



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

FALLA DE ORIGEN

ATLAS DE ANATOMIA RADIOGRAFICA
DEL TORAX DEL PERRO
(Canis familiaris)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ARTURO CARMONA OCAÑAS

Asesor: M.V.Z. Carlos Gerardo García Tovar
Co. Asesor: M.V.Z. Víctor Pérez Valencia



CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

1.- RESUMEN	
2.- OBJETIVOS	
3.- INTRODUCCION.....	1
4.- MATERIAL Y METODOS.....	18
5.- RESULTADOS.....	22
6.- CONCLUSIONES.....	71
7.- BIBLIOGRAFIA.....	72

RESUMEN

En el presente trabajo se contribuye a la revisión de la Anatomía radiográfica del tórax del perro, con el propósito de presentar los elementos básicos necesarios, para que el aspirante a médico veterinario o el clínico dedicado a las pequeñas especies, tengan un precedente.

Para este estudio se utilizó un aparato de rayos X portátil y chasis con rejilla. Las radiografías se tomaron bajo anestesia general del paciente, en aquellas radiografías que se requería la toma en inspiración, se insuflaron los pulmones artificialmente con el fin de evitar movimientos involuntarios (respiración), y obtener el mejor contraste posible en las placas.

Las proyecciones radiográficas que se efectuaron para éste trabajo fueron: Lateral izquierda y derecha, dorsoventral y ventrodorsal. Además se tomaron radiografías con rayo horizontal (tomas lateral y ventrodorsal en bipedestación) y oblicua ventroderecha-dorsoizquierda, de acuerdo a la estructura que se deseaba visualizar se tomaron radiografías con medio de contraste (angiocardiografías y esofagografía) en distintas proyecciones.

Por último, de cada radiografía se elaboró un esquema de interpretación con el fin de esquematizar la Anatomía radiográfica.

OBJETIVOS DE LA TESIS

- 1.- Conocer la Anatomía radiográfica del tórax del perro en base a distintas proyecciones y técnicas radiográficas, apoyadas con la elaboración de esquemas de interpretación.
- 2.- Mencionar las aplicaciones más frecuentes que se pueden hacer de las distintas proyecciones y técnicas radiográficas.
- 3.- Obtener una serie de radiografías que serán empleadas como material didáctico en las asignaturas de Anatomía Topográfica y Anatomía Comparada, mismas que podrán ser utilizadas como apoyo para profesores y alumnos de otras asignaturas.

INTRODUCCION

El 8 de noviembre de 1895, Wilhem Conrad Röntgen descubre unas radiaciones electromagnéticas a las que denomina rayos X.

A partir de esta fecha se inició el desarrollo de la radiología, y el concepto que se tenía inicialmente de que los rayos X podrían ser útiles sólo para estudiar el sistema óseo, ha tenido que modificarse, ya que en la actualidad la radiología tiene un campo de acción más amplio y con el empleo de los medios de contraste se pueden hacer diagnósticos de otros aparatos y sistemas, tales como el digestivo, genitourinario, respiratorio, circulatorio y nervioso (2,3,10,14).

Los rayos X se definen como ondas electromagnéticas de frecuencia muy elevada, tanto que no pueden impresionar a la retina y por ello invisibles al ojo humano, sin embargo, son de naturaleza similar a la luz visible pero de longitud de onda más corta y para producirlos se necesitan electrones.

Ciertos electrones no se encuentran bien sujetos a su núcleo y pueden ser liberados de su cautiverio casual excitándolos, la forma más común de excitación es por medio del calor y una vez liberados se combinarán con átomos contiguos (3,7,10,14).

Los electrones liberados contienen una carga negativa, al exponerlos a una carga de su mismo signo van a ser repelidos, si agregamos una barrera a la que se le dota de una energía similar pero de signo positivo en una cámara de vacío, entonces los electrones serán al momento lanzados y atraídos respectivamente hacia la barrera.

Cuando los electrones acelerados chocan contra la barrera se produce un fenómeno llamado radiación por frenado liberando energía que se manifiesta como fotones. Los fotones producidos de esta forma constituyen la radiación por frenamiento.

Por otra parte el 98% de la energía producida por la colisión de los electrones acelerados se disipa en forma de calor y sólo un 2% da origen a radiaciones de rayos X (4,7,10,14,17).

Los fenómenos anteriormente descritos se pueden controlar dentro de un tubo productor de rayos X llamado tubo Röntgen. Este consiste en un cilindro de vidrio que está al vacío. Los electrones necesarios para producir fotones son obtenidos de un filamento en espiral de tungsteno (llamado cátodo) colocado en un extremo, para excitar y liberar los electrones se calienta dicho filamento. El interior del cilindro de vidrio se encuentra al alto vacío lo que evita que los electrones sean frenados por el rozamiento con el aire. Del lado opuesto se coloca una barrera de tungsteno con carga positiva (ánodo) misma que atrae acelerando a los electrones donde son frenados bruscamente y desviados, transformandolos en rayos X.

Los rayos X son emitidos indiscriminadamente en todas direcciones, para evitar su salida y conseguir al mismo tiempo su máxima concentración posible, el tubo de vidrio se encuentra rodeado por una envoltura de plomo que sólo posee una abertura como única salida llamada ventana.

Los rayos que salen por la ventana pasan a través de un diafragma para finalmente ser emitidos del aparato de rayos X.

Los rayos al salir forman un haz en forma de cono denominado haz de rayos útiles, compuesto por el rayo central y las radiaciones dispersas. El haz de rayos útiles constituye la radiación primaria y la radiación surgida a consecuencia del choque de la radiación primaria con otros objetos, forma la radiación secundaria. Cabe señalarse que es recomendable que los aparatos de rayos X cuenten con colimador de luz, siendo este un aditamento que encuadra o limita el campo de radiación primaria, así mismo, también es deseable tener chasis con rejilla, la cual es un accesorio que deja pasar la radiación primaria y absorbe la secundaria (2.3.7.10.11.17).

Debido a las características de los rayos X, (longitud de onda corta) estos tienen la propiedad de pasar a través de la materia (propiedad de penetración). Al penetrar la materia los rayos X se combinan con las moléculas de la misma pudiendo producir alteraciones, a esto se le conoce como propiedad ionizante. Estas propiedades producen efectos, que pueden ser clasificados en:

- 1.- Efecto biológico, es aquel que se produce sobre los tejidos y puede ser somático o genético.
- 2.- Efecto fotográfico, es el que interesa con fines de diagnóstico y consiste en la capacidad de los rayos X de destruir las sales de bromuro de plata de la película radiográfica.
- 3.- Efecto fluorescente, es la base del uso de las pantallas intensificadoras (1.3.4.12,19).

Cuando se interpone un cuerpo entre el haz de rayos X y la placa radiográfica, el paso de los mismos se ve obstaculizado, por lo tanto las áreas de la película situadas por debajo de dicho cuerpo no serán alcanzadas por los rayos X y por ende la emulsión de bromuro de plata no será destruida, observándose estas zonas, después del revelado, de una tonalidad blanca (área radiopaca). A las tonalidades negras de la radiografía se les denomina áreas radiolúcidas y corresponden a las zonas en donde los rayos no tuvieron obstáculo alguno para alcanzar la placa. Dependiendo de la densidad de los tejidos, estos absorberán en mayor o menor grado las radiaciones y así, en las radiografías, se observarán distintas densidades radiográficas que van desde el blanco hasta el negro pasando por un sin fin de tonalidades grises (3,4,10).

La primera aplicación de los rayos X en medicina humana en México tuvo lugar el 29 de octubre de 1896, por el Dr. Tobias Núñez. En medicina veterinaria aparecieron las primeras fotografías de radiografías publicadas en la revista de medicina veterinaria (1962) tomadas por el MVZ Augusto Manrique (9).

Desafortunadamente, de esa fecha a la actualidad a la radiología veterinaria en México no se le ha dado el uso potencial que tiene y además se presenta el problema de la escasez de obras actualizadas en español, así como los costos elevados que implica el montar un gabinete de rayos X. Aunado a lo anterior en algunas escuelas o facultades no contemplan, dentro de sus planes de estudio, a la radiología veterinaria.

La radiología está basada en la propiedad de los rayos X de penetrar la materia, y el diagnóstico radiográfico en el análisis de los contrastes de las densidades entre las distintas estructuras. Así pues una radiografía es un conjunto de sombras que representan en dos planos las densidades de las estructuras atravesadas por los rayos. Por otro lado, hay estructuras en diferentes planos lo que dará como resultado sombras sobrepuestas (esto se debe a que estructuras tridimensionales aparecen en la radiografía en bidimensionalidad).

Por lo anterior, es importante conocer las posiciones en que puede ser colocado el paciente y todas las proyecciones radiográficas posibles, tratando de evitar con esto la sobreposición de estructuras que impidan una correcta interpretación. Por lo tanto, para obtener una mejor visualización de las estructuras (crear una imagen mental en tridimensionalidad), deben tomarse por regla un mínimo de dos radiografías de la región de interés, formando entre ambas un ángulo recto (1.2.7,10,19).

El médico veterinario debe tener conocimientos técnicos de la radiología ya que es de fundamental importancia el evaluar la calidad técnica de una radiografía para hacer una correcta interpretación lo que redundará en diagnósticos acertados.

También es necesario el tener una rutina sistematizada al momento de observar las radiografías. Es recomendable colocar las placas siempre en la misma posición, por ejemplo, la parte craneal del sujeto a la izquierda del observador y el lado

izquierdo del sujeto a la derecha del observador, con lo cual se creará una imagen mental uniforme de la posición de las estructuras lo que facilitará la interpretación y localización de anormalidades.

El propósito de un examen radiográfico es el de confirmar o eliminar una impresión o sospecha clínica, ya que provee información no detectable de otra forma, con lo cual se puede desechar o confirmar un diagnóstico y es de gran ayuda para hacer el seguimiento de los procesos morbosos que afectan a los animales en cuanto a su progreso o regresión (3,4,5,7,10,11,15).

Dentro de la radiología veterinaria, se pueden hacer estudios de todas las regiones corporales y en especial, en el tórax, resulta de gran ayuda al clínico para poder llegar a diagnósticos más acertados.

La producción de buenas radiografías de la cavidad torácica y de su contenido es una de las tareas más difíciles a las que se enfrenta el radiólogo veterinario. Si ésta ha de ser realizada con éxito, hay tres requerimientos que se deberán tener en mente.

Primero.- la eliminación de movimientos (tanto voluntarios como involuntarios), los movimientos voluntarios del paciente pueden ser evitados sujetándolo en posición cómoda. Los movimientos involuntarios (p. ejem. respiración) pueden ser eliminados de dos maneras.

1.- Utilizando tiempos de exposición muy cortos (.02-.04 de segundo).

2.- Sometiendo al paciente a anestesia general, para este método

se recomienda la utilización de respiración artificial mediante el uso de una bolsa de ambú la cual se comprime con el propósito de mantener a los pulmones completamente inflados mientras se hace la exposición. Generalmente este método se usa para tomar radiografías con aparatos de tipo portátil.

Segundo.- Distancia foco-película. Puesto que hay una profundidad considerable en el tórax de un animal, no es posible posicionar a todas las partes cerca de la película. Entonces, si una radiografía de esta área es llevada a cabo a la distancia foco-película usual de 75 a 100 centímetros, a mayor distancia habrá un agrandamiento considerable de las estructuras del tórax. Una distancia de 120 centímetros o más es posible con aparatos de mayor potencia. Con los aparatos de tipo portátil, uno tendrá que conformarse con una distancia foco-película de unos 75 a 100 cm. y un poco de distorsión de la imagen no se podrá evitar.

Tercero.- Posición del paciente. Este deberá ser colocado en posición precisa de acuerdo a la toma radiográfica que se requiera (3.7,11,15,17,19).

Como datos técnicos básicos para tórax, es importante señalar que las radiografías deberán tomarse durante la pausa inspiratoria (pico de la inspiración), pues en radiografías tomadas en espiración, los campos pulmonares aparecen más densos y el detalle de la vasculatura pulmonar se pierde.

Se recomienda colimar 2 cm. craneal a la primera costilla y caudalmente a nivel del extremo caudal de la primera vértebra lumbar. El rayo central debe apuntar hacia el corazón a nivel del

quinto espacio intercostal para las tomas laterales, para las tomas ventrodorsales (VD) o dorsoventrales (DV), el rayo central apuntará al mismo nivel. Si el tórax mide más de 12 cm. de espesor se debe usar rejilla. Se considera como una radiografía de buena calidad técnica cuando los procesos espinosos de las vértebras torácicas craneales se observen ligeramente delineados en la región escapular, para las tomas laterales y para las proyecciones ventrodorsales se observará lo mismo en los cuerpos vertebrales a nivel de la silueta cardíaca.

Para evitar sobreposición del tríceps braquial en la parte craneal del campo pulmonar se recomienda jalar cranealmente los miembros torácicos (3,4,11,15,17).

Como una excepción radiográfica, con respecto a que la estructura de interés debe quedar lo más cerca al chasis, en el caso de los pulmones, si un pulmón nos interesa en particular éste no deberá quedar sobre el chasis ya que esto provoca que dicho pulmón no se infle totalmente y el contraste se verá disminuido (11).

Las tomas radiográficas de rutina para tórax son: la ventrodorsal o dorsoventral y la lateral derecha-izquierda o izquierda-derecha. Es importante que las tomas sean lo más estricto posible ya que de lo contrario se presentan distorsiones de las estructuras lo que dificulta la correcta interpretación. Para determinar que una toma lateral es estricta el extremo de las costillas debe sobreponerse a su homóloga del lado opuesto. En la toma dorsoventral o ventrodorsal el esternón debe

sobreponerse a la columna vertebral (3,4,10,11).

ANATOMIA RADIOGRAFICA NORMAL DEL TORAX

Es necesario señalar que es de fundamental importancia el conocimiento de la Anatomía radiográfica normal, ya que es imposible detectar alguna anormalidad si de antemano no se conoce la forma, tamaño, posición y apariencia radiológica de las estructuras normales de la región.

La tráquea se visualiza mejor en las proyecciones laterales, en donde el aire dentro de ella actúa como medio de contraste, contrastando con las densidades de tejido blando de los músculos y estructuras dentro del mediastino. En esta vista la tráquea forma un ángulo agudo con la línea de las vértebras torácicas. Un área redondeada muy radiolúcida sobre la base del corazón (quinto espacio intercostal) marca el punto de su bifurcación. En esta proyección lateral se pueden valorar fácilmente cambios en su posición con lo cual podemos presuponer problemas en órganos vecinos. En las tomas dorsoventrales o ventrodorsales la tráquea es muy difícil de visualizar debido a que se sobrepone a las vértebras y al esternón (5,6,11,19).

De los bronquios se puede obtener poca información en una radiografía, solamente los bronquios primarios cerca de la bifurcación (región hiliar) son reconocibles. Las paredes de los bronquios más pequeños son delineadas por los vasos pulmonares que los acompañan (11,17).

La radiografía es ideal para evaluar la morfología pulmonar,

siendo el aire dentro del pulmón (árbol bronquial y alveolos pulmonares) un medio de contraste natural que permite visualizar tejidos blandos o estructuras con fluidos, tales como los vasos sanguíneos pulmonares. El campo pulmonar puede ser dividido en tres áreas: hiliar (central), media y periférica. La región más recomendable para observar la vasculatura pulmonar es la media ya que en la región hiliar, el origen de los bronquios principales y los grandes vasos obstaculizan su visualización, por otro lado en el área periférica su tamaño se reduce por lo que es difícil observarlos. En la toma lateral, craneal a la silueta cardíaca, se observan dos pares de vasos sanguíneos, el par superior corresponde a la arteria y vena del lóbulo craneal derecho y el par inferior a la arteria y vena del lóbulo craneal izquierdo. En ambos casos la arteria es dorsal, la vena ventral y entre la arteria y vena el área radiolúcida corresponde al bronquio lobular (5.6.8.11.16.17).

Sobre la silueta cardíaca se delínean hacia la parte craneal la rama descendente de la arteria lobular craneal izquierda y hacia la parte caudal se observa la arteria al lóbulo medio derecho.

Caudal a la silueta cardíaca, ventral a la aorta y dorsal a la vena cava caudal se observan las arterias al lóbulo caudal, dorsalmente la del lado izquierdo y ventralmente la del lado derecho. En el caso de los últimos vasos mencionados, la vena transita medialmente con respecto a la arteria por lo que en las proyecciones laterales se sobrepone.

Los vasos al lóbulo accesorio se observan como un par caudal a la silueta cardíaca cruzando oblicuamente con dirección caudoventral la vena cava caudal. El vaso dorsal corresponde a la rama al lóbulo accesorio derivado de la rama del lóbulo caudal de la arteria pulmonar derecha. El vaso ventral corresponde a la rama al lóbulo accesorio de la vena pulmonar lobular caudal derecha(6,8).

La claridad con la que los vasos son visualizados varía con el grado de inspiración, la edad del animal, la presencia o ausencia de enfermedad y la técnica radiográfica. Las radiografías hechas en espiración aumentan la densidad pulmonar lo que ocasiona un decremento en la visualización de los vasos sanguíneos, los animales viejos presentan un contraste más pobre que los jóvenes debido a un aumento en la densidad intersticial. Las fisuras interlobulares no se observan en radiografías de pulmones normales (3,4,11,12,16).

El área situada craneal a la silueta cardíaca corresponde al mediastino craneal. En las tomas laterales el mediastino craneal ventral a la tráquea, es más radiopaco dorsalmente que ventralmente debido a un mayor engrosamiento del mediastino justo abajo de la tráquea. En las radiografías VD o DV la mayoría del mediastino craneal está sobrepuesto a los cuerpos de las vértebras torácicas, su grosor normal es generalmente menor que aproximadamente dos veces el ancho de los procesos espinosos de las vértebras torácicas craneales (11).

Los linfonodos y vasos que transitan en la parte craneal del

tórax forman parte de la sombra mediastínica y su visualización independiente es difícil, esto es debido a que la densidad radiológica de todas las estructuras es similar y el contacto de los bordes de las sombras radiográficas de estas estructuras hace que se pierdan. Dentro de las estructuras localizadas a este nivel se tiene por ejemplo a las arterias subclavias y carótidas comunes, vena cava craneal, linfonodos mediastínicos craneales y tronco braquiocéfálico, entre otras (11,17).

El corazón también puede valorarse en la radiografía torácica, en donde aparece como una estructura radiopaca de forma más o menos oval, con su eje dirigido caudoventralmente (tomas laterales) o de derecha a izquierda (toma dorsoventral), con la base craneodorsal y el ápice caudoventral. Debido a que en la radiografía aparece junto pericardio y corazón propiamente se habla más bien de silueta cardíaca (3.4.11).

A menudo no se le da la debida importancia a la radiografía simple en el examen de corazón, a pesar de que es de considerable valor. Además se debe recordar que sólo observamos en una imagen radiográfica la silueta cardíaca, tamaño y posición.

Para el estudio del corazón se recomienda la toma dorsoventral ya que la ventrodorsal provoca desplazamiento o movimientos del ápice del corazón de un lado u otro del tórax y deformación en su contorno. El rayo central para la toma dorsoventral debe ser apuntado a nivel del quinto espacio intercostal. Así mismo, en el caso de las proyecciones laterales el decúbito lateral derecho es preferido al del lado izquierdo

porque el ligamento frenicopericardiaco inhibe los movimientos naturales del ápice cardiaco.

La silueta cardiaca se ve más redondeada en perros con tórax amplio, mientras que en perros con tórax reducido el corazón se ve más estrecho. El tamaño del corazón en general debe abarcar en la toma DV 2/3 de la amplitud torácica, para la toma lateral de 2.5 a 3.5 espacios intercostales (3,10,11,12).

Haciendo una analogía de la silueta cardiaca con la carátula de un reloj se pueden determinar la posición de las distintas partes del corazón (Fig. 1 y 2)

Con respecto a los grandes vasos estos se pueden ubicar de la siguiente manera: en las tomas laterales (izquierda o derecha), la aorta emerge de la silueta cardiaca a las 11 hs. dando un giro caudalmente (arco aórtico) dirigiéndose después (arteria aorta torácica) paralela a la columna vertebral hasta perderse en el diafragma. Por su parte la vena cava caudal emerge de la silueta cardiaca a las 2 hs. y se dirige caudalmente hasta desaparecer dorsal a la cúpula diafragmática.

Las variaciones en la apariencia del corazón pueden ser debido a varios factores incluyendo el momento respiratorio, el estado de contracción cardiaca, alineación del rayo central, la conformación, la raza y la posición del animal.

Para el estudio más detallado del corazón y grandes vasos se requiere del uso de la angiocardigrafía, donde el medio de contraste es introducido directa o indirectamente al corazón. En la mayoría de los casos cuando se usa la angiocardigrafía las proyecciones laterales son las más informativas. (3,9,10,11,16).

Ecl.- Extremo craneal del
lóbulo craneal izq.
Me.- Manubrio esternal
T.- Traquea
Vs.- Vasos sanguíneos al
Lóbulo craneal
Px.- Proceso xifoides
Bt.- Bifurcación traqueal
At.- Aorta torácica

Ai.- Atrio izquierdo
Ad.- Atrio derecho
Vi.- Ventriculo izquierdo
Vd.- Ventriculo derecho
VCca.- Vena cava caudal
Cdi.- Cúpula diafragmática
Ap.- Arteria pulmonar
Pd.- Pilar derecho
Pi.- Pilar izquierdo

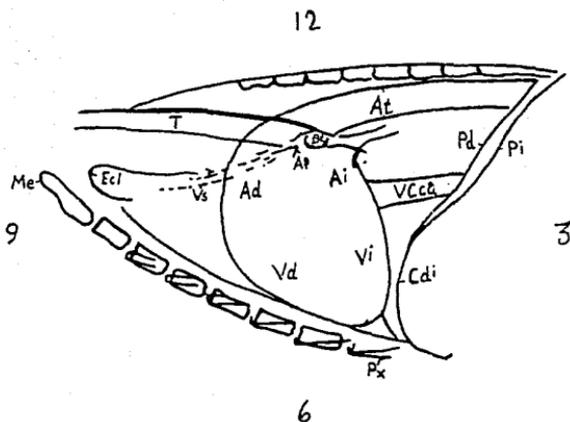


fig. 1 Proyección lateral

(Modificado de DOUGLAS, S.W. y HERRTAGE, M.E. and WILLIAMSON, H.D. Principles of Veterinary Radiography 1987).

Esc .-	Escápula derecha	Vi .-	Ventriculo izquierdo
T .-	Traquea	Vd .-	Ventriculo derecho
MCr .-	Mediastino craneal	VCca .-	Vena cava caudal
Aa .-	Arco aórtico	Lfp .-	Ligamento frenicopericardiaco
Ap .-	Arteria pulmonar	A .-	Apice
Ai .-	Atrio izquierdo	Di .-	Diafragma
A& .-	Atrio derecho	Acf .-	Angulo costofrénico

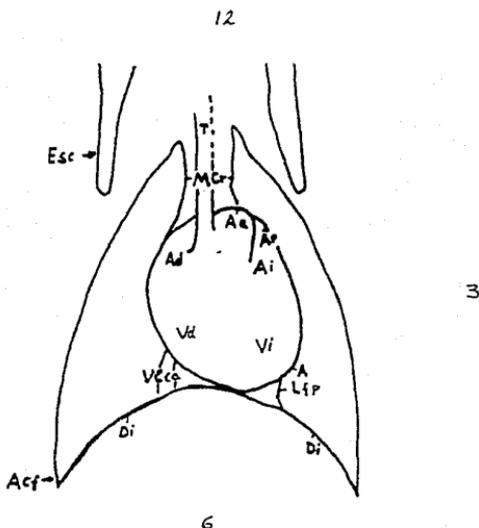


Fig. 2 Proyección dorsoventral.

(Modificado de DOUGLAS, S.W., HERRTAGE, M.E. and WILLIAMSON, H.D.: Principles of Veterinary Radiography. 1987).

El diafragma por sí mismo no es visualizado radiográficamente pero su posición puede ser determinada gracias a la radiolucidez del pulmón cranealmente y a la radiopacidad del hígado caudalmente. En las radiografías laterales hacia la parte dorsal se observan dos líneas las cuales corresponden a los pilares del diafragma el más craneal será el que este más cercano al chasis y corresponde al pilar de ese mismo lado. En ésta misma toma el diafragma forma un ángulo agudo con las vertebrae lumbares, este ángulo es conocido como frenicolumbar. En la toma ventrodorsal el pilar derecho aparece generalmente más craneal que el izquierdo y el diafragma forma un ángulo agudo con las costillas llamado ángulo costofrénico. En las tomas laterales la cúpula diafragmática está localizada hacia el tercio ventral del diafragma y aparece como una línea sencilla en la cual se puede llegar a observar una indentación que corresponde a la impresión cardiaca en la cúpula.

Por último hay que mencionar que la apariencia radiográfica del diafragma varía dependiendo de varios factores: posición del animal, fase del ciclo respiratorio, conformación, obesidad, edad, grado de llenado estomacal y alineación del rayo central (3.4.11.17).

El esófago generalmente no es perceptible en radiografías simples dado su estado colapsado normal, cuya densidad es la misma que la del mediastino, para su visualización radiográfica es necesario administrar medio de contraste. Su forma, tamaño y posición revelarán alteraciones en el mismo o cambios en

estructuras vecinas que lo afecten. Para el caso del esófago es importante señalar, que las tomas radiográficas empleadas son la lateral y una toma oblicua ventroderecha-dorsoizquierda, esto es rotando al paciente unos 15 a 20 grados hacia la izquierda para evitar que el esófago se sobreponga a la columna vertebral lo que dificultaría su observación. (3,11,17,18).

Con la radiografía torácica también se puede valorar el tórax óseo formado por las vértebras torácicas, costillas y esternón. Estas estructuras son fáciles de apreciar (utilizando la toma radiográfica adecuada) por su alta densidad radiográfica (4,6,8).

Por último, es necesario recalcar que en la radiografía torácica es de gran importancia el manejar la técnica radiográfica con habilidad como son: posición del paciente, sitio por donde pasa el rayo central, el momento respiratorio en que se toma la placa, tiempo de exposición, kilovoltaje y miliamperaje, uso de rejilla y colimador, proceso en el cuarto oscuro, iluminación al observar la placa, etc., ya que todos estos factores determinarán la calidad de la radiografía y esto sumado al conocimiento de la anatomía radiográfica normal del tórax conducirá a una interpretación correcta de la placa.

MATERIAL Y METODOS

I.- Material y Equipo

A.- Biológico:

Se utilizaron tres hembras adultas de especie canina (Canis familiaris), mestizas, procedentes del Centro Antirrábico de Cuautitlán de Romero Rubio, Edo. de México.

B.- Radiológico:

- a) Equipo de rayos X portátil marca EHWA. 20 ma, 80 kvp, equipado con colimador.
- b) Chasis con rejilla.
- c) Bastidores para colocar las placas.
- d) Cuarto oscuro equipado con luz de protección y tanques con soluciones reveladora, fijadora y agua.
- e) Negatoscopio.
- f) Mesa para radiología.
- g) Películas para radiografías 14x14", marca kodak.
- h) Equipo de protección (guantes y mandil plomados).

C.- Médico:

- a) Pentobarbital sódico.
- b) Tubos endotraqueales de diferentes medidas.
- c) Bolsa de Ambu.
- d) Jeringas y agujas desechables.
- e) Catéter yugular.
- f) Tela adhesiva.

- g) Gasas.
- h) Medios de contraste (sulfato de bario y ac. yoxitalámico).

II.- METODO

Todas las placas radiográficas se tomaron bajo una misma rutina, salvo en los casos de las técnicas especiales en donde se administraron medios de contraste por venipunción, cardiocentesis o por vía oral.

Desarrollo para la toma de radiografías de rutina:

- a) Se anestesió el paciente con pentobarbital sódico (28 mg/kg), posteriormente se le colocó el tubo endotraqueal.
- b) Una vez preparado el aparato de rayos X, se colocó al paciente sobre el chasis previamente cargado, sobre la mesa de radiología en la posición requerida, de acuerdo con la proyección radiográfica deseada.
- c) La posición e inmovilización se logró por medio de tela adhesiva, gasas, cordeles y bolsas pequeñas de alimento para perro (cuidando que no invadieran el área a radiografiar) con la finalidad de evitar rotación del sujeto.
- d) Posteriormente se checó que el rayo central estuviera alineado (5o. espacio intercostal) con respecto al sujeto, la distancia entre foco-objeto-placa fue de aproximadamente un metro y por último se colimó tomando como referencia dos centímetros craneal a la primera costilla y, caudalmente, a nivel del extremo caudal de la primera vértebra lumbar.
- e) Finalmente se procedió a efectuar el disparo para

obtener la placa y llevarla a revelar y secar.

Por otra parte para aquellas radiografías que era necesario tomarlas en inspiración se colocó la bolsa de Ambú al tubo endotraqueal, para ventilar artificialmente al paciente y así evitar movimientos respiratorios (esto es debido a la incapacidad del aparato para dar tiempos cortos 1/30avo de seg.) obteniendo mejor contraste, para este efecto se presionó la bolsa de Ambú durante la exposición. Los tiempos de exposición dados para todas las radiografías oscilaron entre 2.5 a 3.5 segundos, tomando en cuenta la amplitud torácica y la técnica radiográfica requerida.

Finalmente para la toma de las radiografías con medio de contraste (angiografías y esofagografías) el procedimiento fue el siguiente: Para la angiocardiógrafa de corazón derecho (una vez preparado el paciente) la técnica fue por venipunción de la vena yugular externa, introduciendo un catéter radiopaco calibre 18 con aguja del No. 14 (endocat), una vez colocado el catéter se le administraron 15 ml. del medio de contraste (la dosis recomendable es de 0.75 a 1.5 ml. por Kg. de peso) y al mismo tiempo se efectuó el disparo. Para la angiocardiógrafa de corazón izquierdo la técnica fue por cardiocentesis, la punción cardíaca se efectuó a nivel del sexto espacio intercostal derecho introduciendo un catéter calibre No. 16 con aguja calibre 14 (subclavicat 16), una vez introducido éste en ventrículo izquierdo se retiró la aguja dejando conectado el catéter y se colocó la jeringa con 15 Ml. de medio de contraste (telebrix).

introduciéndolo al momento que se efectuaba el disparo.

Por otro lado hay que aclarar que la punción directa al ventrículo izquierdo, puede producir tamponamiento cardiaco, inyección impropia en miocardio o cavidad pericardiaca, neumotórax, fibrilación ventricular o daño a las arterias coronarias; Por lo que éste estudio (si es necesario) debe hacerse con cuidado (11).

Para la esofagografía el medio de contraste utilizado fue sulfato de bario administrado por vía oral mediante una jeringa, la dosis utilizada fue de 50 ml.. El paciente no se anestesió y tampoco fue necesario tranquilizarlo, inmediatamente después de la administración del medio de contraste se procedió a tomar las radiografías. la toma ventrodorsal no se tomó estricta sino que se giró al animal de 15-20 grados hacia la izquierda para alejar la proyección del órgano de las vértebras torácicas y esternón.

De las radiografías seleccionadas, se elaboró un esquema de interpretación, para posteriormente identificar las estructuras más importantes de acuerdo a la radiografía que se trate.

RESULTADOS

Se tomaron 14 radiografías que incluyen distintas proyecciones y técnicas radiológicas, realizándose un esquema de interpretación de cada una de ellas.

Cabe mencionar que en cada uno de los esquemas se indican, en general, las estructuras que integran a la cavidad torácica y sólo se hace un señalamiento detallado de las partes que conforman a ciertas estructuras que debido a la proyección y técnica se observan mejor e incluso, en algunos se eliminaron trazos de ciertas partes con el fin de poder resaltar algunas otras en particular. Con estos dos procedimientos se pretende hacer a los esquemas más claros y evitar confusión por un exceso de líneas, letras y números como ha sido el caso de otras publicaciones.

A continuación; se hará una breve reseña de las radiografías y posteriormente se presentará una reproducción de cada una de ellas acompañada de su esquema de interpretación.

Radiografías 1 y 2

Corresponden a las tomas radiográficas de rutina que siempre deben incluirse en un estudio radiográfico del tórax. La radiografía 1 es una proyección lateral derecha y la radiografía 2 es una proyección ventrodorsal, ambas en inspiración.

Con estas radiografías se puede lograr una impresión diagnóstica general e incluso, en muchas patologías, pueden ser suficientes para llegar al diagnóstico.

Se pueden apreciar la forma, tamaño, posición, relaciones, contorno, arquitectura y densidad radiológica de las estructuras que conforman al tórax óseo (vértebras torácicas*, costillas y esternón), así como de las estructuras internas (órganos respiratorios que incluyen tráquea, bronquios, pulmones y su vascularización, silueta cardiaca y grandes vasos, pleural, mediastino y diafragma).

En los esquemas de interpretación correspondientes no se señalan las partes del corazón, ya que este órgano, será tratado más adelante en forma particular (incluyéndose una toma DV en lugar de VD, que es preferible, como ya se indicó en la Introducción).

Radiografías 3 y 4

Corresponden a proyecciones lateral derecha y VD en espiración.

Estas radiografías tienen como objetivo mostrar la diferencia entre las radiografías tomadas en inspiración y espiración (compare las radiografías 1 y 3, 2 y 4). Como característica notable hay que señalar que en las radiografías en espiración aparecen con mayor densidad los campos pulmonares, lo que pudiera conducir a diagnósticos erróneos (por ejemplo, neumonía).

Es importante diferenciar si la radiografía fué tomada en inspiración o en espiración antes de interpretarla para no

*Con respecto a las vértebras torácicas, es necesario indicar que en ninguno de los esquemas de interpretación se señalan sus partes, esto es debido a que en un trabajo posterior (Anatomía Radiográfica de Dorso) se hará mención de ellas.

cometer errores en el diagnóstico. En el cuadro 1 se indican los principales puntos a considerar para diferenciar el momento respiratorio en el que se tomó la placa.

CUADRO # 1 Puntos a considerar para diferenciar radiografías tomadas en inspiración y espiración (tomas lateral y ventrodorsal)

Toma	Contacto cardiodiafragmático	Linea diafragmática
Lateral:		
Inspiración	No se presenta	Aplanada
Espiración	Sí se presenta	Abombada
Ventrodorsal		Angulo costofrénico
Inspiración	No se presenta	Abierto
Espiración	Sí se presenta	Cerrado

En el caso de los esquemas de interpretación de las radiografías 3 y 4 sólo se muestran, para cada una, dos esquemas comparativos en los cuales se observan las diferencias citadas en el cuadro (comparación entre las radiografías 1 y 3 ; 2 y 4).

Radiografías 5 y 6

Corresponden a proyecciones lateral izquierda y dorsoventral.

Estas radiografías se tomaron para indicar las partes del corazón. la forma más sencilla de abordarlo. es realizar una analogía del contorno cardíaco con la carátula de un reloj (ver figura 1 y 2).

Radiografías 7, 8 y 9

Las radiografías 7 y 8 corresponden a una proyección lateral izquierda de corazón. la 7 se trata de una angiocardigrafía

derecha, la 8 es una angiocardiografía izquierda. En el caso de la radiografía 9 se trata de una angiocardiografía izquierda en proyección dorsoventral.

Los estudios en vista lateral se hicieron con la finalidad de ubicar las cavidades cardíacas. En la práctica clínica estos estudios se realizan para detectar problemas específicos del corazón y grandes vasos incluyendo aquellos que involucren su funcionamiento y que no se pueden apreciar en radiografías simples, como por ejemplo, en persistencia del ducto arterioso. La radiografía 9 tiene como principal característica el hecho de que se resalta el trayecto que sigue la arteria aorta desde su salida del corazón hasta el diafragma.

Los esquemas de interpretación remarcan los sitios ocupados por el medio de contraste, los cuales corresponden a las cavidades cardíacas. Es de notarse que con el uso de los medios de contraste se pueden diferenciar las partes correspondientes a la cavidad cardíaca: miocardio y pericardio. Por lo que en este caso ya no se hablaría de silueta cardíaca sino de corazón y pericardio, como dos entidades anatómicas diferenciadas (esto se puede apreciar mejor entre las 6 y las 9 hrs. del corazón en la radiografía 7).

Radiografías 10 y 11

Ambas radiografías corresponden a un estudio con medio de contraste del esófago (Esofagografía). La radiografía 10 corresponde a la proyección lateral izquierda, mientras que la 11 se trata de una proyección oblicua ventroizquierda-

dorsoderecha.

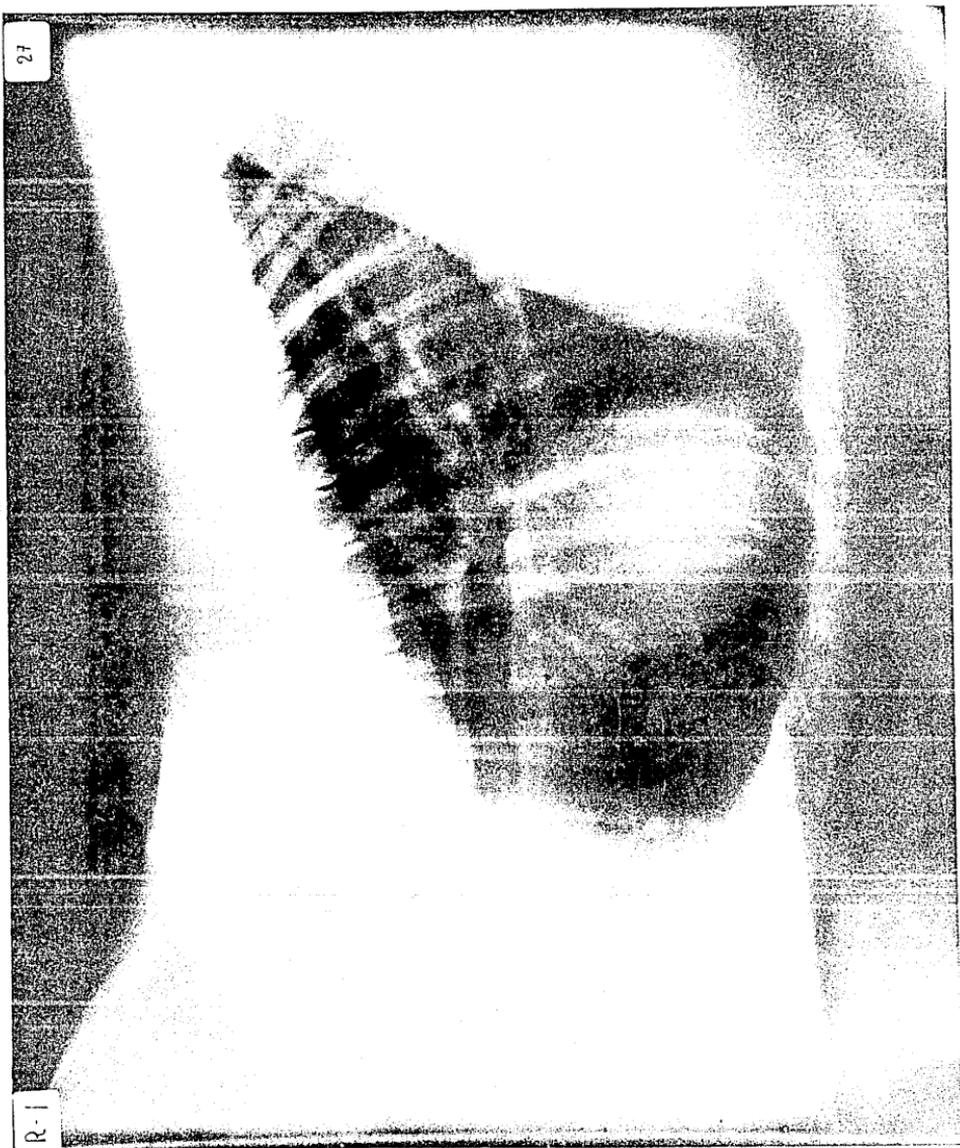
La finalidad de ambas radiografías es observar al esófago que no es radiológicamente aparente en radiografías simples por lo que con este tipo de técnicas se puede valorar su posición, forma, tamaño, etc. y así mismo visualizar trastornos patológicos tales como, cuerpo extraño, dilatación, etc.

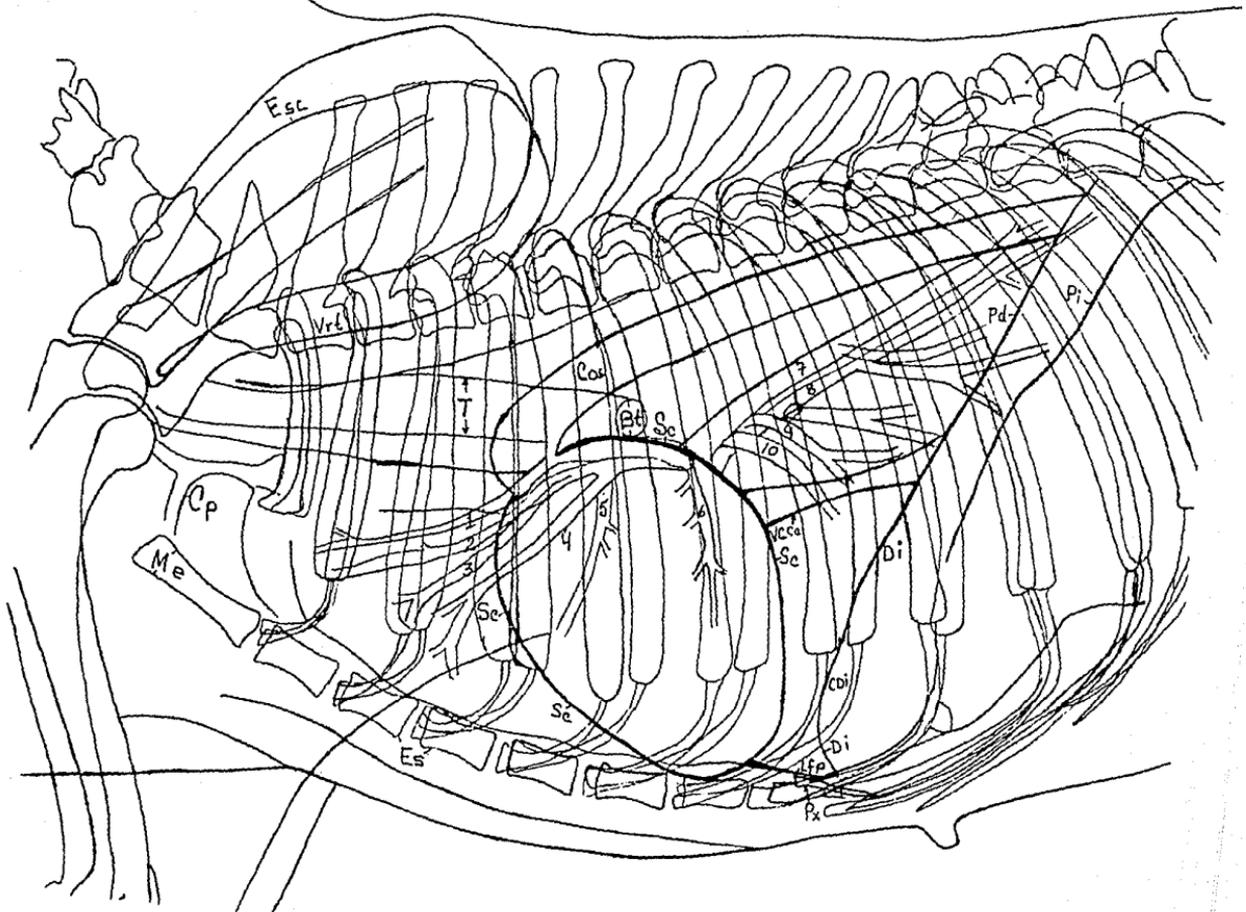
Radiografía 12.

La proyección de esta radiografía es similar a la radiografía 11 pero sin medio de contraste. Con esta toma se pueden valorar de una manera más eficiente las costillas ya que con esta proyección se evita la sobreposición entre las costillas del lado derecho e izquierdo como sería el caso en una toma lateral y cada costilla se observa en su totalidad sin la sobreposición de las porciones vertebral y esternal de la misma, como sucede en las tomas ventrodorsales. A diferencia de la radiografía 11, en este caso, dependiendo del lado que se quiera radiografiar, será la posición hacia la cual será girado el animal.

Radiografías 13 y 14.

La radiografía 13 corresponde a una toma lateral derecha con rayo horizontal (el animal en posición decubito ventral con los miembros pelvianos en flexión), mientras que la radiografía 14 se trata de una toma VD en bipedestación (el animal fue sostenido de sus miembros torácicos mientras que los miembros pelvianos quedan apoyados). La finalidad de estas proyecciones es la de poder valorar niveles hidroaéreos. Con la radiografía 14 también se puede diagnosticar hernia diafrágica.

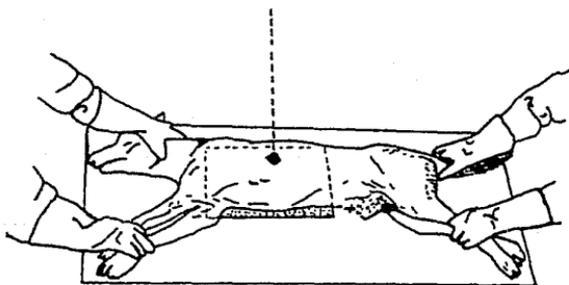




1.- TOMA LATERAL DERECHA EN INSPIRACION

Esc.- Escápula	Sc .- Silueta cardíaca
Vrt.- Vértebra torácica I	Cdi .- Cúpula diafragmática
Cp .- Cúpula pleural	Lfp .- Lig.frenicopericardiaco
Me .- Manubrio esternal	VCca.- Vena cava caudal
Es .- Esternón	Px .- Proceso xifoides
Cos.- Costilla V	Di .- Diafragma
T .- Tráquea	Pd .- Pilar derecho
Bf .- Bifurcación traqueal	Pi .- Pilar izquierdo

- 1 .- Rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar derecha
- 2 .- Vena pulmonar lobular craneal derecha
- 3 .- Rama ascendente de la rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar izquierdo
- 4 .- Vena pulmonar lobular craneal izquierda
- 5 .- Rama descendente de la rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar izquierdo
- 6 .- Rama al lóbulo medio de la arteria pulmonar derecha
- 7 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar izquierda
- 8 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar derecha
- 9 .- Rama al lóbulo accesorio derivada de la rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar derecha
- 10 .- Rama al lóbulo accesorio de la vena pulmonar lobular caudal derecha



POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
LATERAL DERECHA

(Tomado de Schebitz, H. y Wilkens, H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

39

R-2

2.- TOMA VENTRODORSAL EN INSPIRACION

Esc .- Escápula derecha
 Vrt .- Vértebra torácica I
 Es .- Esternón
 Sc .- Silueta cardíaca
 Ap .- Arteria pulmonar
 At .- Aorta torácica
 VCca.- Vena cava caudal
 Di .- Diafragma

- 1 .- Vena pulmonar lobular craneal izquierda
- 2 .- Rama ascendente de la rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar izquierda
- 3 .- Rama descendente de la rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar izquierda
- 4 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar izquierda
- 5 .- Vena pulmonar lobular caudal izquierda
- 6 .- Vena pulmonar lobular caudal derecha
- 7 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar derecha
- 8 .- Rama al lóbulo medio de la arteria pulmonar derecha



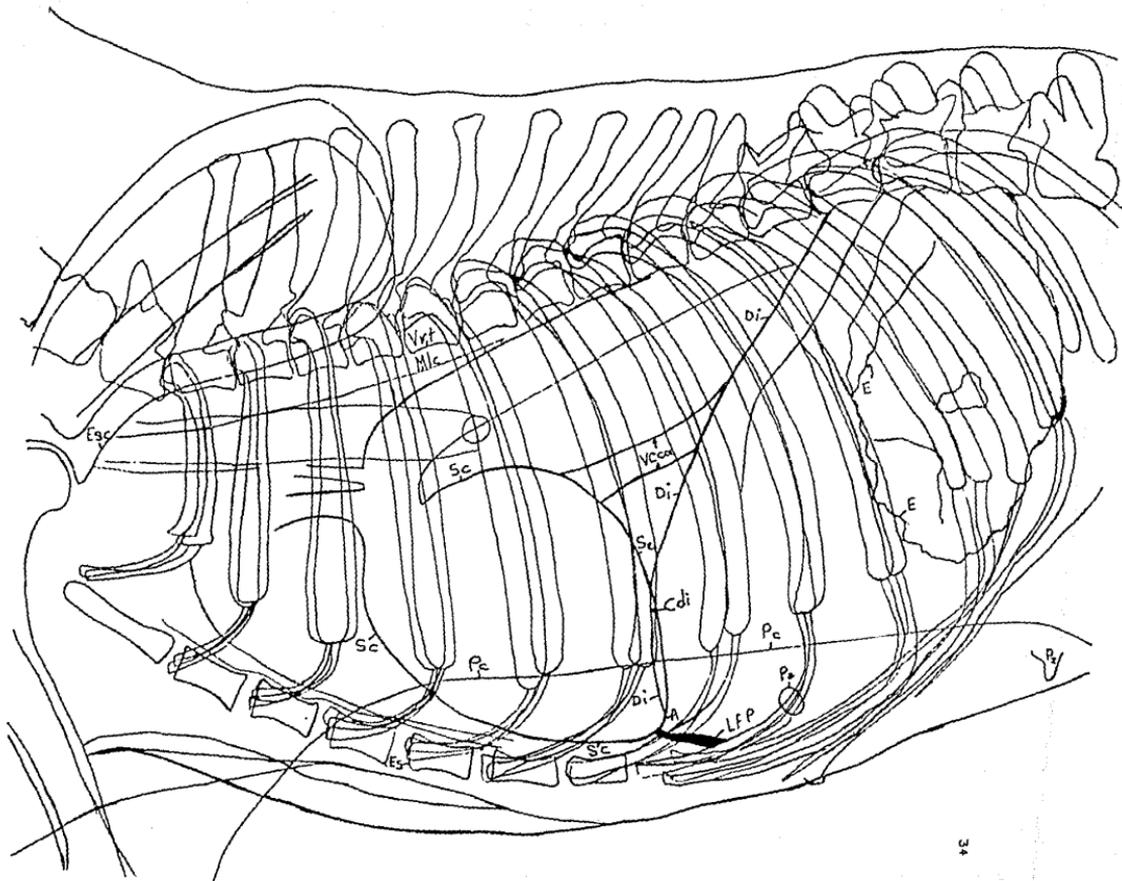
POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
 VENTRODORSAL

(Tomado de Schebitz, H. y Wilkens, H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

33



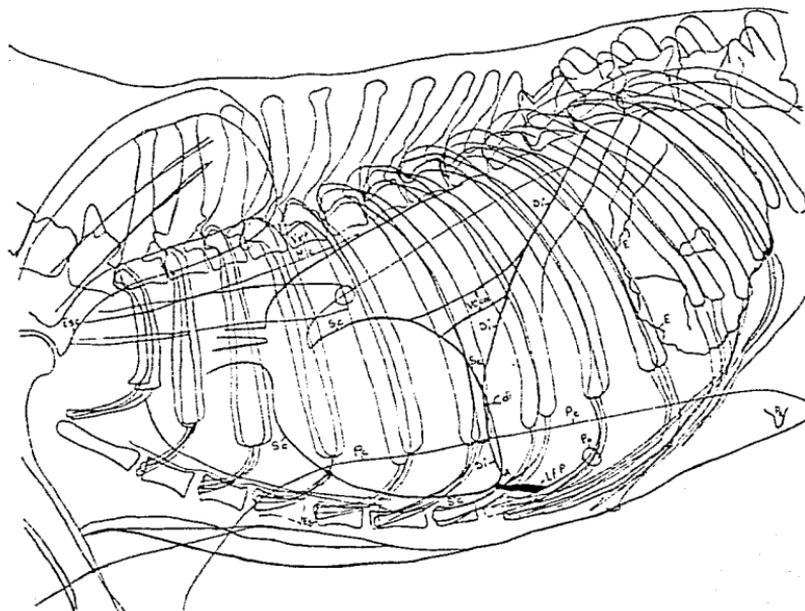
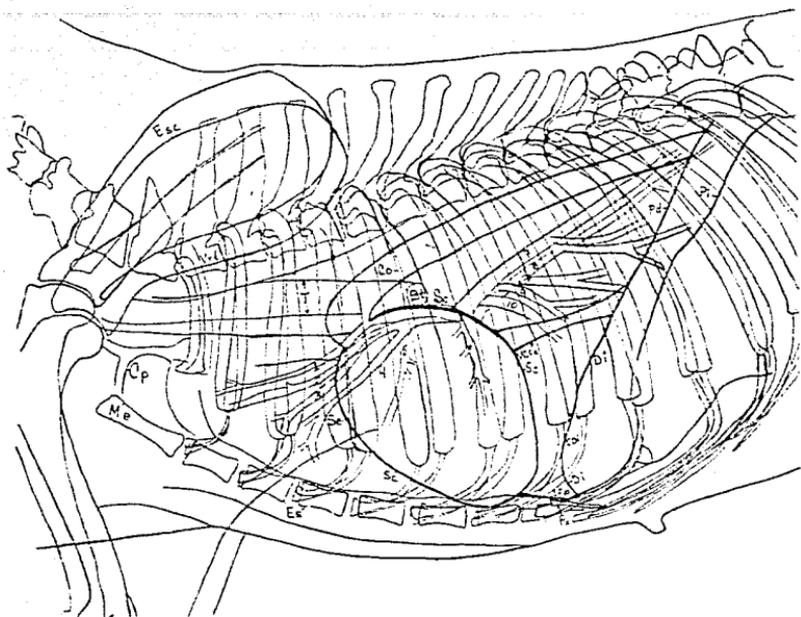
R-3



3.- TOMA LATERAL DERECHA EN ESPIRACION

Esc .- Escápula
Vrt .- Vértebra torácica V
Mlc .- Músculo largo del cuello
Pc .- Pliegue cutáneo
Sc .- Silueta cardíaca
A .- Apice
Es .- Esternón
Di .- Diafragma
Lfp .- Ligamento frenicopericardiaco
VCca.- Vena cava caudal
Cdi .- Cúpula diafragmática
Pz .- Pezón
E .- Estómago

Nota: En la siguiente hoja se presenta la comparación de las radiografías 1 y 3, con el fin de observar las diferencias en las proyecciones laterales tomadas en inspiración y espiración (ver cuadro # 1).



37

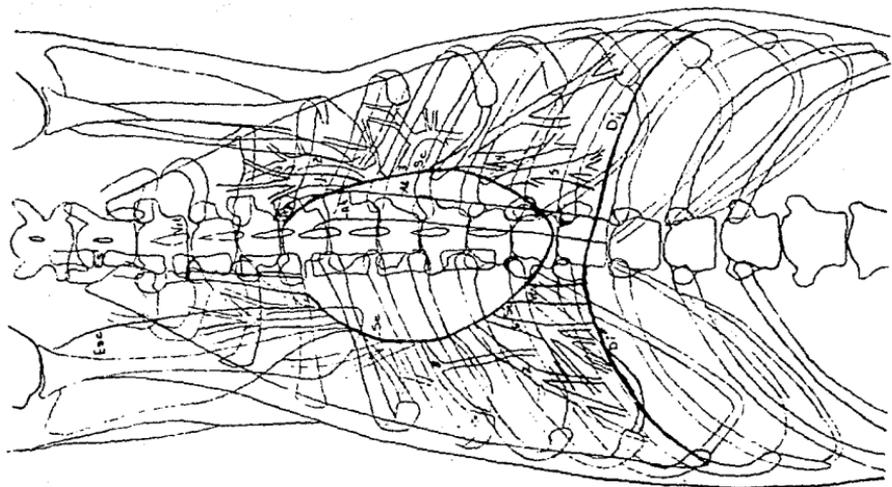
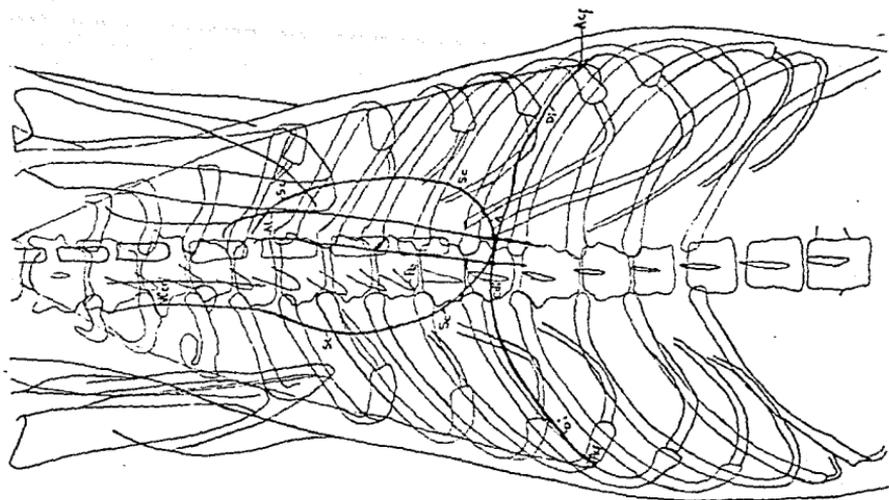


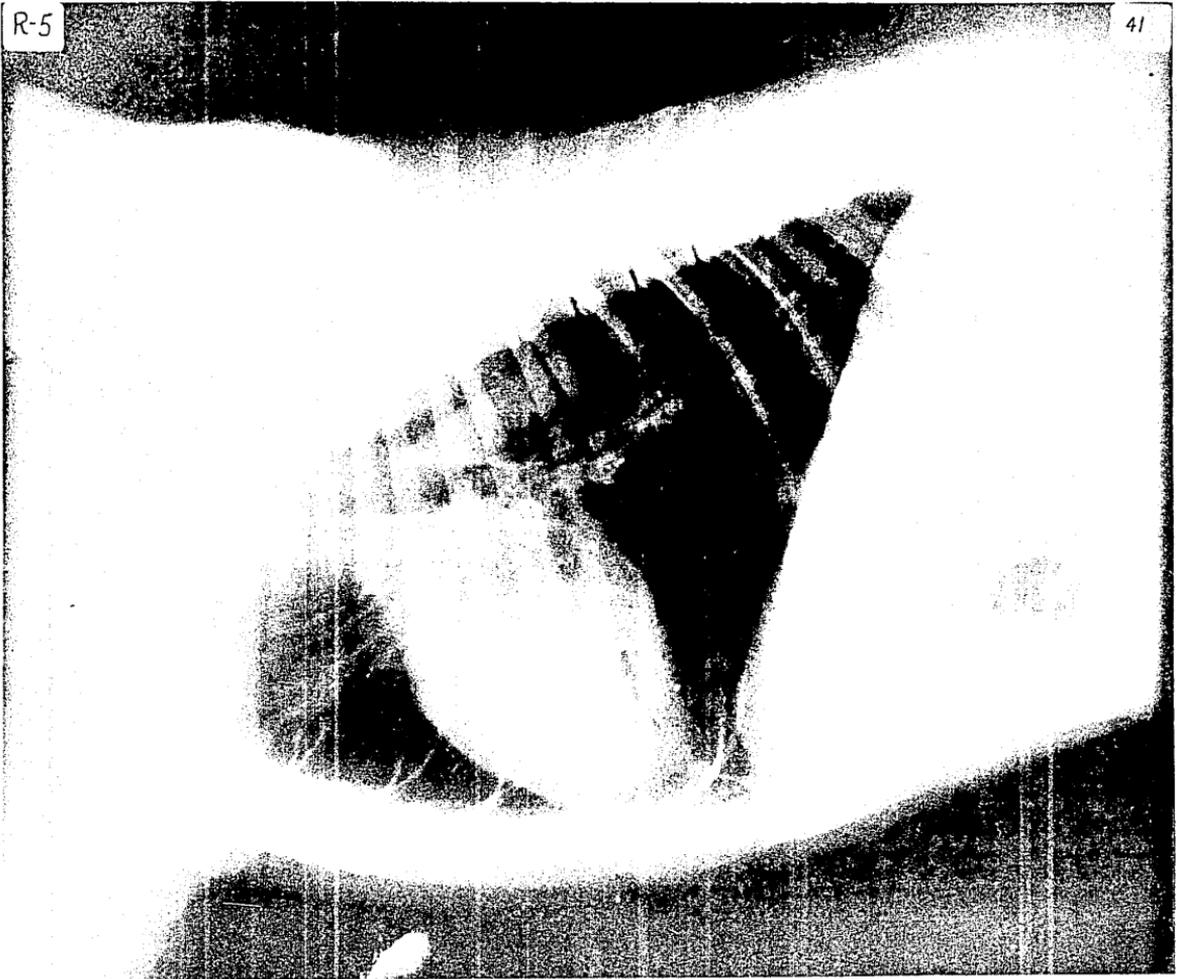
R-4

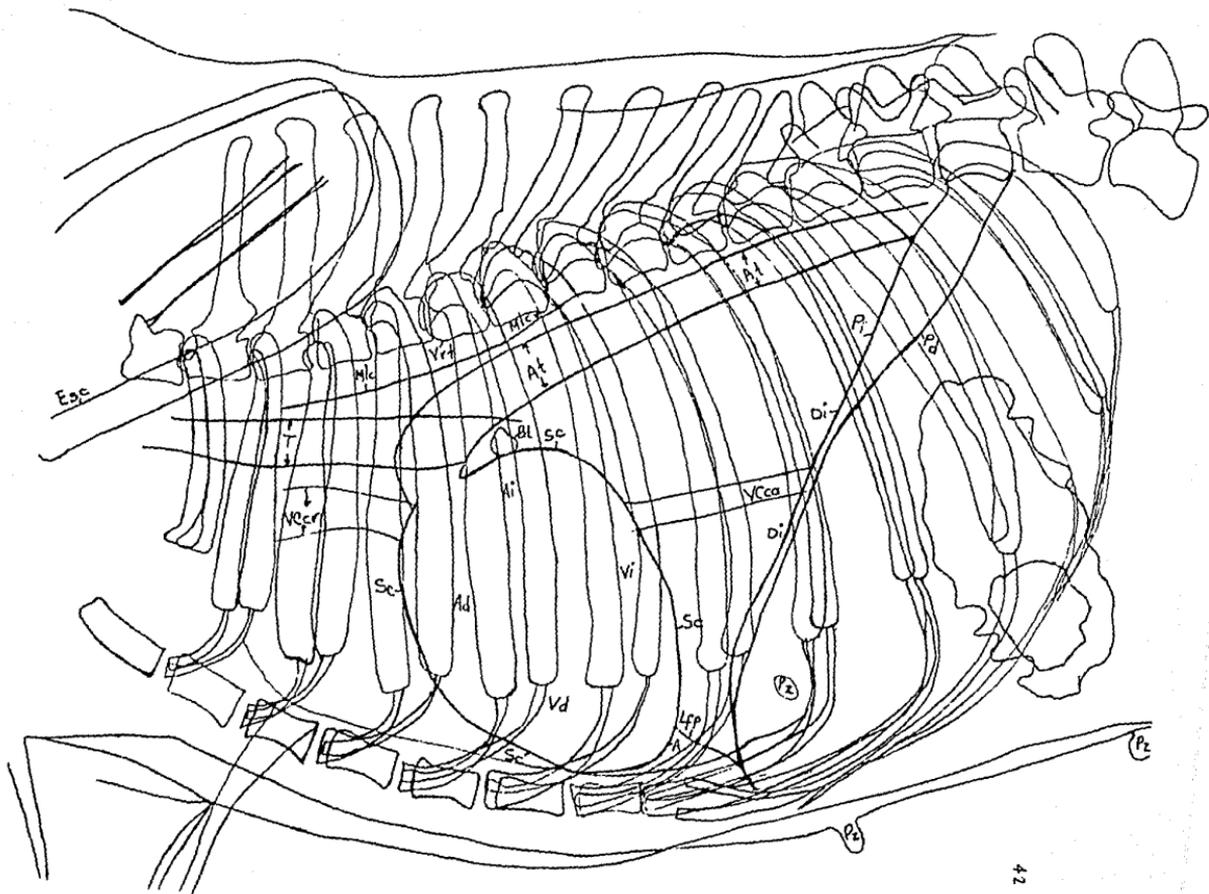
4.- TOMA VENTRODORSAL EN ESPIRACION

VCcr.- Vena cava craneal
Sc .- Silueta cardíaca
A .- Apice
At .- Aorta torácica
Di .- Diafragma
Cdi .- Cúpula diafragmática
Acf .- Angulo costofrénico
Pe .- Proceso espinoso de la vértebra torácica VII

Nota: En la siguiente hoja se comparan las radiografías # 2 y 4 con el fin de observar las diferencias en las proyecciones ventrodorsales tomadas en inspiración y espiración (ver cuadro # 1).

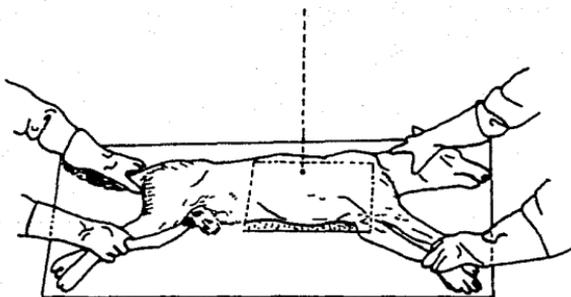






5.- TOMA LATERAL IZQUIERDA EN INSPIRACION

- Esc .- Escápula
 Vrt .- Vértebra torácica V
 T .- Tráquea
 Bt .- Bifurcación traqueal
 Mic .- Músculo largo del cuello
 VCcr.- Vena cava craneal
 Sc .- Silueta cardíaca
 Ad .- Atrio derecho
 Ai .- Atrio izquierdo
 Vd .- Ventriculo derecho
 Vi .- Ventriculo izquierdo
 A .- Apice
 Lfp .- Ligamento frenicopericardiaco
 VCca.- Vena cava caudal
 At .- Aorta torácica
 Di .- Diafragma
 Pi .- Pilar izquierdo
 Pd .- Pilar derecho
 Pz .- Pezón



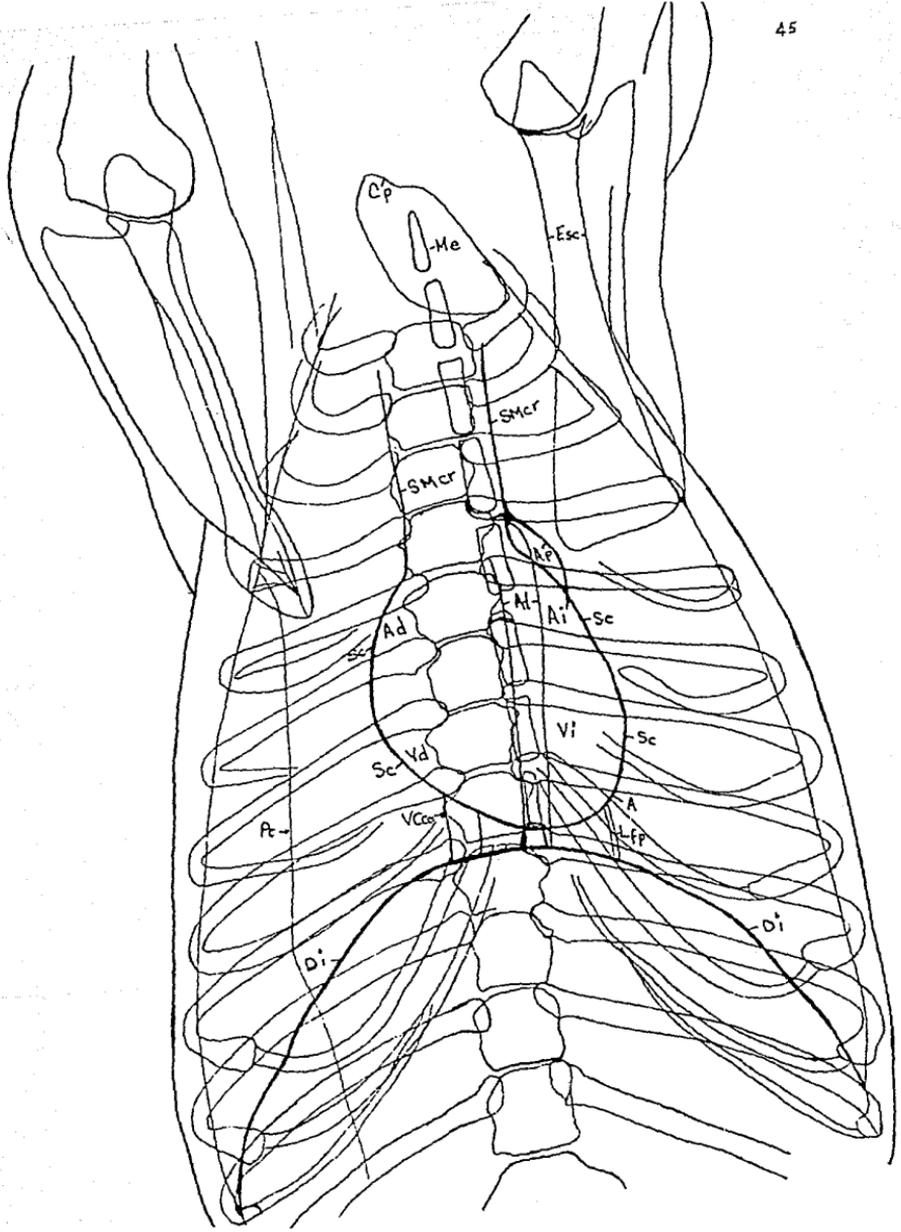
POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
LATERAL IZQUIERDA

(Modificado de Schebitz, H. y Wilkens H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

44

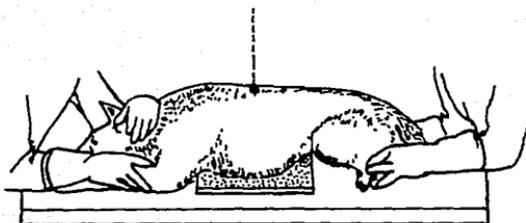
R. G.





6.- TOMA DORSOVENTRAL EN INSPIRACION

- Cp .- Cúpula pleural
- Me .- Manubrio esternal
- Esc .- Escápula izquierda
- SMcr.- Sombra del mediastino craneal
- Ap .- Arteria pulmonar
- Sc .- Silueta cardíaca
- At .- Aorta torácica
- Ad .- Atrio derecho
- Ai .- Atrio izquierdo
- Vd .- Ventrículo derecho
- Vi .- Ventrículo izquierdo
- A .- Apice
- Lfp .- Ligamento frenicopericardiaco
- VCca.- Vena cava Caudal
- Di .- Diafragma
- Pc .- Pliegue cutáneo

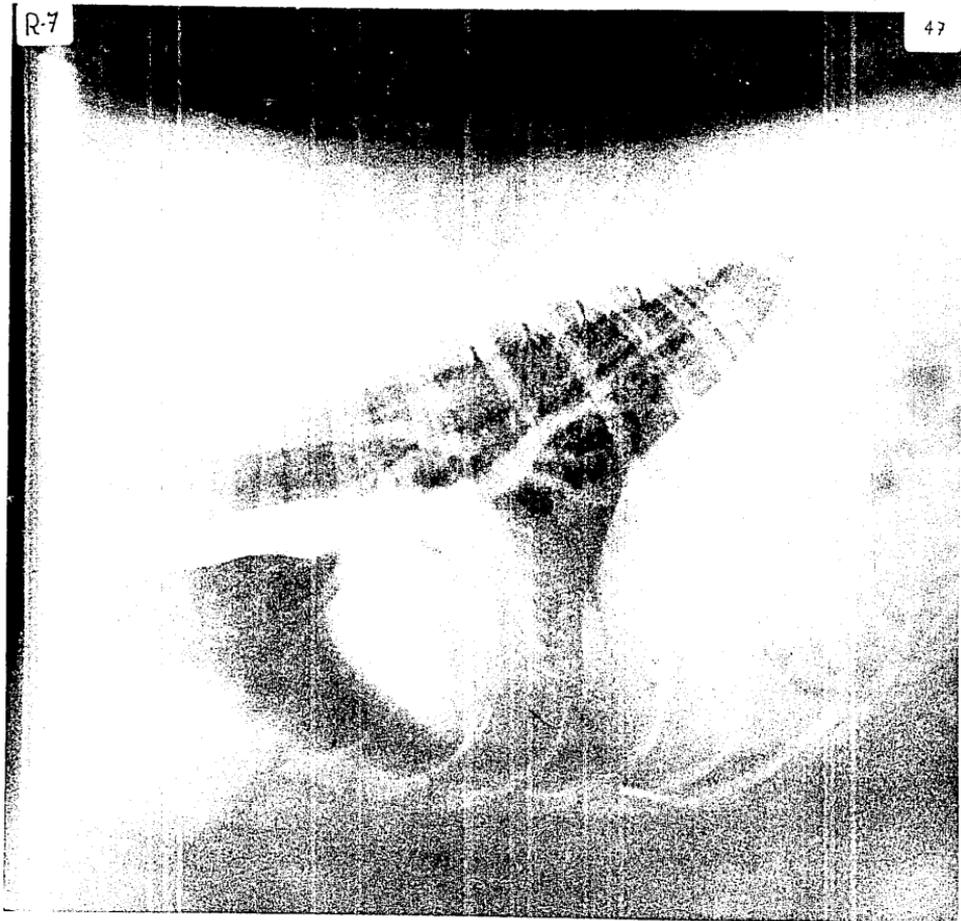


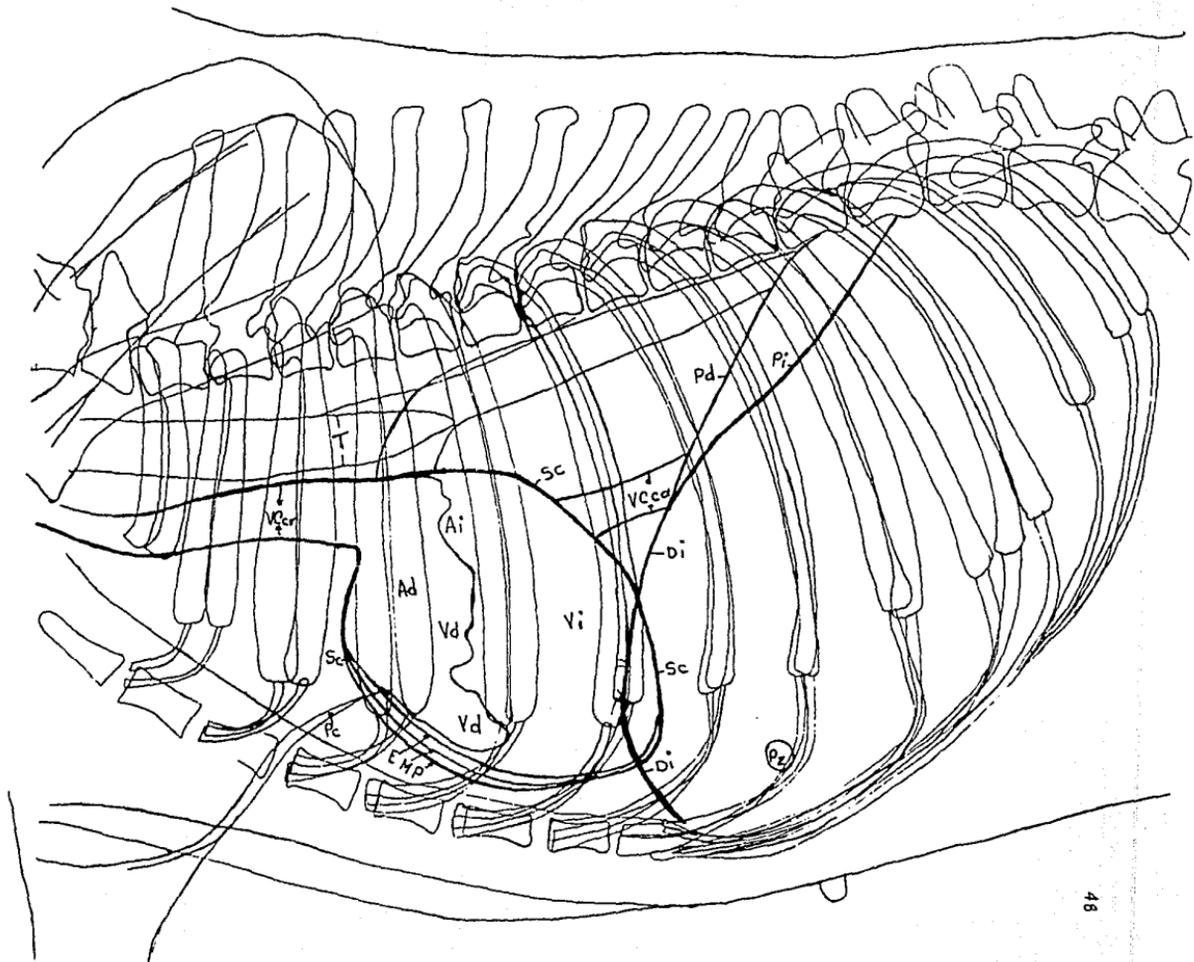
POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
DORSOVENTRAL

(Tomado de Schebitz, H. y Wilkens, H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

R-7

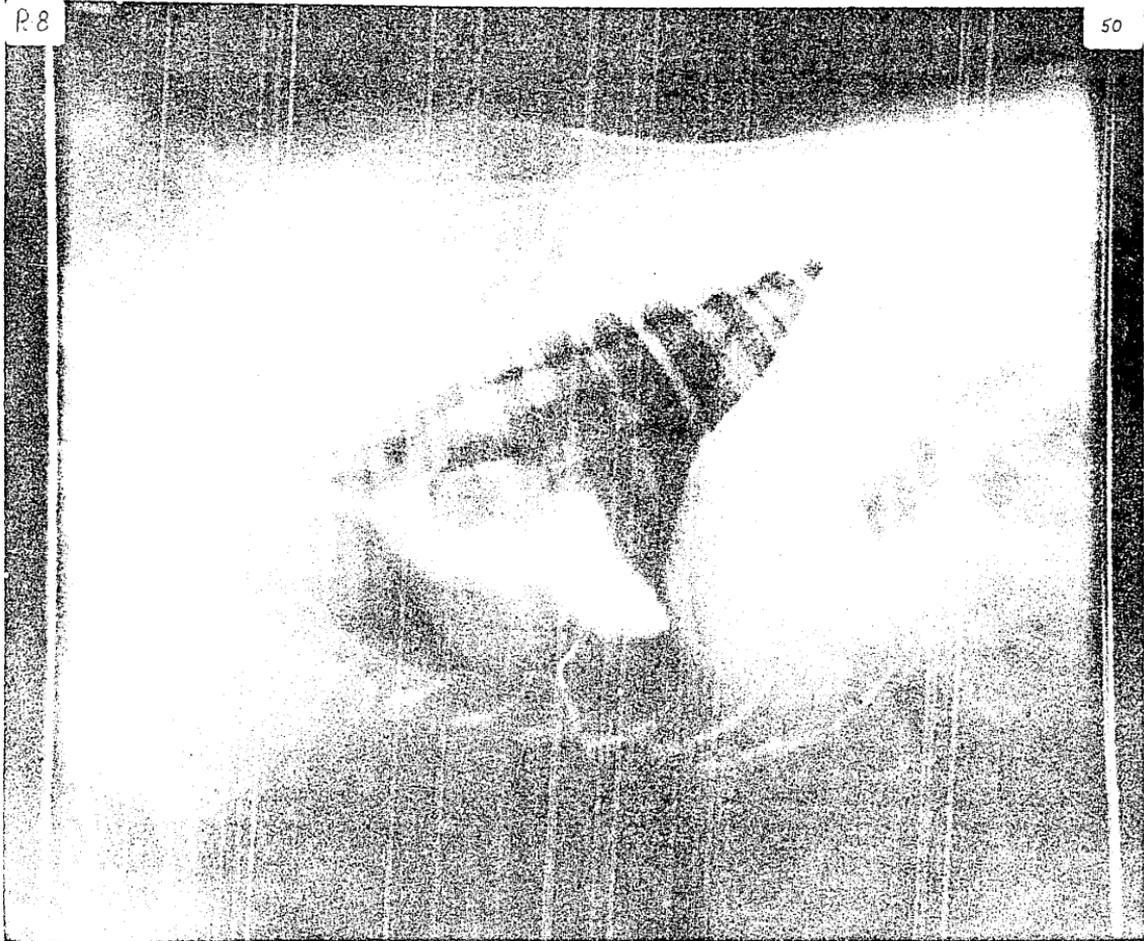
47

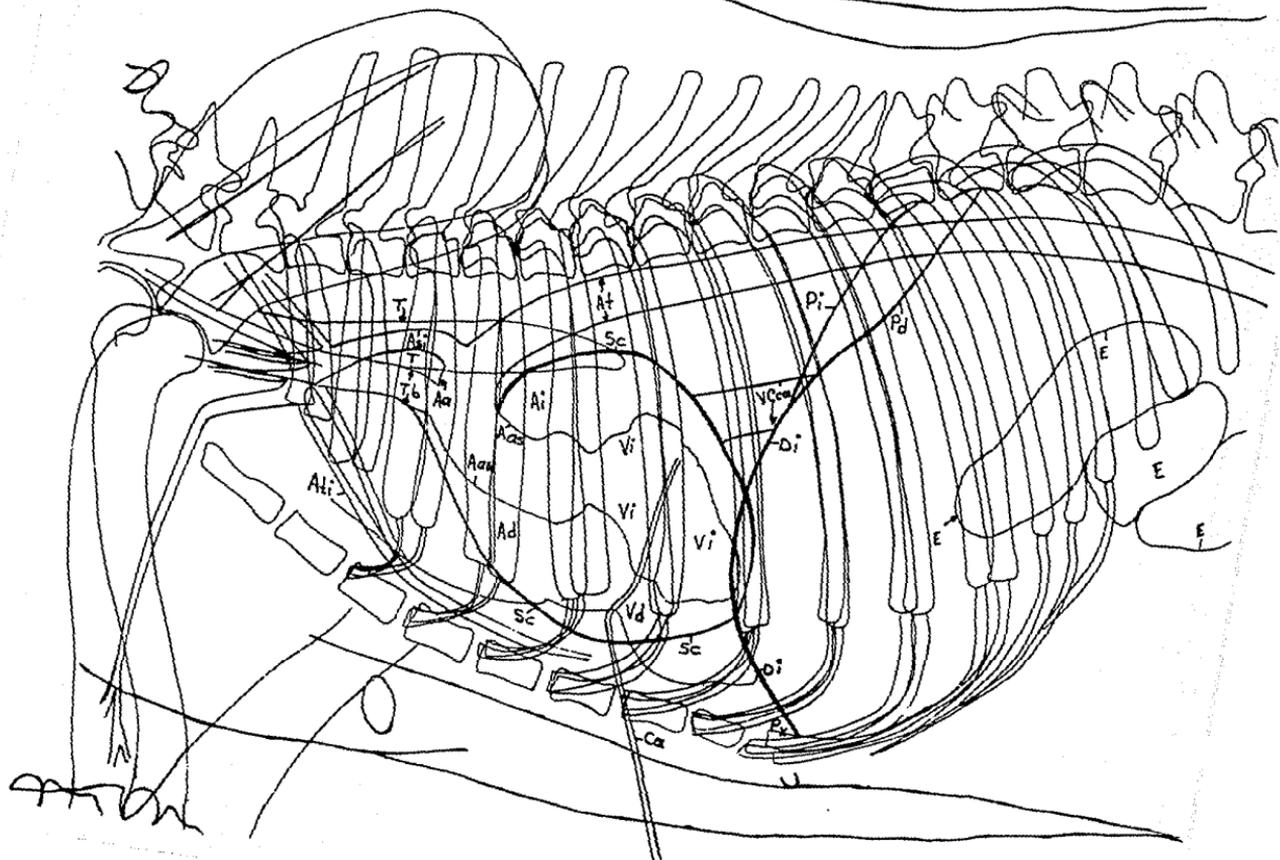




7.- TOMA LATERAL DERECHA (ANGIOCARDIOGRAFIA DERECHA)

T .- Tráquea
VCcr.- Vena cava craneal
Sc .- Silueta cardíaca
E .- Endocardio
M .- Miocardio
P .- Pericardio
Ad .- Atrio derecho
Ai .- Atrio izquierdo
Vd .- Ventriculo derecho
Vi .- Ventriculo izquierdo
VCca.- Vena cava caudal
Di .- Diafragma
Pd .- Pilar derecho
Pi .- Pilar izquierdo
Pc .- Pliege cutáneo
Pz .- Pezón





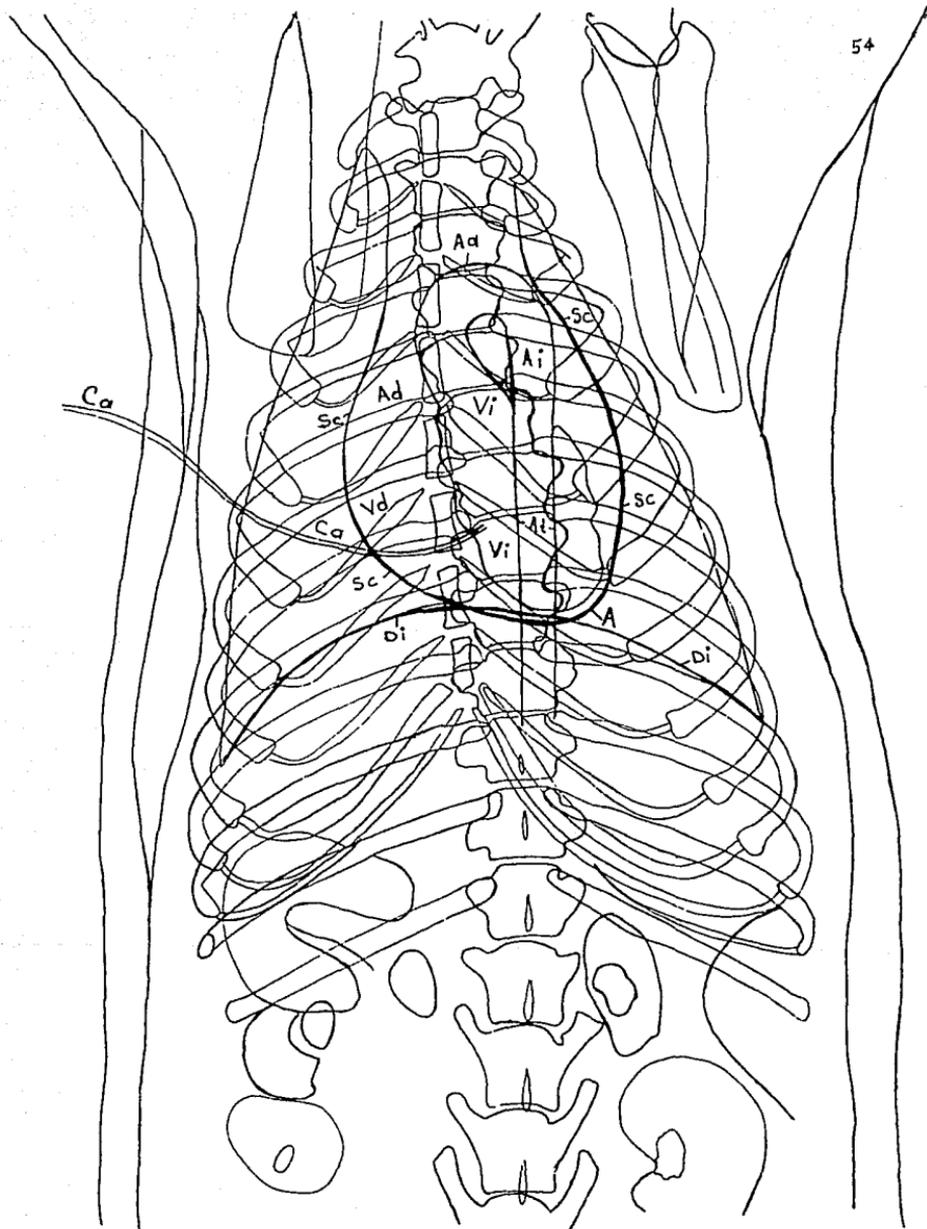
8.- TOMA LATERAL IZQUIERDA (ANGIOCARDIOGRAFIA IZQUIERDA)

T .- Traquea
Asi .- Arteria subclavia izquierda
Tb .- Tronco braquiocefálico
Ati .- Arteria torácica interna
Aa .- Arco aórtico
Aas .- Aorta ascendente
Sc .- Silueta cardíaca
Ai .- Atrio izquierdo
Ad .- Atrio derecho
Vi .- Ventriculo izquierdo
Vd .- Ventriculo derecho
At .- Aorta torácica
VCca.- Vena cava caudal
Di .- Diafragma
Pi .- Pilar izquierdo
Pd .- Pilar derecho
Px .- Proceso xifoideo
E .- Estómago
Ca .- Catéter

55

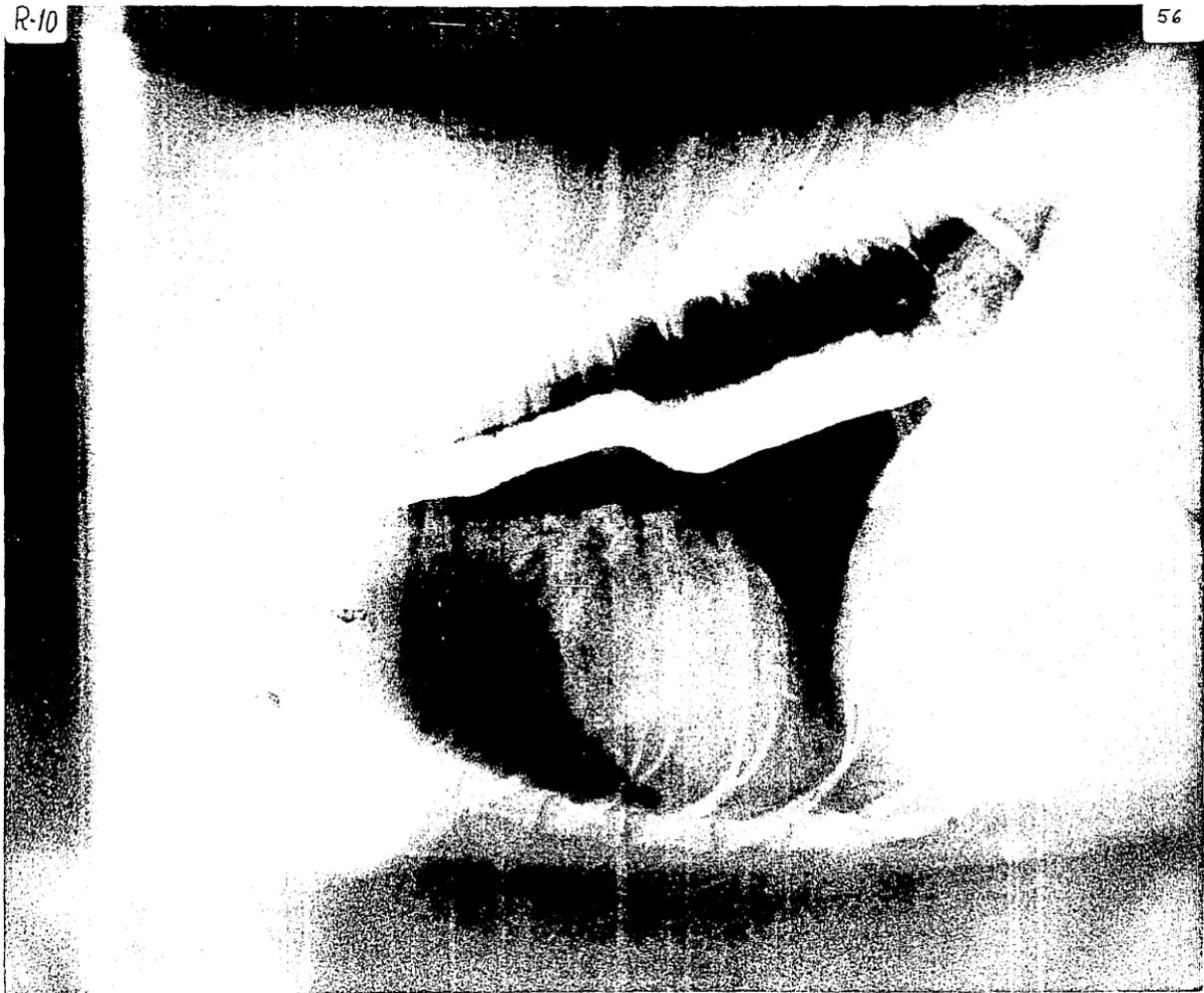


R-9



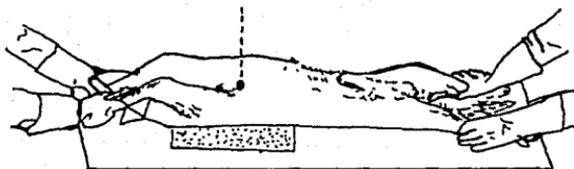
9.- TOMA DORSOVENTRAL (ANGIOCARDIOGRAFIA IZQUIERDA)

Aa .- Arco aórtico
Sc .- Silueta cardíaca
Ai .- Atrio izquierdo
Ad .- Atrio derecho
Vi .- Ventriculo izquierdo
Vd .- Ventriculo derecho
At .- Aorta torácica
A .- Apice
Di .- Diafragma
Ca .- Catéter



10.- TOMA LATERAL IZQUIERDA (ESOFAGOGRAFIA)

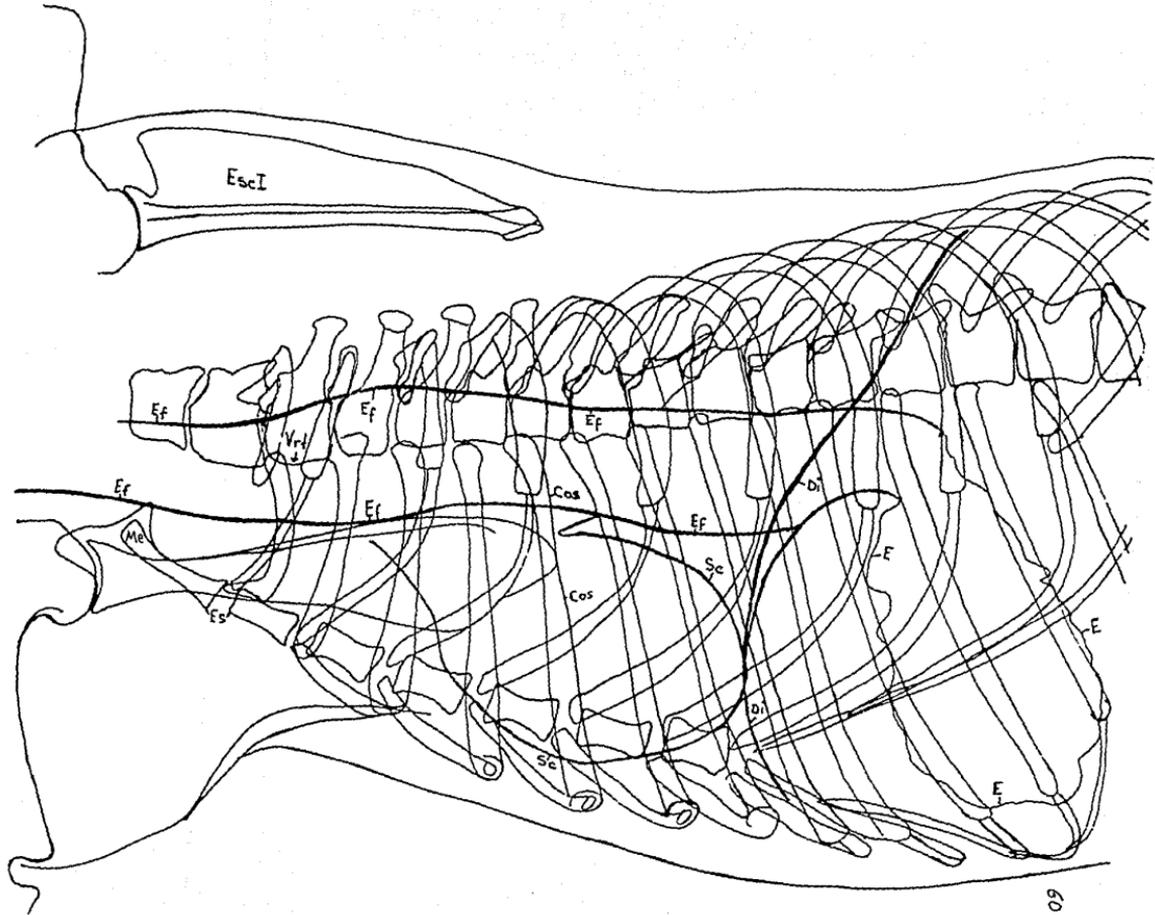
- Cp .- Cupula pleural
 T .- Tráquea
 Bt .- Bifurcación traqueal
 Ef .- Esófago
 Sc .- Silueta cardíaca
 VCca.- Vena cava caudal
 Di .- Diafragma
 Pi .- Pilar izquierdo
 Pd .- Pilar derecho
 E .- Estómago
 pc .- Pliegue cutáneo
 Pz .- Pezón



POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
OBLICUA VENTROIZQUIERDA-DORSODERECHA

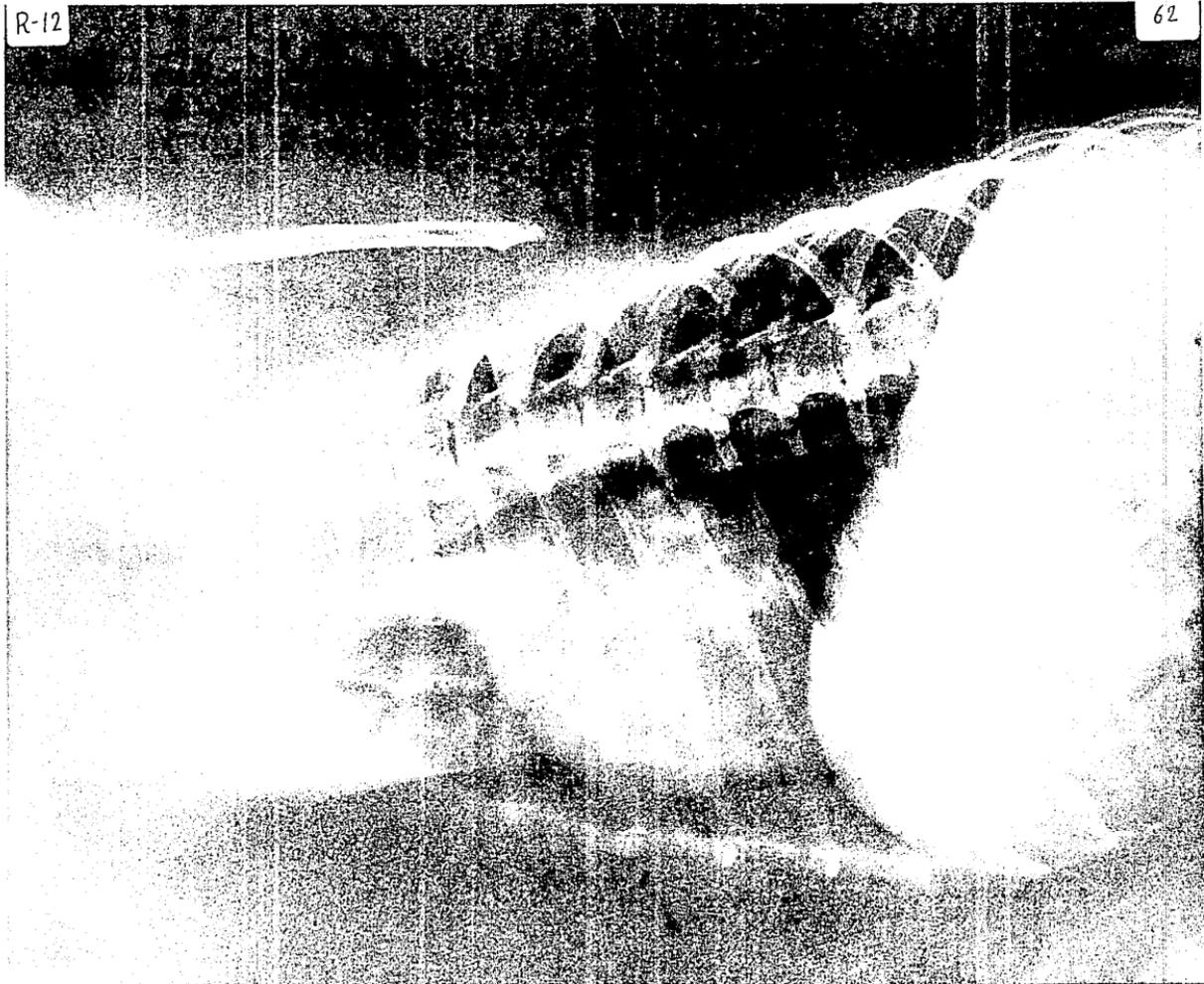
(Modificado de Schebitz, H. y Wilkens, H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

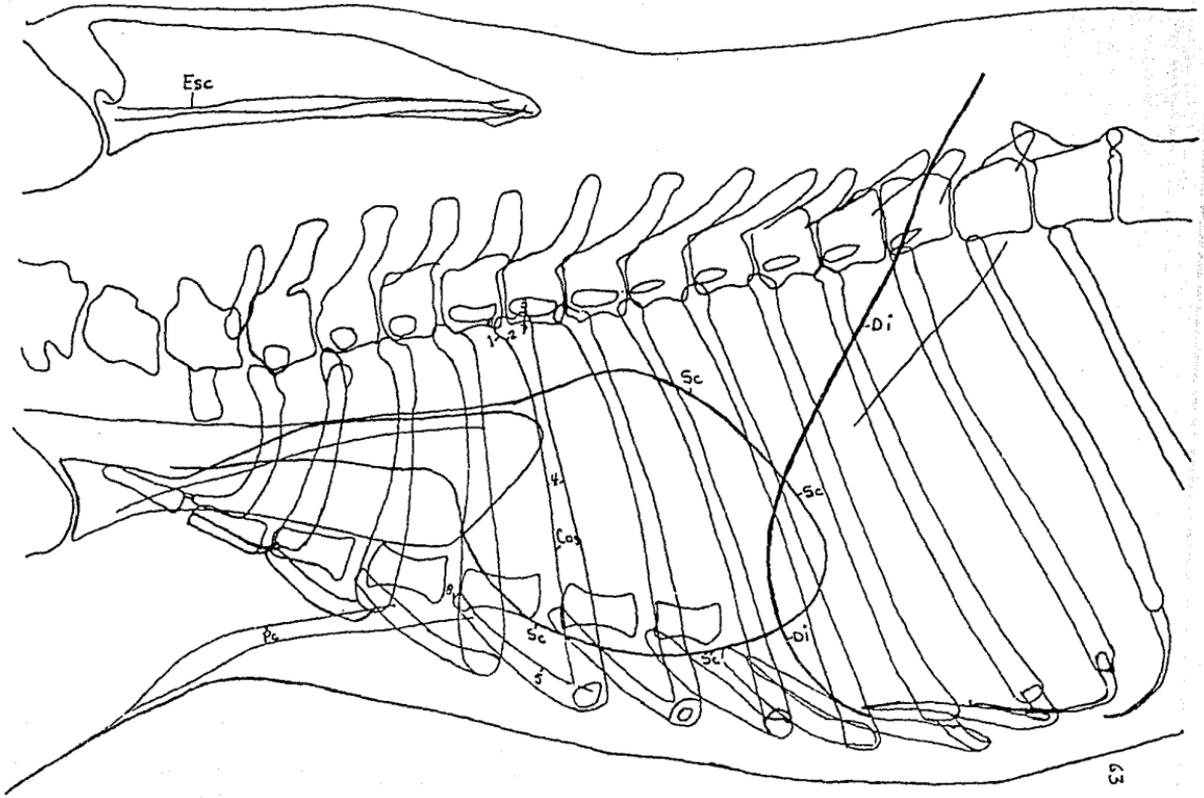




11.- TOMA OBLICUA VENTROIZQUIERDA-DORSODERECHA (ESOFAGOGRAFIA)

Es .- Esternón
Ef .- Esófago
EscI.- Escápula Izquierda
Vrt .- Vértebra torácica I
Cos .- Costilla V derecha
Me .- Manubrio esternal
Sc .- Silueta cardíaca
Di .- Diafragma
E .- Estómago





12.- TOMA OBLICUA VENTROIZQUIERDA-DORSODERECHA
(PARA VALORAR COSTILLAS)

Cos .- Costilla V derecha

- 1 .- Cabeza
- 2 .- Cuello
- 3 .- Tubérculo
- 4 .- Cuerpo
- 5 .- Cartilago costal
- 6 .- Articulación de la cabeza
- 7 .- Articulación costotransversa
- 8 .- Articulación esternocostal

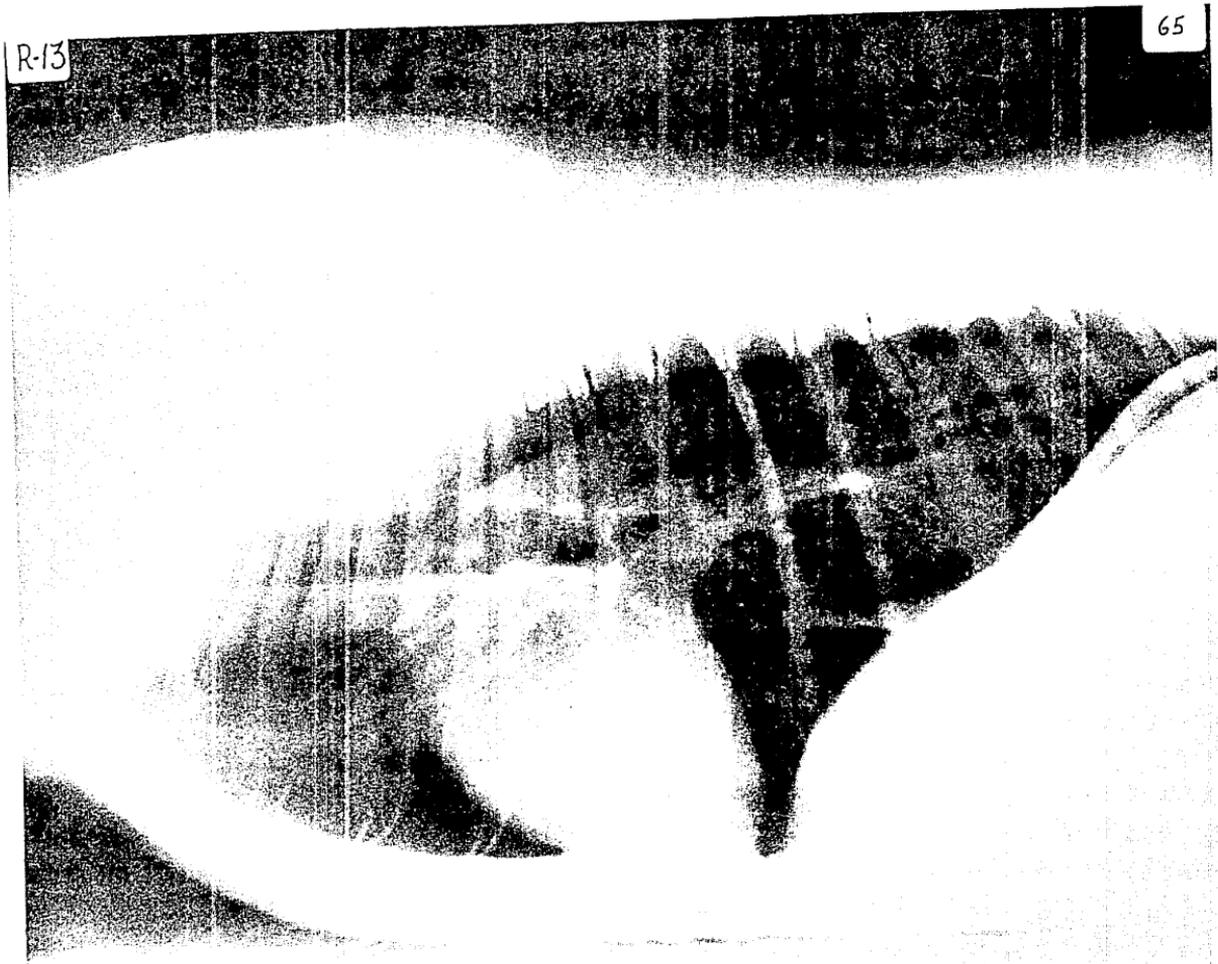
Sc .- Silueta cardíaca

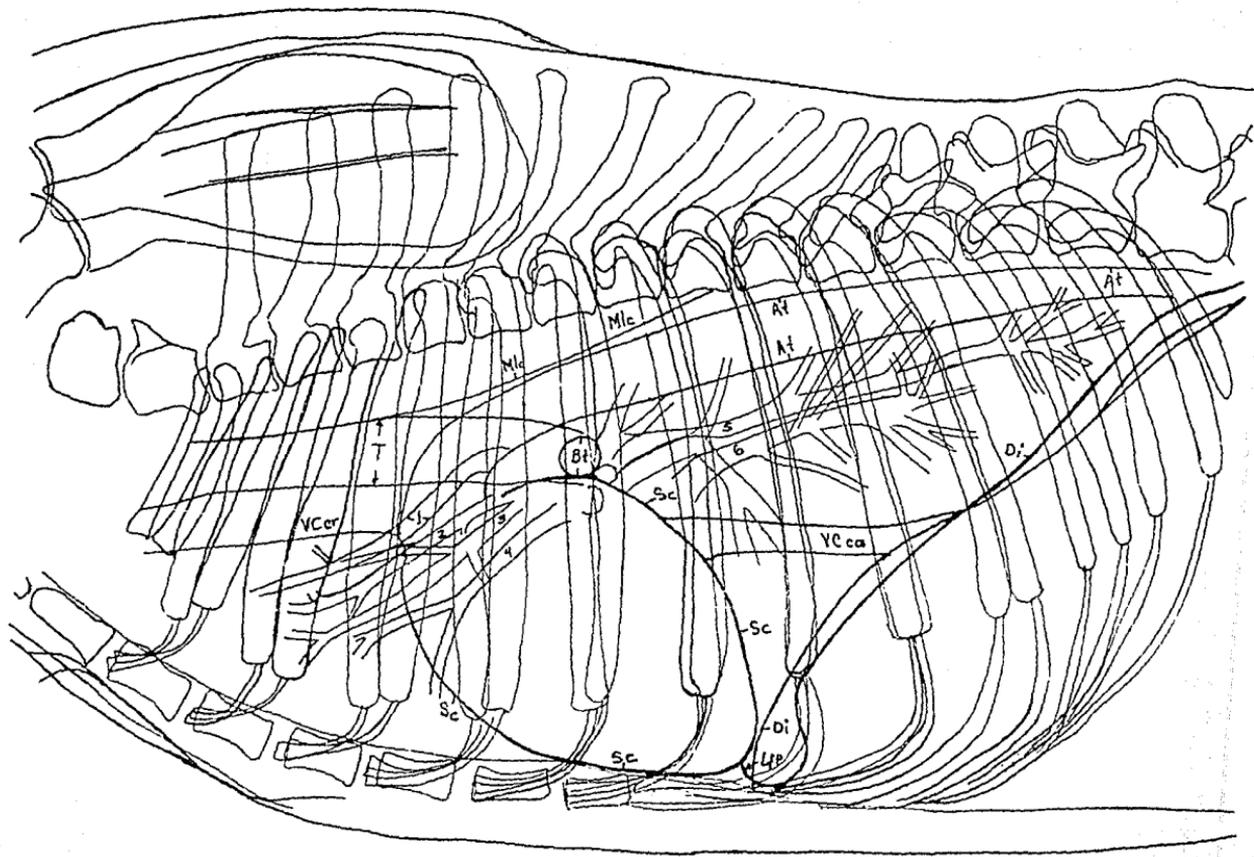
Pc .- Pliegue cutáneo

Di .- Diafragma

R-13

65

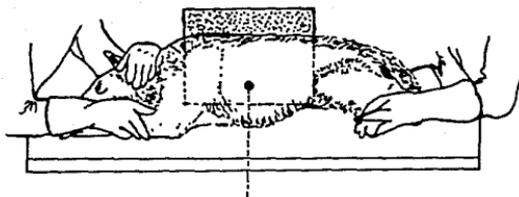




13.- TOMA LATERAL DERECHA CON RAYO HORIZONTAL

T .- Tráquea
 Bt .- Bifurcación traqueal
 VCcr.- Vena cava craneal
 Sc .- Silueta cardíaca
 Mlc .- Músculo largo del cuello
 At .- Aorta torácica
 VCca.- Vena cava caudal
 Lfp .- Ligamento frenicopericardiaco
 Di .- Diafragma

- 1 .- Rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar derecha
- 2 .- Vena pulmonar lobular craneal derecha
- 3 .- Rama ascendente de la rama al lóbulo craneal de la arteria pulmonar izquierda
- 4 .- Vena pulmonar lobular craneal izquierda
- 5 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar izquierda
- 6 .- Rama al lóbulo caudal de la arteria pulmonar derecha

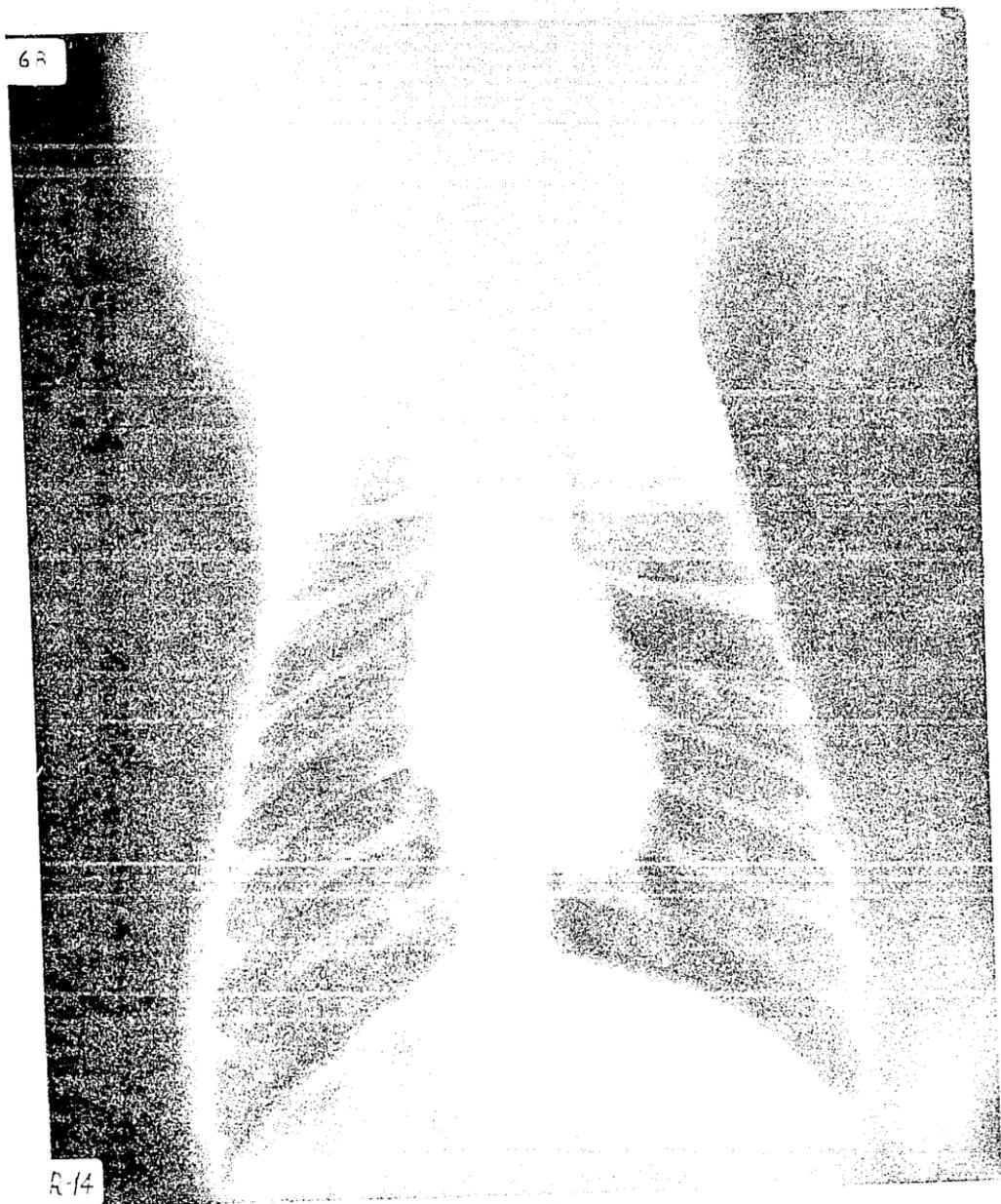


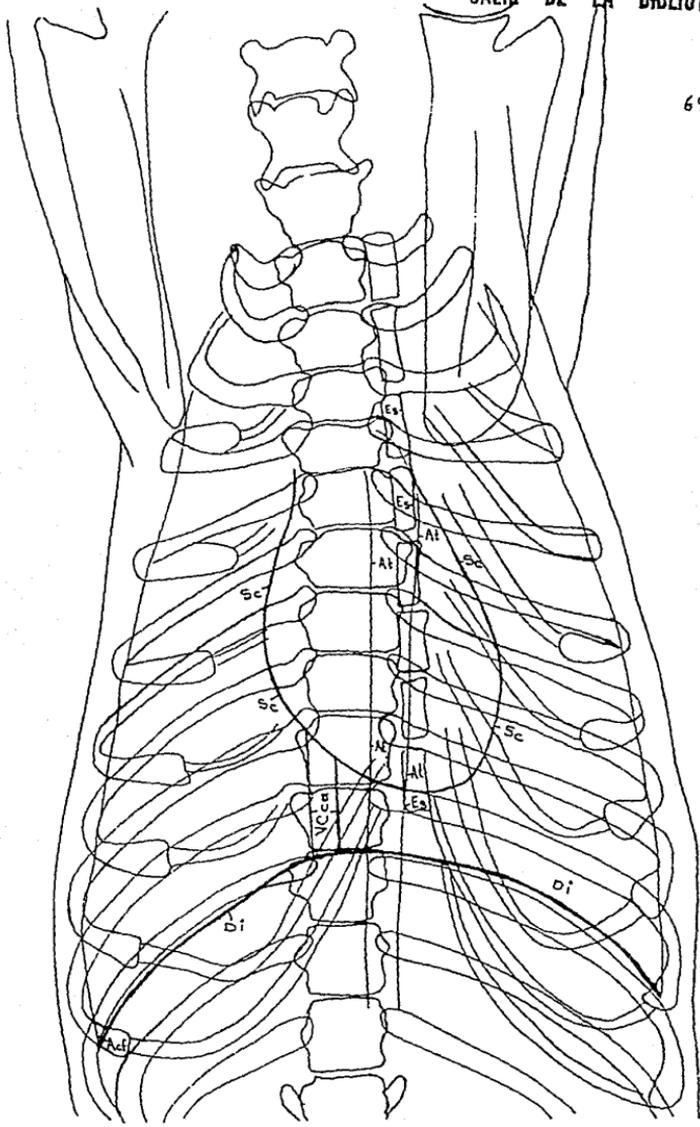
POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
 LATERAL DERECHA CON RAYO HORIZONTAL

(Modificado de Schebitz, H. y Wilkens, H. Atlas de Anatomía Radiográfica Canina y Felina, 1989).

62

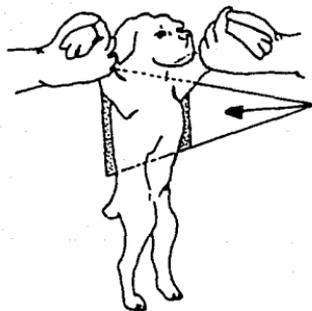
R-14





14.- TOMA VENTRODORSAL EN BIPEDESTACION

Es .- Esternón
Sc .- Silueta cardíaca
At .- Aorta torácica
VCca.- Vena cava caudal
Di .- Diafragma
Acf .- Angulo costofrénico



POSICION DEL PACIENTE PARA LA TOMA
VENTRODORSAL EN BIPEDESTACION

(Tomado de SLATTER. D.H.: Texto de cirugía de los pequeños animales 1989).

CONCLUSIONES

- 1.- La radiografía torácica es de gran ayuda, junto con la historia clínica y examen físico, en el diagnóstico de las patologías que afectan a esa región.
- 2.- El conocimiento de la anatomía radiográfica del tórax se hace necesario e insustituible para lograr una correcta interpretación de la radiografía torácica. Es de gran ayuda contar con radiografías de animales normales y sus esquemas de interpretación que servirán como punto de referencia para comparar al momento de interpretar las placas.
- 3.- Saber los fundamentos técnicos de la radiografía del tórax es requisito para valorar la calidad técnica de las radiografías antes de interpretarlas y con esto evitar errores diagnósticos originados por placas de calidad deficiente.
- 4.- Un uso correcto de las distintas proyecciones y técnicas que resulten las más adecuadas de acuerdo a la (s) estructura (s) de interés, basándose en el conocimiento de la Anatomía radiográfica, será de gran ayuda para lograr diagnósticos acertados.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BRANDAN, M.E.: Protección ante la radiación. Inf. Cient. y Tec.: 12 (1990): 47-52 (1990).
- 2.- DIAZ, P.R.: La radiación y la medicina. Inf. Cient. y Tec.: 12 (1990): 36-42 (1990).
- 3.- DOUGLAS, S.W., HERRTAGE, M.E. and WILLIAMSON, H.D.: Principles of veterinary radiography. 4th. ed. Baillere Tindall London, England. 1987.
- 4.- DOUGLAS, S.W. y WILLIAMSON, H.D.: Diagnóstico radiológico veterinario. 1a. ed. Ed. Acribia, Zaragoza España. 1975.
- 5.- ETTINGER, S.I.: Textbook of veterinary internal medicine. 2nd. ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. U.S.A. 1979.
- 6.- EVANS, H.E. and CHRISTENSEN, G.C.: Miller's anatomy of the dog. W.B. Saunders Co. Philadelphia. U.S.A. 1979.
- 7.- FICUS, J.H.: El radiodiagnóstico en la clínica de los animales pequeños. 1a. ed. Ed. Acribia Zaragoza España. 1981.
- 8.- GETTY, R.: S. Sisson y J.D. Grossman. Anatomía de los animales Domésticos. 5a. ed. Ed. Salvat. México. 1982.
- 9.- GOMEZ, L.M.G. Evaluación de los medios de contraste iodados para los estudios angiográficos de la clínica diagnóstica en medicina veterinaria. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zootec. U.N.A.M. 1978.
- 10.- HERNANDEZ, G.A.: Manual de principios básicos de radiología veterinaria en pequeñas especies (canino y felino). Tesis de Licenciatura. FES. Cuautitlán. U.N.A.M. México. 1991.
- 11.- KEALY, J.K.: Diagnostic radiology of the dog and cat. 2nd. ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, U.S.A. 1979.
- 12.- MORGAN, J.P. SILVERMAN, S. and ZOTINE, W.J.: Techniques of veterinary radiography. 2nd. ed. Veterinary Radiology Associates Davis, U.S.A. 1977.
- 13.- NOMINA ANATOMICA VETERINARIA. Asamblea General de la Asociación Mundial de Anatómicos Veterinarios. 3er. ed. 1983.
- 14.- RICKARDS, C.J.: Qué es la radiología? Inf. Cient. y Tec. 12 (1990): 17-22 (1990).
- 15.- RYAN, G.D.: Radiographic positioning of small animals. 1st. ed. Lea and Febiger Philadelphia, U.S.A. 1981.

- 16.-SLATTER. D.H.: Texto de cirugía de los pequeños animales 1a. ed. Ed. Salvat. Barcelona España. 1989.
- 17.-THRALL. E.D.: Textbook of veterinary diagnostic radiology. 1st. Ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, U.S.A. 1986.
- 18.-WATTERS. J.W.: Esophography in the dog and cat. California vet.: 34 (6): 10-13 (1980).
- 19.-WEBBON, BY. P.M.: Modern diagnostic methods in practice. Br. Vet. J.: 4(137) 349-357 (1981).