

64
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

"ATLAS DE ANATOMIA RADIOGRAFICA DEL MIEMBRO
TORACICO DEL PERRO ADULTO (Canis familiaris)"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA GUADALUPE HERRERA GUTIERREZ

ASESOR: MISAEL RUBEN OLIVER GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX. 1995



FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME RELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Caballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

" Alces de anatomía radiográfica del miembro torácico del perro adulto-----
(Canis familiaris). "

que presenta Ja pasante Herrera Gutiérrez María Guadalupe
con número de cuenta: 8306593-3 para obtener el TÍTULO de:
"Médica Veterinaria Zootecnista" ; en colaboración con :

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 8 de marzo de 1975

PRESIDENTE	<u>H.V.Z. Fernando Martínez Rodríguez</u>
VOCAL	<u>H. m. C. Carlos Gerardo García Tovar</u>
SECRETARIO	<u>H.V.Z. Raúl Oliver González</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>H.V.Z. Carlos Ignacio Coto Arellano</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>H.V.Z. Enrique Flores Cosca</u>

A DIOS :

Porque eres tú quien me permite vivir, ser y amar
porque en ti encuentro siempre una mano amiga
que me sostiene y levanta, cuando me encuentro sola y afligida
porque no encuentro egoísmo, sí no amistad y alegría
en la confianza que me das
porque todo cuanto soy y tengo
se ha dado con tu voluntad y amor.

Gracias .

CON AMOR A MIS PADRES :

Jesús y Leonor

Que me han enseñado el camino
de una vida de amor y esfuerzos
sin claudicación.

Por enseñarme a amar a Dios.

A MIS HERMANOS :

*Francisca, Rosario, Gabriel †, Teresa, Socorro, Miguel,
Refugio, Jesús, Roberto, Mario y José Juan.*

Por su amor, apoyo, comprensión

y porque nunca me han dejado sola.

Y especialmente para ti Tere.

CON AMOR A MIS PEQUEÑOS HERMANOS :

David y Alfredo.

Por lo que significan en mi vida.

A MIS CUÑADOS :

Isaías, Paula, Lilia, Miguel Angel, Gustavo y Laura.

Con respeto y cariño.

A MIS ABUELITOS, CON CARÍÑO :

Juan † y Mariquita †

Santiago † y Crucita.

Porque cuando pienso en ellos, se reconforta mi vida.

TONO :

*Por aceptarme como soy, cuidarme y apoyar mis desiciones,
por la seguridad que me transmites con tu amor.*

te amo, Lupe

CON CARÍÑO A MIS SOBRINOS :

*Araceli, Julissa, Gilberto, Rosalinda, Deborah, José Rosario,
Gabriel, Juan, Pablo, Pilar, July, Laurie, Edgar, Citali,
Erick, Miguel Angel, Alicia, David, Alfredo y Roberto*

Con el deseo ferviente de que sean felices y logren sus metas

A LA FAMILIA AGUILAR CADENA :

Porque nuestra amistad perdure toda la vida.

AL PADRE CHUY :

*Porque su ejemplo de amor, entrega y consejos han sido
una guía fundamental en mi vida.*

A LOS ANIMALES :

POR PERMITIRNOS TOMAR SU VIDA
A CAMBIO DE NADA,
Y ES GRACIAS A ELLOS
QUE ME ENCUENTRO AQUI.

AL MVZ ARMANDO M. TORRES VILLEGAS

*Con profundo cariño, respeto y agradecimiento, por todo lo que
ha sabido darme, por ser la base de mi vida personal y profesional.
Gracias por ser mi mejor amigo.*

CON CARÍO A VANESSA :

Por su apoyo y amistad.

AL MVZ CARLOS GARCIA ALCARAZ :

Con cariño, respeto y admiración.

*Porque me enseñó que con estudio y perseverancia
se alcanzan nuevas metas.*

*Por mostrarme un panorama más amplio
del compromiso de ser médico veterinario.*

A LIZ Y SEBASTIAN :

A Erika, Lili y Paola :

Por su cariño y confianza incondicionales.

A MI ASESOR MVZ MISHAEL R. OLIVER GONZALEZ :

Por su apoyo incondicional.

A MIS COMPAÑEROS

A MI FACULTAD

Gracias a todos aquellos que han hecho posible la realización de éste trabajo y que en este momento olvido, pero que viven en mi recuerdo.

"Haced las cosas solo por amor,
porque aquel que trabaja en lo que no ama
aunque lo haga todo el día es un desocupado." *

"Estoy asombrado del asombroso universo
al que pertenezco y orgulloso del hambre
que me mantiene despierto." *

"Si las armas fuesen necesarias
habríamos nacido con ellas" **

"Que la ciencia algún día nos lleve
a la Paz y Salud Mundial" ***

"Señor :

No te preocupes por el pan nuestro de cada día,
porque eso es cosa nuestra, para eso somos hombres,
pero no nos dejes sin el sueño de cada noche,
porque sin el nada somos,
aunque solo seamos, un sueño que tú sueñas." *

* FACUNDO CABRAL

** INDIOS TARAHUMARAS

*** GUADALUPE HERRERA

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	10
MATERIAL Y METODO	11
RESULTADOS	13
CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFIA	79

RESUMEN

En el presente trabajo se revisó la anatomía radiográfica del miembro torácico del perro adulto (*Canis familiaris*), con la finalidad de que tanto el estudiante como el médico veterinario dedicado a las pequeñas especies tengan una base firme para la interpretación de radiografías en los casos clínicos que se presentan rutinariamente en el ejercicio profesional. También se citan algunos puntos básicos generales de la radiología, lo que nos muestra un panorama más amplio de lo que nuestras necesidades médicas requieren para el diagnóstico.

Las posiciones anatómicas que se usaron corresponden a las proyecciones radiográficas que se tomaron de cada región del miembro torácico, las cuales son: región escapular: lateral especial y caudo-craneal; región del hombro.- medio-lateral y caudo-craneal; región del brazo.- medio-lateral y cráneo-caudal; región del codo.- medio-lateral en extensión, medio-lateral en hiperflexión y cráneo-caudal; región de la mano.- medio-lateral y dorso-palmar.

Las proyecciones oblicuas no se incluyen, nada más se mencionan debido a que solo se elaboraron tomas radiográficas de rutina.

De las placas elegidas se elaboraron esquemas de interpretación y se tomaron fotografías, las cuales a su vez fueron incluidas en el atlas.

Se realizó la investigación bibliográfica necesaria con el fin de dar a conocer las aplicaciones más frecuentes.

INTRODUCCION

La Radiología es uno de los métodos de diagnóstico más importantes en Medicina Veterinaria (19).

La familiaridad con los principios básicos de la radiología para producir placas radiográficas es un requisito para los radiólogos y todos aquellos que pretendan aplicar la radiología, dichos principios son: el detalle, la densidad, el contraste y la distorsión (6,11,14,17,19,26).

Detalle: es el grado de definición de un objeto sobre la radiografía, que tan nítido se ve, el contorno debe estar bien delimitado. Esto se logra con la inmovilización mediante previa tranquilización y anestesia cuando las condiciones clínicas del paciente lo permitan o en todo caso con una buena sujeción.

Densidad: cuanto más peso por unidad de volumen presente un objeto tendrá mayor densidad y por lo tanto hay mayor resistencia al paso de la radiación y se presentará una imagen blanca denominada radioopaca.

Si su densidad es pobre permitirá el paso de la radiación, por consiguiente nos dará una imagen negra denominada radiolúcida. La densidad radiográfica se refiere al grado de oscurecimiento de la película al revelado causado por la desnaturalización de las sales de bromuro de plata de la placa por los rayos X (11,14,26).

Los grados de densidad son los siguientes: densidad metálica o mineral, densidad ósea, densidad de tejido blando y de líquido, densidad de grasa y densidad de gas, yendo la escala de lo radioopaco a lo radiolúcido (6,11,14,19,26).

Contraste: grado de diferenciación perceptible entre dos tonos en donde a mayor kilovoltaje (kv) obtendremos una escala larga de tonos grises, cuando usemos menos kv los rayos penetrarán en menor grado las estructuras y nos darán una escala de tonos negros y blancos. Para ésto el tiempo de exposición debe ser el correcto y así evitar la subexposición o sobreexposición respectivamente.

Distorsión: es la deformación que sufre una estructura al ser proyectada desde diferentes angulaciones.

Además de lo anterior debemos considerar la posición correcta del animal, procurando que la porción que se va a radiografiar se mantenga en íntimo contacto con el chasis, lo cual no siempre es posible debido a que la mayoría de los huesos se encuentran rodeados de tejidos blandos, lo que hace difícil el colocarlos muy próximos a la placa radiográfica y consecuentemente provoca el aumento y deformación de las imágenes obtenidas. El uso de rejillas y otras ayudas adicionales así como una buena técnica de revelado influyen en la calidad radiográfica (6,23).

Después de obtener una radiografía, para realizar una adecuada interpretación radiográfica ósea, es importante:

1.- Conocer el aspecto radiológico de los huesos normales, tomando en cuenta, que la radiopacidad ósea se debe al depósito de las sales de calcio; ésta es la causa de que las regiones

no calcificadas del hueso, como ocurre en las epífisis de los perros muy jóvenes, aparezcan radiolúcidas. Los procesos óseos son las regiones de mayor espesor que tiene que atravesar el haz de rayos X por lo que aparecerán más radiopacas. La corteza es de hueso compacto y se visualiza mejor en las diáfisis, siendo también muy radiopaca, el hueso esponjoso llena las epífisis y se extiende hacia la cavidad medular y por ser tabecular es menos radiopaco. Una estructura que debe recordarse es el foramen nutricio pues de no conocerse sus características puede ser fácilmente confundido con un defecto o una fractura de la corteza ósea (6).

2.- Analizar el concepto tridimensional, el cual nos dará una idea de la profundidad de las imágenes, por que al tomar fotografías o radiografías éste concepto se pierde, apareciendo las imágenes bidimensionalmente. Por lo tanto es importante tener en cuenta que los objetos varían con respecto a la posición que tengan al penetrar los rayos X y que para mostramos un objeto en tercera dimensión requerimos por lo menos dos vistas hechas en diferente angulación. Las vistas estándar comúnmente son hechas en ángulos de 90°.

3.- Debemos colocar siempre las radiografías de una manera uniforme para así establecer una imagen del animal normal y para esto se establece un sistema de marcaje en donde en la toma ventro-dorsal el lado derecho del paciente estará sobre el lado izquierdo del observador; en las tontas laterales, se dirige siempre la cabeza hacia éste mismo lado. Así mismo, cuando sea posible debemos comparar el miembro afectado con el sano.

4.- Para poder determinar si existe alguna anomalía necesitamos conocer los signos radiográficos básicos: tamaño, forma, número, posición, contorno y densidad de las estructuras (en éste trabajo nos enfocaremos directamente a huesos) (6,11,13,14,17,18,19,23).

El clínico debe observar las placas de rayos X de cerca y en una forma sistemática. Debe adquirir una rutina específica para el examen radiográfico cuidando de no centrar su atención en cambios obvios, pasando por alto otras anomalías. Se aconseja hacerlo de la siguiente manera: (14,17,19,26).

- a) Poner siempre la radiografía en un negatoscopio con luz brillante, evitando verlas con luz lejana.
- b) Determinar las tomas que incluyan las estructuras anatómicas deseadas, de no ser así repetir el estudio.
- c) Observar completa la radiografía a una distancia razonable para identificar especialmente las densidades óseas.
- d) Observar cuidadosamente cada hueso, identificando cualquier ruptura en la corteza o cambios en su grosor, identificando localmente áreas de incremento (esclerosis) o decremento (lisis) de densidad.
- e) Observar si hay reacción perióstica por la nueva formación de hueso (en caso de que exista).
- f) Todos los componentes óseos deben ser examinados, incluyendo al hueso subcondral, epífisis, fisis, metáfisis, diáfisis, corteza, cavidad medular y cavidad trabecular.
- g) Examinar las articulaciones identificando especialmente el grosor y la densidad del hueso subcondral, así como la alineación de los huesos, las superficies articulares y el espacio articular. Existen técnicas radiográficas especiales para el estudio de las articulaciones como son las artrografías, las cuales no se incluyen en éste trabajo y para lo cual se recomienda que el lector se refiera a textos especializados para ahondar sobre éste aspecto.
- h) Identificar los tejidos blandos por la presencia de calcificación, edema, inflamación y presencia de cuerpos extraños radioopacos.

- i) Examinar los planos superficiales más radiolúcidos que tengan cambios por presencia de masas en los tejidos o ausencia de planos radiolúcidos sugestivos de edema o inflamación.
- j) Buscar sombras radiolúcidas causadas por gas o aire, indicativos de presencia de microorganismos productores de gas, o de pérdida de continuidad de la piel.
- k) Cuando se localice una lesión continuar examinando la radiografía porque a veces es más importante una lesión que haya sido identificada sorpresivamente después.
- l) Ocasionalmente será difícil determinar si una estructura es normal o anormal. En tales casos, frecuentemente es de utilidad el tomar una radiografía de la porción contralateral para comparar o recurrir a libros de texto, atlas radiográficos o radiografías de otros animales de edad y de razas similares cuando se tenga duda sobre algún diagnóstico (15,18).

Si es necesario se deben repetir los estudios en un mismo paciente para hacer una comparación de las radiografías de los casos que se estén revisando para lograr una buena interpretación. La constancia es importante, particularmente cuando los estudios deben ser repetidos en un período de tiempo para evaluar el progreso de un caso. Si las radiografías no son comparables pueden ocurrir errores de interpretación (12,17,25,26).

Es esencial que el médico veterinario esté familiarizado con la apariencia de las estructuras normales que se obtienen en las radiografías; esto es anatomía radiográfica. Así mismo debe conocer los términos adecuados para las posiciones que se requieren para las diferentes partes del cuerpo.

La terminología de las proyecciones radiográficas se usa cuando describimos la posición del paciente relacionada con la penetración de los rayos X y la placa radiográfica, siempre se indica primero la superficie por donde inicia la penetración de los rayos X y luego donde las radiaciones

salen y contactan con la placa radiográfica, por ejemplo:

a) **Proyección cráneo-caudal:** éste término es aplicado comúnmente para las radiografías de las extremidades y se refiere a la posición en la que los rayos X penetran primero la superficie craneal del miembro y salen por la superficie caudal para ponerse en contacto con la placa radiográfica.

b) **Proyección caudo-craneal:** Se refiere a la posición donde los rayos X penetran primero en la superficie caudal del miembro y después salen por la superficie craneal poniéndose en contacto con la placa.

c) **Proyección dorso-ventral:** los rayos X penetran por la parte dorsal del paciente y salen por su parte ventral poniéndose en contacto con la placa radiográfica.

d) **Proyección ventro-dorsal:** los rayos X penetran por la parte ventral del paciente y salen por su parte dorsal para ponerse en contacto con la placa radiográfica (6,10,11,12,14,17,19,22,23,25).

El diagnóstico de las lesiones óseas, articulares y de otros órganos es una labor multidisciplinaria, una evaluación de diagnóstico radiográfico requiere además de resultados de exámenes de laboratorio clínico, químicos e histológicos. El diagnóstico basado estrictamente en evaluaciones radiológicas es menos definitivo que el basado en un examen patológico (6,13,14,16,19,23).

La visualización radiográfica es difícil y requiere de una técnica e interpretación dignas de confianza (21).

El profesional así como el estudiante de Medicina Veterinaria deberán aprender estos conocimientos y técnicas de radiología para hacer una correcta interpretación, lo que redundará en un diagnóstico acertado (11,14,16).

Una de las partes corporales en donde el conocimiento de la anatomía radiográfica tiene gran impacto es el miembro torácico. Se pueden mencionar una serie de situaciones en las que se necesita conocer su anatomía radiográfica, como sería en aplicaciones clínicas de diagnóstico, por ejemplo en exámenes ortopédicos, en fracturas, trastornos del crecimiento, trastornos degenerativos, etc., así como diferenciar un hueso sano de uno patológico, entre otros.

Como parte importante en el diagnóstico radiológico de las patologías que afectan al miembro torácico se deben tomar en cuenta las proyecciones adecuadas para conseguir placas radiográficas de calidad diagnóstica, con esto se evitará una sobreposición de las estructuras sometidas a estudios radiológicos. Dichas proyecciones están relacionadas con las posiciones anatómicas del animal, éstas son: decúbito dorsal y decúbito ventral para proyecciones dorso-ventrales y ventro-dorsales, decúbito lateral izquierdo y decúbito lateral derecho para proyecciones medio-laterales y laterales. De éstas se pueden derivar otras si así conviene, para tener una mayor apreciación de las estructuras a observar (7,10,11,13,14,16,23,24).

Las posiciones anatómicas que se usaron en el presente trabajo corresponden a las proyecciones radiográficas que se tomaron de cada

región del miembro torácico, las cuales son:

- a) Región escapular: lateral especial y caudo-craneal.
- b) Región del hombro: medio-lateral y caudo-craneal.
- c) Región del brazo: medio-lateral y cráneo-caudal.
- d) Región del codo: medio-lateral en extensión, medio-lateral en

hiperflexión y cráneo-caudal.

e) Región del antebrazo: medio-lateral y cráneo-caudal.

f) Región de la mano: medio-lateral y dorso-palmar.

(7,10,11,13,14,16,17,19,25).

Únicamente es posible adquirir un conocimiento amplio de las características de la anatomía radiográfica del miembro torácico tras haber examinado un gran número de radiografías con características normales, por lo que el médico veterinario debe procurar formar su propio atlas.

Este trabajo está encaminado al apoyo docente y clínico tanto de estudiantes como de médicos veterinarios que estén interesados en aprender anatomía radiográfica normal del perro adulto. Este conocimiento debe ser preciso para poder ser aplicado en las diversas situaciones que se presenten en el campo de trabajo profesional.

Existe muy poca información sobre éste tema y la que se encuentra disponible ha sido muy poco difundida, por lo que el estudiante de medicina veterinaria y el clínico que comienzan a utilizar éste recurso en la práctica médica no tienen suficiente bibliografía para reafirmar su criterio, lo que impide que la radiografía sea aprovechada al máximo como método diagnóstico.

Puesto que en el plan de estudios vigente de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán no se contempla la asignatura de Radiología y solo en la asignatura de Anatomía Topográfica se da un esbozo de los fundamentos de la anatomía radiográfica, la elaboración de un atlas proporcionará elementos necesarios para evaluar una radiografía desde el punto de vista técnico así como anatómico-descriptivo. Este manual servirá a su vez como referencia o guía de futuras generaciones de estudiantes y clínicos dedicados a pequeñas especies (20,22).

OBJETIVOS

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

MATERIAL Y METODO

MATERIAL

Material biológico:

Se utilizaron tres perros de raza indefinida, adultos, procedentes del Centro Antirrábico del Municipio de Cuautitlán, Estado de México.

Material radiológico:

a) Aparato de rayos X: Marca Universal Imagin, modelo UNI-MAX II 325

con entrada de 240 voltios, 60 hertz y salida de 300 miliamperes

b) Chasis.

c) Bastidores para colocar las placas.

d) Negatoscopio.

e) Mesa de acero inoxidable.

f) Películas radiográficas.

g) Equipo de protección (guantes, mandil y collar plomados).

h) Cuarto oscuro (con luz de protección).

i) Tanque de revelado.

Material médico:

a) Tranquilizante: Clorhidrato de propiopromazina (Combelen).

b) Anestésico: Pentobarbital sódico (Anestosal).

c) Jeringas y agujas desechables.

d) Tela adhesiva y gasas.

METODO

- 1.- Previa tranquilización y anestesia se colocó al perro sobre el chasis en la posición requerida de modo que el rayo central sea proyectado directamente sobre el área deseada y se realizó el disparo.
- 2.- Se reveló y se fijó la placa, una vez seca se procedió a la evaluación de la misma desde un punto de vista técnico y anatómo- radiológico, seleccionando las de mejor calidad para formar parte del trabajo.
- 3.- Se elaboraron esquemas de interpretación y se tomaron fotografías de la placa radiográfica colocada en el negatoscopio, las cuales a su vez fueron incluidas en el manual.
- 4.- Se realizó la investigación bibliográfica necesaria con el fin de conocer las aplicaciones más frecuentes (5,6,22,23).

RESULTADOS

A continuación se describen las proyecciones radiográficas que se realizaron de las diferentes regiones del miembro torácico y se presentan las placas radiográficas elegidas con sus respectivos esquemas de interpretación, así como sus aplicaciones.

REGION ESCAPULAR

Escápula:

La escápula es un hueso plano, situado en la parte craneal de la pared lateral del tórax, con su eje longitudinal extendido oblicuamente desde la vértebra torácica IV hasta el extremo ventral de la costilla I. Tiene una forma triangular y presenta dos superficies, tres bordes y tres ángulos. Se articula con el húmero distalmente (6,8,11).

A causa de su poco espesor y de la sobreposición que produce la caja torácica, es difícil visualizarla radiográficamente causando gran confusión cuando se trata de diagnosticar fracturas o tumores a éste nivel.

Para evitar sobreposiciones, las proyecciones estándar que se realizan en éste trabajo son la lateral especial y la caudo-craneal.

Lateral Especial (LE): (Figuras 1,2,3)

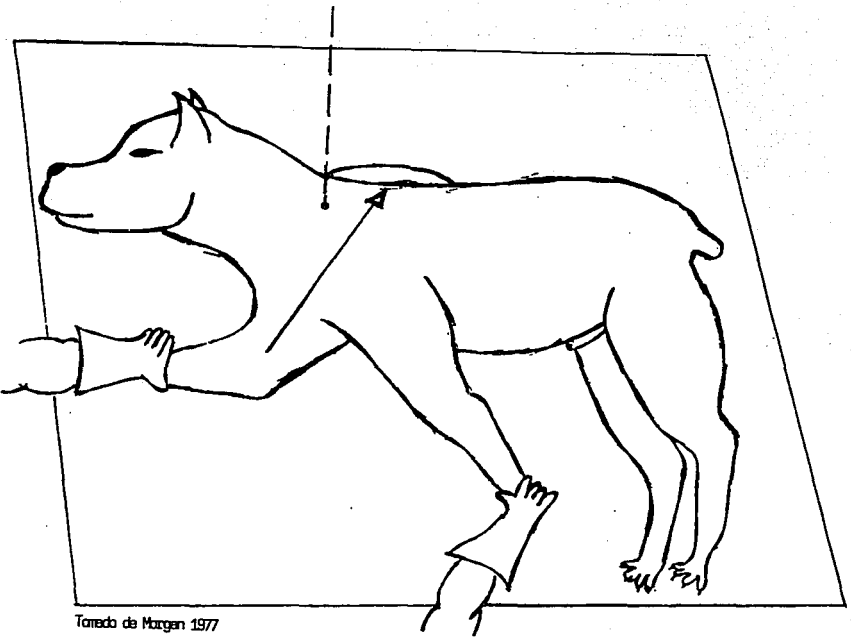


Fig. 1 Posición del paciente para realizar la toma radiográfica LE de escápula.

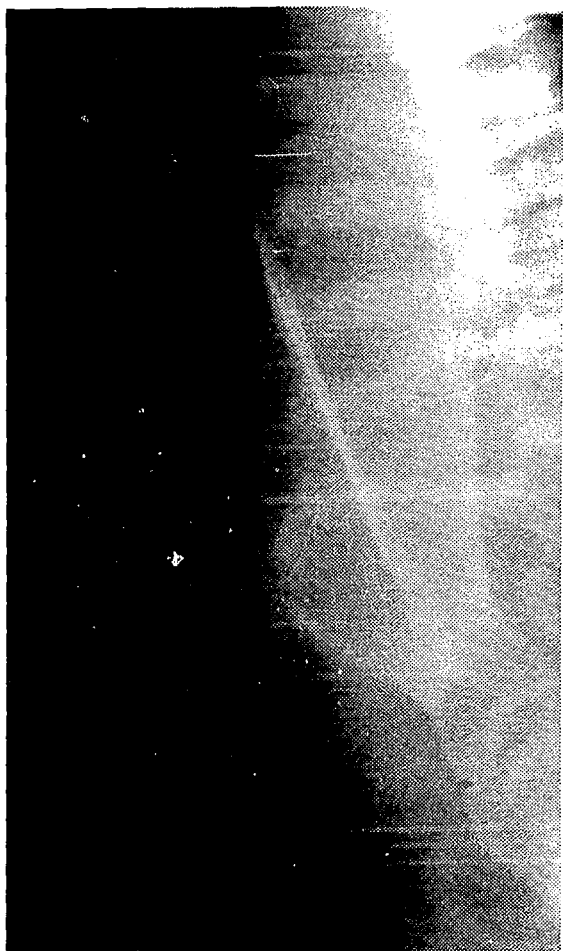
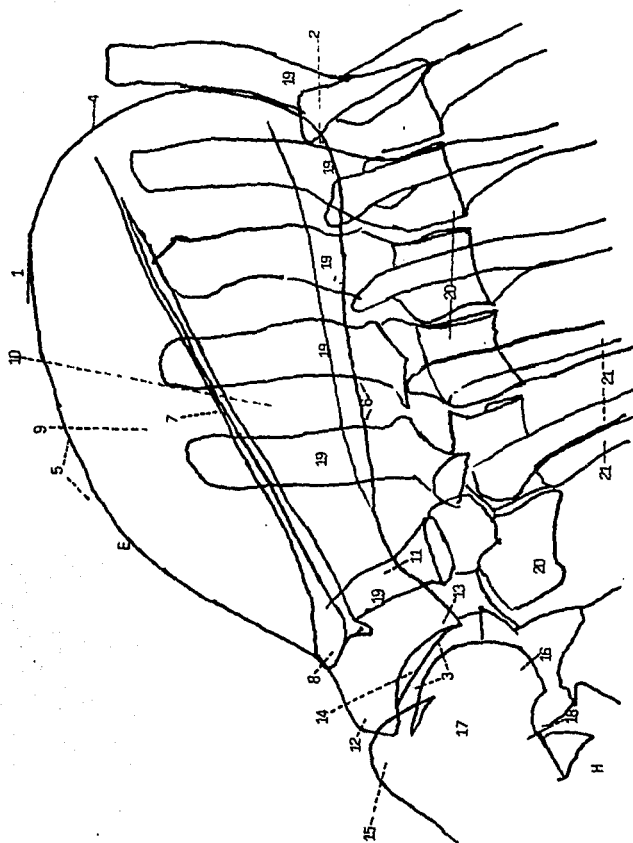


Fig. 2.- Radiografía correspondiente a la toma LE
de escápula.



. Fig. 3 Esquema de interpretación correspondiente a la toma LE de escápula.

E.- ESCAPULA

1.- ANGULO CRANEAL

2.- ANGULO CAUDAL

3.- ANGULO VENTRAL

4.- BORDE DORSAL

5.- BORDE CRANEAL

6.- BORDE CAUDAL

7.- ESPINA

8.- ACROMION

9.- FOSA SUPRAESPINOSA

10.- FOSA INFRAESPINOSA

11.- CUELLO

12.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO

13.- TUBERCULO INFRAGLENOIDEO

14.- CAVIDAD GLENOIDEA

H.- HUMERO

15.- TUBERCULO MAYOR

16.- TUBERCULO MENOR

17.- CABEZA

18.- CUELLO

19.- PROCESOS ESPINOSOS DE LAS VERTEBRAS TORACICAS

20.- CUERPO DE LAS VERTEBRAS TORACICAS

21.- COSTILLAS

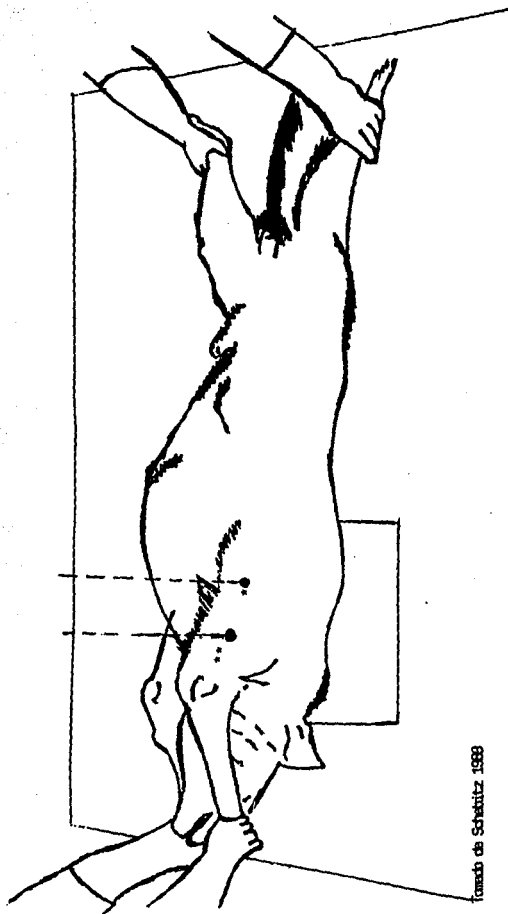
Se colocó al paciente en posición decúbito lateral con el miembro en estudio sobre el chasis. Se sujetó fuertemente el miembro con una mano a la altura del antebrazo justo antes de la articulación del codo.

Con la articulación del codo fija en extensión, se empujó con fuerza el hombro hacia lo dorsal hasta que la escápula quedó por encima del proceso espinoso de las vértebras torácicas. Al mismo tiempo se jaló el miembro opuesto caudoventralmente. Esto crea una ligera rotación del tórax y un aislamiento de la escápula dorsal al cuerpo (17).

La proyección lateral simple no se recomienda por la sobreposición que se presenta de ambas escápulas, haciendo más difícil el diagnóstico.

Caudo-Craneal (CaCr): (Figuras 4,5,6)

Se colocó al paciente en decúbito dorsal con la cabeza hacia nuestro lado izquierdo. Los miembros torácicos se extienden hacia adelante hasta que las manos reposen sobre la mesa; al mismo tiempo se presiona la cabeza del paciente para fijar la posición. Las puntas de los codos deben apuntar hacia arriba y el plano sagital del tronco se alinea perpendicularmente al chasis, inclinando el tórax un poco hacia el lado contrario del miembro afectado para evitar sobreposición del tejido blando adyacente. El rayo central se dirige hacia la parte media de la escápula formando un ángulo recto con el chasis (11,17,23,25).



tomado de Schatzitz 1988

Fig. 4 Posición del paciente para realizar la toma radiográfica CaCr de escápula y CaCr de hombro.



Fig. 5. Radiografía correspondiente a la toma
CaCr de escápula

- E.- ESCAPULA**
1.- BORDES CRANEAL Y CAUDAL SOBREPUESTOS
2.- ESPINA
3.- ACROMION
4.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO
5.- CAVIDAD GLENOIDEA
H.- HUMERO
6.- TUBECULO MAYOR
7.- TUBERCULO MENOR
8.- TUBEROSIDAD DEL TUBERCULO MAYOR

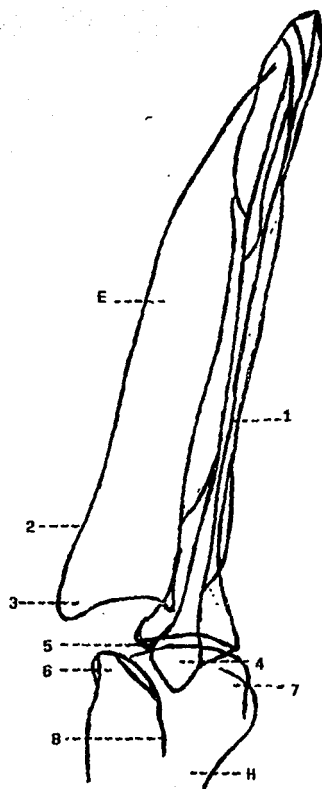


Fig. 6 Esquema de interpretación correspondiente a la toma CaCr de escápula

***** Aplicaciones:**

Fracturas: las fracturas de la escápula no son muy comunes pero se debe tener especial atención al examinarse radiográficamente cuidando que la colocación del paciente sea la adecuada para las proyecciones estándar evitando la sobre posición de las estructuras (3).

Luxaciones y subluxaciones: los signos radiográficos que se presentan son una mala alineación de la escápula con el húmero con un desplazamiento de las superficies articulares. Se pueden presentar por fracturas por avulsión en el tubérculo supraglenoideo, acromión y tubérculo mayor del húmero (19).

REGION DEL HOMBRO

Articulación del hombro:

Debido a sus características anatómicas ésta articulación se mueve en más de un plano, por lo que al radiografiarla debe adoptarse siempre una posición estándar. En caso contrario la rotación del húmero altera el aspecto de la articulación, haciendo difícil su comparación con el miembro opuesto (6,8,11).

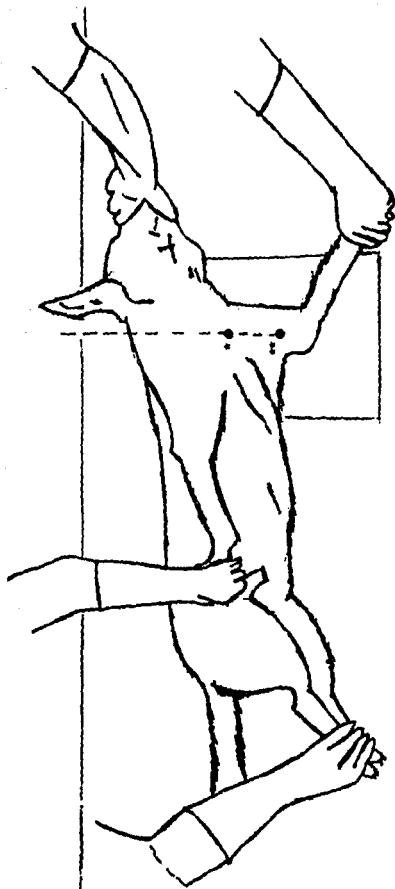
Medio-Lateral (ML): (Figuras 7,8,9)

Previo tranquilización y anestesia, el paciente se colocó en decúbito lateral, con la cabeza hacia nuestro lado izquierdo. El miembro torácico que se explora debe estar situado lo más cerca posible a la placa radiográfica y traccionado hacia adelante, el miembro que quede en la parte superior se retrajo lo más caudal posible colocándolo a un costado del cuerpo del animal, de manera que puedan ser radiografiadas áreas específicas evitando sobreposición, así mismo, el cuello es extendido traccionando un poco la cabeza hacia atrás. El rayo central se dirige hacia dicha articulación en ángulo recto con el chasis. Debe evitarse que la tráquea se sobreponga sobre la articulación del hombro pues si ésto sucede la sobreposición de los cartilagos traqueales pueden crearnos artefactos que nos impiden la visualización libre de la articulación (17).

Caudo-Craneal (Ca-Cr): (Figuras 4,10,11)

Para esta región se utilizó la misma proyección radiográfica de rutina que para la escápula, la única diferencia es el lugar de donde cae el rayo central, el cual se dirige hacia la articulación del

hombro, justo a nivel del tubérculo mayor del húmero, formando un ángulo recto con el chasis.



Tomado de Schmitz 1989

Fig. 7.- Posición del paciente para realizar la toma radiográfica ML del hombro y ML del brazo.

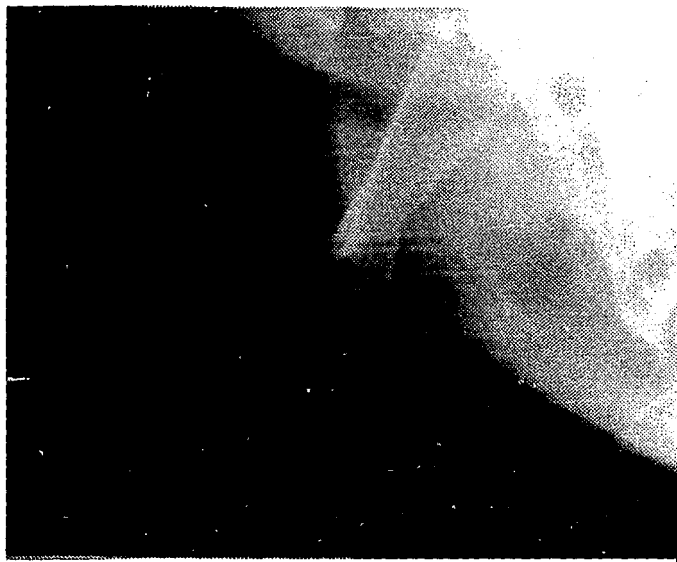


Fig. 8.- Radiografía correspondiente a la toma ML de hombro.

- E.- ESCAPULA**
1.- ESPINA
2.- ACROMION
3.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO
4.- TUBERCULO INFRAGLENOIDEO
5.- CAVIDAD GLENOIDEA
H.- HUMERO
6.- CABEZA
7.- TUBERCULO MAYOR
8.- TUBEROSIDAD DELTOIDEA

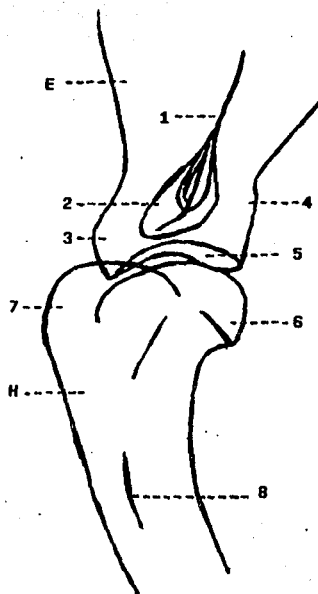
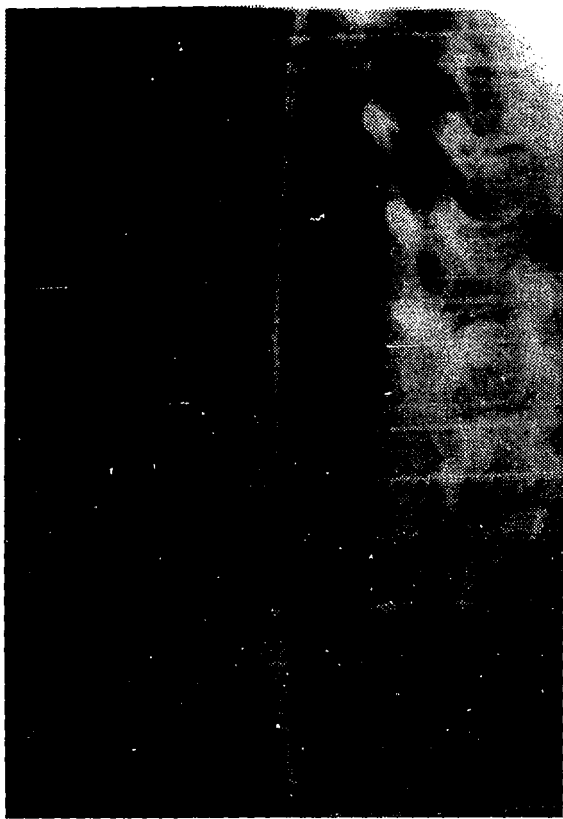


Fig. 9.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma ML del hombro.



*Fig. 10.- Radiografía correspondiente a la toma
CaCr de hombro.*

- E.- ESCAPULA
1.- ACROMION
2.- CUELLO
3.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO
4.- CAVIDAD GLENOIDEA
H.- HUMERO
5.- TUBERCULO MAYOR
6.- CRESTA DEL TUBERCULO MAYOR
7.- TUBERCULO MENOR
8.- CRESTA DEL TUBERCULO MENOR
9.- TUBEROSIDAD DELTOIDEA

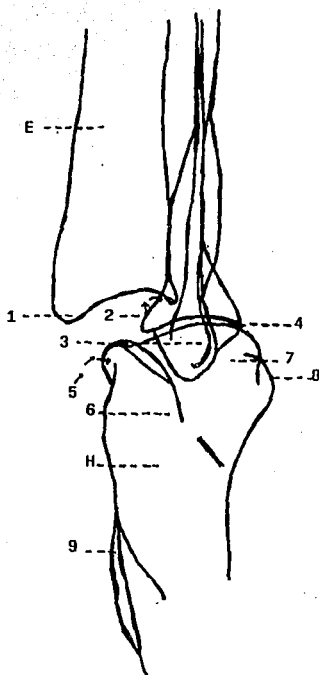


Fig. 11.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma CaCr de hombro.

*****Aplicaciones:**

Luxaciones: los signos radiográficos que podemos encontrar son una mala alineación del húmero con la escápula con una sobreposición de las superficies articulares y pueden estar presentes fracturas por avulsión. La luxación puede ser reducida durante el posicionamiento radiográfico pudiendo ser de mucha ayuda para nuestro diagnóstico la comparación radiográfica con el otro hombro (6,11,14,16,19,26).

Fracturas: en animales inmaduros, las fisis frecuentemente se ven involucradas. Los signos radiográficos observables incluyen a las fracturas por avulsión las cuales se pueden presentar en el tubérculo supraglenoideo, tubérculo mayor del húmero y el acromión (11,14,19,26).

Bursitis bicipital: dentro de los signos radiográficos podemos observar calcificación adyacente o dentro del tendón bicipital la cual podemos evaluar mejor con una proyección lateral (16,19,26).

Osteocondritis disecante: los signos radiográficos que podemos observar son el hueso subcondral defectuoso, radiolúcido en la vista caudal de la cabeza humeral que es bien identificado en la proyección lateral y si la lesión es pequeña, puede ser necesaria una proyección oblicua para su identificación, puede haber calcificación del cartilago alar y de los cuerpos libres dentro de la articulación, un artrograma puede ser necesario para el diagnóstico de la lesión del cartilago (9,16,19,21,26).

Enfermedad articular degenerativa: los signos radiográficos que se presentan en éste padecimiento son osteofitos en los márgenes de la articulación los cuales tenemos que diferenciar de un centro accesorio de osificación no unido, en la vista caudal de la cavidad glenoidea (16,17,19,26).

REGION DEL BRAZO

Húmero:

El húmero se localiza en el brazo. Este hueso interviene en la formación de las articulaciones del hombro y el codo. El hombro se forma por la articulación de escápula y húmero, mientras que el codo, por la articulación de radio y ulna entre sí con el húmero (3,10,11).

Cuando se trata de examinar radiológicamente el extremo distal del húmero es importante llegar a establecer la extensión de las lesiones y/o fracturas de cóndilo que pudieran existir. Para ello es imprescindible radiografiar el hueso en dos planos distintos (6).

Medio-Lateral (ML): (Figuras 7,12,13)

Para ésta región se utilizó la misma proyección radiográfica de rutina que para la articulación del hombro, la única diferencia es el lugar donde debe caer el rayo central (17), el cual se dirigió hacia el centro del cuerpo del húmero de manera que formara un ángulo recto con el chasis.

Cráneo-Caudal (CrCa): (Figuras 14,15,16)

Se colocó al paciente en decúbito ventral, un ayudante sostuvo el miembro torácico por la mano alineándolo y otro ayudante retrajo la cabeza del paciente hacia atrás para evitar sobreexposición. El rayo central se dirigió hacia la mitad del húmero, formando un ángulo recto con el chasis (17,23,25).



Fig. 12.- Radiografía correspondiente a la toma ML. de brazo.

- E.- ESCAPULA
 1.- ESPINA
 2.- ACROMION
 3.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO
 4.- TUBERCULO INFRAGLENOIDEO
 5.- CUELLO DE LA ESCAPULA
 6.- CAVIDAD DE LA ESCAPULA
 H.- HUMERO
 7.- CABEZA
 8.- TUBERCULO MAYOR
 9.- TUBERCULO MENOR
 10.- CUELLO
 11.- TUBEROSIDAD DELTOIDEA
 12.- CUERPO
 13.- FORAMEN SUPRATROCLEAR
 14.- CONDILO
 15.- EPICONDILLO MEDIAL
 16.- EPICONDILLO LATERAL
 17.- CRESTA SUPRACONDILEA LATERAL
 18.- FOSA DEL OLECRANON
 U.- ULNA
 R.- RADIO

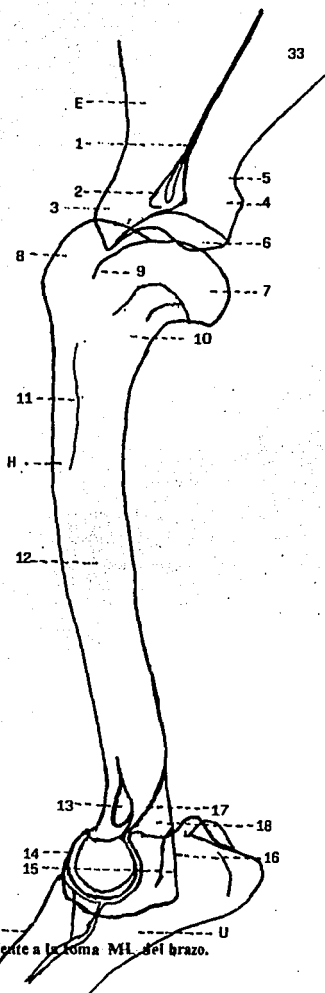
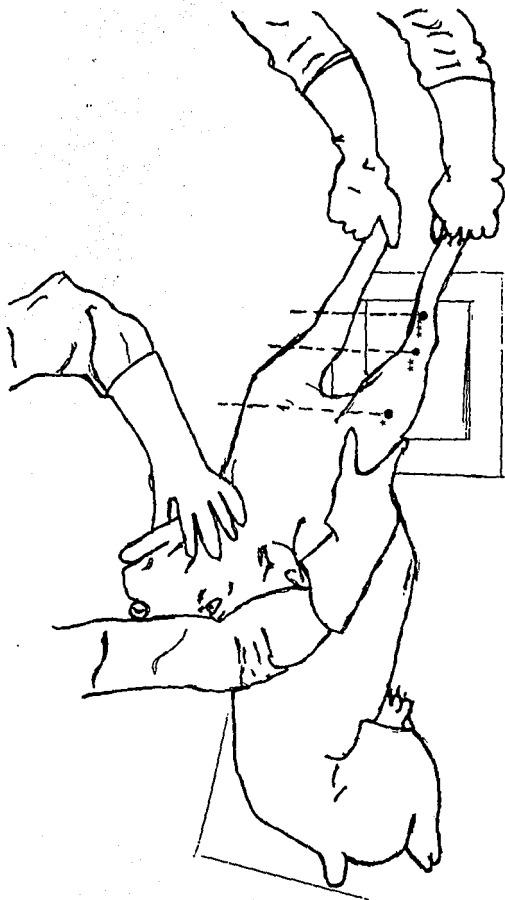


Fig. 13.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma ML del brazo.



Tomado de Schelitz 1989

Fig. 14.- Posición del paciente para realizar la toma radiográfica CrCa del brazo, CrCa del codo y CrCa del antebrazo.

Nota: El rayo central debe caer siempre en el centro de la placa.



Fig. 15.- Radiografía correspondiente a la toma CrCa de brazo.

- E.- ESCAPULA
 1.- ACROMION
 2.- CUELLO
 3.- TUBERCULO SUPRAGLENOIDEO
 4.- CAVIDAD GLENOIDEA
 H.- HUMERO
 5.- CABEZA
 6.- TUBERCULO MAYOR
 7.- CRESTA DEL TUBERCULO MAYOR
 8.- TUBERCULO MENOR
 9.- CRESTA DEL TUBERCULO MENOR
 10.- CUERPO
 11.- TUBEROSIDAD DELTOIDEA
 12.- FORAMEN SUPRATROCLEAR
 13.- FOSA DEL OLECRANON
 14.- CONDILO
 15.- EPICONDILO MEDIAL
 16.- EPICONDILO LATERAL
 R.- RADIO
 U.- ULNA

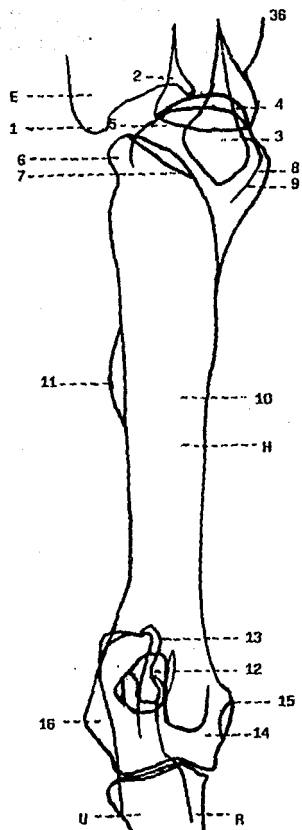


Fig. 16.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma CrCa del brazo.

***Aplicaciones:

Condrodisplasia: es una deformidad heredable de osificación del esqueleto. El desarrollo básico del hueso, centros de osificación y tiempo de cierre de las fisas en perros condrodistróficos es similar al que se presenta en perros de tamaño normal. La condrodisplasia puede ser anormal y representa varios tipos de enanismo, pero también puede ser selectiva por raza y en éste caso es considerada como normal por ejemplo: Dachs Hound, Basset Hound, Pug, Beagle, Pekinés, Lasha Apso y Terriers (4,19).

Los signos radiográficos que observamos en los huesos apendiculares consisten en deformaciones curvadas (9,19).

Por todo lo anterior se incluyen radiografías de un perro condrodistrófico para que el lector pueda hacer comparaciones (Fig. A y B).

Osteomielitis bacteriana y micótica: tenemos dos tipos la aguda y la crónica. Los signos radiográficos que se presentan son:

Osteomielitis aguda.- se presenta reacción perióstica proliferativa moderadamente agresiva que puede involucrar la diáfisis y ocasionalmente la articulación, una línea radiolúcida con reacción perióstica y una nueva formación de hueso en la corteza, lisis cortical medular y difusión a los tejidos blandos adyacentes.

Osteomielitis crónica.- encontramos una reacción lítica en la periferia de la lesión con formación de secuestro vascular; la proliferación ósea puede estar presente o ausente, pudiendo estar involucrados los tejidos blandos adyacentes (14,19,26).

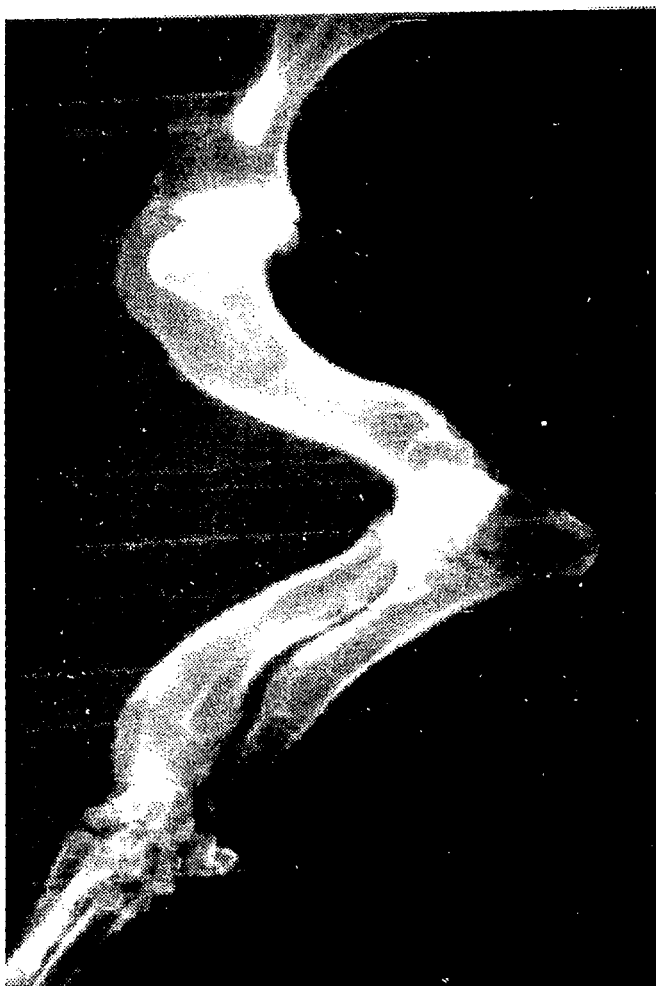


Fig. A.



Fig. B.

Panosteitis: los signos radiográficos de este padecimiento son incremento de la radiopacidad intramedular, patrón trabecular libre con apariencia nebulosa incrementando la opacidad, apariencia granular difusa manifestándose como islas con opacidad incrementada, engrosamiento del endostio, el nuevo hueso perióstico comúnmente es liso o laminar, las lesiones más prominentes están localizadas cerca del foramen nutricio de los huesos afectados (9,14,16,29,26).

Enfermedades óseas metabólicas:

- a) Osteoporosis: decremento en la masa ósea debido a una falla en los osteoblastos localizado debajo de la matriz ósea.
- b) Osteomalacia: decremento en la masa ósea debido a una insuficiente y anormal mineralización en los osteoides.
- c) Osteopetrosis: incremento de la masa ósea debido a un engrosamiento del hueso que da como resultado un decremento en la talla del canal medular.
- d) Osteopenia: es un decremento en la radiopacidad del hueso debido a osteoporosis u osteomalacia.

Osteopenia (osteoporosis y osteomalacia): los signos radiográficos que encontramos son disminución en la radiodensidad ósea, adelgazamiento de la corteza y prominencias trabeculares, todo esto puede ser localizado (en atrofia inusual y fracturas abiertas) o generalizado (en enfermedades sistémicas metabólicas).

Osteopetrosis: los signos radiográficos que podemos encontrar es un aumento en el grosor de la corteza de todo el hueso apendicular, una apariencia opaca arenosa por la afección de los huesos (14,19,26).

Intoxicación por plomo: los signos radiográficos se presentan como una zona delgada de esclerosis en la metafisis, comúnmente afecta a los huesos largos y las vértebras (19).

Neoplasias:

a) **Neoplasia ósea primaria maligna.**- los signos radiográficos encontrados son localizados más comúnmente en la porción metafisiaria de los huesos largos y en éste caso en el miembro torácico se presentan de la siguiente manera, húmero en el tercio proximal; radio y ulna, en su tercio distal y ulna en su tercio proximal.

Los tejidos adyacentes se ven aumentados de tamaño debido a la masa tumoral, presenta también una apariencia radiográfica agresiva, una pobre demarcación de la zona de transición entre el hueso normal y el anormal, destrucción cortical y reacción perióstica irregular o como rayos de sol. El nuevo hueso perióstico puede ser un tumor óseo hueso reactivo; comúnmente no involucra la articulación o bien puede afectar múltiples huesos y provocar que se presenten fracturas patológicas (14,19,26).

b) **Neoplasia ósea primaria benigna:** los signos radiográficos que se presentan son los siguientes:

- 1.-**Osteoma.**- hueso cortical denso con una reacción perióstica lisa.
- 2.-**Encondroma.**- una larga y lisa corteza ósea, el hueso trabecular puede verse dentro del tumor y ocasionalmente se presenta un centro radiolúcido dentro del tumor.
- 3.-**Quistes óseos (en la displasia fibrosa del perro).**- presenta lesiones expansivas radiolúcidas comúnmente dentro de las diáfisis o metafisis de los huesos largos, existe buena demarcación de

la zona de transición entre el hueso normal y el anormal con adelgazamiento de la corteza. Las fracturas patológicas pueden presentarse como secuela.

4.-Exostosis.- osificaciones suaves a lo largo de las prominencias óseas (zona distal y medial del radio).

5.-Osteocondroma (exostosis cartilaginosa múltiple).- encontramos lesiones radiolúcidas extendidas fuera del hueso y comúnmente involucra costillas, vértebras y dedos.

c) Neoplasia ósea metastásica: los signos radiográficos presentes para éste caso involucran huesos apendiculares o el esqueleto axial, cuando involucra huesos largos comúnmente se afectan las diáfisis, la apariencia agresiva aparece y puede ser lítica o blástica, el mieloma es más característicamente lítico (con áreas perforadas) (2,14,19,24,26).

REGION DEL CODO

Articulación del codo:

El examen radiológico de ésta articulación exige la posibilidad de poder comparar las imágenes obtenidas usando las dos proyecciones estándar. Además siempre que se sospeche la existencia de lesiones traumáticas en el olécranon es imprescindible realizar las proyecciones laterales con la articulación totalmente flexionada (6,10,11,16,17,19).

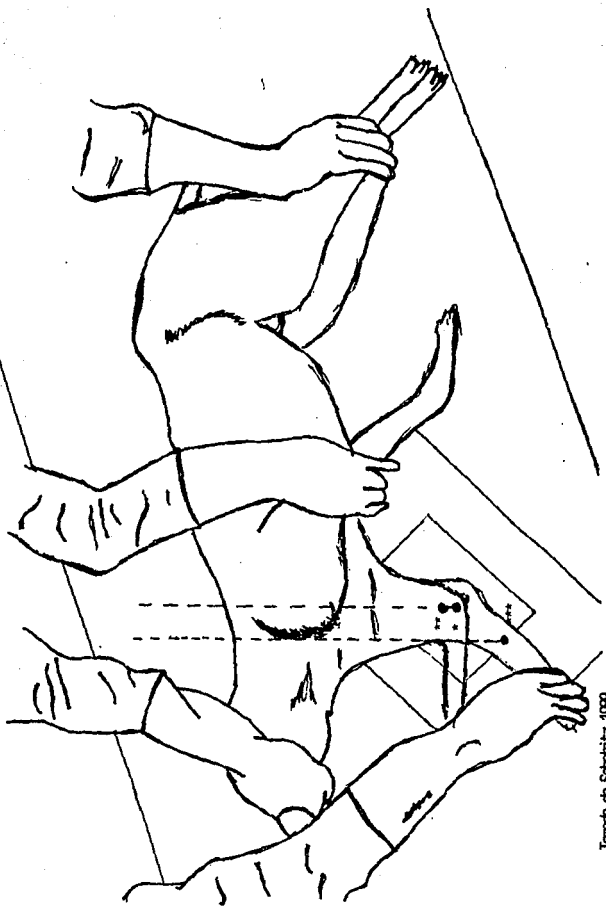
Medio-Lateral (ML) en extensión: (Figuras 17,18,19)

Previo tranquilización y anestesia el paciente debe ser colocado en decúbito lateral. Un ayudante asegura la cabeza con una mano y con la otra la extremidad torácica situada sobre el chasis, extendiéndola ligeramente hacia adelante. Otro ayudante sostiene los miembros pelvianos y el miembro torácico que queda en la parte superior, traccionándolo hacia atrás para evitar sobreposición.

El rayo central se dirige hacia la articulación del codo, formando ángulo recto sobre la película.

Medio-Lateral (ML) en hiperflexión: (Figuras 17,20,21)

Para ésta proyección se sigue el mismo procedimiento que en la anterior sólo que se mantuvo la articulación en hiperflexión, ésta proyección se utiliza cuando se sospecha de alguna afección en el proceso acróneo.



Tomado de Schmitz, 1939

Fig. 17.- Posición del paciente para realizar las tomas radiográficas ML en extensión del codo. ML en hiperflexión del codo y ML del antebrazo.

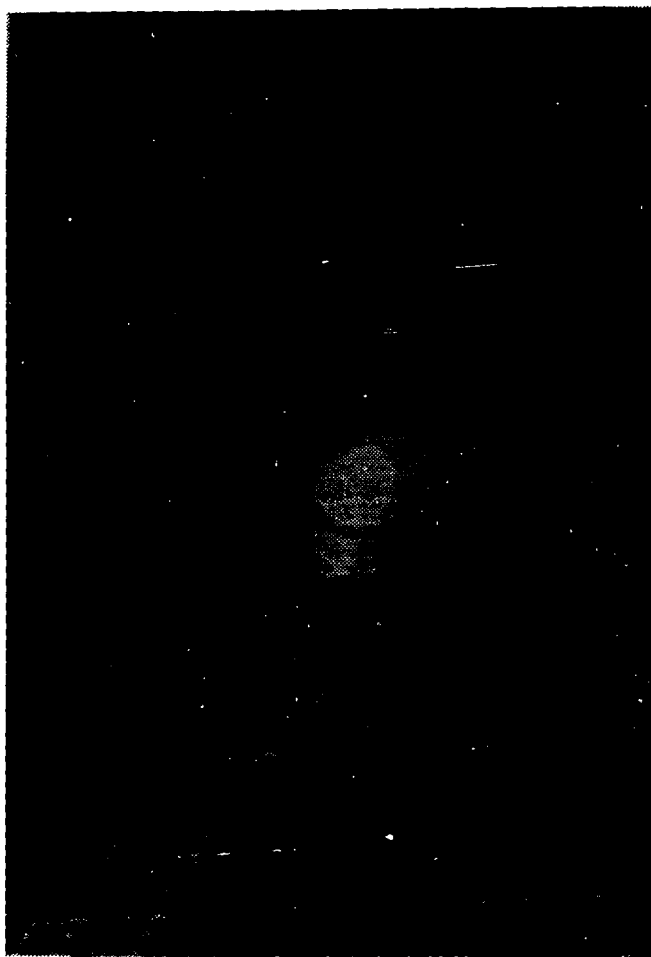


Fig. 18.- Radiografía correspondiente a la toma III, en extensión del codo.

- H.- HUMERO**
1.- CUERPO
2.- FORAMEN SUPRATROCLEAR
3.- CONDILO
4.- EPICONDILLO MEDIAL
5.- EPICONDILLO LATERAL
6.- FOSA DEL OLECRANON
R.- RADIO
7.- TUBEROSIDAD RADIAL
8.- CUERPO
U.- ULNA
9.- OLECRANON
10.- TUBEROSIDAD DEL OLECRANON
11.- INCISURA TROCLEAR
12.- PROCESO ANCONEO
13.- PROCESO CORONOIDES MEDIAL
14.- PROCESO CORONOIDES LATERAL
15.- CUERPO
16.- LINEA DE CRECIMIENTO OSIFICADA

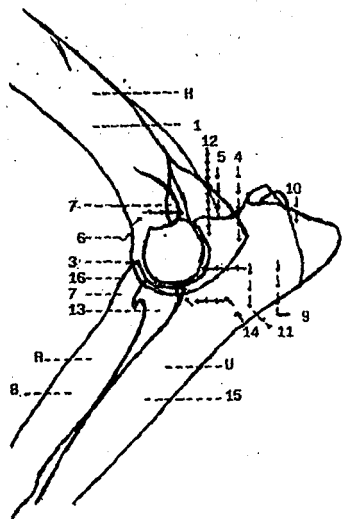


Fig. 19.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma ML en extensión del codo



Fig. 20.- Radiografía correspondiente a la toma
ML en hiperflexión del codo.

- H.- HUMERO**
1.- CUERPO
2.- FORAMEN SUPRATROCLEAR
3.- CONDILO
4.- EPICONDILO MEDIAL
5.- EPICONDILO LATERAL
6.- FOSA DEL OLECRANO
R.- RADIO
7.- TUBEROSIDAD RADIAL
8.- CUERPO
U.- ULNA
9.- OLECRANON
10.- TUBEROSIDAD DEL OLECRANON
11.- INCISURA TROCLEAR
12.- PROCESO ANCONEO
13.- PROCESO CORONOIDES MEDIAL
14.- PROCESO CORONOIDES LATERAL
15.- CUERPO

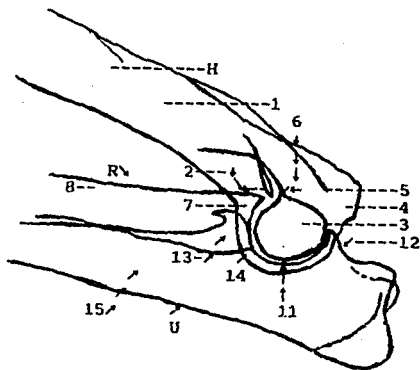


Fig. 21.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma ML en hiperflexión del codo.

Cráneo-Caudal (CrCa): (Figuras 14,22,23)

El paciente se colocó en decúbito ventral, un ayudante sostuvo la cabeza con una mano, extendiéndola lo más hacia atrás posible, con otra mano sostuvo la parte que radiografió por la articulación del hombro. Un segundo ayudante aseguró las dos extremidades torácicas por los dedos. Es importante que solo el olécranon de la articulación a examinar esté en contacto con la película. El rayo central se dirigió hacia la mitad de la parte craneal, aproximadamente a 1.5 a 2 cms de distancia de los epicóndilos, formando un ángulo recto con la película.

Para ésta articulación tenemos algunas proyecciones suplementarias como son medial y lateral oblicuas y cráneo-caudal en ángulo de 20° a través de la articulación del codo, ésta última se realiza para observar con más detalle el proceso acróneo (17,19 25).

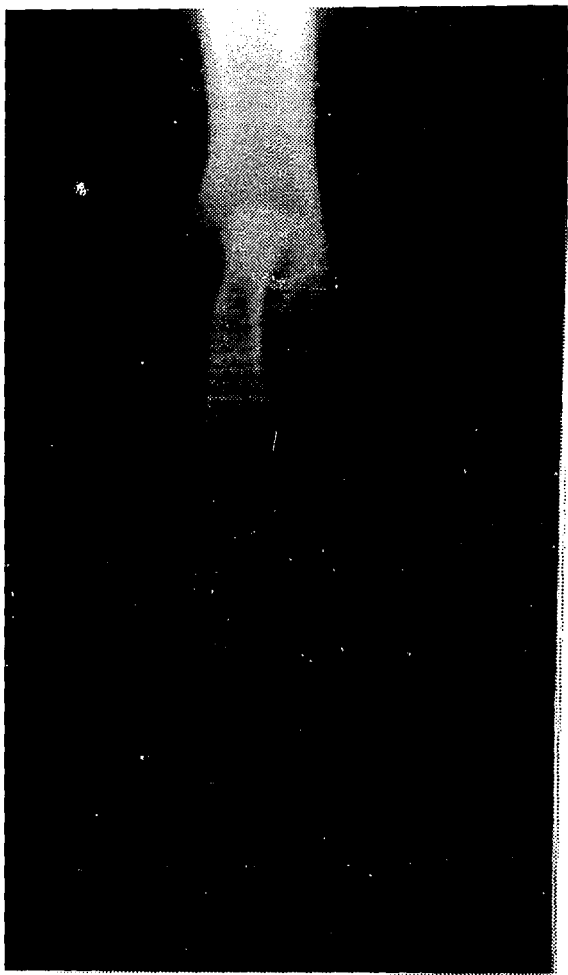


Fig. 22.- Radiografía correspondiente
a la toma CrCa del codo.

- H.- HUMERO**
1.- CUERPO
2.- FORAMEN SUPRATROCLEAR
3.- PROCESO ANCONEO
4.- FOSA DEL OLECRANEON
5.- CONDILO
6.- EPICONDILO MEDIAL
7.- EPICONDILO LATERAL
R.- RADIO
7.- CABEZA
8.- CUERPO
U.- ULNA
9.- PROCESO ANCONEO
10.- OLECRANON
11.- PROCESO CORONOIDES MEDIAL
12.- PROCESO CORONOIDES LATERAL
13.- CUERPO

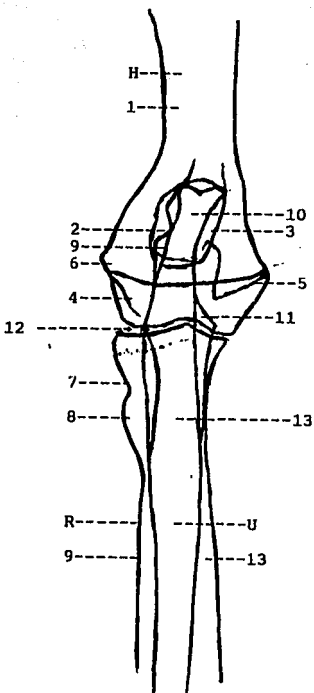


Fig. 23.- Esquema de interpretación a la toma radiografica CrCa del codo.

*****Aplicaciones:**

Luxación de la articulación del húmero con la ulna: los signos radiográficos que encontramos son en la proyección ML el cóndilo humeral aparece cubierto con el proceso anóneo y en la proyección CrCa puede verse un desplazamiento anormal medial o lateral de la ulna relacionado con el húmero, una inflamación prominente de los tejidos blandos se presenta comúnmente alrededor de la articulación y las fracturas por avulsión pueden hacerse presentes (9,16,19).

Luxación de la articulación del húmero con el radio (cabeza del radio): los signos radiográficos que se observan están asociados frecuentemente con una fractura proximal de la ulna (Fractura de Monteggia), la cabeza radial puede ser luxada en dirección cráneo-medial o cráneo-lateral. Para la determinación de la posición de la luxación son necesarias 2 proyecciones (ML y CrCa).

Subluxación de la articulación húmero-radial: los signos radiográficos que encontramos son desplazamiento de la cabeza radial relacionado con el cóndilo humeral lateral y comparado con el codo opuesto se observa un aumento del espacio articular (9,16,19).

Subluxación de la articulación del húmero con la ulna: los signos radiográficos los encontramos mejor evaluados en la proyección lateral del codo, éste y el carpo deben ser incluidos en la misma radiografía. En relación con el grado de maduración de los huesos del miembro torácico la comparación de las vistas opuestas de los miembros pelvianos para la evaluación fisiaria son de ayuda por las medidas de longitud de la ulna y el radio. Si el proceso anóneo es desplazado proximalmente relacionado a la superficie articular del cóndilo humeral, esto comúnmente sucede por el cierre prematuro de la fisis proximal o distal del radio (11,14,16,19,26).

Fracturas: para apreciar mejor los signos radiográficos son necesarias frecuentemente las

proyecciones ML, CrCa y oblicua para visualizar las líneas de fractura, encontrando espacios radiolúcidos entre las líneas de fractura. En animales inmaduros la comparación radiográfica opuesta de los miembros pélvicos son de ayuda en la evaluación de huesos, articulaciones y fisis (1,6,9,11,14,16,19,26).

Osteocondritis disecante: comúnmente afecta a los perros de 4 a 10 meses de edad, en razas medianas y grandes. Los signos radiográficos son mejor apreciados en las proyecciones CrCa y oblicuas del codo, el hueso subcondral es liso, radiolúcido y se desprende de la superficie articular del cóndilo medial humeral, la enfermedad articular degenerativa proliferativa es frecuente, particularmente en el lado medial de la articulación junto a la cápsula articular y al ligamento colateral medial (6,9,14,15,19,21,26).

Fragmentación del proceso coronoides (no unión del proceso coronoides): afecta a perros de 4 a 10 meses de edad de razas pequeñas y grandes. Dentro de los signos radiográficos encontramos que el proceso coronoides normal no es radiológicamente aparente, los descubrimientos radiológicos son comúnmente cambios secundarios, en la proyección lateral puede ser vista la esclerosis en el espacio interóseo entre el radio y la ulna proximalmente y los cambios degenerativos se observan en el proceso ancóneo y el epicóndilo medial, en la proyección CrCa la enfermedad articular degenerativa proliferativa involucra primariamente la porción medial de la articulación, puede haber asociación de osteocondrosis en la superficie articular medial del cóndilo humeral (6,9,14,16,19,21,26).

No unión del proceso ancóneo de la ulna: los signos radiográficos son mejor identificados en las proyecciones ML en extensión y ML en hiperflexión; la línea de división radiolúcida entre el proceso ancóneo y la ulna y márgenes escleróticos a lo largo de la línea divisoria. La enfermedad articular degenerativa secundaria es una secuela común (6,9,14,16,19,21,26).

REGION DEL ANTEBRAZO

Radio y ulna:

El radio y la ulna son los huesos del antebrazo. Es importante saber que éstos huesos se cruzan entre sí oblicuamente de modo que el extremo proximal de la ulna es medial y el distal es lateral al radio el cual es el más corto de los huesos del antebrazo y se articula en dirección proximal con el húmero y distalmente con el carpo; se articula también con la ulna, proximalmente por su superficie caudal y distalmente cerca de su borde lateral.

La ulna se localiza en la parte caudal del antebrazo, es más largo que el radio, de forma irregular y generalmente disminuye su diámetro del extremo proximal al distal. Proximalmente la ulna es medial respecto al radio y se articula con la tróclea del húmero mediante la incisura troclear y con la circunferencia articular del radio con su faceta articular correspondiente. Esto forma el codo. Distalmente la ulna es lateral y se articula en dirección medial con el radio y en dirección distal con los huesos carpo ulnar y carpo accesorio (8,10,11).

Al radiografiar los huesos del antebrazo se tienen en cuenta una serie de factores que durante el período de crecimiento de los animales posee una influencia determinante sobre su anatomía radiológica. Estos factores son:

a) Durante el crecimiento se produce un considerable remodelado de éstos huesos, lo cual se traduce en una variación de la relación existente entre ellos, en cuanto a tamaño. Esta variación es menos marcada en las grandes razas caninas, en las que a los 4-5 meses de edad, la ulna llega a ser hasta una vez y media más ancha que el radio, relación que se invierte al llegar el animal al estado

adulto.

b) El mayor porcentaje de crecimiento de éstos huesos corresponde a los extremos distales, éstos sufren un ensanchamiento óseo considerable, más manifiesto en las razas grandes, donde puede llegar a confundirse con uno de los síntomas del raquitismo.

c) Cuando un trauma o cualquier otra alteración interfiere en el proceso de formación ósea del extremo distal de la ulna se produce un acortamiento relativo de ese hueso y el encorvamiento del radio (6,8).

Medio-Lateral (ML): (Figuras 17,24,25)

Previo tranquilización y anestesia el paciente se colocó en decúbito lateral. Un ayudante aseguró la cabeza con una mano y con la otra la extremidad torácica situada sobre el chasis, extendiéndola ligeramente hacia adelante. Otro ayudante sostuvo los miembros pelvianos y el miembro torácico que queda en la parte superior, traccionándolo hacia atrás para evitar sobreposición. El rayo central se dirigió hacia el tercio medio del radio y la ulna, formando ángulo recto con el chasis.

Cráneo-Caudal (CrCa): (Figuras 14,26,27)

El paciente se colocó en decúbito ventral. Un ayudante sostuvo la cabeza con una mano, extendiéndola lo más atrás posible, con otra mano sostuvo la parte que se va a radiografiar por la articulación del hombro. Un segundo ayudante aseguró las extremidades torácicas por los dedos. Es importante que el antebrazo quede en contacto con la película. El rayo central se dirige hacia el tercio medio del radio y la ulna. La toma debe abarcar las articulaciones del codo y los carpos para lograr un buen campo de exposición (17,26).

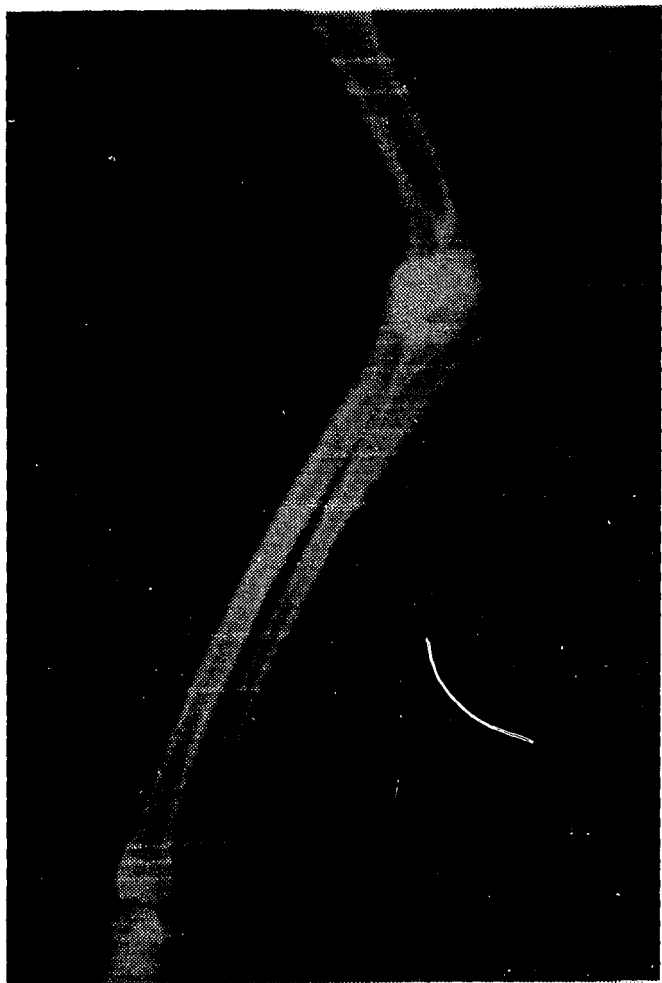


Fig. 24.- Radiografía correspondiente a la toma ML del antebrazo.

- H.- HUMERO**
1.- CUERPO
2.- CONDILO
3.- EPICONDILLO MEDIAL
R.- RADIO
4.- TUBEROSIDAD RADIAL
5.- CUERPO
6.- TROCLEA
7.- PROCESO ESTILOIDES MEDIAL
U.- ULNA
8.- OLECRANON
9.- PROCESO ANCONEO
10.- INCISURA TROCLEAR
11.- PROCESO CORONOIDES MEDIAL
12.- PROCESO CORONOIDES LATERAL
13.- CUERPO
14.- PROCESO ESTILOIDES LATERAL
15.- ESPACIO INTEROSEO ANTEBRAQUIAL
CIR. CARPO INTERMEDIO RADIAL
CA. CARPO ACCESORIO
16.- LINEA DE CRECIMIENTO

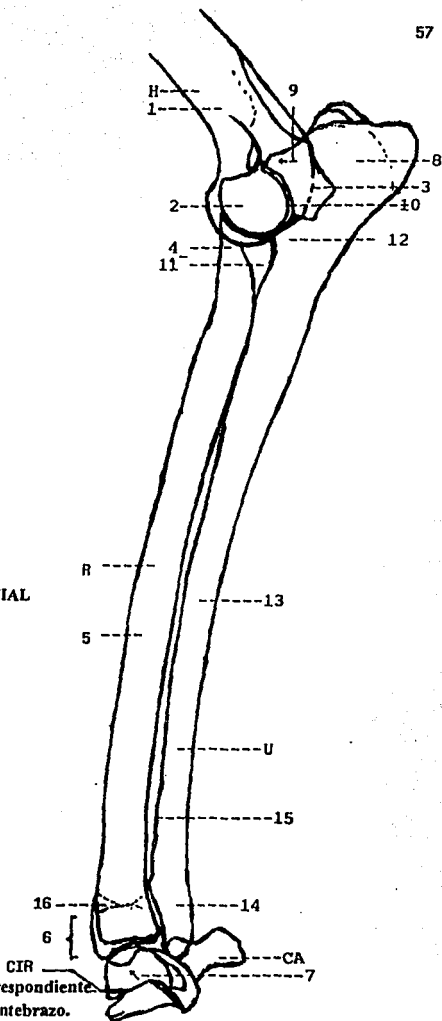


Fig. 25.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma radiográfica ML del antebrazo.

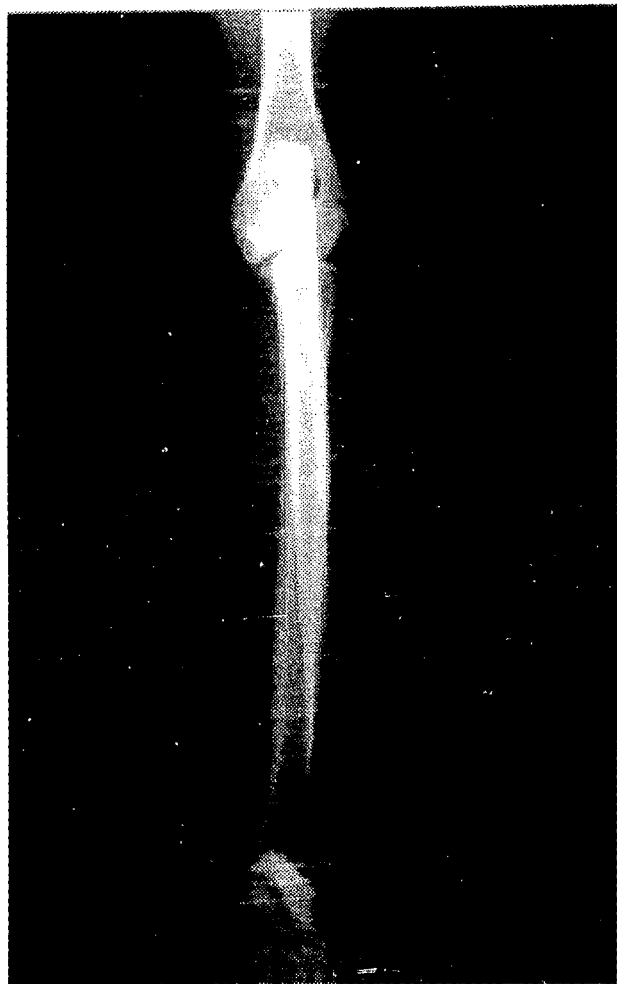


Fig. 26. Radiografía correspondiente a la toma CrCa del antebrazo.

- H.- HUMERO
 1.- CONDILO
 2.- EPICONDILLO MEDIAL
 3.- EPICONDILLO LATERAL
 R.- RADIO
 4.- CABEZA
 5.- CUERPO
 6.- TROCLEA
 7.- PROCESO ESTILOIDES MEDIAL
 U.- ULNA
 8.- OLECRANON
 9.- PROCESO CORONOIDES MEDIAL
 10.- PROCESO CORONOIDES LATERAL
 11.- CUERPO
 12.- PROCESO ESTILOIDES LATERAL
 CIR- CARPO INTERMEDIO RADIAL
 13.- SESAMOIDEO DEL MUSCULO
 ABDUCTOR LARGO DEL DEDO I.

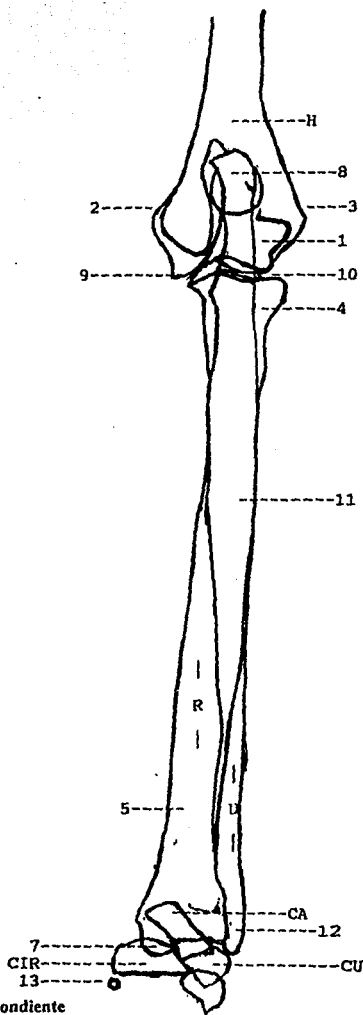


Fig. 27.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma radiográfica CrCa del antebrazo.

*****Aplicaciones:**

Se usan en los mismos casos que para el brazo, por tratarse de huesos largos, ésto es en: condrodisplasia, fracturas, osteomielitis bacteriana y micótica, panosteitis, enfermedades metabólicas tales como osteoporosis, osteomalasia, osteopetrosis, intoxicaciones y neoplasias (primaria maligna, primaria benigna y ósea metastásica) (11,14,16,17,19).

REGION DE LA MANO

Carpos, metacarpos y falanges:

Por razones prácticas para éste trabajo los carpos se incluyen dentro de la región de la mano.

Huesos del carpo: se designa con el término carpo a aquella parte de la extremidad situada entre el antebrazo y el metacarpo, incluye todas las estructuras blandas y los huesos. El carpo está formado por siete huesos cortos dispuestos en dos hileras, de las cuales, la proximal consta de tres huesos, el carpo intermedio radial, es el más voluminoso y situado en el lado medial, se articula con el radio y representa los huesos fusionados carpo radial e intermedio en la vida fetal. El carpo-ulnar situado lateralmente en la hilera proximal y carpo accesorio que se articula con el proceso estiloides de la ulna y carpo ulnar. La hilera distal consta de cuatro huesos enumerados de la parte medial a lateral, se designan como carpos I, II, III y IV (8,10).

Huesos del metacarpo: el metacarpo posee cinco huesos que se clasifican como huesos largos, su parte proximal es la base y la distal es la cabeza. En dirección proximal se articulan con los huesos correspondientes del carpo, excepto el V, que se articula con el carpo IV. Distalmente todos se articulan con la falange proximal correspondiente. El metacarpo I es atípico, pues se trata de una estructura rudimentaria.

Estos huesos están muy próximos entre sí, por lo que en caso de fractura, el diagnóstico es muy difícil cuando el desplazamiento de los fragmentos es escaso. Por otra parte cabe decir que siempre es fácil reconocer los sesamoideos dorsales y proximales (6,8,10).

Falanges: hay tres falanges para cada uno de los dedos II,III,IV y V; proximal, media y distal; el dedo I, posee tan solo dos falanges proximal y distal. En cada falange se distingue un extremo proximal o base y un extremo distal o cabeza. El proceso unguicular es una prolongación cónica curva de la falange distal (8,10).

Los huesos sesamoideos proximales se hayan localizados en los tendones de los músculos interóseos en la superficie palmar de cada articulación metacarpo-falangiana en los dedos II a V. Cuatro pequeños huesos sesamoideos dorsales, (ninguno para el dedo I) se encuentran enclavados en los tendones extensores a medida que éstos discurren sobre las articulaciones metacarpo falangianas (8,10).

Las falanges son una de las áreas que pueden requerir el examen radiológico ante agresiones traumáticas, tanto las fracturas como las luxaciones pueden ser claras, no sucediendo así con las lesiones de tipo crónico (5).

Carpos:

Medio-Lateral (ML): (Figuras 28,29,30)

Se colocó al paciente en decúbito lateral, un ayudante sostuvo la extremidad que se examinó cerca de la articulación del codo y presionó la cabeza y el cuello del perro con su antebrazo contra la mesa. Con la otra mano fijó los cojinetes de manera que las falanges se hallaron perpendiculares entre ellas. Otro ayudante, situado en la parte caudal del animal, sostuvo con una mano el miembro torácico que quedó en la parte superior traccionándolo ligeramente en dirección caudal. El rayo central se dirigió hacia la parte media de la mano a nivel del espacio articular proximal de la articulación del carpo formando un ángulo recto con la película

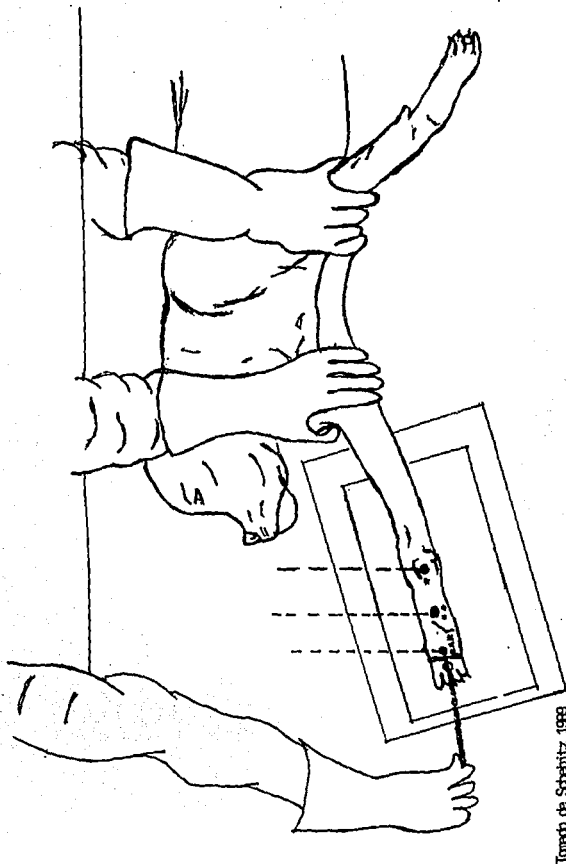


Fig. 28.- Posición del paciente para realizar la toma radiográfica ML de carpos, ML de metacarpos y ML de falanges.

**



Fig. 29- Radiografía correspondiente a la toma
ML de carpos.

- U.- ULNA
 R.- RADIO
 1.- CARPO INTERMÉDIO RADIAL
 2.- CARPO ULNAR
 3.- CARPO ACCESORIO
 4.- CARPO I
 5.- CARPO II
 6.- CARPO III
 7.- CARPO IV
 8.- METACARPO I
 9.- METACARPO II
 10.- METACARPO III
 11.- METACARPO IV
 12.- METACARPO V
 13.- SESAMOIDEO DEL MUSCULO
 ABDUCTOR LARGO DEL DEDO I

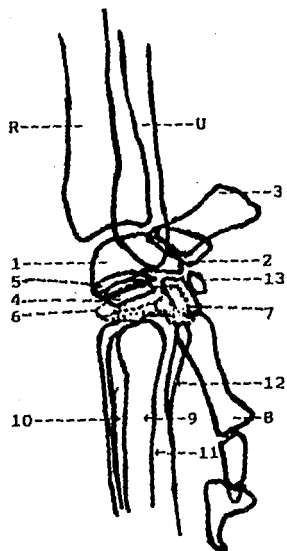


Fig. 30.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma radiográfica ML de los carpos.

(10,11,25).

Dorso-Palmar (DP): (Figuras 31,32,33)

Colocando al paciente en decúbito ventral un ayudante sostuvo la cabeza con una mano, traccionándola hacia atrás tanto como fue posible. Con la otra mano sujetó por la articulación del codo el miembro que se examinó. Se sujetó al animal colocando su antebrazo sobre la mesa. Otro ayudante sujetó ambas extremidades torácicas por las manos con una venda con lo cual se evita que aparezcan sobrepuestos sus dedos con los del paciente. El rayo central se dirigió hacia la línea media de la mano a nivel del espacio articular proximal de la articulación del carpo formando un ángulo recto con la película radiográfica.

Metacarpos y falanges:

Medio-Lateral (ML): (Figuras 28,29,34)

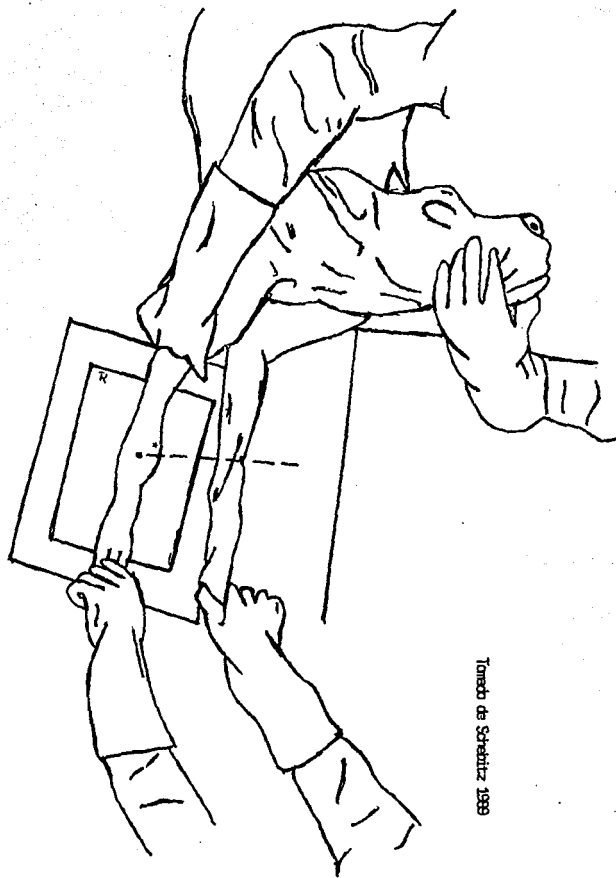
Se colocó al paciente igual que para la proyección ML de carpos la única diferencia es que el rayo central debe caer sobre la articulación metacarpo falangiana formando ángulo recto con el chasis.

Dorso-palmar (DP): (Figuras 35,31,36,37,38)

Se usó la misma posición que en la DP de carpos pero el rayo central debe caer en el centro de la mano en la línea media de la longitud de los huesos metacarpianos, formando ángulo recto con el chasis.

Las proyecciones complementarias que podemos utilizar en ésta región son: oblicuas medial y

lateral, lateral en flexión, lateral en hiperextensión y lateral de pie soportando el peso (11,25).



Tomado de Szeitz 1989

Fig. 31.- Posición del paciente para realizar la toma radiográfica DP de carpos.

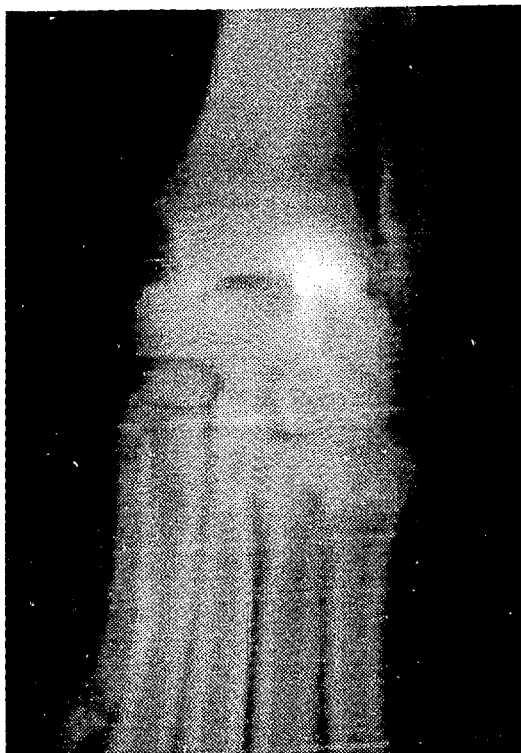


Fig. 32.- Radiografía correspondiente a la toma DP de carpos.

- U.- ULNA
- R.- RADIO
- 1.- CARPO INTERMEDIO RADIAL
- 2.- CARPO ULNAR
- 3.- CARPO ACCESORIO
- 4.- CARPO I
- 5.- CARPO II
- 6.- CARPO III
- 7.- CARPO IV
- 8.- METACARPO I
- 9.- METACARPO II
- 10.- METACARPO III
- 11.- METACARPO IV
- 12.- METACARPO V
- 13.- SESAMOIDEO DEL MUSCULO
ABDUCTOR LARGO DEL DEDO I

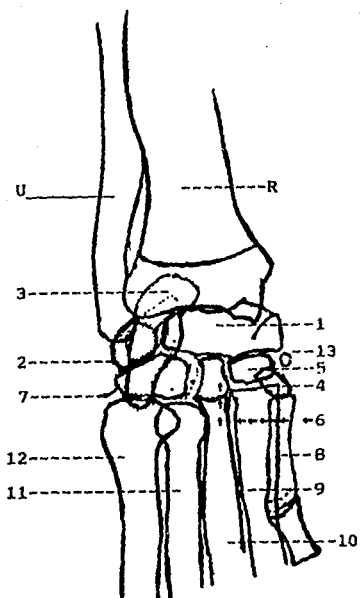


Fig. 33.- Esquema correspondiente a la toma radiográfica DP de los carpos



Fig. 34.- Radiografía correspondiente a la toma ML de metacarpos y falanges.

- 1.- METACARPOS SOBREPUESTOS
- 2.- SESAMOIDEO DORSAL
- 3.- SESAMOIDEOS PROXIMALES
- 4.- FALANGE PROXIMAL
- 5.- FALANGE MEDIA
- 6.- FALANGE DISTAL
- 7.- CRESTA UNGUICULAR DE LA FALANGE DISTAL
- 8.- SESAMOIDEO DEL MUSCULO ABDUCTOR LARGO DEL DEDO I

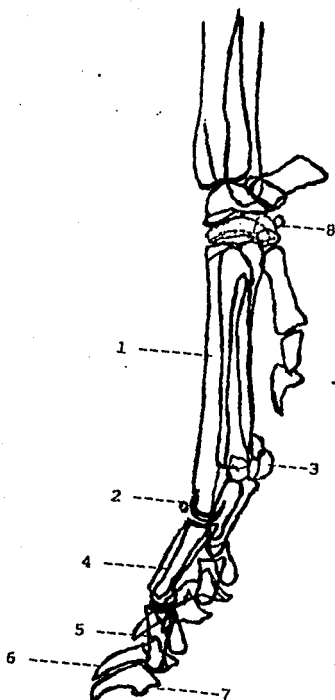
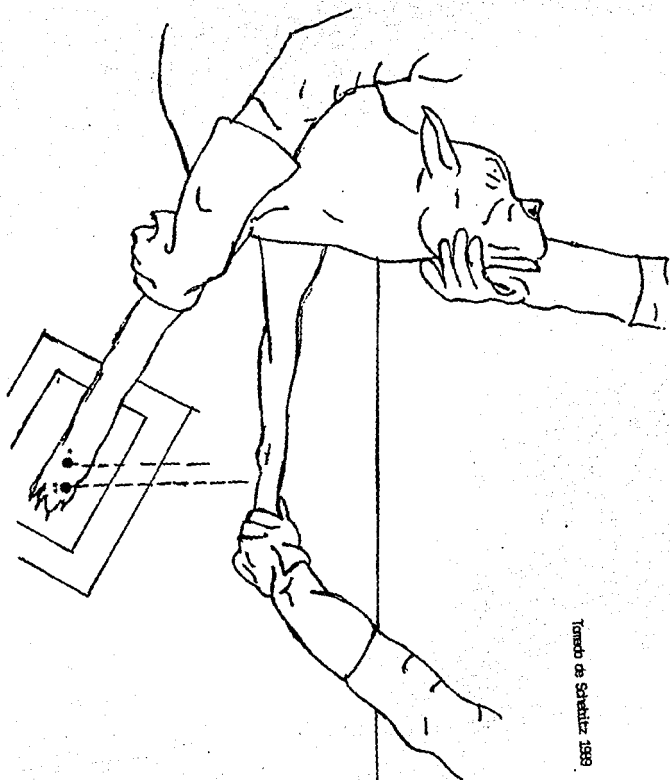


Fig. 35.- Esquema de interpretación correspondiente a la toma radiográfica ML de metacarpos y falanges.



Tomado de Schatzler 1989

Fig. 36.- Posición del paciente para realizar la toma radiográfica DP de metacarpos y falanges.²⁴



Fig. 37. Radiografía correspondiente a la toma DP de metacarpos y falanges.

- U.- ULNA
 R.- RADIO
 1.- METACARPO I
 2.- METACARPO II
 3.- METACARPO III
 4.- METACARPO IV
 5.- METACARPO V
 6.- FALANGE PROXIMAL
 7.- FALANGE MEDIA
 8.- FALANGE DISTAL
 9.- SESAMOIDEOS PROXIMALES
 10.- SESAMOIDEO DEL MUSCULO
 ABDUCTOR LARGO DEL DEDO I
 11.- SESAMOIDEOS DORSALES

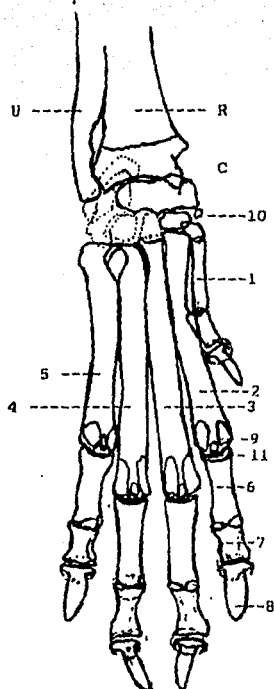


Fig. 38.- Esquema correspondiente a la toma radiográfica DP de metacarpos y falanges.

*****Aplicaciones:**

Esguince: Los signos radiográficos que se presentan en estos casos son inflamación de los tejidos blandos adyacentes a la articulación. Para poder dar un diagnóstico acertado necesitamos de estudios complementarios para una adecuada evaluación de la dirección y el grado de inestabilidad. Frecuentemente los astillamientos o fracturas por avulsión están asociadas (19).

Luxaciones y subluxaciones: los signos radiográficos que podemos encontrar son que la subluxación es más común que la luxación, la subluxación puede requerir comparación radiográfica con el miembro opuesto. Cuando nuestra apreciación es dudosa conviene hacer un estudio de un perro normal, pero solo para tomarlo como patrón (16,19,26).

Fracturas: los signos radiográficos que se presenta son fracturas por avulsión del proceso estiloides medial y lateral, que comúnmente indican inestabilidad carpiana.

Fracturas astilladas o en forma de laja pueden involucrar uno o más huesos carpianos para lo cual necesitamos proyecciones radiográficas oblicuas para una mejor identificación del grado de inestabilidad asociado con las fracturas, ésto es mejor evaluado con proyecciones en hiperextensión, hiperflexión y rotación de los carpos (16,15,19,26).

Enfermedad articular degenerativa: los signos radiográficos que podemos encontrar son desarrollo de osteofitos en la porción craneal de las articulaciones radiocarpiana y carpometacarpiana. Los cambios degenerativos proliferativos ocurren comúnmente en el borde distal del carpo accesorio por daño previo en los ligamentos carpo metacarpianos (14,16,19).

En las partes dorsal y palmar de la mano tenemos fracturas y luxaciones: los signos que encontramos al radiografiar ésta porción de la mano son subluxación o luxación asociadas con las

fracturas de los huesos sesamoideos, ocasionalmente los sesamoideos son multipartidos (anomalía congénita) y deben diferenciarse de fracturas pues normalmente los tejidos blandos adyacentes a la fractura están inflamados.

Al momento de interpretar una radiografía, poner especial cuidado con la apariencia radiográfica del aire que queda atrapado entre los cojinetes plantares pues debido a su densidad dan la impresión de la existencia de fracturas.

Cabe destacar la presencia del sesamoideo del músculo abductor largo del dedo I, el cual tiene una localización medial cerca de los carpos. Este hueso no es común en todos los perros y cuando se presenta puede confundirse con alguna patología.

Los tumores que afectan a los dedos se presentan comúnmente en perros viejos, el más frecuente es el carcinoma de células escamosas, melanoma maligno o metástasis de tumores localizados en otros lugares. Los signos radiográficos que podemos encontrar son inflamación de los tejidos blandos adyacentes al dedo, osteolisis del hueso con mínima o ninguna reacción perióstica.

Las consideraciones diferenciales que debemos tener en cuenta son traumatismo previo con desarrollo de enfermedad articular degenerativa e infecciones (2,6,14,24,26).

CONCLUSIONES

- 1.- El conocimiento de la anatomía radiográfica del miembro torácico es de gran ayuda en el diagnóstico de las patologías que afectan a ésta porción del cuerpo.
- 2.- La aplicación correcta de las distintas proyecciones radiográficas tanto para realizar las diferentes tomas, como para llevar a cabo una buena interpretación nos sirve como apoyo en el estudio de las anomalías que se presentan en el miembro torácico.
- 3.- Cuando se tenga duda sobre algún caso clínico en especial es recomendable recurrir a textos de radiología y anatomía como apoyo diagnóstico.
- 4.- Debido a la poca información bibliográfica que existe sobre anatomía radiográfica, la cual a su vez se encuentra mal difundida y poco actualizada se hace necesaria la elaboración de éste tipo de trabajos para hacerla más accesible para quien esté interesado en el tema.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alexander, A. 1989. Técnica quirúrgica en animales. 6a. edición. Editorial Interamericana-McGraw Hill. México, D.F.
- 2.- Berj, J., Gliatto, J. M. and Wallace, M. K. 1990. Giant cell tumor of the accesorii carpal bone in dog. *JAVMA* 197(7): 883-5.
- 3.- Bojrab, M. J. 1980. Medicina y cirugía en pequeñas especies. 1a. edición. Editorial Compañía Editorial Continental. México, D. F.
- 4.- Budras, K. D., Fricke, W., Salazar, I. 1989. Atlas de anatomía del perro. Libro atlas para veterinarios y estudiantes de anatomía. 1a. edición en castellano. Editorial Interamericana-McGraw Hill. Madrid, España.
- 5.- Carmona, O. A. 1991. Atlas de anatomía radiográfica del tórax del perro (Canis familiaris). Tesis de Licenciatura. F. E. S. Cuautitlán, U.N.A.M. México.
- 6.- Douglas, S. W. y Williamson, H. D. 1975. Diagnóstico radiológico veterinario. 2a. edición. Editorial Acribia. Madrid, España.
- 7.- Ettinger, S. J. 1991. Manual de principios básicos de radiología veterinaria en pequeñas especies. Editorial W. B. Saunders. Philadelphia, U.S.A.
- 8.- Evans, H. E. y La Hunta, A. Disección del perro de Miller. 3a. edición. Editorial McGraw Hill. Philadelphia, U.S.A.
- 9.- Ford, R. B. 1992. Sígnos clínicos y diagnóstico en pequeños animales. 1a. edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.
- 10.- García, T. C. G., Oliver, G. R., Ortiz, V. F. y Soto, Z. C. I. 1992. Apuntes de anatomía topográfica. F. E. S. Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- 11.- Getty, R. 1982. Sisson, S. y Grossman, J. D., Anatomía de los animales domésticos. 5a. edición. Editorial Salvat Editores. México. Tomos I y II.

**ESTA TESIS NO PUEDE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- 12.- Heinz, J. F. 1978. El radiodiagnóstico en la clínica de los pequeños animales. 2a. edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- 13.- Hernández, J. A. 1991. Manual de principios básicos de radiología veterinaria en pequeñas especies, caninos y felinos. Tesis de Licenciatura. F. E. S. Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- 14.- Kealy, J. K. 1987. Diagnostic radiology of the dog and cat. Edit. W. B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A.
- 15.- Lasonsky, J. M., and Knelle, S. K. 1987. Misdiagnosis in normal radiographic anatomy: eight structural configurations simulating disease entities in dog and cat. JAVMA 191 (1): 109-114.
- 16.- Morgan, J. P. 1972. Radiology in veterinary orthopedics. 2nd. edition. Edit. Lea and Febiger Philadelphia, U.S.A.
- 17.- Morgan, J. P. 1977. Techniques in veterinary radiology. 1st. edition. Edit. The printer. Davis, Calif. U.S.A.
- 18.- Newton, C. D. and Nunamaker, D. M. 1985. Textbook of small animal ortopaedics. 1st. edition. Edit. J. B. Lippincot Company. Philadelphia, U.S.A.
- 19.- Owens, J. M. 1982. Radiographic interpretation for the small animal clinician. Ralston Purina Company. Saint Louis Missouri, U.S.A.
- 20.- Ponce, N. M. E. 1991. Estudio recopilativo de la ortopedia en cánidos y técnicas de reparación de fracturas de sus huesos largos. Tesis de Licenciatura. F. E. S. Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- 21.-Read, R. A. 1994. Osteocondritis y artrosis del codo en perros jóvenes, incidencia, diagnóstico y tratamiento. AMMVEPE # 30 Pp. 245-256.
- 22.- Rodríguez, L. P. 1992. Atlas de anatomía radiográfica del miembro pelviano y pelvis del perro (*Canis familiaris*). Tesis de Licenciatura. F. E. S. Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- 23.- Ryan, G. D. 1981. Radiographic positionings of the small animals. 1st. edition. Edit Lea and Febiger. Philadelphia, U.S.A.
- 24.- Salser, R. R. 1990. What is your diagnosis? Multiple cartilagenous exostosis in a dog. Index

Veterinarius. 1991 059-00002. Small animal 1990 001-02478.

25.- Schebitz, H. and Wilkins, H, 1989. Atlas de anatomía radiográfica canina y felina. Edición española. Editorial H. Grass ediciones. Barcelona, España.

26.- Thrall, E. 1986. Textbook of the veterinary diagnostic radiology. 1st. edition. Edit. W. B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A.

Nota: Toda la nomenclatura que se usó en éste trabajo fue consultada en: Hebel, R. E., Frewein, J. and Sack. O. (eds.). 1983. Nómima anatómica veterinaria. 3rd. edition. Edit. Ithaca, New York.