

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**“FUNDAMENTOS DE INTERPRETACIÓN RADIOLÓGICA DE ABDOMEN
EN CANINOS Y FELINOS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS SIMPLES
(RECOPILOACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y REVISIÓN DE ALGUNOS CASOS
CLÍNICOS)**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:
LISBETH VÁZQUEZ GARCÍA

ASESOR: MVS. VERÓNICA DAMIÁN MARTÍNEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi hijo Leonardo: Por haberme dado la fuerza y el amor necesario para salir adelante

A mis padres: Por su comprensión y apoyo incondicional.

A mis amigos, Aldo, Lucia, Rubén y Pedro: Por haber estado a mi lado en todos los momentos difíciles y nunca me dejaron dar por vencida.

A mis colegas Moisés y Manuel: Por proporcionarme los medios necesarios para la ilustración del presente trabajo.

ÍNDICE

Resumen	3
Introducción	4
1. Los rayos X y radiografías	4
2. Formación de la imagen y absorción diferencial	5
3. Importancia del contraste	8
4. Importancia de la percepción en la interpretación	12
5. Valoración de anomalías radiológicas	13
6. Pasos para la interpretación radiológica	15
Justificación	19
Objetivos	20
Materiales y metodología	21
Desarrollo	
I. Principios para la interpretación radiológica de abdomen en las pequeñas especies	23
1. Posicionamiento del paciente	24
2. Anatomía radiográfica normal e identificación de tomas radiográficas	27
II. Pared abdominal y espacio peritoneal	30
III. Hígado y vesícula biliar	39
IV. Bazo	48
V. Aparato urinario	52
1. Riñones	52
2. Uréteres	61
3. Vejiga urinaria	61
4. Uretra	68
V. Aparato digestivo	69
1. Estómago	69
2. Intestino delgado	77
3. Intestino grueso	85
VII. Aparato reproductor	88
1. Hembra	

a) Útero	88
b) Ovarios	91
2. Macho	
a) Testículos	92
b) Próstata	92
Conclusiones	95
Bibliografía	96

RESUMEN

Con la finalidad de crear un manual práctico sobre los fundamentos de interpretación radiológica de abdomen para estudiantes y/o médicos veterinarios zootecnistas que ejercen su práctica profesional en el área de pequeñas especies, se hizo una revisión bibliográfica sobre los principios de interpretación radiográfica en las pequeñas especies (caninos y felinos), obteniendo los siguientes resultados: algunos de los casos clínicos del presente trabajo están ilustrados con patologías encontradas en pacientes que arribaron a la clínica veterinaria “Animal Park”, a los cuales se les realizó una historia clínica completa previa para saber si eran candidatos a un estudio radiográfico. Se seleccionaron imágenes de abdomen tanto normales como con algunas patologías que tenían buen contraste, nitidez y posicionamiento, para posteriormente ser capturadas con una cámara digital. El presente estudio está dividido para su comprensión por sistemas en los que se explica la anatomía radiológica normal de cada órgano, y se ejemplifican las patologías más comúnmente encontradas en las mismas. Se concluye que para obtener una buena imagen radiográfica, se deben considerar los factores tanto del paciente como de la técnica utilizada, ya que la calidad de la imagen obtenida afecta la interpretación, asimismo se recomienda al Médico Veterinario Zootecnista que al momento de hacer una interpretación siempre debe basarse en un atlas y/o manual, como esta recopilación.

INTRODUCCIÓN

1. Los rayos “X” y radiografías.

Los rayos X fueron descubiertos a finales del siglo XIX por el físico alemán Willhelm Conrad Roentgen. La primera radiografía fue la mano de su esposa (Graham, 2002).

El hallazgo de los rayos X revolucionó la forma de diagnosticar los padecimientos así como de sus tratamientos. Hoy en día las radiografías son una de las herramientas más usadas en la medicina. Sin embargo a pesar de su utilidad su interacción con los tejidos, puede ocasionar daños celulares severos, por lo cual su uso debe de ser cauteloso y con protección (Graham, 2002).

Los rayos X son radiaciones electromagnéticas de alta energía y baja longitud de onda. Así, se sitúan dentro de la misma clase que la luz visible, pero tienen la propiedad de poder penetrar la materia sólida a una longitud mayor que la luz, por lo cual pueden emplearse para examinar las estructuras internas de un gran número de materias animadas e inanimadas. Estos en parte son absorbidos o atenuados por los tejidos, y la otra parte pasan a través de ellos, interactuando con la película radiográfica (Owens, 1982; Douglas, 1987; Agut y col., 1992).

Una radiografía es una imagen plasmada en un soporte celuloide, también llamado película radiográfica. La cual está revestida en ambas caras, por capas de gelatina, adheridas a él, mediante una sustancia especial. La gelatina contiene bromuro de plata en forma de una emulsión muy fina. Al exponer la película a la radiación ionizante, reduce los gránulos de dicho compuesto químico, los cuales se convierten en plata metálica durante el revelado. Durante el proceso de fijación, el tiosulfato sódico disuelve el bromuro de plata no afectado dando así una imagen (Douglas, 1975; Agut y col., 1992).

2. Formación de la imagen y absorción diferencial.

Cuando los rayos generados por un tubo de rayos X se dirigen hacia un objeto, parte de los mismos interactúan con este y parte se reflejan o se absorben, los que logran atravesar el objeto interactúan con la placa radiográfica dando así diferentes tipos de tonalidades grises (Han y Hurd, 1997; Owens, 1982).

La película radiológica nos proporciona diferentes rangos de densidades que van desde el blanco hasta el negro. Los objetos radiopacos aparecen con un color más blanco y los radiolúcidos con un color más negro (Figura 1) (Owens, 1982).

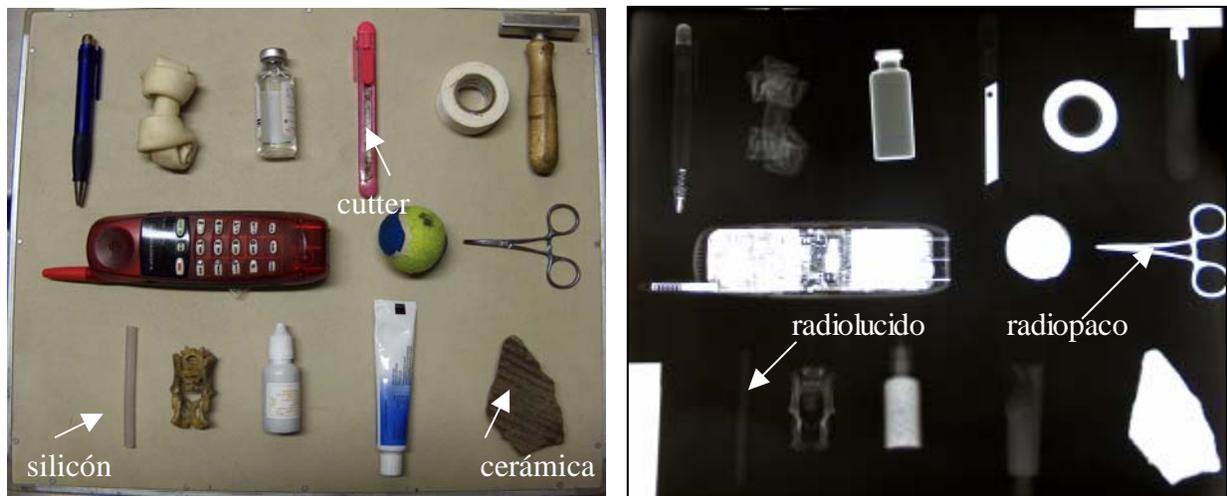


Figura 1.- A la izquierda, diferentes objetos los cuales están compuestos de distintos materiales (metal, madera, plástico, hueso, etc.). A la derecha se observa la imagen radiológica obtenida de los mismos objetos. La imagen radiológica está dada por la cantidad de rayos que logran atravesar los objetos e interactuar con la película radiológica dando imágenes en tonos desde el negro hasta el blanco pasando por diferentes tonalidades de grises. Los objetos con bajo número atómico aparecen radiolúcidos es decir de color negro (como el silicón) Los objetos con alto número atómico aparecen radiopacos es decir de color blanco (como el metal).

La absorción de los rayos por los diferentes tejidos está en función del número atómico y dureza de los mismos. Aquellos que tienen un número atómico alto son los que absorben mayor cantidad de radiación por ende la cantidad de fotones que atraviesa es menor y esto se observa en una placa como una imagen blanca. A este fenómeno se le llama *absorción diferencial* (Carlson, 1965; Owens, 1982; Douglas, 1987; Thrall, 2003) (Cuadro 1).

MATERIAL	IMAGEN RADIOGRÁFICA	NÚMERO ATÓMICO
PLOMO		82
BARIO		56
HUESO		11-12
TEJIDOS BLANDOS Y MÚSCULO		7-8
GRASA		6-7
GAS		1-2

Cuadro 1.- Número atómico de algunos materiales inertes y tejidos blandos básicos y su respectiva imagen radiográfica (Douglas; 1987).

Como se observa en la Figura 2, el efecto de la absorción diferencial representa la absorción de fotones por ejemplo: las áreas de color negro en la imagen significa que ninguna barrera se ha interpuesto entre el haz de rayos X y la placa, sin embargo los tejidos blandos son visibles por que han absorbido cierta cantidad de estos. Los huesos se observan de color blanco por que son los que más cantidad de rayos han absorbido. Los metales se observan más blancos que el hueso ya que son los materiales que menos rayos dejan pasar, ya que su número atómico es mayor (Carlson, 1965; Owens, 1982; Douglas, 1987; Thrall, 2003).

Hay que diferenciar entre la densidad física es decir la dureza, de la densidad radiológica o densidad efectiva de los rayos X que es en definitiva la forma de expresión (imagen) de la eficacia de la absorción diferencial.

Por lo tanto en los animales puede considerarse únicamente cinco tipos de densidad radiográfica que son:

1.- Aire o gas: Se observa radiolúcido en el tracto respiratorio y gastrointestinal. Absorben una pequeña cantidad de radiación.

2.- Grasa o cartílago. Ambos ofrecen la misma densidad radiográfica y se observa en animales jóvenes y articulaciones. Su absorción es un poco superior al aire.

3.- Tejidos blandos o agua: Incluye a la sangre, líquidos corporales, músculo y gran partes de los órganos parenquimatosos.

4.- Hueso: Comprende todo tipo de calcificaciones. Esta compuesto de elementos con un número atómico superior a los tejidos blando. Su densidad física es también elevada, produciendo en definitiva una imagen blanca (radiopaca).

5.- Metal: Los objetos metálicos son los materiales que más alto número atómico tienen por o tanto tienen una densidad física mayor, por lo cual absorben en su totalidad la radiación impidiendo que esta actúe con la placa y dando así una imagen blanca (Carlson, 1965; Owens, 1982; Douglas, 1987; Agut y col., 1992, Thrall, 2003).

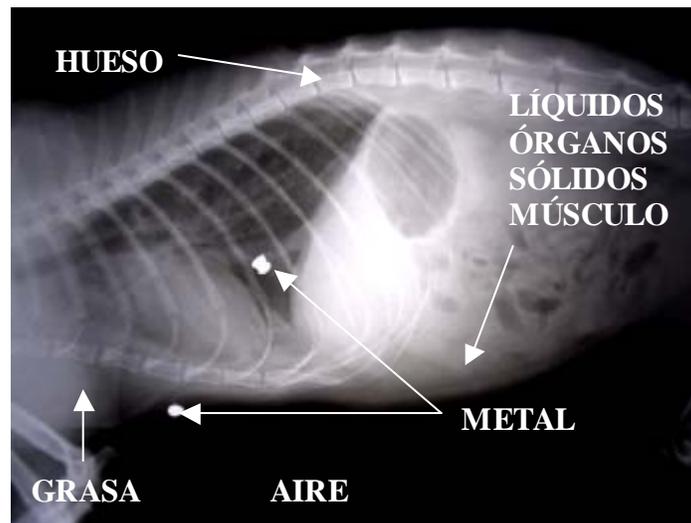


Figura 2. Radiografía de abdomen de un felino con dos impactos de un rifle de diábolos. Las regiones negras representan áreas de la película donde no se absorbieron rayos X del haz antes de alcanzar las láminas intensificadoras. Las áreas homogéneamente blancas como en los proyectiles, son áreas de película donde se absorbieron prácticamente todos los rayos X del haz incidente antes de que actuaran con la lámina intensificadora. Entre estos dos extremos hay muchas sombras de gris resultante de varios grados de absorción de rayos X. Cortesía de MV Mónica M Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, 2001.

3. Importancia del contraste.

El contraste radiográfico se define como las diferencias en la densidad radiográfica entre zonas adyacentes en la imagen radiográfica. Las radiografías que muestran una gran escala de contraste tienen pocos tonos blancos y negros y muchos grises. Por otro lado cuando la escala de contraste es muy pequeña existen muchos blancos y negros y pocos grises (Han y Hurd, 1997; Morgan, 1993).

La función más importante del contraste es el posibilitar la observación nítida de todos los detalles que la radiografía contenga. La densidad general de una determinada radiografía puede ser clara u oscura, pero dentro de ella existirán una serie de gradientes que van desde el negro hasta el blanco pasando por una gran escala de grises, ésta diferenciación de estructuras es lo que nos sirve para dar un diagnóstico (Douglas, 1975; Han y Hurd, 1997).

El contraste del paciente se puede ver afectado por: 1) las diferencias de espesor 2) las diferencias de densidad física 3) las diferencias de número atómico. La densidad del paciente es la capacidad de las diferentes densidades de los tejidos de absorber los rayos X es decir; la absorción diferencial del objeto a radiografiar (Douglas, 1975; Han y Hurd, 1997).

El contraste radiográfico puede aumentarse o reducirse al modificar el kVp, en cuanto mayor sea, mayor es la escala de contraste, es decir más escalas de grises se pueden ver. Las radiografías realizadas con un kVp alto tienen más latitud de exposición (Douglas, 1975; Han y Hurd, 1997).

La capacidad de un rayo para atravesar un tejido depende de su energía. Los rayos generados con valores altos de kVp tienen mayor energía (Douglas, 1975; Han y Hurd, 1997; Morgan, 1993).

Seleccionar el kVp adecuado es uno de los factores más importantes a considerar al elegir los factores de exposición. Si este es demasiado bajo, un número demasiado bajo de rayos X atravesarán al paciente dando como resultado una radiografía subexpuesta (Thrall, 2003).

Para entender cómo el kVp afecta al contraste es importante conocer que existen diferentes combinaciones entre mA y kVp que darán como resultado una radiografía aceptable. El principal factor para obtener una radiografía aceptable es la correcta intensidad de los rayos (rayo X/ unidad área) en la película. Esto se puede lograr por diferentes combinaciones de mA y kVp; si se utilizan valores altos de mAs (gran número de rayos X generados), también habrá que emplea bajos valores de kVp para impedir que sean demasiados los rayos que atraviesen al paciente y alcancen la placa. A pesar de que hay muchas combinaciones de mA y kVp que darán como resultado una buena placa el contraste de la imagen dependerá de si el kVp es alto o bajo con respecto al mA (Thrall, 2003).

En términos generales, la razón por la cual un kVp bajo produce un mayor contraste se puede explicar con un sencillo ejemplo que se ilustra en la Figura 3 (Thrall, 2003).

El contraste de la película también es un factor que afecta el contraste radiográfico. Algunos tipos de película disponen de una capacidad inherente de producir una escala más grande de contraste o una mayor latitud. La película de amplia latitud permite más variaciones en la técnica, sin perder el carácter diagnóstico de la radiografía. La escala de contraste se puede acortar si se cambia la técnica de exposición cuando se emplea una película de latitud amplia. Sin embargo, la escala de contraste no se puede alargar cuando se emplea una placa de contraste de menor latitud (la placa que produce una escala de contraste pequeña) (Douglas, 1975; Han y Hurd, 1997; Morgan, 1993).

El velado de la película puede reducir de forma considerable el contraste radiográfico al reducir las diferencias de densidades entre dos sombras adyacentes como se

puede ver en la Figura 4. por lo que se debe de tener cuidado cuando se almacenen y manipule la película para evitar el velado. Las películas pueden velarse por que existe una pequeña fuga de luz en el cuarto de revelado, por la radiación dispersa, por el calor y por un procedimiento inadecuado (Han y Hurd,1997)

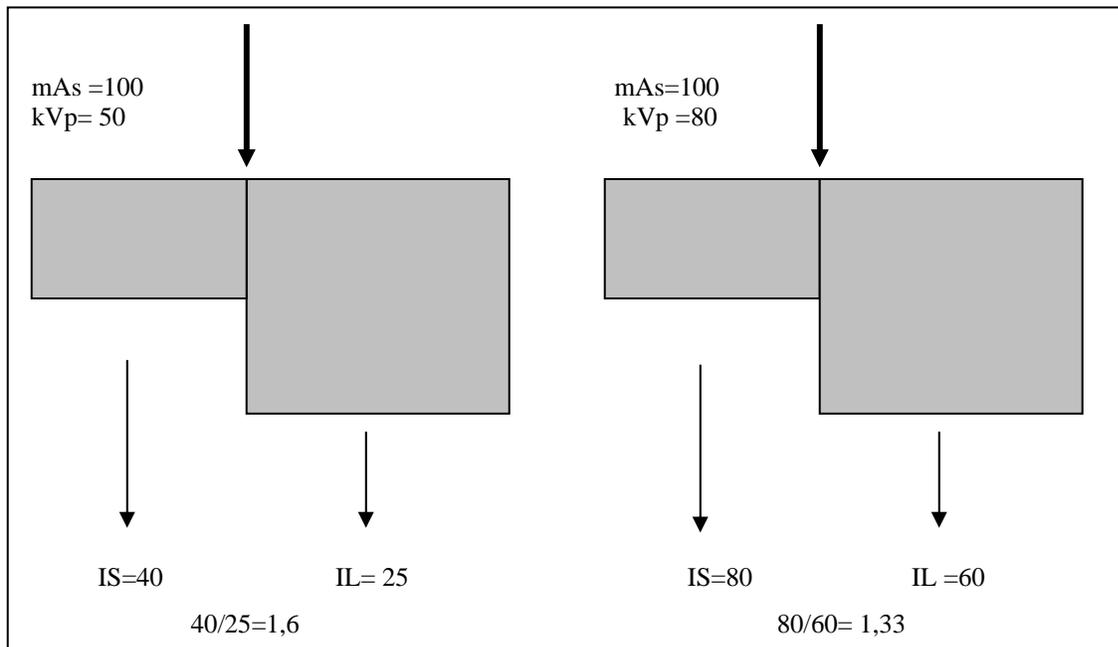


Figura 3: Supongamos que un haz de rayos X con una intensidad de 100 mAs impacta con un objeto hecho de dos regiones distintas con diferente espesor. IS e IL son las intensidades del haz después de ser transmitida a través de las regiones pequeña y grande, respectivamente. El contraste se define como la razón entre la intensidad del haz de rayos X después de pasar a través de las zonas fina/gruesa del objeto (es decir IS/IL). En la izquierda, la mayor parte de los rayos X de baja energía se atenúan por la parte gruesa, pero unos pocos pueden atravesar la parte fina. Por lo tanto el contraste del sujeto para 50 kVp es $40/25 = 1,26$. esto significa que la parte fina transmite un 60% de rayos X más que la parte gruesa a 50 kVp. Si se aumenta el kVp a 80 más rayos X atravesarán ambas partes. Tanto IS como IL se incrementarán, pero IL crecerá proporcionalmente más que IS por que la mayor energía de los rayos X les permite atravesar la parte espesa con mayor facilidad. La relación IS/IL se hace pequeña y el contraste del sujeto disminuye; esto es $80/60 = 1,33$, o existe sólo una pequeña diferencia de 33% en la intensidad de la radiación transmitida. Las estructuras con número atómico alto (hueso) son más fácilmente atravesadas por los rayos X de alta intensidad. Por eso, la parte gruesa de la ilustración podría también ser algo de número atómico alto y se aplicaría el mismo principio (Thrall, 2003)

Debe quedar bien claro que el contraste no se consigue a menos que la placa se revele bajo las condiciones adecuadas, por lo que también hay que tomar en cuenta las instrucciones de los fabricantes sobre las condiciones de temperatura y soluciones a usar en el revelado (Douglas, 1975; Morgan, 1993; Han y Hurd, 1997; Thrall, 2003).

En resumen cabe destacar que el contraste es la primera de las cualidades que el radiólogo debe ser capaz de obtener, para la obtención de radiografías de alta calidad (Douglas, 1975; Morgan, 1993; Han y Hurd, 1997; Thrall, 2003)

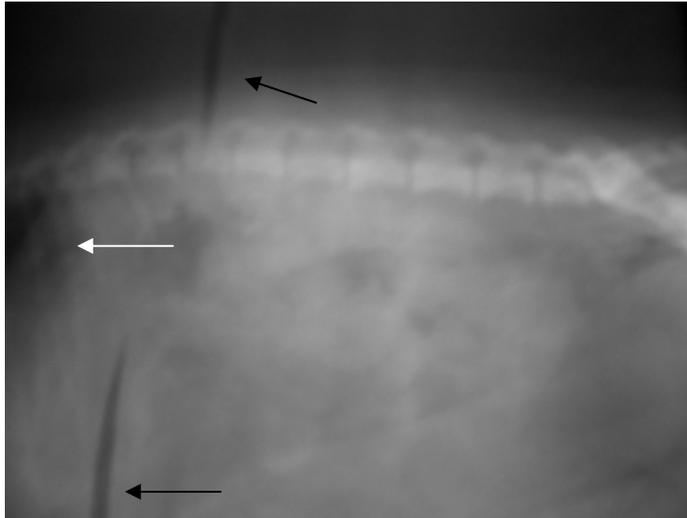


Figura 4: Radiografía lateral de abdomen con error al revelado. Las flechas negras señalan dos líneas de color negras que es por mal enjuague del liquido revelador. En la parte izquierda con flecha blanca se nota una zona de color negro con pérdida de contraste que sugiere un velado de la película. Nótese la pérdida de contraste de la Figura, en general por error de técnica y movimiento del paciente.

4. Importancia de la percepción en la interpretación.

La valoración de las radiografías se hace basándose principalmente en el sentido de la vista. La mayoría de los clínicos confían en sus ojos para detectar anomalías. Lamentablemente, los ojos y el cerebro no siempre perciben las apariencias con precisión como lo muestra la Figura 5.

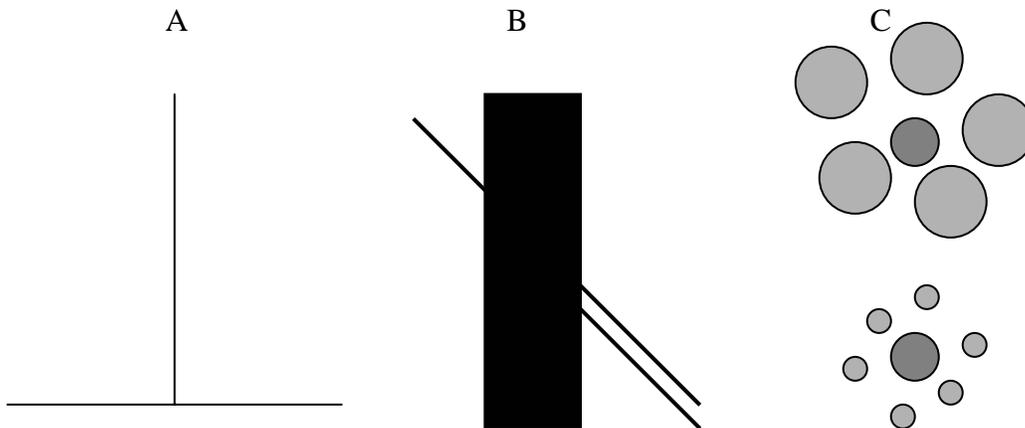


Figura 5: ejemplos de errores visuales; Imagen A la línea vertical se ve más larga de la horizontal, sin embargo las medidas son exactamente iguales. Imagen B es difícil alinear rayas parcialmente tapadas, cual es su continuación?. Imagen C ¿Qué nódulo central es más grande?, el fondo influencia la percepción del tamaño (Papageorges, 1998).

La percepción es parte importante en la interpretación radiográfica. Lo que parece un resultado obvio, para los radiólogos novatos puede ser una valoración incorrecta provocada por la percepción. Sólo observando gran cantidad de radiografías, con sus respectivas correcciones o asesoramiento por expertos, es posible minimizar los errores de percepción (Para una información más completa se recomienda revisar el capítulo 4 del libro Manual de Diagnóstico Radiológico Veterinario. Thrall E. Donald 4ª Ed. Barcelona, España: Elsevier, 2003).

5. Valoración de las anomalías radiológicas

El conocimiento de la anatomía normal de las distintas especies animales, resulta imprescindible para el radiólogo veterinario, pero este conocimiento no quiere decir que se vaya a familiarizar inmediatamente con la anatomía radiológica (Douglas, 1975; Thrall, 2003).

Una radiografía es una reproducción bidimensional y de sombras de una estructura tridimensional, por lo tanto la valoración radiográfica se limita a la evaluación en cambios de tamaño de forma, márgenes, posición, número, simetría y opacidad (Douglass, 1975).

En la observación de una placa radiográfica (Figura 6) debemos de apreciar los signos radiológicos más comunes y que podemos resumir de la siguiente manera:

A.-Desplazamiento de una estructura: puede suponer un estado patológico de esta, o bien, de un órgano adyacente, por ejemplo la modificación de la angulación del estómago con respecto a la columna vertebral (Figura 6-A) puede suponer un estado patológico del hígado.

B.-Variación en la densidad tisular: tanto por el aumento como por la disminución. El aumento de radiodensidad en la silueta hepática (Figura 6-A) sugiere una zona calcificación.

C.-Interrupción o variación en el perfil de la estructura estudiada. como en una neoplasia (Figura 6-A)

D.- La variación en la organización interna. De todo el órgano o de una porción de su tejido.

La familiaridad con las características de la anatomía radiológica normal y patológica solo es posible adquirirla después de haber examinado un gran número de radiografías (Douglass, 1975; Thrall, 2003)

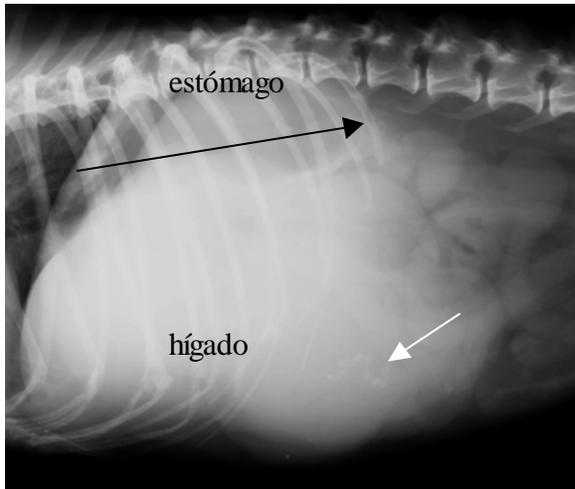


Figura 6: A. Radiografía abdominal de un perro con hepatomegalia. Las flechas negras marcan la inclinación del eje del estómago. Nótese que el eje del estómago es totalmente paralelo a la columna vertebral lo cual sugiere un aumento de tamaño en el hígado. La flecha blanca está marcando zonas con mayor radiodensidad. Observe los bordes irregulares en la parte ventral de la silueta hepática. Los diagnósticos diferenciales incluyen: granuloma, neoplasia primaria o metastásica, hiperplasia nodular B. Radiografía abdominal normal de un perro. Radiografías cortesía de MV Mónica M. Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Hay que recordar que en la interpretación, no siempre se encontrarán signos radiológicos en los órganos de los que se sospecha tiene un proceso patológico. Los signos clínicos del paciente preceden casi siempre a los cambios radiológicos, por lo tanto, aunque la radiografía sea normal podrían desarrollarse cambios rápidos en las radiografías en tiempos cortos. El hecho de saber qué hacer y cómo continuar valorando al paciente por un determinado proceso patológico es igual de importante que el de ser capaz de interpretar las anomalías radiográficas (Agut y col., 1992).

6. Pasos para la interpretación radiológica

La interpretación radiológica no tiene que ser complicada si se siguen determinados procedimientos básicos. Al analizar una radiografía es necesario recoger todas las evidencias posibles y estudiarlas cuidadosamente para llegar a conclusiones razonables (Agut y col., 1992)

A continuación, se recomiendan una serie de pasos para facilitar la interpretación radiográfica:

1. **Conocimiento de la historia clínica:** fase inicial de todo diagnóstico, sea o no con el apoyo de una radiografía. El desconocimiento de esta puede ocasionar una interpretación errónea.
2. **Examen físico del paciente:** Un estudio radiográfico debe realizarse únicamente cuando la opinión clínica de una posible afección así lo indique y no antes de un correcto examen físico.
3. **Revisar todas las radiografías en un entorno adecuado:** Tiene que ser en un área tranquila, oscura y libre de distracciones, con un adecuado número de negatoscopios, de forma que se pueda observar todo el estudio correctamente. Al valorar radiografías es importante apagar cualquier luz superior y los negatoscopios que no se estén utilizando. Estas fuentes de luz “externas” distraen a la corteza visual del propósito inmediato: por lo que se debe de valorar solo las radiografías en cuestión (Agut y col.,1992)
4. **Colocar las radiografías en el negatoscopio de la misma forma:** Hay que recordar que una de las cosas que se ha puesto a trabajar es el cerebro; el reconocimiento de patrones dentro de la corteza visual se convierte en un punto clave en el reconocimiento de anomalías. Si se colocan las radiografías en el negatoscopio de una manera específica, comenzarán a identificarse las anomalías antes de iniciar la revisión sistemática de estas. Internacionalmente, se deben de colocar las radiografías laterales con la cabeza del paciente hacia la izquierda y las ventrodorsales con el lado izquierdo hacia la derecha del observador.
5. **Identificar el estudio que se está revisando y responder a las preguntas:**

¿De que especie es el animal que se esta valorando?, ¿Cuál es la región anatómica de interés?, ¿Hay otras radiografías disponibles que también deben interpretarse?, ¿Existe un estudio comparativo con el que coteja el actual conjunto de radiografías?

6. **Valorar la técnica radiográfica:** Se deben de realizar las siguientes preguntas; ¿Las películas están sobre o subexpuestas?, si la respuesta es si, acaso ¿La causa de esto podría ser por un proceso patológico? Cuando la respuesta es si, no se debe de tratar de ajustar la técnica radiográfica. Por ejemplo un animal con ascitis puede dar una imagen radiográfica que puede ser confundida con una película subexpuesta (Figura 7)
7. **Valorar la colimación en la radiografía:** La imagen radiográfica debe de incluir los límites anatómicos del área de interés a estudiar.
8. **Valorar la posición del paciente en la radiografía:** Se debe de valorar cualquier oblicuidad que pueda entorpecer las interpretación precisa de una radiografía.
9. **Valorar otros errores técnicos y artefactos que pudieran entorpecer la interpretación de las radiografías:** Los errores técnicos en el proceso de revelado puede alterar la calidad radiográfica hasta el punto de hacer imposible su interpretación. Revise continuamente su protocolo de revelado, así como la fecha de elaboración de sus líquidos (revelador y fijador) ya que estos disminuyen su eficacia con el tiempo.
10. **Revisar continuamente la anatomía radiográfica normal que aparece en las radiografías:** Revise todas las radiografías aplicando el mismo orden. Solicite ayuda y repase manuales cuando revise las radiografías. Hay que ser capaz de reconocer la anatomía normal para identificar las anomalías radiológicas.
11. **Identificar las anomalías radiológicas:** Se sabe que una estructura es anormal mediante los signos radiológicos que presente. Los signos radiológicos incluyen cambios en el número, tamaño, forma, localización, marginación y opacidad esperadas, cambios en algunos de estos da como resultado una anomalía radiológica. En este punto hay que identificar si

esta anomalía es relevante o no. Las anomalías radiográficas pueden ser subjetivas o algo arbitrarias. Recuerde que la existencia de una anomalía no significa que sea relevante en ese momento. La anomalía puede presentar una variante anatómica o presentar un suceso pasado (ventana) o el estado actual de la enfermedad (espejo), o bien ser un pronosticador de los resultados futuros (fotografía). Los dos últimos tipos de anomalías son los resultados más importantes, que se deben de reconocer antes de llegar a una conclusión sobre los cambios radiológicos, teniendo en cuenta la sintomatología, los resultados y la historia clínica.

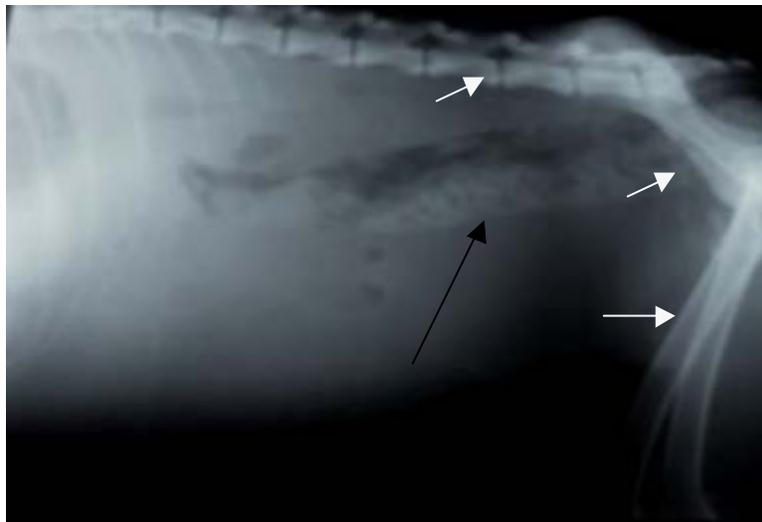


Figura 7 : Radiografía lateral de un canino. Para ojos inexpertos esta radiografía podría estar subexpuesta, sin embargo viéndola con mayor detenimiento podemos ver señalado con la flecha negra que la silueta de colon esta bien definida, y con las blancas se puede observar que la columna vertebral se ve bien definida, al igual que la cadera y los fémures lo cual nos indica que la pérdida de contraste en la cavidad abdominal no es debido a un error de técnica si no a una anomalía radiográfica, la cual resultó ser acumulación de líquido (orina) debido a una ruptura de vejiga por traumatismo.

12. **Hacer un diagnóstico radiológico:** Para hacerlo hay que incluir los pasos 1 y 2. Este diagnóstico debe de incluir todas las anomalías identificadas e intentar unirlos en una sola enfermedad clínica. Habrá veces en que el radiólogo detectará cambios en las radiografías que sean clínicamente importante y que no tenga nada que ver con la sinología actual o con la historia clínica. “No hay que ignorar anomalías importantes”
13. **Establecer diagnósticos diferenciales para cada uno de los signos radiográficos:** Si alguna de las anomalías radiológicas que se han

identificado puede encajar en una enfermedad o grupo de enfermedades.

14. ***Piense en el siguiente paso para el tratamiento del paciente:*** Esto podría incluir: a) otros estudios de imagen para confirmar o no una enfermedad (ej: la presencia de una masa gástrica se confirmaría obteniendo una radiografía lateral izquierda con aire en el tracto pilórico de salida que pueda contornear la masa. b) radiografías especiales oblicuas que permitan la mejor visualización de una anomalía sospechada. c) complementar estudios con otras técnicas de Figura como son: ultrasonido, medicina nuclear, tomografía computarizada o resonancia magnética. Además, hay que preguntarse que otras pruebas clínicas pueden llevarse a cabo para establecer un diagnóstico definitivo. Esto podría ser punción con aguja fina, biopsia de un órgano o estructura anómala. Cuando la respuesta no ha sido la adecuada, hay que revisar las radiografías y comenzar el proceso desde el principio para asegurarse de que no se haya omitido nada y que diagnósticos diferenciales estaban en el orden adecuado (Thrall, 2003).

JUSTIFICACIÓN

Reforzar los conocimientos en anatomía radiológica normal del perro y el gato, así como presentar las patologías más frecuentes que afectan a estas especies, mediante signos radiológicos que se pueden observar en cada aparato, sistema y/u órgano de la cavidad abdominal, ya que a pesar que se ha tenido una formación radiológica previa, para muchos aún es difícil la interpretación radiológica dentro de la clínica de pequeñas especies como una herramienta diagnóstica.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Ofrecer al Médico Veterinario Zootecnista y estudiante los principios básicos de interpretación diagnóstica de radiografías de abdomen tanto normales como patológicas aplicado en la práctica de pequeñas especies.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar todas las regiones abdominales, órganos y estructuras visibles en una radiografía simple de caninos y felinos conociendo su localización anatómica en las diferentes incidencias.
- Describir los signos radiológicos normales de los órganos abdominales.
- Reconocer los principales cambios en las estructuras abdominales en radiografías simples en caninos y felinos.
- Correlacionar los cambios radiológicos en los órganos abdominales con una serie de diagnósticos diferenciales.

MATERIALES Y METODOLOGIA

MATERIAL Y EQUIPO RADIOLÓGICO

- Aparato de rayos X marca Shimadzu® (modelo MC100-10)
- Chasis 10 X 12 KODAK® lanex regular sensible al verde.
- Chasis 14 X 17 JPI® CASSETTE sensible al verde.
- Dos chalecos protectores de 0.5 mm de espesor.
- Revelador reforzado marca X-matic®.
- Fijador reforzado marca X-matic®.
- Reveladora automática AGFA® modelo CURIX 60.
- Película sensible al verde marca AGFA® 10 X 12.
- Película sensible al verde marca AGFA® 14 X 17.

MATERIAL BIOLÓGICO

- Pacientes que llegaron a la clínica veterinaria “ANIMAL PARK” a los que se les requiera tomar una radiografía abdominal con dos tomas radiográficas para diagnóstico.

MATERIALES NO MISCELANEOS

- Literatura (libros, revistas científicas).
- Negatoscopio
- Cámara digital hp photosmart 945® 5.3MP 56x zoom.
- Xilazina 2%

METODOLOGÍA

Se realizó una recopilación bibliográfica sobre los principios básicos para la interpretación radiológica de abdomen por medio de radiografías simples utilizando la literatura como libros, revistas científicas, páginas de internet.

Se elaboró la historia clínica de caninos y felinos que llegaron a consulta a la clínica veterinaria “ANIMAL PARK”, los cuales fueron evaluados clínicamente para obtener información y ver si eran candidatos a un estudio radiográfico. Los pacientes que eran agresivos, inquietos o presentaban mucho dolor, el cual imposibilitara su posicionamiento fueron sedados con Xilazina al 2% a una dosis de 1.1 – 2.2 mg/Kg intramuscular. Una vez sedado el paciente, con una cinta métrica se realizó la medición del grosor ventrodorsal del abdomen medio (se mide al paciente del dorso hasta la pared ventral del abdomen medio) para la incidencia ventrodorsal y el grosor laterolateral del abdomen medio (se mide al paciente desde pared lateral derecha a la izquierda o viceversa) para las incidencias laterales. Con las mediciones obtenidas se establecieron los factores adecuados de kilovoltaje (kVp), miliamperaje (mA) y de tiempo de acuerdo a la tabla de referencia del aparato. Se eligió el chasis y película para la toma radiográfica, de acuerdo al tamaño del paciente, las cuales se prepararon dentro del cuarto oscuro. Se posicionó al paciente en decúbito dorsal para la incidencia ventrodorsal y decúbito lateral derecho y/o izquierdo para la incidencia lateral. La radiografía se reveló en el cuarto oscuro con la reveladora automática marca AGFA® modelo CURIX 60. Se hizo la valoración de la placa radiográfica en el negatoscopio, evaluando su calidad radiográfica (contraste, nitidez, exposición, presencia de artefactos). Cuando la placa era de calidad diagnóstica, se realizó la interpretación radiográfica (identificación de las estructuras abdominales sus límites, bordes, y la presencia de alguna anormalidad). Aquellas radiografías que tuvieron una buena calidad radiográfica ya sean normales o de valor diagnóstico fueron capturadas con la cámara digital hp photosmart 945® 5.3MP 56x zoom y almacenadas para ilustrar parte del presente trabajo.

PRINCIPIOS PARA LA INTERPRETACIÓN RADIOLÓGICA DE ABDOMEN EN LAS PEQUEÑAS ESPECIES.

El abdomen está caudal al tórax, ventral a la columna vertebral y craneal a la pelvis. En su interior se localizan diferentes órganos y sistemas. La cavidad abdominal está delimitada cranealmente por el diafragma, caudal por la pelvis, lateral y ventralmente por los músculos abdominales (McAllister, 2000).

La cavidad abdominal está recubierta de una capa llamada peritoneo parietal, que se continua cubriendo los órganos y tomando el nombre de peritoneo visceral (Farrow y *col.*, 1993). El mesenterio y el omento son parte del peritoneo. El espacio entre el peritoneo visceral y el parietal es llamado el espacio ponderal (McAllister, 2000).

La visualización de los órganos abdominales en una toma radiográfica depende de diferentes factores o de su combinación, por ejemplo:

- Diferencias en la opacidad entre un órgano y otro.
- La cantidad de grasa en el mesenterio y omento presente en el abdomen. Animales con emaciación o muy jóvenes con poca cantidad de grasa abdominal muestran poco contraste.
- Los contenidos de los órganos varían en densidad y como consecuencia en opacidad. Esos contenidos pueden ayudar a delinear los órganos. El aire en el estómago ayuda a delinear dicho órgano y las heces ayudan a visualizar el colon.

Todos los órganos intrabdominales tienen radioopacidad de tejidos blandos o de fluidos, esto ocasiona que la interpretación sea más complicada, por que no existe una definición adecuada entre un órgano y otro.

1. Posicionamiento del paciente.

El correcto posicionamiento del paciente es indispensable para obtener una radiografía de calidad y hacer un buen diagnóstico.

Proyección lateral derecha y/o izquierda. Es la incidencia más común. El aspecto varía levemente entre las dos y debe de tenerse en cuenta. Ésta se hace con el paciente en recumbencia lateral derecha, los brazos extendidos cranealmente, las piernas extendidas caudalmente para evitar que las masas musculares se sobrepongan en la imagen del abdomen posterior como se observa en la Figura 8-B (Lee, 1998; Lavin, 1999).

En razas pequeñas de perros y gatos puede examinarse todo el abdomen en una sola toma radiográfica y el rayo debe de centrarse en la zona media del abdomen, que es más o menos un tercio del recorrido entre la superficie dorsal y la ventral, especialmente en los animales obesos (Lee, 1998; Lavin, 1999).

En los pacientes de talla grande pueden ser necesarias dos radiografías. Una para el abdomen craneal (hígado, y estómago) centrada en el arco costal; y la otra para el abdomen caudal (vejiga, próstata, útero y colon), centrada a medio camino entre la última costilla y el hilio pélvico (Lee, 1998; Lavin, 1999) (Figura 8-A).

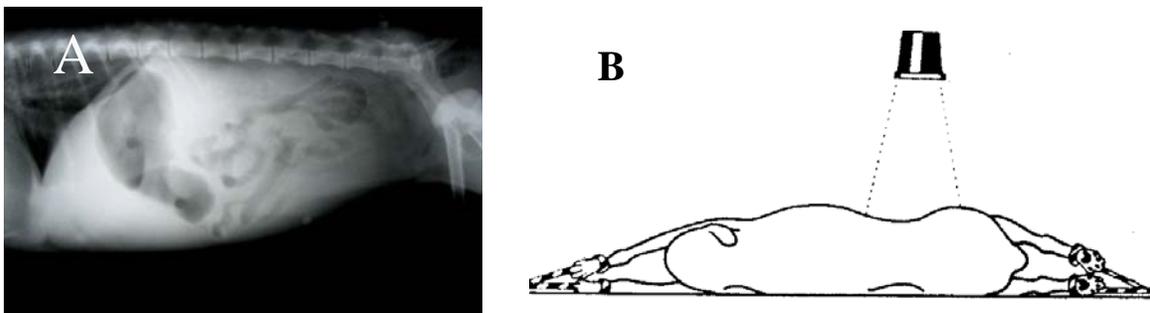


Figura 8: A. Figura radiográfica tomada de un canino, obsérvese que la Figura abarca por completo el diafragma hasta el trocánter mayor del fémur. Nótese que el ángulo de los fémures es de 90° y la unión costochondral está al mismo nivel que los bordes de las costillas se ven parejos lo cual indica que el cuerpo del paciente no está rotado. Radiografía cortesía de MV Mónica M Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. **B.** Canino en posición lateral para la toma radiográfica (Lee, 1998).

Proyección ventrodorsal (VD) y/o dorsoventral (DV). Se debe de realizar con el paciente en decúbito dorsal o decúbito ventral si se desea la toma dorsoventral con las piernas y brazos bien extendidos. Existen ciertas diferencias entre las dos imágenes. En

perros de raza chica y gatos puede examinarse todo el abdomen en una sola radiografía y el rayo debe centrarse en la zona media; a nivel de ombligo como se ilustra en la Figura 9 (Lee, 1998; Lavin, 1999).

Se debe de tomar en cuenta que en animales de talla grande no va a ser posible observar el abdomen completo en una sola imagen, por lo tanto va a ser necesario sacar dos tomas radiográficas una de abdomen anterior y otra de abdomen posterior para poder evaluar un estudio completo, por ejemplo para un San Bernardo adulto su estudio radiográfico equivaldría a cuatro tomas radiográficas, dos laterales y dos ventrodorsales (Lee, 1998; Lavin, 1999).

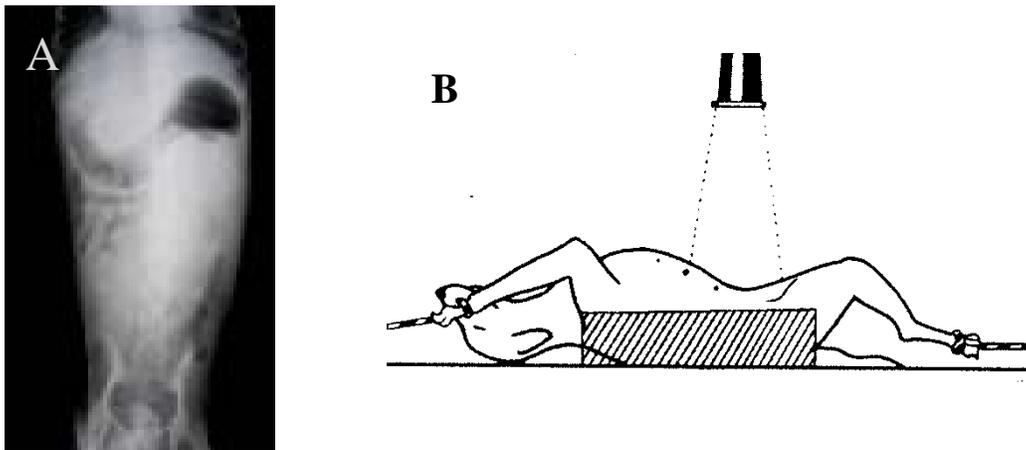


Figura 9: A. Figura radiográfica de una toma ventrodorsal de un canino, nótese, que a pesar de que la columna esta un poco curva el animal no está rotado por que el xifoides está alineado con la columna, y la toma abarca por completo el diafragma hasta el sacro. Radiografía cortesía de MV Mónica M Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. B. Canino en posición ventrodorsal para la toma radiográfica (Lee, 1998)

Las posiciones antes descritas son las más comúnmente utilizadas para la valoración de abdomen, sin embargo existen otras proyecciones raramente utilizadas pero que son indispensables para ciertos casos (Lee, 1998; Lavin, 1999)

Proyección ventrodorsal en decúbito lateral: Se indica en raras ocasiones. Puede ser útil para confirmar presencia de gas libre en cavidad abdominal. El animal se coloca en

decúbito lateral y el rayo se alinea horizontalmente y el rayo se posiciona en el medio del abdomen ventral. La película se coloca verticalmente adyacente a la espalda del animal y sujeta con un soporte especial o con bolsas de arena como se observa en la Figura 10. No debe de sujetarse con la mano (Lee, 1998; Lavin, 1999).

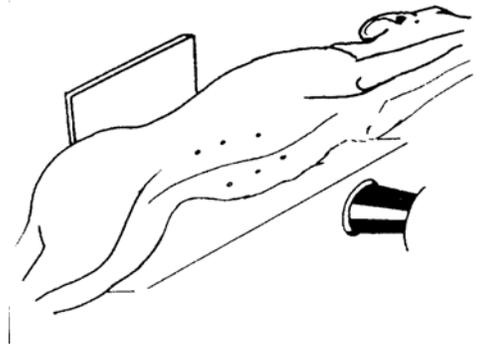


Figura 10: Posición correcta del paciente para realizar una proyección ventrodorsal en decúbito lateral del abdomen (Lee, 1998)

Proyecciones oblicuas de abdomen caudal y pelvis: Útiles para evaluar la porción distal de los uréteres en urografías. El posicionamiento es el mismo que el utilizado para efectuar la proyección dorsoventral, pero se toman dos radiografías con el abdomen caudal ligeramente rotado hacia la derecha y luego hacia la izquierda (Lee,1998).

Proyección lateral de abdomen caudal con las extremidades posteriores retiradas cranealmente: Se realiza especialmente para evaluar la uretra isquiática. El animal se coloca en decúbito lateral con las piernas retiradas hacia delante y fijadas con cuerdas. El rayo se posiciona en el arco isquiático como se observa en la Figura 11 (Lee,1998).

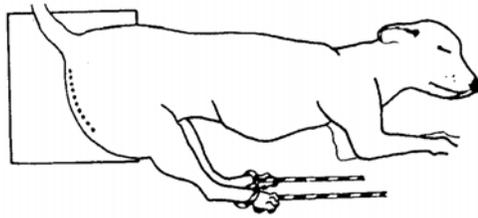


Figura 11: Posición correcta del paciente para realizar una proyección lateral de abdomen caudal con las extremidades posteriores retiradas cranealmente (Lee, 1998)

2. Anatomía radiográfica normal e identificación de tomas radiográficas.

La anatomía macroscópica no es la misma que la radiográfica. Por ejemplo en órganos como el útero en condiciones normales no se observa. Sin embargo es importante tomar en cuenta a estos órganos, ya que si presentan anomalías, pueden aparecer en la imagen radiográfica. La identificación de las estructuras dependen de la presencia de grasa, que sirve como densidad de contraste en el abdomen. Al revisar la anatomía del abdomen, es útil pensar en estas como un conjunto, que como estructuras individuales. La anatomía radiográfica normal de abdomen se ilustra en las Figuras 12,13 y 14 .

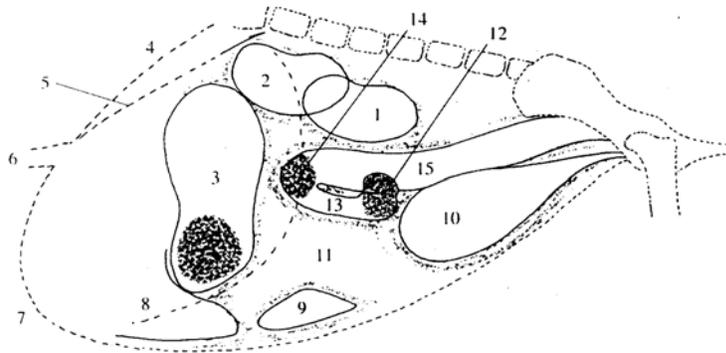


Figura 12: Ilustración de anatomía normal radiológica de una proyección de abdomen en decúbito lateral izquierdo; 1) Riñón izquierdo; 2) Riñón derecho; 3)Estómago; (píloro con presencia de aire); 4)Pilar derecho del diafragma; 5)Línea intercrural; 6)Vena cava caudal; 7)Bóveda diafragmática; 8)Hígado; 9)Bazo; 10)Vejiga; 11)Intestino delgado; 12)Ciego; 13)Colon ascendente; 14)Colon transversal; 15)Colon descendente (Lee, 1998).

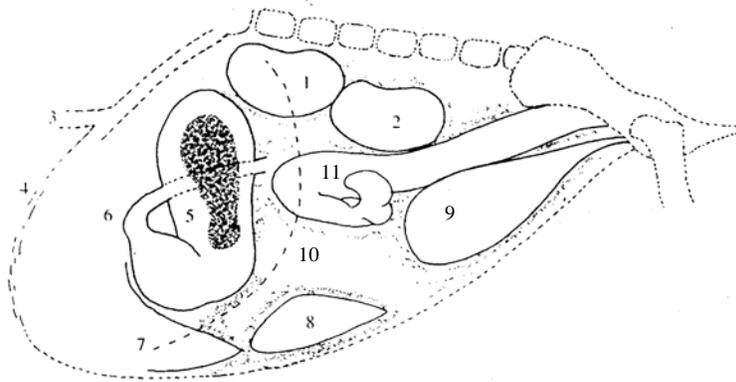


Figura 13: Ilustración de anatomía normal radiológica de una proyección de abdomen en decúbito lateral derecho; 1)Riñón derecho; 2)Riñón izquierdo; 3)Vena cava caudal; 4) Bóveda diafragmática; 5)Estómago (fondo con aire y píloro con líquido); 6).Asa del duodeno descendente; 7)Hígado; 8).Bazo; 9)Vejiga; 10)Intestino delgado; 11)Colon (Lee, 1998).

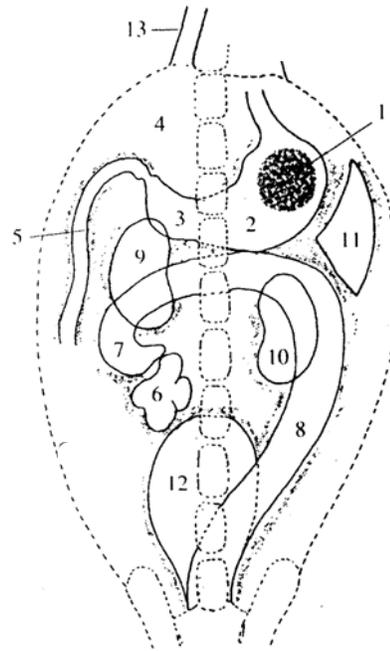


Figura 14: Ilustración de anatomía normal radiológica de abdomen en una proyección ventrodorsal; 1)Burbuja gástrica; 2)Cuerpo del estómago; 3)Antro pilórico; 4)Hígado; 5)Duodeno descendente; 6)Ciego; 7)Colon ascendente; 8)Colon descendente; 9)Riñón derecho; 10)Riñón izquierdo; 11)Bazo; 12)Vejiga; 13)Vena cava caudal (Lee, 1998).

Existen ciertas diferencias entre una toma en lateral derecha e izquierda que hay que tomar en cuenta. En la imagen lateral izquierda los riñones están más cercanos que en la lateral derecha. El cuerpo del estómago si esta lleno de ingesta, normalmente se observa con dos burbujas en la lateral izquierda, en cambio en la lateral derecha el estómago se junta con el píloro y solo forma una burbuja o el píloro se llena de ingesta y forma una

figura bien redondeada la cual puede ser confundida con una masa en el hígado. En la lateral izquierda el hígado se encuentra en una posición más anatómica que en decúbito lateral derecho en la cual el lóbulo lateral izquierdo puede desplazarse ventralmente y dar una falsa impresión de hepatomegalia (Lee, 1998)

Existen también diferencias entre la imagen ventrodorsal y la dorsoventral. La toma dorsoventral es poco utilizada ya que al posicionar al paciente en decúbito esternal para la toma radiográfica el contenido se va al fondo del estómago ocasionando que este se distienda y haya un desplazamiento de las vísceras (Lee, 1998)

PARED ABDOMINAL Y ESPACIO PERITONEAL

Pared abdominal.

Los límites de la cavidad abdominal que se registran radiográficamente son: craneal, diafragma; lateral y ventralmente, músculos abdominales; dorsalmente, músculos lumbares y caudal, borde anterior de la pelvis (Carlson, 1965).

Estados patológicos.

Las lesiones de la pared abdominal pueden ser ocasionadas por diversas causas. Los traumatismos contundentes (blunt trauma) son causados por contusión muscular, fascial y edema subcutáneo. La mayoría de los golpes enérgicos pueden causar lesiones internas como una contusión, hemorragia o ruptura de estructuras, como el diafragma. El signo radiológico que produce es una convexidad en los márgenes de la pared abdominal que comúnmente se ve en la proyección ventrodorsal (VD). La definición de los planos son pobres o ausentes. La pared abdominal se ve adelgazada de dos a cuatro veces lo normal (Farrow, 1993).

Los traumatismos perforantes (sharp trauma) pueden resultar de una punción o laceración de los músculos abdominales. Si la cavidad peritoneal fue penetrada, es probable la formación de una peritonitis y/o la perforación de alguno de los órganos abdominales. El desgarre completo de la musculatura abdominal puede estar frecuentemente asociado a una hernia visceral. Algunas veces la hernia se puede complicar por estrangulación de los órganos herniados (Farrow, 1993) (Figura 15)

Al existir traumatismo de la pared abdominal se caracteriza por los siguientes signos radiográficos:

- Pérdida de la continuidad de los planos fasciales.
- Sacos de gas subcutáneos que se observan radiolúcidos ya sea por enfisema o una asa intestinal.

- Defectos de los tejidos como por ejemplo cambios en la posición de los órganos abdominales

Algunas veces suelen aparecer mineralizaciones en la pared abdominal cuando hay procesos inflamatorios crónicos o en algunas enfermedades metabólicas como por ejemplo en el Síndrome de Cushing. En estos procesos son típicas las imágenes nodulares o en forma de líneas (Agut y *col.*, 1992) .



Figura 15: Felino hembra de 5 años de edad, llegó a la clínica por una protuberancia en el abdomen posterior izquierdo. **A.** Figura VD se observa la pared abdominal con edema (flecha negra), Se observa la salida de parte de intestino delgado a través de los músculos abdominales (flechas blancas). **B.** Figura lateral del mismo paciente se observa con mayor claridad la salida de las asas intestinales las cuales contrastan por el gas en su interior (flechas) **Dx final:** Hernia abdominal ventral.

Espacio peritoneal.

La estructura y detalle de los órganos contenidos en la cavidad abdominal pueden variar significativamente en función de la condición física del paciente, edad y técnica radiográfica. En animales jóvenes o muy delgados el detalle de los órganos se pierden considerablemente, por el contrario en animales muy obesos es común obtener imágenes muy definidas. Esto se debe a que el contraste de los órganos abdominales está dado principalmente por la grasa que los rodea (Burk y Ackerman, 1996) (Figura 16).

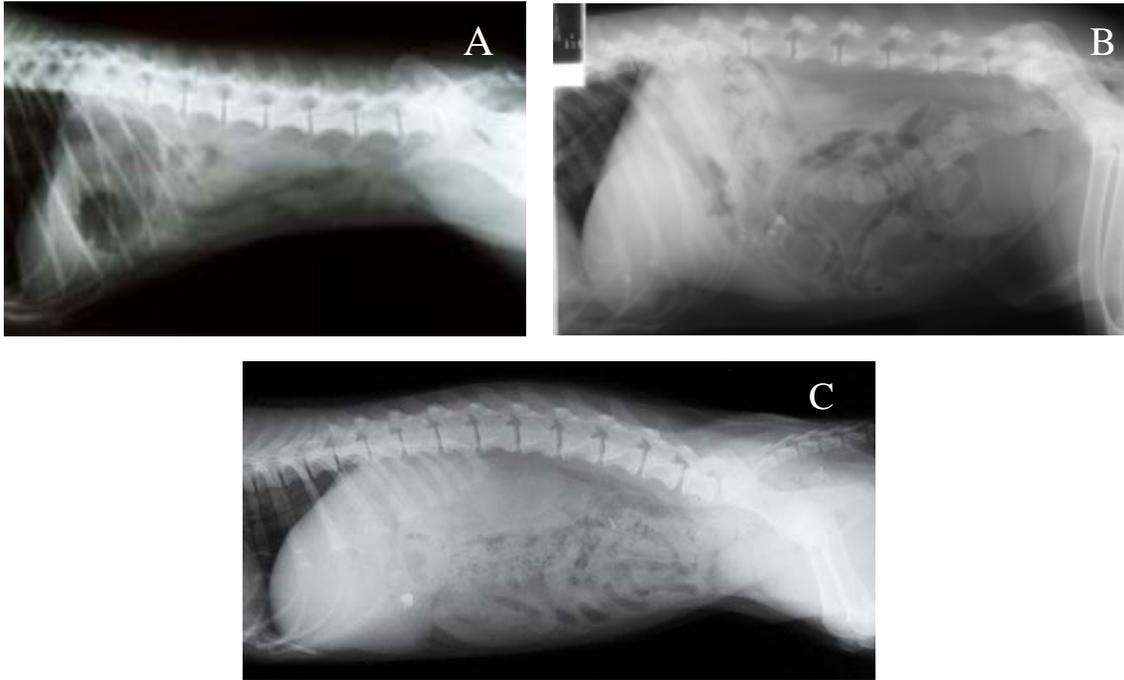


Figura 16: Radiografías laterales normales de abdomen. **A.** Radiografía de abdomen normal de un canino adulto muy delgado. Sin la interposición de la grasa entre las vísceras sus contornos se funden originando una densidad de tejido blando homogénea en el abdomen con excepción del gas en el interior del tracto gastrointestinal que presentan gas. **B.** Figura radiográfica de un canino de compleción normal. El depósito de grasa entre las vísceras es adecuado para permitir la visualización de todos los órganos abdominales (Cortesía MVS. Verónica Damián Martínez) **C.** Radiografía de un cachorro. El depósito de grasa intrabdominal en un cachorro es pobre por lo que el detalle de las vísceras es poco. Note los cartílagos de crecimiento en las vértebras lumbares.

El peritoneo es una membrana serosa que está dividida en capas; parietal, visceral y conectiva, que se continúan una con otra. El peritoneo parietal cubre la superficie interna de la cavidad que separa los espacios extra e intraperitoneal. El peritoneo visceral recubre parcial o totalmente a los órganos de la cavidad abdominal. El peritoneo conectivo incluye a los mesenterios, omentos y ligamentos intrabdominales. El espacio peritoneal está comprendido entre las capas de peritoneo parietal y visceral y solo suele contener una pequeña cantidad de líquido para su lubricación. En cachorros y gatitos este fluido es un poco más abundante (Thrall, 2003)

Existe un espacio comprendido entre el margen dorsal del peritoneo parietal y la pared abdominal a este se le llama espacio retroperitoneal. Este contiene a las glándulas

adrenales, riñones, uréteres, vasos sanguíneos mayores (aorta y vena cava caudal entre otros) y nodos linfáticos sublumbares y comunica cranealmente con el mediastino y caudalmente con el canal pélvico (Thrall, 2003)

Estados patológicos.

Derrames peritoneales

La clasificación de los derrames abdominales es amplia, incluye trasudados (hidroperitoneo por causa de falla cardiaca congestiva derecha, hipoproteinemia, hipertensión portal. neoplasia peritoneal.), exudados (peritonitis), sangre (hemoperitoneo), orina (uroabdomen), bilis y quilo. En la práctica todos los líquidos abdominales tienen densidad radiológica de fluido o tejido blando igual a las vísceras (Agut y *col.*, 1992; Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

El estado radiológico de esta alteración varía dependiendo de la cantidad de líquido existente dentro de la cavidad, pero en todos los casos presenta hechos característicos:

- 1) Difuminación y pérdida del contraste intrabdominal que normalmente se aprecian en las radiografías abdominales normales.
- 2) Aumento de la radioopacidad de toda el área abdominal, eliminando la densidad diferencial que ofrece la grasa.
- 3) Incremento de la densidad de tejido blando intrabdominal o pérdida del detalle seroso (Agut y *col.*, 1992; Thrall, 2003) (Figura 17)

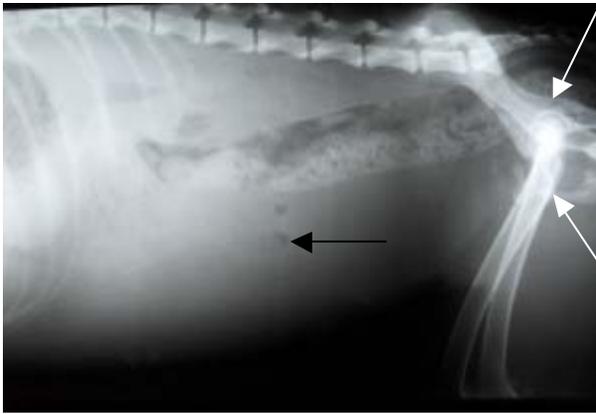


Figura 17: Figura radiográfica lateral y VD de un canino, hembra, mestiza de aprox. 2 años de edad, golpeada por un automóvil 4 días antes. Se observa distensión de la pared abdominal, pérdida del contraste en el espacio retroperitoneal, una pérdida en la definición de las serosas. Marcada con la flecha negra, un asa intestinal con contenido de gas la cual da la impresión de flotar en el espacio peritoneal. La técnica es correcta por la visualización correcta de los fémures y la columna vertebral (flechas blancas). Observe que el pubis presenta una fractura con desplazamiento ventral **Dx:** Uroabdomen por ruptura de vejiga, fractura de pubis.

Un volumen elevado de líquido por lo general causa distensión abdominal, apareciendo el contorno de la pared abdominal más convexo de lo habitual. Además de desplazar el abdomen cranealmente. En ocasiones en las tomas laterales los segmentos del intestino con gas pueden dar la impresión de flotar en la parte más alta de la cavidad (Thrall,2003) (Figura 18).

Las cantidades menores de líquido abdominal o una peritonitis pueden crear en la radiografía simple áreas de opacidad de tejido blando moteadas, mal definidas o irregulares. Pueden reconocerse las vísceras individualmente, pero falta definición o hay borrosidad de los márgenes de las estructuras de densidad de tejido blando. La inflamación del tejido blando o la grasa pueden producir un efecto similar. La manipulación de las vísceras durante una laparotomía produce cambios fisiológicos dentro del abdomen que pueden una imagen parecida a una peritonitis o en ocasiones neumoperitoneo (Thrall, 2003).



Figura 18: Figura lateral del abdomen de un gato con un volumen grande de líquido intraperitoneal. Se observa una densidad líquida homogénea distribuida de forma uniforme en el abdomen distendido. No hay líquido en espacio retroperitoneal pero los planos de las fascias y los órganos retroperitoneales no se visualizan por superposición **Dx:** peritonitis infecciosa felina (Thrall, 2003).

Un buen método para valorar si existe acumulación de líquidos en el espacio intraperitoneal es comparar el grado de definición y contraste entre los espacios intra y retroperitoneal. Casi siempre las patologías que ocasionan esta acumulación de líquidos en el espacio intraperitoneal no afectan al espacio retroperitoneal. Por ejemplo: en un uroabdomen se observa la pérdida del detalle seroso en los intestinos, hígado, bazo, vejiga. Sin embargo, si no es demasiada la acumulación de líquido se puede llegar a observar con buen detalle los riñones y los músculos sublumbares (Thrall, 2003).

Neumoperitoneo

Ocasionalmente se observa presencia de neumoperitoneo. Las causas más comunes son: cirugía previa, heridas penetrantes y ruptura de alguna víscera (estómago o intestino) o como medio de contraste en abdomen. El neumoperitoneo espontáneo (sin cirugía previa o una ruptura visceral) es muy raro, sin embargo Ackerman, lo ha reportado subsecuente a un vólvulo gástrico con o sin necrosis esplénica, y distensión severa secundaria del intestino. En la imagen radiográfica el neumoperitoneo se identifica al observar la densidad del aire dentro de la cavidad abdominal, la cual delinea los lóbulos hepáticos y demás órganos. Es

normal encontrar datos de neumoperitoneo varios días después de la realización de una laparotomía. (Burk y Ackerman, 1996) (Figura 19).

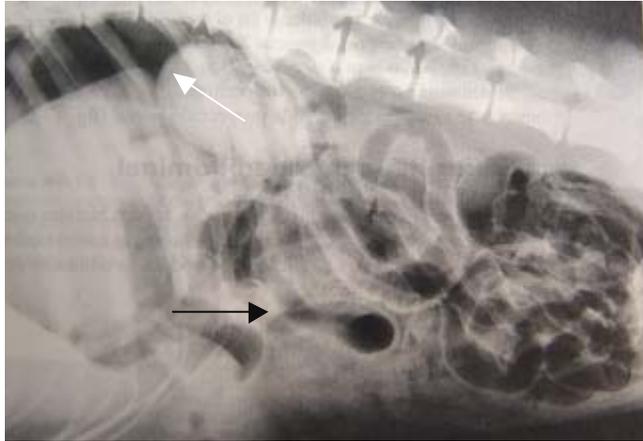


Figura 19: Radiografía lateral simple de abdomen de un perro inmediatamente después de una laparotomía, se observa un volumen grande de gas abdominal libre, que perfila la superficie caudal del pilar diafragmático derecho, el polo craneal del riñón derecho (flecha blanca), la superficie caudal de una parte del hígado y las superficies serosas de algunas asas del intestino (flecha negra) (Thrall, 2003).

Cuando hay pequeñas cantidades de gas o aire libre, éstas son poco notorias. Para poder observar mejor esta condición se recomienda realizar la toma ventrodorsal de abdomen en decúbito lateral ya que el aire se desplazará hacia el lado lateral que quede hacia arriba, confirmando presencia de gas en cavidad abdominal (Figura 20) (Agut y col.; 1993).

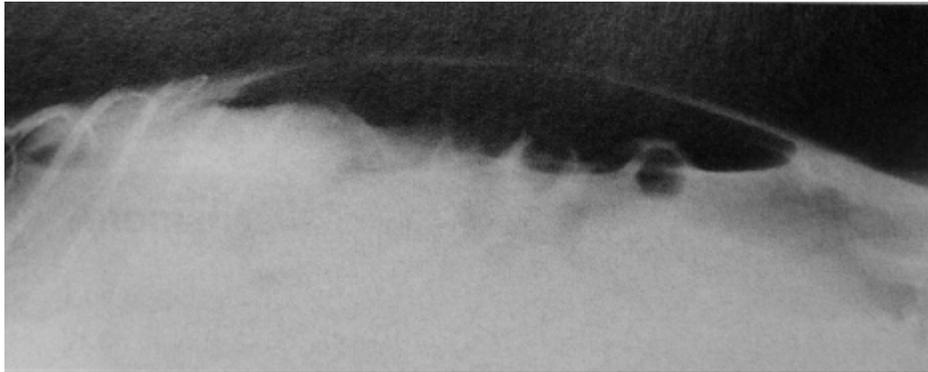


Figura 20: Figura ventrodorsal del abdomen en decúbito lateral izquierdo. El depósito de gas abdominal libre se encuentra localizado bajo la pared abdominal derecha separado del líquido abdominal. **Dx:** Neumoperitoneo por ruptura del estómago (Thrall, 2003)

Existen algunos casos en que se pueden visualizarse áreas de densidad mineral, no asociadas con el tracto gastrointestinal. Es posible encontrar áreas calcificadas en el espacio intraperitoneal. Se cree que se debe a la calcificación distrófica de grasa mesentérica necrótica, y se considera que no tienen significado clínico. Aunque no aparece con frecuencia, se ve más en gatos que en los perros (Agut y *col.*, 1993; Thrall, 2003) (Figura 21)

La calcificación metastásica de la vasculatura abdominal tampoco es frecuente y se asocia con un metabolismo anómalo del calcio, sobretodo en los pacientes con uremia crónica o con hipotiroidismo (Figura 22) (Agut y *col.*, 1993; Thrall, 2003).

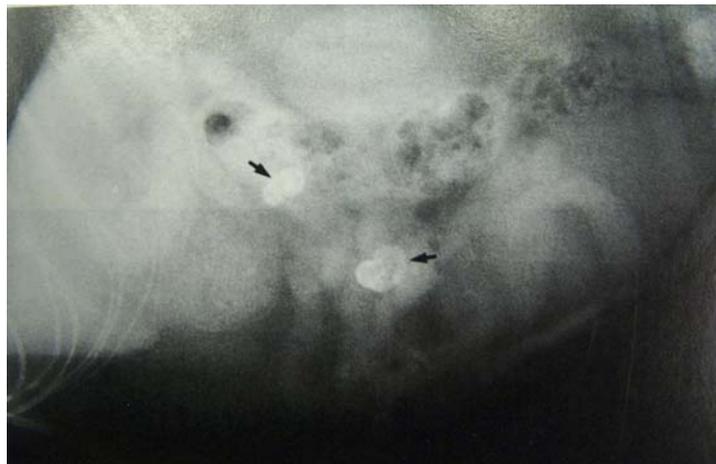


Figura 21: Figura radiográfica parcial lateral del abdomen de un felino con áreas focales calcificadas (flechas) en el espacio peritoneal. El hallazgo de estas áreas calcificadas fue casual y se pensó que era resultado de una calcificación distrófica de grasa necrótica (Thrall, 2003).

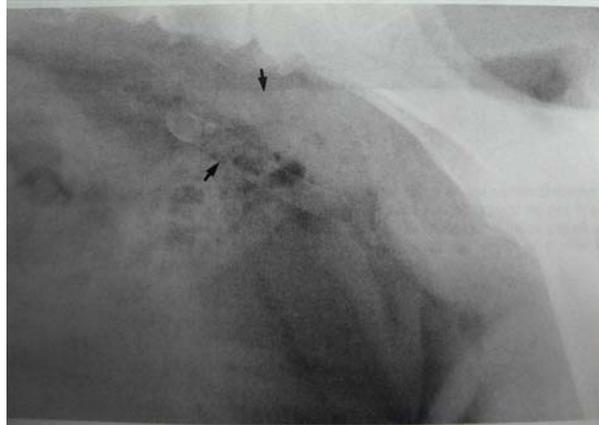


Figura 22: Figura radiográfica parcial del abdomen caudal de un canino de 10 años de edad, que presentaba insuficiencia renal crónica. Las arterias iliacas externas (flechas) se visualizan porque presentan calcificación metastásica (Thrall, 2003).

HÍGADO Y VESÍCULA BILIAR

Hígado

El hígado es el órgano más grande en el abdomen de los perros y gatos. Se localiza caudal al diafragma, craneal al estómago y al bazo en el lado izquierdo y craneal al riñón derecho, duodeno y píloro en el lado derecho (Paugh y Biller, 1995; Thrall, 2003).

Tiene seis lóbulos y su superficie parietal se adapta a la abdominal del diafragma. En el lóbulo medial derecho del hígado destaca la presencia de una fosa para la vesícula biliar. El lateral derecho, más pequeño, está localizado cerca del caudado, que rodea al extremo craneal del riñón derecho. El cuadrado es estrecho y se localiza entre el cuadrado y medial derecho. El lateral izquierdo está separado del medial izquierdo por una hendidura. El borde libre del lateral izquierdo presenta a menudo una muesca. La superficie visceral del lateral izquierdo es cóncava a nivel de su contacto con el estómago. El caudado está separado casi por completo de la masa central del hígado, la cual se encuentra en posición craneal en relación con él. Reside transversalmente, pero sobre todo a la derecha y dorsalmente respecto a la masa principal del órgano; presenta una constricción en su parte media por donde la vena porta entra a la cara ventral del hígado y la parte caudal de la vena cava lo cruza dorsalmente. Sus extremos presentan forma de protuberancia o apéndice. El proceso caudado cubre el extremo craneal del riñón derecho y se aprecia en él una impresión renal muy profunda. El proceso papilar es posible identificarlo a través del omento menor si se desplaza el hígado en dirección craneal; este proceso hace contacto con la curvatura menor del estómago (Getty, 1994; Evans y de laHunta, 1996).

Radiográficamente, el hígado normal aparece como una estructura de densidad de tejido blando uniforme, que se extiende desde el borde de los pulmones hasta el arco costal en la proyección lateral. Se delimita mejor por la posición del estómago, concretamente por lo que se denomina eje gástrico. Este, es la línea recta que se puede dibujar entre el fondo y el píloro del estómago en una radiografía lateral. En condiciones normales, este eje esta

situado en una posición paralela a las costillas, perpendicular a la columna vertebral con una inclinación máxima de 15° con respecto a la misma (Figura 23) (Thrall,2003).

Existen ciertas variaciones normales de la imagen radiográfica, como es la conformación del tórax Ej. Si el tórax se distiende más de lo normal (disnea, derrame pleural) la imagen del hígado aparecerá desplazado caudal dando la impresión de estar aumentado de tamaño, en cambio cuando hay una hernia diafragmática, debido al desplazamiento craneal de las vísceras, la silueta hepática aparecerá mas pequeña. La edad, la fase respiratoria y la posición del animal, también afectan la imagen del hígado (Thrall, 2003).

Por lo general en animales con tórax profundo, como el Doberman pinscher, Galgo y Gran danés, tienen la mayor parte del órgano por debajo de las costillas. Los caninos y felinos viejos pueden presentar estiramiento del ligamento coronario, que fija el hígado al diafragma, lo cual crea la ilusión de hepatomegalia.

En los animales jóvenes suele ser más grande que el de los adultos cuando se relaciona con el tamaño de la cavidad abdominal. En los gatos, la mayor parte del hígado se sitúa en la parte derecha del cuerpo, mientras que en la mayoría de los perros la distribución es simétrica (Thrall,2003).

La evaluación radiográfica se hace valorando el tamaño, márgenes, posición y opacidad, lo cual se puede evaluar en una radiografía lateral o ventrodorsal del abdomen craneal. La calidad de la radiografía se maximiza si se deja al animal en ayunas por lo menos 18 horas y se pone un enema cuatro horas antes de la toma para que el colon no desplace o se superponga en la imagen. La radiografía deberá tomarse al final de la espiración para maximizar la separación de los órganos y disminuir los artefactos por el movimiento (Paugh y Biller, 1995)

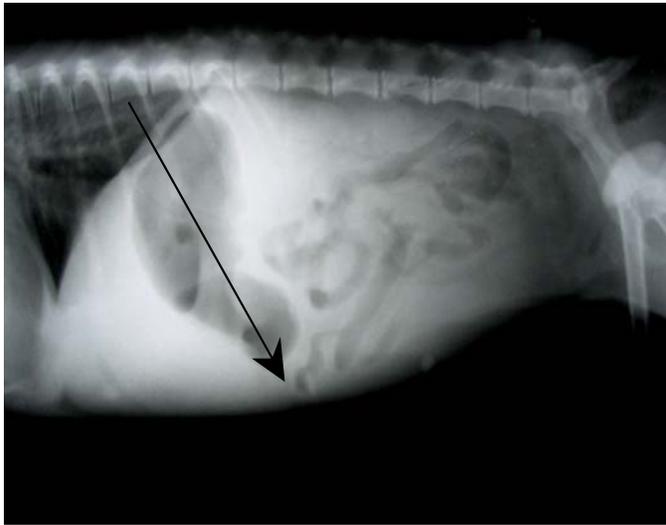


Figura 23: Radiografía normal lateral de abdomen de un canino. El eje gástrico se define como una línea recta dibujada desde el fondo hasta el píloro (flecha). Radiografía cortesía de MV Mónica M Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Estados patológicos

La evaluación del tamaño del hígado se hace por cambios muy sutiles (Paugh y Biller, 1995) Las lesiones del hígado por lo general no son específicas, y su diagnóstico se sustenta con otros datos (Burk y Ackerman, 1996) Su valoración debe basarse en los signos radiográficos, o bien en alteraciones de tamaño, forma, contorno, densidad y localización. (Paugh y Biller, 1995; Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

Debido a que la apariencia del tamaño normal del hígado depende de muchos factores como es la raza, edad, condición corporal, entre otros datos; es muy difícil reconocer una patología (Paugh y Biller, 1995; Burk y Ackerman, 1996)

a) Hepatomegalia

Al aumento del tamaño se le denomina hepatomegalia, el cual es el cambio más comúnmente diagnosticado, sin embargo el diagnóstico se considera subjetivo cuando se hace a base de una radiografía simple (Thrall, 2003)

El diagnóstico se basa en la valoración de la posición del eje gástrico, por un lado y del grado en que el ángulo caudoventral del hígado sobrepasa el aspecto caudal de las costillas, a nivel de la unión costocondral. La hepatomegalia generalizada produce habitualmente un desplazamiento caudodorsal del píloro, así como desplazamiento de órganos adyacentes a los lóbulos afectados como puede ser, colon transverso y flexura duodenal caudal. Cuando hay una hepatomegalia muy severa el diafragma puede desplazarse craneal al tórax (Paugh y Biller, 1995; Thrall, 2003) (Figura 24 y 25)

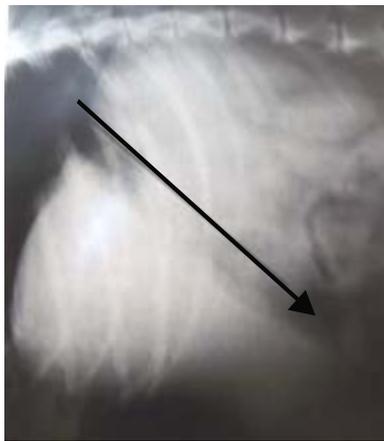


Figura 24: Radiografía lateral del abdomen de un canino con hepatomegalia generalizada moderada. El eje gástrico (flecha); en el ángulo gástrico está desplazado caudalmente y el lóbulo caudoventral del hígado sobrepasa el arco costal y tiene una forma relativamente normal (Thrall, 2003)

Una vez realizado un diagnóstico del hepatomegalia difusa, el siguiente paso es valorar la forma del hígado, en especial el ángulo caudoventral. Si este ángulo tiene una forma normal o solo está ligeramente redondeado, los trastornos endocrinos, por ejemplo la diabetes mellitus (que puede causar lipidosis hepática o hiperadrenocortisismo), otras alteraciones difusas, como una congestión venosa pasiva o una hepatitis aguda, hepatopatía por esteroides y las enfermedades infiltrativas difusas como el linfoma, deben de considerarse como posibles diagnósticos diferenciales (Cuadro 2).



Figura 25: Canino mestizo hembra de 9 años de edad con una historia de 3 semanas con vómito y anorexia. **A.** Hay una extensión del hígado caudal al arco costochondral (L). El bazo (S) se observa adyacente al hígado oscureciendo el borde caudal del mismo. **B.** El borde lateral del hígado (L) se observa desplazado caudal de su posición normal desplazando al bazo (S). El fondo del estómago esta desplazado caudomedialmente (flechas). Los diagnósticos diferenciales incluyen neoplasia primaria o tumor metastásico de hígado, hiperplasia nodular o granuloma. **Dx:** hepatoma del lóbulo lateral izquierdo. (Burk y Ackerman, 1996)

Márgenes regulares	Márgenes irregulares
Congestión hepática venosa	Neoplasia multifocal, metástasis
Neoplasia (linfoma)	Granuloma
Hiperadrenocortisismo	Absceso
Diabetes mellitus	Hiperplasia nodular
Hepatitis aguda	Cirrosis temprana (gatos)

Cuadro 2: Diagnósticos diferenciales de hepatomegalia generalizada (Thrall,2003)

Los diagnósticos diferenciales si el ángulo caudoventral del hígado está aumentado de tamaño con forma irregular, nodular o marcadamente redondeado son: neoplasia (primaria o metastásica), hiperplasia nodular, abscesos, quistes o granulomas hepáticos. Muchas de estas patologías presentan imágenes radiológicas muy parecidas por lo que es necesario realizar biopsias del parénquima hepático y hacer estudios patológicos para su evaluación cito o histopatológica y así llegar a un diagnóstico definitivo (Figura 6-A y 26) (Paugh y Biller, 1995;Thrall, 2003).

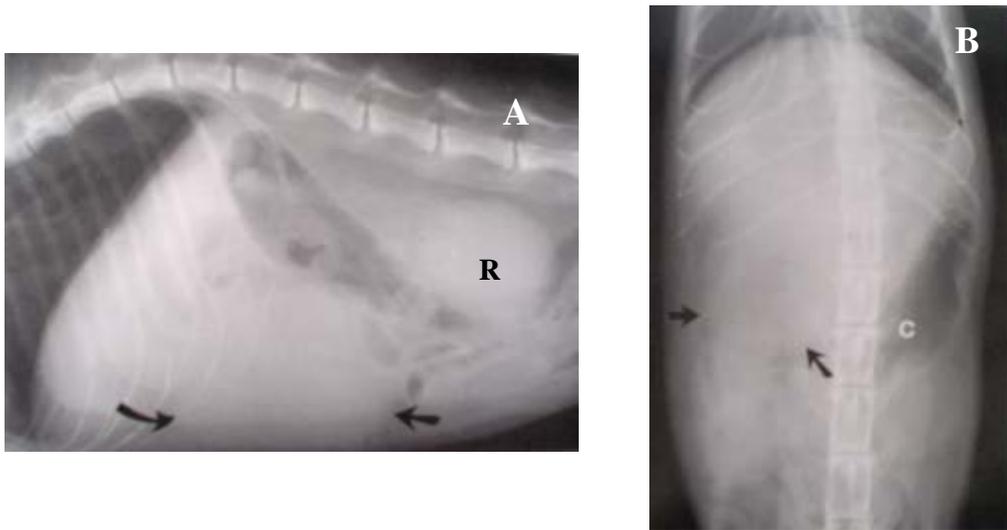


Figura 26: Felino hembra americano doméstico, sin signología. Llevada a la clínica para una ovariectomía. El examen físico reveló una masa palpable en el abdomen craneal. **A.** Hay una masa de densidad de tejido blando que se extiende más allá del arco costal (flechas), se observa desplazamiento del riñón derecho (R) hacia caudal **B.** El colon ascendente y transverso (c) están desplazados hacia la región caudal izquierda por la masa del lado derecho (flechas). Los diagnósticos diferenciales incluyen: neoplasia hepática (primaria o metastásica), Granuloma o quiste hepático **Dx:** Quiste hepático en el lóbulo lateral derecho (Burk y Ackerman, 1996)

b) Microhepatia

Ocasionalmente el hígado aparece más pequeño de lo normal (microhepatía). Muchos de estos animales no presentan signos clínicos o anomalías bioquímicas, por lo cual es muy difícil determinar si hay o no patología en él. El hígado por lo general aparece pequeño en las razas de tórax profundo como Afgano, Setters Irlandés, Pointer y en perros con conformación torácica corta y cuadrada. La posición del estómago muy cerca del diafragma es un signo común de una microhepatía. En la radiografía lateral el eje gástrico está disminuido y en la ventrodorsal el estómago y colon transverso se ven desplazados cranealmente. La disminución del tamaño hepático puede asociarse con comunicaciones portosistémicas o con hepatitis crónicas que dan lugar a cirrosis (Paugh y Biller, 1995; Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003) (Cuadro 3) (Figura 27).

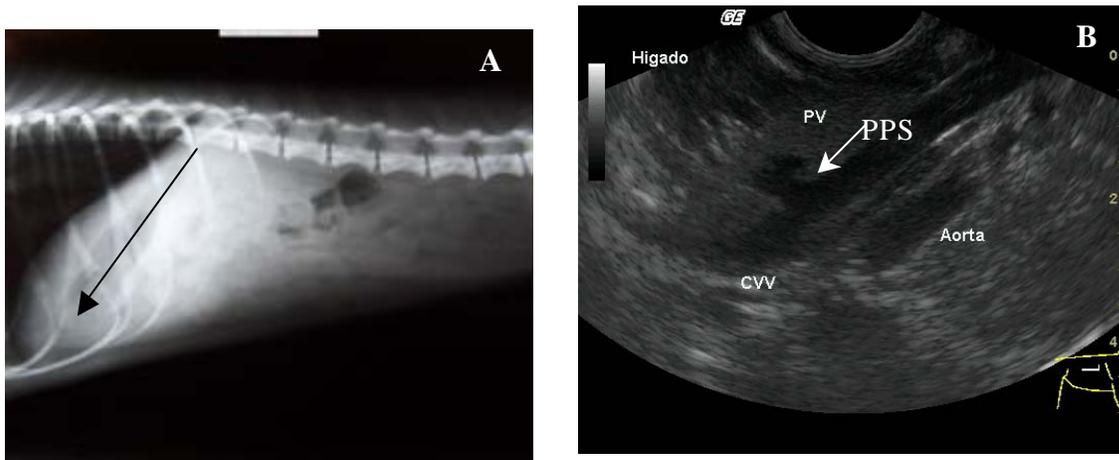


Figura 27: Canino, French poodle, macho, 9 meses de edad con anorexia y vómito desde hace 2 semanas, sin respuesta a la medicación. **A.** Radiografía lateral de abdomen, se observa una disminución severa del eje gástrico, desplazamiento craneal de las vísceras. **B.** Ultrasonido modo B del mismo paciente en el cual se observa la aorta, la vena cava (CVV) y la vena porta (PV), marcado con la flecha blanca se observa el puente portosistémico (PPS). **Dx:** Microhepatía por anastomosis portosistémica intrahepática congénita.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación portosistémica • Cirrosis • Hepatitis crónica activa • Hernia diafragmática. |
|--|

Cuadro 3: Diagnósticos diferenciales de microhepatía (Thrall, 2003)

c) Mineralización hepática

Es un hallazgo poco habitual. La mineralización focal o multifocal del parénquima hepático puede asociarse a granulomas parasitarios, abscesos o neoplasias (Figura 28) (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003).



Figura 28: Canino French poodle, hembra con vómito anorexia e ictericia. Hay un patrón homogéneo de calcificación envolviendo todos los lóbulos del hígado. Hay pobre detalle abdominal consistente con caquexia. **Dx:** Mineralización hepática (Burk y Ackerman, 1996)

Vesícula biliar.

Se localiza entre el lóbulo medial derecho y el cuadrado del hígado; usualmente no alcanza el borde ventral del mismo. En perros el conducto biliar secreta sus productos cerca del conducto pancreático en el duodeno, mientras que en los gatos el ducto pancreático y el biliar se unen antes de llegar al duodeno (Bjorling, 1991; Evans, 1993; Getty, 1994).

En condiciones normales la vesícula biliar no se observa radiográficamente. Sin embargo, existen ciertas patologías en las cuales se hace evidente, como puede ser: colelitos y acumulación de gas por infecciones bacterianas secundarias (Figura 29).

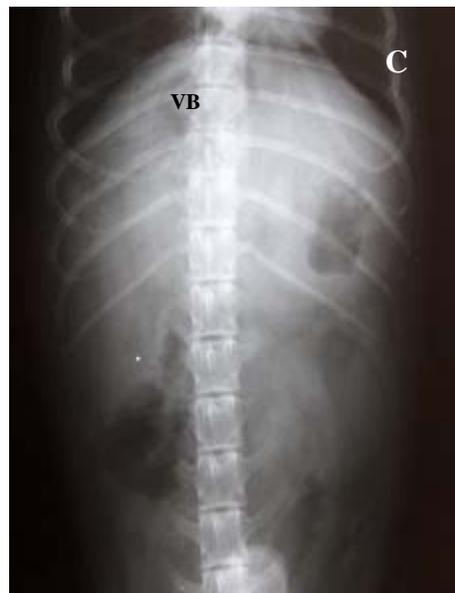
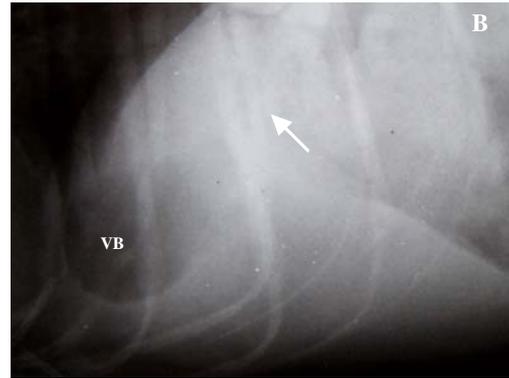
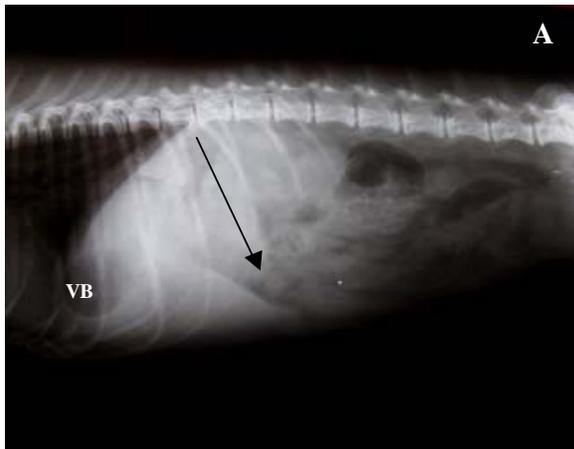


Figura 29: Canino, French poodle, 10 años, macho, con historia de anorexia, vómito, dolor abdominal, e ictericia hace dos días. **A.** Radiografía lateral se observa un área de gas que corresponde a la vesícula biliar (VB), el eje gástrico está ligeramente aumentado, los bordes del hígado se encuentran normales. **B.** Acercamiento de la Figura A si se observa con mayor detenimiento se puede observar estructuras radiopacas compatibles con coleditos (flecha). **C.** Radiografía ventrodorsal del mismo paciente, se observa a la vesícula biliar (VB) llena de gas. **Dx:** colecistitis efisematosa y pericolecistitis.

BAZO

Se localiza en el abdomen craneal, con la cabeza ligada al aspecto lateral izquierdo del estómago por el ligamento gastro-esplénico. El cuerpo y la cola son móviles, por lo que presentan una posición variable en el abdomen medio. En la mayoría de los perros, la cola esplénica se visualiza en la radiografía lateral justo caudal al estómago, siguiendo la pared abdominal ventral, y puede superponerse con el ángulo caudoventral del hígado. La cabeza del bazo suele visualizarse en la imagen ventrodorsal entre el fondo del estómago, el polo craneal del riñón izquierdo y la pared corporal, apareciendo como una estructura triangular con densidad de tejido blando. En el gato, la forma del bazo es similar, pero su tamaño es relativamente menor. Es más fácil observar todo el bazo en la toma ventrodorsal junto a la pared corporal lateral izquierda, con márgenes bien definidos y delimitado por la grasa peritoneal (Hall y Watrous, 2000; Thrall, 2003) (Figura 30).

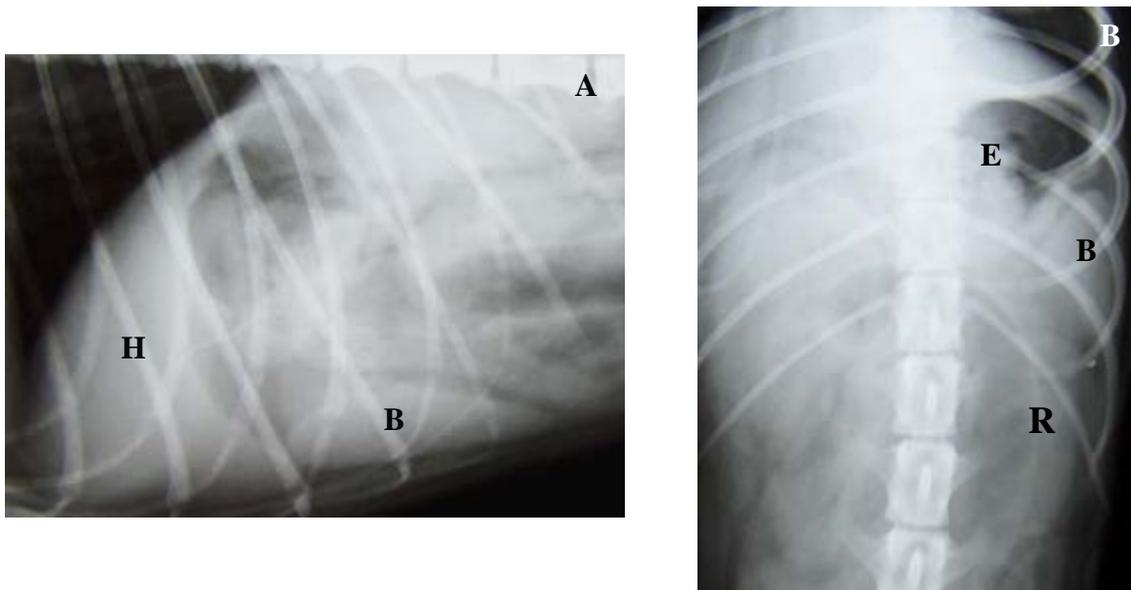


Figura 30: Canino, macho, mestizo, 3 años. **A.** Radiografía lateral normal de abdomen craneal mostrando la posición normal del bazo (B) el cual se encuentra caudal al fondo del estómago delineándose con el borde caudoventral del hígado (H). El eje gástrico se observa un poco disminuido por la posición del paciente que está ligeramente rotado. **B.** Radiografía ventrodorsal de abdomen craneal normal mostrando la posición normal del bazo; en esta toma el bazo se encuentra entre el fondo del estómago (E) y el riñón izquierdo (R) y se observa en forma de un triángulo de densidad de tejido blando homogénea.

Estados patológicos

El tamaño del bazo varía dependiendo de varios factores, como la edad y nivel de actividad del paciente, por ejemplo en animales jóvenes con actividad física alta es común encontrar el bazo grande (esplenomegalia), mientras que los animales sedentarios tienen un bazo mas pequeño.

Las causas de esplenomegalia difusa incluyen: la administración de tranquilizantes, anestésicos barbitúricos, patologías infiltrativas, hipertensión portal, anemia hemolítica inmunomediada, e hiperplasia debido a procesos anémicos o infecciones, torsión esplénica y neoplasia infiltrativa difusa como el linfoma. El indicador mas fiable para la esplenomegalia es la visualización de márgenes redondeados o abultados. En las radiografías laterales, el aumento generalizado del tamaño esplénico provoca el desplazamiento dorsocaudal del intestino delgado y de la parte proximal del colon descendente. (Hall y Watrous, 2000; Thrall, 2003) (Figura 31).

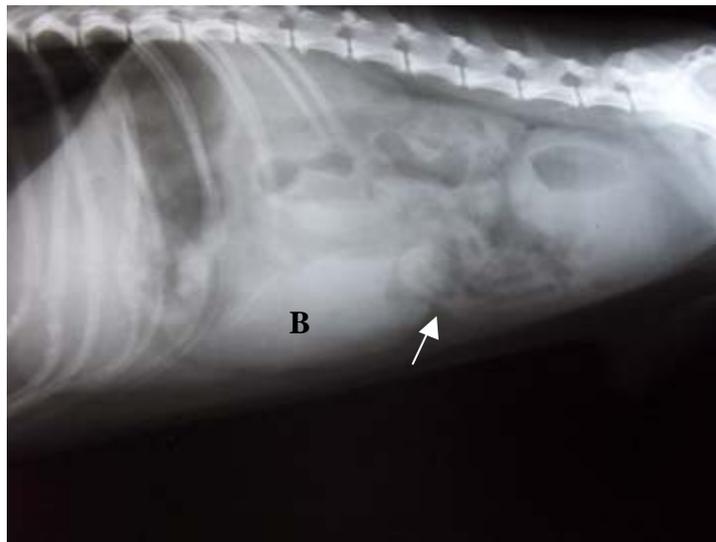


Figura 31: Canino, mestizo de aprox. 2 años de edad, anestesiado con pentobarbital sódico. Se observa esplenomegalia generalizada, los bordes del bazo (B) se observan redondeados y desplaza a las asas intestinales caudodorsalmente (flecha) **Dx:** Esplenomegalia generalizada por utilización de barbitúricos.

Los diagnósticos diferenciales para la esplenomegalia difusa puede dividirse en cuatro grandes categorías con respecto a su patogénesis: 1) hiperplasia linfocítica 2) cambios inflamatorios 3) infiltración de células o sustancias (ej. amiloidosis) 4) congestión. (Cuadro 4) (Hall y Watrous, 2000; Thrall, 2003).

Las masas esplénicas son la causa más común de la esplenomegalia focal, la cual más común en gatos que en perros. En perros las masas neoplásicas esplénicas incluyen muchos hemangiomas y hemangiosarcomas (Figura 32) Las masas no neoplásicas incluyen principalmente hematomas y abscesos (Cuadro 4) (Hall y Watrous, 2000; Thrall, 2003).

Esplenomegalia Difusa		Esplenomegalia focal
Márgenes regulares	Márgenes irregulares	
Neoplasias	Neoplasia	Neoplasia
Anemia hemolítica inmunomediada	Hematoma	Hematoma
Congestión venosa (Insuficiencia Cardíaca derecha, portal)	Absceso	Absceso
Sedación o anestesia	Infartos	Hiperplasia nodular
Esplenitis	Hiperplasia nodular	
Hiperplasia nodular	Torsión esplénica	

Cuadro 4: Diagnósticos diferenciales de esplenomegalia difusa y focal (Thrall, 2003)

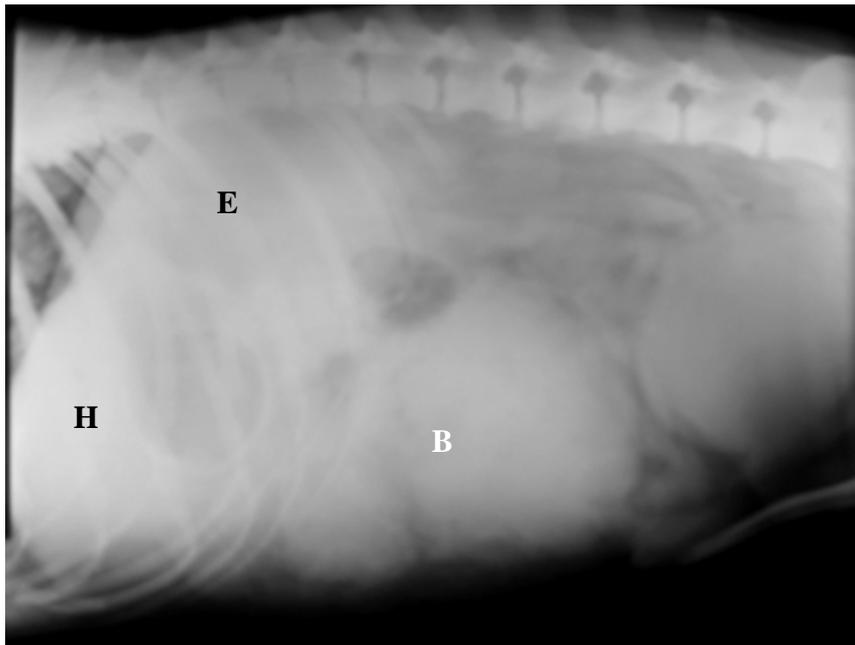


Figura 32: Canino, macho, Husky siberiano, 8 años con historia de 2 semanas con anorexia y dolor abdominal, al examen físico se detectó una masa palpable en el abdomen medio. Radiografía lateral. Se observa un aumento de tamaño del bazo (B) con bordes redondeados y bilobulado y radiodensidad elevada. El hígado se observa desplazado craneal. El intestino delgado se observa desplazado caudodorsal. **Dx histopatológico:** Hemangiosarcoma

APARATO URINARIO

1. Riñones

Los riñones de los caninos tienen forma de frijol, son anchos dorsoventralmente y tienen las superficies lisas. Los riñones están en una posición retroperitoneal. El riñón derecho suele ser más craneal que el izquierdo (Paugh y Biller, 1995; Thrall, 2003)

La radiografía simple nos aporta información sobre los bordes renales o algún cambio en su densidad como aire o estructuras minerales, siempre y cuando la técnica de la misma sea adecuada. La incidencia lateral derecha nos da mayor separación entre los dos riñones por lo tanto es la proyección más útil para valorar el tracto urinario superior (DiBartola, 1995; Rivers y Johnston, 1996; Thrall, 2003)

Cuando el paciente se encuentra en una condición corporal baja o haya acumulación de líquido en el espacio retroperitoneal o peritoneal, es posible que no se logre un contraste adecuado de ambos riñones para su valoración radiológica.

Por lo general la longitud del riñón del perro es de 2.5-3.5 veces la longitud de cuerpo vertebral de la lumbar 2 (L2). En el gato va de 2- 3 veces L2. En gatos mayores a 10 años es normal encontrar riñones 2.4 veces L2 (Rivers y Johnston, 1996; Thrall, 2003) (Figura 33)

Radiográficamente la densidad renal corresponde a la densidad de tejido blando homogéneo. Cuando el riñón es evaluado radiológicamente se deben considerar: los cambios de tamaño, forma, simetría y si involucra a uno o ambos riñones (Johnston, 1980)

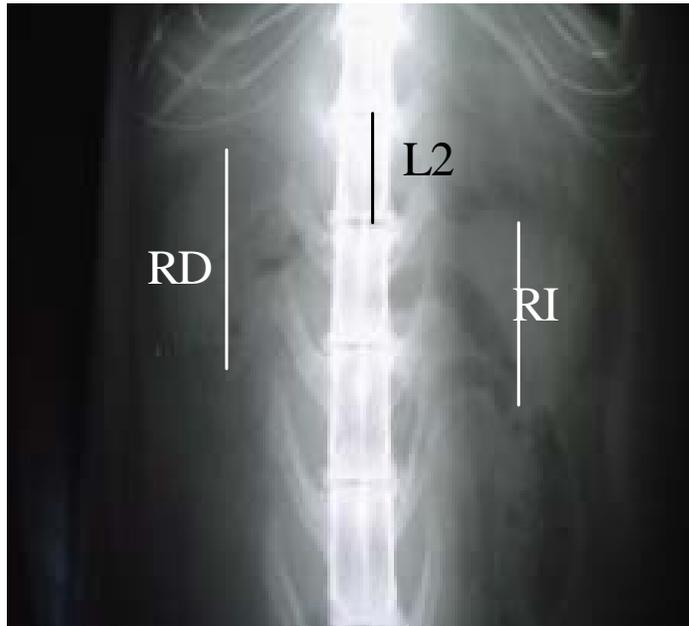


Figura 33: Radiografía VD normal del abdomen de un gato. Los riñones de los felinos se miden de polo a polo con una línea paralela a la columna vertebral (líneas blancas) RD: riñón derecho; RI: riñón izquierdo. Los riñones normales miden de 2-3 veces la longitud de L2 (línea negra). en esta Figura. El riñón izquierdo mide 2.5 L2 y el derecho 2.4 L2 con lo cual se confirma que son de tamaño normal.

Estados patológicos

Se puede desarrollar una serie de diagnósticos diferenciales, respecto a los diversos cambios radiológicos en uno o ambos riñones, los cuales se describirán a continuación.

a) Cambios de forma y tamaño bilaterales.

1. Nefromegalia , bordes lisos (Figura 34)

Existen desórdenes que causan nefromegalia reversible bilateral. En la radiografía normal se observa un aumento medio de los riñones como son: acromegalia (exceso de la hormona del crecimiento), hiperparatiroidismo y diabetes mellitus. Las terapias de progestagenos exógenos pueden causar el mismo aumento ya que tiene el mismo efecto que la hormona de crecimiento. La administración de diuréticos, medios de contraste o fluidos intravenosos (IV) que causen diuresis pueden aumentar el tamaño renal (Hall y Watrous, 2000)

Los diagnósticos diferenciales incluyen:

Felino: Linfoma, Peritonitis infecciosa felina (PIF), Quistes perirenales, Obstrucción ureteral bilateral (hidronefrosis), Tumores bilaterales (primarios o metastáticos), Pielonefritis aguda bilateral, Amiloidosis.

Canino: Obstrucción bilateral ureteral (hidronefrosis), obstrucción uretral, Pielonefritis aguda bilateral, Tumores bilaterales (primarios o metastáticos), Linfosarcoma, Amiloidosis, Lipidosis secundaria a diabetes mellitus, Intoxicación con etilenglicol y Mieloma (Burk y Ackerman, 1996)

2. *Nefromegalia, bordes irregulares* (Figura 35)

Felino: PIF, Linfoma, Tumores bilaterales Difusos (primarios o metastáticos), Pielonefrosis aguda, Riñones poliquísticos.

Canino: Linfoma, Pielonefrosis aguda, Tumores bilaterales (primarios o metastáticos), Riñones poliquísticos (Burk y Ackerman, 1996)

3. *Riñones pequeños con bordes regulares* (Figura 36)

Felino y canino: nefritis intersticial crónica (NIC), hipoplasia (congénita) (Burk y Ackerman, 1996)

4. *Riñones pequeños con bordes irregulares* (Figura 37)

Felino: NIC, infartos, pielonefritis crónica

Canino: NIC, infartos, pielonefritis crónica, displasia (Burk y Ackerman, 1996)

5. *Riñones con tamaño y forma normal.*

El hecho de que los riñones estén de tamaño normal no significa que no exista una enfermedad renal (Burk y Ackerman, 1996)

Felino y canino: Nefrosis tubular aguda, cálculos, ruptura de riñón, pielonefritis aguda, neoplasia, amiloidosis.

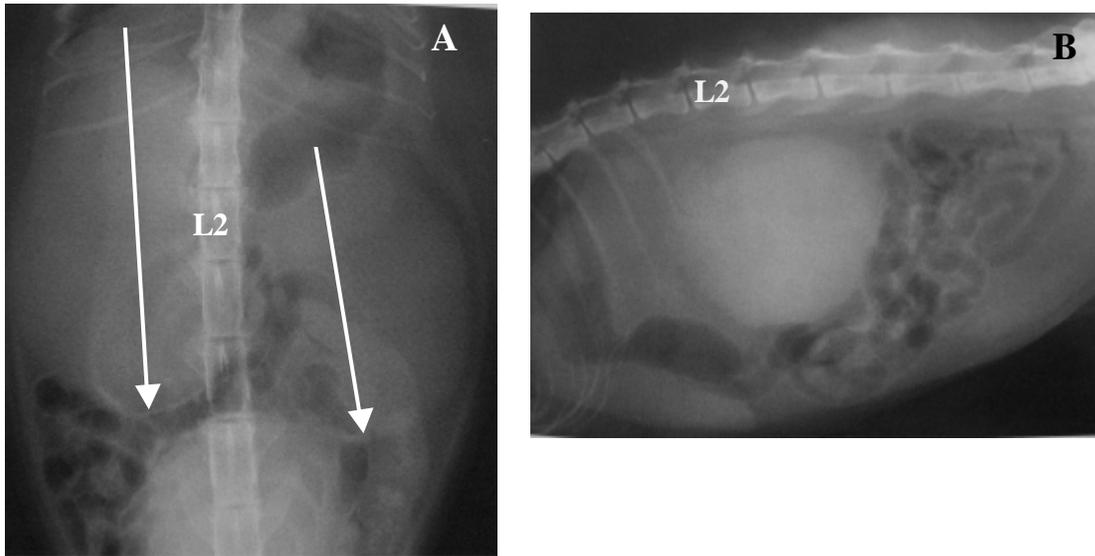


Figura 34: Felino, siamés de 5 años de edad que presenta anorexia y vómito desde hace 4 días. **A.** Radiografía de abdomen VD. Los riñones están aumentados bilateralmente con bordes regulares. Note que la longitud de los riñones (flechas) sobrepasan el límite normal superior de 3.5 veces longitud de la vértebra lumbar 2 (L2). El riñón izquierdo mide 4.3 veces L2 y el derecho mide 5.4 veces L2. **B.** Radiografía lateral abdominal. El aumento de tamaño de los riñones han desplazado las asas intestinales en dirección caudoventral. Los diagnósticos diferenciales incluyen linfoma, PIF, nefropatía obstructiva bilateral, quistes perirenales, tumores renales bilaterales, pielonefritis aguda o crónica, enfermedad poliquística. **Dx:** Quiste perirenal bilateral (Burk y Ackerman, 1996)

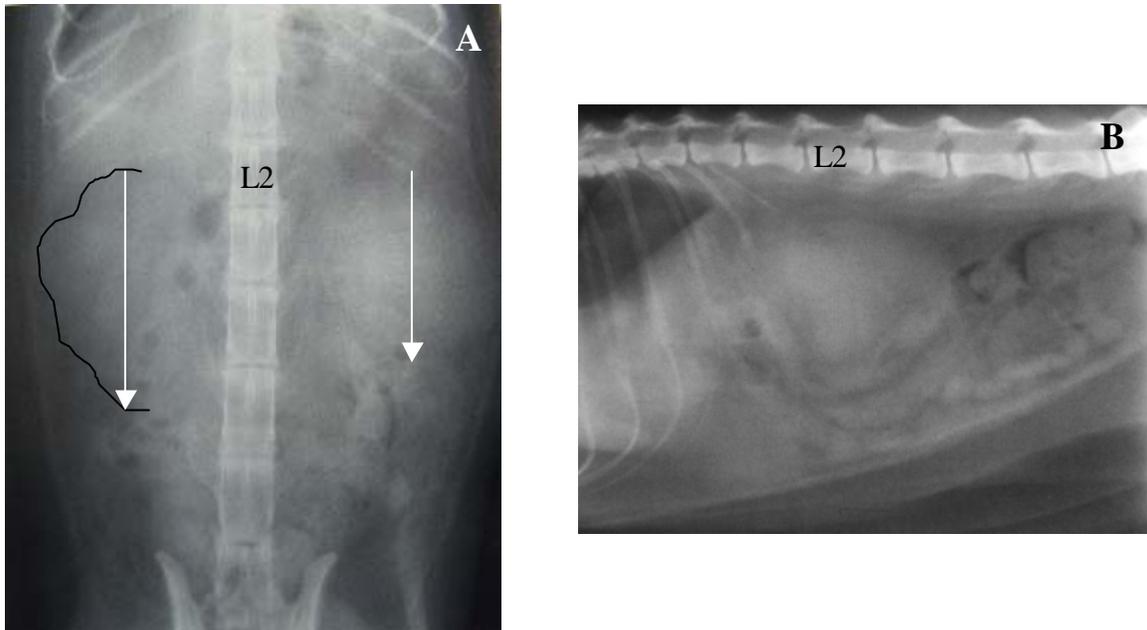


Figura 35: Felino, pelo corto americano, macho de 7 años de edad con presencia de vómito crónico. **A.** Radiografía VD de abdomen. El riñón derecho mide 4.4 veces la longitud de la vértebra L2 (flecha) y el riñón izquierdo tiene 4.2, lo cual nos indica una renomegalia bilateral con bordes irregulares. **B.** Radiografía lateral de abdomen. El aumento bilateral de los riñones desplazan al colon descendente y asas intestinales caudoventralmente. Los diagnósticos diferenciales incluyen linfoma, tumores bilaterales renales, enfermedad poliquística o pielonefritis aguda. **Dx:** Linfoma (Burk y Ackerman, 1996)



Figura 36: Felino, pelo corto americano, de 1 año de edad con pérdida de peso gradual, poliuria, polidipsia y vómito desde hace 2 días. A. Radiografía VD de abdomen. Los riñones están pequeños. El riñón derecho mide 1.8 veces la longitud de la vértebra L2 y el izquierdo 1.5 veces L2, con contornos regulares (flechas). B. Radiografía lateral de abdomen. Los diagnósticos diferenciales incluyen, NIC, pielonefritis crónica o hipoplasia renal. **Dx:** Nefritis intersticial crónica (NIC) (Burk y Ackerman, 1996)

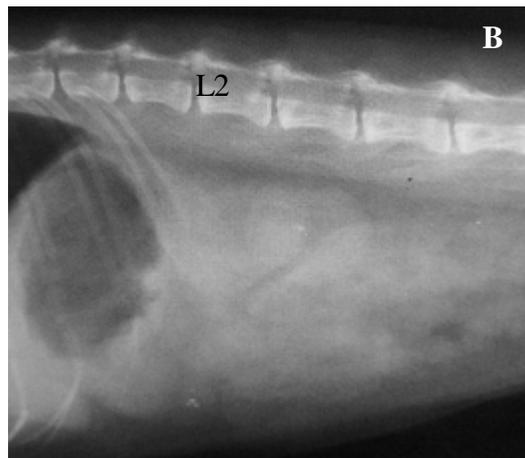


Figura 37: Felino, hembra de pelo corto con letargía y anorexia desde hace 1 mes. A. Radiografía VD de abdomen. Los riñones marcados con las flechas negras están disminuidos de tamaño bilateralmente. El riñón derecho mide 1.1 veces la longitud de la vértebra L2 y el riñón izquierdo mide 1.6 y con contornos irregulares. B. Radiografía lateral de abdomen. Se observan los bordes irregulares de los riñones. Los diagnósticos diferenciales incluyen NIC, pielonefritis crónica o infartos renales. **Dx:** Pielonefritis crónica (Burk y Ackerman, 1996)

b) Cambio de forma y tamaño unilateral

1. *Nefromegalia unilateral con bordes regulares* (Figura 38)

Felino: Hiperplasia compensatoria, Obstrucción uretral, Pielonefritis aguda, PIF, Linfoma, Tumor (primario o metastático), Pionefrosis, Quiste perirenal, trombosis de la vena renal.

Canino: Obstrucción uretral, Tumor (primario o metastático) Pielonefrosis aguda, Hiperplasia compensatoria, Trombosis de la vena renal, Linfoma, Pionefrosis, Mieloma, amiloidosis (Burk y Ackerman, 1996)

2. *Nefromegalia unilateral con bordes irregulares* (Figura 39)

Felino: PIF, tumor (primario o metastático), linfoma, quiste, absceso.

Canino: adenocarcinoma, linfoma, neoplasia metastásica, quiste, absceso (Burk y Ackerman, 1996).

3. *Riñón pequeño con bordes regulares* (Figura 40)

Felino y canino: Hipoplasia congénita, NIC (Burk y Ackerman, 1996).

4. *Riñón pequeño, bordes irregulares* (Figura 41)

Felino y canino: NIC, pielonefritis crónica, infartos múltiples (Burk y Ackerman, 1996).

5. *Riñón pequeño, con renomegalia contralateral* (Figura 42)

Felino y canino: pielonefritis unilateral crónica o hipoplasia y contralateral hiperplasia compensatoria (Burk y Ackerman, 1996).

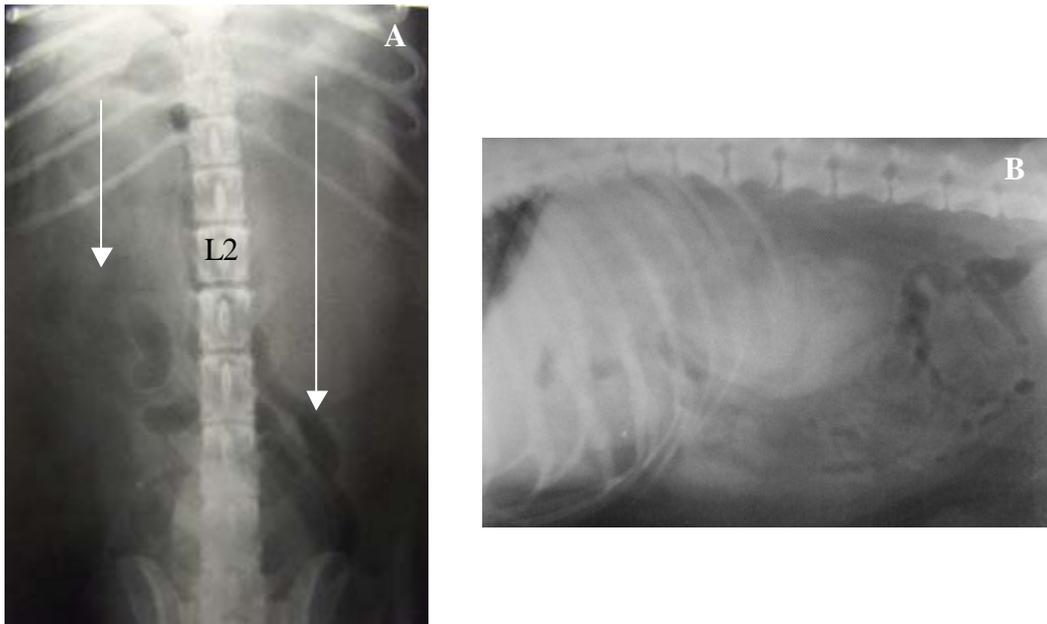


Figura 38: Cocker spaniel, 12 años de edad con vómito desde hace 3 semanas. **A.** Radiografía VD de abdomen. El riñón izquierdo está aumentado mide 5 veces L2 con contornos suaves. El riñón izquierdo esta de tamaño normal mide 2.5 veces la longitud de la vértebra L2 (flechas) **B.** Radiografía lateral de abdomen. Mostrando renomegalia con desplazamiento de las asas intestinales caudoventralmente. Los diagnósticos diferenciales incluyen nefropatía obstructiva, neoplasias, pielonefritis aguda, pionefrosis, hiperplasia compensatoria o trombosis de la vena renal. **Dx:** Hidronefrosis del riñón izquierdo de etiología desconocida (Burk y Ackerman, 1996)

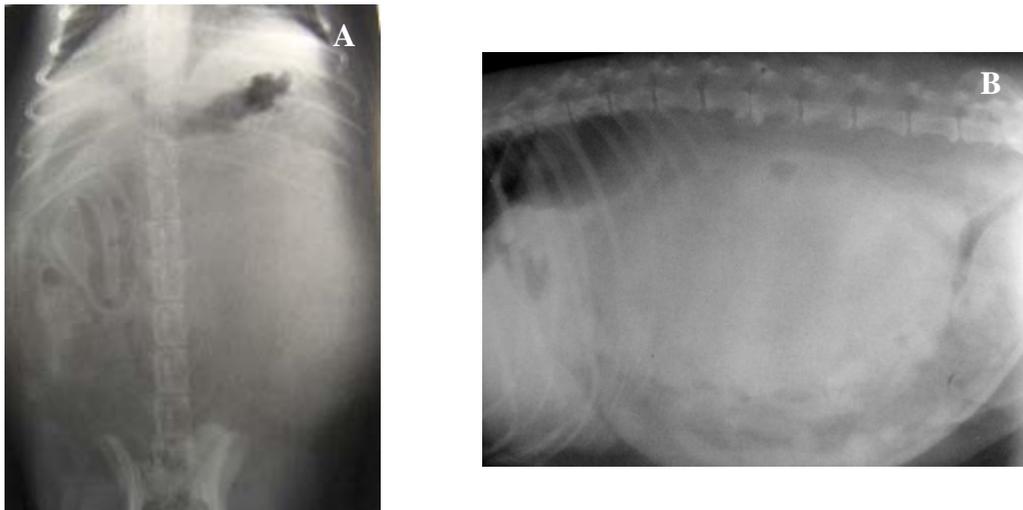


Figura 39: Perro mestizo de 7 años de edad con hematuria desde hace 1 mes. **A.** Radiografía VD de abdomen. Se observa nefromegalia en el riñón izquierdo mide 7 veces la longitud de L2, con bordes irregulares. El riñón derecho es muy difícil de visualizar. **B.** Radiografía lateral de abdomen. Se observa con mejor detalle los bordes irregulares del riñón. Los diagnósticos diferenciales incluyen neoplasia, quistes renales, abscesos renales. **Dx:** Nefroblastoma (Burk y Ackerman 1996)



Figura 40: Felino, hembra pelo corto americano, de 14 años de edad con vómito. **A.** Radiografía VD. El riñón izquierdo es pequeño con contornos regulares mide 1.5 veces la longitud de L2. El riñón derecho es normal, mide 2.8. **B.** Radiografía lateral de abdomen. Los diagnósticos diferenciales incluyen hipoplasia, NIC, o pielonefritis crónica. El gato respondió a terapia sintomática. **Dx:** Hipoplasia del riñón izquierdo (Burk y Ackerman, 1996)



Figura 41: Felino hembra de 12 años de edad pelo corto americano con anorexia desde hace 3 días. **A.** Radiografía VD de abdomen. El riñón derecho se observa pequeño mide 1.5 veces la longitud de la vértebra L2 y de contornos irregulares. El riñón izquierdo esta de contorno y tamaño normal midiendo 3. **B.** Radiografía de abdomen lateral. Los diagnósticos diferenciales incluyen pielonefrosis crónica, NIC o infartos múltiples renales. **Dx:** Pielonefritis crónica unilateral (Burk y Ackerman, 1996).

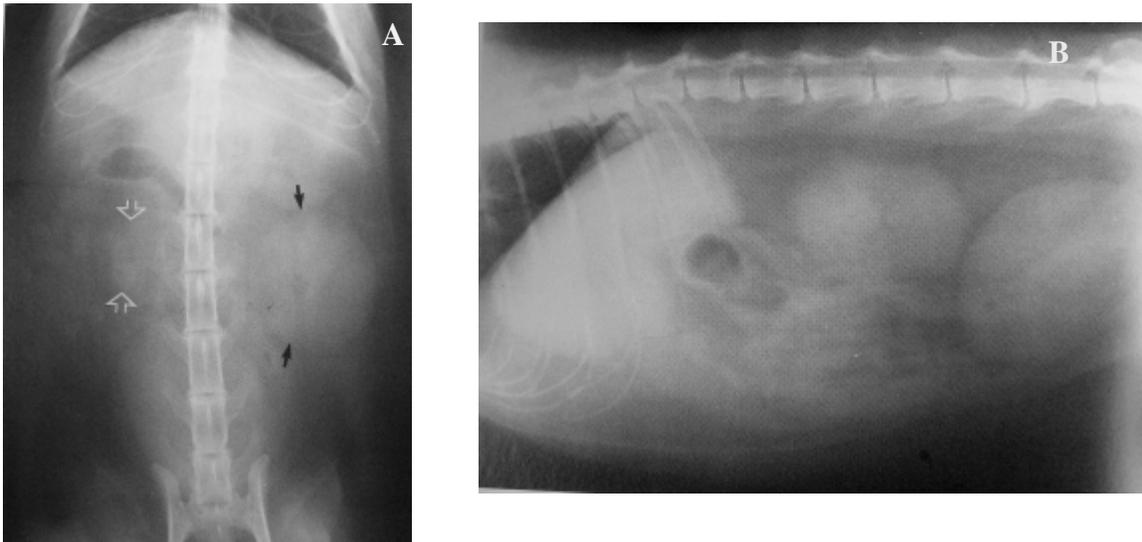


Figura 42: Felino pelo corto americano, macho, de 10 años de edad, con tenesmo y vómito. A. Radiografía VD de abdomen. El riñón derecho es pequeño mide 1.5 veces la longitud de la vértebra L2 y con bordes irregulares (flechas blancas). El riñón izquierdo es grande mide 4.0 veces la longitud de la vertebra L2 y con contornos regulares (flechas negras). Los diagnósticos diferenciales incluyen pielonefritis crónica unilateral o hipoplasia congénita (riñón derecho) e hipertrofia contralateral compensatoria (riñón izquierdo) **Dx:** Pielonefritis crónica en el riñón derecho e hipertrofia compensatoria del izquierdo (Burk y Ackerman, 1996)

c) Cambios de densidad.

Los cambios de densidad renal pueden fácilmente visibles. La calcificación del parénquima renal puede ocurrir como resultado de una nefrocalcinosis primaria, metaplasia ósea, o calcificación distrófica o neoplásica, infartos o abscesos (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

La nefrocalcinosis primaria puede ser asociada a desordenes en el metabolismo de calcio y fósforo, como puede ser la hipervitaminosis D, primaria o secundaria (por hiperparatiroidismo), exceso o desbalance en la relación calcio : fósforo en la dieta, o enfermedad de Cushing. La metaplasia ósea se ha descrito asociada a hidronefrosis. La nefrocalcinosis también puede ser resultado de una insuficiencia renal crónica, ésta enfermedad usualmente causa depósitos de sales de calcio en la pelvis renal. Estos depósitos se observan dentro del parénquima del riñón con una forma piramidal (una V invertida) o densidades lineales (Thrall, 2003;Burk y Ackerman, 1996) (Figura 43).

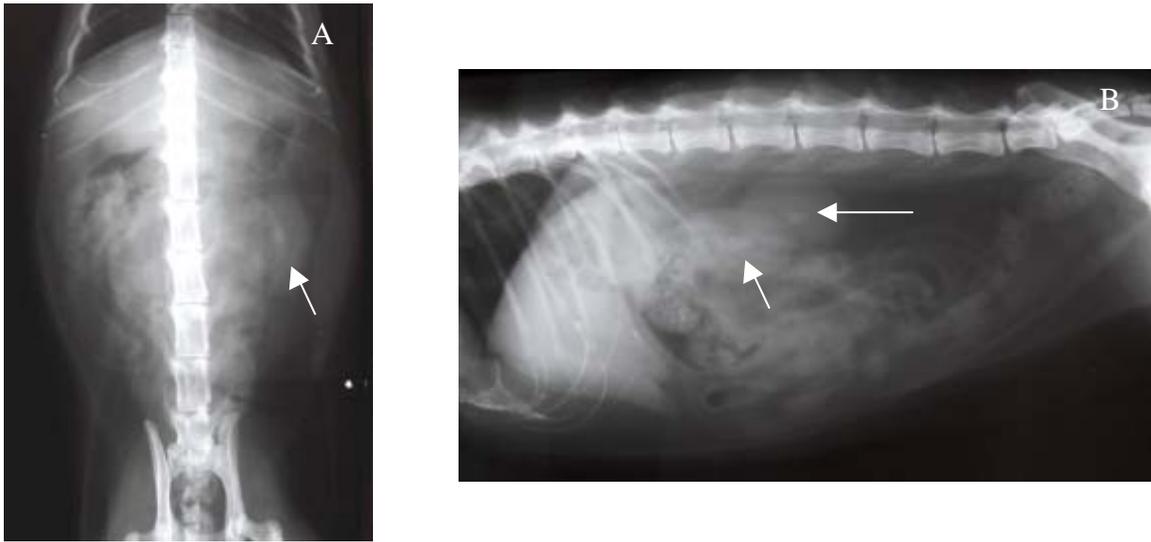


Figura 43: Felino 9 años de edad con problemas de vómito crónico ocasional. **A.** Figura radiográfica ventrodorsal, con densidad de calcificación en la pelvis renal (flecha) **B.** Figura radiográfica abdominal, lateral del mismo paciente con lo cual se confirma la presencia de la densidad de calcificación en las pelvis renales bilateral. **Dx:** Nefrolitiasis bilateral

2. Uréteres.

Los uréteres en condiciones normales no se aprecian en las radiografías simples. Solo se pueden visualizar con la administración de medios de contraste intravenosos como es el caso de una urografía excretora (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003).

3. Vejiga urinaria

La vejiga urinaria se divide en tres partes: cranealmente el vértice (apex vesicae), el cuerpo en la zona central (corpus sicae), y caudalmente el cuello (cervix vesicae). Tres ligamentos formados en los pliegues peritoneales sostienen a la vejiga en la posición de forma laxa. Estos ligamentos suelen contener grandes depósitos de grasa lo cual facilita su visualización radiográfica del cuello y del cuerpo. La superficie craneal y dorsal de la vejiga son radiológicamente visibles debido a la grasa adyacente (Zotine, 1975; Evans, 1996; Lee, 1998).

La vejiga es una estructura musculomembranosa que consta de las siguientes capas: mucosa, submucosa y muscular; el peritoneo está íntimamente adherido a la superficie serosa, aportando una cuarta capa individualizada. Estas capas no se pueden evaluar en una toma radiográfica simple ya que la orina tiene la misma radiodensidad que la pared vesical (Evans, 1996; Thrall,2003).

Su visualización se ve dificultada por la insuficiente cantidad de grasa abdominal, la inadecuada distensión y la superposición de opacidades como: material ingerido en el intestino delgado, material fecal en el intestino grueso, tejido muscular de las extremidades pélvicas y los huesos de la columna vertebral (Thrall, 2003).

Radiográficamente la vejiga se encuentra en el abdomen ventrocaudal tanto en la proyección lateral como en la ventrodorsal (Evans, 1996).

El tamaño de la vejiga varía en función de la cantidad de orina en su interior. Si está vacía la vejiga es pequeña y no se aprecia radiográficamente. Cuando la vejiga está pletórica el borde vesical craneal puede extenderse hasta el abdomen medio. La vejiga del perro suele ser ovalada, pero cuando se distiende se hace más elipsoidal. En el gato es casi siempre elipsoidal (Lee, 1998; Thrall,2003).

La vejiga es craneal al pubis, dorsal al músculo recto abdominal, caudal al intestino delgado, omento y ventral al intestino grueso. La vejiga se localiza ventral al útero y recto (Thrall,2003).

La vejiga urinaria en el gato siempre es intrabdominal y se localiza 2-3 cm craneal al pubis. En estos animales tal posición se debe a su largo del cuello vesical, que no siempre se observa en las radiografías simples (Zontine, 1975; Thrall,2003).

La vejiga urinaria es una estructura con densidad de tejido blando. Cualquier opacidad mayor o menor que el tejido blando que se detecte dentro de la vejiga urinaria en las radiografías simples es anómala (Thrall; 2003) (Figura 44).



Figura 44: Radiografía lateral de abdomen caudal de un canino macho normal. Posición de la vejiga urinaria pleórica (flecha). El contraste de la misma está dada por el contenido de orina y así mismo por la grasa que la rodea (Cortesía de MVS. Verónica Damián Martínez).

Cambios patológicos

La identificación de algún signo radiográfico de enfermedad en la vejiga urinaria en una radiografía simple es limitado, ya que la imagen es subjetiva por lo tanto el diagnóstico siempre se debe comprobarse con la utilización de medios de contraste (Ackerman, 1996; Thrall, 2003).

Los signos radiológicos de patologías en la vejiga urinaria o en las estructuras adyacentes son: visualización insuficiente o nula visualización de la misma, posición, forma, tamaño y densidad anómalas (Figura 45) (Cuadro 5) (Ackerman; 1996, Lee; 1998 Thrall; 2003).

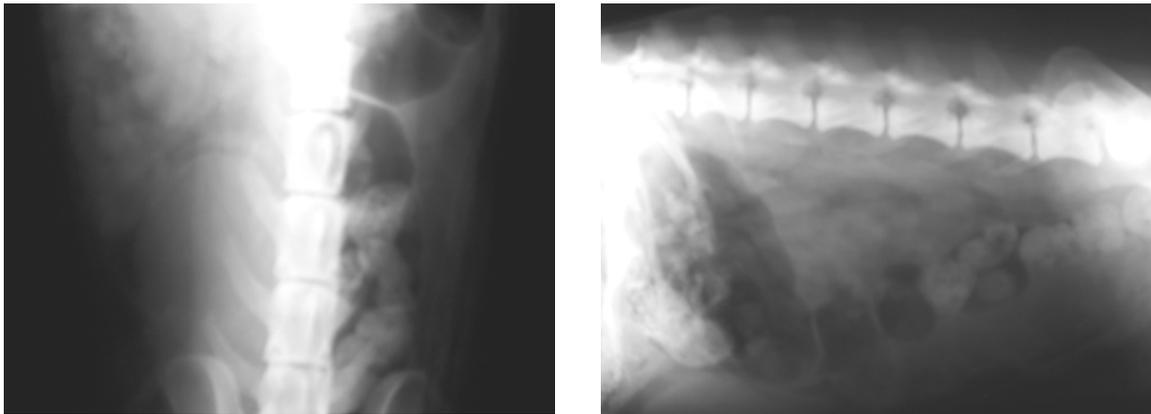


Figura 45: Canino, hembra, husky siberiano, 7 años de edad. A. Radiografía ventrodorsal de abdomen se observa una masa circular de tejido blando que corresponde a la vejiga urinaria del lado derecho del abdomen a nivel de L5 a L7, con desplazamiento lateral del colon ascendente. B. Radiografía lateral de abdomen se observa una masa de tejido blando con desplazamiento ventral del colon. **Dx:** Cistitis intersticial severa con desplazamiento dorsal.

Cuando el detalle seroso es escaso y la superficie vesical no se aprecia de forma individualizada, es posible que se deba ya sea poco contenido de grasa peritoneal o que la causa sea la presencia de líquido peritoneal (Ackerman; 1996, Lee; 1998 Thrall; 2003) (Figura 18).

El desplazamiento de la vejiga se puede dar en diferentes direcciones, esto está dado por las estructuras que la rodean. Dado que la vejiga intrapélvica no siempre indica una patología en particular, su presencia debe asociarse con los signos clínicos y las pruebas de laboratorio para determinar su significado clínico (Ackerman; 1996, Lee; 1998 Thrall; 2003).

Signos radiográficos	Lista de diagnósticos diferenciales
Visualización de la vejiga urinaria No se visualiza la vejiga urinaria y el detalle seroso abdominal es normal.	<i>Tras la micción</i> Vejiga desplazada <ul style="list-style-type: none"> • Hernia perineal • Hernia inguinal Vejiga pélvica <ul style="list-style-type: none"> • Uretra corta • Uréter ectópico • Fístulas congénitas • Vejiga pélvica normal
No se visualiza la vejiga urinaria y existe pérdida del detalle seroso.	Ruptura vesical Líquido peritoneal <ul style="list-style-type: none"> • Trasudado (ascitis) • Exudado (Peritonitis) • Hemorragia (Hemoperitoneo) Animal caquéxico Animal joven < 4 meses de edad.
Cambios de posición. Desplazamiento ventral	Hernia de la pared abdominal Hernia inguinal
Desplazamiento craneal	Enfermedad prostática <ul style="list-style-type: none"> • Neoplasia • Prostatitis • Quiste prostático • Hiperplasia prostática benigna
Desplazamiento craneoventral	Útero aumentado <ul style="list-style-type: none"> • Piómetra, hidrómetra, mucometra, hemometra. • Gestación Masa (s) sublumbar (es) Distensión intestinal importante Piometra de muñón o absceso uterino Uraco persistente o ligamento uracal
Desplazamiento caudal	Hernia perineal Masa (s) abdominal grande Anomalías congénitas <ul style="list-style-type: none"> • Uréteres ectópicos • Fístulas congénitas • Vejiga pélvica normal
Desplazamiento dorsal	Neoplasia mesenquimatosas
Variación en la forma	Masa (s) abdominal (es) adyacente (s) <ul style="list-style-type: none"> • Neoplasia • Absceso o granuloma • Ligamento uracal persistente
Variación en el tamaño Aumento de tamaño	Obstrucción urinaria distal <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción uretral • Obstrucción cuello vesical Deficiencias neurológicas

Disminución de tamaño	Anomalías congénitas <ul style="list-style-type: none"> • Uréteres ectópicos • Fístulas Enfermedad difusa de la pared vesical <ul style="list-style-type: none"> • Cistitis • Neoplasia • Hemorragia
Cambios de la densidad Aumento	Urolitos Mineralización de la pared vesical <ul style="list-style-type: none"> • Neoplasia • Inflamación Gas <ul style="list-style-type: none"> • Iatrogénico • Cistitis efisematosa

Cuadro 5: Signos radiográficos de enfermedad en la vejiga urinaria (Thrall,2003)

Las masas abdominales junto a la superficie serosa de la vejiga puede distorsionar la forma vesical. En ocasiones, los tumores con origen vesical pueden adherirse sobre la superficie serosa y cambiar la forma de la vejiga (Figura 46). En el gato puede aparecer un vértice en forma de punta, junto a una vejiga alargada, cuando existe persistencia del ligamento del uraco (Burk y Ackerman; 1996, Thrall; 2003)

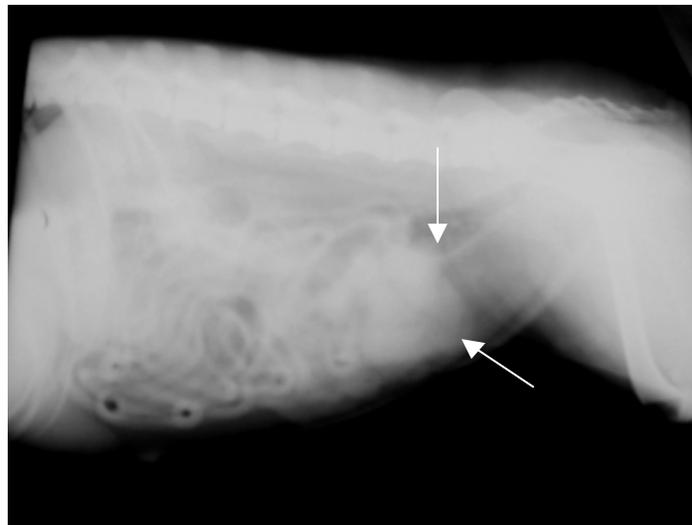


Figura 46: Canino Cocker spaniel, 6 años de edad. Con historia de incontinencia y dolor abdominal desde hace 1 mes. Radiografía lateral de abdomen. Se observa una masa radiopaca de forma irregular (flechas) en el fondo de la vejiga urinaria, se ve de forma alargada. Los diagnósticos diferenciales incluyen: coágulos y neoplasias,

Desde el punto de vista radiológico, es difícil diagnosticar una vejiga urinaria pequeña o grande, debido al amplio rango de variación normal en el tamaño de la misma.

Cualquier cambio en la radiodensidad de la misma es anómalo y fácil de detectar. La presencia de gas en la vejiga puede estar inducido iatrogénicamente por sondeo uretral o cistocentesis. Las pequeñas burbujas de gas producidas por causas iatrogénicas suelen localizarse en el centro del lumen vesical en las proyecciones laterales. El gas en la luz vesical, en la pared de la vejiga y a veces, en los ligamentos vesicales se observa en la cistitis enfisematosa. La cistitis enfisematosa la producen microorganismos fermentadores de glucosa y a veces se asocia con la diabetes mellitus (Thrall, 2003; Busoni, 2006) (Figura 47)



Figura 47: Cocker spaniel, 11 años, hembra, con dolor al orinar desde hace 3 días. Radiografía lateral parcial de abdomen caudal se observa la vejiga con zonas radiolucidas en su interior. **Dx:** Cistitis enfisematosa

La mayoría de las radioopacidades localizadas en el lumen vesical corresponden a urolitos (Figura 48), pero no todos son radioopacos, de manera que la ausencia de radioopacidades dentro de la vejiga no descarta su presencia.

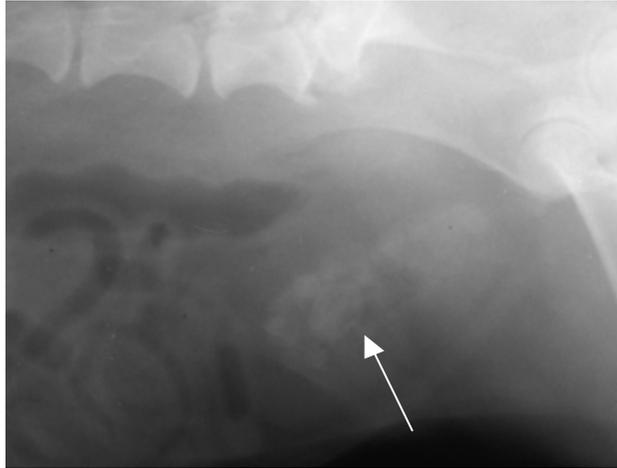


Figura 48: Canino, Mestizo hembra, 10 años de edad con historia de cistitis recurrente desde hace 1 mes. Radiografía lateral caudal parcial de abdomen. Se observa la vejiga urinaria con cambios de densidad en su interior en forma redondeada (flecha)**Dx:** urolitos radiopacos correspondientes a estruvita

4. Uretra.

La uretra normal no se aprecia en las radiografías simples. Solo se pueden visualizar con una urografía excretora o en casos en que haya obstrucción por urolitos radiopacos, sobre todo en machos (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

APARATO DIGESTIVO

1. Estómago

El estómago es un órgano músculo-glandular que se encuentra unido cranealmente al esófago y caudalmente al duodeno. Se ubica caudal al hígado y se ubica en el último par de costillas, permaneciendo transversal a la columna y con tendencia hacia la izquierda del plano medio. Está compuesto por cuatro regiones: 1) cardias, 2) fondo, 3) cuerpo y 4) píloro. Su pared está formada por cuatro capas: a) mucosa, b) submucosa, c) muscular y d) serosa (Dyce, 2000; Chavez y Pérez, 2004) (Figura 49)

El estómago tiene dos curvaturas: mayor y menor. La curvatura mayor es la superficie convexa del estómago, que se origina en la parte cardial y se extiende caudoventralmente hacia el píloro. La curvatura menor es la porción cóncava del estómago que se origina a la derecha de la parte cardial y se extiende craneoventralmente hacia el píloro (Dyce, 2000; Thrall, 2003; Chavez y Pérez, 2004)

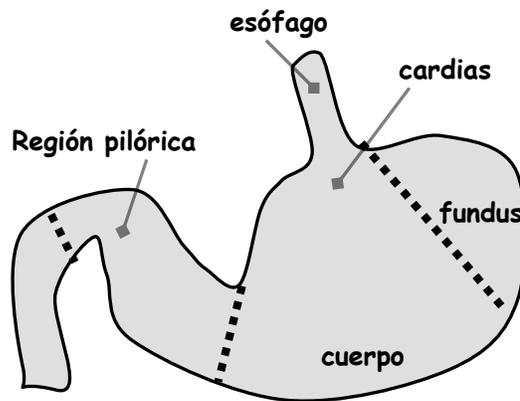


Figura 49: Esquema del estómago que ilustra sus divisiones anatómicas.

La imagen radiográfica normal del estómago es variable y depende de muchos factores, como la especie, raza, grado de distensión, volumen, tipo de contenido gástrico, la posición del paciente al realizar la radiografía y la utilización o no de medios de contraste.

El estómago suele identificarse por su forma y localización, así como por su contenido, ya sea gas, alimento o ambos. Es posible que no se pueda identificar todo el estómago en una radiografía simple cuando está vacío o cuando la imagen del líquido que contiene se funde con la del hígado u otras estructuras abdominales. En la imagen lateral, como norma general, el eje del estómago que pasa a través del fundus, cuerpo y píloro, se sitúa perpendicular a la columna vertebral, paralelo a las costillas o en un punto intermedio entre ambas posiciones (Figura 50)

En la imagen ventrodorsal el eje longitudinal del estómago puede ser perpendicular a la columna, de forma que el estómago aparece en una posición transversal en el abdomen (Dyce, 2000).

Se han descrito variaciones en la forma del estómago en los perros en función al grado de distensión por contenido, la conformación del tórax y de la parte craneal del abdomen.

Uno de los factores más importante que afectan la imagen del estómago es la posición del paciente al realizar una radiografía.

Para explicar la imagen radiográfica del estómago, ésta puede describirse como en forma de J y localizada en posición transversal en el abdomen craneal. Por ejemplo con el paciente colocado en decúbito dorsal para la proyección ventrodorsal, el líquido se desplaza hacia la zona de declive del lumen gástrico, es decir, hacia el fundus y el cuerpo gástrico. Cuando la cantidad de líquido es suficiente, la parte pilórica también se rellena. El gas se desplaza hacia el antro pilórico y a una parte del cuerpo gástrico próxima a la línea media (Thrall, 2003).

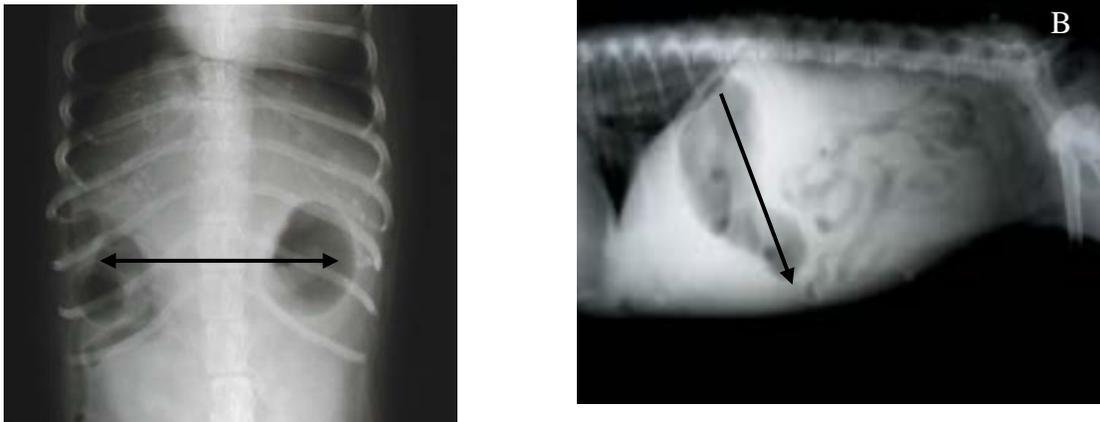


Figura 50: Radiografías abdominales normales. Incidencias VD y lateral **A.** Radiografía ventrodorsal de abdomen craneal ilustrando la posición normal del estómago el cual se logra visualizar por la presencia de gas (flecha). Se observa transversal a la columna. **B.** Radiografía lateral de abdomen, el eje gástrico (flecha se observa paralelo a las costillas y perpendicular a la columna vertebral. Radiografías cortesía de MV Mónica M. Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

La imagen radiográfica del estómago normal varía. Es importante saber como la posición, o grado de distensión modifica la imagen para poder aprovecharla y nos ayude a visualizar mejor ciertas partes que nos interesan (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

Los pliegues gástricos no se visualizan bien en las radiografías simples, su valoración suele ser subjetiva ya que el tamaño y el número depende del grado de distensión del estómago. Tienen una forma más tortuosa en el estómago no distendido y se hacen más uniformes y paralelos a la curvatura gástrica al ir aumentando el grado de distensión. Son más pequeños y tienen una forma más espiral en el antro pilórico. Pueden no ser visibles cuando el estómago está marcadamente distendido. Por otro lado, son más pequeños y su número es menor en los gatos que en los perros (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

Estados patológicos.

1) Cambios de tamaño, forma y posición

Los cambios en la forma del estómago es un signo radiológico claro es una posible patología gástrica. Aunque el estómago es un órgano que se distiende, pletórico, el borde caudal no debe de pasar más allá de la vértebra L4. Una distensión severa del estómago puede ser ocasionada por exceso de gas, comida o fluido. Esto se observa en perros sobretodo jóvenes que se sobrealimentan. La dilatación gástrica en un animal anoréxico normalmente indica un problema de obstrucción en el píloro, o vólvulo gástrico (Figura 51) (Burk y Ackerman, 1996)

El vólvulo gástrico es la rotación del estómago sobre su eje. El grado de rotación puede variar de 90 a 360° o más. La rotación más común es de 180° . el grado de dilatación gástrica puede variar. La apariencia clásica que se observa es el estómago segmentado (doble burbuja) en la vista lateral. Los pliegues del cardias y del fundus pueden ser observados ventrocaudal al píloro. Es inidentificable, el duodeno que se encuentra dorsoventral y craneal al cuerpo del estómago. El bazo puede estar aumentado de tamaño y desplazado de su posición normal (Figura 52) (Thrall, 2003)

La observación de fluido denso dentro del esófago indica una gastroesofageal intususcepción. Solo algunas patologías que afectan al estómago no son reconocibles en las radiografías especialmente si este contiene aire. Muchas de estas patologías afectan a la pared del estómago o a su mucosa las cuales pueden ser delineadas con aire. Si algunas de las partes del estómago son difíciles de valorar por el contenido normal de fluido gástrico, por lo tanto se debe de maniobrar con la posición del paciente para lograr ver la parte del estómago que se desea (Burk y Ackerman, 1996).

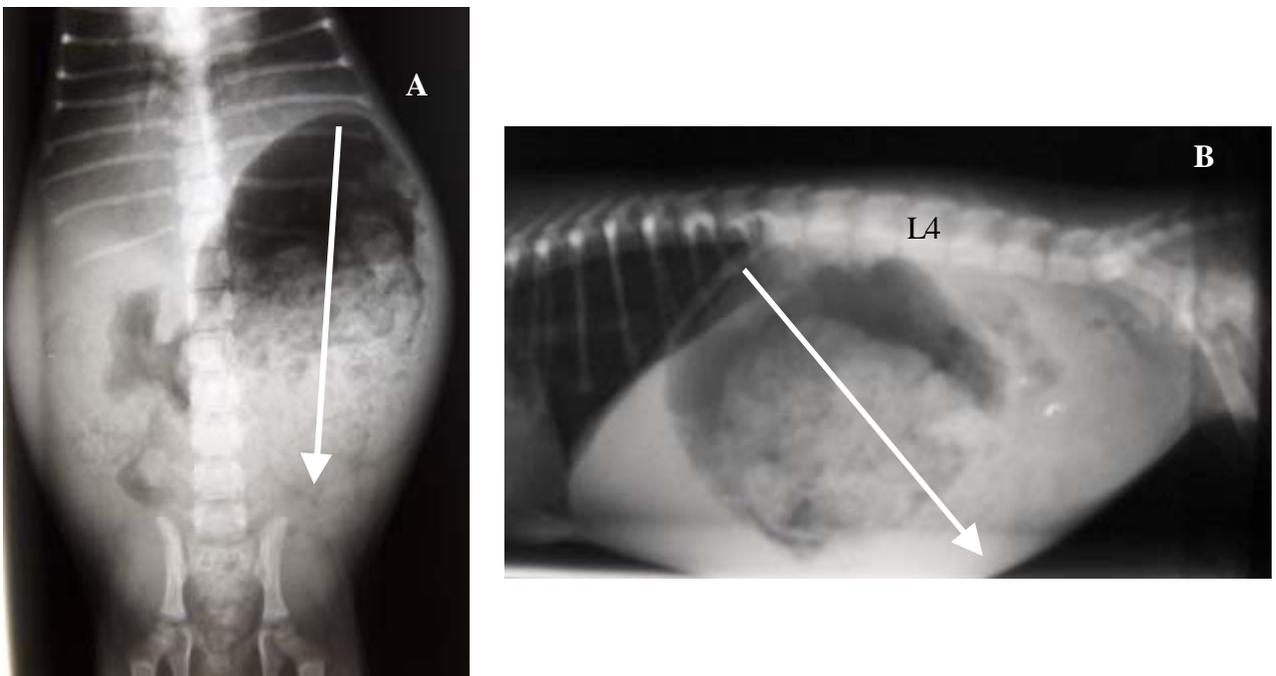


Figura 51: Canino, hembra, Yorkshire terrier, de 2 meses de edad, con dilatación abdominal aguda, observese que el estómago está excesivamente dilatado, su eje gástrico sobrepasa la vertebra L2 con lo cual se considera una dilatación anormal. **Dx:** Dilatación gástrica.

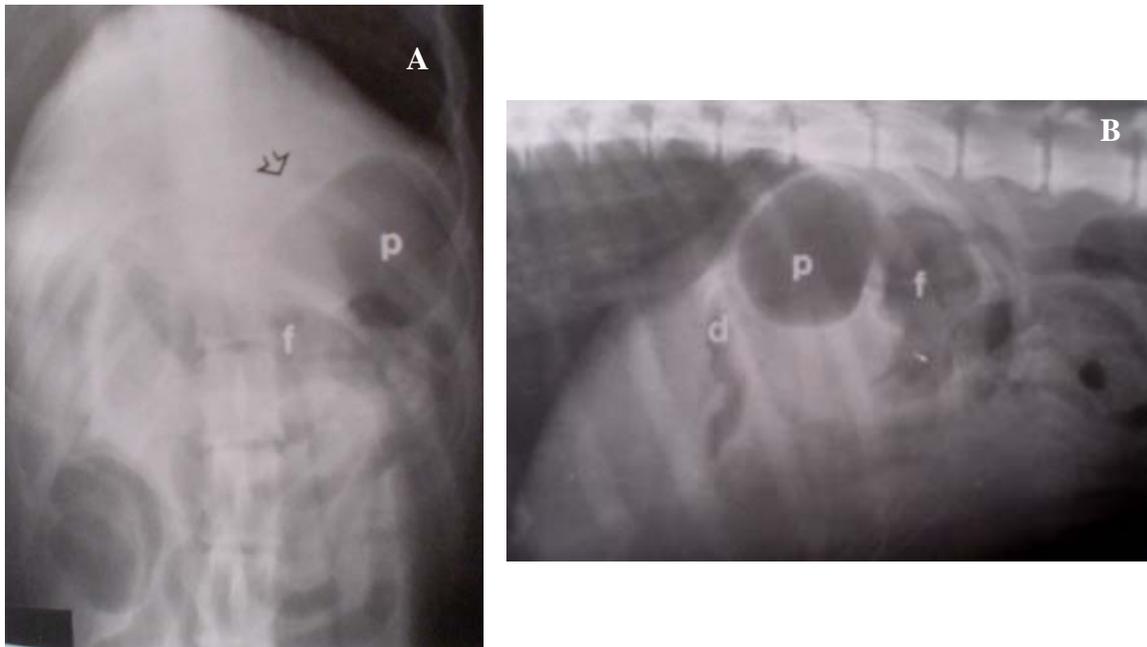


Figura 52: Canino, macho, 1 año de edad, gran danés con regurgitación desde hace 2 días A. Radiografía ventrodorsal la vista del fondo gástrico (f) y píloro (p) se observa con bordes suaves llenos de aire. Se observa en la parte craneal del abdomen. Inmediatamente craneal se encuentra el duodeno observándose como una estructura tubular llena de gas. Caudal al fondo se encuentra el cardias. B. Radiografía lateral de abdomen existe una estructura de forma tubular (d) que corresponde al duodeno. Dorsalmente y caudal se encuentra el píloro (p) lleno del gas. Y caudal a este se encuentra el fondo gástrico (f) lleno de gas además se observan los pliegues gástricos. **Dx:** Vólvulo gástrico (Burk y Ackerman, 1996)

Las masas gástricas como puede ser un tumor, granuloma o una intususcepción gastrogástrica, puede ser identificadas en una radiografía simple cuando el aire está presente en el estómago. Utilizando las incidencias lateral derecho, lateral izquierdo, ventrodorsal y dorsoventral con aire puede ser manipulable para detectar todas las áreas del estómago (Thrall, 2003).

2) Cambios en la densidad

Las lesiones gástricas pueden ser reconocidas en las radiografías si hay un buen contenido de aire ya que este provee un medio de contraste. Los cuerpos extraños y masas pueden cerrar la luz gástrica y así hacerse aparentes y observarse con bordes discretos por la interfase masas:aire (ej. una pelota) (Figura 53) Si los cuerpos extraños son radiopacos como el metal es muy fácil detectarlos. Es importante investigar con los dueños si estos objetos pueden ser de plomo o zinc ya que los ácidos del estómago los diluyen y puede

presentarse una intoxicación. El contenido de alimento en el estómago puede causar problemas para distinguir la presencia de un objeto extraño (Burk y Ackerman,1996)

La calcificación de la submucosa aparece como una línea fina radiopaca paralela al borde de la mucosa, observado comúnmente en animales con insuficiencia renal crónica (Figura 54) (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

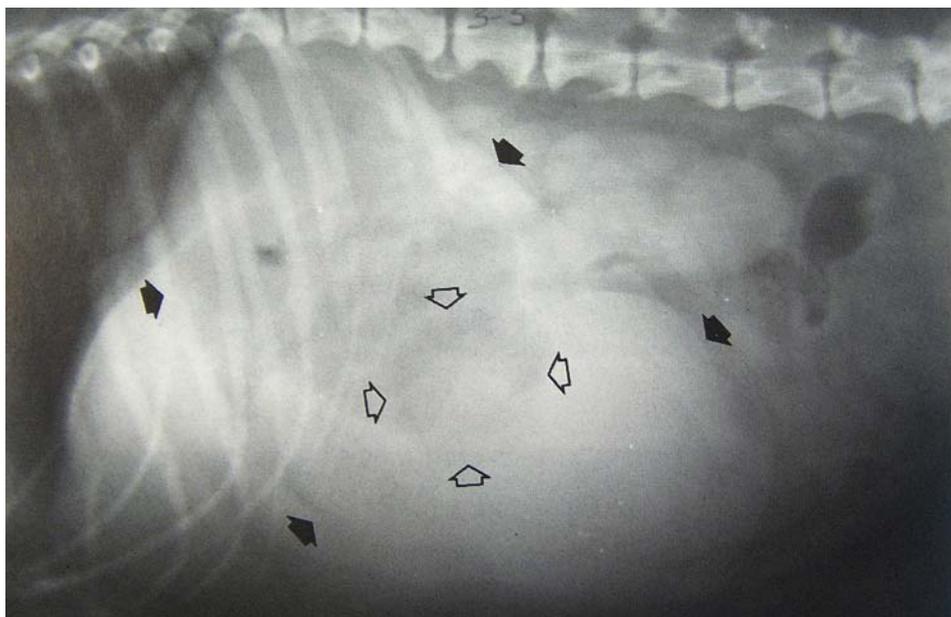


Figura 53: Canino, Cocker spaniel, 5 años de edad, macho. Con vómito, poliuria y polidipsia desde hace 1 día. Hay una marcada dilatación gástrica con contenido de líquido (flechas negras sólidas). Una figura claramente radiolúcida se observa dentro del área de líquido del estómago (flechas negras huecas). **Dx:** Cuerpo extraño gástrico (pelota) (Burk y Ackerman,1996)



Figura 54: Canino, macho, French Poodle, 13 años de edad, con poliuria polidipsia, crónica y vómito desde hace 4 días. Hay una línea fina de calcificación (flechas) que se observa en la pared del estómago como líneas paralelas a los pliegues gástricos. Estos hallazgos son contundentes con calcificación de la submucosa gástrica secundaria a vasculitis y gastritis inducido por falla renal. **Dx:** Gastritis con calcificación metastásica por insuficiencia renal crónica (Burk y Ackerman, 1996)

2. Intestino delgado

El intestino delgado se extiende desde el píloro hasta la unión ileo-cólica. Ocupa la zona ventral del abdomen, caudal al estómago e hígado. Mide aproximadamente 3.5 veces la longitud del cuerpo de un animal viviente. El duodeno es la primera parte del intestino delgado. Es la parte más fija del intestino delgado. Se encuentra suspendido del mesoduodeno, comienza a nivel de píloro a la derecha del plano mediano y después de un corto trayecto dorsocraneal describe una curva denominada flexura duodenal craneal y continúa caudalmente sobre la derecha con el nombre de porción descendente, donde hace contacto con el peritoneo parietal. Tras este trayecto en dirección caudal, vuelve a curvarse para formar la flexura duodenal caudal o pelviana y continúa cranealmente como porción ascendente, situada a la izquierda de la raíz del mesenterio, donde forma la flexura duodenoyeyunal (Evans, 1996; Dyce, 2000; McAllister, 2000)

El yeyuno integra las asas del intestino delgado, ocupa la porción ventrocaudal de la cavidad abdominal y recibe su nutrición de la arteria mesentérica craneal, situada en la raíz del mesenterio, la cual fija yeyuno e íleon a la pared corporal dorsal. El yeyuno comienza a la izquierda de la raíz del mesenterio y es la porción más larga del intestino delgado (Evans, 1996; McAllister, 2000; Thrall, 2003)

El íleon es la porción terminal del intestino delgado; es corto y pasa cranealmente a la derecha de la raíz del mesenterio y se une al colon ascendente en el orificio ileo-cólico (Dyce, 2000; McAllister, 2000)

Radiográficamente en las incidencias lateral y ventrodorsal de abdomen el intestino delgado puede ser reconocido por los contrastes de gas y comida que se encuentra en él. El intestino del gato contiene menos gas que en el perro (McAllister, 2000)

Las incidencias que se utilizan normalmente para la valoración del intestino delgado, son la lateral derecha y la ventrodorsal. Cuando existen signos clínicos crónicos, hay que preparar previamente al paciente con 24 horas de ayuno y la administración de un

enema 2-4 horas antes del estudio radiográfico. Lo cual permite valorar al intestino vacío. Sin embargo cuando existe dolor abdominal agudo, un episodio agudo de vómitos persistentes o un aumento palpable de las asas intestinales con líquido o gas, hay que realizar el estudio radiográfico sin esperar a la preparación específica. De hecho, el patrón de distribución de líquido y gas puede ser muy útil para realizar el diagnóstico de estos pacientes, y podría parecer distorsionado si se administra un enema (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

El contorno, tamaño, posición, forma y la radiopacidad pueden apreciarse en las radiografías simples, pero para valorar el peristaltismo se necesita administrar medios de contraste (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

Las superficies serosa se visualizan bien en los gatos y perros adultos con una cantidad moderada de líquido peritoneal, en cambio en los animales menores de 6 meses o muy delgados, el detalle seroso es pobre y carece de definición debido a la falta de grasa intraperitoneal (Figura 55) Las superficies serosas deben de ser lisas y se visualizan mejor en las zonas donde la superposición entre ellas es mínima. En la zona central del abdomen, donde se superponen muchas asas intestinales es difícil apreciar las superficies serosas normales, lo que no debe de confundirse la imagen de unas asas intestinales llenas de líquido y falta de aire con una imagen de pérdida de definición de serosas. Las asas intestinales se observan en forma de estructuras tubulares curvadas lisas, o como círculos sólidos o anillos (Thrall, 2003)



Figura 55: Abdomen normal de un canino hembra de 3 años de edad. Obsérvese la pérdida de definición de las serosa intestinales a causa de que el animal es delgado y la cantidad de grasa adyacente a los órganos es poca por lo que disminuye el contraste. **Dx:** abdomen normal.

El intestino delgado debe de estar repartido de manera uniforme por toda la cavidad peritoneal, ocupando el espacio que dejan los órganos distendibles (estómago, vejiga), los órganos sólidos (hígado, bazo) y la grasa (Dyce, 2000).

Debido a la gran variación entre razas y tamaño corporal, es difícil establecer una medida para el lumen intestinal. Se han publicado tres referencias de diámetro normal máximo (de serosa a serosa) en los perros: 1) que no exceda en dos veces la anchura de la costilla; que no exceda la altura de la parte central del cuerpo de L2 en la incidencia lateral, y 3) que el cociente entre el diámetro máximo del intestino delgado y la altura del cuerpo de la L5 e su punto más estrecho sea inferior a 1.6. Esta última medición debe de realizarse en las toma ventrodorsal (Figura 56) (Homco, 1996; Burk y Ackerman, 1996; Lamb, 1999; Jergens, 2000, Thrall, 2003)

En los gatos el criterio tiende a ser más específico, dado que tienden a ser muy similares entre si. El diámetro normal de intestino delgado de los gatos no tiende a superar

los 12 mm, o dos veces la altura de la parte central de la L4. El yeyuno e íleon tienden a presentar el mismo diámetro luminal mientras que el duodeno tiende a ser un poco más ancho. La medición del diámetro luminal no es totalmente fiable, ya que es importante no confundir una asa intestinal normal con contenido de gas con un segmento patológicamente engrosado (Burk y Ackerman, 1996; Homco, 1996; Lamb, 1999; Jergens, 2000, Thrall, 2003).

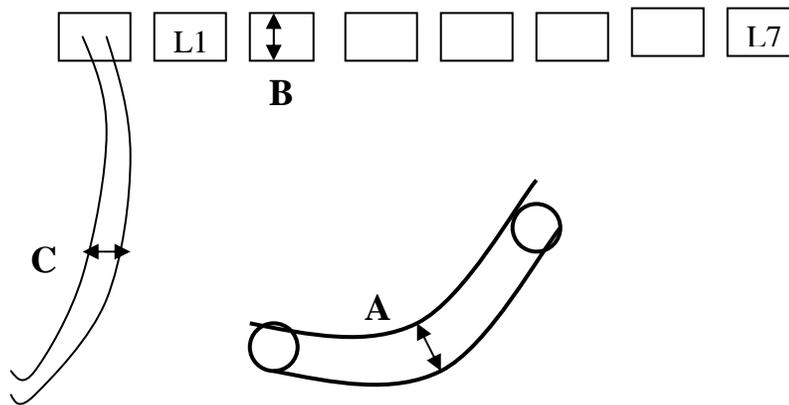


Figura 56: Esquemas para ilustrar las referencias de diámetro intestinal normal en perros y gatos. A. Diámetro del intestino delgado; B, Altura de la parte central del cuerpo de L2; C, Anchura de una costilla. Normalmente A debe de ser menor que B o 2 veces C.

Estados patológicos

1) Cambios de posición.

Pueden observarse variaciones normales en la posición del intestino delgado tanto en perros como en gatos, incluidas: a) desplazamiento intestinal caudal por distensión del estómago; b) desplazamiento intestinal craneal por distensión de la vejiga; c) en los gatos obesos los depósitos de grasa intrabdominal que causan concentración del intestino en la zona central o derecha del abdomen; d) en los perros y gatos muy obesos, la grasa desplaza el intestino hacia la zona central de la cavidad abdominal. Si estos cambios en la posición son severos pueden indicar alteraciones de los órganos adyacentes.(Burk y Ackerman, 1996; Homco, 1996; Lamb, 1999; Jergens, 2000, Thrall, 2003) (Figura 57).



Figura 57: Canino, Cocker spaniel, 7 años de edad. Radiografía lateral de abdomen, se observa a las asas intestinales desplazadas cranealmente por el aumento en el tamaño de la vejiga urinaria. **Dx:** Distensión vesical severa.

2) Cambios de tamaño y forma luminal.

El tamaño de la luz del intestino delgado es variable dependiendo de la motilidad. Los cambios más significativos del cambio del tamaño es la dilatación por la falta de paso de contenido por el tracto gastrointestinal también conocido como *íleo*. Este puede ser mecánico cuando es causado por algún cuerpo extraño o funcional cuando es por patologías que afectan a la vasculatura o al sistema neuromuscular de la pared intestinal. En el cuadro 6 se incluyen consideraciones relacionadas con los patrones más habituales de la dilatación son:

- a. Focal/leve: de una a tres asas intestinales afectadas y distensión luminal de 1.5-2 veces el diámetro normal.
- b. Focal/grave: de una a tres asas intestinales afectadas y distensión luminal superior a 2 veces el diámetro normal.
- c. Generalizada leve: todas las asas intestinales están afectadas y la distensión luminal es de 1.5 a 2 veces el diámetro normal.
- d. Generalizada/grave: Todas las asas intestinales están afectadas y la distensión luminal es superior a 2 veces el diámetro normal (Thrall, 2003).

Focal/leve	Focal/grave	Generalizada/leve	Generalizada/grave
Enteritis regional Peritonitis regional <ul style="list-style-type: none"> • Íleo mecánico; obstrucción parcial Íleo funcional en fase temprana <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso vascular 	Íleo mecánico <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpo extraño • Invaginación • Neoplasia de la pared intestinal. • Infiltración granulomatosa de la pared • Estreches intestinal • Estenosis/atresia • Adherencia posquirúrgica • Herniación Íleo funcional <ul style="list-style-type: none"> • Enteritis por parvovirus • Disautonomía 	Íleo mecánico <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucciones parciales: en la unión ileocólica (habitualmente en gatos) Íleo funcional <ul style="list-style-type: none"> • Enteritis • Fármacos anticolinérgicos • Desequilibrio electrolítico • Mala absorción Dolor abdominal	Íleo mecánico <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción completa: intestino distal • Invaginación, Cuerpo extraño • Neoplasia de la pared intestinal Íleo funcional <ul style="list-style-type: none"> • Cirugía abdominal reciente • Trauma espinal (daño neurológico) • Vólvulo intestinal (raro)

Cuadro 6. Condiciones patológicas según la longitud y el grado de distensión del intestino afectado (Thrall, 2003)

Existe otra clasificación del íleo mencionado por Burk (1996) el cual es: el dinámico y el adinámico. En el íleo dinámico existe cierta cantidad de perístasis y se observan zonas con dilatación del lumen intestinal y algunas normales. Esta condición se observa usualmente en una obstrucción intestinal parcial o incompleta (Figura 58) (Homco, 1996; Burk y Ackerman, 1996; Lamb, 1999)

Con una obstrucción total, la parte proximal a la obstrucción se observa dilatada mientras que la distal se observa vacía o de tamaño normal. Existen situaciones donde la dilatación del intestino delgado puede no ser aparente por la poca longitud de intestino que esta involucrado (Burk y Ackerman, 1996; Homco, 1996; Lamb, 1999; Thrall, 2003)

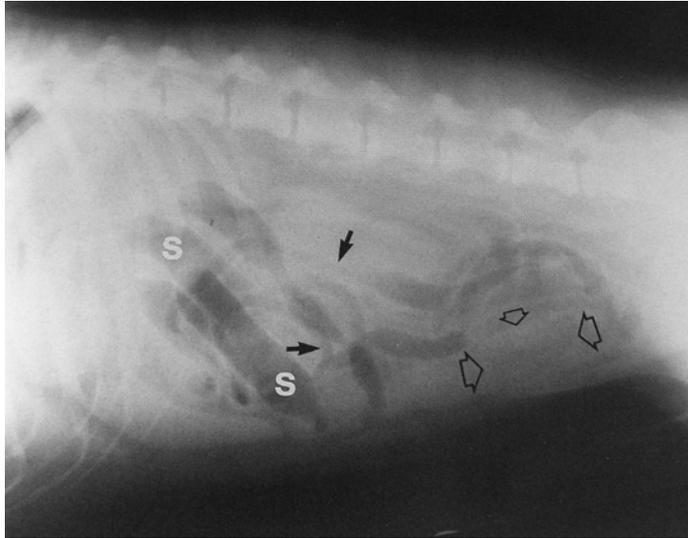


Figura 58: Canino, 4 años de edad, labrador retriever con 4 a 5 vómitos al día, durante 2 días. Radiografía lateral revela una severa dilatación en algunas asas intestinales con contenido de gas en su luz (S), algunas asas de tamaño normal (flechas negras solidas), lo cual indica un íleo dinámico. Los diagnósticos diferenciales incluyen algún cuerpo extraño, neoplasia o inflamación. Una exploración más detallada reveló una zona más radiopaca en la zona caudal del abdomen (flechas negras) con ligeras burbujas de aire en su interior. **Dx:** íleo dinámico secundario a una obstrucción por un olote (Burk y Ackerman, 1996)

En el íleo adinámico no hay evidencias del movimiento peristáltico. Se observa como una dilatación uniforme del intestino delgado, se observa comúnmente cuando se ha administrado medicamentos simpatomiméticos, después de un infarto, peritonitis, pancreatitis, enteritis severas (ej. parvovirus) y obstrucción prologada (Figura 59) (Burk y Ackerman, 1996, Trhall, 2003)

Mientras no haya peristaltismo el estómago se observa claramente distendido con contenido de fluido y de gas ya que el alimento regresa del duodeno al estómago.

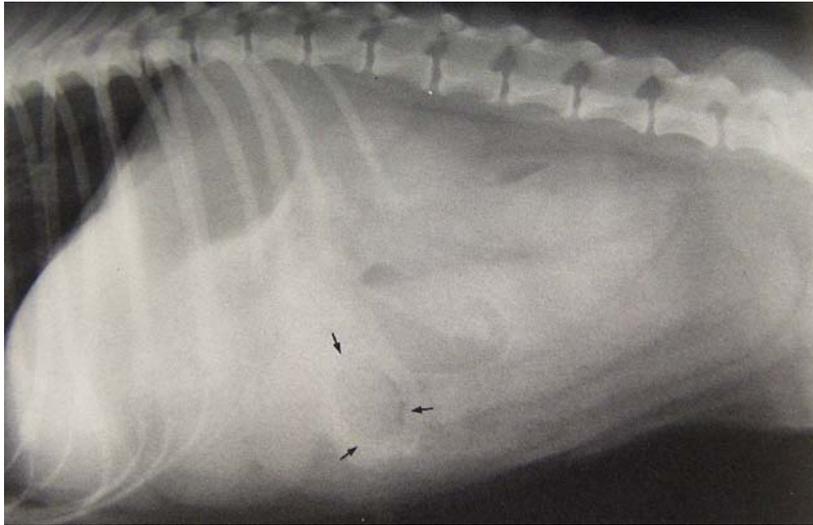


Figura 59: Canino, hembra, French Poodle, 3 años de edad, con 5 días de vómito. La radiografía lateral revela la dilatación de todas las asas intestinales del intestino delgado (íleo adinámico) una revisión más rigurosa reveló una estructura con forma de semilla de una fruta (flechas). **Dx:** Íleo adinámico por obstrucción con una semilla de durazno (Burk y Ackerman, 1996)

Las obstrucciones puede ser causadas por objetos extraños, torsión, vólvulo, estrangulación, intususcepción, adherencias, granulomas, neoplasias. Algunos de los objetos extraños son radioopacos y son evidentes en las radiografías simples. Las nueces, o semillas pueden contener aire en su interior o tal vez tener una densidad mineral y pueden hacerse evidentes. Sin embargo ninguna obstrucción puede ser totalmente evidente en una radiografía simple por lo tanto es recomendable hacer un estudio con medio de contraste (Burk y Ackerman, 1996; Homco, 1996; Thrall, 2003)

3. Intestino grueso

El intestino grueso se compone del ciego, el colon, el recto y el canal anal. En el perro el ciego es un divertículo con forma de hélice que se encuentra en el colon ascendente y se comunica con la válvula ceco-cólica, esta válvula está cargada a la derecha de la línea media al nivel de la tercera vértebra lumbar. No se comunica directamente con el íleon (Dyce, 2000; McAllister, 2000)

El colon se divide en colon ascendente, transverso y descendente. El colon ascendente se encuentra cargado a la derecha de la línea media ventral al riñón derecho contacta con el lado derecho del páncreas y el duodeno a la derecha. Dorsalmente y a la izquierda contacta con el intestino delgado; cranealmente toca el estómago (Dyce, 2000; McAllister, 2000)

El colon transverso contacta craneoventralmente con el estómago, craneodorsalmente con el lado izquierdo del páncreas, caudalmente esta en contacto con el intestino delgado (Dyce, 2000; McAllister, 2000)

El colon descendente se encuentra cargado a la izquierda de la línea media y se extiende desde la flexura cólica izquierda hasta la entrada pélvica. Dorsalmente está en contacto con el ileopsoas, cranealmente con el riñón izquierdo y uréter, caudodorsalmente se encuentra en contacto con la vejiga urinaria y el útero, lateralmente se encuentra el bazo, Algunas veces el colon descendente es más largo y tortuoso de lo normal, en estos casos llega a desplazarse un poco hacia la derecha, a esto se le refiere en la literatura como colon redundante (Dyce, 2000; McAllister, 2000; Thrall, 2003)

El recto es la parte terminal del colon, comienza en la entrada pélvica y termina en el canal anal. ventral al recto está la vagina en la hembra, la próstata y uretra en caso de los machos (Dyce, 2000; McAllister, 2000; Thrall, 2003)

En las radiografías simples el colon se observa con diferentes grados de claridad,

dependiendo de su contenido. En las incidencias laterales el colon corre prácticamente paralelo a la columna vertebral. En la incidencia ventrodorsal, el colon ascendente se observa a la derecha y el descendente a la izquierda. El ciego se puede identificar hacia la derecha de la línea media ya que contiene un poco de gas (Lee, 1998; Thrall, 2003)

Estados patológicos

1) Cambios de tamaño.

El megacolon es una condición en la cual hay una dilatación y engrosamiento de todo el colon o solo una sola una parte del mismo. Se considera un megacolon cuando el tamaño de la luz del mismo sobrepasa 1 ½ vez la longitud de L 7(Figura 60) .

2) Cambios de posición

El cambio de la posición del colon muchas veces sugiere un problema en los órganos adyacentes (Figura 61).

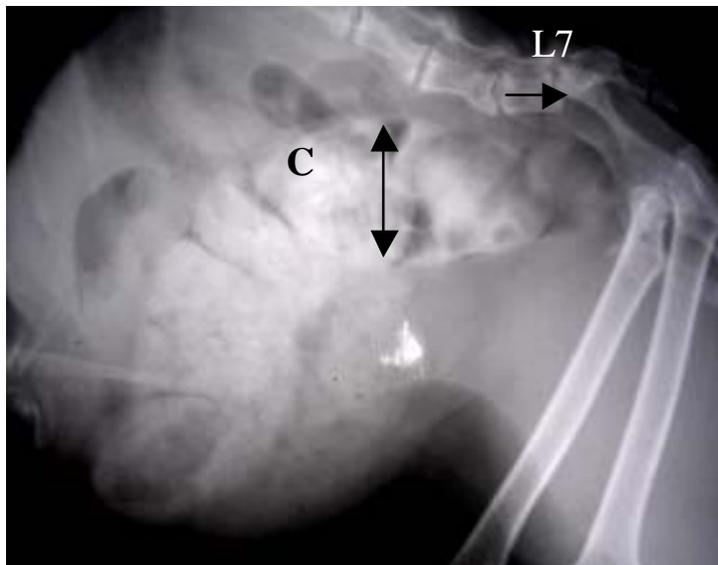


Figura 60: canino 7 años de edad, con problemas para defecar desde hace 11 días. Radiografía lateral, se observa el colon dilatado (C) con heces fecales y mide 2.5 veces la longitud de L7. **Dx:** megacolon.

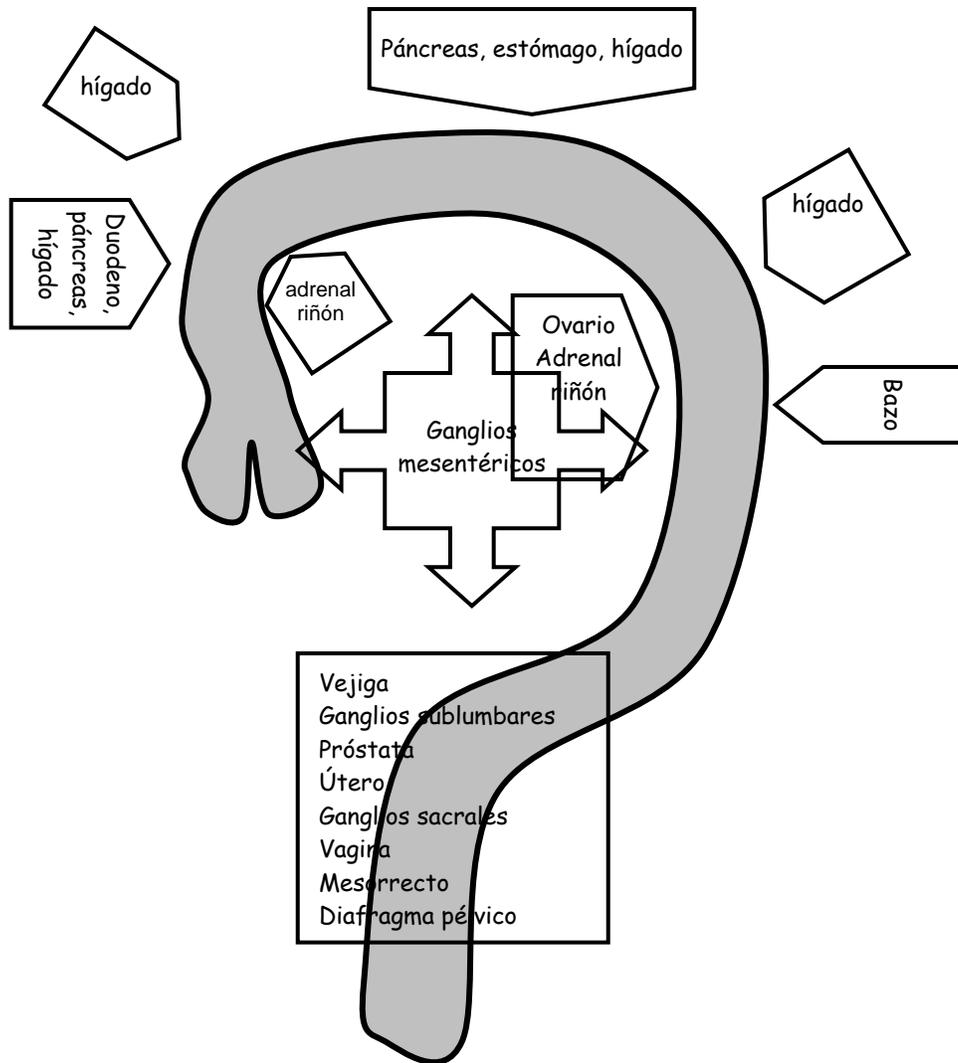


Figura 61: Vísceras adyacentes al intestino grueso en una imagen radiográfica ventrodorsal. Estas vísceras pueden causar variaciones anatómico-radiográficas que pueden ser indicativas de una enfermedad, o bien variantes normales. Las flechas indican la dirección en que habitualmente se desplaza el intestino grueso cuando aumenta cada órgano.

APARATO REPRODUCTOR

1.- Hembra

A) Útero

El útero normal es difícil de identificar, sobretodo en perras con acumulación de gas en las asas intestinales que se encuentran en la zona de localización del útero, el cual se encuentra entre la unión del colon descendente-recto y la vejiga en la imagen radiográfica lateral (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003) (Figura 62).



Figura 62: Radiografía normal de abdomen caudal de un felino hembra ubicando la posición normal del colon (C), útero (U), Vejiga (V).

1) Cambio de tamaño, forma y posición del útero.

La visualización radiográfica de un aumento generalizado del tamaño uterino sin mineralización fetal es compatible con diversas patologías uterinas y con una gestación en una fase previa a la mineralización es decir antes de los 45 días. La lista de posibles diagnósticos diferenciales debe incluir gestación en una fase temprana y pseudogestación, piómetra, hidrómetra o mucometra, torsión uterina, compresión uterina y adenomiosis uterina (Figura 63).

El tamaño, densidad y forma radiográfica que presenta el útero canino durante la gestación varía en función de la raza, el número de fetos y la fase de gestación. Es posible identificar radiográficamente el útero gestante alrededor del día 30 después de la ovulación. Se recomienda utilizar la radiografías simples alrededor del día 55 de gestación ya que los fetos pueden visualizarse de manera adecuada debido a la mineralización ósea que presentan (Figura 64) La imagen radiográfica sigue siendo la manera más indicada para conocer el número de fetos en gestaciones avanzadas, sin embargo tiene un inconveniente ya que no se sabe si existe sufrimiento fetal en el cachorro (Thrall, 2003)

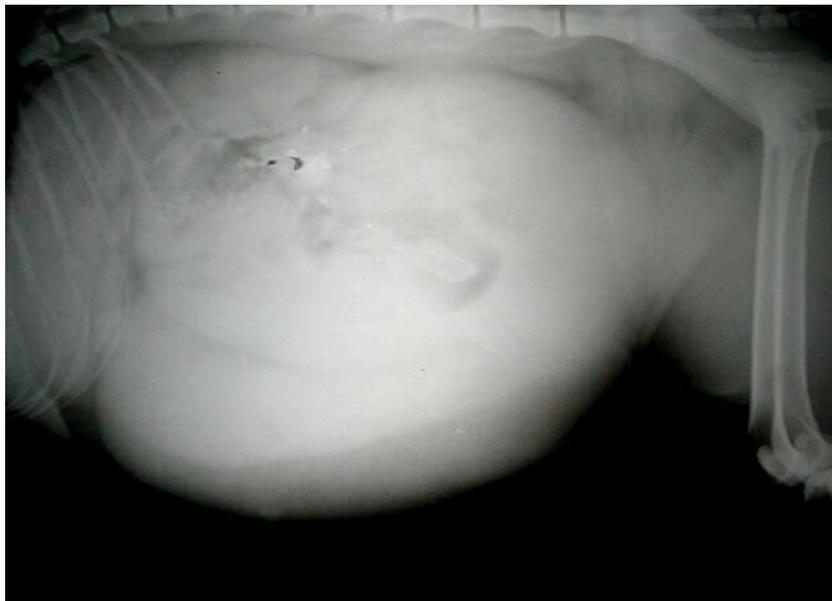


Figura 63: Canino, cocker spaniel, de 6 años, con poliuria, anorexia, dilatación abdominal desde hace 1 semana. Radiografía lateral de abdomen, se observan 2 estructuras tubulares enroscadas de densidad de tejido blando, localizado en la zona caudal y medial del abdomen, correspondiente al útero. **Dx:** Píometra cerrada.

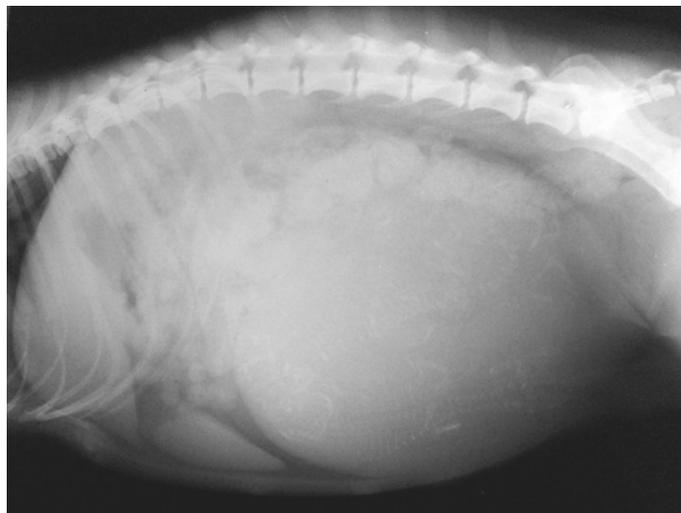


Figura 64: gestación normal avanzada en una perra (imagen lateral). Observe la mineralización de los fetos.

Un aumento de tamaño uterino localizado puede indicar diversas patologías, como neoplasias, hiperplasia endometrial quística, Piómetra, hidrómetra o mucometra localizadas, granuloma o absceso de muñón, un resto uterino quístico y adenomiosis uterina (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003) (Figura 65)

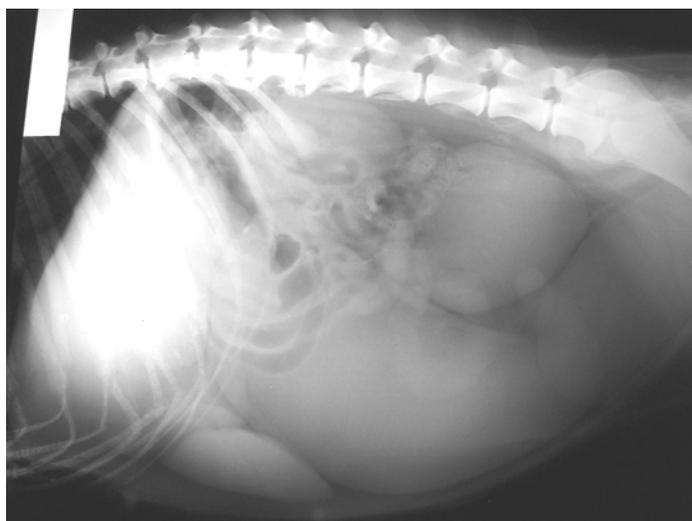


Figura 65: Canino, Pastor Alemán de 10 años de edad, con problemas de poliuria, a la palpación una masa en la zona caudal del abdomen. Radiografía lateral de abdomen, se observa una estructura tubular en la zona ventral del abdomen con densidad de tejido blando correspondiente a un cuerno uterino, en la zona dorsocaudal del abdomen se observa una estructura circular de la misma densidad. A la cirugía se encontró que correspondía al cervix uterino. **Dx:** Piómetra unilateral.

2) Cambios de densidad

La presencia de gas en el interior del útero gestante indica muerte fetal o isquemia debida a una torsión uterina. En ambos casos, el gas se debe a la desvitalización y descomposición de los tejidos. En la Figura 66 se muestra un caso de útero enfisematoso por muerte fetal. Hay que ser prudentes cuando se hayan hecho intentos traumáticos de sondeo del útero, ya que se puede introducir aire a este y causar un problema de piómetra iatrogénica (Burk y Ackerman,1996; Thrall,2003)



Figura 66: Radiografía lateral de abdomen de un canino. Útero enfisematoso debido a momificación y descomposición de un feto. Observe la gran cantidad de gas dentro del útero y los restos del feto con claros indicios de descomposición. Radiografía cortesía de MV Mónica M Medán, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ovarios

Los ovarios de forma normal no se observan en las radiografías simples. Están localizados justamente caudal a los riñones. Las neoplasias, hemorragias, y los quistes son los padecimientos que afectan el tamaño de los ovarios haciéndolos en algunas ocasiones visibles en las radiografías simples (Figura 67) (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

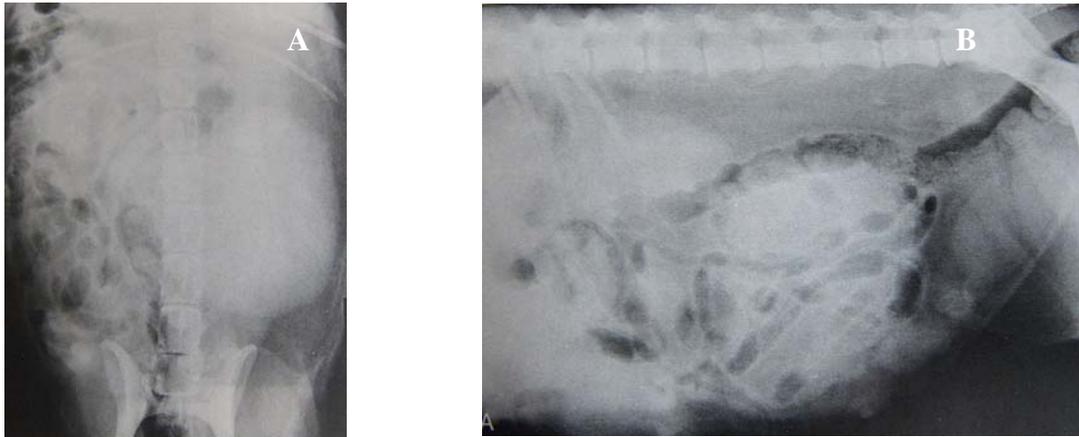


Figura 67: A) Radiografía ventrodorsal de abdomen, se observa una masa circular a nivel de L2 a L6. hay desplazamiento medial hacia el lado derecho, del colon descendente. B) radiografía lateral. Se observa desplazamiento del intestino delgado ventralmente así como desplazamiento del colon descendente. Dx. Tumor ovárico izquierdo (Thrall, 2003)

2.- Macho

A) *Testículos*

Las radiografías simples tienen una aplicación limitada para la valoración de los testículos intraescrotales. Los testículos intrabdominales no son identificables en un radiografía simple si estos están libres de alguna patología, en cambio si permiten visualizar masas abdominales debidas a una neoplasia de origen testicular intrabdominal.

Dado que los testículos, epidídimos y escroto presentan densidad de tejido blando, la radiografía apenas tiene aplicación para su valoración en los pequeños animales, esta puede proporcionar cierta información sobre la radiopacidad de las alteraciones detectadas por palpación (si es aire o densidad mineral).

B) *Próstata*

La próstata es una glándula que se encuentra caudal a la vejiga urinaria y ventral al recto, su visualización se puede ver perjudicada si el recto se encuentra lleno de heces en la proyección lateral y ventrodorsal. Tiene una radiodensidad de tejido blando, su correcta visualización también depende de la cantidad de grasa que la rodea. Puede no apreciarse en

animales delgados o en los que tienen líquido libre en el área del cuello de la vejiga. En los perros castrados y en los animales tratados con estrógenos, la próstata puede ser muy pequeña o no visualizarse a nivel radiográfico.

Su longitud normal no debe de sobrepasar el 70% de la longitud de la distancia de la amplitud pélvica (Figura 68)

Estados patológicos

1) Cambios de forma y tamaño de la glándula prostática

Las enfermedades de la próstata suelen incrementar el tamaño de la glándula. La anomalía más común es la hiperplasia benigna. Este aumento puede deberse a una prostatitis, por su relación intrínseca entre los testículos y la próstata, cualquier animal con enfermedad prostática deberá de ser valorado de una enfermedad testicular.

Debido a la estrecha relación entre la próstata y la vejiga, la prostatomegalia provoca el desplazamiento craneal de la vejiga. Cuando la prostatomegalia es uniforme, la vejiga se desplaza en sentido craneal a lo largo del suelo del abdomen; cuando es excéntrica, como suele suceder en caso de quistes y abscesos, la dirección de desplazamiento de la vejiga puede ser diferente (Thrall, 2003)

La hiperplasia y la prostatitis son ejemplos de aumento simétrico, en tanto que las neoplasias y los quistes suelen provocar un aumento asimétrico. Los quistes prostáticos grandes, los quistes paraprostáticos y los abscesos suelen presentar una combinación de aumento simétrico y asimétrico, ya que afectan a toda la glándula, pero predomina uno de los lóbulos como origen de la lesión radiográfica. Dada la dificultad de definir con precisión la forma de la próstata normal, un aumento simétrico o asimétrico leve de la misma puede resultar muy difícil de diagnosticar en una radiografía simple, por lo tanto en estos casos se recomienda la utilización de medios de contraste (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

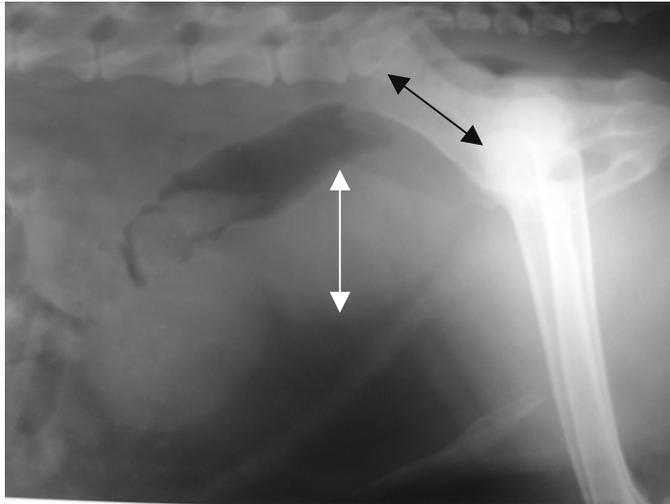


Figura 68: Imagen lateral de un canino, French Poodle, de 13 años, con goteo al orinar. Se observa la próstata aumentada de tamaño simétricamente marcada con la flecha blanca, la vejiga aparece desplazada cranealmente. La próstata tiene una longitud mayor al 70% de la amplitud pélvica, la cual está marcada con la flecha e color negro. **Dx:** prostatitis

Cualquier cambio en la radioopacidad normal de la próstata (densidad de tejido blando) se considera indicativo de enfermedad crónica o grave. Las áreas de calcificación situadas al interior de la glándula prostática se puede deber a una prostatitis crónica o a una neoplasia la cual es la causa principal. Por lo anterior en cualquier caso de calcificación se recomienda una biopsia (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

La presencia de gas en el interior de la próstata también es un hallazgo importante. Este hallazgo se considera como una evidencia de cistitis por bacterias productoras de gas. La prostatitis por coliformes o *Clostridium* provocan una grave necrosis hemorrágica de la glándula puede producir peritonitis generalizada (Burk y Ackerman, 1996; Thrall, 2003)

CONCLUSIONES

Se creó un manual práctico sobre los principios básicos para la interpretación radiográfica de abdomen en caninos y felinos.

Se explicó la importancia de una buena imagen radiografía y los factores tanto del paciente como de la técnica que pueden afectarla.

Se explicó y de ilustró la anatomía radiográfica normal de cada uno de los órganos abdominales, así como los signos radiográficos más comunes de algunas patologías que los involucran.

BIBLIOGRAFIA

Agut A, Jiménez R. Radiodiagnóstico de pequeños animales. Manuales clínicos Veterinarios, México: Interamericana-Mc Graw Hill, 1992; 25-29.

Agut A, Fernández del palacio MJ, Laredo FG, Murciano J, Bayon A, Soler M., Unilateral renal agenesis associated with additional congenital abnormalities of the urinary tract in a Pekingese bitch. *Journal Small Animal Practice* 2002 Jan; 43(1): 32-35

Bjorling D: Surgical management of hepatic and biliary diseases in cats. *Compend Contin Edu Pract Vet* 1991; 13 (9); 1419-1425

Burk L, Ronald, Ackerman Norman. *Small Animal Radiology and Ultrasonography. A Diagnostic Atlas and text.* 2nd ed. London: W.B. Saunders Company, 1996; 215- 217

Busoni A, Petite, Heinen , Billen F, Snaps F., Radiographic and Ultrasonographic findings of emphysematous cystitis in four non diabetic female dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2006 Jan- Feb; 47 (1): 90-93

Carlson D, William, *Veterinary Radiology.* USA: Lea & Febiger, 1965; 9-15.

DiBatola, Clinical approach and laboratory evaluation of renal disease, Ed In Ettinger: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 4th Ed. Philadelphia, WB Saunders, 1995: 1626-1639.

Dyce, K. Edit. *Anatomia veterinaria.* 2^a. Ed. Mc GRAW HILL Interamericana., México; 34-67.

Douglas S. W, Williamson, H D. *Diagnostico radiológico veterinario.* Zaragoza España: Editorial Acribia, 1975; 9-11.

Douglas S.W. *et al.* *Principles of veterinary radiology.* 4th Ed, Mexico City: Baillière Tindall, 1987; 4-7.

Evans H E. Miller`s *Anatomy of the Dog.* 3 ed.. Philadelphia. USA. WB Saunders, 1993; 456-458.

Evans E. Howard, de laHunta Alexander, *Diseción del perro,* Mc GRAW HILL, Interamericana, Cuarta Edición, México, 1996; 177-227.

Farrow S. Charles, Green Ronald, Shively Michael, *Radiology of the Cat,* USA: Mosby, 1993:139-143

Graham P, John, *Diagnostico por imágenes en caninos y felinos,* USA: Clinical Handbook, The Gloyd Group Inc, 2002: 3.

Hall A Jean, Watrous J. Barbara, Effect of Pharmaceuticals on Radiographic Appearance of Selected Examination of the Abdomen and Thorax, Vet Clin of North Am; 2000: 30 (2); 349-373

Han M. Connie, Hurd, D. Diagnóstico por imagen; Guía práctica de Radiología y ecografía”, México D. F: Haucourt Brace,1997: 11-15.

Homco LD, Recent Developments en diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat. Vet Clin North Am Small Anim Pract : 29; 307.

Jergens AE: Inflammatory bowel disease: Current perspectives. Vet. Clin North Am. Small Anim Pract: 1999, 29: 501

Johnston GR, Feeney DA, Osborne CA. Radiographic findings in urinary tract infection. Vet. Clin. North American Small Animal, 1980, Nov; 9(4) 749-774.

Lamb WA, France MP; Chronic intestinal pseudo-obstruction in a dog, Aust Vet J, 1994 71:84,

Lavin, M. Lisa. Radiography in Veterinary Technology. London. Edition W.B. Saunders Company. 1999: 229-230.

Lee Robin. Manual de Diagnóstico por Imagen en Pequeños Animales. London. British Small Animal Veterinary Association. 1998: 79-114

McAllister, Kealy. Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat. 3rd Ed. London: W.B. Saunders, 2000: 11-15.

Morgan P Joe, Techniques of Veterinary Radiography. 5th Ed. Iowa USA: State University Press/ Ames, 1993: 66-69.

Owens M, Jerry. Radiographic Interpretation for small Animal Clinician. USA: Provisions, Pet specialty Enterprises, 1982: 1-3.

Papageorges Marc. Visual perception and Radiographic Interpretation, Compendium on Continuing Education for Practicing Veterinarian., November 1998; 20 (11): 1215-1223

Paugh Partington Beth, Biller S. David. Hepatic Imaging with Radiology and Ultrasound In: Dimski S.Donna Guest Editor. The liver. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice, London, W.B. Saunders Company, 1995: 305-333.

Rives J. Bill & Johnston R. Gary, SP: estrategias de diagnóstico por imagen en la nefrología de animales pequeños, *Disfunción Renal, Cli. Vet. North. Mc GRAW-HILL*, 1996; 26 (6): 1548-1560

Shaiken Loren, *Radiography: How to Avoid 10 Common Errors*, *Vet. Med.* 1997; 92 (12): 1033-1042

Getty de Sisson S., Grossman J.D. *Anatomía de los animales domésticos*. 5ª. Edición. Tomo II. México. Salvat. 1994, 1698-1708, 1729-1741.

Slatter, Douglas, *Textbook of small animal surgery*. Third Ed, Tomo 1, Saunders USA, 2003

Smith A. Stephanie, Biller S. David, Kraft L. Susan, Goggin M. Justin, Hoskinson J. James, *Compendium Small Animals*, 1998; 20 (11); 1225-1234.

Thrall E. Donald. *Manual de Diagnóstico Radiológico Veterinario*. 4ª Ed. Barcelona, España: Elsevier, 2003: 35-55, 483-488.

Zontine WJ. The urinary baddler. *Mod Vet. Pract*, 1975, Mar; 56(3) 195-201