse aumentado de tamaño e hiperecoico, pero el contorno suele continuar siendo regular en estos pacientes puede observarse derrame perinéfrico.

Los procesos neoplásicos pueden provocar cambios renales focales o multifocales. Otro hallazgo puede ser un halo hipoecoico en la periferia de la corteza, focos o estrías hiperecoicas a través de la médula y causar distorsión marcada de la arquitectura renal.

Procesos focales del parénquima renal

Las lesiones renales focales, con o sin significado clínico son frecuentes. Los quistes renales, nefrolitos o mineralización distrófica y los infartos corticales son más frecuentes que las neoplasias primarias, las metástasis, los granulomas y los abscesos. Los quistes renales benignos son estructuras anecoicas, redondas u ovaladas, con un borde

hiperecogénico delgado y bien delimitado y pueden presentar refuerzo posterior. Pueden ser solitarios o no y de tamaño variable. Pueden observarse ecos internos asociados a hemorragias o a detritos necróticos. Muchos de estos quistes se hallan en la corteza o en la unión corticomedular, pueden ser secundarios a enfermedad renal crónica.

Los quistes únicos que en ocasiones pueden adquirir dimensiones relativamente grandes, deben distinguirse de masas solitarias sólidas o de masas que contienen cavidades de abscesos y hematomas. Las masas o nódulos sólidos suelen tener ecos internos estáticos, que pueden afectarse al modificar la ganancia y generalmente no presentar refuerzo posterior.

Los abscesos renales pueden diferenciarse de los quistes renales verdaderos por la presencia de ecos y de sedimentos en su interior, y sobre todo por tener un contorno regular y poco demarcado. Pueden tener refuerzo posterior si su recuento es relativamente bajo.

Vejiga y uretra

Preparación y técnica de exploración

Se rasura el pelo del abdomen ventral, a la altura del hueso púbico, y se aplica gel de ecografía sobre la piel. Es preferible realizar un abordaje transabdominal con el animal en decúbito dorsal, aunque puede usarse el decúbito lateral derecho o izquierdo o el animal en estación para confirmar la presencia de sedimento o cálculos intraluminales, que caerán por gravedad a la pared dependiente. Si se quiere ecografiar la uretra peniana debe rasurarse el pelo del periné de la región craneal al escroto.

Se recomienda un transductor de frecuencia de 5 a 7 MHz o mayor para evaluar de forma completa la vejiga y la uretra se deben usar dos planos complementarios: longitudinal y transversal.

Las mejores imágenes de la vejiga se obtienen cuando está distendida de forma moderada. Si la vejiga está vacía y se sospecha que pueda haber alguna patología en ella, se recomienda evaluarla después de esperar un rato a que se rellene de forma natural, colocar una sonda urinaria y llenar la vejiga con suero salino estéril e isotónico.

Anatomía ecográfica de la vejiga y de la uretra

La vejiga se encuentra en el abdomen caudoventral y la uretra se extiende hacia el canal pélvico. El colon descendente, la aorta y la vena cava caudal son dorsales a la vejiga. Estos vasos pueden identificarse por su localización y usando Doppler color.

La presencia de gas en el colon crea artefactos de imagen en espejo en la vejiga. En hembras no esterilizadas, el cuerpo del útero discurre entre la vejiga y el colon.

Histológicamente la vejiga tiene cuatro capas: mucosa (hipoecoica), submucosa (hiperecoica), muscular (hipoecoica) y serosa (hiperecoica) ⁽¹⁵⁾. Sin embargo, es difícil distinguir estas capas ecográficamente como se hace con el tracto gastrointestinal. El grosor de la pared vesical disminuye a medida que el volumen vesical aumenta. El grosor de la pared aumenta hasta 1mm a medida que aumenta el peso en los perros.

El trígono vesical no está claramente delineado del resto de pared vesical. No se observa la entrada de los uréteres en la vejiga a no ser que estos estén dilatados. En la pared dorsal puede observarse la pupila uretral, que no debe confundirse con un engrosamiento focal anómalo de la pared.

Puede verse flujo uretral saliendo de la pared dorsal de la vejiga en el trígono. En modo B, se observa como remolinos de puntos hiperecoicos y con Doppler color, como una señal positiva (roja). La visualización del flujo ureteral es variable ya que es necesario que exista una diferencia de densidad entre la orina que hay en la vejiga y la que sale por los uréteres.

La orina normal que hay dentro de la vejiga es anecoica. Sin embargo, la presencia de orina ecogénica, no es específica de enfermedades del tracto urinario, por lo que debe realizarse un urianálisis para determinar su significado. Además de las imágenes de la vejiga son susceptibles a mostrar artefactos del lóbulo lateral que dan apariencia de pseudosedimento.

La técnica de elección en el estudio de la uretra entera sigue siendo la uretrografía retrograda con contraste positivo. La ecografía es una técnica complementaria útil para evaluar la parte accesible de la uretra. La uretra se extiende caudalmente, desde la vejiga hacia el canal pélvico.

En perros, la próstata rodea la parte proximal de la uretra. Las sombras que se originan en el pubis oscurecen la visualización de su porción intrapélvica caudal. La porción proximal de la uretra peniana está dentro del cuerpo esponjoso, entre el cuerpo cavernoso (dorsalmente) y el bulbo esponjoso y el músculo retractor del pene ventralmente. La uretra peniana distal se localiza dentro del surco uretral del hueso del pene (dorsal) y el bulbo del glande (ventral). Normalmente, no se puede ver la luz uretral a no ser que haya distensión de la vejiga urinaria, en tal caso debe sospecharse de obstrucción uretral. La pared uretral está compuesta de las mismas capas histológicas que la vejiga. Estas capas no son fácilmente visibles cuando son normales.

Características ecográficas de las afecciones de la vejiga y la uretra

Cistitis

Normalmente, la cistitis provoca un engrosamiento hipoecoico, extenso e irregular de la pared vesical. Muchas veces, este engrosamiento es mayor en la cara craneoventral de la vejiga urinaria. Los cambios en la pared vesical pueden ir asociados a la presencia de otros hallazgos como cálculos vesicales o coágulos de sangre. La cistitis polipoide es un tipo poco frecuente descrita en perros. Puede presentarse en forma de masa o masas hiperecoicas, polipoides o pedunculadas, que se proyectan hacia el interior de la luz de

la vejiga, y en algunos casos puede verse además, un engrosamiento difuso de la pared vesical. Normalmente estas masas se sitúan en la cara craneoventral de la vejiga. La cistitis polipoide puede tener un aspecto ecográfico similar al de las neoplasias parietales, por lo que se recomienda realizar biopsias.

La cistitis enfisematosa se caracteriza por la presencia de bacterias, *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis* y *Clostridium sp*, dentro de la pared vesical y es más frecuente en perros diabéticos con glucosuria. Ecográficamente se ve como interfases multifocales, irregulares e hiperecoica con artefactos de reverberación distal. Colocar al paciente en diferentes posiciones ayuda a distinguir este proceso de otros en los que puede haber gas libre en la vejiga. El gas libre luminal se mueve con la posición del animal, mientras que el gas en la pared vesical sigue en la misma posición.

Neoplasia

La neoplasia más frecuente de la vejiga es el carcinoma de células de transición. Este tipo de neoplasia suele verse como una masa de la pared vesical irregular, con base ancha, que se proyecta al interior de la luz. Muchas veces tienen ecogenicidad mixta y dan la impresión de que puede ser hiper, iso o hipoeico comparadas con la pared vesical. Su localización más frecuente es en el cuello (trígono) y en la pared dorsal de la vejiga. Debido a la presencia de la papila uretral en esta misma región, puede observarse al mismo tiempo, hidroureter uni o bilateral. Es frecuente que la masa se extienda hacia la uretra proximal. Los perros con carcinomas de las células de transición pueden presentar al mismo tiempo cistitis, uretritis, cálculos y coágulos de sangre.

La diferenciación ecográfica del tipo de tumor y de otras lesiones no neoplásicas es muchas veces imposible sin biopsia. Sin embargo, es más probable que una masa con superficie luminal lisa tenga un origen mesenquimatoso. Con cierta frecuencia los tumores vesicales pueden invadir la pared de la vejiga de forma difusa.

Las neoplasias uretrales más comunes en perros son: carcinoma de células de

transición, carcinoma de las células escamosas y adenocarcinoma. Muchas veces las neoplasias de la uretra proximal son causadas por invasión local de neoplasias vesicales o prostáticas. Otros tipos de neoplasias pueden invadir o comprimir la uretra a lo largo de su trayecto.

Cálculos

La ecografía vesical de alta frecuencia puede tener la misma fiabilidad que la radiografía de contraste en la detección de cálculos. Los cálculos de la vejiga o de la uretra suelen ser móviles y se localizan en la porción dependiente de la luz. Normalmente son esféricos y tienen una interfase curvilínea hiperecoica. Sin embargo, puede haber una gran variabilidad en tamaños y formas. La presencia de sombra acústica distal es variable y es más fácil de ver con transductores de alta frecuencia y con cálculos de grosor mayor. También pueden observarse artefactos de reverberación distal a los cálculos vesicales. La presencia o ausencia de estos artefactos no se relacionan con la composición del cálculo. Aunque no tiene aspecto específico la cristaluria puede observarse como una colección de ecos de intensidad moderada dentro de la luz. La presencia de una colección de cálculos pequeños o sedimento mineralizado puede generar una interfase lineal. Muchas veces este sedimento queda en suspensión al agitar suavemente la vejiga.

Aunque la uretra no puede evaluarse de forma completa mediante ecografía, si pueden identificarse cálculos uretrales, particularmente proximal al hueso del pene. Observar una vejiga de la orina de gran tamaño y dilatación de la luz de la uretra es sugestivo de obstrucción uretral.

Coágulos de sangre intraluminales y hemorragia parietal

Los coágulos de sangre y la hemorragia de la pared pueden ser causadas por traumatismos, cistitis, alteraciones de la coagulación o neoplasia. La presencia de sangre, tanto en la luz como en la pared de la vejiga, puede tener aspecto variable y

puede confundirse con patología inflamatoria exuberante o con neoplasia. Generalmente, los coágulos intraluminales son hiperecoicos y pueden tener desde forma lineal a ser masas de gran tamaño.

La hemorragia parietal provoca un engrosamiento difuso de la pared. La ausencia de señal con Doppler color puede ayudar a la distinción entre coágulo y masa neoplásica. También puede demostrarse la movilidad de estas estructuras intraluminales reposicionando al paciente.

Reevaluar al paciente puede ayudar a distinguir entre procesos inflamatorios o neoplásicos de la pared de engrosamiento secundario de alteraciones sistémicas de la coagulación ya que, en estos casos, el engrosamiento se resuelve rápidamente, a velocidad aproximada de 1 mm/ día una vez que la patología subyacente se corrige.

Traumatismos

El método de elección para el diagnóstico de rotura de uretra o vejiga urinaria es la cistouretrografía retrógrada con contraste positivo. Ecográficamente, la pared de una vejiga rota está engrosada y se observa derrame peritoneal, la ecogenicidad del cual depende de la celularidad de la orina. También pueden acumularse cálculos u otros detritos en la cavidad peritoneal. En ocasiones puede verse un defecto hipoeicoico o un trayecto en la pared de la vejiga. ⁽⁹⁾

8.14. Aparato reproductor femenino

Técnica de exploración

Los únicos órganos del tracto reproductor femenino que se exploran de forma rutinaria con ecografía son los ovarios y el útero. Los oviductos normalmente son demasiados pequeños para ser vistos, la vulva y la vagina son difíciles de ecografiar con un abordaje trans abdominal debido a su localización intrapélvica. Las glándulas mamarias no suelen

ser examinadas.

Las indicaciones para la exploración ecográfica del tracto reproductor femenino son: diagnóstico de gestación, evaluación del desarrollo y la viabilidad fetal, descarga vaginal, signos clínicos compatibles con alteraciones hormonales que sugieran disfunción ovárica y masas en perras no esterilizadas. Las indicaciones para la ecografía de las glándulas mamarias son: hallazgos anormales en la palpación (tumefacción, dolor y calor) y la necesidad de evaluar la extensión de una neoplasia mamaria.

El examen se realiza con el paciente en decúbito dorsal. El abordaje en decúbito lateral puede ser útil para examinar los ovarios. Normalmente un transductor de 5 MHz es suficiente para evaluar un útero lleno de líquido, estructuras fetales o masas abdominales, sin embargo un transductor de 7,5 ó 10 MHz proporciona mayor detalle para explorar estructuras pequeñas y se recomienda en muchas indicaciones. Para evaluar la glándula mamaria se recomiendan transductores de alta resolución (7,5 MHz o mayor).

Ovarios

Anatomía ecográfica normal

Los ovarios se localizan caudales y muchas veces laterales, a los polos caudales de los riñones, que sirven de referencia anatómica para identificarlos. Son ovalados y miden aproximadamente 2 cm de longitud en perras. El aspecto de los ovarios varía a lo largo del ciclo estral, aunque los cambios ecográficos que se producen durante el ciclo ovárico ha sido bien estudiado en perras.

Afecciones ováricas

Las afecciones ováricas son poco frecuentes en perras, en la mayor parte de casos el diagnóstico presuntivo de enfermedad ovárica se basa en los signos clínicos del paciente

y la ecografía se usa para confirmar esta sospecha antes que ser usada como primer método diagnóstico. Los quistes ováricos se ven como estructuras anecoicas, bien circunscritas de pared delgada y con refuerzo posterior. Los quistes hormonalmente inactivos, que surgen de la bolsa ovárica y los quistes foliculares luteinizantes productores de hormonas, no pueden distinguirse ecográficamente. Los folículos y cuerpos lúteos de gran tamaño pueden confundirse con quistes ováricos, por lo que encontrar estructuras llenas de líquido en el ovario debe ser interpretado bajo la luz de la presentación clínica. El tipo de tumor ovárico no puede distinguirse ecográficamente, puede ser difícil determinar el origen de una masa ovárica cuando el órgano al aumentar de tamaño cambia de localización y se desplaza ventralmente desde su posición original. Otros hallazgos concomitantes frecuente son ascitis, piómetra e hiperplasia endometrial quística. ⁽⁹⁾

Útero

Anatomía ecográfica

El útero no grávido apenas llama la atención y muchas veces es difícil de identificar en perras normalmente no se ve. Es más fácil identificarlo en el abdomen caudal, entre la vejiga (ventral) y el colon descendente (dorsal). Su tamaño y forma depende de varios factores: tamaño del animal, historia de gestaciones anteriores y momento del ciclo estral. Una vez localizado el cérvix o el cuerpo del útero, se sigue cranealmente hasta su bifurcación y los cuernos uterinos. Un abordaje alternativo consiste en identificar los cuernos uterinos cerca de los ovarios, sin embargo su pequeño diámetro en este punto dificulta su identificación. Incluso en los casos en los que si se identifica el cérvix y el cuerpo del útero, en una hembra no gestante, los cuernos uterinos no pueden ser visibles debido a su tamaño pequeño y al hecho de estar rodeados de asas intestinales.

En perras castradas, el muñón uterino no es muy aparente y puede verse como una estructura tubular en saco ciego. Entre la vejiga de la orina y el colon. ⁽⁹⁾

Apariencia normal

Útero no grávido

Colocando el transductor transversalmente a lo largo del abdomen se visualiza la vejiga en el eje corto. El cérvix aparece como una estructura circular hipocogénica situada entre la vejiga que es anecogénica y un semicírculo hiperecogénico que es colon. Cuando el transductor se desplaza en dirección craneal, el cuerpo del útero se puede observar en el eje corto. Tiene un diámetro menor que el cérvix, tiene una apariencia relativamente homogénea y no se aprecia el lumen. Un desplazamiento craneal en la exploración permite identificar la división del cuerpo uterino en sus dos cuernos. Estos tienen forma oval y aparecen como estructuras hipocogénicas situadas a cada lado de la línea media. Una vez se ha avanzado con el transductor y se superado el margen craneal de la vejiga, los cuernos uterinos normales no suelen ser visualizados con facilidad debido a la presencia de asas intestinales. ⁽⁶⁾

Tabla 6. Aspecto ecográfico del útero canino durante el ciclo estral. ⁽⁹⁾

Tiempo	Aspecto del útero
Diestro tardío y anestro	Uniformemente hipococico. No se observa estratificación de la pared ni eco luminal. Difícil de identificar. Difícil distinguir vagina y cérvix de cuerpo uterino.
Proestro, Estro, Metaestro y Diestro temprano	Eco luminal hiperecicoico de 1mm capa interna de la pared uterina hipococica, presente de forma variable. Relativamente fácil de detectar. De 1 a 3 más grande el diámetro comparado con el anestro. Agrandamiento focal de cérvix con aspectos de ojos de buey en sección transversal, debido a las múltiples capas.

Útero grávido

La gestación puede ser diagnosticada usando la ecografía tan pronto como a los 17 días después del pico de LH (hormona luteinizante) en la perra. En esta fase, el saco gestacional está compuesto enteramente de saco vitelino y aparece como una discreta esfera anecogénica dentro del lumen uterino midiendo aproximadamente 2mm de diámetro. Estos se van colocando repartiéndose a lo largo de ambos cuernos uterinos. Por este motivo el tamaño del útero aumenta y se puede identificar con mayor facilidad, no siendo necesario recurrir a la vejiga como ventana acústica. Las diferentes capas de la pared uterina se pueden diferenciar en la imagen ecográfica, el miometrio en el exterior con un aspecto hipocogénico y el endometrio en una localización interior relativamente hiperecogénico.

El embrión puede ser observado cerca del día 21 de gestación como una pequeña estructura ecogénica localizada cerca del endometrio. Poco después, un examen cuidadoso revelará un pequeño parpadeo dentro del embrión que corresponde al latido del corazón e indica viabilidad.

Por el día 25, los sacos gestacionales tienen aproximadamente 1 cm de diámetro y tienen una forma más oval que esférica. El embrión es grande, se distinguen los dos polos y empieza a separarse del endometrio haciéndose más fácil su visualización. Ésta separado del endometrio por una región anecogénica que corresponde al saco alantoideo en desarrollo, el cual va aumentando su tamaño progresivamente, empujando al embrión desde a pared hacia el interior de la vesícula, y el saco vitelino involuciona. En algunas ocasiones el saco alantoideo ocupa la vesícula entera y el saco vitelino queda como una estructura tubular plegada. Hay que tener cuidado de no confundir esto con una imagen que indique anormalidad o membranas fetales separadas. Por día 35, se distingue en el feto la cabeza, el tronco y el abdomen, y se pueden observar los movimientos del feto. El esqueleto ya desarrollado se puede ver como estructuras hiperecogénicas en el feto y después del día 40 se produce un incremento marcado de

la sombra acústica como consecuencia de la calcificación progresiva.

Dentro del corazón fetal se pueden evidenciar cada una de las cámaras cardíacas y las válvulas que tienen un aspecto hiperecogénico. Otras estructuras anatómicas como el estómago relleno de líquido, la vejiga urinaria y los grandes vasos se pueden ver como estructuras anecogénicas. Los pulmones no están llenos de aire todavía y aparecerán como una región ecogénica dentro de la caja costal rodeando al corazón. Los pulmones son hiperecogénicos con respecto al hígado y además se puede observar una línea que los separa y corresponde a la posición del diafragma. Hacia el final de la gestación los riñones e intestinos del feto se vuelven visibles.

La placenta en la perra es zonal y forma una banda alrededor del centro del concepto (embrión/feto) el cual se puede observar a veces como una región del endometrio localizada, engrosada y con forma de salchicha. El feto queda móvil dentro de las membranas de manera que la posición dentro de esta estructura es variable.

Aunque la ecografía permite la identificación del concepto muy al inicio de la gestación, cuando se realizan diagnósticos de gestación rutinarios en la perra es aconsejable esperar hasta el día 28 después de la última monta. Esto es debido a la variabilidad en el tiempo entre la monta y la concepción en el perro y así se reducirá el riesgo de resultados falsos negativos. Las vesículas embrionarias son bastantes grandes para identificarlas y los latidos del corazón fetal son suficientemente visibles para confirmar su viabilidad incluso si la perra ha tenido una monta tardía y el concepto es previsiblemente más joven. Una exploración ecográfica antes del día 28 puede dar diagnósticos falsos positivos si hay quistes uterinos u otras estructuras abdominales rellenas de líquidos pueden ser confundidas por vesículas embrionarias. Por lo tanto, si el embrión no es visible tampoco se puede evaluar la viabilidad.

Se puede calcular edad gestacional aproximada midiendo determinados parámetros asociados al concepto. La medida más apropiada vendrá dada por la fase de la gestación y la posición del feto, lo que afectará a la imagen que se obtiene. En una fase temprana

de la gestación el diámetro de cada vesícula se puede medir hasta el momento en que por su tamaño no se puedan visualizar completamente en la pantalla del ecógrafo. Después de esto, se puede medir la longitud del cráneo de un feto obteniendo un corte longitudinal. Esto es fácil de hacer hasta que cada feto lo permita, ya que por su tamaño llegará un momento en el que sólo se pueda obtener en la pantalla una sección de cada uno a la vez. En esta fase el diámetro del tronco, que es medido a lo largo del diámetro del abdomen a nivel del cordón umbilical, o el diámetro biparietal, que se obtiene midiendo el ancho del cráneo, se pueden obtener en función de la vista que obtenga del feto.

El uso de la ecografía no es recomendada para determinar el tamaño de la camada, y es aún más problemático al final de la gestación cuando los fetos son grandes y se superponen unos sobre otros. En este momento es difícil obtener imágenes individuales o asegurar que no se ha omitido alguno de los fetos o por el contrario que se haya contado uno dos veces. Es más seguro intentar determinar el número de fetos aproximadamente entre el día 27 y el 37 de la gestación cuando cada concepto es lo bastante grande para ser identificado fácilmente pero todavía es una estructura que puede ser ecografiada individualmente. Este método es más exacto en camadas pequeñas mientras en camadas numerosas se tiende a subestimar el número de cachorros. Se puede decir que el límite predictivo está más o menos en cinco cachorros.

(6)

Tabla 7. Diagnóstico ecográfico de gestación. (9)

Hallazgos ecográficos	Perra(días pico de LH ^a)
Vesículas embrionarias	20
Capas placentarias de la pared uterina	22-24
Embrión y latido cardiaco	23-25
Movimiento fetal	34-36
Esqueleto	33-39
Vejiga y estómago	35-39
Hígado (hipoecoico) y pulmones (hiperecoico)	38-42

Tabla 8. Fórmulas para predecir el tiempo de gestación y los días para el parto en perras. ⁽⁹⁾

Tiempo de gestación en perras (± 3días)		
Menos de 40 días	Más de 40 días	Días antes del parto
$GA = (6 \times GSD) + 20$	$GA = (15 \times HD) + 20$	$DBP = 65 - GA$
$GA = (3 \times CRL) + 27$	$GA = (7 \times BD) + 29$	
	$GA = (6 \times HD) + (3 \times BD) + 30$	

El tiempo de gestación (GA), se calcula a partir de los días post pico de LH. Las medidas de diámetro de la vesícula embrionaria (GSD), distancia cabeza-cadera (CRL), diámetro de la cabeza (HD), diámetro del cuerpo (BD), se expresa en centímetros. Los días antes del parto (DBP), se basan en el cálculo de 65 ± 1 días después del pico de LH.

Ecografía de Gestación anómala

Las anomalías de gestación más frecuentes en perras son la resorción (muerte embrionaria antes del día 25) y el aborto (muerte fetal después de los 35 días de gestación). La muerte embrionaria se manifiesta como una pérdida de la vesícula embrionaria anecoica, con acumulación de material ecogénico en la luz, pérdida del latido cardíaco embrionario, desintegración embrionaria y por último colapso de la vesícula embrionaria con engrosamiento de la pared uterina.

Los signos de muerte fetal incluyen: Ausencia del latido cardíaco y movimiento fetal, postura fetal anómala, reducción del volumen y aumento de ecogenicidad del líquido fetal, acumulación de gas dentro del feto o del útero y desintegración del feto. El fallo en la implantación del embrión, el tamaño más pequeño del embrión respecto a la edad gestacional y la localización anómala del embrión dentro del útero generalmente no son diagnosticables. La ecografía es especialmente valiosa para evaluar la viabilidad y el estrés fetal. Se ha descrito que la frecuencia cardíaca en el feto es el doble de la materna

y este dato es un buen indicador de viabilidad fetal. La bradicardia es la respuesta normal del feto a la hipoxia y es un parámetro importante para diagnosticar una distocia.

Las torsión uterina es una afección grave, con peligro de muerte potencial que se caracteriza por infarto del segmento uterino afectado, lo que se produce en consecuencia un aumento del grosor de la pared, aumento de la ecogenicidad de la pared uterina y de los fluidos fetales y muerte fetal.

Útero Postparto

Se han descrito los cambios ecográficos que sufre el útero durante el proceso de involución postparto. Tanto el grosor de la pared uterina como el volumen de líquido intraluminal disminuye y el útero se hace menos visible con el paso del tiempo. La involución uterina tarda normalmente unas 3-4 semanas en perras.

Afecciones del útero

Es fácil visualizar ecográficamente la presencia de líquido en el interior del útero. La ecogenicidad del contenido luminal puede ser variable. Aunque la hidrómetra y mucometra suelen caracterizarse por un contenido luminal anecoico y la piómetra y hemometra suelen mostrar un contenido luminal ecogénico, no es posible distinguirlas ecográficamente. Es frecuente observar de forma concomitante engrosamiento de la pared uterina, quiste endometriales y pólipos. La piómetra de muñón se manifiesta como un fondo de saco lleno de líquido situado entre la vejiga de la orina y el colon descendente.

Glándula Mamaria

Ecografía de las glándulas mamarias

El aspecto de las glándulas mamarias cambia por influencia hormonal (parte final de la

gestación y lactación). El tejido mamario normal en perras no lactantes es grueso e hipoeoico. En perras lactantes el tejido mamario es prominente, se observan vasos sanguíneos de gran tamaño entrando en la mama y conductos llenos de leche.

Ecografía de las afecciones mamarias

Las anomalías de las glándulas mamarias son: neoplasias, quistes e inflamación. Ecográficamente los tumores mamarios son masas irregulares de ecogenicidad mixta y de tamaño variable. No se puede diferenciar entre neoplasias malignas o benignas basándose en criterios ecográficos. Debido a que las metástasis son frecuentes en casos de tumores malignos deben examinarse los nódulos linfáticos axilares o inguinales para detectar aumento de tamaño o ecotextura anormal. La mastitis se manifiesta como tejido mamario tumefacto e hipoeoico, con formación de abscesos en los casos más graves.

8.15. Tracto reproductor masculino

Preparación y técnica de exploración

Las indicaciones para realizar un examen del tracto reproductor masculino son: evaluación andrológica de perros de cría, identificación de testículos criptóquidos, dificultad o alteración de la micción o defecación, dolor o malestar abdominal, escrotal o peniano, masas abdominales caudales, hernias perineales, signos clínicos compatibles con desequilibrios hormonales (hiperestrogenismo), traumatismos en el pene o el escroto o anomalías escrotales palpables.

La próstata se explora con un abordaje transabdominal después de rasurar el pelo y aplicar gel de ecografía. Generalmente el paciente se coloca en decúbito dorsal. Las sondas de 5 MHz pueden ser suficiente para encontrar anomalías prostáticas de gran tamaño como quistes paraprostáticos o abscesos prostáticos, sin embargo un transductor de 7,5- 10 MHz da un detalle mejor y se recomienda en muchos casos. La próstata se localiza en el abdomen caudal o en el canal pélvico craneal. Puede identificarse caudal a la vejiga y ventral al colon descendente y al recto.

Para mejorar la ventana acústica puede instilarse suero salino estéril en la vejiga. En algunos perros sobre todo en los que están castrados y que tienen la vejiga vacía o intrapélvica, puede ser difícil identificar ecográficamente la próstata. En estos casos, se puede realizar una palpación rectal digital concurrente para identificar la próstata y dirigir el transductor hacia ella.

Los testículos deben examinarse con una sonda de alta frecuencia (mínimo de 7,5 MHz). Normalmente no es necesario rasurar el escroto. El gel es mejor medio de contacto que el alcohol porque evita el riesgo de irritación escrotal. Los testículos se examinan al menos en dos planos: longitudinal y transverso. En algunas ocasiones se estudia el pene para identificar anomalías uretrales o para evaluar la integridad del hueso peniano. El examen se inicia a la altura del hueso del pene y se continúa proximalmente hacia el isquion. La evaluación de la uretra peniana puede mejorarse instilando suero salino a través de una sonda tipo Foley colocado en la uretra peniana distal.

Próstata

Anatomía ecográfica de la próstata

La localización, el tamaño y el aspecto de la próstata varían con la edad, las enfermedades previas y el estatus (no castrado vs castrados). En perros enteros la próstata es homogénea, de ecogenicidad media, ecotextura de fina a moderadamente gruesa y márgenes lisos. En plano sagital tiene forma redondeada a ovalada. En plano transverso los dos lóbulos prostáticos son simétricos. El rafe vertical y la uretra prostática junto con los músculos uretrales se ven como un área hipoecoica entre los dos lóbulos. En planos transversos, las estructuras uretrales pueden acompañarse de sombras laterales lo que no debe confundirse con una lesión. En perros no castrados se observan cambios asociados a la edad, como aumento de tamaño y de la ecogenicidad de la próstata. Los quistes prostáticos son un hallazgo incidental en perros viejos. En perros castrados, la próstata es pequeña apenas visible, hipoecoica y homogénea en ocasiones no es posible distinguir los dos lóbulos que la forman. De forma incidental pueden

encontrarse heterogeneidades parenquimatosas en la próstata de perros viejos castrados.

Características ecográficas de las afecciones prostáticas

Las afecciones prostáticas más frecuentes en perros son: hiperplasia prostática benigna (BPH), prostatitis bacteriana, quistes paraprostáticos y neoplasias prostáticas. Los quistes prostáticos son hallazgos incidentales frecuentes que también puede verse asociados a BPH o a otras afecciones prostáticas. Los abscesos prostáticos pueden desarrollarse como una complicación de una prostatitis bacteriana o quistes infectados. La BPH es una afección espontánea en perros viejos que se observa como un hallazgo incidental frecuente. La próstata está aumentada de tamaño, con ecogenicidad normal e incrementada y con ecotextura homogénea o heterogénea. En plano transversal los dos lóbulos generalmente son simétricos, aunque puede darse un agrandamiento unilateral. La presencia de quistes intraprostáticos es frecuente y pueden verse como áreas anecoicas, de forma circular o irregular de tamaño variable.

En perros puede darse infecciones de agudas o crónicas generalmente secundarias a infecciones ascendentes de bacterias uretrales que afectan a una próstata con BPH previa. En estos casos el tamaño prostático puede ser normal o estar aumentados. La ecogenicidad y ecotextura del parénquima son variables, desde normal a heterogéneo. Aunque los cambios en ecogenicidad y ecotextura suelen ser más graves que los observados en caso de BPH, muchas veces no es posible distinguir ecográficamente este proceso, y en muchos casos la prostatitis es una complicación de una BPH preexistente. En algunos casos de prostatitis aguda es posible observar, adyacente a la próstata, grasa hiperecólica con un volumen escaso de derrame. Como consecuencia de una prostatitis pueden formarse abscesos prostáticos con aspecto similar a quistes. Otros hallazgos ecográficos de los abscesos son: formación de una pared gruesa alrededor de la cavidad del absceso, acumulación de líquido ecogénico en la cavidad, inclusiones de gas en casos de infecciones debidas a bacterias formadoras de gas y formación de septos. En caso de prostatitis crónica pueden observarse mineralización.

Los hallazgos ecográficos en neoplasias prostáticas son variables. El tipo de tumor más frecuente es el adenocarcinoma. Otros tipos de tumores descritos son el carcinoma indiferenciado, carcinoma de células escamosas, carcinoma de células de transición, linfoma y hemangiosarcoma, los carcinomas de las células de transición de la vejiga o la uretra pueden extenderse al parénquima prostático. Al contrario de lo que ocurre con otras patologías prostáticas los perros castrados corren el mismo riesgo que los no castrados. Típicamente, la próstata esta aumentada de tamaño es irregular y tiene una ecotextura de hipoecoica a heterogénea. En el plano transverso los lóbulos prostáticos son generalmente asimétricos. Otros hallazgos ocasionales en neoplasias prostáticas son obstrucción uretral, engrosamiento de la pared vesical u obstrucción ureteral e hidronefrosis si la masa está invadiendo el triángulo.

Tabla 9. Dimensiones de las próstata en perros no castrados sanos y correlación con la edad y peso corporal

	Según Ruel et al. 1998	Según Atalan et al 1999
<ul style="list-style-type: none"> • Longitud (cm) • Altura (en plano transverso) (cm) 	1,7 -6,9 1,3- 4,7	1,8- 5,0 1,4-3,6
<ul style="list-style-type: none"> • Anchura (cm) • Volumen (cm³) • Correlación entre longitud prostática (L cm), edad (A años) y peso corporal (BW KG) 	1,8- 6,9 2,3-80,0 $L = (0,055 \times BW) + (0,143 \times A) + 3,31$	1,4-4,3 8,1- 28,2
<ul style="list-style-type: none"> • Correlación entre la altura prostática (H cm), edad (A años), y peso corporal (BW kg) 	$H = (0,044 \times BW) + (0,083 \times A) + 2,25$	
<ul style="list-style-type: none"> • Correlación entre la anchura prostática (W cm), edad (A años) y peso corporal (BW Kg) 	$W = (0,047 \times BW) + (0,089 \times A) + 3,45$	
<ul style="list-style-type: none"> • Correlación entre el volumen prostático (V cm³), edad (A años) y peso corporal (BW kg) 	$V = (0,867 \times BW) + (1,885 \times A) + 15,88$	$V = 8,48 + (0,238 \times BM)$ $V = 9,79 + (0,871 \times A)$

Testículos

Anatomía ecográfica de los testículos

Los testículos tienen una ecogenicidad media y una ecotextura fina y homogénea. El borde testicular presenta una túnica albugínea delgada, lisa e hiperecoica. En el plano sagital se ve una línea hiperecoica central que representa al mediastino testicular en el plano transversal el mediastino aparece como un foco hiperecoico de localización central. El tamaño de los testículos está directamente relacionado con el peso corporal.

La cabeza y la cola del epidídimo se localizan en el polo craneal y caudal del testículo respectivamente, el cuerpo se localiza dorsal al testículo. En comparación con el parénquima testicular, los epidídimos son hipoecoicos y de ecotextura gruesa. El cordón espermático puede seguirse desde la cabeza del epidídimo hasta el anillo inguinal y se caracteriza por la presencia de las estructuras venosas, grandes tortuosas y anecoicas del plexo pampiniforme.

Características ecográficas de las afecciones testiculares

Las afecciones testiculares que se pueden observar son: Criptorquidia, neoplasia testicular, alteraciones inflamatorias (orquitis y epididimitis), quistes testiculares o epididimales, torsión, infarto, atrofia y traumatismo. Otros procesos que afectan al escroto son la acumulación de líquido (hidrocele o hematocele) y la hernia escrotal.

Normalmente los testículos criptórqidos son pequeños e hipoecoicos pero mantienen una arquitectura normal con un mediastino central hiperecoico. Pueden encontrarse en cualquier localización desde el polo caudal de los riñones hasta el área inguinal. Los testículos que tienen una localización abdominal o inguinal están predispuesto a sufrir transformación neoplásica y en estos casos pueden llegar a alcanzar un tamaño considerable.

Los tumores testiculares son frecuente, los seminomas y los tumores de células de Sertoli pueden afectar testículos criptóquidos y escrotales. Estos tumores tienen potencial para producir hormonas y para dar lugar a metástasis.

Las características ecográficas de los tumores testiculares varían desde nódulos pequeños bien circunscritos hasta masas complejas de gran tamaño que rompen la anatomía testicular. Ecográficamente no es posible distinguir los diferentes tipos de tumores testiculares. En casos de neoplasias metastásicas es posible observar agrandamiento de los nódulos linfáticos iliacos mediales.

Pene

Anatomía ecográfica del pene

En el pene distal, la interfase hiperecoica lisa del hueso del pene está rodeada por los tejidos blandos del pene (glande) y por el prepucio. La uretra se localiza dentro de un surco ventral con forma de V en el hueso del pene y generalmente no es visible a no ser que este distendido. Proximal a la porción ósea, los tejidos blandos del pene (cuerpo cavernoso, cuerpo esponjoso y músculos del pene) tiene una ecogenicidad media y no son muy remarcables.

Características ecográficas de la afección del pene

Las afecciones del pene que justifican de forma más frecuente un estudio ecográfico son: cálculos uretrales, fractura o neoplasia del hueso del pene o lesiones uretrales como tumores o contricciones. Las lesiones del hueso del pene causan continuidad en su contorno óseo. Pueden darse cambios concomitantes en el tejido blando sobre todo en caso de traumatismo agudo. La uretrografía sigue siendo la técnica de elección en la evaluación de la integridad y permeabilidad de la uretra. ⁽⁹⁾

IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Se hizo una investigación sobre los hallazgos encontrados a través de diagnóstico ultrasonográfico en una muestra canina de setenta y ocho (78 unidades experimentales) de la Ciudad de León y Chinandega. Los datos fueron analizados a través de una clasificación contingencial multivariante, considerando sexo, edad y alteración encontrada por aparato, sistema (aparato digestivo, aparato urinario, aparato reproductor, etc.)

Por otro lado, hubo interés en determinar si los datos disponibles de la muestra aleatoria simple de tamaño 151 (número de alteraciones) corresponden a cierta distribución teórica. El primer paso a realizar consistió en descomponer el recorrido de la distribución teórica en un número finito de subconjuntos: A_1, A_2, \dots, A_k , que se pueden interpretar como aparato digestivo, aparato urinario, reproductor, etc. Después, clasificar las observaciones muestrales, según el subconjunto a que pertenezcan. Por último, comparar las frecuencias observadas de cada A_i con las probabilidades que les corresponderían con la distribución teórica a contrastar.

Se tuvo un número $k = 6$ clases (seis grupos de alteraciones) en las cuales se han registrado un total de 151 observaciones ($n = 151$ fue entonces el tamaño muestral). Se denotó las frecuencias observadas en cada clase por O_1, O_2, \dots, O_k (O_i fue el número de valores observados en la clase A_i). Se cumplió que:

$$O_1 + O_2 + \dots + O_k = n$$

Lo que se pretendió fue comparar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas (teóricas), a las que se denotarán por E_1, E_2, \dots, E_k . Se cumplió que:

$$E_1 + E_2 + \dots + E_k = n$$

Considerando que de $n = 151$ casos de una población se han observado dos características X (sexo y edad como una sola entidad) e Y (alteración encontrada), se obtuvo una muestra aleatoria simple bidimensional $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$. Sobre la base de dichas observaciones se quiso contrastar si las características poblacionales X e Y son independientes o no. Para ello se dividió el conjunto de posibles valores de X en k conjuntos disjuntos A_1, A_2, \dots, A_k ; mientras que el conjunto de posibles valores Y será descompuesto en r conjuntos disjuntos: B_1, B_2, \dots, B_r . Al clasificar los elementos de la muestra, se obtuvo un cierto número de ellos, n_{ij} , en cada una de las $k \times r$ clases así constituidas, dando lugar a una tabla de contingencia.

El modelo estadístico utilizado, para ambos casos (prueba estadística para la Bondad de Ajuste y prueba estadística para la Independencia), fue:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Para el caso de la prueba de Bondad de Ajuste, consideró los grados de libertad como $gl = (k - 1)$, y en el caso de la prueba de Independencia los grados de libertad fueron $gl = (r - 1)(c - 1)$, para un valor de Error Crítico, en ambos casos, de $\alpha = 0,05$.

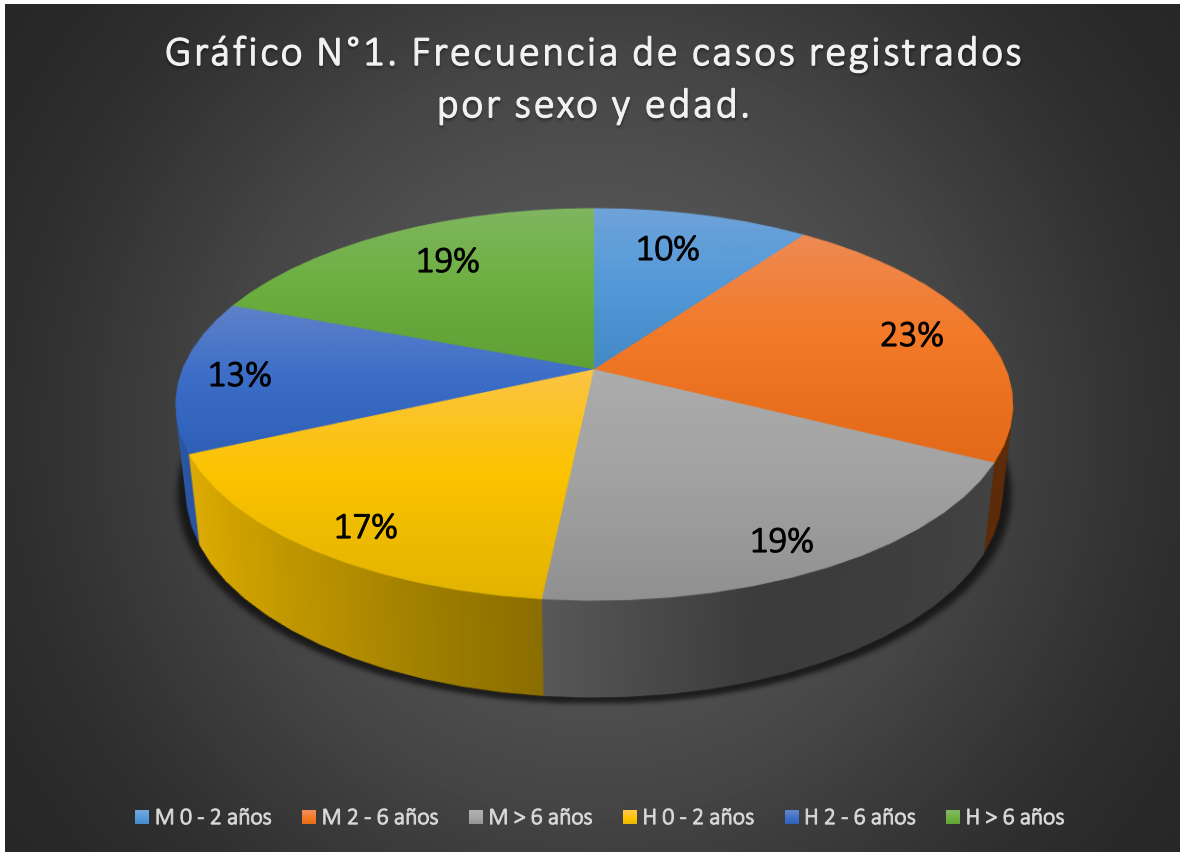
Siendo:

O_i = frecuencia absoluta observada o empírica.

E_i = frecuencia absoluta esperada.

X. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Gráfico N°1: Variables dependientes entre sí: Sexo / Edad



Para el caso de la bondad de ajuste, $\chi^2_{0.95}(5) = 11.07$ y ($p > 0,05$). Puesto que el valor del estadístico excedió al valor crítico, se pudo rechazar la hipótesis de que los datos se ajustan a una distribución uniforme; en otras palabras, alguna de las celdas de probabilidad difiere en algún valor específico. Es decir, pareciera ser que los casos tienen diferentes probabilidades de aparecer entre los sexos y las edades. Esto se puede apreciar en el gráfico N°1.

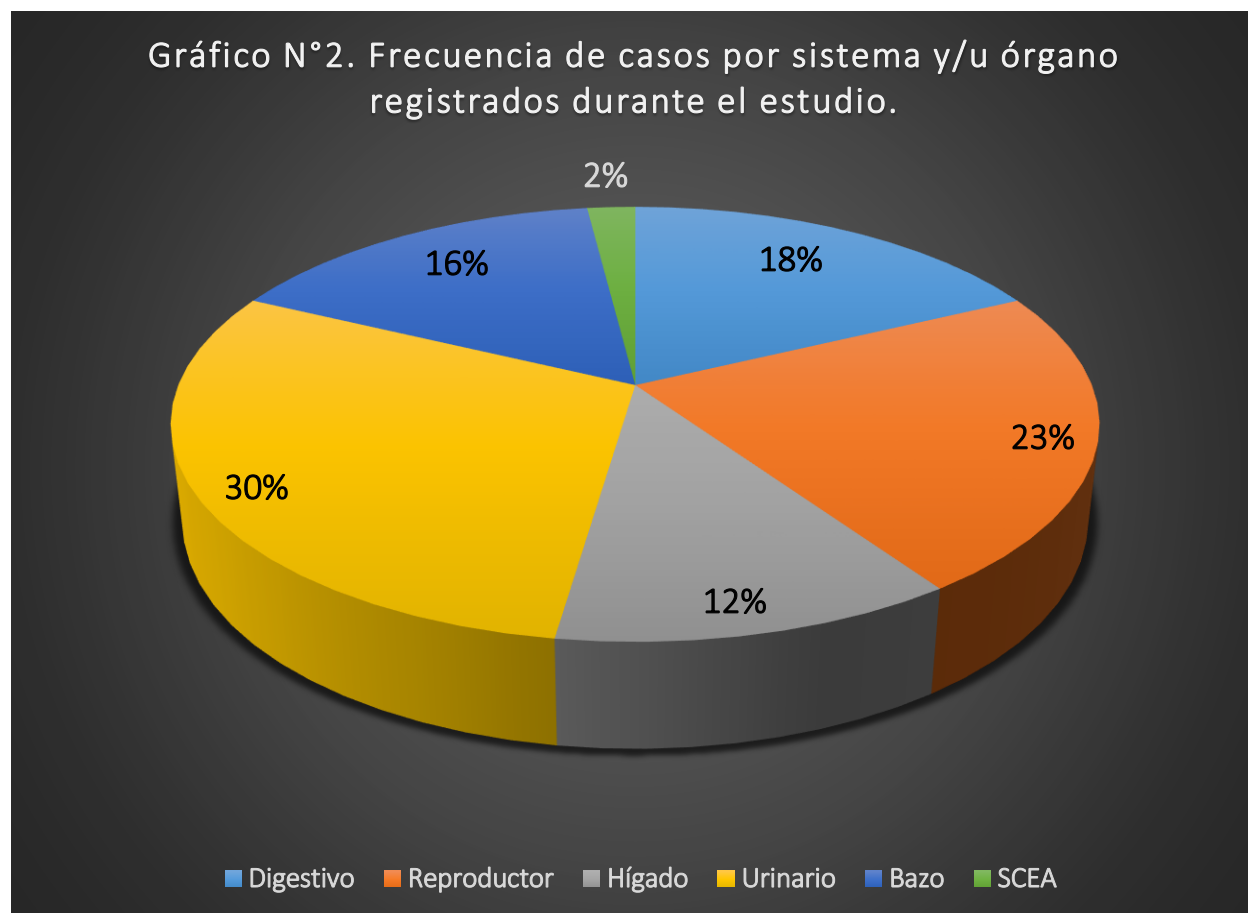
Por otro lado, la prueba de independencia arrojó que para un Valor crítico de: $X^2(0.05, 25) = 37,65$ y ($p < 0,05$), no excedió al valor estadístico, se concluyó que las variables son dependientes, por lo que se rechaza la hipótesis de que las variables sexo y edad son independientes entre sí en la presentación de las alteraciones. En particular, observamos

que la proporción de perros presentando diferentes alteraciones, varía dependiendo del sexo y la edad. Al igual que con la prueba de bondad de ajuste, la tendencia se puede apreciar en el gráfico N°1.

Lo que significa que el sexo y la edad son factores determinantes en la aparición de ciertas alteraciones.

Se aprecia que tanto en machos como hembras, la edad avanzada es un factor muy importante para la aparición de diferentes patologías; así mismo, a medida que avanza la edad, las enfermedades presentan mayor frecuencia a como se ve machos y hembras de entre 2 – 6 años.

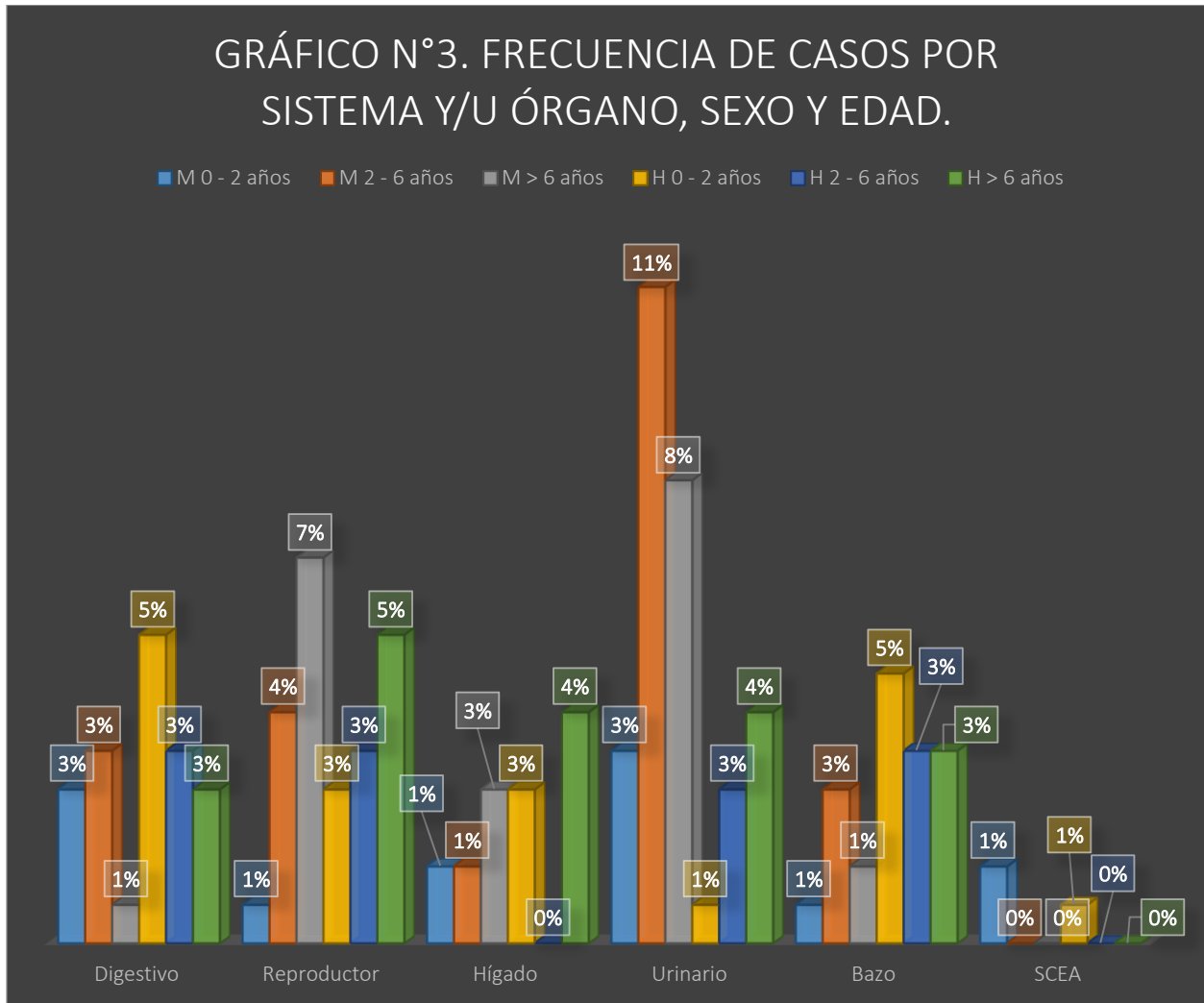
Gráfico N°2: frecuencia de presentación según aparato u órgano implicado.



En el gráfico N°2 se aprecian las frecuencias de presentación de las alteraciones por aparatos y/o sistemas; se ve la tendencia de que los problemas urinarios son los más importantes en clínica, seguido de los reproductivos, los digestivos, los esplénicos y por último los hepáticos. Vemos que los jóvenes mantienen su estatus de salud elevado pues la frecuencia para sin cambio ecográfico aparente (SCEA) es más alto entre ellos.

Con respecto a las alteraciones por aparatos, fue significativa ($p < 0,05$) con relación a su frecuencia. Parece ser que éstas se presentan en los cánidos con una tendencia distinta en ambos sexos, y así mismo la edad determina el tipo de alteración.

Gráfico N°3: frecuencia de presentación de alteraciones según aparato u órgano implicado, sexo y edad.



En el gráfico N°3 se aprecian las frecuencias de las alteraciones por sexo, edad y aparatos u órganos implicados; vemos que se mantiene la tendencia a que los adultos tienden a padecer más problemas urinarios (4), seguido de los reproductivos (2), los digestivos (1), los esplénicos (3) y por último a nivel de hígado (5). Vemos que los jóvenes mantienen su estatus de salud elevado pues la frecuencia para sin cambio ecográfico aparente (SCEA) es más alto entre ellos.

XI. CONCLUSIONES

1. Las alteraciones encontradas con mayor frecuencia fueron aquellas a nivel del aparato urinario (30%) entre estas están: Nefrolitiasis uni y bilateral, diferenciación corticomedular reducida, Cistitis, cistolitiasis. Seguido de las alteraciones en el aparato reproductor (23%). En hembras: piómetra, aborto y en machos abscesos prostáticos y prostatomegalia. En el aparato digestivo las alteraciones encontradas (18 %) fueron: Intuscepción, presencia de cuerpos extraños, engrosamiento parietal (gastroenteritis) y obstrucción por parasitosis. En el bazo la esplenomegalia fue la única alteración encontrada (16%). En hígado las alteraciones fueron cambios en la ecotextura del órgano, así como aumento de tamaño del mismo (12%). Sólo en el 2 % de los casos totales no se observaron cambios sonográficos aparentes.

2. Para esquematizar las alteraciones encontradas se clasificaron según los aparatos implicados: Aparato urinario, reproductor, digestivo; Hígado y bazo se consideraron de manera independientes. Se mantiene la tendencia que los caninos tienden a padecer más problemas urinarios, seguido de los reproductivos, los digestivos, esplénicos y por último los hepáticos.

3. La proporción de alteraciones diagnosticadas en caninos varía dependiendo del sexo y la edad, siendo estos factores determinantes en la aparición de ciertas patologías. Se aprecia que tanto en machos como hembras, la edad avanzada es un factor muy importante para la aparición de diferentes patologías.

4. Con lo anterior se logró así determinar el tipo y frecuencia de presentación de alteraciones diagnosticadas a través de la ecografía en caninos en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal León- Chinandega.

XII. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere la continuación en la recolección de datos, a su vez realizar exámenes complementarios que permitan obtener mayor información de interés que direccionen el diagnóstico definitivo.
2. Realizar un seguimiento de los pacientes en los que se requiera un monitoreo periódico para evaluar así la evolución del caso, realizando exámenes ultrasonográfico de control.
3. Mantener capacitación continua en temas relacionados al diagnóstico ultrasonográfico que permita al operador del equipo una mejor interpretación de las imágenes obtenidas en cada examen.
4. Concientizar a los propietarios de mascotas que acuden a consulta clínica sobre la importancia y fiabilidad diagnóstica de los equipos de ultrasonidos permitiendo de esta manera la accesibilidad a métodos que responden a la necesidad del clínico para direccionar el diagnóstico definitivo.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. <https://elblogdeabritos.wordpress.com/2014/09/16/utilidades-de-la-ecografia-en-diagnostico-veterinario/> Utilidades de la ecografía en diagnóstico veterinario. Publicado: 16 septiembre, 2014 en AbroSalud Nyland, Mattoon. Diagnóstico ecográfico en pequeños animales.
2. Velásquez, C., Pérez Rojas. Correlación de parámetros biométricos a través de mediciones renales métricas y ecográficas para determinar volumetría renal en perros domésticos (*Canis familiaris*). Tesis para optar al Título Licenciatura en Medicina Veterinaria. UNAN- León Nicaragua.2013
3. Vargas Jiménez, T. Detección de alteraciones renales subclínicas mediante ultrasonografía y urianálisis en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional. Tesis de grado para optar por el Grado Académico Licenciatura en Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Costa Rica.2009
4. http://cvpba.org/wp-content/uploads/2015/09/50.clinica_y_cirugia_pequenos.pdf Clínica médica y quirúrgica de pequeños animales “Importancia del infarto como diagnóstico diferencial en el estudio ultrasonográfico del bazo”. Publicado 5 de septiembre, 2015 en Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Unidad de Ecografía.
5. Preston R C, Shaw A (2001). Recommended Ultrasound Field Safety. National Physics Laboratory, Middlesex.
6. Paddy Mannion. Diagnóstico ecográfico en el perro, gato y animales exóticos. 2^{da} edición. Zaragoza, España. Editorial Acribia S, A. 2009.
7. Thomas G. Nyland, Johns Mattoon. Diagnóstico ecográfico en pequeños animales. Reimpreso. Multimedica Ediciones Veterinaria. 2004.

8. Gómez Martín, N. Descripción mediante ecografía de órganos y vasos en la cavidad abdominal. Departamento de Medicina Animal. Universidad de Extremadura.
9. Dominique Pennick, Marc- André d´ Anjou. Atlas de ecografía en pequeños animales. 2^{da} edición. Barcelona, España. Multimedica Ediciones Veterinarias. 2010.
10. Moreno Boiso, A., Hervás Rodríguez, J. Significado patológico de la imagen ultrasónico en pequeños animales. Volumen 24 (1). Andalucía oriental. Real academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Diciembre 2011.
11. O'Brien RT, Walker III KR, Osgood TL. (2004). Sonographic features of drugs induced splenic congestion. Vet Radio and Ultrasound. 45
12. D´ Anjou MA 2008. Liver in: Atlas of small ultrasonography, ed. D Penninck and M, d´ Anjou. Blackwell publishing. Iowa.
13. Brinkman- Ferguson EL, Biller OS (2009). Ultrasound of the right lateral intercostal space. J small animals practice.
14. Fritsh Rudolf, Gerwing Martin: Ecografía del perro y el gato. Editorial ACRIBIA S,A. Zaragoza, España.
15. Climent S, Col 2001. Manual de Anatomía y Embriología de los animales domésticos: conceptos básicos y datos aplicativos. Aparato urogenital. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.

ANEXOS

Anexo 1

Guía de exploración clínica

Fecha: ____/____/____

Datos Generales del Perro:

Edad: _____ Sexo: _____ Raza: _____ Peso: _____

Talla (pequeña, mediana, grande): _____.

Anamnesis:

Triada biológica:

Frecuencia cardíaca (FC) ____ Frecuencia respiratoria (FR) ____ T° _____

FC: 70-80/min en perros de talla mediana
80-120/min en perros talla pequeña

FR: 10-40/min

T°: 37.5-38.5 °C en perros de talla mediana
38 – 39 °C en perros de talla pequeña

Datos Exploratorios:

Observaciones:

Anexo 2

Tabla para la introducción de datos de cada paciente

No	Sexo		Edad			Raza	Diagnóstico
	Hembra	Macho	0-2 años	2-6 años	6 años a más		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Anexo 3

Formato del reporte ecográfico entregado a los propietarios de cada paciente.

DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO VETERINARIO

DATOS GENERALES

Nombre de la mascota	
Especie	
Edad	
Raza	
Color	
Sexo	
Aptitud	
Propietario	
Teléfono	
Estudio solicitado	

PROTOCOLO DE ESTUDIO

El estudio se realizó con equipo DRAMINSKI 4VET en tiempo real y de alta resolución utilizando un transductor multifrecuencia de 6,5 MHz (4-9 MHz) radio 10mm, 128 elementos.

DESCRIPCIÓN:

CONCLUSIÓN:

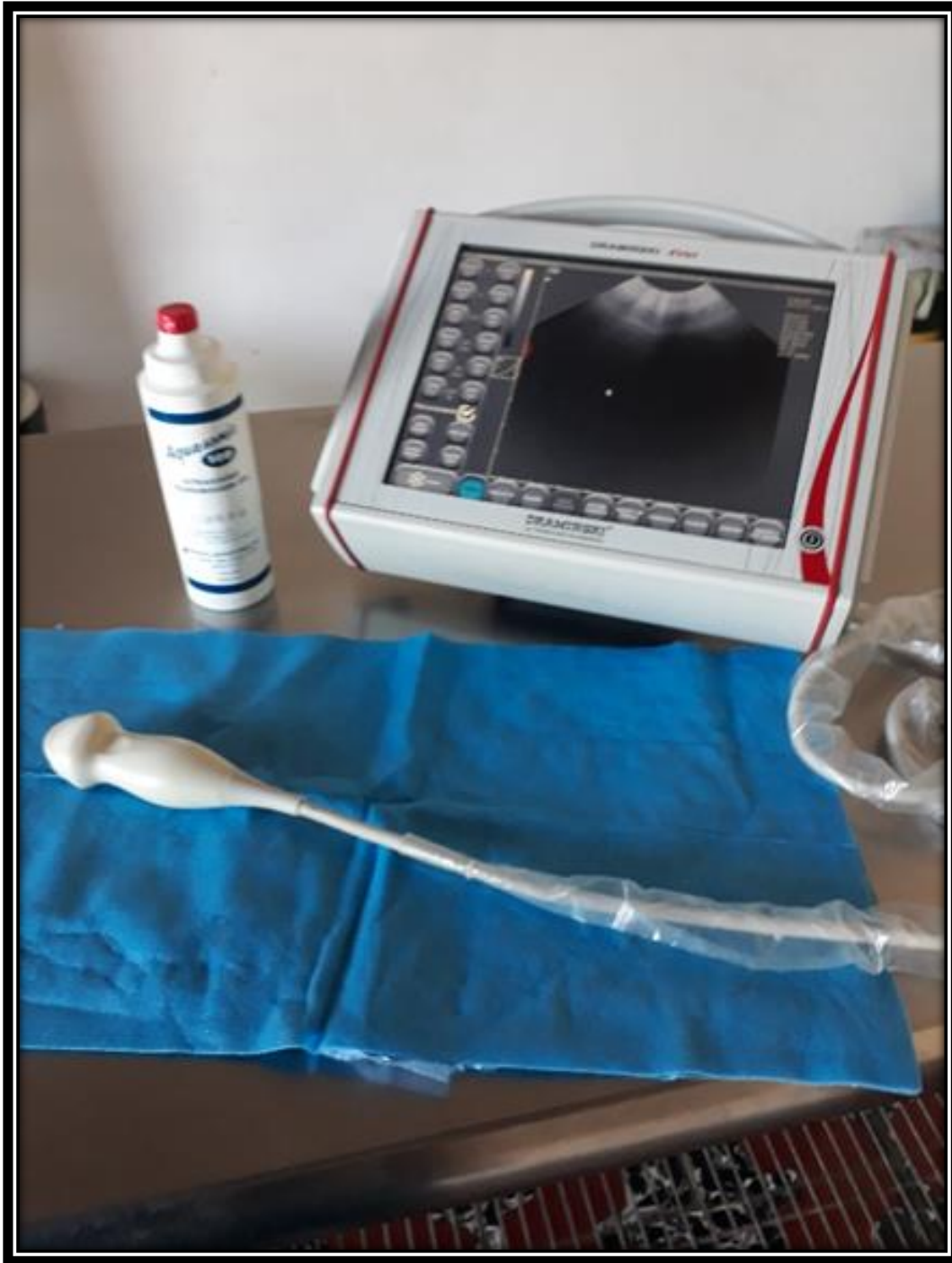
Lugar y fecha.

**Firma y sello del Médico Veterinario
Código IPSA.**

cc. Archivo.

Anexo 4

Materiales utilizados durante el examen ecográfico



**Ecógrafo portátil: DRAMINSKY 4VET/ SONDA MICROCONVEXA:
6,5 MHz (4-9 MHz).**

Anexo 5

Imágenes diagnósticas obtenidas en exámenes ecográficos



**Foto 5.1 Ultrasonido abdominal: Intestino Delgado
Imagen sugestiva de Intususcepción.**

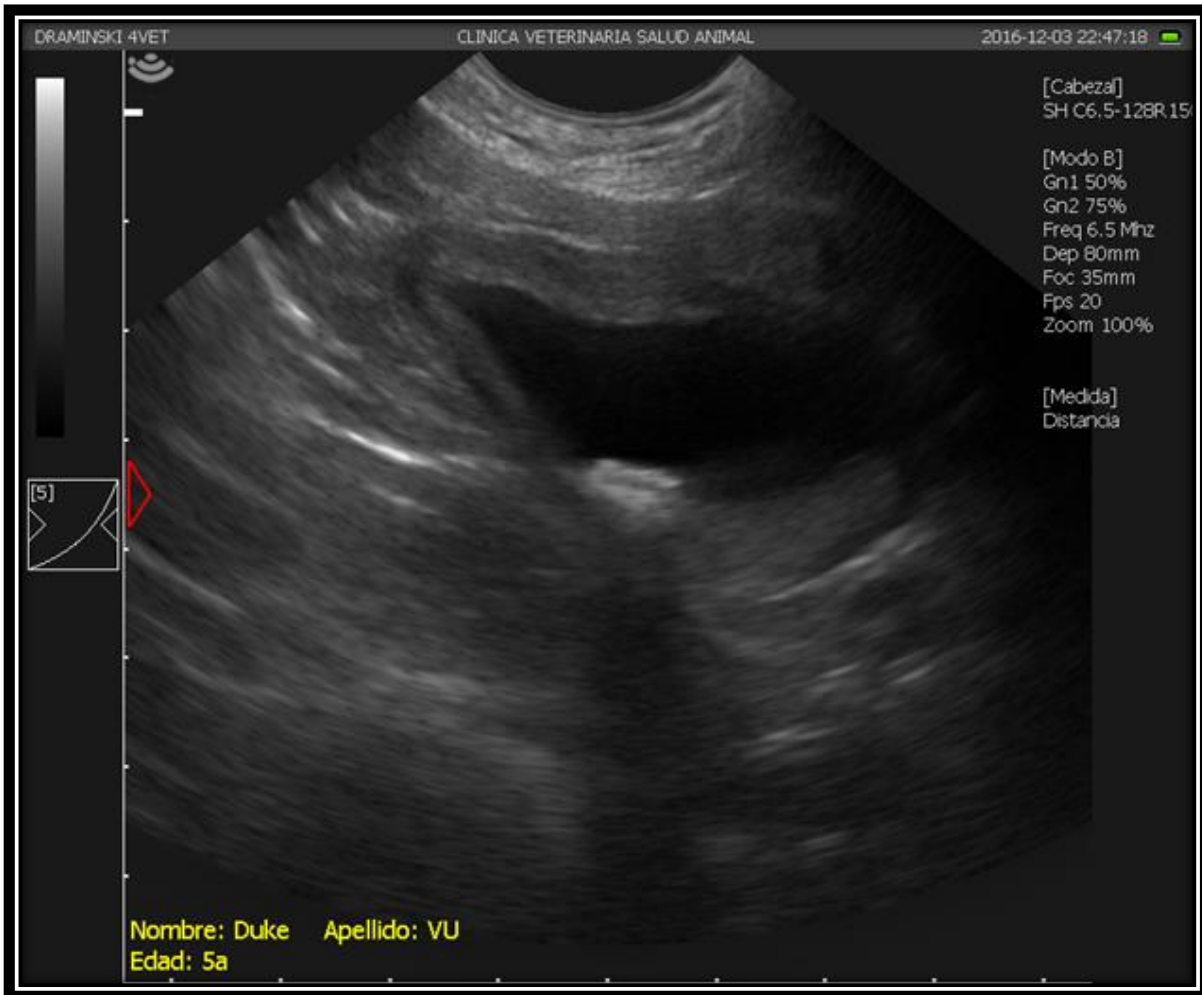


Foto 5.2 Ultrasonido pélvico: Vejiga urinaria presencia de urolitiasis/ cistitis

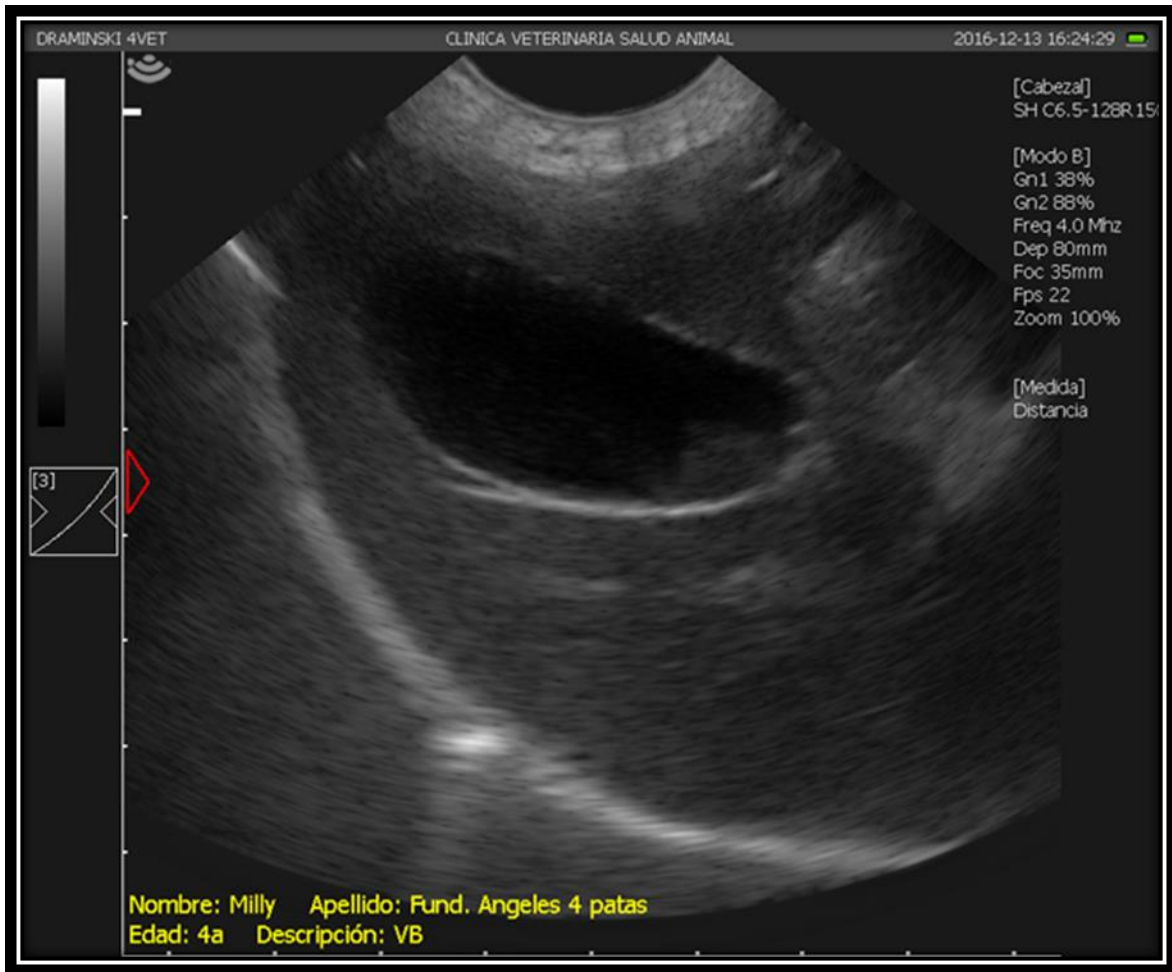


Foto 5.3 Ultrasonido abdominal: hígado/ vesícula biliar
Presencia de barro biliar

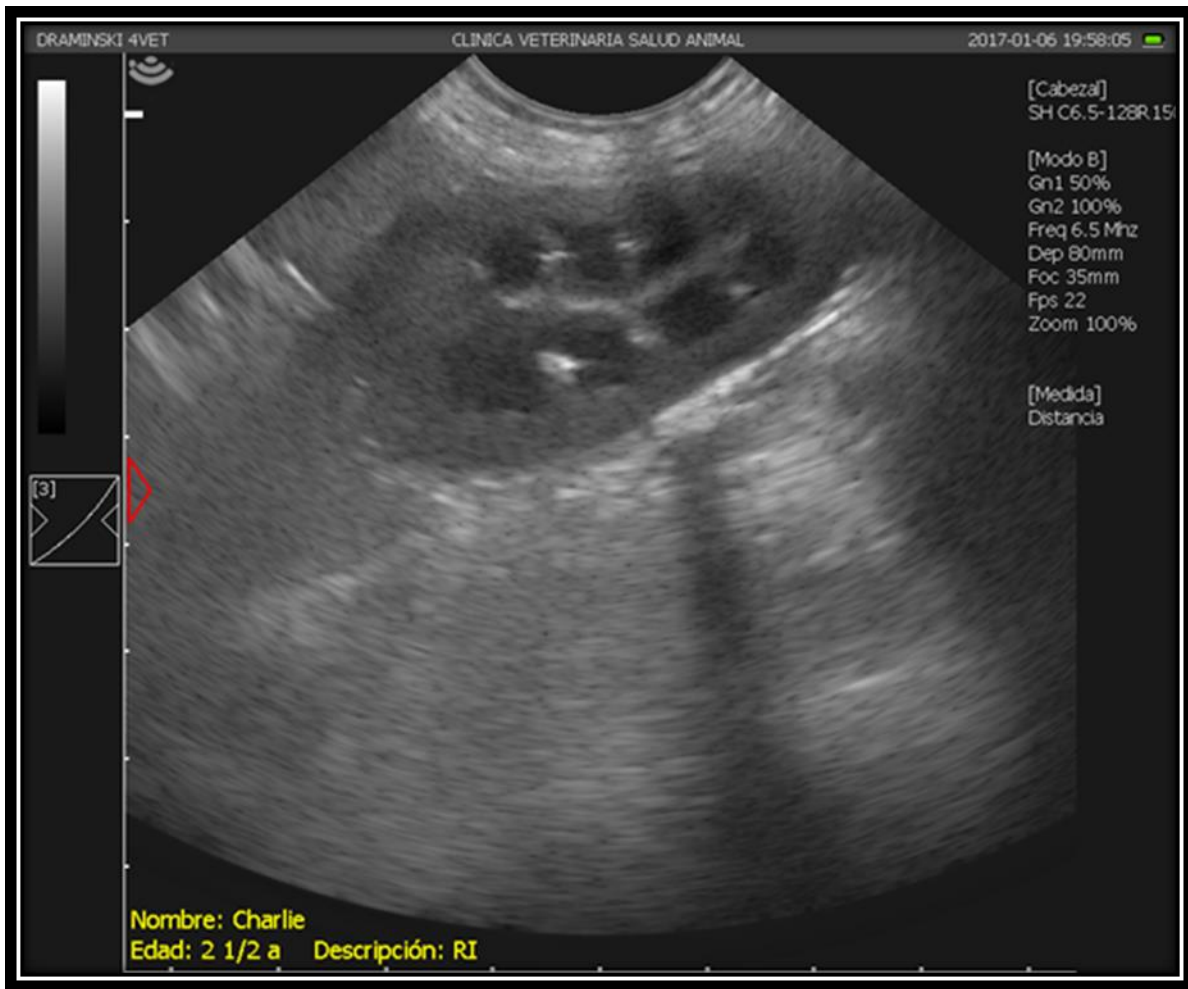


Foto 5.4 Ultrasonido pélvico: riñón izquierdo.

