

**INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA**  
**MC Silvia del Carmen Cota Guajardo**  
**Diplomado de Medicina y Cirugía en Perros y Gatos**  
**Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Sinaloa**  
<http://diplomadouas.wordpress.com>

La interpretación radiográfica se basa en la visualización y el análisis de las diferentes densidades observadas en una radiografía.

**RADIODENSIDAD**

La radiodensidad de los diversos objetos y tejidos permite diferenciarlos. El grado de radiodensidad está dado en función de:

**1.- El número atómico de la sustancia:** A mayor número atómico, mayor radiopacidad del objeto o tejido

Ejemplo	Número atómico
Plomo	82
Bario	56
Yodo	51

Los tejidos corporales están compuestos de diferentes moléculas y por lo tanto tienen un *valor atómico*, el cual se denomina número atómico efectivo.

Hueso	11-12
Tejido blando y músculo	7-8
Grasa	6-7
Gas	1-2

**2.- Es espesor del tejido**

A mayor espesor del tejido o del objeto, mayor radiopacidad en la radiografía.

**3.- Densidad por superposición**

Las densidades de tejidos y objetos sobre puestos aportan densidad adicional a la radiografía.

Ejemplos:

- El área donde el polo caudal del riñón derecho se superpone al polo craneal del riñón izquierdo aparece más radiopaca que un riñón solo.

**DENSIDADES RADIOGRAFICAS BASICAS.**

**Densidad de los huesos**

- Los huesos están compuestos principalmente de calcio y fósforo.
- Existe una variación normal en la radiodensidad dentro de un mismo hueso y entre huesos diferentes debido a las diferentes proporciones entre hueso compacto y hueso esponjoso, las diferentes proporciones entre hueso trabecular y los espacios intratrabeculares y las diferentes proporciones entre la corteza y canal óseo.
- Radiográficamente se puede evaluar cuando un hueso es más o menos radiopaco de lo normal: Un hueso esclerótico

es más radiopaco (menos radiolucido) que lo normal. Un hueso poroso es menos radiopaco (mas radiolucido) que lo normal.

### ***Densidad de los tejidos blandos***

- También conocida como densidad del agua.
- Es la densidad normal de los tejidos blandos y/o de los órganos llenos de líquidos tales como el corazón, el hígado, el bazo y la vejiga urinaria.
- Es espectro de diferentes densidades radiográficas depende de las variaciones, en volumen, espesor y grado de compactación de los tejidos blandos visualizados.

### ***Densidad de grasas***

- Las grasas son más radiolucidas que los huesos y los tejidos blandos pero menos radiolucidas que los gases.
- Las grasas producen contrastes radiográficos que son útiles para la diferenciación y visualización de numerosos órganos y estructuras.
- La grasa contenida en el ligamento falciforme, situado entre la parte abdominal, permite la visualización del borde ventral hepático.
- El epiplón situado entre el estómago y el bazo permite diferenciar la pared gástrica del bazo
- El contenido graso de las fascias permite la visualización de los grupos musculares.

- La grasa contenida entre los espacios retroperitoneales permite visualizar los riñones y otras estructuras retroperitoneales.

La falta de grasa observada en los animales inmaduros o emaciados, reduce el contraste radiológico, dificultando la visualización de muchos órganos y estructuras.

### ***Densidad de los gases.***

- Es la densidad más radiolucida normalmente presente y visible en los tejidos corporales, esta dada por los gases y el aire.
- La radiolucidez del aire permite el contraste que hace posible el visualizar estructuras más radiopacas.
- Gracias al contraste proporcionado por el parénquima pulmonar lleno de aire, el corazón y los vasos pulmonares de densidad similar a la del agua se hacen visibles en las radiografías torácicas.
- La pared intestinal con densidad similar al agua, es visible en las radiografías abdominales gracias a los gases contenidos dentro de este conducto y la grasa mesentérica adyacente al exterior de la pared.
- Ciertos gases pueden ser utilizados en procedimientos especiales de contraste radiográfico como pudiera ser la introducción de un gas dentro de un órgano o

cavidades que normalmente no contienen aire (tales como la vejiga urinaria y la cavidad peritoneal).

### *INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA*

El ambiente en el cual se visualizan e interpretan las radiografías es muy importante. Debe ser un área tranquila, adecuadamente oscurecida para permitir una buena iluminación de la radiografía en el negatoscopio, contar con un adecuado negatoscopio, contar con una lámpara de luz brillante (100 watts).

#### **Concepto tridimensional**

Se requieren mínimo dos vistas realizadas en ángulo correcto una de la otra, para que sea posible lograr la reconstrucción de la imagen en tercera dimensión.

#### **Examen paso a paso de una radiografía**

- Verificar que la radiografía corresponda al paciente a evaluar
- Debe disponerse de dos radiografías en vistas diferentes, hechas en ángulo adecuado una respecto a la otra
- Conocerse la posición del paciente durante la toma de la radiografía, así como identificar el lado del cuerpo (izquierdo o derecho)
- Las radiografías deben de ser técnicamente de buena calidad (centradas, enfoque, etc.)

- Revisar la totalidad de la radiografía de manera sistemática y concienzuda
  - a) Examinar todos los órganos y estructuras
  - b) Aun cuando la anomalía sea obvia hacer la revisión completa

La descripción de las anomalías debe comprender lo siguiente:

- a) cambios de posición de un órgano o estructura
- b) Variaciones en tamaño
- c) Variaciones en contorno y forma
- d) Variaciones en número
- e) Variaciones en densidad
- f) Alteraciones en el patrón arquitectónico
- g) Cambios de función
- h) Cambios de posición de un órgano (desplazamiento del órgano o torsión del mismo)

- Integración de los hallazgos radiológicos con la historia clínica del paciente.
- Formulación de una lista de diagnósticos diferenciales en orden de mayor a menor posibilidad
- Interpretación por escrito de los hallazgos radiográficos y diagnósticos diferenciales.

### *EXTREMIDADES*

- Técnica radiográfica: incluir proyecciones caudocraneal o craneocaudal y lateral, incluir articulación proximal y distal.

- Líneas de crecimiento en cachorros.
- Radiodensidad: Incremento o disminución de la densidad.
- Reacciones periólicas.
- Origen de la lesión: Periostio, corteza, canal medular, fisis, metafisis, epifisis o diafisis, articulación.

### **Fracturas**

Perdida de la continuidad de la corteza del hueso

#### **Tipos de fracturas:**

- **Fractura expuesta.**- Cuando el hueso roto se expone al medioambiente a través de los tejidos blandos.
- **Fractura cerrada.**- Aquella donde el hueso no se expone o sale al medioambiente a través de los tejidos blandos.
- **Fractura incompleta.**- Aquella donde solo una de las cortezas está fracturada (rama verde).
- **Fractura por avulsión.**- Aquella donde el sitio de inserción de un ligamento se desprende.
- **Fractura por impactación.**- donde los extremos fracturados se impactan uno sobre otro
- **Fractura conminuta.**- Fractura con tres o más fragmentos.
- **Fractura patológica.**- Fractura ocasionada por enfermedades subyacentes: osteoporosis, hiperparatiroidismo.
- **Fractura por fatiga.**- Aquella que ocurre por estrés repetitivo.

- **Fracturas en líneas de crecimiento** (Salter-Harris)

#### **Dirección de la fractura**

- Transversa
- Oblicua
- Espiral

#### **Articulaciones:**

- Luxación (dislocación)
- Subluxación

#### **REPARACIÓN DE FRACURAS**

- Formación de callo
- Osificación del callo
- Reorganización del callo
- Continuidad de las cortezas
- Línea de fractura no visible

#### **COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS**

- Ausencia de formación de callo óseo.
- Callo óseo exuberante
- Angulación o rotación de los segmentos
- Lisis y separación de los bordes de la fractura
- Zonas radiolucidas en los aparatos de fijación.

#### **Clasificación:**

- Retraso de la unión.- fractura que tarda mas de 6-8 semanas en sanar.
- No unión.- Los bordes de los huesos sanan sin unirse al extremo fracturado.
- Mala unión.- Los huesos sanan en ángulo incorrecto.
- Osteomielitis.- Infección del hueso por bacterias u hongos.

### ***Enfermedades metabólicas.***

- Osteoporosis.- Disminución de la masa ósea.
- Osteomalacia.- Disminución de la mineralización ósea.
- Osteopetrosis.- Incremento en la masa ósea con disminución del canal medular.
- Osteopenia.- Disminución de la radiopacidad del hueso por osteoporosis u osteomalacia.

### **Neoplasias**

- Osteosarcoma (el mas común)
- Fibrosarcoma
- Condrosarcoma
- Hemangiosarcoma

### **Cierre prematuro de fisis (líneas de crecimiento)**

- Por traumatismo
- Ocasional desviación del hueso

### ***DISPLASIA DE CADERA***

- Afecta particularmente a razas grandes.
- Ocasional inestabilidad articular con laxitud de la articulación, subluxación o luxación y enfermedad articular degenerativa.
- Los signos radiográficos pueden ser evidentes en perros de menos de un año de edad, sin embargo un perro no debe considerarse normal a menos que sus radiografías sean normales a la edad de dos años.
- La enfermedad es por lo general bilateral

### ***Anatomía coxofemoral normal***

- El 50% de la cabeza femoral debe estar dentro del acetábulo
- El espacio articular debe ser simétrico en ambas articulaciones
- Las cabezas femorales deben ser redondeadas y de superficie lisa
- El cuello femoral debe ser liso y sin cambios proliferativos
- El ángulo del cuello femoral debe ser de aproximadamente 130 °

### ***Signos radiográficos de displasia***

- Incremento del espacio articular.
- Aplanamiento y deformación de la cabeza femoral
- Acetábulo poco profundo
- Enfermedad articular degenerativa secundaria (remodelación)
- Subluxación o luxación
- Coxavara (90°)
- Coxavalga (> 130 °)

### **NECORIS ISQUEMICA DE LA CABEZA FEMORAL (Legg-Perthes)**

- Común en razas pequeñas (Poodle, York Shire Terrier)
- Se presenta entre los 3 y 10 meses de edad
- Puede ser unilateral o bilateral

### ***Signos Radiográficos.***

- Áreas irregulares de lisis en las epifisis femorales proximales

- Aplanamiento o colapso de la cabeza femoral
- Cambios degenerativos o de remodelación involucrando cabeza femoral, cuello femoral y acetábulo

### **TORAX**

- Usar el mismo lado rutinariamente (izquierdo o derecho).
- Dorsoventral en inspiración
- Ventrodorsal: es más cómoda para paciente con neumotórax y da mejor calidad para evaluar corazón

### **ANATOMÍA RADIOGRÁFICA**

- Traquea.- Estructura llena de aire
- Bronquios.- No visibles a menos que estén calcificados
- Bifurcación mayor (Carina)
- Pulmones
- Arterias pulmonares en
- Diafragma
- Costillas

### **INTERPRETACIÓN**

#### ***Pasos***

- Calidad de la técnica (simetría y calidad radiográfica)
- Determinar si está tomada en inspiración o espiración
- Evaluar las estructuras extratorácicas (columna, diafragma, costillas, hígado)
- Posición de la traquea
- Aorta y arco aórtico
- Bordes cardiacos
- Evaluar arterias pulmonares
- Evaluar pulmones

### **TRAQUEA**

- Desviación craneal (cardiomegalia, masas)
- Desviación caudal (megaesófago, masas)
- Desviaciones por mala posición
- Colapso traqueal (inspiración es normal ligero colapso intra torácico)

### **BRONQUIOS**

- Colapso (con colapso traqueal)
- Signo de dona (patrón bronquial)
- Bronquiectasia (Dilatación bronquial irreversible)
- Cuerpo extraño

### **PULMONES**

- Cambios en la radiolucidez
- Alveolos llenos con liquido (Broncogramas aéreos = patrón alveolar)
- Cuerpos extraños
- Efusiones pleurales
- Masas (patrón intersticial)
- Edema pulmonar: Secundario a problemas cardiacos, traumatismos, inhalación de humo o tóxicos, intoxicaciones por picaduras, sobrehidratación, insuficiencia renal, sobretransfusión, hipoalbuminemia, convulsiones, shock eléctrico)
- Cardiogénico: Raiopacidad área perihiliar (carina)
- No cardiogénico, generalizado o hacia el lado de recumbencia

### **ESPACIO PLEURAL**

- Efusión pleural (Hidrotorax, pitorax, hemotórax)
- Signo de silueta
- Signo de hoja de maple
- Neumotorax (Desplazamiento craneal de la silueta cardiaca, aplanamiento del diafragma)

#### COSTILLAS

- Cartílagos costales (calcificación)
- Fracturas de costillas y esternón
- Tumores
- *Pectum excavatus* (deformidad congénita del esternón en cachorros)

#### DIAFRAGMA

Se inserta en el esternón, espina dorsal lumbar y ultima costilla

- Inspiración o espiración
- Desplazamiento caudal: Inspiración, hiperinflación, enfisema, asma
- Desplazamiento craneal: Expiración, ascitis, hepatomegalia, neoplasias, obesidad.
- Hernia diafragmática

#### CORAZÓN

- Evaluar calidad técnica de la radiográfica
- Determinar si es inspiración o espiración

#### NORMAL

##### *Lateral*

- Cintura craneal (vena cava y atrio)
- Cintura caudal (Atrio y ventrículo izquierdo)

- Aorta y arco aórtico (paralelo espina)
- Vena cava craneal
- Vena cava caudal

##### *Dorsoventral*

- Lado derecho e izquierdo del corazón
- Arco aórtico
- Arteria pulmonar

#### INTERPRETACIÓN

- Analizar estructuras extra circulatorias
- Posición y diámetro de la traquea
- Evaluar aorta y arco aórtico
- Evaluar posición del apex cardiaco
- Arterias y venas cavas
- Bordes cardiacos

#### CORAZÓN NORMAL DELPERRO

##### *Lateral*

- El corazón mide tres espacios intercostales

##### *Dorsoventral*

- Dos tercios de la cavidad torácica
- En inspiración el corazón parece mas pequeño

#### CARDIOMEGALIA

##### *Lateral*

- Elevación de la traquea
- Perdida de la cintura craneal
- Incremento del contacto cardioesternal

##### *Dorsoventral*

- Agrandamiento del los bordes

- Signo de D invertida (agrandamiento de ventrículo derecho)
- Corazón redondo: Efusión pericárdica.
- Hemorragia pericárdica.

### *ADBOMEN*

#### ESÓFAGO

- Normalmente está colapsado, excepto durante la deglución
- No es visible en las radiografías normales
- Se observa solo cuando tiene gas (cuerpo extraño, aerofagia, megaesófago)
- Requiere medio de contraste

#### ESTÓMAGO

- Se puede observar un poco de gas.
- Se localiza dentro de la caja torácica
- No sobresale de las costillas

#### INTERPRETACIÓN

- Desplazamiento caudal: Hepatomegalia o problemas hepáticos
- Desplazamiento craneal: Hígado cirrótico, hernias diafragmáticas., neoplasias
- Agrandamiento del estómago: Presencia de alimento, agua o aire (Dilatación y vólvulo gástrico, alimentación reciente, tumor pilórico)
- Cuerpo extraño

#### INTESTINO DELGADO

- Disperso en la cavidad abdominal

- Puede parecer plegado en: cuerpo extraño lineal, excesiva grasa, masas, peritonitis.
- Las asas deben verse de tamaño uniforme
- Ileo presente: contiene liquido o gas (ileo paralítico)

#### *Obstrucción:*

- Cuerpo extraño, tumores intuscepción.
- Cuerpo extraño radiopaco es fácilmente visible
- Gas anterior a la obstrucción total
- Incremento en el tiempo de tránsito intestinal en obstrucción parcial
- Intuscepción: válvula ileocecal

#### INTESTINO GRUESO, COLON Y RECTO

- Es visible debido a la presencia de gas, y su forma de C
- Se desplaza fácilmente
- Desplazamiento ventral: Masa renal izq., masas retroperitoneales, hemorragias
- Desplazamiento dorsal: Masa esplénica, vejiga plétora, agrandamiento uterino
- Desplazamiento derecho: Masa en ovario, masa en útero, vejiga plétora
- Desplazamiento izquierdo: Masa en intestino delgado, vejiga plétora.
- Desplazamiento dorsal del recto: Prostatomegalia, masa uretral, masa vaginal o uterina.

#### *Tamaño del colon*

- Es variable y depende de la cantidad de materia fecal y gas presente.
- Excesiva cantidad de heces: Constipación, obstrucción del colon por masas o estrechamiento.
- Estrechamiento del canal pélvico por fractura de pelvis, disfunción neurológica (cauda equina)
- Excesiva cantidad de gas: Parasitosis, peritonitis, dieta inadecuada.

***Atresia del recto y/o ano:***

- Congénito
- El recto no tiene conexión con el ano o fistula hacia la vagina o uretra.

***Anormalidades***

- Tumores
- Colitis
- Cuerpos extraños
- Divertículos

**HIGADO**

***Lateral***

- Normalmente se localiza en el abdomen craneal ventral, entre el estómago y el diafragma.
- No sobresale de las costillas.
- El borde se ve afilado

***Ventrodorsal:***

- Se localiza en el lado derecho

**Alteraciones:**

- Disminución del tamaño: Cirrosis, puentes portosistémicos, necrosis aguda, hernias
- Incremento en el tamaño: Neoplasia, hiperplasias,

abscesos, hematomas, quistes, inflamación

**PERITONEO**

- Peritonitis
- Asociada a ruptura de vísceras huecas: Estómago, intestino, vejiga, útero
- Enfermedades infecciosas: peritonitis infecciosa felina, hepatitis, ruptura de abscesos abdominal

***Signos radiográficos:***

- Se pierde el detalle de las estructuras abdominales.
- Aire libre en la cavidad abdominal

***Hernias:***

- Umbilical, inguinal, escrotal, peritoneo-pericardica
- Asas intestinales en la hernia

**RÑOÑES Y URETERES**

- Se localiza en el retroperitoneo dorsal abdominal
- El riñón derecho es ligeramente craneal
- Fácilmente visibles en perros obesos y gatos
- Bordes suaves
- Los uréteres no se ven

***Alteraciones***

- Hipertrofia: Nefritis aguda, riñón poliquístico, linfosarcoma.
- Unilateral: compensación, neoplasias, quistes.
- Atrofia: Hipoplasia o displasia congénita, riñón terminal

- El riñón normal debe ser 2.5 a 3.5 la anchura de L2 en el perro
- En el gato 2.4 a 3 veces el tamaño de L2
- Se pueden visualizar cálculos.

#### VEJIGA

- Se localiza en el abdomen caudal ventral al recto.
- Agrandamiento: Obstrucción uretral por cálculos, masas y prostatomegalia
- Ruptura, cálculos, divertículos, masas, cistitis.

#### ÚTERO

- Normalmente no se observa
- Anormalidades: piómetra, hidrometra, hiperplasia, endometritis, gravidez

- Gestación: contar cabezas y medir diámetro cefalo-pélvico.
- Osificación de fetos 41-45 días perra y 35-39 días en gata.
- Muerte fetal: presencia de gas, lisis y deformación de los esqueletos

#### PRÓSTATA

- Hipertrofia benigna
- Prostatitis bacteriana
- Absceso
- Quites
- Neoplasias

Se observa desplazamiento craneal del recto y desplazamiento caudal de la vejiga.

### *TERMINOLOGÍA RADIOGRÁFICA*

**ARTEFACTO.-** Son cambios en la película debido a errores técnicos. Los más comunes son:

- a) Artefactos en la pantalla debidos a suciedad o daño en la pantalla
- b) Tierra u otros detritus en la piel o pelo del paciente
- c) Presencia de objetos como collares, cinta adhesiva, cuerdas. etc.

**RADIOGRAFÍAS COMPARATIVAS.-** Son Radiografías que se toman en el lado opuesto del paciente para verificar una posible anomalía. Muy útiles en cachorros en crecimiento.

**RADIOGRAFÍAS SERIADAS.-** Son aquellas que se toman en intervalos de tiempo en estudios con medio de contraste.

**TERMINOLOGÍA PARA LAS POSICIONES RADIOGRÁFICAS.-** Al describir la radiografía, se nombra la posición del paciente y la dirección de entrada y salida de los rayos X.