

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**RELEVAMIENTO RADIOLÓGICO DE TÓRAX EN PERRAS CON TUMORES DE
MAMA ASISTIDAS EN EL HOSPITAL DE FACULTAD DE VETERINARIA ENTRE
ENERO DE 2011 Y JUNIO DE 2013 INCLUSIVE**

por

María Camila FERNÁNDEZ ETCHEVERRÍA

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título en Doctor
en Ciencias Veterinarias
Orientación: Medicina Veterinaria

MODALIDAD: Estudio de caso

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2013**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dr. Carlos Soto

Segundo miembro (Tutor):

Dr. Sergio Klisich

Tercer miembro:

Dra. Claudia Della Cella

Cuarto miembro (Co-tutor):

Dra. Victoria Sorriba

Quinto miembro (Co-tutor):

Dr. Guillermo Cazzuli

Fecha:

13 de Diciembre de 2013

Autor:

Br. María Camila Fernández

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, el Dr. Sergio Klisich, y mis cotutores, Dra Victoria Sorriba y Dr. Guillermo Cazzuli, por su disposición , su apoyo y paciencia, no solo durante la realización de este trabajo, sino también durante mis horas de práctica en el Servicio de Imagenología.

A la Sra. Rosario Romero, encargada de la administración de fichas clínicas del Hospital, por ayudarme desinteresadamente a obtener gran parte de la información necesaria para la realización de este trabajo.

Al personal de hemeroteca y biblioteca por facilitarme la búsqueda de material bibliográfico.

A los compañeros y amigos que me acompañaron a lo largo de la carrera.

Y en especial, a mi familia y a Leo por el apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	6
RESUMEN.....	7
SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN	9
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
TUMORES MAMARIOS CANINOS.....	10
Incidencia	10
Edad	10
Raza	10
Distribución anatómica	11
Etiología	11
Clasificación histopatológica	11
Presentación y diagnóstico clínico	13
Estadificación clínica	14
Caracterización del tumor primario	15
Exploración de los nódulos linfáticos	16
Metástasis a distancia	17
RADIOLOGÍA DE TÓRAX EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO	19
Anatomía radiológica pulmonar	23
Interpretación de signos radiológicos pulmonares	25
Signos radiológicos asociados a metástasis pulmonares	26
Lesiones nodulares	26
Lesiones no estructuradas	29
Signos radiológicos extrapulmonares	30
Derrame pleural y linfadenopatía torácica.....	30
Fortalezas y debilidades de la radiología como método diagnóstico de metástasis pulmonar	33
Otras modalidades de imagen	34

Tomografía computada	34
Resonancia magnética	35
OBJETIVOS	36
MATERIALES Y MÉTODOS	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
Casuística de tumores de mama	38
Relevamiento radiológico	38
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Tablas:	Página
Tabla 1: Clasificación histológica de tumores mamarios caninos según la OMS	12
Tabla 2: Casuística de perras con diagnóstico clínico de TM atendidas en el Hospital de Facultad de Veterinaria (UdelaR) entre enero de 2011 y junio de 2013.....	38
Tabla 3: Número de estudios radiológicos de tórax en perras con tumores de mama realizados en el Servicio de Imagenología (UdelaR) entre enero de 2011 y junio de 2013.....	38
Figuras:	
Figura 1: Posicionamiento del paciente.....	20
Figura 2: Signo de la silueta	22
Figura 3: Imagen esquemática de las proyecciones torácicas lateral y ventrodorsal	23
Figura 4: Linfonódulos torácicos en el perro.....	25
Figura 5: Lesiones nodulares múltiples, de bordes netos y tamaño variable (“suelta de globos”)	26
Figura 6: Metaplasia ósea	27
Figura 7: Lesiones nodulares pequeñas de bordes difusos	28
Figura 8: Lesión nodular única localizada en el lóbulo caudal del pulmón izquierdo	29
Figura 9: Patrón intersticial no estructurado	30
Figura 10: Efusión pleural.....	32
Figura 11: Linfadenopatía esternal	32

RESUMEN

En el Hospital de Facultad de Veterinaria (UdelaR) la evaluación radiológica de tórax es indicada en forma rutinaria a todo paciente con diagnóstico clínico de tumor mamario. En el presente trabajo se determinaron la casuística de perras con tumores de mama y el número de estudios radiológicos de tórax realizados entre enero de 2011 y junio de 2013. Cada radiografía fue evaluada y clasificada como positiva o negativa, de acuerdo a la presencia o ausencia de signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar. Se encontró que las consultas por tumores de mama correspondieron al 4,4% del total de las consultas realizadas por hembras caninas. Entre los pacientes a los que se les realizó la evaluación radiográfica de tórax, la edad media de presentación fue de 10,5 años. En el momento de la primera consulta, un 18% de los animales resultaron positivos a metástasis pulmonar. Solo seis pacientes contaron con más de un estudio radiológico. Las alteraciones radiológicas observadas correspondieron a lesiones nodulares de tamaños variados, efusión pleural y una linfadenopatía esternal. De la totalidad de estudios indicados para la exploración de tórax, un 40% de los pacientes no se realizaron el mismo. Es necesario seguir enfatizándoles a los propietarios acerca de la importancia que tiene la evaluación de tórax en este tipo de pacientes, no solo para evaluar la diseminación del tumor en el momento del diagnóstico, sino también como medida de seguimiento luego del tratamiento.

SUMMARY

At the Veterinary Hospital (UdelaR) radiographic evaluation of the thorax is routinely recommended to all patient with clinical diagnosis of mammary tumors. In this study, we established the casuistic of bitches with mammary tumors and the number of radiologic studies performed between January 2011 and June 2013. Each radiograph was evaluated and classified as positive or negative, according to the presence or absence of radiographic signs of pulmonary metastasis. Findings showed that 4,4% of all consultations made by female dogs were due to mammary tumors. The average age among patients with thoracic radiographs was 10,5 years. At the time of initial diagnosis 18% of the bitches were positive to lung metastasis. Only six patients had more than one radiographic study. Radiographic abnormalities included nodular lesions of different sizes, pleural effusion and one sternal lymphadenopathy. Though recommended, thoracic radiographs were not performed in 40% of the patients. Owners need to be educated regarding the importance of this procedure, not only to assess tumor dissemination at the time of diagnosis, but also as a follow-up measure after treatment.

INTRODUCCIÓN

Los tumores mamarios son las neoplasias más comunes en la hembra canina y constituyen un motivo de consulta frecuente en la clínica veterinaria (Withrow y Susaneck, 1986; Mangieri, 1994). Entre el 41 y el 53% de las lesiones son de carácter maligno y tienen capacidad de metastizar a diferentes órganos. Los pulmones y los ganglios linfáticos regionales son los afectados con mayor frecuencia (Brodey y col., 1983; Tiemessen, 1989; Sorenmo, 2003; Lana y col., 2009).

Entre la población de perras con tumores mamarios malignos, las metástasis pulmonares representan la principal causa de muerte. En etapas iniciales la afectación pulmonar puede no producir sintomatología clínica. Es por ello que el estudio radiológico de tórax resulta de suma importancia y es indicado en forma rutinaria en todo paciente con enfermedad neoplásica potencialmente metastásica (Brodey y col., 1983; Mangieri, 1994).

La búsqueda de metástasis a distancia, junto con la caracterización del tumor primario y la exploración de nódulos linfáticos, brinda información pronóstica y permite establecer la modalidad terapéutica más apropiada a la condición del paciente (Mangieri, 1994; Sorenmo, 2003; Lana y col., 2009).

La mayor sensibilidad de la tomografía computada frente a la radiografía en la detección de metástasis pulmonares la ha convertido en el método diagnóstico estándar en pacientes oncológicos humanos (Sorenmo, 2003; Nemanic y col., 2006; Armbrust y col., 2012). En Medicina Veterinaria, si bien la disponibilidad de modalidades de imagen más modernas y sofisticadas ha ido en aumento, en nuestro medio, la radiografía convencional continúa siendo el principal método de diagnóstico por imagen del tórax, tanto en la práctica particular como en el Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TUMORES MAMARIOS CANINOS

Incidencia

La incidencia de los tumores de mama en caninos supera ampliamente a la de cualquier otra especie doméstica. Se ubican segundos en frecuencia luego de las neoplasias cutáneas y ocupan el primer lugar entre las neoplasias de la perra (Brodey y col., 1983; Mangieri, 1994). En éstas, si bien los porcentajes varían, la mayoría de los autores sugieren que oscilan entre el 25-50% de todas las neoplasias (Theilen y Madewell, 1979; Brodey y col., 1983; Mangieri, 1994; Slatter, 2006). Así mismo, el riesgo de desarrollar tumores mamarios en las perras es 2 a 3 veces mayor que en las mujeres (Brodey y col., 1983; Ferguson, 1985; Withrow y Susaneck, 1986; Henry, 2009). Sin embargo, determinar en forma precisa la tasa de incidencia de tumores mamarios puede resultar difícil, ya que muchos de pequeño tamaño y/o apariencia benigna pueden pasar desapercibidos y por lo tanto no reportarse (Henry; 2009).

Edad

Los tumores mamarios rara vez se presentan en perras menores de 5 años y su incidencia aumenta progresivamente con la edad. El grupo de riesgo comienza a los 7-8 años y la edad media de manifestación del tumor se da entre los 10 y los 11 años (Mangieri, 1994; Lana y col., 2009). La proporción de tumores malignos en relación a los benignos también parece incrementarse con la edad. Las perras enteras y las perras ovariectomizadas no presentan diferencias significativas en cuanto a la edad de presentación (Mangieri, 1994.)

Raza

Algunos autores sostienen que las razas puras tienen una mayor predisposición a este tipo de neoplasias que las razas no definidas. Las razas citadas parecen diferir entre estudios y zonas geográficas pero se incluyen varias razas de spaniels, el caniche, el teckel y el pastor alemán, entre otras (Brodey y col., 1983; Withrow y Susaneck, 1986; Henry, 2009). Mangieri (1994) sin embargo señala que la incidencia en perras sin raza definida supera a la de las anteriores.

Distribución anatómica

Los caninos poseen cinco pares de glándulas mamarias y cada una puede desarrollar una o más neoplasias de igual o diferente tipo histológico. La frecuencia con la que se afectan los distintos pares no es igual y muestra una distribución característica. Los dos pares más caudales (pares abdominal caudal e inguinal) representan alrededor del 60% de los casos, el tercer par (par abdominal craneal) un 20% de los casos y los primeros dos pares (pares torácicos craneal y caudal) entre un 15 y 20 % de los casos (Mangieri, 1994; Slatter, 2006; Lana y col., 2009). La presencia de más de un nódulo tumoral es un fenómeno frecuente y puede corresponder a tumores primarios simultáneos o a un tumor primario y su extensión regional (Henry, 2009; Sorenmo, 2003).

Etiología

La etiología de los tumores de mama continúa siendo un tema en estudio y al igual que en la mayoría de las neoplasias parece tener carácter multifactorial. La influencia hormonal en el desarrollo de este tipo de neoplasias es indiscutida. La duración de la exposición del tejido mamario a las hormonas gonadales temprano en la vida de la perra influye en el riesgo de desarrollo de cáncer mamario. Al comparar con el riesgo en perras enteras, la ovariectomía reduce la incidencia de los tumores a casi 0% (0,05-0,5%), a menos de 10% y a 26% de lo esperado cuando el procedimiento se realiza antes del primer estro, antes del segundo estro y después del segundo estro respectivamente. La esterilización más tardía no parece reducir el riesgo oncológico (Ferguson, 1985; Sorenmo, 2003; Slatter, 2006; Lana y col., 2009). La administración prolongada de anticonceptivos como el acetato de medroxyprogesterona se ha asociado a un mayor riesgo de desarrollo de este tipo de neoplasias aunque no está claro si los tumores inducidos son de tipo benigno, maligno o ambos. Otros factores que han sido señalados como de riesgo son la obesidad, el tipo de dieta y factores genéticos (Sorenmo, 2003; Henry, 2009).

Clasificación histopatológica

En pacientes con neoplasias mamarias el diagnóstico histopatológico, cuando se lleva a cabo, se realiza una vez extraída la tumoración mediante cirugía. Los diagnósticos citológicos por punción o histológicos por biopsia como medida previa a la planificación terapéutica no se justifican (Mangieri, 1994). El carácter multicéntrico de muchos tumores mamarios, es decir, la presencia simultánea de más de una masa tumoral en diferentes estadios de desarrollo y de distinto tipo histológico, obligaría a tomar muestras de cada una de las neoplasias (Ferguson, 1985). A esto, se suma el hecho de que la gran heterogeneidad celular hace difícil el diagnóstico a través de muestras tan pequeñas como las obtenidas por punción por aspiración o biopsia por aguja. Por último y no menos importante, es que el previo conocimiento

del tipo histopatológico no alteraría el tratamiento inicial, ya que este depende más del grado de afectación del parénquima mamario y el compromiso de los ganglios linfáticos regionales, que del tipo histológico en sí. La única excepción la constituye el carcinoma inflamatorio, un tipo de neoplasia extremadamente agresiva en la que la cirugía no logra controlar o paliar la enfermedad (Mangieri, 1994).

Los criterios de clasificación histológica de los tumores de mama han sido muy diversos generando múltiples y complejas clasificaciones. La clasificación histológica de la OMS (tabla 1) es un intento por estandarizar la nomenclatura y por lo tanto permitir la comparación entre los datos de distintas instituciones (Brodey y col., 1983).

Tabla 1. Clasificación histológica de tumores mamarios caninos según la OMS

Tumores malignos	Tumores benignos
Carcinoma no infiltrativo (in situ)	Adenoma
Carcinoma complejo	Adenoma simple
Carcinoma simple	Adenoma complejo
Carcinoma tubulopapilar	Adenoma basaloide
Carcinoma sólido	Fibroadenoma
Carcinoma anaplásico	Fibroadenoma de baja celularidad
Tipos especiales de carcinomas	Fibroadenoma de alta celularidad
Carcinoma de células fusiformes	Tumor mixto benigno
Carcinoma de células escamosas	Papiloma ductal
Carcinoma mucinoso	
Carcinoma rico en lípidos	
Sarcoma	
Fibrosarcoma	
Osteosarcoma	
Otros sarcomas	
Carcinosarcoma	
Carcinoma o sarcoma en tumor benigno	

(Lana y col., 2009)

La mayoría de los tumores de mama son de origen epitelial. Le siguen en frecuencia los de tipo mixto, con células que morfológicamente se parecen a los componentes del tejido epitelial y conectivo e incluso áreas cartilaginosas u óseas. Un pequeño porcentaje son de tipo mesenquimal puro (Sorenmo, 2003).

A pesar de la disparidad de criterios a la hora de la clasificación histopatológica, la proporción de tumores mamarios malignos y benignos es bastante similar entre diferentes estudios (Brodey y col., 1983). Entre el 41 y 53% de las neoplasias son consideradas malignas (Brodey y col., 1983; Withrow y Susunek, 1986; Mangieri, 1994; Slatter, 2006; Lana y col., 2009), sin embargo la evidencia histológica de malignidad no implica invariablemente un curso clínico con esas características (Rosenthal, 2011).

Presentación y diagnóstico clínico

El diagnóstico clínico de las neoplasias mamarias no suele presentar mayores dificultades. El o los tumores pueden haber sido detectados por el propietario o ser un hallazgo incidental durante el examen de rutina en la clínica. La mayoría de los pacientes se presentan asintomáticos a la consulta, y en general media un lapso de tiempo variable entre la aparición de la patología y la consulta al profesional (Sorenmo, 2003; Hedlund, 2009; Henry, 2009).

Dependiendo del tipo histológico de la neoplasia y del estadio en que se haya detectado, los tumores pueden tener diferentes características y tamaños. Típicamente, los tumores de mama son nódulos firmes a duros que contrastan sensiblemente con el parénquima glandular (Brodey y col., 1983). Los tumores benignos suelen ser pequeños, de crecimiento lento, con bordes bien circunscriptos y firmes a la palpación. Los signos sugestivos de malignidad incluyen un crecimiento rápido, bordes escasamente definidos, con infiltración local a piel, fascia y tejidos circundantes, presencia de úlceras o inflamación (Lana, 2009).

Para ser palpables, los tumores de mama deben de tener al menos 10 mm de diámetro. Incluso en un órgano tan accesible como la glándula mamaria los pequeños tumores pueden pasar desapercibidos durante una revisión exhaustiva. La sensibilidad disminuye aún más, en casos en los que el volumen y la consistencia del parénquima mamario se alteran, como durante la pseudogestación o la lactancia (Theilen y Madewell, 1979; Brodey y col., 1983).

Al momento de la consulta, al menos un 60% de los pacientes presentan más de un nódulo o masa tumoral, pero este hecho no necesariamente implica un peor pronóstico. El tamaño, el tipo histológico y el grado de diferenciación de cada tumor individual parecerían ser más importantes al respecto (Sorenmo, 2003).

La palpación de los nódulos linfáticos regionales, en particular de los nódulos axilares e inguinales, es un procedimiento importante en el examen clínico de un paciente con neoplasia mamaria. Los aumentos en consistencia y/o tamaño suelen asociarse a metástasis regional, pero la presencia de ganglios normales a la palpación no excluye la presencia de micrometástasis. Si bien difíciles de explorar clínicamente, el aumento de tamaño de los nódulos linfáticos sacros e ilíacos mediales pueden llegar a causar compresión del colon descendente y constipación como manifestación secundaria (Brodey y col., 1983).

El carcinoma inflamatorio, un tipo de neoplasia mamaria de elevada malignidad, constituye una entidad clínica única. Superficialmente puede asemejarse a una mastitis difusa pero con un compromiso mayor y no se asocia a lactación postparto o pseudogestación. Su presencia debe sospecharse cuando se observa una inflamación difusa del tejido mamario, de consistencia firme, dolorosa al tacto acompañada de un marcado edema cutáneo, hipertermia y alteraciones en la coloración y aspecto de la piel que reciben el nombre de “piel de naranja”. También puede acompañarse de linfedema extensivo en uno o varios miembros como

resultado de la oclusión de los vasos linfáticos (Brodey y col., 1983; Mangieri, 1994; Henry, 2009; Lana y col., 2009).

Los síndromes paraneoplásicos no son frecuentes en animales con neoplasias mamarias, sin embargo pueden presentarse casos de coagulación intravascular diseminada en pacientes con carcinoma inflamatorio. La presencia de signos sistémicos inespecíficos como fatiga, debilidad, anorexia y pérdida de peso también pueden acompañar a este tipo de neoplasia así como a las etapas avanzadas de la enfermedad metastásica (Withrow y Susaneck, 1986; Hedlund, 2009).

Estadificación clínica

El sistema de estadificación TNM tiene como propósito evaluar la salud en general del paciente oncológico y determinar el grado de extensión de la neoplasia. La caracterización del tumor primario (T), la exploración de los nódulos linfáticos regionales (N) y la búsqueda de metástasis a distancia (M) brindan importante información pronóstica y permiten establecer la modalidad terapéutica más apropiada a la condición del paciente (Mangieri, 1994; Sorenmo, 2003; Lana y col., 2009).

Los estadios clínicos reconocidos para las neoplasias mamarias son cinco y se basan en una modificación del sistema desarrollado por la OMS. El sistema modificado de estadificación de los tumores mamarios caninos se expone a continuación (Mangieri, 1994).

T - Tumor primario

T₁ < 3 cm de diámetro máximo

T₂ 3 - 5 cm de diámetro máximo

T₃ > 5 cm de diámetro máximo

N – Linfonódulo regional

N₀ sin compromiso evidente

N₁ compromiso linfonodular regional ipsilateral

N₂ compromiso linfonodular regional contralateral o bilateral

M – Metástasis a distancia

M₀ metástasis a distancia no detectada

M₁ metástasis a distancia detectada

Estadios

I T₁ N₀ M₀

II T₂ N₀ M₀

III T₃ N₀ M₀

IV Cualquier T N₁ M₀

V Cualquier T Cualquier N M₁

Caracterización del tumor primario

La principal característica a evaluar del tumor primario es su tamaño. A pesar de ser reconocido por la OMS como un importante factor pronóstico, para Mangieri (1994) el tamaño por sí solo no es un buen indicador y solo cobra importancia al relacionarlo con el tiempo evolutivo (tiempo de duplicación).

Desde el punto de vista de la terapéutica, cuanto más grande es un tumor más difícil es su resección e incluso puede llegar a ser imposible la misma. Debe tenerse en cuenta además, que las neoplasias muy grandes (mayores de 10 cm) se asocian con mayor frecuencia a cuadros de caquexia oncológica y anemia por enfermedad crónica, lo cual influye de manera sustancial en el estado general del paciente. No hay consenso acerca de la influencia del tamaño sobre la capacidad metastizante de un tumor. Es sabido que dicho potencial se adquiere temprano en el desarrollo de una neoplasia, cuando ocurre el proceso de angiogénesis peritumoral, sin embargo se postula que a mayor tamaño tumoral mayor podría ser el número de células liberadas. Por otro lado, también es cierto que en las grandes masas tumorales existen áreas isquémicas en vías de necrosis y que gran parte de la población celular se encuentra en etapa de reposo (Mangieri, 1994).

Otras características a evaluar de la neoplasia son la consistencia, la presencia de úlceras, edema o inflamación peritumoral, la forma de crecimiento y tipo histológico.

Las úlceras pueden ser autoinfringidas en aquellas neoplasias que causan inflamación del tejido circundante y sensación de prurito o molestia. También pueden ser de origen isquémico, especialmente en masas tumorales de gran tamaño. El tercer tipo de úlcera se asocia a la invasión neoplásica del plano cutáneo y representa un alto grado de agresividad local. La importancia clínica de estas lesiones se debe a que representan una puerta de entrada para infecciones secundarias y una potencial complicación de la cirugía (Mangieri, 1994). Un hecho no menor a resaltar, es que la presencia de úlceras se ha asociado a menores tiempos de sobrevivencia postquirúrgica (Theilen y Madewell, 1979).

Tal como se mencionó anteriormente, en ocasiones el organismo puede reaccionar contra la neoplasia como si fuera un cuerpo extraño y terminar provocando un proceso inflamatorio peritumoral. Dicha condición es de muy mal pronóstico cuando éste es producido por el proceso en sí, tal como se observa en el carcinoma inflamatorio debido a la rápida infiltración de la piel y de las estructuras linfáticas (Mangieri, 1994).

La forma de crecimiento de la neoplasia también es considerada un factor de valor pronóstico. El crecimiento expansivo se presenta en tumores bien circunscriptos, con cápsula bien desarrollada. En las neoplasias con crecimiento de tipo infiltrativo la cápsula puede estar ausente o haber sido invadida y superada por células neoplásicas. La presencia de esta especie de barrera defensiva y de bordes bien definidos no implica que la neoplasia no pueda desarrollar metástasis pero se asocia

a mejores tiempos de supervivencia postquirúrgica (Theilen y Madewell, 1979; Mangieri, 1994).

Exploración de los nódulos linfáticos

El sistema linfático es considerado una de las principales vías de diseminación de células neoplásicas en caninos con cáncer de mama (Patsikas y col., 2006; Gómez y col., 2012). El estatus de los nódulos linfáticos modifica sustancialmente el protocolo terapéutico, el pronóstico de vida libre de enfermedad y la supervivencia (Mangieri, 1994; Sorenmo, 2003).

El drenaje linfático de las cadenas mamarias del canino está lejos de ser simple y escalonado. Clásicamente, se divide en dos vías, una craneal que corresponde al drenaje linfático de los pares mamarios I, II y III hacia el linfonodo axilar ipsilateral y otra caudal de las glándulas IV y V (y en ocasiones el par III) hacia el linfonodo inguinal superficial ipsilateral (Mangieri, 1994). Esta división, aunque representa el patrón observado con mayor frecuencia, no contempla la variabilidad anatómica que presenta el sistema linfático, incluso entre individuos de la misma especie. Mediante estudios anatómicos y de linfografía se ha demostrado que en algunos casos un par mamario drena simultáneamente a más de un linfonódulo, incluidos aquellos que no se consideran de primera barrera como el linfonodo esternal, ilíaco y poplíteos (Patsikas y col., 2006). Para el oncólogo y el cirujano la existencia de vías alternativas de drenajes son importantes en sí mismas, independientemente de su tasa de presentación.

La capacidad de filtración de los nódulos linfáticos ha sido puesta a prueba en varios estudios de modelos animales y al parecer su efectividad como barreras al pasaje de material particulado, bacterias, células hematopoyéticas y neoplásicas es mínima. Su principal función radica en la vigilancia inmunológica y en la iniciación de una respuesta inmune de tipo sistémico contra el tumor (Gilson, 1995).

Para la OMS, la N involucra únicamente a los linfonódulos de primera barrera, es decir, los linfonódulos axilar e inguinal superficial. El compromiso de nódulos linfáticos a distancia se incluye en la categoría M (Metástasis). Como se ha visto, el concepto de una primera barrera como tal es difícil de sostener, así como establecer si una linfadenopatía es unilateral, bilateral o contralateral ya que en la mayoría de los casos existe más de una masa tumoral y, en general, ambas cadenas mamarias están afectadas. (Mangieri, 1994).

En la evaluación clínica, los linfonódulos superficiales como el axilar, el cervical superficial, el inguinal superficial y el poplíteo se exploran simplemente por medio de la palpación. Aumentos de tamaño, alteraciones en la consistencia, movilidad y respuesta dolorosa al tacto, pueden ser sugestivos de compromiso oncológico nodular. Cuando hay afectación de los vasos linfáticos su trayecto puede llegar a palparse como cordones fibrosos o “perlas de rosario” a nivel de la parrilla costal y las caras lateral y medial del hombro.

Los linfonódulos sacros e ilíacos mediales pueden evaluarse a través de distintos procedimientos. Clínicamente pueden llegar a explorarse mediante palpación externa o palpación rectal en animales muy delgados o con linfadenopatías avanzadas. La alternativa más práctica la constituyen los estudios imagenológicos como la radiografía y en particular la ecografía abdominal.

En cuanto a los linfonódulos torácicos el examen clínico difícilmente puede brindar indicios de su compromiso. La evidencia de linfadenopatías se obtiene por medio de estudios radiográficos de tórax. En condiciones normales los nódulos esternal, mediastínicos, traqueobronquiales y aortotorácico no deben visualizarse en dicho estudio.

La ausencia de linfadenopatías no descarta la posibilidad de metástasis, así como su presencia tampoco implica invariablemente un compromiso oncológico. Los procedimientos mencionados anteriormente, solo llevan a la sospecha de una linfadenopatía oncológica pero su confirmación solo se alcanza mediante citología o histopatología (Mangieri, 1994).

Metástasis a distancia

La presencia de metástasis a distancia ensombrece cualquier pronóstico y constituye una importante limitante en la terapia curativa del cáncer. Para que un tumor pueda diseminarse, sus células deben tener ciertas características que les permitan escapar de sus límites y completar una serie de eventos conocidos como cascada metastásica. El primer paso, la angiogénesis, es un prerrequisito para el crecimiento de cualquier tumor que exceda los 2 mm de diámetro. En la periferia del tumor, los vasos linfáticos y los nuevos y permeables vasos sanguíneos se entremezclan en una compleja trama donde las células neoplásicas liberadas pueden ingresar fácilmente. El acceso al torrente sanguíneo o linfático no garantiza la formación de metástasis y solo un pequeño porcentaje logra completar esta etapa. El estancamiento de las células neoplásicas en un lecho vascular distante y la extravasación hacia el órgano blanco, involucran una compleja serie de interacciones entre las células neoplásicas y su nuevo entorno. Si el proceso es exitoso, el último paso es la proliferación de dichas células en el parénquima del órgano blanco. Para volverse clínicamente detectables estas micrometástasis deben establecer su propio aporte sanguíneo y una vez más la neoangiogénesis se vuelve imprescindible (Waters, 1995).

Para el clínico, el conocimiento de los sitios frecuentes de metástasis de una determinada neoplasia es muy importante. Esta información, no solo le permite seleccionar el o los métodos diagnósticos más apropiados para evaluar la diseminación del tumor en el momento del diagnóstico, sino también monitorizar los órganos de mayor riesgo en busca de evidencia de posibles recaídas luego del tratamiento (Waters, 1995).

En caninos con neoplasias mamarias, al igual que en muchos otros tipos de cáncer, los órganos afectados con mayor frecuencia son los pulmones y los nódulos linfáticos regionales (Lana y col., 2009). Con menor frecuencia se han reportado metástasis en órganos tan diversos como hígado, corazón, riñón, cerebro, bazo, glándulas adrenales, páncreas, músculo esquelético, piel y hueso (Brodey y col., 1983).

Aún cuando cerca del 50% de los tumores mamarios son de carácter benigno es importante considerar a toda masa tumoral como potencialmente metastásica. La búsqueda de metástasis a distancia implica un buen examen clínico pero recae fundamentalmente en el uso de técnicas de imagen. El estudio radiológico de tórax se indica rutinariamente en pacientes oncológicos y constituye una herramienta esencial en la estadificación clínica (Mangieri, 1994). En un 25 a 50% de las perras con tumores mamarios malignos la metástasis pulmonar ya esta presente en el momento de la primera consulta (Hedlund, 2009; Otoni y col., 2010). En la mayoría de los casos no se observan signos respiratorios asociados y tanto la percusión como la auscultación de los campos pulmonares suelen ser normales. Fatiga, disnea moderada a grave, tos y pérdida de peso, son signos clínicos que se manifiestan tardíamente, cuando más del 70% del parénquima pulmonar esta afectado o cuando existe un marcado derrame pleural (Miles y col., 1990). La muerte como consecuencia de las metástasis pulmonares ocupa el primer lugar entre las causas de muerte en perras con tumores mamarios malignos (Brodey y col., 1983).

En general, la búsqueda de metástasis en otros órganos no suele realizarse en una primera instancia ya que es muy poco probable que se presenten en ausencia de compromiso pulmonar. Sin embargo, cuando la clínica lo sugiere, la afectación de órganos y linfonódulos abdominales puede evaluarse mediante radiografía o ecografía abdominal (Sorenmo, 2003).

La identificación de lesiones metastásicas en el momento del diagnóstico se asocia a un muy mal pronóstico. En un estudio, la supervivencia postquirúrgica media fue de 5 meses comparado con 28 meses en perras con tumores mamarios malignos sin presencia de metástasis (Lana y col., 2009). La eficacia de la quimioterapia en animales con metástasis pulmonares ha sido reportada en forma de casos individuales, sin embargo, al día de hoy, no existen tratamientos curativos para los animales con enfermedad diseminada (Sorenmo, 2003). La cirugía y la quimioterapia son opciones meramente paliativas (Mangieri, 1994).

RADIOLOGÍA DE TÓRAX EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

La finalidad del estudio radiológico de tórax en pacientes oncológicos cumple un doble objetivo: a) la búsqueda de metástasis a nivel de pulmón y la visualización de linfonódulos de la región; b) la evaluación general del tórax, que permite detectar alteraciones concurrentes que actuarán complicando aún más el pronóstico (Henry y Higginbotham, 2010).

Las imágenes radiológicas se producen por la absorción diferencial de rayos X cuando el haz primario pasa a través de los tejidos del paciente. Los fotones que no son absorbidos por el cuerpo alcanzan la película radiográfica y determinan la escala de negros y grises de la imagen. La absorción de fotones es dependiente del espesor, la densidad física y el número atómico efectivo del tejido del cuerpo del paciente (Forrest, 2009). La información diagnóstica de la imagen obtenida, puede ser limitada por varios factores, entre ellos una mala calidad radiográfica, un paciente no cooperativo o la inexperiencia de quien interpreta la imagen. En el caso de las radiografías torácicas dicho condicionamiento alcanza su punto máximo. Pequeñas variaciones en la posición del paciente, factores de exposición empleados o el momento en el que se realiza, pueden producir la falsa imagen de una alteración y en otros casos, llegar a ocultar una lesión presente (Douglas y Williamson, 1975; Saunders y Keith, 2006).

El aire contenido en los pulmones provee un buen contraste radiológico y facilita la visualización de las estructuras intratorácicas (Kealy, 1979). Sin embargo, el amplio rango de densidades tisulares, hace difícil elegir una técnica radiológica que optimice la visualización de todas las estructuras. Utilizando iluminación estándar (negatoscopio), una radiografía torácica de rutina debería ser capaz de revelar, en una proyección lateral, las apófisis espinosas de las vértebras torácicas superpuestas sobre la escápula, y en las proyecciones ventrodorsal o dorsoventral (VD/DV) ser capaz de visualizar los cuerpos vertebrales superpuestos sobre la base del corazón. Desafortunadamente, cuando esto se logra, se produce una sobreexposición relativa de los campos pulmonares periféricos y el uso de luz brillante pasa a ser necesario para evaluarlos. Una alternativa, consiste en emplear una técnica radiográfica con alto kilovoltaje (kVp) y breve tiempo de exposición (mAs). La radiografía resultante puede evaluarse fácilmente en el negatoscopio, y gracias al uso de breves tiempos de exposición, minimiza el enmascaramiento de detalles radiológicos que se produce como consecuencia de los movimientos respiratorios (Saunders y Keith, 2006).

El posicionamiento correcto de los animales es muy importante (figura 1). En las proyecciones laterales, el animal debe colocarse en el decúbito lateral correspondiente, con los miembros anteriores paralelos y extendidos hacia adelante, de manera de minimizar la superposición de los músculos de la escápula y el brazo sobre la porción más craneal del tórax. El esternón y las vértebras torácicas deben mantenerse en el mismo nivel para evitar la rotación del tronco. El haz central debe

penetrar a la altura de la quinta costilla, en su porción media, por detrás del borde caudal de la escápula. Cuando se utiliza una sola incidencia lateral, la proyección lateral derecha (LD) es preferida sobre la izquierda (LI) debido a que el ligamento frénico-pericárdico impide el desplazamiento del ápex cardiaco hacia porción declive (Kealy, 1979). En cuanto a las proyecciones ortogonales, la incidencia ventrodorsal (VD) es utilizada con mayor frecuencia que la dorsoventral (DV) ya que permite una mejor visualización de los campos pulmonares (Kealy, 1979; Henry y Higginbotham, 2010). La incidencia VD se obtiene colocando al animal en decúbito dorsal, con los miembros anteriores extendidos hacia craneal, y las vértebras torácicas en absoluta superposición con el esternón. El haz central debe penetrar a la altura de la sexta costilla (Kealy, 1979).

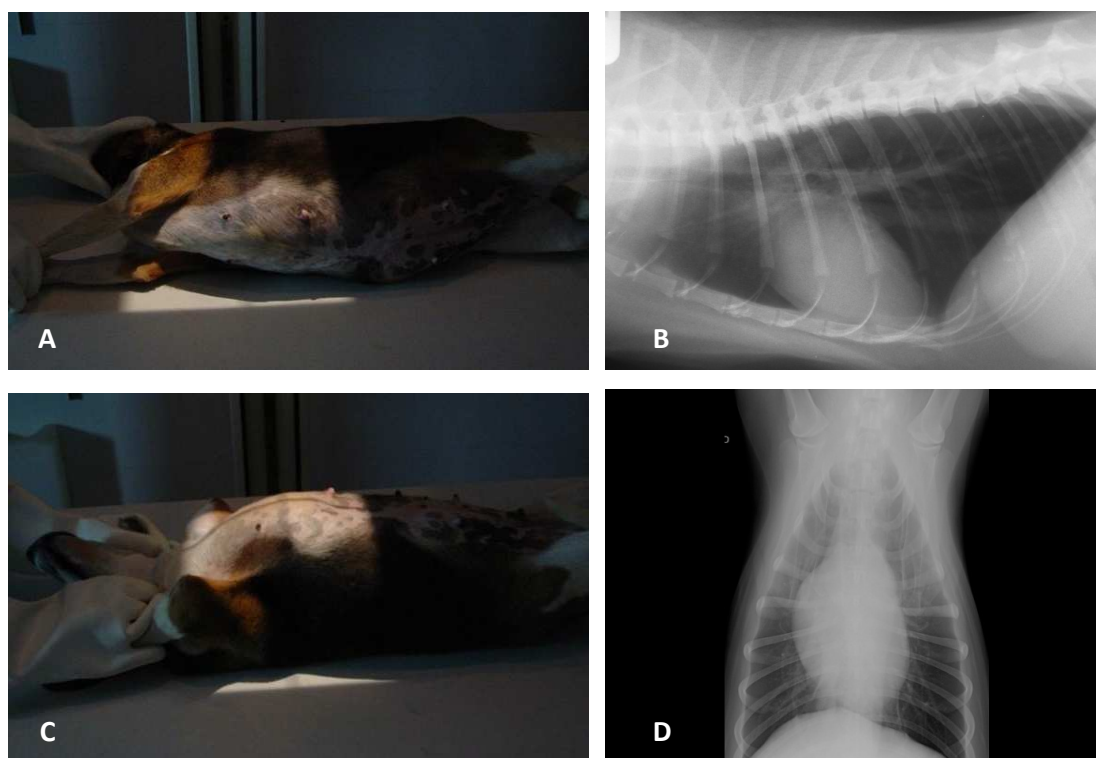


Figura 1. Posicionamiento del paciente. A) Incidencia lateral derecha; C) incidencia ventrodorsal; B) y D) respectivas imágenes radiográficas de A) y B). Fuente: www.radiologiaveterinaria.es/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=34&lang=es

En general, las radiografías de tórax deben ser tomadas cerca del final de la fase inspiratoria, cuando los pulmones están totalmente expandidos y el aire contenido en ellos actúa como un agente de contraste, revelando detalles que de otro modo no se observarían (Douglas y Williamson, 1975; Forrest, 1992). Además durante la inspiración, el diafragma se desplaza caudalmente, aumentando la amplitud del tórax. El ancho y la profundidad del tórax de cada animal, deben medirse con un calibre para luego poder establecer la exposición adecuada. En los animales cuyo tórax supera los 15 cm, se recomienda el uso de una rejilla. El haz de rayos X debe colimarse para incluir todo el tórax, desde 2 cm craneal a la primera costilla hasta el borde caudal de la primera vértebra lumbar (Kealy, 1979).

Existen evidencias de que la evaluación radiológica de tórax utilizando dos proyecciones estándar, LD y VD, es adecuada para la detección de metástasis pulmonares (Lamb, 2001). Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en que la evaluación radiológica del tórax en pacientes con cáncer debería incluir tres incidencias distintas: LD, LI y una vista ortogonal, de preferencia la VD (Lang y col., 1986; Forrest y Thrall, 1995; Ober y Barber, 2006; Henry y Higginbotham, 2010). De esta manera, se reduce el riesgo de pasar por alto lesiones solitarias y/o pequeñas que no se visualizan en alguna de las vistas. La razón principal, se relaciona con los efectos que el decúbito ejerce sobre el pulmón. Cuando un animal se coloca sobre uno de sus lados, los lóbulos pulmonares más próximos al chasis quedan parcialmente atelectásicos y reciben menos aire y más sangre de lo normal (Myer, 2002). El movimiento de la parrilla costal del lado correspondiente al decúbito se reduce y el diafragma se desplaza cranealmente por el peso de las vísceras abdominales. Todo esto, resulta en un marcado aumento de la densidad radiológica en los lóbulos declives que puede llegar a enmascarar una lesión focal o un nódulo neoplásico. El fenómeno, conocido como signo de la silueta, no permite distinguir los márgenes de dos objetos con la misma densidad cuando estos están en contacto (figura 2). Los efectos de la gravedad se producen rápidamente y se relacionan directamente con el tiempo que el animal es mantenido en decúbito antes de tomarle la radiografía. Como contrapartida, en los lóbulos no declives, la identificación de cualquier alteración pulmonar radiodensa se verá facilitada por el contraste con el parénquima pulmonar bien ventilado y por ende radiolúcido. Los mismos cambios en la densidad radiológica que se observan en la incidencias laterales también ocurren en la proyección VD, pero generalmente se minimizan por el hecho de que, aún a los animales tranquilos, resulta difícil mantenerlos mucho tiempo en dicha posición (Henry y Higginbotham, 2010).

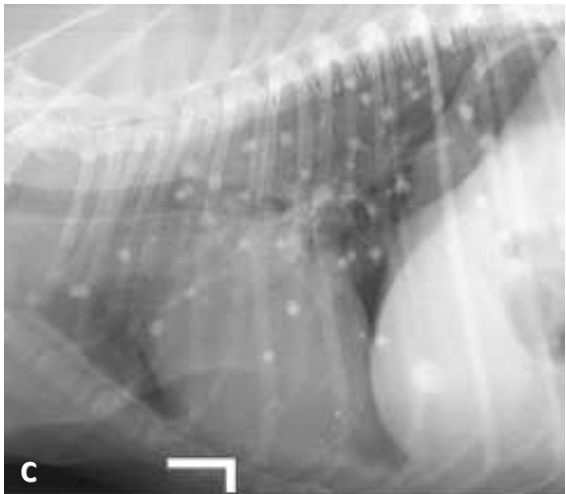
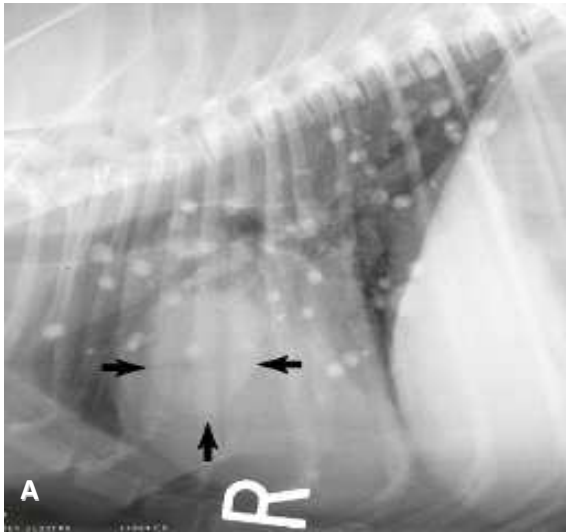


Figura 2. Signo de la silueta. Incidencias lateral derecha (A), ventrodorsal (B) y lateral izquierda (C) del tórax de un canino. En A) es posible visualizar una lesión nodular con densidad de tejido blando y bordes moderadamente definidos, superpuesta a la porción craneal de la silueta cardíaca (flechas). En B), la misma lesión se observa como una opacidad escasamente definida en lóbulo craneal del pulmón izquierdo, mientras que en C) la lesión no se evidencia. Los pequeños nódulos radiodensos distribuidos por todo el parénquima pulmonar corresponden a granulomas calcificados. Fuente: Henry y Higginbotham (2010).

Anatomía radiológica pulmonar

Los pulmones tienen estructura lobular. El pulmón derecho es más grande que el izquierdo, y en los caninos se divide en cuatro lóbulos: lóbulo craneal (o apical), lóbulo medio (o cardíaco), lóbulo caudal (o diafragmático) y lóbulo accesorio (o intermedio). El pulmón izquierdo posee solo dos lóbulos: lóbulo craneal y lóbulo caudal, el primero de los cuales se subdivide a su vez en porciones craneal (o apical) y caudal (o cardíaco) (Dyce y col., 2007). Las fisuras interlobares no se aprecian radiológicamente en el pulmón normal (Douglas y Williamson, 1975) (figura 3).

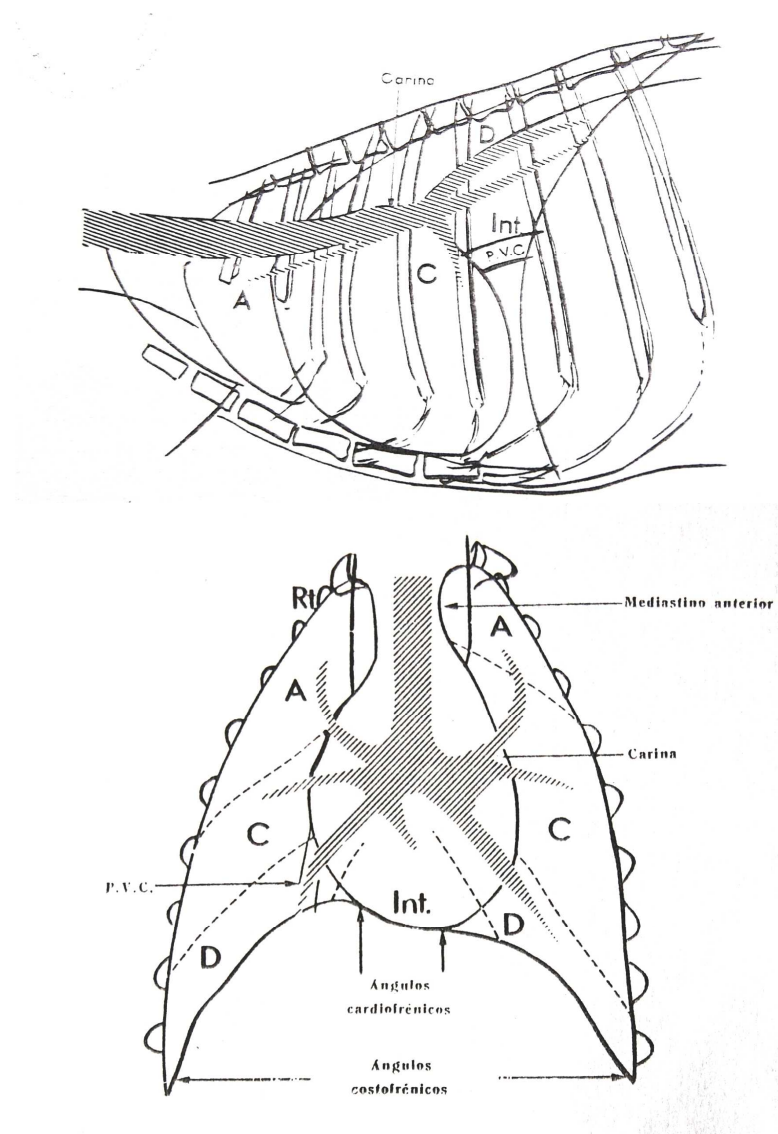


Figura 3. Imagen esquemática de las proyecciones torácicas lateral y ventrodorsal. Se indican las áreas ocupadas por los lóbulos pulmonares (A) apical, (C) cardíaco, (D) diafragmático e (Int) intermedio (Douglas y Williamson, 1975).

El parénquima pulmonar está constituido por los alvéolos, donde el aire allí presente le da el aspecto radiolúcido que presentan los pulmones en la radiografía torácica. Como el gas no interfiere con el pasaje del haz de rayos X, estos alcanzan fácilmente la película y terminan velándola. El resto del parénquima pulmonar lo compone el intersticio, espacio por el que discurren vasos sanguíneos, linfáticos, bronquios, bronquiolos, tabiques alveolares, nervios y músculos. El intersticio pulmonar normal no se visualiza en la imagen radiográfica. La única estructura apreciable es el árbol vascular pulmonar identificable dentro de la gama de los grises (densidad de tejido blando). A medida que nos alejamos de la región perihiliar los vasos pulmonares mayores irradian hacia la periferia disminuyendo progresivamente su calibre. Cuando se inciden de forma perpendicular, dan una imagen redondeada y radiodensa que puede llegar a confundirse con lesiones nodulares. En condiciones de normalidad, los bronquios menores, que acompañan en su trayecto a arterias y venas, son muy difíciles de identificar y solo los bronquios principales pueden visualizarse en la región hilar.

El corazón, las estructuras del mediastino craneal, la aorta torácica y la vena cava caudal no son estructuras pulmonares pero se superponen a los campos pulmonares. El diafragma es siempre visible gracias al contraste entre el tórax, lleno de aire, y el hígado, muy denso. Su forma cupular crea dos regiones que no pueden ser observadas en una misma proyección: los senos costofrénicos, visibles en la incidencia VD pero no en las incidencias laterales, y el seno lumbofrénico, visible en las vistas laterales pero no en la VD (Mangieri, 1994).

En un animal sano, los linfonódulos torácicos no tienen imagen radiológica. Sin embargo, su ubicación debe ser tomada en cuenta cuando se evalúa el tórax de un paciente oncológico. En tales casos, es factible visualizar los nódulos linfáticos pertenecientes a alguno de los cuatro linfocentros que se encargan del drenaje de las paredes y el contenido del tórax (figura 4). El linfonódulo esternal, del linfocentro torácico ventral, se localiza sobre la segunda o tercera estérnebra; los linfonódulos mediastínicos pertenecientes al linfocentro del mismo nombre, se ubican craneales al corazón y ventrales a la tráquea; los linfonódulos traquebronquiales, del linfocentro bronquial, en posición dorsocaudal a la bifurcación traqueal; y por último, los linfonódulos intercostales y aortotorácico, del centro torácico dorsal, dentro de la porción dorsal de unos cuantos espacios intercostales (Mangieri, 1994; Dyce y col., 2007).

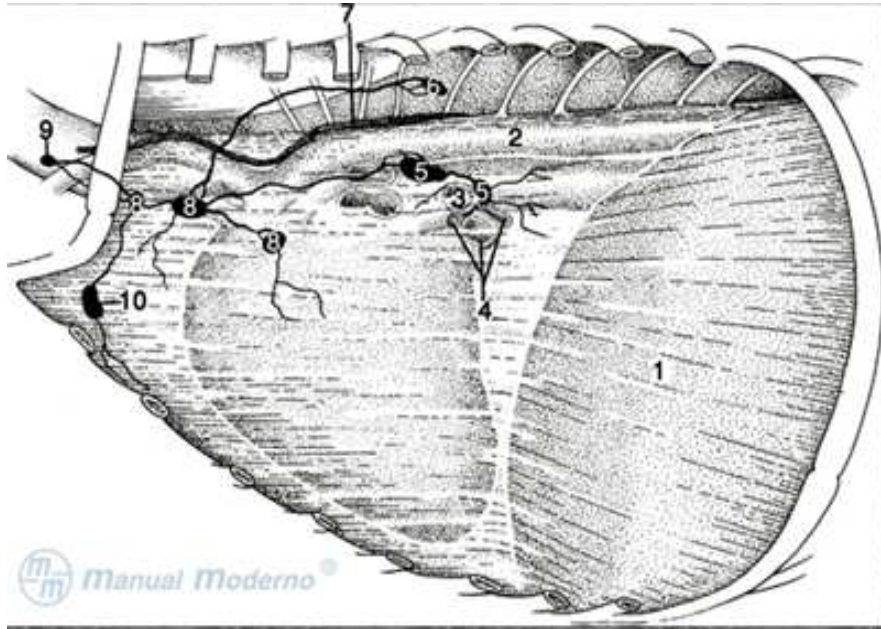


Figura 4. Linfonódulos torácicos en el perro. Se ha removido el pulmón izquierdo. 1) Diafragma; 2) aorta torácica; 3) bronquio izquierdo; 4) vasos pulmonares; **5) linfonódulos traqueobronquiales**; **6) linfonódulo intercostal**; 7) conducto torácico; **8) linfonódulos mediastínicos**; 9) linfonódulo cervical profundo caudal; **10) linfonódulo esternal** (Dyce y col., 2003).

Interpretación de signos radiológicos pulmonares

Si bien existen un gran número de patologías que pueden afectar al pulmón, este órgano solo puede manifestarse radiológicamente a través de un número acotado de signos. La forma estereotipada en la que el pulmón responde cuando es injuriado, hace que un mismo patrón radiológico pulmonar pueda corresponder a diferentes enfermedades. A su vez, una misma enfermedad puede tener distintas imágenes a lo largo de su curso evolutivo (Mangieri, 1994). Consecuentemente, la historia, los signos clínicos, la técnica radiográfica utilizada y en ocasiones, radiografías secuenciales deben evaluarse en conjunto para alcanzar el diagnóstico de una lesión pulmonar (Lamb, 2001).

Para describir los hallazgos radiológicos asociados a las afecciones pulmonares se utiliza un abordaje por patrones. De acuerdo a las estructuras primariamente afectadas, se reconocen cuatro patrones radiológicos: alveolar, bronquial, vascular e intersticial. En algunos casos es posible encontrar patrones mixtos (Kealy, 1979; Myer, 2002).

Signos radiológicos asociados a metástasis pulmonares

Las metástasis pulmonares se caracterizan por presentar signos radiológicos asociados fundamentalmente con el patrón intersticial. En una clasificación simple del patrón intersticial, podemos encontrar formas estructuradas o nodulares, y formas no estructuradas. Esta última categoría incluye un gran número de apariencias radiográficas y puede incluir componentes lineales (reticular), nodular pequeño (miliar) y reticulonodular (Lamb, 2001).

En un menor número de casos, la continua acumulación de células neoplásicas en el espacio intersticial, procesos inflamatorios asociados o hemorragia, puede llegar a comprimir o invadir el espacio alveolar, dando como resultado un patrón mixto intersticial-alveolar (Suter y col., 1974).

Lesiones nodulares

La mayoría de las metástasis pulmonares se presentan como lesiones nodulares múltiples que se extienden por todo el parénquima pulmonar. Sus bordes bien definidos y su forma irregularmente circular les han hecho merecer el nombre de “balas de cañón” o “suelta de globos” (Douglas y Williamson, 1975) (figura 5). El tamaño de las lesiones puede ser muy dispar y parecería depender de la frecuencia con la que el tumor primario envía células neoplásicas. El término masa, se emplea comúnmente para describir una lesión cuyo diámetro excede los 4 cm (Mangieri, 1994).

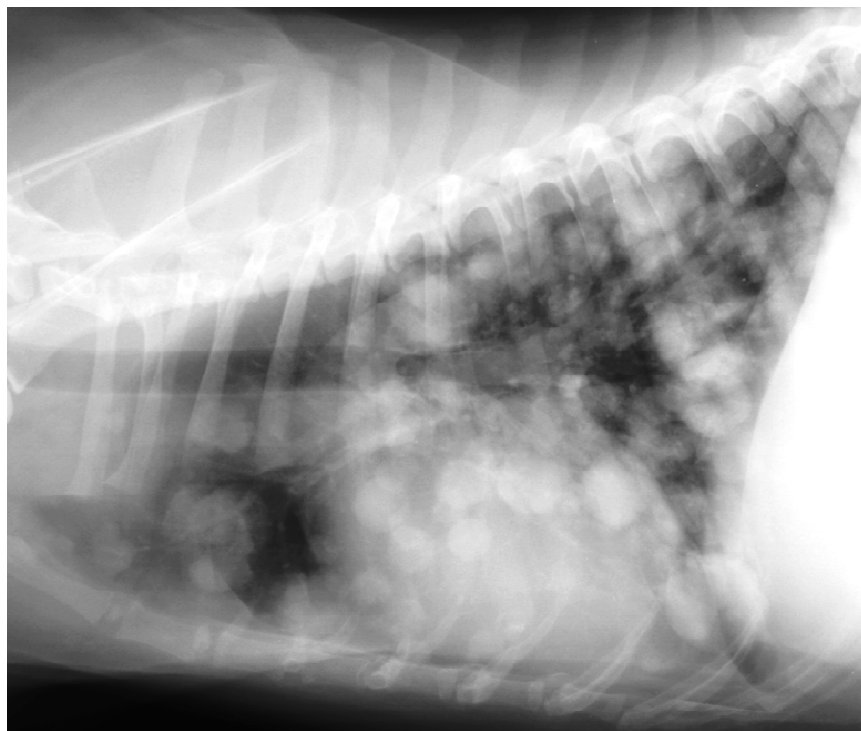


Figura 5. Lesiones nodulares múltiples, de bordes netos y tamaño variable (“suelta de globos”). Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

Alteraciones radiológicas similares pueden observarse en patologías no neoplásicas como infecciones fúngicas, infecciones bacterianas atípicas, reacciones a cuerpos extraños, parasitosis pulmonares y granulomatosis eosinofílica (Soave y col., 2008; Nelson y Couto, 2010). El diagnóstico presuntivo de metástasis pulmonar, se confirma mediante citología, histología o demostrando el crecimiento de las lesiones en estudios secuenciales. Sin embargo, la presencia de nódulos pulmonares de distintos tamaños en animales con una neoplasia primaria potencialmente metastásica, permiten emitir un diagnóstico tentativo de metástasis pulmonar con un alto grado de confianza (Henry y Higginbotham, 2010).

Los nódulos neoplásicos pequeños pueden confundirse con imágenes normales de vasos pulmonares incididos perpendicularmente. La diferenciación entre dichas estructuras se logra si se toman en cuenta algunas características. Los vasos pulmonares terminales son progresivamente más pequeños a medida que nos acercamos a la periferia del pulmón, y se asocian siempre a un vaso longitudinal, del que son una rama. Mientras tanto, los nódulos tumorales se distribuyen aleatoriamente por el pulmón, y pueden ser grandes o pequeños independientemente de su localización (Myer, 2002). Además, los vasos sanguíneos vistos de frente son más gruesos que nódulos de tejido blando del mismo diámetro, y por lo tanto su densidad radiológica es mayor (Lamb, 2001). Un hallazgo frecuente en perros añosos, que también puede dar lugar a confusión, es la presencia de pequeños nódulos radioopacos, correspondientes a focos de hueso heterotópico. Este fenómeno, conocido también como metaplasia ósea pulmonar (figura 6), carece de importancia clínica, pero debe distinguirse de los procesos neoplásicos y los vasos pulmonares. La opacidad de estos pequeños focos supera a la de los nódulos de origen tumoral, y su forma variada los distingue de los vasos pulmonares de forma perfectamente circular (Jakovljevic y Morrison, 2002).

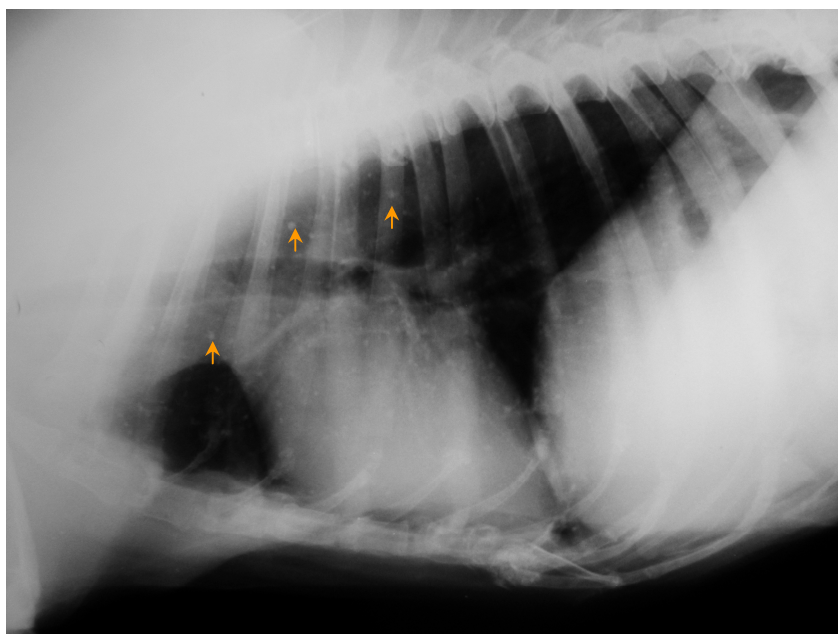


Figura 6. Metaplasia ósea. Las flechas indican algunos de los pequeños nódulos radioopacos dispersos por el parénquima pulmonar. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

De igual forma, algunas estructuras extratorácicas como pezones, anomalías en las costillas y nódulos cutáneos pueden simular radiológicamente a nódulos pulmonares (Tiemessen, 1989). Esta confusión, ocurre cuando se realiza únicamente una incidencia y puede solucionarse mediante el uso de incidencias ortogonales.

Si bien la gran mayoría de los nódulos tumorales tiene bordes netos, en algunas ocasiones pueden observarse lesiones nodulares menos definidas (figura 7). Mangieri (1994), sostiene que la característica de los bordes, así como el número de lesiones se relaciona con la vía de diseminación del tumor primario. Señala que cuando la invasión ocurre por vía sanguínea se desarrolla un número relativamente bajo de lesiones de bordes bien definidos, mientras que cuando se produce por vía linfática, el número de lesiones aumenta y estas tienden a ser pequeñas y de bordes difusos. Esta afirmación, no parece tomar en cuenta el hecho de que los sistemas linfático y vascular tienen numerosas interconexiones y que las células neoplásicas pueden pasar libremente de un compartimento a otro (Hart y Fidler, 1980). Otros autores, no correlacionan estas características y atribuyen la presencia de márgenes escasamente definidos a procesos más activos o agresivos que producen edema acompañante y que pueden llegar a extenderse hacia los alvéolos (Myer, 2002; Nelson y Couto, 2010).

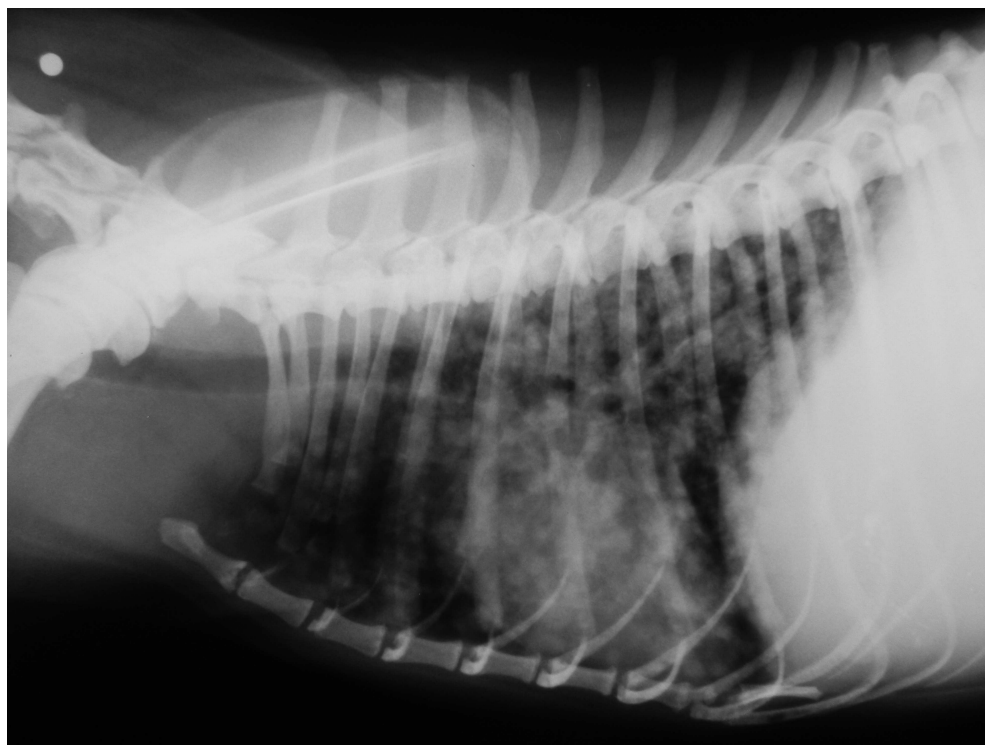


Figura 7. Lesiones nodulares pequeñas de bordes difusos. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

Las metástasis pulmonares también pueden presentarse como lesiones nodulares únicas (Douglas y Williamson, 1975; Carothers, 2002; Nelson y Couto, 2010). Esta forma de presentación, frecuente en las neoplasias primarias de pulmón, representa alrededor del 10 % de las lesiones metastásicas (Mangieri, 1994). Ver figura 8.

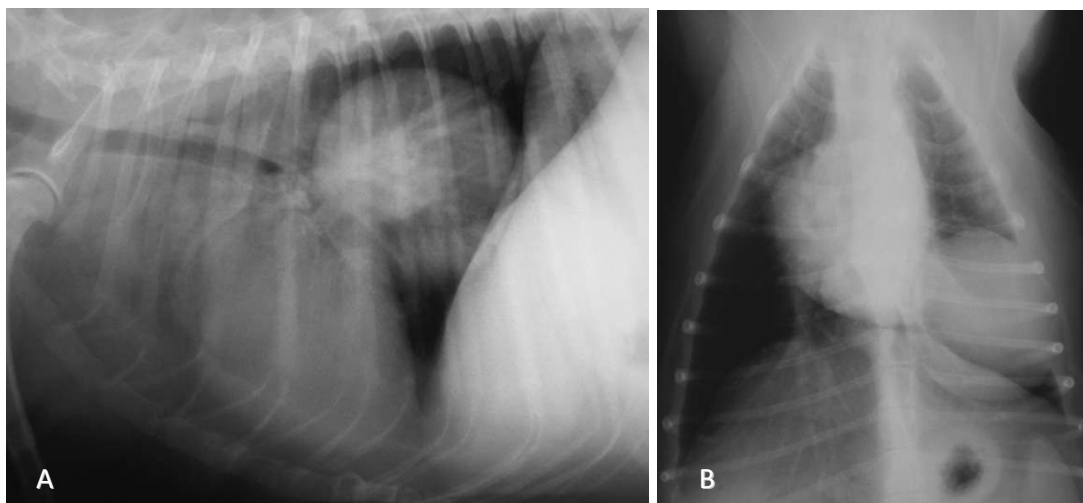


Figura 8. Lesión nodular única localizada en el lóbulo caudal del pulmón izquierdo. A) Incidencia lateral derecha y B) ventrodorsal. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de Facultad de Veterinaria (UdelaR).

Lesiones no estructuradas

La forma más atípica de presentación, se caracteriza por un aumento difuso de la densidad del intersticio pulmonar con pérdida del detalle de las estructuras vasculares (Mangieri, 1994). Este patrón intersticial no estructurado, puede deberse a edema, hemorragia, infiltración celular o fibrosis en el interior del intersticio. La distinción entre infiltración neoplásica y otras causas de densidad intersticial difusa, resulta difícil. La observación de dicho patrón en animales de edad avanzada sin enfermedad clínica aparente, probablemente como consecuencia de la fibrosis pulmonar, reduce la especificidad de su hallazgo (Nelson y Couto, 2010). Sumado a esto, el patrón intersticial difuso debe diferenciarse del movimiento respiratorio, del escaso insuflado del pulmón y de la infraexposición radiológica (Myer, 2002) (figura 9).

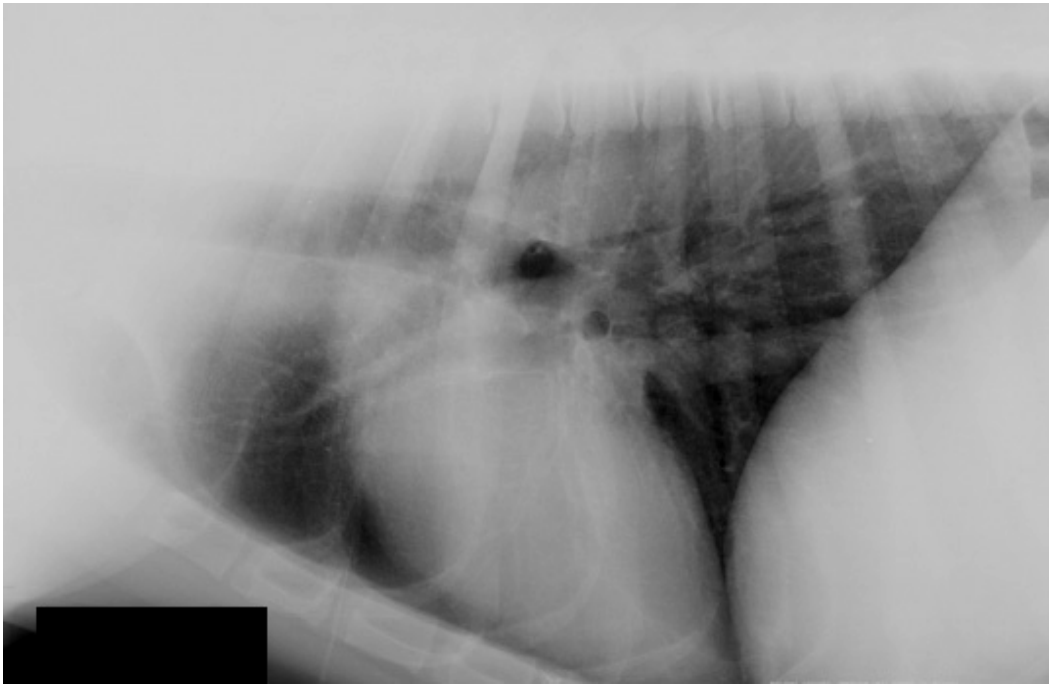


Figura 9: Patrón intersticial no estructurado. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

Signos radiológicos extrapulmonares: derrame pleural y linfadenopatía torácica

Otros signos radiológicos asociados a metástasis pulmonares son los derrames pleurales y la presencia de linfadenopatía torácica (Myer, 2002; Nelson y Couto, 2010).

En un estudio radiológico sobre animales portadores de neoplasia pulmonar primaria y metastásica, la efusión pleural constituyó el signo extrapulmonar encontrado con mayor frecuencia (Suter y col., 1974). La presencia de líquido en la cavidad pleural, puede deberse a infecciones respiratorias, tumores torácicos, trastornos cardíacos, hipoalbuminemia, trauma, etc. Entre estas causas, la metástasis pleural constituye la causa más frecuente. En cualquier caso, la radiografía de tórax revelará la presencia de líquido, pero rara vez servirá por sí sola para identificar la etiología. Determinar el origen, requiere además considerar la anamnesis, los hallazgos al examen clínico y las características del líquido obtenido mediante punción (Tiemessen, 1989). Las afecciones del espacio pleural disminuyen la presión negativa dentro del tórax, haciendo que el parénquima pulmonar se retraiga en distintos grados (Seiler, 2012).

Las características radiológicas de un tórax con efusión pleural dependen de la cantidad de líquido acumulado, las características del mismo y su distribución en el espacio pleural (figura 10). Los pequeños volúmenes se evidencian mejor en las proyecciones laterales y se visualizan a modo de pliegues con densidad de líquido entre los lóbulos pulmonares. Los bordes del pulmón pueden adquirir un aspecto festoneado y los ángulos costofrénicos vistos en la proyección VD tener una imagen redondeada. Mayores cantidades de líquido producen un aumento marcado de la densidad torácica con pérdida de la visualización de la línea diafragmática y la silueta cardíaca (MacPhail, 2013). En pacientes con metástasis pulmonares o pleurales, la presencia de líquido puede impedir la observación de nódulos tumorales (Tiemessen, 1989).

Las linfadenopatías torácicas se visualizan como nódulos de densidad de tejido blando en la zona de proyección de alguno de los linfocentros torácicos (figura 11). Las observadas con mayor frecuencia, son las linfadenopatías de los ganglios mediastínicos y traqueobronquiales. En una incidencia lateral, la afectación de los linfonodos mediastínicos se traduce en el desarrollo de masas alrededor de la base del corazón, que pueden llegar a desplazar a la tráquea hacia dorsal (Douglas y Williamson, 1975). El aumento de tamaño de los linfonódulos traqueobronquiales, produce un aumento de la densidad perihiliar, y puede acompañarse por un incremento en la flexión ventral de la tráquea distal, compresión del lumen traqueal y en el caso de la proyección VD, aumento del ángulo entre los bronquios principales (Cely y col., 2000). En la mayoría de los casos, los aumentos de tamaño no suelen ser de magnitud suficiente como para permitir el diagnóstico radiológico y las opacidades generadas por el aumento de tamaño de los linfonódulos resultan difíciles de diferenciar de los grandes vasos que ingresan al corazón (Suter y col., 1974). Aún cuando la presencia de linfadenopatía en un paciente oncológico es sugestivo de afectación neoplásica, es importante recordar que el aumento de tamaño de los linfonodos puede observarse también en patologías no neoplásicas como procesos inflamatorios o infecciosos.

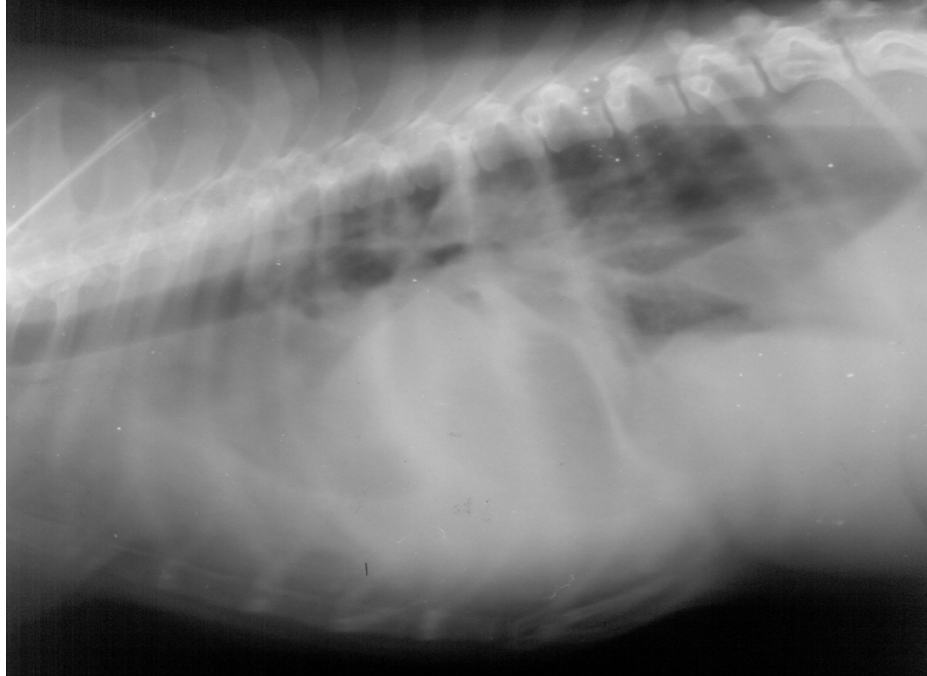


Figura 10: Efusión pleural. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

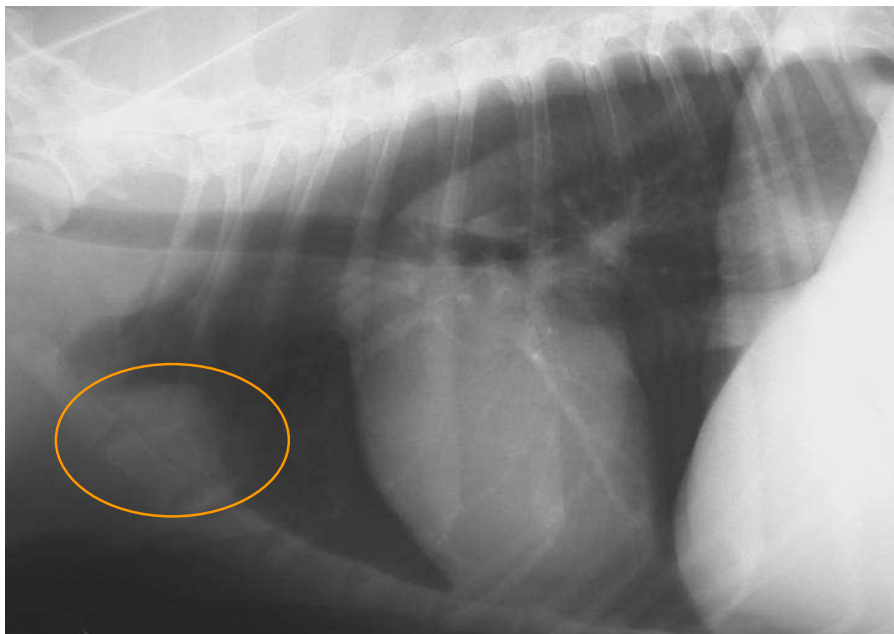


Figura 11. Linfadenopatía esternal. Fuente: Archivo del Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria (UdelaR).

Fortalezas y debilidades de la radiología como método diagnóstico de metástasis pulmonar.

En medicina veterinaria, la radiología continúa siendo el principal método diagnóstico para la detección de metástasis pulmonar en pacientes con cáncer (Nemanic y col., 2006). En lo que al aparato respiratorio refiere, permite detectar cambios patológicos antes de que aparezcan los primeros signos clínicos. No obstante, múltiples factores pueden afectar la visualización radiológica de nódulos pulmonares. Entre ellos: factores intrínsecos como tamaño, ubicación, forma, márgenes y opacidad de los nódulos, estructuras torácicas normales como el corazón y extratorácicas como pezones o tumores cutáneos; factores relacionados con la técnica radiográfica incluidos contraste, mAs, kilovoltaje, número de proyecciones, etc; y por último, factores asociados a la interpretación de las radiografías, como la experiencia de quien lee la imagen, cantidad de lectores, método de búsqueda, etc (Lang y col., 1986).

La sensibilidad de la radiografía para la detección de metástasis pulmonares ha sido estimada entre un 65 a 97% (Lamb, 2001). Un valor de 87%, considerado óptimo, puede disminuir fácilmente en las condiciones de una clínica promedio. La importancia del número de incidencias en la evaluación rutinaria del tórax de pacientes oncológicos, ha sido objeto de debate. Para Biller y Myer (1987), cuando una lesión pulmonar se observa en una sola de las proyecciones, su importancia clínica es cuestionable. La confirmación, requiere de su visualización en al menos dos de las vistas. En los protocolos diagnósticos que incluyen dos proyecciones ortogonales, esto no siempre es posible, ya que el efecto de la gravedad puede enmascarar una lesión presente en la porción declive del pulmón. En tales condiciones, la tercera incidencia resulta una ayuda útil para confirmar o descartar la presencia de la lesión. Lang y col. (1986), evaluaron la influencia del número de incidencias y el número de observadores sobre la sensibilidad. Concluyeron que la proyección LD supera en sensibilidad a las demás vistas, y que al combinar dos incidencias, la mayor sensibilidad se observa al asociar las vistas LD y LI. También demostraron que la sensibilidad aumenta con múltiples observadores. Las implicaciones prácticas de estas conclusiones son: 1) la proyección LD debería incluirse en todo protocolo diagnóstico; 2) un mínimo de dos lectores deberían evaluar las radiografías; y 3) las tres vistas deberían usarse siempre cuando hay un único observador. El uso de las dos incidencias laterales redujo el porcentaje de falsos negativos en un estudio sobre metástasis pulmonar en perros con hemangiosarcoma (Holt y col., 1992). Ober y Barber (2006) al comparar protocolos de dos incidencias (LD + LI; LD + VD; LI + VD) con uno de tres incidencias (LD + LI + VD) encontraron que en un 12 a un 15 % de los casos, el diagnóstico cambiaba al eliminar una de las vistas. El mayor porcentaje de concordancia con el protocolo de tres vistas (88%) correspondió a la combinación de las proyecciones LD + LI, resultado que esta en acuerdo con la mayor sensibilidad encontrada por Lang y col. (1986). Sin embargo, un estudio previo utilizando análisis de curvas ROC, no

encontró diferencias significativas entre los protocolos de una, dos y tres vistas (Barthez y col., 1994).

El fracaso en la detección de lesiones tumorales no excluye la posibilidad de que estas existan. Aun cuando se realizan tres proyecciones distintas y se obtienen imágenes de buena calidad radiográfica, muchas lesiones pueden permanecer ocultas. El tamaño y la localización de los nódulos tumorales, constituyen limitaciones importantes a la hora de su visualización. Un problema particularmente frustrante y que lleva al fracaso terapéutico, a pesar del control exitoso del tumor primario, es la presencia de micrometástasis al momento del diagnóstico. Estrictamente hablando, las micrometástasis son lesiones pre-angiogénicas de menos de 2 mm de diámetro (Water, 1995). El límite de resolución radiológico para una lesión nodular varía según los autores y va desde de 3 mm (Mangieri, 1994; Baez y Sorenmo, 2006; Armbrust y col., 2012) hasta 5-10 mm (Douglas y Williamson, 1975; Tiemessen, 1989; Nemanic y col., 2006). En algunos casos, nódulos de hasta 10 mm pueden pasarse por alto debido a su ubicación. El espacio subpleural, la región hiliar, los senos costofrénicos y el seno lumbofrénico son localizaciones en las que, frecuentemente, puede resultar difícil identificar una lesión (Tiemessen, 1989).

A pesar de las limitaciones, la radiología de tórax es un procedimiento diagnóstico rápido, simple y no invasivo, que brinda información global a un costo accesible. Su amplia disponibilidad y bajo costo, en comparación con otras modalidades de imagen, le han permitido seguir siendo el principal (y en ocasiones el único) método de diagnóstico por imagen en pacientes con cáncer. Incluso en lugares donde existe la posibilidad de recurrir a tecnologías como la tomografía computada, la radiografía constituye el paso inicial, la prueba de exploración básica que guía hacia futuros procedimientos.

NUEVAS MODALIDADES DE IMAGEN:

Tomografía Computada

Los mismos principios físicos que rigen la formación de imágenes radiográficas se aplican a la tomografía. A diferencia de las radiografías, las imágenes tomográficas son cortes del paciente y por lo tanto, la superposición de estructuras, una limitación importante de la radiografía, deja de ser un problema. Además, debido a que son generadas por una computadora, la escala de grises de la imagen es más amplia y el contraste entre estructuras es superior (Forrest, 2009).

La mayor sensibilidad de la TC frente a la radiografía en la detección de metástasis pulmonares, la ha convertido en el método diagnóstico estándar en pacientes oncológicos humanos (Sorenmo, 2003; Nemanic y col., 2006; Armbrust y col., 2012). Los estudios que comparan ambas modalidades de imagen, coinciden en que un

gran número de los nódulos visibles en la TC no se detectan radiográficamente: 41% (Armbrust y col., 2012) hasta casi un 91% (Nemanic y col., 2006). La TC también es más sensible a la hora de identificar linfadenopatías mediastínicas, y masas mediastínicas y pleurales (Forrest, 2009). La superioridad de la TC, se debe fundamentalmente a su capacidad para detectar nódulos pequeños, de 2 mm y hasta de 1 mm, pero también a que las imágenes por secciones, permiten una mejor visualización de áreas del pulmón que pueden quedar ocultas utilizando técnicas convencionales. Como contrapartida, su mayor sensibilidad para detectar nódulos pulmonares, puede asociarse a una menor especificidad. Los nódulos adicionales hallados en las tomografías, pueden ser tanto benignos como malignos. En un estudio sobre pacientes oncológicos humanos, cerca del 80 % de los nódulos detectados por TC, pero no por radiografía, correspondían a procesos benignos (Chalmers y Best, 1991).

En la práctica veterinaria, la disponibilidad de la TC ha venido creciendo en los últimos años. Las ventajas que ofrece frente a la radiografía convencional en la evaluación de tórax, son claras. Sin embargo, su alto costo, el tiempo requerido y la necesidad de anestesia general, continúan siendo importantes limitaciones para su uso en animales. Además, la evaluación de imágenes tomográficas requiere de un fino conocimiento de anatomía de secciones (Forrest y Thrall, 1995).

Resonancia Magnética

La resonancia magnética (RM) es una técnica avanzada de imagen, basada en las propiedades de los átomos de hidrógeno colocados en campos magnéticos y de radiofrecuencia. Como la TC, la RM proporciona cortes en los planos transversal, sagital y dorsal. Las imágenes de los diferentes planos obtenidos por RM son adquiridas en tiempo real y no reconstruidas desde el plano trasverso como en la TC.

La RM es la modalidad de imagen de elección para la evaluación del sistema nervioso central. En los tejidos blandos, proporciona excelentes detalles anatómicos, facilitando información acerca del tamaño real de tumoraciones y del compromiso de estructuras cercanas, especialmente vasos sanguíneos. Sin embargo, el uso de la RM en la evaluación de tórax es limitado. Las mismas desventajas que se mencionaron para la TC acerca de disponibilidad, costo, necesidad de anestesia general y conocimiento de anatomía de secciones, se aplican a la RM. Además, los tiempos requeridos para la obtención de imágenes son incluso mayores, generando mayor cantidad de artefactos asociados al movimiento respiratorio. Sumado a esto, el parénquima pulmonar aireado tiene relativamente menos protones que otros tejidos blandos, y por lo tanto, su capacidad para generar señales, que luego dan lugar a la formación de imágenes, es baja (Forrest, 2009).

OBJETIVOS GENERALES

- Releva la casuística de perras con tumores de mama atendidas en el Hospital de la Facultad de Veterinaria (UdelaR) entre enero de 2011 y junio de 2013 inclusive.
- Determinar, para el mismo período, el número de estudios radiológicos de tórax realizados en perras con tumores de mama en el Servicio de Imagenología de la Facultad de Veterinaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la edad media de presentación entre este grupo de pacientes.
- Establecer el porcentaje de pacientes en los cuales se confirmó la presencia de signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar en la primera consulta.
- Determinar el número de pacientes con más de un estudio radiológico de tórax durante el período de estudio.
- Caracterizar el tipo de alteraciones radiológicas observadas.
- Analizar la importancia, utilidad y limitaciones de la radiología torácica como método diagnóstico de las metástasis pulmonares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar la casuística de perras con tumores de mama atendidas en el Hospital de la Facultad de Veterinaria (UdelaR), entre enero de 2011 y junio de 2013 inclusive, se utilizaron los registros de las consultas de dicho hospital. Se contabilizaron el total de pacientes canino hembra que consultaron durante el período en estudio, y dentro de este grupo, la cantidad de perras con diagnóstico clínico de tumor mamario.

El número de estudios radiológicos de tórax, realizados en perras con tumores de mama, se obtuvo a partir del archivo del área de Imagenología de Facultad de Veterinaria. En el Servicio de Imagenología, cada estudio radiológico se archiva con un número correlativo y es registrado por escrito detallando especie, edad, región de estudio, número de registro del hospital y veterinario solicitante. Los pacientes con tumor mamario se distinguen además por las siglas TM. La edad media de presentación entre las perras que contaban con estudios radiológicos fue calculada utilizando la media aritmética.

Luego de seleccionar exclusivamente los estudios radiológicos de tórax de perras con tumores mamaros, se procedió a clasificarlos de acuerdo a la presencia o ausencia de signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar. La evaluación de cada radiografía, se realizó utilizando los negatoscopios del Servicio de Imagenología. Se consideraron como positivos a metástasis pulmonar, aquellos tórax con una o varias de las siguientes características:

- patrón intersticial nodular único o múltiple,
- efusión pleural,
- linfadenomegalia torácica.

Las radiografías torácicas que no presentaron alguno de los signos mencionados anteriormente, se consideraron negativas a metástasis pulmonar. No se incluyeron categorías intermedias ya que los tórax considerados como positivos debían tener alteraciones francas.

Para establecer el porcentaje de pacientes con signos radiológicos compatibles a metástasis pulmonar en el momento de la primera consulta, se excluyeron del total de casos todas las radiografías de control realizadas durante el periodo de estudio. Los pacientes con más de un estudio radiológico de tórax, fueron contabilizados únicamente la primera vez, y las radiografías evaluadas y clasificadas como positivas o negativas, correspondieron a las realizadas en una primera instancia.

Las radiografías evaluadas se obtuvieron utilizando los siguientes materiales y equipos pertenecientes al Servicio de Imagenología: equipo convencional de radiología, marca Vetter Rems, fijo, con un rendimiento de 150 mA y 105Kv; películas marca Kodak, de 35 x 43 y 24 x 30; chasis de iguales dimensiones, sensibles al verde, ultrarrápidos de tierras raras; y procesador automático SRX-101A. Los estudios radiológicos evaluados comprendieron protocolos de una (LD), dos (LD + LI o LD + VD) y tres (LD + LI + VD) incidencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Casuística de tumores de mama

En el período en estudio, enero de 2011 a junio de 2013 inclusive, 4264 consultas realizadas en el Hospital de la Facultad de Veterinaria, correspondieron a hembras caninas. El número total de perras con diagnóstico clínico de tumor mamario fue de 186. En 19 casos, los pacientes habían consultado previamente por dicha patología, mientras que en los restantes 167 se trataba de la primera consulta. Ver tabla 2.

Tabla 2. Casuística de perras con diagnóstico clínico de TM atendidas en el Hospital de Facultad de Veterinaria (UdelaR) entre enero de 2011 y junio de 2013.

Número de consultas	Año 2011	Año 2012	1º Semestre 2013	Total
Canino Hembra	1801	1741	722	4264
Canino Hembra con TM	73 ^a	66 ^a	47 ^a	186 ^a
	65 ^b	61 ^b	41 ^b	167 ^b

TM = tumor/es mamario/s; a = total; b = primera consulta

Porcentualmente, las consultas por tumores de mama correspondieron al 4,4% del total de las consultas realizadas por hembras caninas en el período de estudio. El porcentaje calculado para el año 2011 fue de 4,1%; para el año 2012 de 3,8%; y para el primer semestre del año 2013 de 6,5%.

Relevamiento radiológico

El número total de estudios radiológicos de tórax en perras con tumores de mama, realizados entre enero de 2011 y junio de 2013 inclusive, fue de 118. De este total, 100 estudios fueron realizados en el momento de la primera consulta. Los restantes 18, correspondieron a pacientes que ya contaban con estudios radiológicos previos y a pacientes que, sin haber sido sometidos a una evaluación radiográfica de tórax, habían consultado con anterioridad debido a la presencia de tumores mamarios. Ver tabla 3.

Tabla 3. Número de estudios radiológicos de tórax en perras con tumores de mama realizados en el Servicio de Imagenología (UdelaR) entre enero de 2011 y junio de 2013.

	Año 2011	Año 2012	1º Semestre 2013	Total
Número de estudios radiológicos	58 ^a	32 ^a	28 ^a	118 ^a
	50 ^b	27 ^b	23 ^b	100 ^b

a = total; b = primera consulta

La evaluación radiológica del tórax en pacientes con tumores de mama es una práctica que se realiza en forma rutinaria. Los hallazgos radiológicos tienen un importante valor pronóstico y condicionan el tratamiento a seguir. En el Hospital de Facultad de Veterinaria (UdelaR) el procedimiento es indicado en todo paciente con diagnóstico clínico de tumor mamario. Sin embargo, se encontró que en un 40% de los casos el examen radiológico no fue realizado. La diferencia entre el número de consultas y la cantidad de estudios radiológicos puede responder a diversos factores pero la evaluación de los mismos escapa a los objetivos del trabajo.

Entre los pacientes evaluados la edad media de presentación fue de 10,5 años, con un rango que comprendió animales desde los 5 hasta los 16 años, resultados que coinciden con lo descrito por la mayoría de los autores (Mangieri, 1994; Lana y col., 2009).

En el momento de la primera consulta, un 18% de los pacientes (18/100) presentaron signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar. Aunque en la mayoría de los casos el diagnóstico de tumor mamario no fue confirmado por histopatología, el resultado se aproxima a lo observado por Tiemessen (1989), quien registró una frecuencia de casi 22% al evaluar radiográficamente el tórax de 55 perras con diagnóstico histológico de neoplasia mamaria. En ese mismo estudio, al considerar exclusivamente el grupo de perras con tumores mamaros malignos, los hallazgos radiográficos fueron positivos en un 39% de los casos. Según Hedlund (2009), las metástasis torácicas están presentes en un 25 a 50% de los perros con neoplasias mamaras malignas en el momento del diagnóstico. Coincidiendo con esto, Lockett y col. (2005) encontraron una frecuencia de 30%, mientras que otros estudios observaron frecuencias algo menores: 15% (Miles y col., 1990), 20,8% (Baptista y col., 2007) y 16,7% (Gómez y col., 2012). En un futuro, sería necesario determinar la prevalencia de tumores mamaros malignos entre las perras incluidas en el estudio para poder comparar resultados.

Del total de animales evaluados, solamente seis se realizaron más de un estudio radiológico. El tiempo transcurrido entre el primer y segundo estudio fue aproximadamente entre uno y dos años. En la primera instancia todos habían resultado negativos a metástasis pulmonar, pero en la segunda evaluación dos animales presentaron signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar. Si bien la casuística no es la adecuada, estos hallazgos muestran que los estudios radiográficos secuenciales no solo son importantes cuando se presentan dudas diagnósticas en la evaluación primaria, sino que también deberían formar parte de un control periódico en pacientes oncológicos.

Las alteraciones radiográficas observadas consistieron, en el mayor porcentaje de casos, en lesiones nodulares múltiples de tamaño variado. En un animal se observó efusión pleural como hallazgo único y en otros dos, efusión pleural acompañada por nódulos pulmonares. En otro caso aislado, se encontró una imagen compatible con una linfadenopatía esternal.

Las lesiones nodulares incluyeron algunas masas de 4–5 cm hasta pequeños nódulos de aspecto miliar. La mayor proporción de los nódulos se encontraban en el rango de 1-3 cm. La mayor prevalencia del patrón nodular múltiple, con nódulos bien definidos, era de esperarse ya que constituye la forma de presentación más típica de las metástasis pulmonares (Suter y col., 1974). El diagnóstico confirmativo de las lesiones mediante citología o histología no fue realizado en ninguno de los casos.

Sin embargo, este tipo de imagen en un animal portador de una neoplasia primaria potencialmente metastásica, es indicativa, casi en un 100% de los casos, de metástasis pulmonar (Henry y Higginbotham, 2010).

En algunas radiografías consideradas como positivas se observó en forma asociada un patrón intersticial no estructurado. Aunque la infiltración neoplásica es una de las múltiples causas que pueden originar este cuadro, la falta de detalle de las estructuras vasculares y el aumento de la opacidad pulmonar podrían atribuirse también a cambios normales que ocurren en el pulmón a medida que los animales envejecen. Las perras que consultan por tumor de mama rara vez tienen menos de 6 años y en general se sitúan entre los 10-11 años, edad a la que esperable encontrar cierto grado de fibrosis pulmonar. La visualización de este patrón en animales sin otro tipo de alteración radiográfica, hace más probable que el hallazgo se deba a un fenómeno de envejecimiento que a un proceso tumoral.

Entre los signos extrapulmonares la efusión pleural se observó en un mayor número de casos que las linfadenopatías torácicas, concordando con lo descrito por Suter y col. (1974). Aunque pueden no visualizarse radiológicamente, los nódulos tumorales suelen estar presentes en forma simultánea al derrame pleural. Tiemessen (1989) encontró nódulos pulmonares y pleurales en la necropsia de tres animales que presentaron efusión pleural como único signo radiológico. Como fluidos y tejidos blandos tienen la misma densidad radiológica, el líquido contenido borra los bordes de estas estructuras haciéndolos indiferenciables. La radiología como método de diagnóstico difícilmente permite determinar la etiología, pero la observación de nódulos tumorales asociados apoyaría el origen neoplásico frente a otras posibles causas. Las radiografías con incidencias posicionales y la ultrasonografía pueden ser una ayuda adicional en estos casos.

En un solo paciente se observó un patrón nodular único, con una masa de alrededor de 4 cm localizada cranealmente a la silueta cardiaca (proyección LD). Este mismo animal presentaba una marcada efusión pleural, lo que hace difícil descartar con seguridad la presencia de otros nódulos.

En el Servicio de Imagenología de Facultad de Veterinaria (UdelaR), el procedimiento habitual para la evaluación inicial de un tórax consiste en una sola radiografía obtenida en la proyección lateral derecha. La razón por la cual se utiliza siempre el mismo perfil es estandarizar las imágenes obtenidas. Cuando el médico tratante lo solicita o la radiografía inicial no es concluyente se realizan incidencias adicionales. En los pacientes derivados por oncología se utiliza un protocolo de tres vistas: LD, LI y VD. En la mayoría de las perras con diagnóstico clínico de tumor mamario el estudio radiológico consistió en una sola incidencia (LD), mientras que un número menor de casos incluyeron dos (LD + LI o LD + VD) y tres (LD + LI + VD) incidencias. En los estudios compuestos por 2 proyecciones, las vistas LI y VD se incluyeron con igual frecuencia.

La práctica de utilizar únicamente una proyección para examinar un tórax en busca de metástasis pulmonar puede ser discutida. Si bien es reconocido el hecho de que la obtención de distintas incidencias minimiza el riesgo de pasar por alto lesiones alojadas en los lóbulos declives del pulmón, no hay consenso acerca de que protocolo debe utilizarse en la evaluación primaria de pacientes con cáncer (Ober y Barber, 2006). La mayoría de los autores recomiendan los protocolos con tres incidencias distintas. Otros sostienen que en una evaluación inicial dos vistas son

suficientes y que solo los casos dudosos ameritan una tercera incidencia. Estos últimos autores señalan incluso que una incidencia lateral única puede ser adecuada (Barthez y col., 1994). La mayor sensibilidad de la proyección LD frente a la LI encontrada por Lang y col.(1986) podría respaldar el uso diferencial que se le da a la incidencia LD sobre la LI. Sin embargo, las diferencias en sensibilidad se explicarían si los lóbulos pulmonares izquierdos se afectaran con mayor frecuencia que los derechos, algo que ha sido descartado por hallazgos de necropsias (Tiemessen, 1989).

Las principales desventajas que tienen los protocolos de tres incidencias son su mayor costo y tiempo requerido, y la mayor exposición a la radiación a la que son sometidos pacientes, propietarios y personal. Su aplicación no se justifica en animales con metástasis pulmonar evidente, pero si puede brindar información adicional cuando se observan áreas sospechosas.

En la experiencia del Servicio de Imagenología de Facultad (Udelar), la realización de un estudio con una sola incidencia (LD) ha sido concluyente en cuanto a la presentación o no de imágenes metastásicas. En los casos en los cuales se utilizaron las tres incidencias, no se diagnosticaron lesiones que ya no hubiesen sido visualizadas en la primera vista.

CONCLUSIONES

En el período de estudio, las consultas por tumores de mama correspondieron al 4,4% del total de las consultas realizadas por hembras caninas.

Entre los pacientes que se realizaron la evaluación radiográfica de tórax, la edad media de presentación fue de 10,5 años.

En el momento de la primera consulta, un 18% de los pacientes presentaron signos radiológicos compatibles con metástasis pulmonar.

El mayor porcentaje de imágenes confirmatorias correspondieron a lesiones nodulares múltiples de diferentes tamaños, con estructuras de 1-5 cm hasta pequeños nódulos de aspecto miliar. Un número menor de casos incluyeron imágenes compatibles con derrame pleural y un paciente presentó una linfadenopatía esternal.

El patrón nodular único se observó en un solo animal y se encontró asociado a efusión pleural.

De los seis pacientes sometidos a más de un estudio radiológico tórax, todos resultaron negativos a metástasis pulmonar en una primera instancia, pero dos desarrollaron nódulos radiológicamente visibles cuando se controlaron por segunda vez.

De la totalidad de estudios indicados para la exploración de tórax, solamente un 60% de los pacientes se realizaron el mismo. Aunque no se abordaron las posibles causas de esta diferencia, se considera necesario seguir enfatizándoles a los propietarios acerca de la importancia que tiene el estudio radiológico de rutina en este tipo de pacientes. No solo para evaluar la diseminación del tumor en el momento del diagnóstico, sino también como medida de seguimiento luego del tratamiento en aquellos animales con neoplasias malignas.

A pesar de que la tomografía ha superado en sensibilidad a la radiografía, esta última no deja de ser un método más rápido, sencillo, económico y en nuestro medio, el único disponible.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armbrust L, Biller D, Bamford A, Chun R, Garrett L, Sanderson M (2012). Comparison of three-view thoracic radiography and computed tomography for detection of pulmonary nodules in dogs with neoplasia. *JAVMA*; 240(9):1088-1094.
2. Baez J, Sorenmo K (2006). Neoplasia pulmonar y bronquial. En: King L. *Enfermedades respiratorias en el perro y en el gato*. Barcelona, Multimédica, pp.609-618.
3. Baptista C, Martins L, Santos J, Frias C, Ribeiro J, Matos A (2007). Radiographic findings of pulmonary metástasis from canine mammary gland tumors: a two-year follow-up study. Disponible en: www.ivis.org/proceedings/eavdi/2007/baptista1.pdf. Fecha de consulta: 11/04/13.
4. Barthez P, Hornof W, Théon A, Craychee T, Morgan J (1994). Receiver operating characteristic curve analysis of the performance of various radiographic protocols when screening dogs for pulmonary metastases. *JAVMA*; 204(2):237-240.
5. Biller D, Myer C (1987). Case examples demonstrating the clinical utility of obtaining both right and left lateral thoracic radiographs in small animals. *J Am Anim Hosp Assoc*; 23:381-386.
6. Brodey R, Goldschmidt M, Roszel J (1983). Canine mammary gland neoplasm. *J Am Anim Hosp Assoc*; 19:61-90.
7. Carothers M (2002). Neoplasias respiratorias. En: Birchard S, Sherding R. *Manual clínico de procedimiento en pequeñas especies*. 2a ed, Madrid, McGraw-Hill, pp. 795-801.
8. Cely E, Díaz V, Trujano M (2000). Análisis radiográfico para el diagnóstico de linfadenopatías traqueobronquiales en perros y gatos. *Rev AMMVEPE*; 11(5):149-153.
9. Chalmers N, Best J (1991). The significance of pulmonary nodules detected by CT but not by chest radiography in tumor staging. *Clin Radiol*; 44:410-412.
10. Douglas S, Williamson H (1975). *Diagnóstico radiológico veterinario*. Zaragoza, Acribia, 330p.
11. Dyce K, Sack W, Wensing C (2007). *Anatomía veterinaria*. 3a ed, Mexico, El Manual Moderno, 920p.
12. Ferguson H (1985). Canine mammary gland tumors. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 15:501-511.
13. Forrest L (1992). Advantages of the three view radiography examination in instances other than metastasis. *Vet Radiol Ultras*; 33:340-341.
14. Forrest L (2009). Diagnóstico por imagen en oncología. En: Withrow S, Vail D. *Oncología clínica de pequeños animales*. 4a ed, Barcelona, Multimédica, pp.97-109.
15. Forrest L, Thrall D (1995). Oncological applications of diagnostic imaging techniques. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 25:185-205.
16. Gilson S (1995). Clinical management of the regional lymph node. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 25:149-167.

17. Gómez B, Ramírez M, Maldonado J (2012). Presencia de tumores mamarios malignos con metástasis en pulmón en perras en Medellín (Colombia). *Rev.MVZ Córdoba*; 17(2):2983-2990.
18. Hart I, Fidler I (1980). Cancer invasion and metastasis. *Quart Rev Biol*; 55(2):121-142.
19. Hedlund C (2009). Cirugía del aparato reproductor. En: Fossum T. *Cirugía en pequeños animales*. 3a ed, Barcelona, Elsevier, pp.702-774.
20. Henry C (2009). Mammary cancer. En: Bonagura J, Twedt D. *Kirk's current veterinary therapy XIV*. Saint Louis, Saunders, pp.363-368.
21. Henry C, Higginbotham M (2010). *Cancer management in small animal practice*. Maryland Heights, Elsevier, 402p.
22. Holt D, Van Winkle T, Schelling C, Prymak C (1992). Correlation between thoracic radiographs and postmortem findings in dogs with hemangiosarcoma: 77 cases (1984-1989). *JAVMA*; 200(10):1535-1539.
23. Jakovljevic S, Morrison W (2002). Using conventional radiography in cáncer diagnosis and monitoring. En: Morrison W. *Cancer in dogs and cats: medical and surgical management*. 2a ed, China, Teton NewMedia, pp.139-157.
24. Kealy J (1979). *Diagnostic radiology of the dog and cat*. Philadelphia, Saunders, 467p.
25. Lamb C (2001). El pulmón canino. En: Thrall D. *Tratado de diagnóstico radiológico veterinario*. 3a ed, Madrid, Intermédica, pp.397-415.
26. Lana S, Rutteman G, Withrow S (2009). Tumores de la glándula mamaria. En: Withrow S, Vail D. *Oncología clínica de pequeños animales*. 4a ed, Barcelona, Multimédica, pp. 605-622.
27. Lang J, Wortman J, Glickman L, Biery D, Rhodes W (1986). Sensitivity of radiographic detection of lung metastases in the dog. *Vet Radiol*; 27(3):74-78.
28. Lockett M, Merio W, Rosciani A, Macció O, Guaimás L (2005). Evaluación radiológica en caninos para detección de metástasis de tumores mamarios malignos en tórax y abdomen. *Comunicaciones científicas y tecnológicas*. Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en: www.unne.edu.ar/unnvieja/Web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-025.pdf. Fecha de consulta: 22/05/13.
29. MacPhail C (2013). Pleural effusions – diagnostic and treatment. Disponible en: www.ivis.org/proceedings/lavc/2012/macphail3.pdf. Fecha de consulta: 21/10/13.
30. Mangieri J (1994). Neoplasias mamarias. En: Mangieri J. *Oncología Veterinaria*. Buenos Aires, Prensa Veterinaria, pp.129-210.
31. Miles K, Lattimer J, Jergens A, Krause G (1990). A retrospective evaluation of the radiographic evidence of pulmonary metastatic disease on initial presentation in the dog. *Vet Radiol*; 31(2):79-82.
32. Myer W (2002). Diagnóstico por imagen en las enfermedades respiratorias. En: Birchard S, Sherding R. *Manual clínico de procedimiento en pequeñas especies*. 2a ed, Madrid, McGraw-Hill, pp.715-725.

33. Nelson R, Couto C (2010). Medicina interna de pequeños animales. 4ª ed, Barcelona, Elsevier, 1467p.
34. Nemanic S, London C, Wisner E (2006). Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. *J Vet Intern Med*; 20:508-515.
35. Ober C, Barber D (2006). Comparison of two- vs. three-view thoracic radiographic studies on conspicuity of structured interstitial patterns in dogs. *Vet Radiol Ultras*; 47(6):542-545.
36. Otoni C, Rahal S, Vulcano L, Ribeiro S, Hette K, Giordano T, Doiche D, Amorim R (2010). Survey radiography and computerized tomography imaging of the thorax in female dogs with mammary tumors. *Acta Veterinaria Scandinavica*; 52:1-10.
37. Patsikas M, Karayannopoulou M, Kaldrymidoy E, Papazoglou L, Papadopoulou P, Tzegas S, Tziris N, Kaitzis D, Dimitriadis A, Dessiris A (2006). The lymph drainage of the neoplastic mammary glands in the bitch: a lymphographic study. *Anat Histol Embryol*; 35:228-234.
38. Rosenthal R (ed) (2011). Overview of mammary tumors. En: *The Merck Veterinary Manual*. Disponible en: www.merckmanuals.com/vet/reproductive_system/mammary_tumors/overview_of_mammary_tumors.html. Fecha de consulta: 05/09/13.
39. Saunders H, Keith D (2006). Diagnóstico por imagen del tórax. En: King L. *Enfermedades respiratorias en el perro y en el gato*. Barcelona, Multimédica, pp.87-110.
40. Seiler G (2012). Diagnostic imaging workup of patients with pleural effusion – imaging of the thoracic duct. Disponible en: www.ivis.org/proceedings/scivac/2012/Seiler5.pdf?LA=1. Fecha de consulta: 21/10/13.
41. Slatter D (2006). *Tratado de cirugía en pequeños animales*. 3a ed, Buenos Aires, Intermédica, Vol 1.
42. Soave T, Paukowiski D, Moreno K, Beloni S, Gonzales J, Boselli C, Faria A (2008). Importância do exame radiográfico torácico na abordagem de animais portadores de neoplasias. *Ciências Agrárias*; 29(2):399-406.
43. Sorenmo K (2003). Canine mammary gland tumors. *Vet Clin Small Anim Pract*; 33:573-596.
44. Suter P, Carrig C, O'Brien T, Koller D (1974). Radiographic recognition of primary and metastatic pulmonary neoplasms of dogs and cats. *J Am Vet Radiol Soc*; 15:3-24.
45. Theilen G, Madewell B (1979). *Veterinary cancer medicine*. Philadelphia, Lea, 436p.
46. Tiemessen I (1989). Thoracic metastases of canine mammary gland tumors. A radiographic study. *Vet Radiol*; 30:249-252.
47. Waters D (1995). Tumor metastasis: current biological concepts and their implications for control of residual disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 25:231-247.
48. Withrow S, Susaneck S (1986). Tumors of the canine female reproductive tract. En: Morrow D. *Current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of*

reproductive disease in small and large animals. Philadelphia, Saunders, pp.521-528.