

CAPÍTULO 2

Radiología del aparato Cardio-respiratorio en Pequeños Animales

Analía Arizmendi

*Defiende tu derecho a pensar,
porque pensar de manera errónea
incluso es mejor que no pensar.*
Hipatia de Alejandría (Egipto, 370-415 d.C.)

La radiografía en general se caracteriza por ser un método poco invasivo, relativamente sencillo y de rápida realización, siendo habitualmente el de 1º opción dentro de los métodos complementarios de diagnóstico (MCD) disponibles.

El examen radiológico de la cavidad torácica en particular tiene especial utilidad debido a que las diferentes radio-densidades de sus órganos generan un contraste ideal para la visualización de los mismos con un alto grado de detalle. A raíz de ello, entre los alcances de la radiología torácica se destaca la posibilidad de examinar la respuesta de los órganos frente a diferentes noxas, a través de cambios en su morfología, su ubicación, sus contornos y cambios en su radio-densidad. En tanto entre las limitaciones, es importante mencionar que solo brinda datos acerca de la silueta de los órganos, no así de su estructura interna. Además por ser un método estático no brinda información referente a las características de flujo ni dinámica cardíaca, no debiendo descartar la utilización de otros MCD como la ultrasonografía para complementar el examen cardio-respiratorio.

¿Para qué?

La radiografía (RX) de tórax es una herramienta fundamental de gran utilidad en el diagnóstico de cardiopatías y bronconeumopatías, de presentación muy frecuente en la profesión veterinaria. Permite interpretar correctamente la repercusión de las cardiopatías sobre el pulmón y de las bronco-neumopatías sobre el corazón, evaluar el grado de afección, el impacto sobre el paciente y realizar el seguimiento de la misma.

Con la radiografía de tórax se puede visualizar la totalidad de la cavidad torácica (corazón, grandes vasos y campos pulmonares). El conocimiento de la radio-anatomía normal es de

suma importancia para identificar aquellos signos radiográficos que orienten hacia determinados diagnósticos presuntivos, aunque no necesariamente permitan arribar a un diagnóstico definitivo. Para ello debemos analizarla en conjunto con los datos de reseña, anamnesis, signos aportados por el examen clínico y demás MCD.

¿Cuándo?

Algunas de las situaciones que determinan cuándo indicar una radiografía de tórax son:

- Pacientes con signos clínicos de afección respiratoria: tos, disnea, debilidad, intolerancia al ejercicio, rales secos y/o crepitantes, fiebre.
- Pacientes con signos clínicos de afección cardíaca: tos, disnea, debilidad, intolerancia al ejercicio, soplos, distensión abdominal.
- Pacientes cardiópatas para determinar presencia de signos de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda y realizar seguimiento evolutivo.
- Pacientes con enfermedades sistémicas para establecer su repercusión sobre el sistema cardio-respiratorio (ejemplo: neoplasias con metástasis pulmonar).
- Pacientes bajo tratamientos para evaluar su respuesta, y realizar el seguimiento de una enfermedad
- Pacientes quirúrgicos, como parte del protocolo de evaluación pre-anestésica.
- Pacientes politraumatizados, especialmente con la finalidad de evaluar la integridad del continente torácico (por la posibilidad de ruptura diafragmática, fractura de costillas, entre otros).

¿Cómo?

Para prescribir correctamente una radiografía de tórax es necesario conocer cuáles son las incidencias (básicas o especiales) más apropiadas y el correspondiente posicionamiento del paciente. Se debe considerar que la imagen producida con cada incidencia es bidimensional, por lo que para lograr la tridimensionalidad se debe realizar de rutina el par radiológico, el que consta de por lo menos 2 incidencias ortogonales entre sí. Una incidencia latero-lateral (LL) derecha (Fig. 1) o izquierda posicionando al paciente en decúbito lateral derecho o izquierdo respectivamente y una incidencia ventro-dorsal (VD) (Fig. 2) o dorso-ventral (DV) (Fig. 3), posicionando al paciente en decúbito dorsal o ventral respectivamente. Se aconseja como requisitos básicos para la correcta realización del procedimiento, la tracción de los miembros anteriores cranealmente, y en lo posible realizar la exposición en el pico inspiratorio.



Fig. 1: Posicionamiento decúbito lateral derecho, incidencia LL-derecho.



Fig. 2: Posicionamiento decúbito dorsal, incidencia VD.

Fig. 3: Posicionamiento decúbito ventral, incidencia DV.

Para que una radiografía sea considerada de calidad y apropiada para su interpretación se debe visualizar todo el continente torácico incluido el límite diafragmático. En proyección VD o DV la espina torácica debe estar en el mismo plano que el esternón y en las proyecciones LL las costillas no se deben extender por encima de la espina.

Existen algunas particularidades en la proyección de la silueta de los órganos torácicos en dependencia de la especie animal y el decúbito, que es necesario conocer. Los aspectos diferenciales entre una RX LL-derecha vs LL-izquierda son:

- En la radiografía LL derecha (Fig. 1) se puede observar que el corazón toma una forma ovoide. Los pilares del diafragma se encuentran paralelos entre sí, siendo el pilar derecho más craneal. Tras el pilar izquierdo del diafragma puede observarse dorsalmente gas en el fundus del estómago. En esta incidencia se visualiza mejor el pulmón izquierdo, ya que al encontrarse en posición no dependiente presenta mayor insuflación.
- En la incidencia LL izquierda el vértice del corazón tiende a alejarse del esternón por lo que se observa de forma más circular. Los pilares del diafragma divergen hacia dorsal en forma de “Y”, encontrándose el pilar izquierdo más craneal. Por otro lado puede visualizarse una imagen redondeada con contenido gaseoso en ventral, representando el antro pilórico. En esta incidencia se visualiza mejor el pulmón derecho.

Los aspectos diferenciales entre una RX VD vs DV son:

- En la incidencia VD (Fig. 2) se observa el límite diafragmático como 3 montículos superpuestos, con convexidad hacia craneal, representando ambos pilares y la cúpula central. La silueta cardíaca se proyecta de forma más elongada.
- En la incidencia DV (Fig. 3) se observa el límite diafragmático como una única curvatura lisa representando la cúpula, y la silueta cardíaca más oval con el vértice desplazado a la izquierda. Esta incidencia es la más recomendada para la evaluación de la silueta cardíaca, pero al ser más difícil posicionar correctamente al animal en decúbito ventral para lograr la simetría necesaria, se suele utilizar de rutina la incidencia VD.

Se sugiere realizar para cada paciente siempre el mismo decúbito, especialmente cuando son necesarios estudios seriados.

Principios de interpretación:

Una vez obtenida la radiografía debe ser interpretada apropiadamente, en busca de los signos radiográficos que orienten al diagnóstico. Se recomienda hacerlo en forma sistemática y ordenada. Para ello, una forma práctica es dividir el tórax en continente y contenido.

El continente torácico se puede delimitar de la siguiente manera:

- Límite dorsal: vértebras dorsales
- Límite ventral: esternón
- Límite lateral: costillas y tejidos blandos (piel, grasa, musculatura subcutánea, paquete vasculo-nervioso y linfático).
- Límite anterior: apertura torácica anterior (entrada del tórax, comunica el tejido subcutáneo y planos faciales del cuello con el mediastino)
- Límite posterior: apertura torácica posterior (Diafragma)

El contenido de la cavidad haciendo hincapié en el sistema cardio-respiratorio incluye los siguientes órganos (Figs. 4 y 5):

- Sistema cardiovascular:

- Corazón
- Grandes vasos
 - Aorta (Ao)
 - Vena Cava Caudal (VCC)
 - Arteria Pulmonar Principal (APP)

- Sistema respiratorio:

- Tráquea intra-torácica
- Bronquios principales
- Pulmones
- Espacio Pleural (continente de los pulmones)

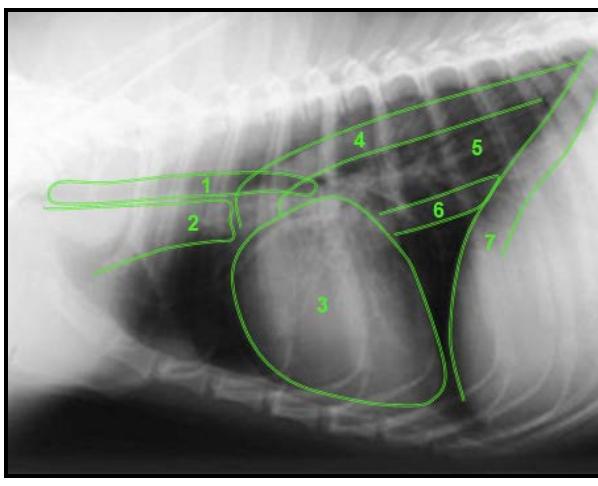


Fig. 4: RX LLD de tórax canino. 1) Tráquea, 2) Mediastino craneal, 3) Silueta Cardíaca, 4) Aorta ascendente, 5) Campos pulmonares 6) Vena Cava Caudal, 7) Cúpulas diafrágmáticas.

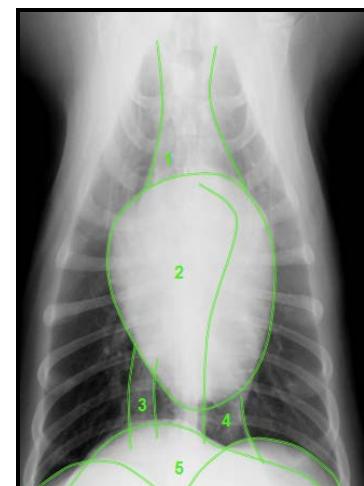


Fig. 5: RX VD de tórax canino. 1) Mediastino craneal, 2) Silueta Cardíaca, 3) Vena Cava Caudal, 4) Aorta, 5) Cúpulas diafrágmáticas.

En el siguiente apartado se describe cómo se visualiza una radiografía torácica normal en caninos y felinos. Los principales cambios a tener en cuenta al interpretarla en un paciente con enfermedad cardio-respiratoria, se refieren a alteraciones en la ubicación, posición, tamaño, forma, dirección, calibre, radio-densidad y grado de expansión de cada uno de los órganos.

1. Sistema cardiovascular

1.1 Corazón/Silueta cardíaca

La silueta cardíaca se considera la estructura de tejidos blandos de mayor radio-densidad dentro de la cavidad torácica ya que representa la sumatoria de las opacidades del pericardio, miocardio, endocardio, grandes vasos y sangre que fluye dentro de las cámaras cardíacas y vasos mayores.

En una radiografía en incidencia LL (derecha o izquierda) se identifica como una estructura mediastinal, ovoide, inclinada hacia ventro-caudal.

En una radiografía VD/DV se puede observar en caninos un corazón asimétrico con el vértice apuntando a la izquierda de la línea media, en contraposición con los felinos en los que se encuentra más alineado a la columna.

Como se mencionó previamente este método no permite visualizar la estructura de las cámaras cardíacas, solo identificar su proyección sobre la imagen. Para dar una posición y poder establecer el tamaño estimativo de las cámaras y los grandes vasos sobre la silueta cardiovascular, se utiliza un sistema que se basa en los números del reloj (Analogía del Reloj) donde:

Incidencia Latero-lateral (Fig. 5):

- 12:00-02:00hs: Atrio Izquierdo (AI)
- 02:00-05:00hs: Ventrículo Izquierdo (VI)
- 05:00-09:00hs: Ventrículo Derecho (VD)
- 09:00-10:00hs: Arteria Pulmonar Principal (APP) y Aurícula Derecha (Ad)
- 10:00-11:00hs: Arco aórtico (Ao)

Incidencia Dorso-ventral (Fig. 6)

- 11:00-01:00hs: Arco aórtico (Ao)
- 01:00-02:00hs: Arteria Pulmonar Pulmonar (APP)
- 02:30-03:00hs: Aurícula Izquierda (AI)
- 02:00-05:00hs: Ventrículo izquierdo (VI)
- 05:00-09:00hs: Ventrículo Derecho (VD)
- 09:00-11:00hs: Atrio Derecho (AD)

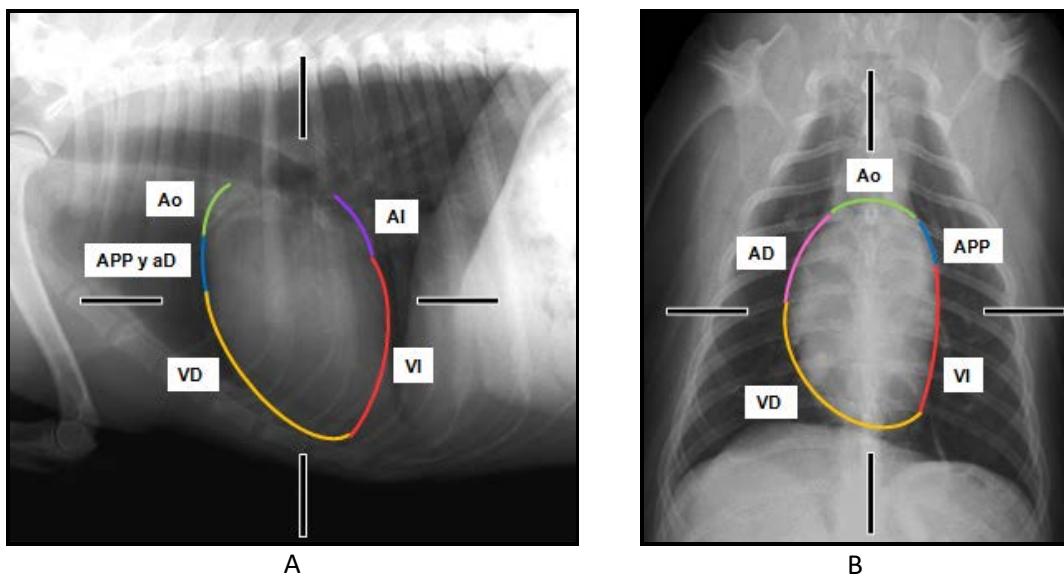


Fig. 6: RX de tórax canino donde se muestran las zonas de proyección de las distintas cámaras cardíacas en incidencias LLD (6A) y VD (6B).

Se debe considerar a la hora de interpretar una radiografía la gran variedad de razas caninas que existen, ya que según la conformación torácica puede variar la posición de la silueta cardíaca. Por ejemplo: en razas tales como el Bulldog, Dachshund, Shit-zu y Pequinés, que se caracterizan por tener un tórax ancho y poco profundo, la silueta cardíaca en incidencia LL se observa más corta y redondeada, con mayor área de contacto con el esternón. En razas de tórax profundo y estrecho, como el Galgo, el Doberman o el Collie, la silueta en igual incidencia se encuentra en una posición más vertical, casi perpendicular a la columna y en una proyección DV suele verse de forma casi circular con el vértice en el plano medio.

En un canino sin alteraciones cardiovasculares se considera que en una incidencia LL, la longitud de la silueta cardíaca ocupa el 70% de la distancia dorso-ventral de la cavidad torácica, equivalente a sus 2/3º partes. Por otro lado, el ancho oscila entre 2,5 y 3,5 espacios

intercostales en perros de tórax profundo y redondo respectivamente, ubicándose entre el 3º y el 6º espacio intercostal aproximadamente. En los felinos, a diferencia de los caninos, el ancho del corazón no debe superar 2 o 2,5 espacios intercostales.

En una incidencia VD la silueta cardíaca en caninos no debería ocupar más de 2/3º del ancho total de la cavidad torácica.

Existe una manera más objetiva de estimar el tamaño del corazón, y se basa en realizar una serie de mediciones que relacionan directamente el tamaño del mismo con el tamaño del paciente. Este método se denomina Score Cardíaco-Vertebral o Vertebral Heart Size (VHS). Los pasos a seguir son: 1) realizar una medición desde ventral de la carina hacia el vértice del corazón (diámetro longitudinal), 2) realizar una segunda medición desde ventral de la Vena Cava Caudal perpendicularmente a la primera medición hasta el borde craneal de la silueta (diámetro transverso), 3) trasladar las dos mediciones sobre la superficie ventral de la columna torácica a partir de su 4º vértebra, 4) contar la cantidad de cuerpos vertebrales (CV) que ocupa cada medición, con fracciones decimales y luego sumarlos. El rango normal en caninos es de $9,7 \pm 0,8$ CV (8,5-10,5) y en felinos de $7,5 \pm 0,5$ CV (7,0-8,0) (Fig. 7).

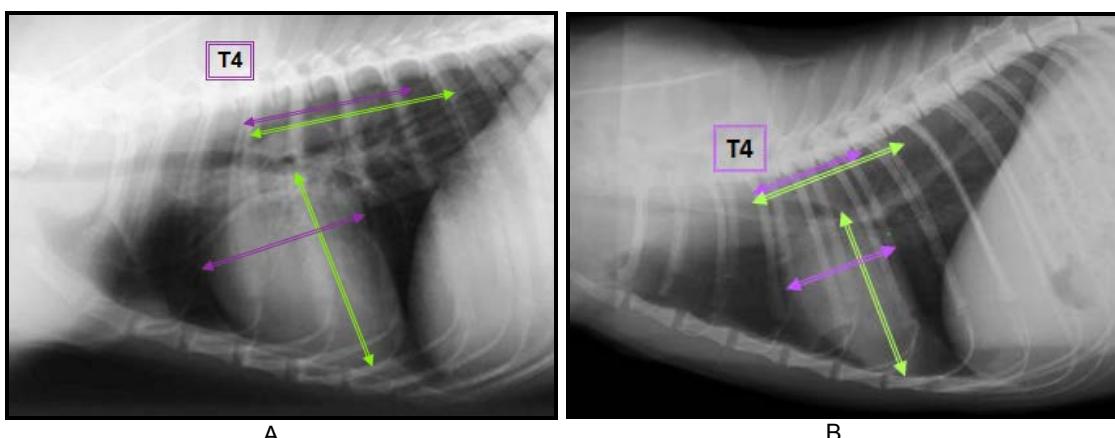


Fig. 7: RX LLD de tórax de un canino (A) y un felino (B). Score Cardíaco-Vertebral: Las flechas verdes indican el Diámetro Longitudinal, las flechas violetas indican el Diámetro Transverso. T4= 4ta Vértebra Torácica.

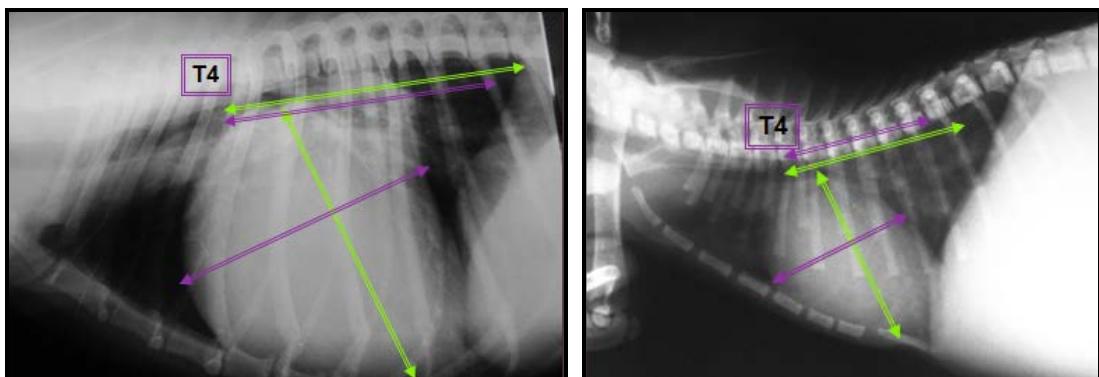


Fig. 8: RX LLD de tórax de un canino con cardiomegalia global. VHS= 15 CV

Fig. 9: RX LLD de tórax de un felino con cardiomegalia global, con cardiomiopatía hipertrófica (CMH). VHS= 13 CV

Cardiomegalia

Radiográficamente la cardiomegalia se observa como un aumento del tamaño de la silueta cardíaca, pudiendo ser esta de forma generalizada o a predominio de alguna de las cámaras cardíacas. Para evaluarla se utilizan por lo menos 2 incidencias, una LL y una VD o DV. Cabe destacar que no siempre se puede determinar qué cámara se encuentra afectada, por lo que para obtener información más precisa se debe recurrir a la Ultrasonografía.

- **Agrandamiento Atrial Izquierdo (AI)**

El aumento de tamaño del AI se puede observar en una incidencia LL como un agrandamiento en el área de proyección caudo-dorsal del corazón. Los cambios secundarios asociados son, por un lado el desplazamiento de la tráquea hacia dorsal, y por otro una reducción en el calibre del bronquio caudal izquierdo. Esto se traduce clínicamente en el paciente con la presencia de tos (Fig. 10). En la incidencia VD, el AI se encuentra superpuesto con el área de proyección del ventrículo izquierdo, siendo difícil evaluar su tamaño en esta incidencia. Sin embargo, dado que los bronquios principales divergen a ambos lados del AI, una forma de estimar su agrandamiento es mediante la identificación de una mayor separación de los mismos. La enfermedad que más frecuentemente cursa con aumento del tamaño del AI es la Enfermedad Valvular Mitral Degenerativa Crónica (EVMDC), ya que al estar la misma insuficiente genera regurgitación de sangre desde el VI hacia el AI durante la sístole, ocasionando sobrecarga de presión y posterior aumento de tamaño. También es posible observarlo en caninos con Cardiomiopatía Dilatada (CMD) y en felinos con Cardiomiopatía Hipertrófica (CMH), entre otras.

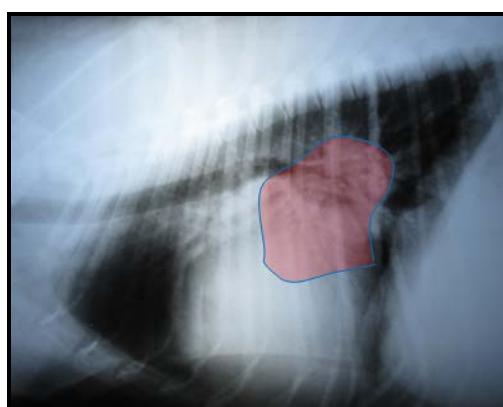


Fig. 10: RX LLD de tórax canino con cardiomegalia global a predominio izquierdo. Nótese el desplazamiento dorsal de la tráquea.

- **Agrandamiento de Ventrículo Izquierdo (VI)**

El agrandamiento del VI se refleja radiográficamente en la vista LL, en una mayor relación entre la altura del corazón y la de la cavidad torácica, ya que suele superar el 70% de la misma. Por otro lado, el aumento del VI genera un desplazamiento hacia dorsal de la tráquea intratorácica. Esto se visualiza como un paralelismo entre la misma y la columna dorsal, lo que se conoce como disminución del ángulo espino-traqueal. Además se observa que el borde del ventrículo toma una disposición más recta, en tanto que la vena cava caudal se proyecta más dorsalmente (Fig. 11B). En una vista VD la silueta cardíaca se observa más elongada, con el vértice redondeado y desviado hacia la izquierda. Hay un aumento del borde cardíaco entre las 03:00-05:00 hs (Fig.11A). Este agrandamiento se puede observar en la EVMDC y en la CMD, entre otras.

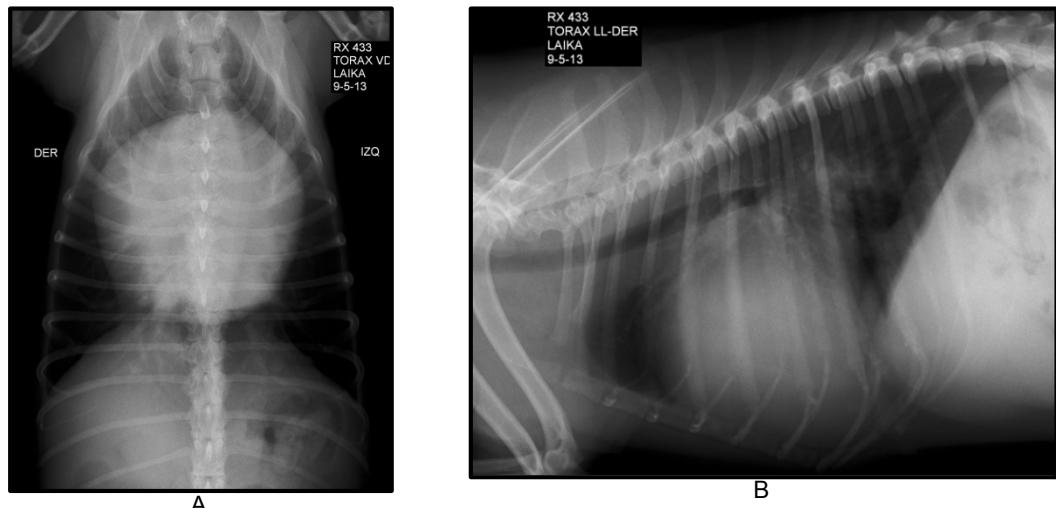


Fig. 11: RX de tórax canino en incidencias VD (A) y LL (B) donde se observa cardiomegalia global con marcado incremento del AI y VI con elevación de la tráquea.

- **Agrandamiento del Atrio Derecho (AD)**

Los hallazgos posibles de encontrar ante un aumento del tamaño del AD en una radiografía en incidencia LL son: un aumento del área de proyección entre las 09:00-11:00 hs y en algunas circunstancias abombamiento hacia dorsal del trayecto traqueal antes de la carina. Por otro lado, en una incidencia VD puede apreciarse un aumento del área de proyección del AD entre las 09:00-10:00 hs. Estos cambios del AD suelen ir acompañados de un agrandamiento del ventrículo derecho, y suele verse en Enfermedad Valvular Tricuspídea Degenerativa Crónica (EVTDC) con insuficiencia tricuspídea, También es posible observarlo en la Estenosis Pulmonar (EP) y en la CMD en etapas avanzadas. (Fig. 12)

- **Agrandamiento del Ventrículo Derecho (VD)**

Al presentar el corazón un aumento del tamaño del VD se observa más ancho que lo normal, con la proyección del borde derecho más convexo en ambas incidencias. Además en la incidencia LL se visualiza un aumento del área de apoyo del corazón derecho sobre el esternón, cuya consecuencia es el desplazamiento del área de proyección del VI dirigiendo su vértice hacia dorsal. En una incidencia VD la silueta derecha del corazón se observa más esférica, generando lo que se conoce como signo de la “D” invertida, haciendo referencia a la morfología que la silueta cardíaca adopta. Como se explicó anteriormente, los pacientes suelen cursar con agrandamiento simultáneo de ambas cámaras derechas, por lo que se pueden considerar iguales etiologías a las descriptas en el apartado anterior. (Fig. 12)

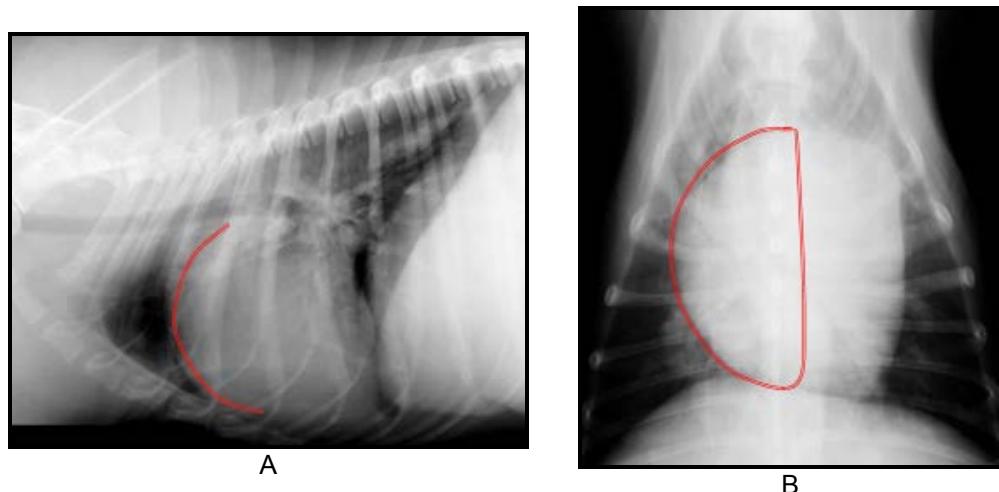


Fig. 12: RX de tórax canino LLD (A) y VD (B) con cardiomegalia global con predominio derecho.

- **Cardiomegalia global**

Los signos de cardiomegalia global son menos específicos, ya que se produce un agrandamiento generalizado de la silueta cardíaca y es imposible diferenciar si se trata de un agrandamiento real del corazón o contenido pericárdico anormal. Dentro de las causas más frecuentes de cardiomegalia real se describen CMD, CMH y Conducto Arterioso Persistente (CAP) en estadios avanzados (Fig. 8 y 9)

1.2) Grandes vasos

Al interpretar una radiografía de tórax se debe tener en cuenta además de la silueta cardíaca, los grandes vasos, es decir la silueta cardiovascular. Dichos vasos están representados por la Ao (cayado aórtico y aorta descendente), APP y la VCC, no pudiendo

evaluar el recorrido de la vena cava craneal (VCCr). Los vasos deberán presentar una radio-densidad de tejidos blandos homogénea y un diámetro uniforme en todo su trayecto. Este método utilizado de manera aislada habitualmente no es suficiente para evaluar estos órganos, por lo que se debe recurrir a la USG en modalidad Doppler o en su defecto a un estudio radiográfico por contraste (angiociardiografía), este último solo limitado a situaciones específicas. Dentro de las alteraciones más frecuentes que cursan con cambios en estos vasos pueden mencionarse algunas enfermedades congénitas. Entre ellas la Estenosis aórtica (EA) que produce un agrandamiento del cayado aórtico (debido a dilatación del mismo), y la Estenosis pulmonar (EP) que genera el agrandamiento de la APP, (debido a su dilatación). Asimismo se puede observar una distensión de la VCC en enfermedades que cursen con congestión venosa.

2. Sistema respiratorio

2.1 Tráquea

La tráquea es un órgano hueco que se observa en una radiografía en incidencia LL como un conducto radio-lúcido (debido a su contenido aéreo) y con un calibre uniforme en todo su recorrido. En su trayectoria dentro de la región del cuello se observa paralela a la columna cervical, pero a partir de la entrada del tórax comienza a alejarse de la columna en dirección ventral formando un ángulo agudo (ángulo espino-traqueal). Para su visualización y correcta interpretación el animal debe posicionarse sin flexionar el cuello ni extenderlo forzadamente. Los cartílagos traqueales suelen verse más radio-densos en animales gerontes, en razas gigantes y condrodistróficas, debido a mineralización leve a moderada.

Las alteraciones radiográficas más significativas son aquellas que producen cambios en el diámetro (o calibre) de la luz de la tráquea o desviaciones en su recorrido. Una disminución generalizada del calibre (es decir un estrechamiento uniforme en toda la longitud de la misma), suele corresponderse con hipoplasia traqueal. En cambio cuando el estrechamiento es focalizado puede tener varios orígenes, como por ejemplo: estenosis traqueal (Fig. 13), tumores, abscesos, cuerpos extraños, o colapso traqueal. Esta última es una de las afecciones más frecuentes de la tráquea en caninos de razas condrodistróficas, principalmente de tamaño pequeño y toy. Es ocasionada por una deficiencia en la rigidez de los cartílagos, y se manifiesta clínicamente con tos y disnea. El diagnóstico se realiza a través de un examen radiográfico, utilizando la incidencia LL con foco en cuello y tórax (en la que se observa la luz de la tráquea en todo su recorrido), pudiéndose utilizar además una incidencia tangencial oblicua cráneo-caudal de la entrada del tórax, en la que se observa la tráquea con forma de semiluna (Fig. 14).

Las desviaciones de la tráquea pueden producirse hacia dorsal, causada ya sea por un aumento del tamaño de la silueta cardíaca (Fig. 15), una neoplasia mediastínica o una efusión

pleural; hacia ventral causada por megaesófago o masas mediastínicas; y/o hacia lateral debido a la presencia de masas pulmonares o mediastínicas.



Fig. 13: RX LLD de la entrada del tórax donde se observa una disminución focalizada de la luz de la tráquea.

Fig. 14: RX tangencial cráneo-caudal donde se observa la tráquea en forma de semiluna.

Fig. 15: RX LLD de tórax donde se observa una disminución del ángulo espino-traqueal por desplazamiento dorsal de la tráquea.

2.2 Bronquios principales

La tráquea finaliza su trayecto dividiéndose en dos grandes ramas, que se dirigirán una a cada pulmón: el bronquio principal derecho (BPD) y el izquierdo (BPI). El BPD se divide a su vez en 4 bronquios, que se corresponden con cada lóbulo pulmonar: bronquio lobar craneal, medio, caudal y accesorio. Por otro lado el BPI se divide en bronquio lobar craneal con sus ramificaciones craneal y caudal, y en bronquio lobar caudal (Fig. 16).

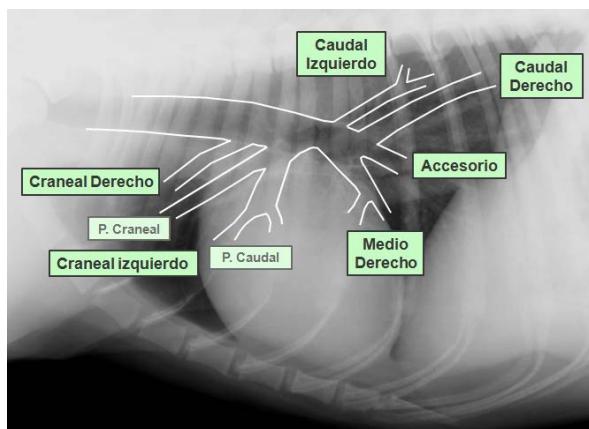


Fig. 16: RX LLD de tórax canino donde se observan las principales ramificaciones bronquiales.

Los bronquios se visualizan radiográficamente con mayor definición en la región del hilio pulmonar, ya que cuanto más se alejan del mismo van reduciendo su calibre y comienzan a superponerse y confundirse con otras estructuras del parénquima pulmonar. Al evaluar las vías aéreas en una radiografía hay que considerar el diámetro, el espesor de las paredes, el contenido y la dirección. Al igual que lo que sucede con los cartílagos traqueales, los perros de edad avanzada y condrodistrómicos suelen tener las paredes bronquiales mineralizadas, lo que

se observa como un aumento en su radio-opacidad. Este hallazgo no debe confundirse con otras causas de aumento de la opacidad como engrosamiento de la pared o cambios morfológicos, como se verá más adelante.

2.3 Pulmones / Campos pulmonares

Al interpretar una radiografía de tórax se deben evaluar los lóbulos pulmonares en su totalidad con el objetivo de identificar, en primera instancia, el o los lóbulos afectados y luego analizar con mayor detalle las estructuras específicamente comprometidas. La imagen radiográfica de los campos pulmonares está formada por una combinación de radio-densidades y claridades representadas por la sumatoria de estructuras sutilmente visibles como son: intersticio, bronquios menores, vasculatura de menor calibre y alvéolos. Los cambios patológicos se manifiestan principalmente por aumento o disminución de radio-opacidad, teniendo como excepción los pacientes obesos y gerontes en los que es frecuente encontrar un aumento de la misma.

Según el componente que se encuentre comprometido se pueden distinguir 4 patrones pulmonares, aunque en la mayoría de los casos suelen verse afectados más de uno, generando un patrón mixto.

- a) Patrón Alveolar: Se caracteriza por un aumento de la radio-densidad debido a la presencia de líquido o células en el interior de los alvéolos (consolidación) o directamente por colapso alveolar (atelectasia). En el primer caso el pulmón suele tener un tamaño normal o aumentado, sin embargo, frente a un pulmón con atelectasia éste suele verse de menor tamaño. Uno de los signos radiográficos incipientes que sugieren ocupación alveolar es el “broncograma aéreo”. Este se observa cuando los alvéolos están ocupados con fluido y/o exudado antes que las vías áreas mayores. El resultado es una imagen en la que se observan bronquios con contenido radio-lúcido (aire) bien diferenciados del resto del pulmón adyacente con opacidad de tejidos blandos (Fig. 17). Dicho signo puede dejar de visualizarse cuando la enfermedad avanza y el contenido patológico ocupa el resto de las vías aéreas. Las patologías más frecuentes que pueden cursar con este patrón son neumonías, hemorragias, atelectasia, neoplasias y edema pulmonar de origen cardiogénico o no. El edema cardiogénico se presenta en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva izquierda, observándose principalmente en la zona peri-hiliar en caninos y más diseminado con aspecto de parches en felinos (Fig. 18).

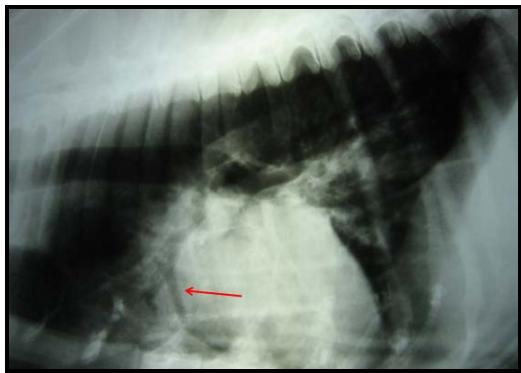


Fig. 17: RX LLD de tórax canino donde se observa un patrón alveolar en lóbulos pulmonares apicales. La flecha roja señala el broncograma aéreo.

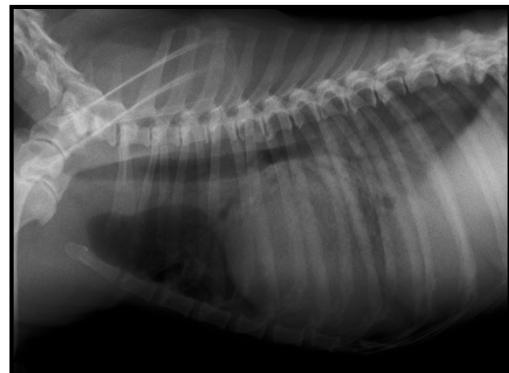


Fig. 18: RX LLD de tórax canino donde se observa un patrón alveolar en lóbulos diafrágmáticos, que se corresponde a edema de origen cardíaco en un paciente con ICCI.

- b) **Patrón Bronquial:** El aumento de la opacidad pulmonar en este patrón se puede deber a un engrosamiento o mineralización de su pared, a un aumento del tejido blando (infiltración peri-bronquial) o a un mayor diámetro e irregularidad de la vía aérea (bronquiectasia). Radiográficamente cuando el bronquio se presenta en un corte transversal, puede observarse un aumento de radio-densidad de forma circular con un centro lúcido (aire) similar a una dona. En tanto que longitudinalmente se observan como líneas paralelas de opacidad aumentada, simulando las vías de un tren. Si la pared es delgada se suele correlacionar con mineralización, en cambio cuando la pared se encuentra engrosada puede deberse a inflamación y/o infiltración. Las patologías más frecuentes que generan un patrón bronquial son las bronquitis crónicas (infecciosas-alérgicas), bronconeumonías (Fig. 19), asma felino, enfermedad de Cushing e hiperparatiroidismo renal secundario.

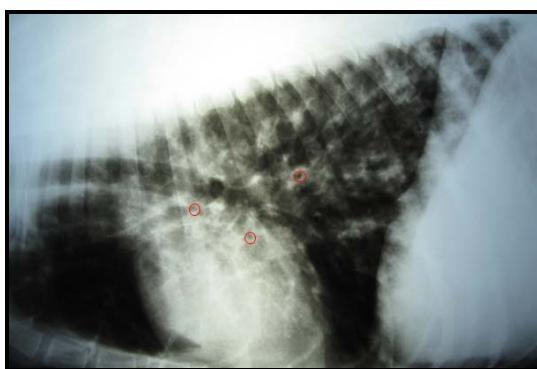
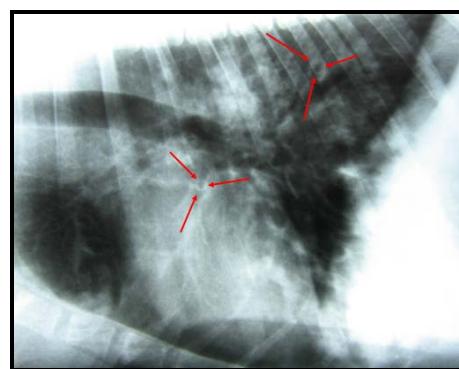


Fig. 19: RX LLD de tórax canino donde se observa un patrón mixto intersticial y bronquial en paciente con bronconeumopatía. Los círculos y las flechas rojas evidencian cortes transversales de bronquios.



- c) **Patrón Intersticial:** El aumento de la opacidad pulmonar se debe a la acumulación de líquido, células o fibrosis en el tejido conectivo de sostén del pulmón (entre los alvéolos y alrededor de los vasos y las vías aéreas). Este patrón puede ser difuso o focalizado. El primero se caracteriza por una demarcación difusa del espacio

intersticial. Entre las situaciones en las que se genera este patrón se pueden mencionar neumonitis viral (ej.: Moquillo), bacteriana (ej.: Leptospirosis), parasitaria (ej.: Toxoplasma), edema incipiente, hemorragia leve, fibrosis (Fig. 20), infiltrado neoplásico difuso, mineralización y cambios seniles. El segundo se correlaciona con un aumento del intersticio en forma focalizada, el que según el tamaño de las lesiones se divide en miliar (<0.5 cm), nodular (0.5-4 cm) (Fig. 21) y masa (>4 cm). Estos cambios pueden indicar la presencia de abscesos, neoplasias primarias, metástasis, quistes y/o granulomas.

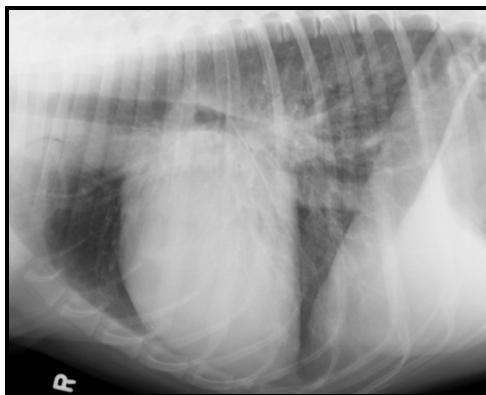


Fig. 20: RX LLD de tórax canino con patrón intersticial difuso generalizado debido a una fibrosis pulmonar.



Fig. 21: RX LLD de tórax canino con patrón intersticial nodular múltiple debido a metástasis pulmonar.

- d) **Patrón Vascular:** El aumento de la opacidad pulmonar se relaciona con el aumento en la visualización de los vasos pulmonares como consecuencia de alteraciones en el tamaño, forma, densidad o dirección de los mismos, debido a una enfermedad cardíaca. Estos cambios en la opacidad pulmonar no se deben confundir con hiperlucencia del parénquima debido a enfermedad pulmonar propiamente dicha. Se utilizan como referencia en una vista LL las arterias y venas pulmonares lobares craneales en la proyección del lóbulo apical, y en una vista VD las arterias y venas pulmonares lobares caudales en la proyección de los lóbulos diafragmáticos. Ambos vasos deben tener el mismo calibre, y se visualizan en relación con los bronquios. En incidencia LL, la arteria se encuentra hacia dorsal, y la vena en ventral; intercalado entre ellos se encuentra el bronquio (Fig. 22A); en tanto en la incidencia VD, la arteria se observa más lateral que el resto de las estructuras. Un aumento del diámetro de la arteria puede significar presencia de hipertensión pulmonar, tromboembolismo o dirofilaria. En cambio un aumento del diámetro de la vena se relaciona con insuficiencia cardíaca congestiva izquierda (ICCI) (Fig. 22B). Cuando el calibre de ambos vasos se encuentra disminuido puede indicar hipoperfusión como por ejemplo en situaciones tales como shock, hemorragia, deshidratación severa.

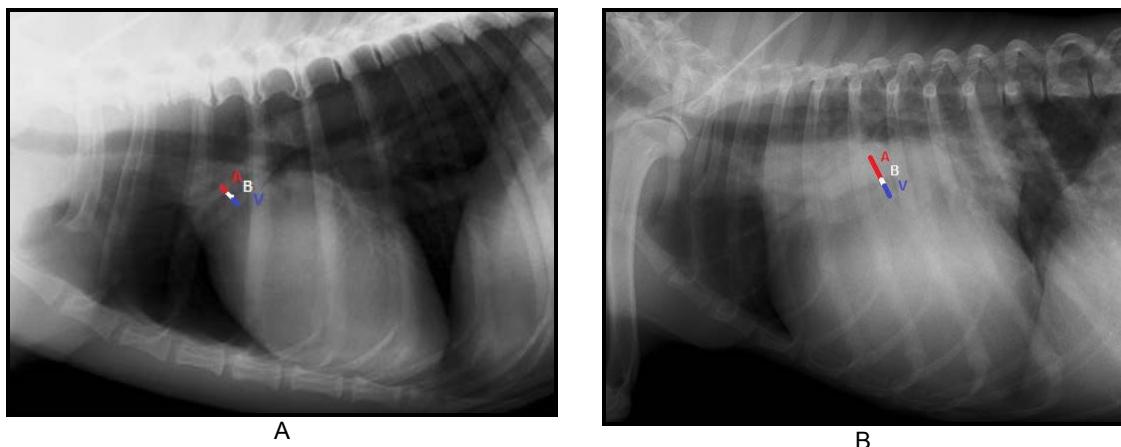


Fig. 22: RX LLD de tórax canino donde se observa en A una distribución normal de las arterias/bronquios y venas en los lóbulos apicales. En B se observa un aumento del calibre de los vasos debido a una congestión en un paciente cardiopata.

2.4 Espacio pleural

El espacio pleural queda comprendido entre la pleura parietal y la pleura visceral y contiene una escasa cantidad de líquido con acción lubricante que permite el movimiento de las estructuras que se ubican dentro. Este líquido y las pleuras no suelen verse en una radiografía de un paciente normal, sino que solemos identificarlos cuando estamos frente a alguna patología. Las más frecuentes en la clínica diaria son las ocupaciones, ya sea con líquido, aire, células o fibrina, que se observan radiográficamente como un aumento o disminución de la radio-opacidad.

En caso de que el espacio contenga fluidos se observa una radio-densidad de tejidos blandos. En una radiografía LL se reconoce esta opacidad entre el corazón y el esternón y entre la cavidad torácica y los pulmones. A su vez el líquido se puede superponer con la silueta cardíaca y dificultar su identificación, además de elevar la silueta. Las fisuras interlobares suelen remarcarse y los lóbulos pulmonares se retraen. Cabe destacar que no es posible identificar las características del fluido mediante una radiografía, por lo tanto no es posible llegar a un diagnóstico definitivo (Fig. 23).

Por otro lado cuando el contenido es gaseoso (neumotórax) se observa un aumento del espacio pleural con disminución de su radio-opacidad, lo que contrasta con los lóbulos pulmonares que al estar colapsados se observan más radio-densos. La silueta cardíaca suele estar elevada al igual que lo que sucede con otras ocupaciones y el diafragma se observa más aplanado (Fig. 24).

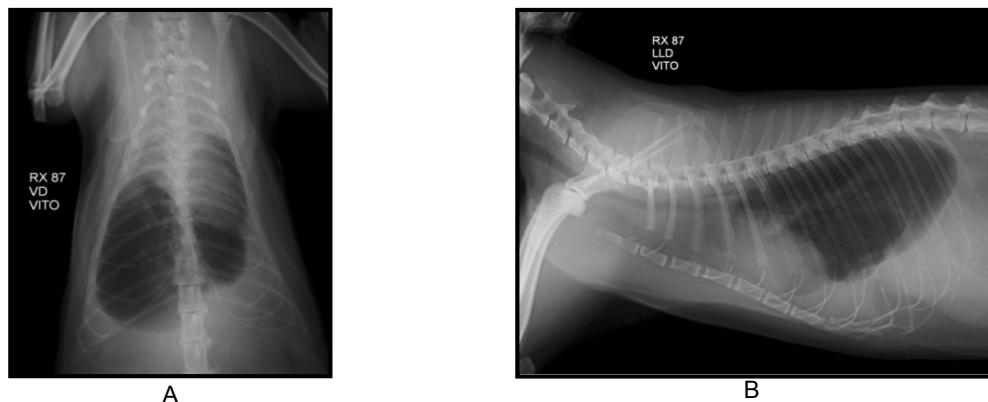


Fig. 23: RX VD (A) y LLD (B) de tórax de un felino con efusión pleural.



Fig. 24: RX LLD de tórax de un felino con silueta cardíaca separada del esternón en un paciente con neumotórax.

Referencias

- Agut Gimenez, A. Sánchez Valverde, M.A. (1992). Radiodiagnóstico de Pequeños Animales. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill.
- Martínez Hernández, M. (1992). Radiología Veterinaria Pequeños Animales. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill.
- Schwarz, T. Johnson, V. (2013). Manual de Diagnóstico por Imágen del Tórax en Pequeños Animales. España: Ediciones S.
- Thrall, D.E. (2009). Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina: Inter-médica Quinta Edición.