

Ecografía del tracto gastrointestinal en pequeños animales

En el presente artículo se realiza una descripción de la imagen ecográfica normal del tracto digestivo en el perro y en el gato, y de las diferentes patologías que pueden observarse.

Palabras clave: Ecografía. Gastrointestinal. Perro. Gato
Rev. AVEPA, 24(2):87-96, 2004

N. Díez Bru^{1,2}, I. García¹,
P. Plaza².

¹ Servicio de Diagnóstico por Imagen, Hospital Clínico Veterinario, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, 28040 Madrid

² Centro Médico Veterinario, c/ Delicias 35, 28045 Madrid



Introducción

Existe una tendencia creciente de utilizar la ecografía para diagnosticar patologías gastrointestinales en pequeños animales, hasta el extremo de sustituir en gran medida a los estudios radiológicos de contraste. La ecografía tiene la ventaja de ser rápida y no utilizar radiaciones ionizantes, pero requiere equipos de alta resolución, transductores de alta frecuencia y personal con amplia experiencia en este campo¹⁻⁴.

La mayor limitación de la ecografía del tracto gastrointestinal es la presencia de gas, que es responsable de la aparición de numerosos artefactos, como la reverberación, el artefacto en cola de cometa y la sombra acústica, que pueden enmascarar algunas lesiones. Sin embargo, en la mayoría de los perros y gatos, la cantidad de gas no suele ser suficiente como para crear grandes problemas diagnósticos, siendo generalmente posible valorar el grosor de la pared, la integridad de las capas, la actividad peristáltica, y el contenido luminal en la mayoría de los segmentos intestinales¹⁻³. El intestino delgado tiene una relativa movilidad en el abdomen, por lo que puede ser difícil asociar una lesión a un segmento determinado. Por tanto, es necesario realizar un estudio sistemático y exhaustivo del abdomen, para poder evaluar todo el tracto gastrointestinal^{2,3,5}.

Imagen normal del tracto digestivo

Luz

La estructura básica del estómago y del intestino es la de un órgano o estructura tubular hueca, por lo que la imagen ecográfica no depende solamente de su pared, sino también del contenido y del grado de distensión⁶. Los tipos de contenido del tracto digestivo se dividen habitualmente en tres tipos de patrones (Fig.1)^{1,2,5}. El *patrón mucoso* define el aspecto del intestino en su estado colapsado, es decir, vacío. Se observa en estos casos una línea o zona central hiperecogénica que se corresponde con mucosidad. En algunos puntos el contenido mucoso puede ser mayor y ampliar ligeramente la luz. El *patrón líquido* es poco común en estado fisiológico, excepto en el estómago de pacientes que han ingerido agua recientemente, o como acúmulos muy localizados en el intestino. El líquido habitualmente es anecogénico, pero puede presentar una cantidad variable de ecos internos. En el *patrón gaseoso* se observa una imagen hiperecogénica con sombra acústica, debido a la gran reflexión de ultrasonidos que se produce en la interfase entre el gas y los tejidos blandos. La sombra suele presentar múltiples ecos de reverberación o el artefacto en cola de cometa. Por tan-

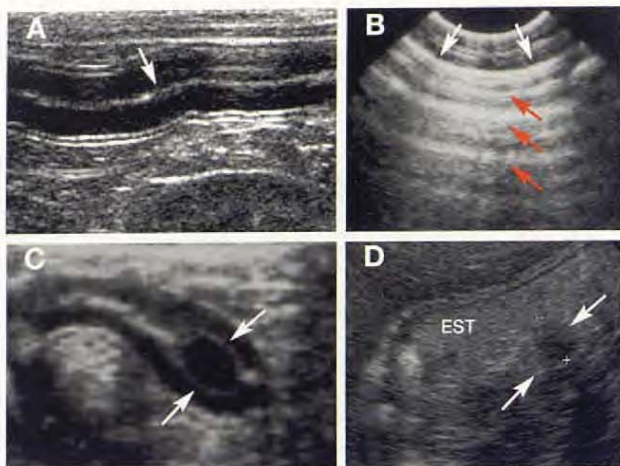


Figura 1. Tipos de patrones según el contenido de la luz (flechas blancas): (a) patrón mucoso, (b) patrón gaseoso (las flechas rojas señalan los artefactos de reverberación), (c) patrón líquido y (d) patrón alimenticio. En la figura 1(a) se observan las capas de la pared.

to, como la sombra acústica producida por el gas no suele ser completamente anecogénica, se la denomina sombra acústica "sucía". Sin embargo, en ocasiones el gas es capaz de producir sombras puras o "limpias".

En el estómago el contenido puede ser más variable, ya que puede aparecer un cuarto patrón denominado *patrón alimenticio*, que consiste en la presencia de alimento no digerido, o parcialmente digerido. La imagen ecográfica dependerá del tipo de alimento presente en la luz, y de su tamaño^{1,7}. En el colon el contenido habitual puede ser gas o heces formadas. Éstas últimas bloquean el paso de los ultrasonidos, por lo que se observarán múltiples estructuras de mayor o menor tamaño que presentan una superficie hiperecogénica y una sombra acústica "limpia"^{2,8}.

Pared

Ecográficamente, la pared del tracto gastrointestinal se caracteriza por presentar capas. Aunque de forma general se considera que representan las diferentes capas histológicas, parece existir cierta controversia al respecto¹. La mucosa es hipocogénica, la submucosa hiperecogénica, la muscular hipocogénica, y la serosa hiperecogénica (Fig. 1a). La mucosa, generalmente, es la capa de mayor grosor, aunque en ocasiones puede ser casi tan fina como la muscular. La superficie de la mucosa, aunque no representa una capa histológica en sí, puede aparecer como una fina línea hiperecogénica, especialmente si la luz contiene líquido^{1,2}.

La pared, generalmente, se puede medir con exactitud independientemente del grado de distensión y del contenido que presente el tracto digestivo, desde la superficie de la mucosa, hasta la serosa^{1,5,8-10}. La ecografía resulta en este aspecto muy útil, ya que la radiografía simple no permite diferenciar entre la pared y el mucus adherido a la misma.

Para realizar medidas en un corte sagital es conveniente intentar visualizar la longitud máxima posible de un segmento intestinal¹⁰, y así evitar medidas oblicuas, aunque algunos autores recomiendan realizar las medidas en un corte trans-

versal^{1,2}. Debido a que se producen pequeños cambios en el grosor de la pared entre la relajación y la contracción peristáltica, las medidas se deben realizar siempre en relajación^{1,8}.

Las medidas orientativas normales que han venido utilizándose hasta el momento en la especie canina son de 3-5 mm en el estómago, realizando la medición entre pliegues, y considerándose patológico a partir de 7 mm; de hasta 5 mm en el duodeno en perros medianos y grandes y de 2-3 mm para el resto del intestino delgado, considerándose patológico a partir de 5 mm⁵. En la especie canina el píloro presenta una longitud de 17 mm, y una pared de 3-4 mm¹¹. En un estudio publicado recientemente⁹ se ha definido el grosor de la pared del intestino delgado en el perro en relación al peso del animal, datos que resumimos en la Tabla 1. En la especie felina se han realizado dos estudios recientemente con medidas que discrepan entre sí (Tabla 2)^{10,11}.

| Perros | ≤ 20 kg | 20-29,9 kg | ≥ 30 kg |
|---------|----------|------------|----------|
| Duodeno | ≤ 5,1 mm | ≤ 5,3 mm | ≤ 6,0 mm |
| Yeyuno | ≤ 4,1 mm | ≤ 4,4 mm | ≤ 4,7 mm |

Tabla 1. Grosor máximo de la pared del intestino delgado en relación al peso en la especie canina, según Delaney et al, 2003..

| Gatos | Newell et al, 1999 | Goggins et al, 2000 |
|------------------|--------------------|---------------------|
| Estómago | | |
| entre pliegues | ≤ 3,6 mm | ≤ 2,2 mm |
| pliegues | ≤ 7,0 mm | - |
| Intestino | | |
| duodeno | ≤ 3,8 mm | ≤ 2,4 mm |
| yeyuno | ≤ 3,6 mm | ≤ 2,5 mm |
| ileon | ≤ 3,6 mm | ≤ 3,2 mm |
| colon | ≤ 2,5 mm | ≤ 1,7 mm |

Tabla 2. Grosor máximo de la pared gastrointestinal en la especie felina, según diferentes autores.

Localización e imagen ecográfica de los diferentes segmentos

Estómago

El estómago se reconoce por su localización caudal al hígado y por la presencia de pliegues. Los pliegues son más gruesos y evidentes cuando el estómago está contraído, y menos prominentes, hasta incluso desaparecer, cuando está distendido (Fig. 2)¹⁻³. Cuando el estómago está completamen-

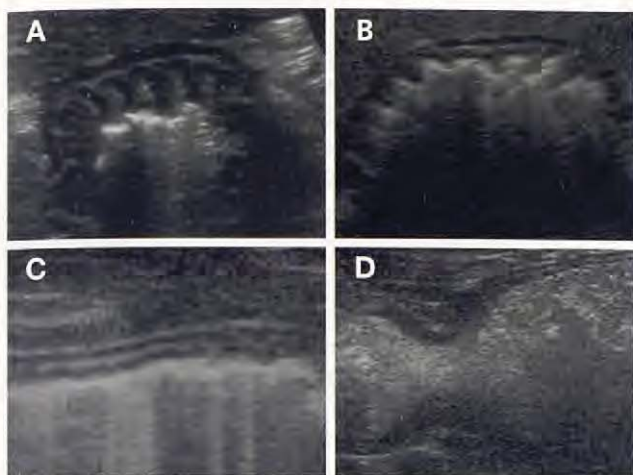


Figura 2. Imagen del estómago en distintas fases de llenado, los pliegues se van haciendo menos evidentes: (a) vacío, (b) moderadamente distendido y (c) distendido. Contracción peristáltica del estómago (d).

te vacío, el cuerpo y el fundus aparecen en forma de "roseta" o de "rueda de carro"^{1,2}. La pared de un estómago contraído aparece gruesa y plegada, lo que puede simular la existencia de masas gástricas¹². El número medio de contracciones peristálticas es de 4-5 por minuto, aunque aumenta cuando está distendido¹. La ecografía del estómago se debería realizar con el animal en ayunas y con el estómago repleto de agua^{1-3,5}, ya que generalmente sólo es posible examinar la pared situada más cercana al transductor, debido a que el gas enmascara contenidos luminales, y la pared más alejada. La administración de agua mejora notablemente la imagen al distender el estómago con una sustancia que transmite el sonido, y desplazar el gas⁶. Sin embargo, no es muy habitual que los ecografistas distiendan el estómago con agua, y generalmente, aconsejan realizar un estudio endoscópico en caso de que exista sospecha de patología del tracto digestivo superior, antes que un estudio ecográfico detallado que requiera introducir agua a través de una sonda gástrica³. Los estudios posicionales sí pueden mejorar la visualización de diferentes áreas gástricas, ya que permiten desplazar el líquido hacia las zonas de interés^{1,2,6}.

Intestino delgado

El duodeno descendente es generalmente el asa más lateral y ventral en el abdomen craneal derecho. Tiene un recorrido rectilíneo, para después girar medialmente y dirigirse en dirección craneal hacia el yeyuno. Presenta una pared más gruesa que la del resto del intestino delgado, con una capa mucosa muy prominente^{1,2}. En muchos perros es necesario utilizar un acceso intercostal derecho para poder identificar la porción más craneal y su unión con el píloro. El duodeno se utiliza como guía anatómica para localizar el lóbulo pancreático derecho. En algunos animales es posible identificar la papila duodenal, que presenta un grosor de 2.9-5.5 mm y una altura de 4 mm en la especie felina¹³. En algunos casos es posible visualizar las placas de Peyer en el borde antimesentérico del duodeno descendente, que aparecen como pequeñas depresiones a nivel de la mucosa^{1,7}. El número de contraccio-

nes peristálticas es, como en el estómago, de 4-5 por minuto.

El resto del intestino delgado tiene una localización más variable, y puede ser difícil reconocerlo como punto de origen de una lesión^{2,3}. Se diferencia del duodeno por presentar una pared más fina y una mucosa menos prominente. El número medio de contracciones peristálticas es de 1-3 por minuto. El íleon, en la especie felina, presenta una imagen característica en su unión con el colon, con una submucosa muy hiperecogénica y prominente, lo que le confiere un aspecto de "rueda de carro" en un corte transversal (Fig.3)^{1,8}.

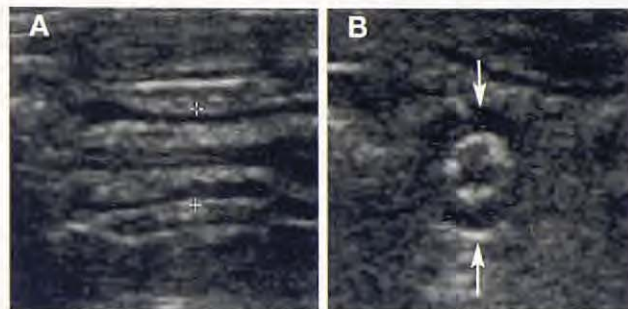


Figura 3. Corte longitudinal (a) y transversal (b) del íleon en la especie felina (entre flechas). La submucosa es muy prominente e hiperecogénica.

Intestino grueso

El ciego suele ser difícil de identificar en perros, debido a que generalmente contiene gas. En gatos, sin embargo, resulta fácil identificar la unión ileocecolica medial al riñón derecho, debido al aspecto característico del íleon, diferente de cualquier otro segmento intestinal^{1,8}.

Generalmente, el colon es fácil de identificar y en muchos animales se puede seguir todo su recorrido. Carece de las saculaciones presentes en la especie humana y su diámetro es sólo ligeramente mayor que el intestino delgado². La pared es fina, y puede ser difícil identificar todas las capas¹. El colon ascendente se localiza medial al riñón derecho, el colon transversal caudal al estómago, y el colon descendente recorre el lado izquierdo del abdomen, hasta situarse dorsal a la vejiga antes de su entrada en el canal pélvico y su unión con el recto. Normalmente no se observan contracciones peristálticas a este nivel^{2,5}.

Imágenes patológicas

Al valorar el tracto gastrointestinal se deben tener en cuenta cuatro criterios fundamentales: el contenido luminal, el grosor de la pared, el peristaltismo, y las capas de la pared. Cuando se detecta una lesión se debe definir la simetría de la pared, la extensión de la lesión y si la afectación es regional o sistémica¹. En ocasiones los hallazgos ecográficos son evidentes, como puede ser la detección de una masa intestinal, una invaginación, o un engrosamiento difuso de la pared de todo el tubo digestivo, lo que nos permite establecer un diagnóstico presuntivo inmediato. Sin embargo, en muchas ocasio-

nes podemos observar signos que sugieren la existencia de una patología digestiva que puede ser más difícil de definir, y que requiere un estudio minucioso de todo el tracto digestivo o pruebas complementarias.

A continuación vamos a describir las imágenes ecográficas que se pueden observar en las diferentes patologías del tracto gastrointestinal, unas veces como entidades patológicas definidas, y otras como hallazgos ecográficos, con los diagnósticos diferenciales que se deben tener en cuenta.

Íleo

El íleo es un fallo en el tránsito del contenido gastrointestinal, y puede ser debido a una obstrucción (íleo mecánico), o a una disminución o ausencia de peristaltismo (íleo funcional)^{1,2}. Una obstrucción mecánica puede requerir un tratamiento quirúrgico de urgencia, por lo que es de gran importancia diferenciar ambos tipos de íleo. Cuando la dilatación es generalizada y moderada, el origen del íleo suele ser funcional, debido a gastroenteritis, peritonitis, cirugías previas, etc. (Fig.4a). En estos casos, el peristaltismo suele estar disminuido, o incluso ausente. Cuando la dilatación es parcial y severa, la causa generalmente es obstructiva (Fig.4b). En ese caso se observará un aumento del peristaltismo, excepto en casos muy crónicos. En algunos pacientes, la causa de la obstrucción será fácilmente evidenciable, como por ejemplo en casos de invaginación, algunos cuerpos extraños, o masas¹. En ambos tipos de íleo, la luz suele presentar abundante contenido hipo o anecogénico. Cuando se observa dilatación del colon con contenido líquido, el íleo con frecuencia es funcional. En las obstrucciones que tienen lugar en el tracto digestivo superior (estómago, duodeno), la dilatación craneal al punto de la obstrucción puede no ser tan evidente³.

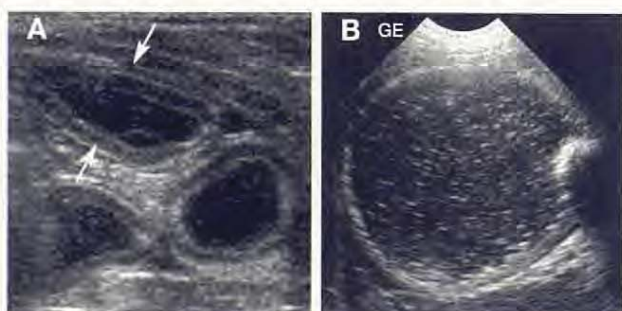


Figura 4. (a) Íleo funcional de segmentos intestinales (entre flechas) en un perro con gastroenteritis. Se observa dilatación moderada del intestino con contenido líquido. (b) Íleo mecánico en un perro por una invaginación. El segmento intestinal presenta una gran dilatación.

Engrosamientos focales de la pared

Los engrosamientos focales de la pared se pueden corresponder con un gran número de patologías. Podemos encontrar desde pequeños engrosamientos, hasta grandes masas gástricas o intestinales. La visualización de gas intraluminal en el interior de la masa contribuye a diferenciar una masa gástrica o intestinal de otras masas abdominales^{14,15}, pero para confirmar su origen hay que continuarla hasta observar la con-

fluencia con el segmento gastrointestinal adyacente no afectado. A nivel del engrosamiento puede existir pérdida de diferenciación de capas, mantenimiento de las capas, o engrosamiento de sólo una de ellas. Cuando se mantiene la imagen en capas, la patología es más probablemente inflamatoria. Sin embargo, cuando no se observan las capas de la pared y, aunque en general en estos casos se tiende a sospechar de neoplasia, los diagnósticos diferenciales pueden ser más numerosos (Fig.5-10), pudiendo corresponderse también con otras patologías: procesos inflamatorios severos, granulomas, hiperplasias, patologías isquémicas, etc.^{1,3,16,17}. Una vez se ha detectado un engrosamiento de la pared, se debe estudiar la extensión de la lesión, el tramo digestivo afectado, si la lesión está o no provocando un íleo mecánico, presencia o ausencia de líquido libre, ecogenicidad de los mesos, y si existe afectación de nódulos linfáticos o de otros órganos abdominales¹. La ecografía puede indicar qué método es el más adecuado para tomar una muestra: si a través de una gastroduodenoscopia, colonoscopia, punción eco-guiada, o laparotomía.

En un estudio retrospectivo realizado recientemente¹⁸, se observó que el engrosamiento de la pared suele ser mayor en las neoplasias (media de 1,5 cm), que en los procesos inflamatorios (media de 0,6 cm). El engrosamiento suele ser además focal en las primeras (98%, frente al 28% de las enteritis), y difuso en los segundos. También se describe una pérdida de diferenciación de las capas en el 99% de los procesos neoplásicos, y sólo en el 11% de los procesos inflamatorios, por lo que se considera que este hallazgo tiene un excelente valor predictivo para diferenciar ambos procesos. Sin embargo, la mera posibilidad de que la pérdida de diferenciación de capas se observe también en algunos procesos inflamatorios focales, hace necesario incluir ambos procesos en el diagnóstico diferencial. Los nódulos linfáticos presentan un grosor mayor en las neoplasias (media de 1,9 cm), que en los procesos inflamatorios (media de 1 cm).

Neoplasias gastrointestinales

Se han publicado numerosos trabajos en los que se describe la imagen ecográfica de las neoplasias gastrointestinales en pequeños animales^{1,6,7,14,15,18-26}. Generalmente aparecen como masas de la pared gástrica o intestinal, con pérdida de diferenciación de las capas (Fig.5)^{1,6,7,18}. Los carcinomas son los tumo-

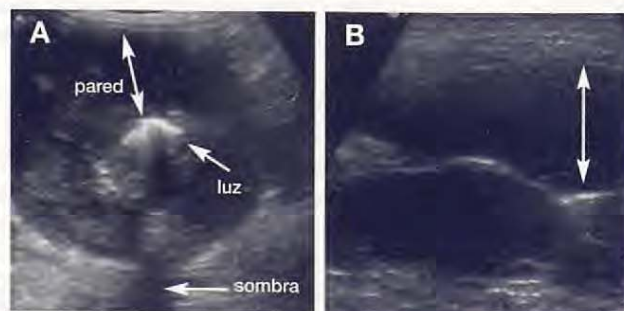


Figura 5. Engrosamiento focal muy marcado de la pared intestinal (flecha doble), con pérdida de la diferenciación de capas, en un perro con linfoma digestivo. Corte transversal (a) y longitudinal (b) del segmento afectado.

res malignos más frecuentes en la especie canina, y los linfomas en la especie felina²⁷. En algunos *carcinomas gástricos* la imagen normal de las capas aparece sustituida por una zona central de ecogenicidad intermedia limitada interna y externamente por bandas de baja ecogenicidad, a lo que se ha denominado imagen de "pseudocapas". Aunque aún no se han realizado estudios concluyentes al respecto, este patrón ecográfico se considera indicativo de carcinoma gástrico^{1,7,23}. En los *carcinomas intestinales*, generalmente se observa una irregularidad en los márgenes de la luz y acumulación de líquido en segmentos intestinales proximales a la lesión, hallazgo que sugiere la existencia de obstrucción intestinal, asociada a la naturaleza constrictiva de algunos adenocarcinomas intestinales (Fig.6)^{7,26}. Con frecuencia los carcinomas están asociados a la presencia de ulceraciones y linfadenopatías²⁴.

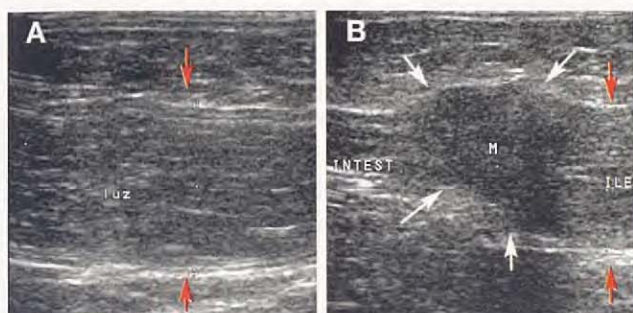


Figura 6. Íleo mecánico (flechas rojas) producido por una masa (M) en un caso de adenocarcinoma intestinal en un gato.

Los *leiomiomas* son tumores benignos que pueden ser hallazgos casuales en pacientes geriátricos, ya que suelen ser pequeños y no causar obstrucción^{1,7}. No obstante, también pueden aparecer como grandes masas intestinales de ecogenicidad mixta, asociadas a un íleo secundario¹. Los *leiomiomas* habitualmente presentan un crecimiento excéntrico, aunque también pueden crecer hacia la luz. Cuando alcanzan un gran tamaño puede resultar difícil la identificación del estómago o del intestino como órgano de origen de la masa^{1,7,14}. Suelen presentar ecogenicidad heterogénea o mixta, a menudo con regiones hipo- o anecogénicas que se corresponden con zonas de necrosis central^{14,20}.

En el *linfoma* digestivo se visualiza un engrosamiento, generalmente extenso, de la pared gástrica o intestinal, disminución de la ecogenicidad de la pared, reducción de la motilidad en la zona afectada y presencia de linfadenopatías regionales que pueden incluso ser las principales responsables del efecto de masa (Fig.5)^{1,7,19}. En la especie felina se han descrito varios patrones ecográficos, entre otros la infiltración difusa de la mucosa^{7,15,19}. Los linfomas no suelen aparecer asociados a signos de obstrucción intestinal^{15,19}, aunque existen excepciones (Fig.7).

También se ha descrito la imagen ecográfica de otros tipos de tumores gastrointestinales menos frecuentes^{1,20,23}.

Procesos inflamatorios

Existen procesos inflamatorios severos que, aunque generalmente se observan como alteraciones difusas de la pared,

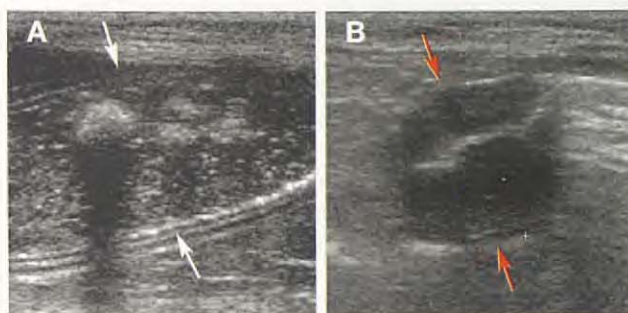


Figura 7. Íleo mecánico (flechas blancas) producido por una masa intestinal (flechas rojas), en un caso de linfoma digestivo en un gato.

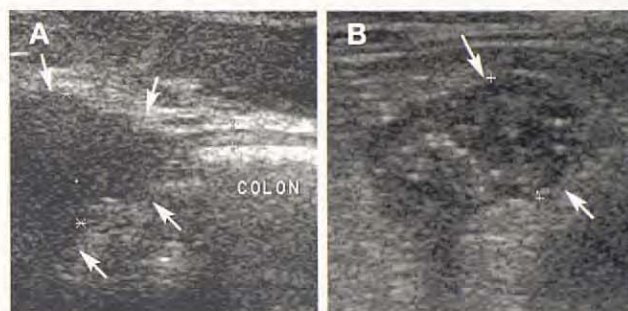


Figura 8. Engrosamiento de la pared del colon (flechas blancas), sin diferenciación de capas, en dos perros con colitis linfoplasmocitaria. La pared del colon de grosor normal (entre asteriscos) confluye con la masa intestinal en un corte longitudinal (a). Corte transversal del colon que muestra un engrosamiento excéntrico de la pared (b).



Figura 9. Engrosamiento muy marcado de la pared intestinal, con pérdida de diferenciación de capas, en un gato con enteritis granulomatosa. P=pared; L=luz.

pueden, en ocasiones, producir engrosamientos focales muy similares a los observados en las neoplasias, ya que pueden producir una pérdida completa de la diferenciación de capas. Esto ocurre en algunos tipos de enteritis (Fig.8), granulomas eosinofílicos, granulomas por cuerpo extraño, entre otros procesos^{1,3,16}. Asimismo, existen agentes infecciosos que pueden producir inflamaciones piogranulomatosas en el aparato digestivo con engrosamiento de la pared, y pérdida de la imagen en capas (Fig.9)^{1,28}.

Estenosis pilórica congénita hipertrófica y gastropatía crónica hipertrófica

La estenosis hipertrófica del píloro es una patología congénita que se caracteriza por un engrosamiento circunferencial del esfínter pilórico que afecta, fundamentalmente, a la capa mucosa. La gastropatía crónica hipertrófica es una patología congénita o adquirida en la que se produce una hipertrofia o hiperplasia de la muscular o de la mucosa del píloro. En ambos casos se observa un engrosamiento del canal pilórico, generalmente con permanencia de capas, así como signos de íleo obstructivo a nivel del estómago. Los extremos del canal pilórico pueden extenderse hacia el interior del antro, observándose como proyecciones hacia la luz^{1,2,29}.

Gastritis crónica hipertrófica

Se puede producir como consecuencia de una hipertrofia de la mucosa, o de una hiperplasia glandular. Ecográficamente se observan masas focales de aspecto polipoide, semejantes a las neoplasias¹. Las hiperplasias polipoides de pared también se pueden observar a nivel del intestino (Fig.10).

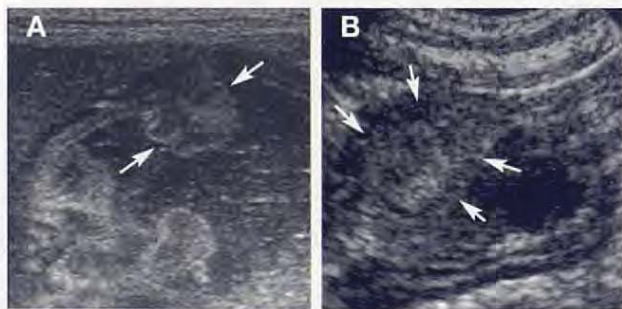


Figura 10. Imágenes de una hiperplasia polipoide gástrica (a) e intestinal (b) en dos perros.

Úlceras

Las úlceras se pueden observar como engrosamientos focales de la pared gástrica. El engrosamiento puede o no presentar una depresión o cráter central que puede contener gas, coágulos o líquido^{1,27,30}. Las úlceras pueden aparecer asociadas a neoplasias gástricas malignas, como los adenocarcinomas, o a procesos inflamatorios severos (Fig.11)^{1,21,24,30}.

Infartos

Los infartos intestinales por trombosis pueden producir también engrosamientos focales de la pared. Se ha descrito

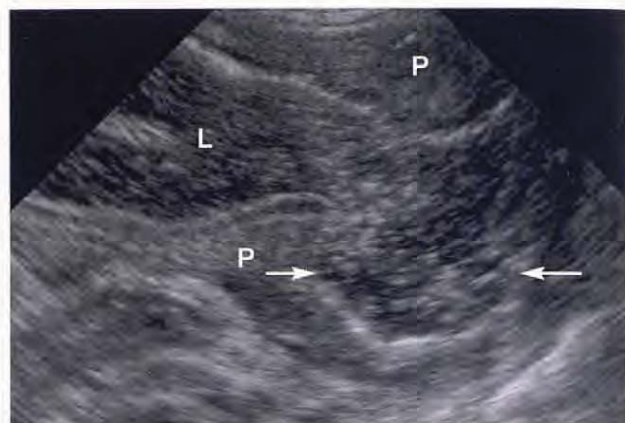


Figura 11. Engrosamiento de la pared gástrica en un caso de gastritis con disrupción de la mucosa por una úlcera de gran tamaño (entre flechas). P=pared; L=luz.

la imagen de un infarto en un gato¹⁷, en el que se observó un engrosamiento progresivo de la pared a lo largo de 48 horas (hasta 5.1 mm), con pérdida en la diferenciación de capas. En gatos la causa más frecuente es un tromboembolismo arterial secundario a una cardiomiopatía hipertrófica, que produce una isquemia aguda del segmento intestinal afectado por la trombosis.

Engrosamiento y/ o alteración difusa de la pared gastrointestinal

En general, los engrosamientos y/o las alteraciones difusas de la ecogenicidad de la pared gastrointestinal se deben a *procesos inflamatorios difusos*. La imagen ecográfica depende de la causa y de la severidad del proceso, así como de la existencia o no de complicaciones, tales como perforación y peritonitis¹. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en algunas gastroenteritis no se encuentran anomalías en el estudio ecográfico². Los signos que pueden sugerir la existencia de una patología inflamatoria gastrointestinal son^{1,16,31-34}: (a) aumento del contenido líquido luminal, (b) dilatación intestinal generalizada, que suele ser moderada (íleo funcional), (c) engrosamiento difuso de la pared, (d) cambios en la ecogenicidad de las capas, (e) disminución de la definición de las capas, (f) fruncimiento intestinal. En algunos casos se observan linfadenopatías mesentéricas asociadas al proceso inflamatorio. Las alteraciones no tienen porqué afectar a todo el intestino, siendo más común observarlas en segmentos aislados (Fig12-15).

Existen casos de neoplasias difusas que pueden ofrecer imágenes similares, fundamentalmente el linfosarcoma. Este puede presentar múltiples patrones, que incluyen el engrosamiento y la hiperecogenicidad de la mucosa, y el fruncimiento de pared, por lo que siempre debe contemplarse como posible diagnóstico diferencial^{15,19,33}.

Las alteraciones en la ecogenicidad de las capas que pueden ser observadas, son muy variables. Se puede encontrar un aumento de la ecogenicidad de toda la mucosa, de la zona intermedia de la mucosa, o de la zona en contacto con la submucosa; una submucosa engrosada y prominente, o una pérdida parcial o completa en la distinción de las diferentes capas

por cambios de ecogenicidad de las mismas (Fig. 12 y 13). Las alteraciones que afectan a la mucosa y/o la submucosa son muy comunes en las enteritis linfoplasmocitarias^{1,16,31}.

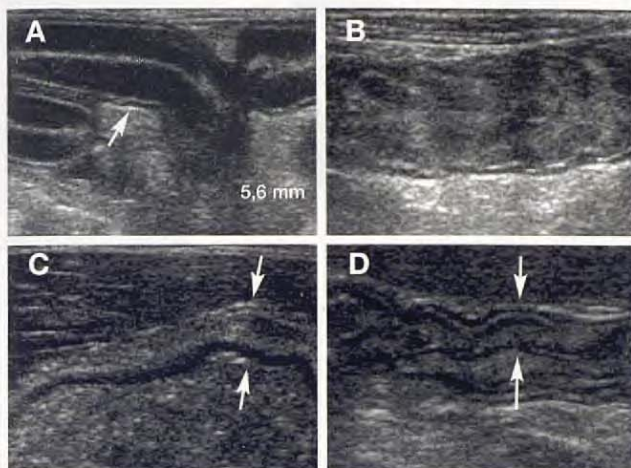


Figura 12. Diferentes imágenes de gastroenteritis en el perro (a y b), y en el gato (c y d): (a) engrosamiento de la pared intestinal de 5,6 mm, sin cambios en la ecogenicidad de las capas, (b) hiperecogenicidad generalizada e irregular de la mucosa intestinal, (c) hiperecogenicidad de la cara interna de la mucosa gástrica en contacto con la submucosa y (d) hiperecogenicidad de la zona media de la mucosa intestinal.

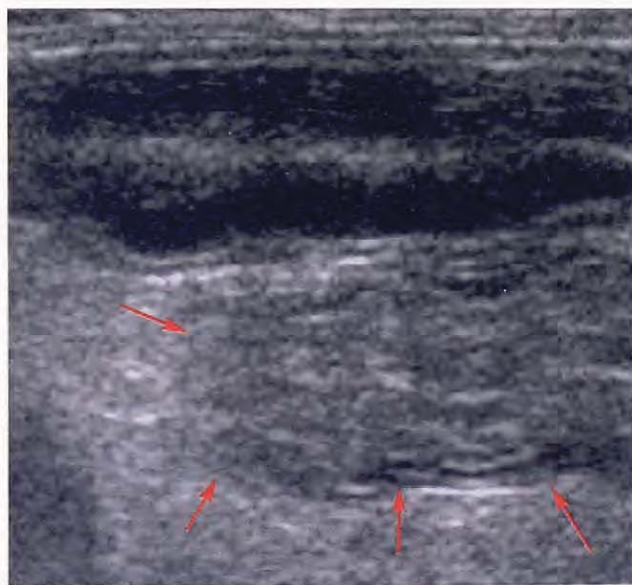


Figura 13. Imagen de enteritis con pérdida de la definición de las capas de un segmento intestinal (flechas rojas), junto a otro segmento de aspecto normal.

En numerosas ocasiones es posible observar un patrón a nivel de intestino delgado que consiste en una imagen fruncida u ondulada de la pared (Fig. 14)³³. La imagen puede ser especialmente evidente a nivel de la submucosa. El grado de fruncimiento que aparece puede ser variable, desde una ligera ondulación de la submucosa, hasta una imagen en acordeón de toda la pared intestinal, y parece que se puede deber a un espasmo o una fibrosis de la pared intestinal. La causa más frecuen-

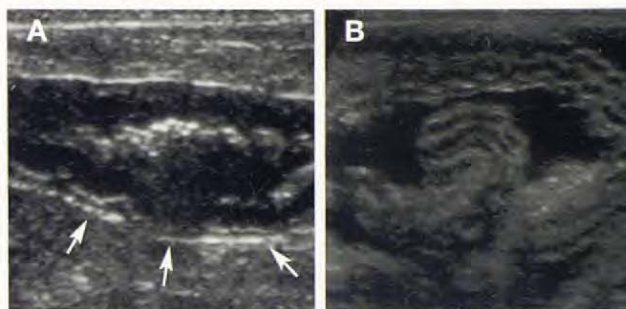


Figura 14. Imágenes de intestino fruncido: (a) fruncimiento de la submucosa en un perro con enteritis y (b) fruncimiento de toda la pared en un gato con peritonitis infecciosa felina.

te de esta imagen es la enteritis (parvovirus o enteritis linfoplasmocitaria, entre otras), pero también se observa en otros procesos como peritonitis, pancreatitis, infartos, neoplasias pancreáticas, neoplasias abdominales difusas, o linfosarcoma intestinal.

En algunos pacientes se observa un engrosamiento de la capa muscular que, en condiciones normales, no debe superar el grosor de la mucosa (Fig. 15). La hipertrofia de la muscular puede aparecer sin causa desencadenante aparente (hipertrofia idiopática), como respuesta a una estenosis distal (hipertrofia secundaria), y también en relación con patologías inflamatorias gastrointestinales^{1,34}.



Figura 15. Muscular engrosada en un gato con hipertrofia muscular idiopática.

En animales con gastritis urémica se puede observar un engrosamiento de la pared del estómago, y una línea hiperecogénica prominente en la superficie de la mucosa, que se debe a mineralización de la mucosa³⁵.

Los signos ecográficos descritos se pueden observar también en casos de linfangiectasia, una enteropatía con pérdida de proteínas, en la que se produce una dilatación de los vasos linfáticos de la mucosa y la submucosa. Ecográficamente se puede observar un engrosamiento de la pared, hiperecogenicidad de la mucosa, fruncimiento, pérdida de la definición de las capas y dilatación de la luz intestinal, por lo que la imagen no es diferenciable de cualquier tipo de proceso inflamatorio^{3,32}.

En un estudio se ha destacado la correlación que existe entre los hallazgos ecográficos y el grado histológico de IBD en gatos¹⁶. Las alteraciones observadas ecográficamente en algunos procesos inflamatorios gastrointestinales pueden no ser evidentes en un estudio endoscópico o durante una inspección macroscópica intraoperatoria, lo que demuestra el valor de la ecografía en este tipo de enteropatías^{16,32}.

Perforación gastrointestinal

En perros la causa más frecuente de perforación es la dehiscencia tras la extracción quirúrgica de un cuerpo extraño. Otras causas pueden ser: úlceras, cuerpos extraños, neoplasias, traumatismos, invaginación e infartos. Ecográficamente se observa hiperecogenicidad focal o difusa de la grasa mesentérica debido a la existencia de una reacción peritoneal, y líquido libre. Otros signos que pueden aparecer dependiendo de la causa de la perforación son el acúmulo de líquido en la luz, engrosamiento, fruncimiento y/o pérdida de diferenciación o alteración en la ecogenicidad de las capas de la pared, disminución de la motilidad, gas libre, linfadenopatías regionales, y presencia de una masa o de un cuerpo extraño gastrointestinal^{1,36}.

Invaginaciones

Las invaginaciones se producen con frecuencia en perros jóvenes a nivel de la unión ileocecolica. La imagen ecográfica, aunque variable, es característica, observándose como lesiones formadas por aros concéntricos alternativamente hiper e hipocogénicos, que representan el conjunto de las capas de los dos tramos intestinales afectados. El segmento externo suele estar edematoso y aparecer hipocogénico. El segmento interno, generalmente, presenta un aspecto normal, y junto a él se suele observar tejido hiperecogénico y conductos anecogénicos que se corresponden con grasa mesentérica y estructuras vasculares. Las invaginaciones producen un íleo obstructivo, con acúmulo de líquido proximal. Pueden aparecer asociadas a cuerpos extraños o masas intestinales (Fig. 16)^{1,37}.

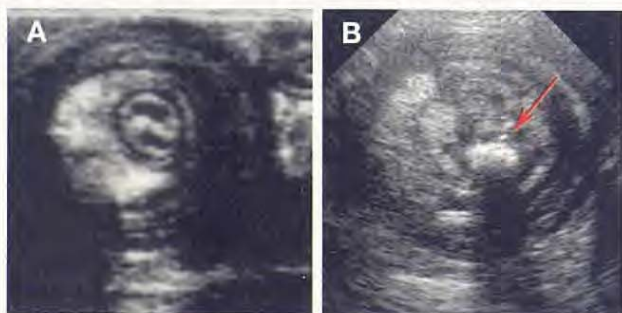


Figura 16. Imágenes de invaginación intestinal. (a) El segmento intestinal invaginado aparece normal junto a grasa mesentérica; el segmento externo aparece hipocogénico. (b) Invaginación asociada a un cuerpo extraño (flecha).

Cuerpos extraños

La imagen ecográfica de los cuerpos extraños depende de sus propiedades acústicas (Fig. 17). La mayoría de los cuerpos

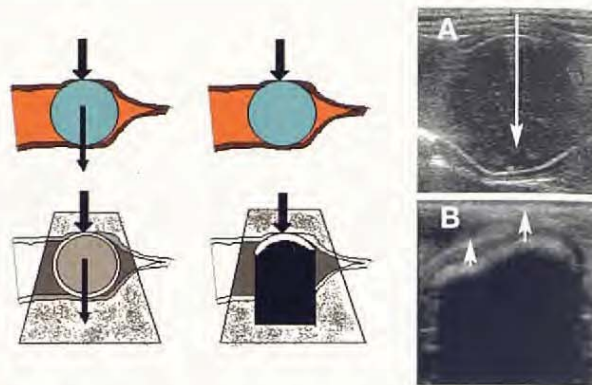


Figura 17. Representación esquemática e imágenes de dos cuerpos extraños. (a) Los cuerpos extraños que transmiten los ultrasonidos aparecen nítidamente representados, como esta pelota. (b) La mayoría de los cuerpos extraños bloquean el paso de ultrasonidos, y sólo es visible la superficie hiperecogénica, que produce una sombra acústica "limpia", como este trapo.

extraños no transmiten los ultrasonidos y producen una sombra acústica "limpia", que puede ser diferenciada de la sombra acústica "sucía" que produce el gas por superposición de artefactos de reverberación, aunque este signo no siempre es fiable. La detección de una dilatación parcial de un asa intestinal, asociado a un cambio repentino del diámetro y a la identificación de una estructura que produce una sombra acústica "limpia", se puede considerar sospechosa de un cuerpo extraño que produce un íleo mecánico. Cuando no se produce una obstrucción, el diagnóstico puede ser más complicado, por lo que no visualizar un cuerpo extraño no siempre descarta su existencia. Determinados cuerpos extraños, como algunas pelotas, transmiten los ultrasonidos y son, por tanto, más fáciles de identificar. Los cuerpos extraños lineales a veces están asociados a un segmento intestinal plegado o fruncido^{1,38}.

Biopsias

Las lesiones murales requieren un estudio citológico o histológico para poder establecer un diagnóstico definitivo. En muchos casos es posible realizar una aspiración con aguja fina o una biopsia bajo control ecográfico^{1,3,39,40}. Cuando se observan linfadenopatías asociadas a una lesión mural, a veces es preferible tomar una muestra del nódulo linfático. La toma de muestras bajo guía ecográfica está especialmente indicada en lesiones gástricas o intestinales a las que no es posible acceder mediante endoscopia, o cuando la resección quirúrgica de la lesión no esté indicada, por ejemplo en el caso de los linfomas^{7,15,19}.

Ecografía endoscópica o endoecografía

La endoecografía es similar a la endoscopia convencional, pero lleva un transductor incorporado y se ha convertido en el avance más significativo para visualizar la pared del tracto gastrointestinal y los órganos adyacentes. Esto se debe a la

imagen tan detallada que se obtiene debido a las altas frecuencias que permite utilizar la proximidad a la lesión. Se ha empleado en medicina humana y, más recientemente en veterinaria, para valorar el tórax, el abdomen y la pelvis^{41,42}. Esta técnica permite estudiar de una forma más precisa la localización y extensión de una lesión, el grado de invasión de las neoplasias y la presencia de metástasis en nódulos linfáticos regionales y órganos adyacentes. No obstante, aún no se emplea de forma rutinaria en veterinaria debido fundamentalmente al elevado coste del equipo, y a la necesidad de anestesia general^{1,7,42}.

Contrastes

En medicina humana se han realizado estudios acerca de la utilidad de diversas sustancias como medios de contraste en ecografía. Por ejemplo, la celulosa administrada por vía oral crea una ecogenicidad baja y uniforme en la luz del estómago y del intestino. La combinación de la celulosa con un agente antiespumante, como la simeticona, facilita el despla-

zamiento y la absorción de una importante cantidad de gas intraluminal, lo que reduce drásticamente la influencia de artefactos en la imagen⁴³.

Conclusiones

La ecografía gastrointestinal en pequeños animales ha avanzado enormemente en los últimos años, llegando a sustituir en muchos casos a los estudios radiográficos convencionales. Es una técnica muy sensible para detectar determinados tipos de patologías gastrointestinales, especialmente aquellas que cursan con engrosamiento de la pared, como las neoplasias y muchos procesos inflamatorios. Es la técnica ideal para el diagnóstico de invaginaciones, y permite valorar en muchos casos la presencia de cuerpos extraños, así como signos secundarios a estos procesos, como puede ser la existencia de un íleo, o la presencia de linfadenopatías. La ecografía permite, además, realizar punciones o biopsias guiadas, lo que en muchos casos conduce al diagnóstico definitivo del proceso.

Title

Gastrointestinal ultrasonography in small animals

Summary

Ultrasonography has proved to be a useful and sensitive technique in detecting morphologic lesions of the gastrointestinal tract. Its diagnostic value in small animals has been underestimated, mainly because of the presence of gas which may impede the visualization of parts of the digestive tract, and of some pathologic conditions. But under optimal conditions, ultrasonography can provide useful information in many diseases affecting the gastrointestinal tract. Ultrasonography is a complementary technique to simple radiography, and its use for diagnosis of gastrointestinal diseases is increasing to the extent that it is replacing contrast radiography in many instances. In the present article the ultrasonographic appearance of the normal gastrointestinal tract in small animals is described, as well as the pathologic changes that can be observed.

Key words: Ultrasonography. Gastrointestinal. Dog. Cat.

Bibliografía

1. Penninck DG: Gastrointestinal tract. En: Nyland TG, Mattoon JS (eds). *Small Animal Diagnostic Ultrasound*, 2nd edition. W.B. Saunders, Philadelphia 2002; pp 207-230.
2. Homco LD: Gastrointestinal tract. En: Green RW (ed): *Small Animal Ultrasound*. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1996.
3. Lamb CR: Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat. En: Simpson KW (ed): *Progress in Gastroenterology*. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1999; 29: 307-342.
4. Easton S: A retrospective study into the effects of operator experience on the accuracy of ultrasound in the diagnosis of gastric neoplasia in dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2001;42:47-50.
5. Penninck DG, Nyland TG, Fisher PE, Kerr LY: Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Vet Radiol* 1989;30:272-276.
6. Penninck DG, Nyland TG, Kerr LY, Fisher PE: Ultrasonographic evaluation of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet Radiol* 1990;31:134-141.
7. Penninck DG: Characterization of gastrointestinal tumors. En: Penninck DG (ed): *Ultrasonography*. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1998;28:777-797.
8. Goggin JM, Biller DS, Debey BM, Pickar JG, Mason D: Ultrasonographic measurements of gastrointestinal wall thickness and the ultrasonographic appearance of the ileocolic region in healthy cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 2000;36:224-228.
9. Delaney F, O'Brien RT, Waller K: Ultrasound evaluation of small bowel thickness compared to weight in normal dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 577-580.
10. Newell SM, Graham JP, Roberts GD, Ginn PE, Harrison JM: Sonography of the normal feline gastrointestinal tract. *Vet Radiol Ultrasound* 1999; 40: 40-43.
11. Agut A, Wood AKW, Martin ICA: Sonographic observations of the gastroduodenal junction of dogs. *Am J Vet Res* 1996;57:1266-1273.
12. Lamb CR, Forster-van Hifte M: Ultrasound corner: beware the gastric pseudomass. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:398-399.

13. Etue SM, Penninck DG, Labato MA, Perason S, Tidwell A: Ultrasonography of the normal feline pancreas and associated anatomic landmarks: a prospective study of 20 cats. *Vet Radiol Ultrasound* 2001;42:330-336.
14. Myers III NC, Penninck DG: Ultrasonographic diagnosis of gastrointestinal smooth muscle tumors in the dog. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:391-397.
15. Grooters AM, Biller DS, Ward H, Miyabayashi T, Couto G: Ultrasonographic appearance of feline alimentary lymphoma. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:468-472.
16. Baez JL, Hendrick MJ, Walker LM, Washabau RJ: Radiographic, ultrasonographic, and endoscopic findings in cats with inflammatory bowel disease of the stomach and small intestine: 33 cases (1990-1997). *J Am Vet Med Assoc* 1999;215:349-354.
17. Wallack ST, Hornof WJ, Herrgesell EJ: Ultrasonographic diagnosis: small bowel infarction in a cat. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 81-85.
18. Penninck D, Smyers B, Webster CRL, Rand W, Moore AS: Diagnostic value of ultrasonography in differentiating enteritis from intestinal neoplasia in dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 570-575.
19. Penninck DG, Moore AS, Tidwell AS, Matz ME, Freden GO: Ultrasonography of alimentary lymphosarcoma in the cat. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:299-304.
20. Kaser-Hotz B, Hauser B, Arnold P: Ultrasonographic findings in canine gastric neoplasia in 13 patients. *Vet Radiol Ultrasound* 1996;37:51-56.
21. Rivers BJ, Walter PA, Johnson GR, Feeney DA, Hardy RM: Canine gastric neoplasia: utility of ultrasonography in diagnosis. *J Am Anim Hosp Assoc* 1997;33:144-155.
22. Rivers BJ, Walter PA, Johnson GR: Ultrasonographic features of intestinal adenocarcinoma in five cats. *Vet Radiol Ultrasound* 1997;38:300-306.
23. Penninck DG, Moore AS, Gliatto J: Ultrasonography of canine gastric epithelial neoplasia. *Vet Radiol Ultrasound* 1998;39:342-348.
24. Lamb CR, Grierson J: Ultrasonographic appearance of primary gastric neoplasia in 21 dogs. *J Small Anim Pract* 1999;40:211-5.
25. Beck C, Slocombe RF, O'Neill T, Holloway SA: The use of ultrasound in the investigation of gastric carcinoma in a dog. *Aust Vet J* 2001;79:332-334.
26. Paoloni MC, Penninck DG, Moore AS: Ultrasonographic and clinicopathologic findings in 21 dogs with intestinal adenocarcinoma. *Vet Radiol Ultrasound* 2002;43:562-7.
27. Morris J, Dobson J: *Small Animal Oncology*. Blackwell Science Ltd, Oxford, 2001.
28. Graham JP, Newell SM, Roberts GD, Lester NV: Ultrasonographic features of canine gastrointestinal phytosis. *Vet Radiol Ultrasound* 2000;41:273-277.
29. Biller DS, Partington BP, Miyabayashi T, Leveille R: Ultrasonographic appearance of chronic hypertrophic pyloric gastropathy in the dog. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:30-33.
30. Penninck DG, Matz M, Tidwell AS: Ultrasonography of gastric ulceration in the dog. *Vet Radiol Ultrasound* 1997;38:308-312.
31. Spohr A, Koch J, Jensen AL: Ultrasonographic findings in a basenji with immuno-proliferative enteropathy. *J Sm Anim Pract* 1995;36:79-82.
32. Kull PA, Hess RS, Craig LE, Saunders HM, Washabau RJ: Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic characteristics of intestinal lymphangiectasia in dogs: 17 cases (1996-1998). *J Am Vet Med Assoc* 2001;219:197-202.
33. Moon ML, Biller DS, Armbrust LJ: Ultrasonographic appearance and etiology of corrugated small intestine. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 199-203.
34. Diana A, Pietra M, Guglielmini et al: Ultrasonographic and pathologic features of intestinal smooth muscle hypertrophy in four cats. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 566-569.
35. Grooters AM, Miyabashi T, Biller DS, Merryman J: Sonographic appearance of uremic gastropathy in four dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 1994;35:35-40.
36. Bøysen SR, Tidwell AS, Penninck D: Ultrasonographic findings in dogs and cats with gastrointestinal perforation. *Vet Radiol Ultrasound* 2003; 44: 556-564.
37. Lamb CR, Mantis P: Ultrasonographic features of intestinal intussusception in 10 dogs. *J Small Anim Pract* 1998;39:437-441.
38. Tidwell AS, Penninck DG: Ultrasonography of gastrointestinal foreign bodies. *Vet Radiol Ultrasound* 1992;33:160-169.
39. Penninck DG, Crystal MA, Matz ME, et al: The technique of percutaneous ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy and automated core biopsy in small animal gastrointestinal diseases. *Vet Radiol Ultrasound* 1993;34:433-436.
40. Crystal MA, Penninck DG, Matz ME, et al: Use of ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy and automated core biopsy for the diagnosis of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet Radiol Ultrasound* 1993;34:438-444.
41. St Vincent RS, Pharr JW: Transesophageal ultrasonography of the normal canine mediastinum. *Vet Radiol Ultrasound* 1998;39:197-205.
42. Gaschen L, Kircher P, Lang J: Endoscopic ultrasound instrumentation, applications in humans, and potential veterinary applications. *Vet Radiol Ultrasound* 2003;44:665-680.
43. Harisinghani MG, Saini S, Schima W, McNicholas M, Mueller PR: Simethicone coated cellulose as an oral contrast agent for ultrasound of the upper abdomen. *Clin Radiol* 1997;52:224-226.