

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**“USO DE SULFATO DE BARIO EN ESTUDIOS  
CONTRASTADOS DE APARATO DIGESTIVO EN  
PERROS”**

**POR:**

**JEOVA SANDOVAL ZAYAS**

**MONOGRAFIA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**MONOGRAFIA**

**“USO DE SULFATO DE BARIO EN ESTUDIOS  
CONTRASTADOS DE APARATO DIGESTIVO EN  
PERROS”**

**APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA**

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**MVZ. CARLOS RAUL RASCÓN DIAZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

---

**M.C. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS**

**““USO DE SULFATO DE BARIO EN ESTUDIOS  
CONTRASTADOS DE APARATO DIGESTIVO EN  
PERROS”**

**MONOGRAFIA ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ  
PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**JURADO**

**PRESIDENTE:** \_\_\_\_\_

**M.V.Z. CARLOS RAÚL RASCÓN DÍAZ**

**VOCAL:** \_\_\_\_\_

**MC. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ**

**VOCAL:** \_\_\_\_\_

**MC. MA. GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO**

**VOCAL SUPLENTE:** \_\_\_\_\_

**MVZ. JESUS ALFONSO AMAYA GONZALEZ**

# ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
1. MEDIOS DE CONTRASTE	2
2. CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE	4
2.1 Medios de Contraste Negativos	4
2.2 Medios de Contraste Positivos	4
2.2.1 Contraste de Bario	5
2.2.2 Contrastes Yodados	5
a) Los Contrastes Iónicos de Alta Osmolaridad	5
b) Los Contrastes Iónicos de Baja Osmolaridad	6
c) Los Contrastes No Iónicos de Baja Osmolaridad	6
3. SULFATO DE BARIO DISPONIBLE COMERCIALMENTE	7
4. DESCRIPCIÓN DEL SULFATO DE BARIO	8
4.1 Descripción Química	8
4.2 Descripción de Esferas de Polietileno Impregnadas de Bario (Barium Impregnated Polyethylene Spheres “BIPS”)	8
4.3 Indicaciones Para un Estudio de BIPS	9
4.4 Contraindicaciones y Limitaciones del BIPS	10
4.5 Uso de BIPS Comparado con Uso de Suspensiones de Sulfato de Bario	11
5. ESÓFAGO	13
5.1 Esófagograma	13
5.2 Uso de Suspensión de Bario Para Esófagograma	15
5.3 Uso de Comida de Bario Para Esófagograma	16
5.4 Técnica Esófagograma	16
5.5 Complicaciones y Contraindicaciones del Esófagograma	17
5.6 Patologías Encontradas con Esófagograma	18
5.6.1 Megaesófago	18
5.6.2 Divertículo	20
5.6.3 Cuerpos Extraños en esófago	22
5.6.4 Invaginación Gastroesofágica	23
5.6.5 Estenosis Esofágica	24
6. ESTOMAGO	27
6.1 Estudio Simple de Estomago Sin Contraste	29
6.2 Neumogastrograma (Contraste Negativo)	30
6.3 Serie EGD con Bario (Gastrograma +)	30
6.4 Gastrograma de Contraste Doble	31
6.5 Técnica Serie EGD (Esófago Gastro Duodenal)	32
6.6 Contraindicaciones	32
6.7 Patologías Encontradas con SEGD	33
6.7.1 Cuerpos Extraños en Estómago	33
6.7.2 Úlcera Gástrica	34
6.7.3 Tumores Gástricos	35
6.7.4 Tricobezoar Gástrico	36
6.7.5 Dilatación y Vólvulo Gástrico	36
6.7.6 Obstrucción del Píloro	37

6.8	Uso de BIPS en Estomago	39
6.8.1	Calculo de Vaciado Gástrico con BIPS	39
6.8.2	Retardo de Vaciado Gástrico	41
7.	INTESTINO DELGADO	43
7.1	Estudio Simple de Intestino Delgado	44
7.2	Transito Intestinal Con Bario	44
7.3	Estudio de Doble Contraste	47
7.4	Técnica Transito Intestinal con Sulfato de Bario	47
7.5	Contraindicaciones	48
7.6	Patologías Encontradas con Transito Intestinal de Bario	49
7.6.1	Enteritis	49
7.6.2	Obstrucción Intestinal	50
7.6.3	Cuerpos Extraños	50
7.6.4	Invaginación de Intestino Delgado	51
7.6.5	Vólvulo	52
7.6.6	Tumores en Intestino Delgado	52
7.6.7	Perforación	53
7.7	Uso de BIPS en Intestino Delgado	54
7.7.1	Transito Intestinal con BIPS	54
8.	INTESTINO GRUESO	56
8.1	Estudio Radiográfico Simple de Colon	56
8.2	Colon Por Enema de Bario	56
8.3	Neumocolon (Contraste Negativo)	57
8.4	Técnica Colon Por Enema de Bario	58
8.5	Técnica de Contraste Negativo (Neumocolon)	61
8.6	Complicaciones y Contraindicaciones	61
8.7	Patologías Encontradas	63
8.7.1	Estreñimiento	63
8.7.2	Megacolon	64
8.7.3	Colitis Ulcerativa	65
8.7.4	Cuerpos Extraños en Colon	66
8.7.5	Tumores de Colon	67
8.7.6	Estenosis de Colon	68
8.7.7	Divertículo Rectal	69
9.	LITERATURA CITADA	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Fig.1** Densidades Radiográficas

**Pág.**

3

<b>Fig.2</b> Comparación del Papel de Modalidades De Imagen Seleccionadas Para La Región Anatómica del Tracto Alimentario	3
<b>Fig. 3</b> Barosperse A.D. Sulfato De Bario Para Suspensión	7
<b>Fig. 4</b> Barosperse Bolsa Para Enema De Bario	7
<b>Fig. 5</b> Opciones de BIPS	9
<b>Fig. 6</b> Comportamiento de BIPS en estomago	11
<b>Fig.7</b> Vista LI Esófagograma normal en un perro Bario entro a estomago	14
<b>Fig. 8</b> Vista LI. Esófagograma normal en el perro el Bario ha pasado a intestino.	15
<b>Fig. 9</b> Vista LI. Megaesófago idiopático congénito en un cachorro caniche de dos meses de edad	19
<b>Fig. 10</b> Vista lateral izq. Pastor alemán 8 meses (sulfato de Bario)	20
<b>Fig. 11</b> Radiografía lateral de Tórax. Nótese la formación del divertículo en la porción torácica del esófago	21
<b>Fig. 12</b> Radiografía contrastada con sulfato de Bario, en la cual se aprecia una gran dilatación esofágica ventral en un pastor alemán	21
<b>Fig. 13</b> Vista LI. Presencia del anzuelo enclavado en esófago	23
<b>Fig. 14</b> Vista LI. Esófago atrapado en anillo vascular anormal, con formación de Megaesófago	24
<b>Fig. 15</b> Vista LI, Estrechamiento esofágico	26
<b>Fig. 16</b> Vista LI, Estrechamiento esofágico Oculto	26
<b>Fig. 17</b> Esquema del estomago	27
<b>Fig. 18</b> Distribución gástricas de gases	28
<b>Fig.19</b> Vista LD. y Dilatación Gástrica y Vólvulo	28
<b>Fig. 20</b> Vista LI. Gastrograma C + Normal	31
<b>Fig. 21</b> Vista VD. Gastrograma Normal	31
<b>Fig. 22</b> Radiografía LI. de un perro con un cuerpo extraño gástrico. El cuerpo extraño es notado dentro del estómago.	33
<b>Fig. 23</b> Vista LI. ulcera gástrica, retención de Bario en la región de píloro	35
<b>Fig. 24</b> Vista VD Tumor gástrico, note defecto de llenado y cambio de densidad de la pared gástrica en la curvatura menor.	36
<b>Fig. 25</b> Vista LI. Vólvulo Gástrico. No debió haberse administrado MC+	37
<b>Fig. 26</b> Vista VD Vólvulo Gástrico	37
<b>Fig. 27</b> Vista LI. Estenosis pilórica, retención de contraste en estomago	38
<b>Fig. 28</b> Vista VD. Estenosis pilórica	38
<b>Fig. 29</b> Rango de vaciado gástrico por métodos de contraste	40
<b>Fig. 30</b> Media observada de los valores y curva de poder exponencial (usando media de los valores) para la técnica de la medicina nuclear (gammagrafía) y la técnica de marcadores de radiopacos. Tiene mas sensibilidad Estudio de gammagrafía que las radiografías de BIPS.	40
<b>Fig. 31 y 32</b> Vaciado gástrico retardado en un perro. Todos los BIPS son retenidos en el estomago después de 8 hrs. (Vista Lateral y VD.)	41
<b>Fig. 33</b> Radiografía Lateral abdominal de un gato con las úlcera gástrica perforada de causa indeterminada. La retención de BIPS en el estómago 36 h después de que la administración es sugestiva de retardo en el vaciado	36

gástrico o una obstrucción de salida de píloro	42
<b>Fig. 34</b> Vista LI. 15 min después de la administración de Bario. Bario pasando a través de intestino	46
<b>Fig. 35</b> Vista VD 15 min después de la administración de Bario. Bario pasando a través de intestino	46
<b>Fig. 36</b> Vista VD, mismo perro 45 min después de la administración del Bario, el Bario es visible en intestino grueso	46
<b>Fig. 37</b> Vista VD, mismo perro 45 min después de la administración del Bario, el Bario es visible en intestino grueso	46
<b>Fig.38</b> Vista LI. Hiperperistalsis	49
<b>Fig. 39</b> Vista LI. Cuerpo extraño en yeyuno note el poco paso de contraste posterior a la dilatación.	51
<b>Fig. 40</b> Vista lateral izq. Tumor anular	53
<b>Fig. 41</b> Vista VD Tumor anular	53
<b>Fig. 42</b> Vista LI agrupamiento de BIPS por obstrucción parcial de intestino	55
<b>Fig.43</b> Vista LI flujo típico de Bario con el dilema si los estrechamientos de la columna de Bario es por peristalsis o es una obstrucción	55
<b>Fig. 44</b> Berosperse bolsa de enema de Bario	59
<b>Fig. 45</b> Enema de Bario Barosperse, completo no necesita sonda Foley	59
<b>Fig. 46</b> Vista VD colon por enema normal	60
<b>Fig. 47</b> Vista LI Colon por enema normal	60
<b>Fig. 48</b> Vista LI. Impactación de heces (fecalito)	63
<b>Fig. 49</b> Vista LI. Con Bario, Megacolon	64
<b>Fig. 50</b> Vista L I Contraste simple de Bario, Colitis ulcerativa	65
<b>Fig. 51</b> Vista VD Contraste simple de Bario, Colitis ulcerativa	65
<b>Fig. 52</b> Vista LI Cuerpo extraño en colon	66
<b>Fig. 53</b> Vista VD Cuerpo extraño en colon	66
<b>Fig. 54</b> Vista VD Tumor intestinal	67
<b>Fig. 55</b> Vista LI Tumor en intestino grueso	67
<b>Fig. 56</b> Vista LI Estenosis colonica, Atrapamiento mesentérico	68
<b>Fig. 57</b> Vista VD Estenosis colonica, Atrapamiento mesentérico	68
<b>Fig. 58</b> Vista VD Divertículo Rectal	69

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Productos comerciales de Bario	7
<b>Cuadro 2.</b> Resumen Transito intestinal de Bario	48
<b>Cuadro 3.</b> Esquema técnica Colon por Enema	60

## **I. INTRODUCCION**

El rector de la Universidad en Wurzburg, Alemania, Wilhelm Conrad Rontgen, Profesor de Física, llevó a cabo estudios experimentales sobre los rayos catódicos con tal ciencia y talento que la noche del viernes 8 de noviembre de 1895, culminaron con el descubrimiento de los rayos X y por ello, fue galardonado en 1901, con el primer Premio Nobel de Física.

Con los rayos X fue posible, por primera vez, hacer visibles en forma de sombras todas las estructuras de mayor densidad, tales como las partes del esqueleto óseo o determinadas formaciones de cálculos en los riñones y en las vías biliares, mientras que los órganos formados por tejidos blandos se apreciaban con dificultad. Su imagen radiográfica no se diferenciaba del entorno. Este problema fue el punto de partida de la investigación con los medios de contraste, que comenzó poco después del descubrimiento de los rayos X. En 1910, Krause recomienda el Sulfato de Bario para el examen radiológico del tracto gastrointestinal (Dena, 1996).

Un medio de contraste es una sustancia que se administra al paciente que más radiopaco o radiolucido que el tejido circundante. Esto permite la valoración de la posición, tamaño, forma y arquitectura interior de un órgano que no estaba claro en la radiografía original (radiografía simple).

Hay dos tipos de medios de contraste, los medios de contraste negativos (más radiolucidos que los tejidos circundantes) y los medios de contraste positivos (más radiopacos). Ellos logran esta diferencia absorbiendo menos (radiolucido) o más (radiopaco) radiación respectivamente (Dennis, 2002).

El Sulfato de Bario usado para el estudio de aparato digestivo en perros, tiene varias presentaciones y preparaciones, (pasta, suspensiones, y BIPS (esferas de polietileno impregnadas con Bario).

### **1. MEDIOS DE CONTRASTE**

Un medio de contraste es una sustancia que aumenta o disminuye la densidad radiográfica de un órgano que no es claramente visible en la radiografía simple, es una sustancia que se administra al paciente que es más

radiopaco o más radiolucido que el tejido circundante. Existen dos tipos de medios de contraste, los medios de contraste negativos y los medios de contraste positivos. Esto permite valoración de la posición, tamaño, forma y arquitectura interior del órgano que no estaba claro en la radiografía original (radiografía simple). Normalmente, el medio es de densidad radiográfica mayor que la estructura que perfila; se introducen ocasionalmente de densidades más bajas, el ejemplo usual que es aire (Dennis, 2002).

La radiografía de contraste juega un papel importante en diagnóstico por imagen (Fig. 2) (Lamb, 2001). Los medios de contraste de elección deben ser inertes e inofensivos (tanto como sea posible) al animal bajo investigación e inofensivo al veterinario. Ellos deben ser fáciles de usar, estériles si es necesario (inyecciones i.v.), y no ser demasiado caros. No tóxico o irritante y sin efectos secundarios. Ellos deben permanecer durante el tiempo suficiente para tomar las radiografías y deben ser expulsados totalmente del cuerpo (Wolvekamp, 2004b; Dennis, 2002).

Para la interpretación de radiografías deben entenderse los principios de imagen radiográfica y la anatomía radiográfica normal. La visualización de estructuras en una radiografía depende de la identificación de perfiles del órgano, y el contraste es el resultado de las estructuras de densidades diferentes, que quedan en estrecho contacto con algunas otras. Una radiografía está compuesta por densidades básicas radiográficas (Fig.1) (Dennis, 2002).

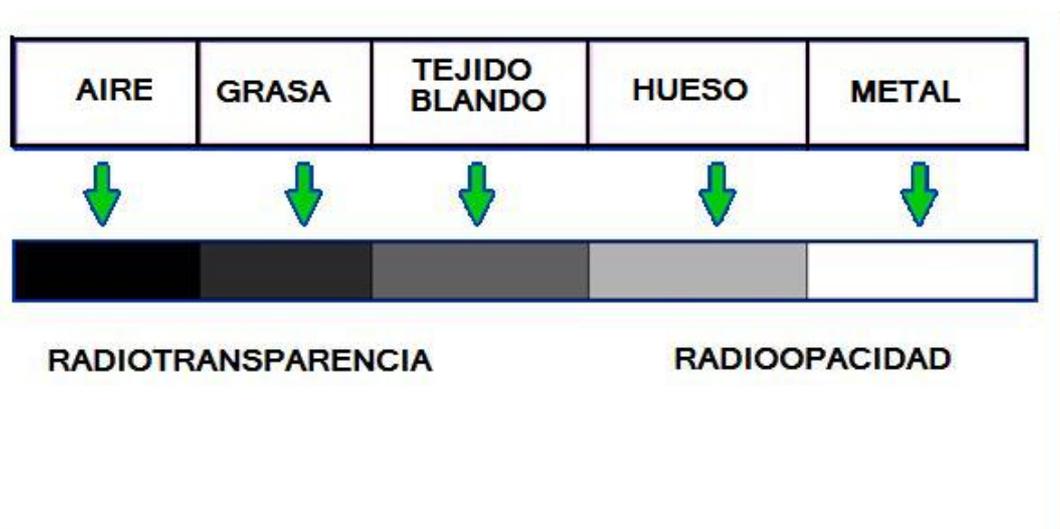


Fig.1 Densidades Radiográficas (Abreu, 2006)

<b>Comparison of the role of selected imaging modalities by anatomic region of the alimentary tract</b>				
	<i>Modality</i>			
	<i>Survey radiogr.</i>	<i>Contrast radiogr.</i>	<i>Ultrasonography</i>	<i>Endoscopy</i>
Oesophagus	+	+++	-	++
Stomach	+	+++	++	+++
Duodenum	+	+++	++	+++
Jejunum	+	+++	++	-
Colon	+	+++	++	+++
Pancreas	+	+	++	-
Lymph nodes	-	-	++	-

Key: + limited information; ++ useful information; +++ detailed anatomic assessment often possible

Fig.2 Comparación del papel de modalidades de imagen seleccionadas para la región anatómica del tracto alimentario (Lamb, 2001).

## 2. CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE

Hay dos tipos de medios de contraste, los medios de contraste negativos (más radiolucidos que los tejidos circundantes) y los medios de contraste positivos (más radiopacos). Ellos logran esta diferencia absorbiendo menos o más radiación respectivamente que los tejidos circundantes. Los estudios de contraste negativos mostrarán la posición, tamaño y espesor de la pared del órgano, Ellos dan poca información sobre la superficie de la mucosa. Los estudios del contraste positivos dan un poco más información que los estudios de contraste negativos son mejores para descubrir un defecto pequeño en la pared del órgano. Los estudios de contraste dobles usan una cantidad pequeña de medio del contraste positivo para cubrir superficie mucosa de un órgano hueco como la ampolla, seguida por la dilatación con el aire (Lamb, 2001; Abreu, 2006; Graeme, 2007).

## **2.1 Medios de Contraste Negativos**

Los agentes de contraste negativos (Aire, Oxígeno, Bióxido de Carbono). El agente del contraste negativo normalmente usado en radiología veterinaria es el aire, se utiliza principalmente en la vejiga (neumocistograma) pero también puede usarse en el tracto gastrointestinal (Neumogastrograma, Neumocolon) y en las articulaciones (artrograma negativo) y puede llegar a emplearse en combinación con algún contraste positivo para un contraste doble (Lamb, 2002; Abreu, 2006).

## **2.2. Medios de Contraste Positivos**

El Bario y preparaciones de yodo son los medios de contraste positivos más comunes, se muestran radiopacos debido a sus números atómicos altos (56 y 53 respectivamente). El Bario se presenta como Sulfato de Bario y el yodo como las moléculas orgánicas complejas.

### **2.2.2 Contraste de Bario**

El Bario es un material blanco con consistencia similar a la del yeso, producido como un polvo para mezclar (Listo para mezclar) con el agua, en pasta (Premezclado) o en suspensión coloidal espesa. También puede mezclarse el Bario líquido con la comida. Ellos no deben inyectarse en los vasos sanguíneos. La aspiración de Bario en los pulmones puede causar pulmonía y la aspiración severa puede ser fatal. El Bario que es extravasado del intestino perforado permanece indefinidamente en el mediastino o la cavidad peritoneal causando granulomas y adherencias. Puede tardar el sanando de un sitio de enterostomía subsecuente, por lo que no debe usarse si la cirugía es probable. Dentro de contraste de Bario también están los BIPS (esferas de polietileno bario impregnadas) que son marcadores radiopacos (Biller, 2006; Soriano, 2002; Feeney b).

El BIPS (esferas de polietileno bario impregnadas) puede usarse para el diagnóstico de obstrucciones intestinales y desórdenes de motilidad. El BIPS, emplea el mismo bario (Sulfato de Bario) que está en las suspensiones líquidas usadas en los estudios del contraste convencionales (Manual BIPERS).

### **2.2.1 Contrastes Yodados**

*Los contrastes yodados se clasifican tradicionalmente en tres grupos:*

- Iónicos de alta osmolaridad
- Iónicos de baja osmolaridad.
- No iónicos.

#### **a) Los Contrastes Iónicos de Alta Osmolaridad:**

Son las sales sódicas y/o de meglumina del ácido benzoico triyodado a concentraciones que oscilan entre el 40-70%. Entre ellos encontramos Amidotrizoato sódico, Amidotrizoato sódico y de Meglumina, y el Iotalamato sódico y de meglumina. Están indicados en urografías y angiografías por radiografía convencional o tomografía computarizada en personas con bajo riesgo de padecer reacciones anafilácticas y estables hemodinámicamente, ya que su elevada osmolaridad (600-1000 mOsm/l) va a condicionar una respuesta vaso-vagal que puede producir hipotensión por vasodilatación (Soriano, 2002).

#### **b) Los Contrastes Iónicos de Baja Osmolaridad.**

Sólo tienen un representante que es un compuesto de sales sódicas y de meglumina del ácido ioxálgico. Se trata de un compuesto dimérico del ácido triyodobenzoico, presenta 6 átomos de yodo por molécula, se utiliza a concentraciones del 20-40% y presenta una osmolaridad de 600 mOsm/kg que le confiere un riesgo inferior de respuesta vaso-vagal. Puede administrarse por vía intravenosa, urinaria, articular y uterina y puede considerarse como agente de elección en urografías y angiografías en pacientes con elevado riesgo de padecer reacciones adversas (antecedentes de asma, alergia a contrastes yodados) (Soriano, 2002).

#### **c) Los Contrastes No Iónicos de Baja Osmolaridad.**

Los constituyen amidas del ácido triyodobenzoico y por tanto no se disocian en solución. Se utilizan a concentraciones del 30-40% presentando una osmolaridad de 600 mOsm/kg. Por presentar una neurotoxicidad reducida, pueden administrarse por vía subaracnoidea empleándose en melografías. Por lo demás, pueden ser utilizados en todas las indicaciones en que podían utilizarse los contrastes de los grupos anteriores pero su costo elevado hace que se reserven para aquellos pacientes de mayor riesgo con el fin de obtener una utilización costo-efectividad (Soriano, 2002).

### 3. SULFATO DE BARIO DISPONIBLE COMERCIALMENTE

Nombres Comerciales	Fabricantes
Esophotrast (Pasta de Bario)	Barnes-Hind barium products
Barospense (suspensión y Enema)	Mallinckrodt. (Fig. 3 y 4)
E-Z paste (Crema esofagica)	E-Z-Em Inc
Liqui-jug (Suspensión de Bario)	E-Z-Em Inc
Liquid Polibar (suspensión de Bario)	E-Z-Em Inc
E-Z-Jug (suspensión de Bario)	E-Z-Em Inc
Novopaque	Lifayette pharma
Disperbarium (enema de Bario)	Rovi

Cuadro 1. Productos comerciales de Bario (Birchard y Sherding, 1996; Jimenez y col., 2002)



Fig. 3 Barospense A.D. Sulfato De Bario Para Suspensión (Cortesía TR. Medina C.)



Fig. 4 Barospense Bolsa Para Enema De Bario (Cortesía TR. Medina C.)

## 4. DESCRIPCIÓN DEL SULFATO DE BARIO

### 4.1. Descripción Química.

Nombre químico: Sulfato de Bario.

Fórmula:  $BaSO_4$ .

Clasificado dentro de los alcalinotérreos. Su número atómico es 56, El Sulfato de Bario se utiliza como medio de contraste en las radiografías del tubo digestivo.

El Bario es un material blanco con consistencia similar a la del yeso, producido como un polvo para mezclar con el agua, en pasta, en suspensión coloidal espesa o como esferas usadas como marcadores radiopacos. La suspensión de Bario puede mezclarse con la comida

Sulfato de Bario Concentración: 97,50 - 99,00 % (Dennis, 2002; Soriano y col., 2002).

### 4.2 Descripción de las Esferas de Polietileno Bario Impregnadas (BIPS)

Las Esferas de Polietileno Bario Impregnadas (BIPS) son una mezcla de plástico y Sulfato de Bario. Mezclado como polvos (Plástico y Sulfato de Bario), la combinación se sujeta al calor suficiente para dar el plástico fluido (liquido) y es inyectado y amoldado en troqueles de precisión que los convierte en sólidos, esferas solidas de dos tamaños (5 mm y 1.5 mm) que contienen el Sulfato de

Bario inexorablemente limitado. El BIPS emplea el mismo Bario (Sulfato de Bario) que está en las suspensiones líquidas usadas en los estudios del contraste convencionales (Robertson y Burbidge, 2000; Guilford, 2001; Manual BIPERS).



Fig. 5 Opciones de BIPS (Manual BIPERS).

El BIPS está disponible en dos tamaños de cápsula (opciones). La opción de la cápsula grande consiste en una cápsula de gelatina grande que contiene 1 dosis de el BIPS (diez BIPS de 5.0 mm y treinta BIPS de 1.5 mm) (ver Fig. 5). La opción de la cápsula pequeña consiste en cuatro cápsulas de gelatina pequeñas que contienen 1 dosis de BIPS colectivamente. Las cápsulas pequeñas son más fáciles de administrar a los gatos y los perros pequeños. La cápsula grande es más conveniente administrar a los perros grandes (Harmoinen, 2004; Guilford, 2001; Manual BIPERS).

#### **4.3 Indicaciones Para un Estudio de BIPS**

Las indicaciones para los estudios de BIPS son frecuentes en la práctica de pequeños animales. El BIPS son la manera exacta y conveniente de medir por fuera las obstrucciones físicas del intestino y es la única manera práctica para veterinarios en la práctica privada evaluar cuantitativamente la motilidad gastrointestinal y el tránsito de comida. Las indicaciones principales para los estudios de BIPS incluyen:

1. Medir por fuera las obstrucciones del tracto GI en perros y gatos con vomito agudo-subagudo

2. Medir por fuera los cuerpos extraños lineales en los gatos
3. Investigar los perros con hinchamiento crónico o recurrente por el retardo del vaciado gástrico
4. Investigar gatos y perros con la anorexia inexplicable por obstrucciones parciales bajas.
5. Investigar causa y pronóstico de animales con estreñimiento idiopático recurrente (Manual BIPERS).

#### **4.4 Contraindicaciones y Limitaciones del BIPS**

El paciente con shock o con signos agudos no son candidatos para un estudio de BIPS. La urgencia exigirá el tratamiento inmediato, sea este quirúrgico o médico.

No se indica el BIPS en los pacientes demasiado débiles para tragar o en aquéllos con vomito o melena. El BIPS son de poco valor en animales que vomitan frecuentemente por que los BIPS no son retenidos el bastante tiempo para que el vaciado gástrico empiece.

En general, los estudios de BIPS pueden ser realizados con éxito en pacientes que están vomitando menos de 4 veces por día.

No se indican el BIPS para la detección de enfermedades no-obstrucciono gástrico o intestinal (por ejemplo las úlceras, enfermedad inflamatoria del intestino) aunque ellos muestran a menudo las anomalías de motilidad secundaria a diferentes enfermedades.

El BIPS tiene varias ventajas importantes encima del Bario Líquido pero no reemplazan esta técnica (Robertson y Burbidge, 2000; Manual BIPERS).

#### **4.5 Uso de BIPS Comparado con el Uso de Suspensiones de Bario.**

Comparado a las soluciones de Sulfato de Bario, el BIPS ofrecen las ventajas siguientes:

El BIPS es más sensibles para el descubrimiento de desórdenes de motilidad porque ellos proporcionan la información cuantitativa sobre el vaciado gástrico y cronometra el tránsito intestinal, ellos imitan el tránsito de comida (Fig. 6) no de líquidos (el tránsito de líquido raramente se rompe por los desórdenes de motilidad). Su administración es más cómoda; no se requiere de tubo estomacal y las radiografías no necesitan ser hechas a intervalos fijos, es

menos probable que ellos sean aspirados y además de ello no causan peritonitis si el intestino se perfora. No ocultan el detalle abdominal en las radiografías que reducen la necesidad por una película de estudio anterior al procedimiento del contraste (Manual BIPERS; Tams, 2003; Hoffmana y col., 2004; Allan y col., 1996).

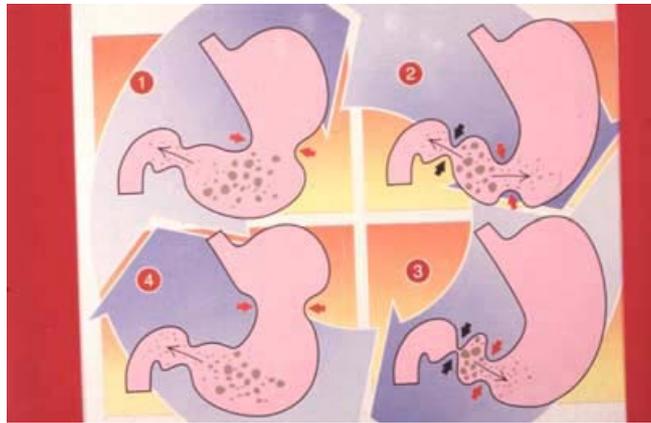


Fig. 6 Comportamiento de BIPS en estómago. El vaciado gástrico de sólidos es más complejo que el de líquidos. El antro Requiere moler para reducir tamaño de la partícula y la coordinación íntima entre antro, píloro y contracciones duodenales (Manual BIPERS).

Comparado el Sulfato de Bario, con el BIPS tienen las desventajas siguientes:

1. No proporcionan tanta información sobre los detalles de la mucosa como puede obtenerse por un solo Gastrograma simple o de doble contraste
2. No delimitan los bordes del lumen del tracto GI y son menos valiosos para diferenciar dilatación o desplazamiento de los órganos (p ej. Megaesófago o DGV)
3. Los estudios pueden tomar mucho más tiempo, como los BIPS se mueven algo más despacio a través tracto GI que los líquidos.
4. El punto importante: Si los BIPS grandes entran en el colon que es muy improbable que el paciente tenga una obstrucción gastrointestinal (Manual BIPERS).

## **5. ESÓFAGO**

El esófago, en condiciones normales se encuentra colapsado, excepto durante la deglución, por lo cual no es visible en una radiografía simple, al encontrarse rodeado de estructuras de densidad radiológica similar. Una bolsa de aire localizada en el esófago torácico craneal es una observación común de ninguna importancia (Lamb, 2001; Martínez 1992).

Las proyecciones mas significativas para esta estructura, son las latero-laterales (L), ya que en las ventro-dorsales (VD) o dorso-ventrales (DV), se produce una superposición con otras estructuras mas radiopacas (esternón, corazón, grandes vasos, la propia columna, etc.) (Martínez, 1992).

El Sulfato de Bario se puede usar de diferentes formas para el estudio de esófago, suspensión, pasta, o mezclado en comida.

### **5.1 Esófagograma**

Para visualizar el lumen del esófago más claramente, e identificar cualquier desplazamiento del esófago, las lesiones de la mucosa, signos de perforación. Se recomienda hacer un Esófagograma en los animales con sospecha de masa mediastinal, porque pueden ayudar a identificar el desplazamiento del esófago que puede confirmar que una masa está presente (Animalinside, 2004a).

Realizar un Esófagograma en el perro o el gato es una prueba simple, rápida, y barata; que es usada para evaluar el esófago cuando el esófago se identifica dilatado en el estudio radiográfico o si hay una sospecha clínica de regurgitación o disfagia. Un Esófagograma es útil en el trabajo para desordenes como; Megaesófago, disfagia, regurgitación, masas mediastinales

o esofágicas, intususcepción de gastroesofágica, divertículos esofágicos y cuerpos extraños en esófago (Animalinside, 2004a).

Consideraciones de Contraste: El contraste usado en el examen debe poder cubrir, y temporalmente adherirse a la mucosa del esófago para que sea visible en las radiografías del estudio (Animalinside, 2004a).

La pasta de Bario comercialmente preparada (no suspensión) generalmente es el agente de contraste con la mejor opción para realizar un Esófago grama, sin embargo, hay ciertas situaciones dónde se indican otros agentes. Como puede ser, Contraste yodado (gastrografia): el Yodo debe usarse si hay una sospecha de una perforación esofágica porque el Bario extravaciado es irritante para el mediastino y formara granulomas. Sin embargo, el yodo no cubrirá la mucosa esofágica y pequeñas acumulaciones peri esofágicas pueden ser difíciles identificar. Por consiguiente, si hay un la sospecha fuerte de una perforación esofágica y la perforación no se identifica con un estudio de yodo, el Esófagograma deben repetirse con la pasta de Bario. (Animalinside, 2004a; Vessal y col., 1975)

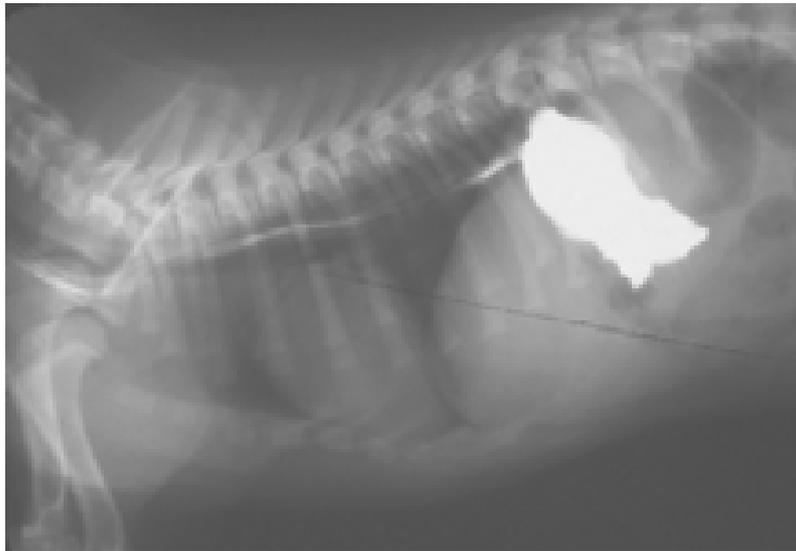


Fig.7 Vista lateral izq. Esófago grama normal en un perro Bario entro a estomago (Feeney a).

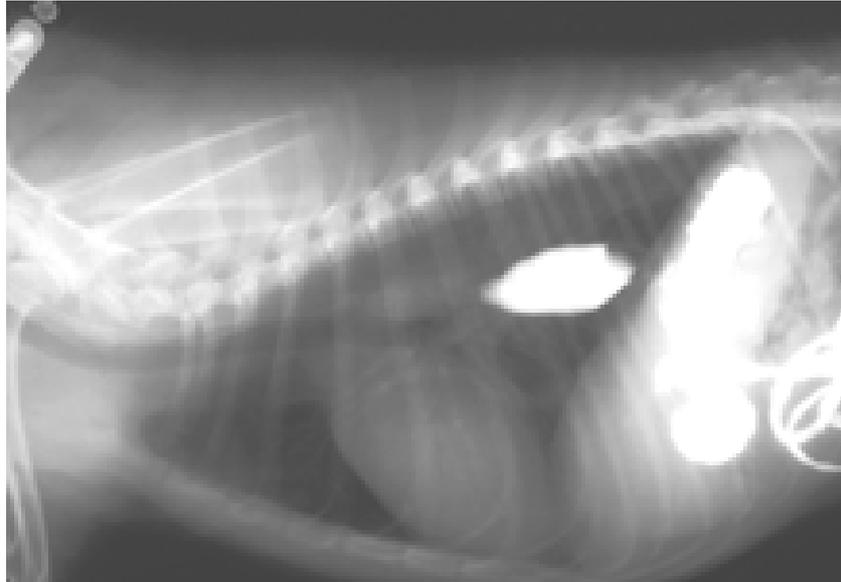


Fig. 8 Vista lateral izq. Esófagograma normal en el perro  
el Bario a pasado a intestino (Feeney a).

### **5.2 Uso de Suspensión de Bario Para Esófagograma**

Si la pasta de Bario del estudio Esófagograma es normal puede ser beneficioso para repetir el estudio con una suspensión de Bario líquida (no la pasta de Bario).

La suspensión de Sulfato de Bario es también de primera elección, porque es muy opaco y fácil de administrar. Los animales con regurgitación que aparece normalmente cuando tragan líquido se debe hacer el Esófagograma.

Los medios de contraste yodados orgánicos; son normalmente reservados para el uso en los animales con sospecha de perforación esofágica porque estos químicos se reabsorben prontamente si se extravasan (Martínez, 1992; Spillmann, 2007).

### **5.3 Uso de Comida de Bario (Barium Meal) Para Esófagograma**

Tradicionalmente, se describe como comida mezclada con Sulfato de Bario, administrado a un paciente con la intención de observar su pasaje a través del tracto gastrointestinal. Una situación donde el Bario impregnado en la comida es útil, es en el estudio de enfermedades del esófago donde se está buscando una estenosis, dilatación sacular o divertículo, como éstos no son siempre identificados por la suspensión usual de estudio de contraste de Bario.

La comida impregnada también puede preferirse al estudiar la motilidad Esofágica o faríngea (Graeme y Nicoll, 2002; Venker-Van, 2006).

Esta mezcla evaluará la habilidad del paciente de tragar el material solido. Un Esófagograma con comida de Bario (barium meal) nunca se debe realizarse el estudio con la pasta del Bario (Animalinside.com 2004; Graeme y Nicoll, 2002).

#### **5.4 Técnica Esófagograma**

- 1.- Se analizan las radiografías simples cervicales y torácicas antes de la administración del Bario.
- 2.- Se coloca al animal en decúbito lateral.
- 3.- Se administra medio de contraste (suspensión de Sulfato de Bario o pasta) lentamente en la bolsa bucal.
- 4.- La dosis es variable (5 a 20ml); se necesita suficiente para inducir la deglución y cubrir el esófago.
- 5.-Tomar radiografías latero lateral (LL) y el ventro-dorsal (VD) inmediatamente después de que la pasta es tragada. La vista lateral es más informativa; la vista oblicua ventral derecha puede ser de utilidad. Pueden ser útiles las radiografías de seguimiento si se retiene un bolo de medio de contraste dentro del esófago.
- 6.-Si el Esófagograma de pasta o suspensión de Bario es normal, se puede repetir el estudio con una hamburguesa de Bario (barium meal o comida de Bario) (Animalinside 2004a, Birchard y Sherding, 1996).

#### **5.5 Complicaciones y Contraindicaciones**

Los estudios con contraste Baritado no se deben de realizar de forma rutinaria en pacientes con una alta sospecha de obstrucción aguda esofágica por el riesgo de aspiración. La complicación primaria es aspiración del contraste. Sin embargo, los volúmenes pequeños de Bario aspirado (como aquéllos usados en este estudio) se toleran bien.

Esta contraindicado el uso de Sulfato de Bario en pacientes con sospecha de perforación esofágica porque el Bario extravaciado es irritante para el mediastino y Puede estar indicado el medio de contraste de osmolaridad baja, no iónico yodado.

En pacientes con señales de pulmonía por aspiración deben evitarse este tipo de estudios, por el riesgo de inspiración del Bario. Recíprocamente, los agentes de contrastes yodados aspirados son muy irritantes para el pulmón y pueden comprometer la respiración significativa. Se debe ser cauto de usar a agentes yodados en los pacientes con riesgo de aspiración (Animalinside 2004a; Tamm y Kortsit, 1999; Bichard, 1996; Spillman, 2007; Vessal y col, 1975).

Los pacientes que aspiran Bario, podrían descargar el Bario unos días después con la función del pulmón normal. El pronóstico a largo plazo es generalmente excelente debido al carácter inerte del Sulfato de Bario (Tamm y Kortsit, 1999; Shook y Felson, 1970; McAlister y Askin, 1983).

## **5.6 Patologías Encontradas con Esófagograma**

### **5.6.1 Megaesófago**

Megaesófago es un termino descriptivo de dilatación esofágica, una manifestación común de diferentes enfermedades que producen alteraciones neuromusculares que desencadenan un transporte anormal de la ingesta entre la faringe y el estomago. El Megaesófago idiopático congénito (MIC) se refiere a una dilatación de causa desconocida que se manifiesta al momento del destete (Fig. 9 y 10) (Carmona, 2001; Torres, 1997).

El Megaesófago idiopático adulto (MIA) es una dilatación que aparece súbitamente en la madurez; en tanto que el Megaesófago adquirido o secundario (MAS) describe las causas de dilatación esofágica que pueden ser identificadas (Carmona, 2001).

Megaesófago se refiere a un esófago grande, flácido con un desorden de motilidad severo. Puede ser idiopáticos congénitos o adquirido, o secundario.

El Megaesófago idiopático congénito es a menudo notado al destetar. Se predisponen Gran Danés, pastores alemanes, setter irlandeses, fox terriers, schnauzers Miniatura, Labrador retriever y Shar pei. El mecanismo fundamental

es desconocido, pero una incompleta innervación podría causarlo (Ballester, 2002; Sainz).

Se han propuesto diferentes teorías como causa del MIC canino; estas incluyen disfunción del sistema motor primario del esófago con o sin disfunción secundaria del esfínter gastroesofágico (acalasia), parálisis del músculo esofágico, un defecto neurológico en la vía sensorial ascendente del reflejo peristáltico o dentro de las interconexiones del tallo cerebral; sin embargo, en diferentes investigaciones Holland y colaboradores han podido establecer que el MIC se presenta a causa de una alteración de las propiedades biomecánicas de la pared esofágica y no por una forma primaria de anomalía neuromuscular (Carmona, 2001).

En nuestro medio una de las principales causas de dilatación esofágica secundaria es la infestación por *Spirocercas spp.* Este helminto produce una esofagopatía de tipo obstructivo que se caracteriza por una formación granulomatosa de tipo inflamatorio que potencialmente se puede convertir en un sarcoma. En el sitio donde se produce esta lesión se provoca un estenosis de la luz esofágica, obstaculizando el paso de la ingesta y provocando una dilatación esofágica proximal al sitio de la obstrucción parasitaria (Carmona, 2001).

El estudio radiográfico normalmente muestra la dilatación con la comida. Un Esófagograma con Bario pueden ser útil para evaluar la magnitud de la dilatación. Los diferenciales deben incluir cuerpos extraños, estenosis, y las anomalías del anillo vascular. Megaesófago idiopático adquirido y secundario pueden ocurrir en una fase adulta de vida. Se usan estudio y radiografías del contraste para confirmar el diagnóstico (Ballester, 2002).



Fig. 9 Vista lateral izq. Megaesófago idiopático congénito en un cachorro caniche de dos meses de edad (Carmona, 2001).

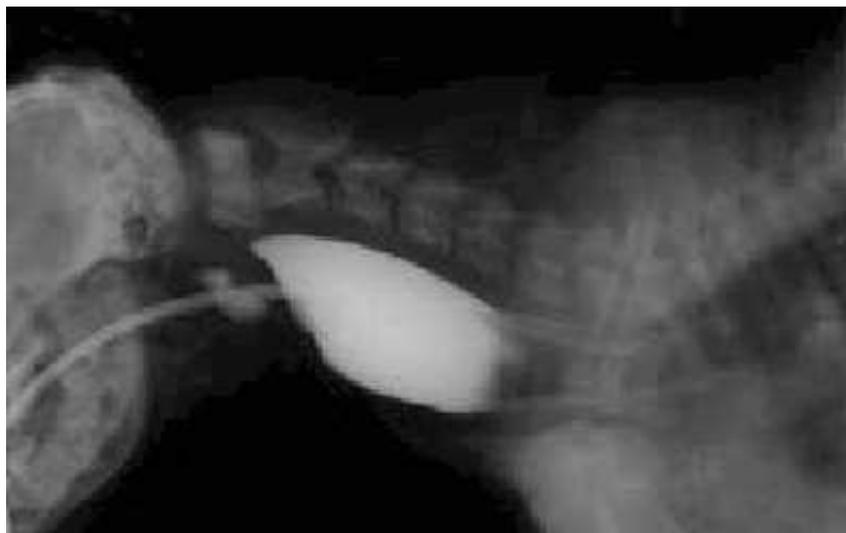


Fig. 10 Vista lateral izq. Pastor alemán 8 meses (Sulfato de Bario) .Nótese la dilatación de la porción cervical del esófago (Castañeda y Serrano).

### 5.6.2 Divertículo Esofágico

Un divertículo esofágico es una dilatación en forma de saco o bolsillo. Es una condición rara en el perro y se desarrolla más frecuentemente en la entrada al tórax o craneal al diafragma. Los divertículos esofágicos son una condición poco frecuente en el perro, de la que existen pocos reportes en el mundo. La regurgitación resulta ser uno de los síntomas característicos,

además de los derivados de sus complicaciones, tales como la neumonía por aspiración.

Los signos clínicos que presentan los perros con divertículos en el esófago son similares a los que se presentan en la mayoría de los desórdenes esofágicos y pueden incluir regurgitación, disfagia, odinofagia, arcadas, salivación, anorexia, pérdida de peso e incomodidad posprandial.

El diagnóstico del divertículo esofágico se realiza basado en los antecedentes de enfermedad esofágica y la realización de radiografías contrastadas (Fig. 11 y 12) (Hernández 2007, Pérez 2004).



Fig. 11 Radiografía lateral izq. de Tórax. Nótese la formación del divertículo en la porción torácica del esófago (Castañeda y Serrano).



Fig. 12 Radiografía contrastada con Sulfato de Bario, en la cual se aprecia una gran dilatación esofágica ventral en un pastor alemán (Hernández, 2007)

### **5.6.3 Cuerpos Extraños en Esófago**

El esófago normal tiene tres estrechamientos anatómicos característicos en los que hay gran probabilidad de que se atoren los cuerpos extraños ingeridos:

Constricción cervical, a nivel del esfínter Cricofaríngeo. Constricción bronco aórtica. Sobre la base del corazón, por detrás de la bifurcación de la tráquea, en donde el tronco bronquial izquierdo y el arco aórtico tienden a comprimir el esófago. Constricción diafragmática, en el hiato, sitio en el que el esófago penetra al diafragma (Pérez, 2004).

El cuerpo extraño esofágico normalmente encontrado en el perro son los huesos, considerando que, en los gatos, son los juguetes. Estos normalmente alojan a la parte superior de la cavidad torácica, a la base del corazón, o en hiato del diafragma. La radiografía normalmente es el diagnóstico. Evalúe las radiografías torácicas por mediastinitis (Ballester, 2002).

Aún cuando el cuerpo extraño sólo provoque obstrucción parcial, si permanece durante largo tiempo da complicaciones como úlceras, esofagitis, perforación esofágica, mediastinitis, pleuritis, empiema y fístula traqueo esofágica. Por ello la obstrucción por cuerpo extraño ha de considerarse como una urgencia.

Si el cuerpo extraño es un hueso que se puede empujar hacia el estómago pero no extraerse por vía oral, muchas veces no se necesita eliminarlo por medio de gastrotomía. La mayor parte de los huesos, aunque están cubiertos con cartílago, se digieren pronto en los ácidos gástricos y se excretan en las heces en un periodo de 7 a 10 días. Se pueden obtener radiografías durante varios días para asegurar que no se desarrollan complicaciones.

Los cuerpos extraños radiopacos no presentan problemas radiológicos, para su diagnóstico (Fig. 13). Los radiotransparentes, se puede facilitar su

diagnóstico mediante la administración de contraste radiopaco (solución Sulfato de Bario), el cuerpo extraño retendrá en su superficie medio de contraste y ello lo haga visible, esto nos delimitara el perfil del cuerpo extraño, dando una imagen radiológica de defecto de llenado (Martínez, 1992).



Fig. 13 Vista lateral izq. Presencia del anzuelo (cuerpo extraño radiopaco) enclavado en porción inicial del esófago.

#### **5.6.4 Invaginación Gastroesofágica**

Aparece en animales jóvenes, casi siempre asociada a problemas de Megaesófago congénito. La imagen en la radiografía simple, es la de un esófago craneal muy dilatado, con contenido gaseoso de diversa magnitud, en la parte caudal, se observa una imagen mas radiopaca, que corresponde al estomago o parte de el invaginado dentro del esófago. Tras la administración del contraste, mediante suspensión de Bario, la imagen radiográfica permite observar el acumulo del contraste en la parte craneal con detención del mismo a nivel de la invaginación. En caso de intususcepción estacionario que puede probarse empujar la parte intra esofágica del estómago para regresarlo en la posición anatómica normal (Martínez, 1992; Spillman, 2007)

#### **5.6.5 Estenosis Esofágica**

La estenosis esofágica es una condición relativamente rara en los animales pequeños pero ellos se han documentado bien. Ellos pueden ser divididos en benigno y maligno y, basado en su sitio de origen ellos son

clasificados como intrínseco y extrínseco. El estrechamiento extrínseco del esófago puede causarse por anomalías de los anillos vasculares (Fig. 14), hernia del hiatal y masas del mediastino. (Spillman, 2007)

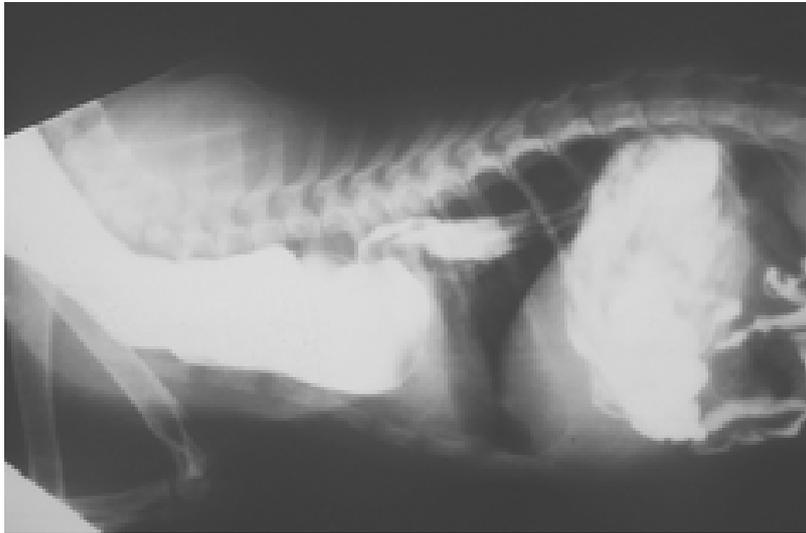


Fig. 14 Vista lateral izq. Esófago atrapado en anillo vascular anormal, con formación de Megaesófago (Feeney a).

La forma más común que afecta al perro y al gato es el estrechamiento intramural que puede ser congénito o adquirido. Los estrechamientos congénitos son raros y pueden aparecer como anillos estenóticos o membranas a varios niveles en la pared del esófago. (Gualtieri, 2005; Ballester, 2002)

Los estrechamientos adquiridos ocurren secundarios a una lesión o severa esofagitis de cualquier etiología que se extiende en la submucosa o la capa del músculo de la pared esofágica. Sanando por fibrosis intramural de estas lesiones llevando a la formación del estrechamiento.

La mayoría de los casos de estrechamiento esofágico en los perros y gatos ocurre del reflujo esofagitis secundario al reflujo de ácido gástrico y enzimas durante anestesia general o enfermedad hiatal, y del pasaje y extracción de los cuerpos extraños esofágicos o gástricos. La cicatrización anormal de cirugía esofágica anterior también es una condición común de formación estenosis en los perros y gatos. Esofagitis severa que es el resultado de vomito persistente, vomito de bolas de pelo en los gatos o ingestión de

ácidos o álcalis, lesiones penetrantes, granulomas causados por el parásito *Spirocerca lupi* y neoplasias son otras posibles causas (Gualtieri, 2005).

Estenosis cicatrizal. Las estenosis esofágicas adquiridas pueden ser resultado de cualquier lesión en la pared que produzca daño a las capas submucosa y muscular. La atención quirúrgica de las estenosis esofágicas es problemática. La longitud del segmento estrechado puede ser extensa y con frecuencia es mayor de lo que se aprecia en las radiografías (Pérez, 2004).

El estudio radiográfico es a menudo irrelevante en el estrechamiento fibrotico a menos que el esófago se distienda con la comida, fluidos o aire proximal al estrechamiento. Radiografía de contraste de Bario usando Bario liquido o Bario mezclado con la comida (Barium Meal o Barium Burger) normalmente es diagnóstico de una estenosis esofágica, mostrando este su ubicación y longitud (fig. 15 y 16) (Gualtieri, 2005).

Las radiografías de contraste revelan un extendido pasaje del medio del contraste (Bario) dentro del esófago (Vlasin, y col 2004).

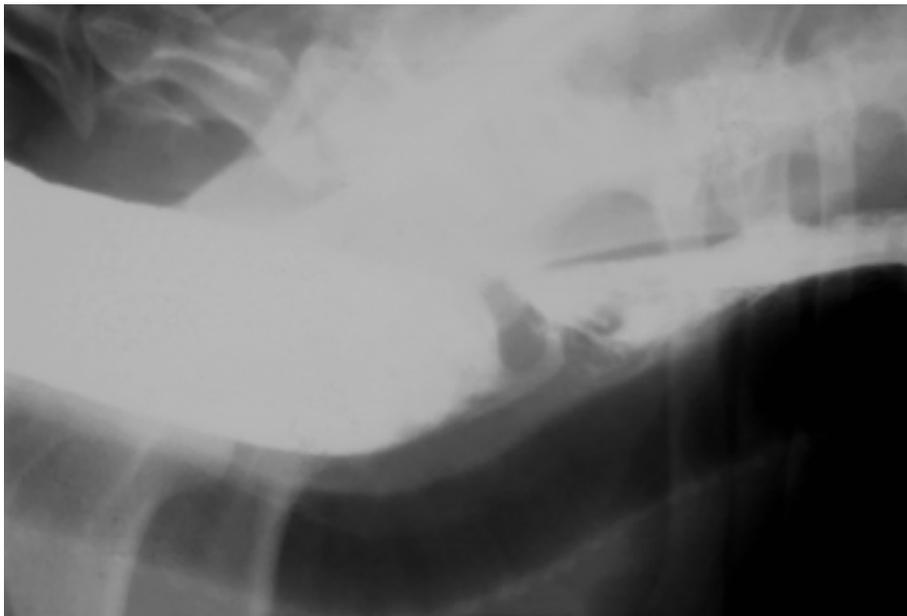


Fig. 15 Vista LI. Estrechamiento esofágico (Feeney a)

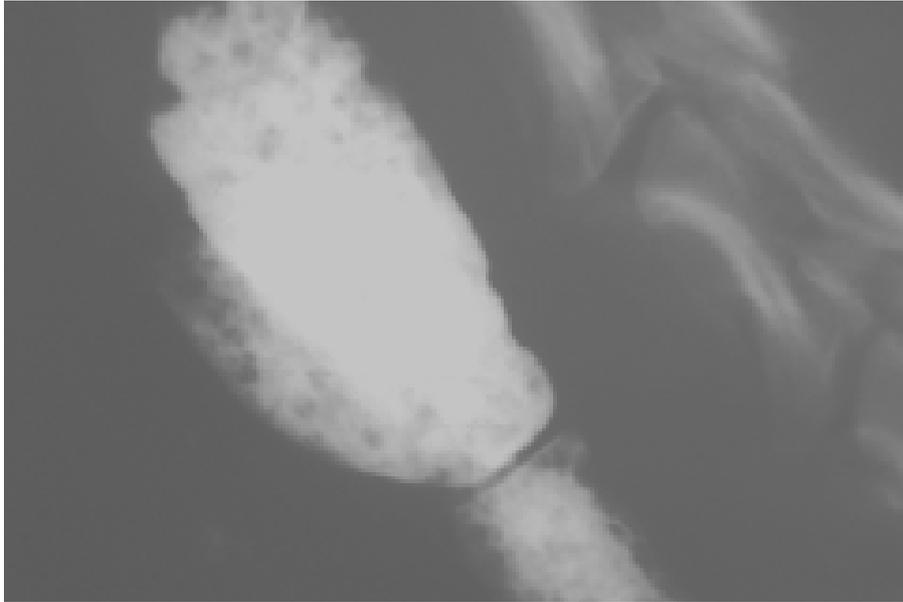


Fig. 16 Vista LI. Estrechamiento oculto (Feeney a)

## 6. ESTOMAGO

El Estomago es un órgano de la digestión, localizado en el cuadrante superior derecho del abdomen, que se divide en cuerpo y píloro (Fig. 17). Recibe y digiere parcialmente los alimentos y bebidas transportadas desde la boca a través del esófago, desplazando la masa nutricional hacia el intestino. Está revestido de capas; mucosa, submucosa, muscular y serosa, todas ellas con gran dotación de vasos sanguíneos y nervios, y contiene glándulas fúndicas, cardiales y pilóricas. (Mosby)

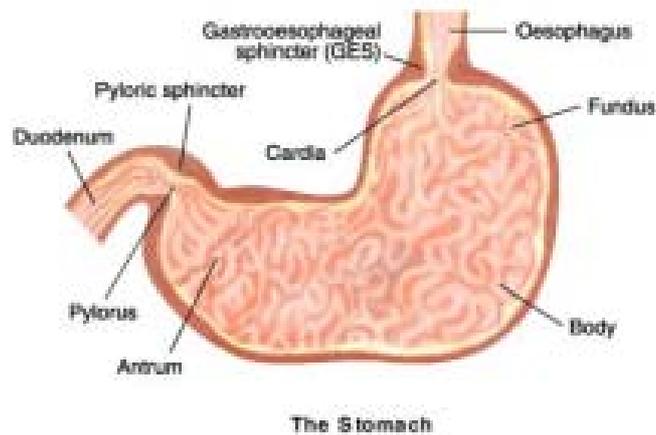


Fig. 17 Esquema del estomago (Waltham, 1999)

El Estómago puede evaluarse en las radiografías. Note el contenido gástrico y se evalúa relativo a la historia del paciente. Aunque el material granular en el estómago pudiera representar la comida en pacientes con anorexia o vomito eso es más probable que sea material extraño. Utilizando vistas lateral derecha (LLD) e izquierda (LLI), VD y DV, el estómago entero puede evaluarse. La pared gástrica y pliegues rugosos, espesor depende de la dilatación gástrica y la cantidad y tipo de contenido (Ackerman, 2002; Lamb, 2001).

La apariencia del estómago normalmente varía según la posición del animal y la cantidad de presente de gas (Fig.18).

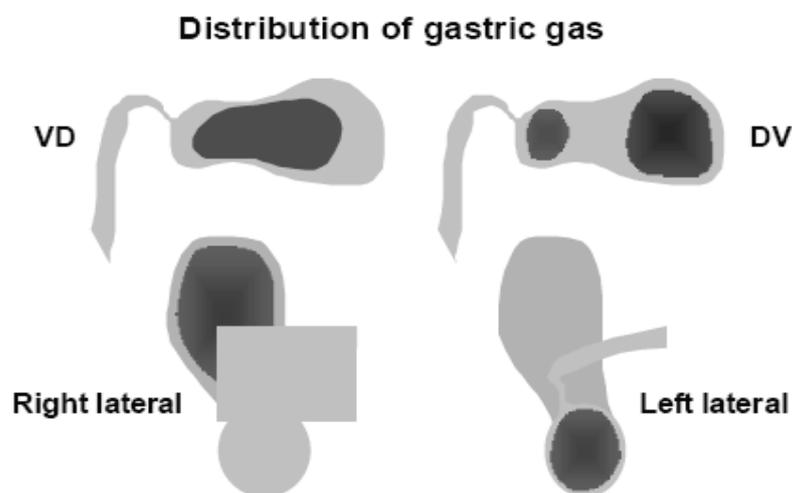


Fig. 18 Distribucion gástricas de gases (Lamb, 2001)

El desplazamiento del estómago es un signo común de hepatomegalia o masa hepática. La combinación de una marcada dilatación y desplazamiento del estómago sugiere dilatación-vólvulo-gástrico. El mas simple y útil signo radiográfico de GDV; es un antrum lleno de gas sobre el aspecto dorsal del abdomen en vista lateral derecha (Fig. 19).

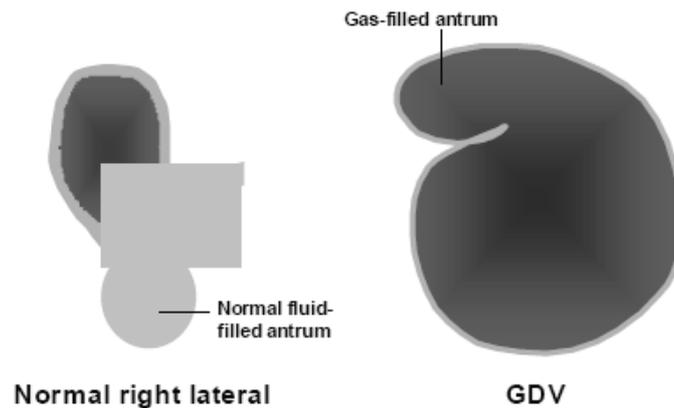


Fig.19 Vista lateral derecha y Dilatación Gástrica y Vólvulo (Lamb, 2001)

Cuando se realiza un estudio radiológico del estomago, se toma en cuenta los siguientes puntos:

- La imagen normal es muy variable, dependiendo de la presencia de restos de alimentos, que puedan deformarlo y enmascarar lesiones.
- Tras una imagen copiosa, el estomago, puede llegar a ocupar un tercio del total de la cavidad abdominal, sin llegar a ser patológico.
- Los restos de los alimentos existentes, y los propios gases, hacen el papel de contraste y permiten su localización con bastante facilidad.
- Hay que tener muy en cuenta la posición en que se obtuvo la radiografía (Barr, 2006; Martínez, 1992).

### 6.1 Estudio Simple de Estomago (Sin Contraste)

En la proyección ventro-dorsal, solamente se apreciara un acumulo de gases, situado a la derecha y el centro de la columna vertebral.

En esta proyección, los gases, se acumulan en la zona comprendida entre el cuerpo del estomago y el antro pilórico.

En la proyección dorso-ventral, los gases se acumularan entre el cardias y la pared fundica, por lo que en la imagen radiográfica, solo se apreciara el acumulo gaseoso a la izquierda de la espina dorsal y la zona correspondiente al fundus.

En la proyección latero-lateral izquierda, se apreciara el acumulo gaseoso, a continuación del hígado, en la zona inferior correspondiente al antro pilórico, mientras que los posibles líquidos, se situaran en la parte superior, en el fundus (Fig. 18).

En la proyección latero-lateral derecha, el acumulo gaseoso, se localizara en la zona del fundus (zona superior) y los líquidos en la parte inferior (antro pilórico), dando una imagen radiopaca, redonda y muy característica, que puede llegar a confundirse con un cuerpo extraño (Graeme, 2007; Martínez, 1992).

## **6.2 Neumogastrograma (Contraste Negativo)**

Si la pared parece anormal en las radiografías del estudio simple, aire (Neumogastrograma) o contraste debe administrarse para confirmar la anomalía. El rango de grueso de pliegue gástrico normal de 1 a 8 mm en perros que van en peso de 2 a 50 kg. Figura alteración con o sin el espesor de la pared es más significativa que el tamaño gástrico (Ackerman, 2002).

Neumogastrograma para identificar el estómago, los cuerpos extraños. Simplemente se debe pasar un tubo a estómago y soplar en él o insertar una jeringa en el tubo gástrico y calcular la dosis en ml. La combinación de Neumogastrograma y una radiografía lateral izquierda es muy útil para el diagnóstico de cuerpos extraños gástricos (Lamb, 2001; Rodríguez b).

## **6.3 Serie EGD Con Bario (Gastrograma +)**

La Comida mas Gastrograma de Bario ("comida del Bario o barium meal") para evaluar el vaciado gástrico. Para evaluar posición y detalles de la mucosa se utiliza suspensión de Bario sola. Con la utilización de un medio de contraste, podemos poner de manifiesto todas y cada una de las partes del estomago.

En una proyección ventro-dorsal, el área fundida, se observa de tamaño grande y a la izquierda de la espina dorsal, con un perfil irregular, debido a la

presencia de los pliegues de la mucosa. El cuerpo gástrico aparece como una región de menor tamaño, y comprimida, a nivel de la espina dorsal, entre la décimo segunda y décimo tercera vértebra torácica, en el perro, y más a la izquierda en el gato.

La región Pilórica aparece alargada y con un perfil casi liso, avanzándose en dirección al duodeno, al que se une a nivel de la última costilla.

Entre el antro pilórico y el duodeno, aparece un estrechamiento, que se aprecia relleno de contraste y que corresponde al píloro (Martínez, 1992; Lamb, 2001).

#### **6.4 Gastrograma de Contraste Doble**

Introducido en los años sesentas por Shirakabe. Se puede hacer por separado o durante un estudio de tracto GI superior, administrando Bario al 60% peso/volumen, algunos autores recomiendan al 80% peso/volumen a una dosis de 1.5 a 3 ml/kg de Bario y se infla con aire ambiente a 10 (o 6 a 16) ml/kg todo se hace con una sonda gástrica dentro del estomago.

El Gastrograma de contraste Doble para identificar las lesiones de la mucosa gástrica, y diagnosticar carcinoma gástrico, Nunca hacer donde el endoscopio este disponible (Bichard, 1994; Lamb, 2001; Ominsky, 1981).

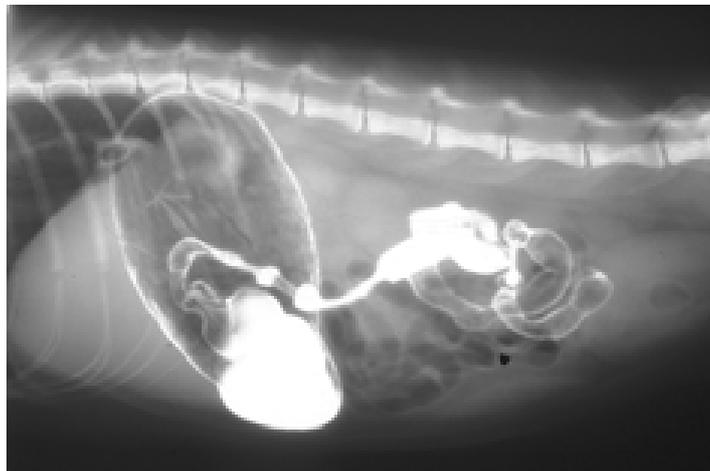


Fig. 20 Vista lateral izq. Gastrograma C+ Normal (Feeney a)

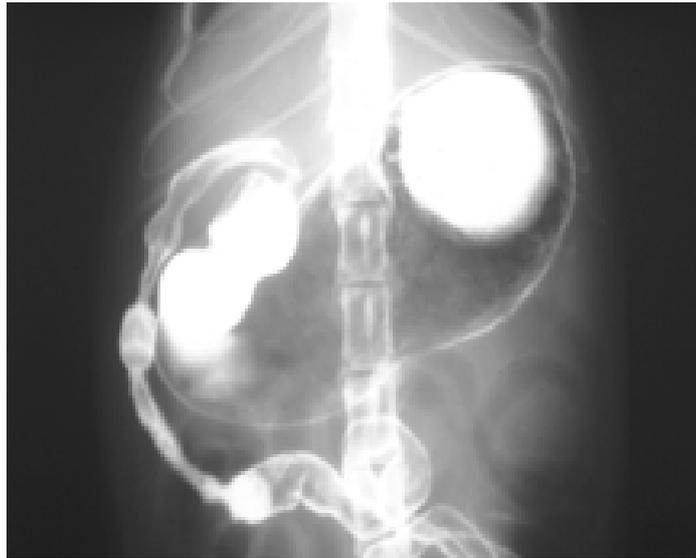


Fig. 21 Vista VD. Gastrograma Normal (Feeney a)

### 6.5 Técnica Serie EGD (Esófago Gastro Duodenal)

Antes de los estudios de contraste del tracto gastrointestinal, deben discontinuarse todos los fármacos que puedan influir en la motilidad. Se somete a ayuno al paciente 12 a 14 horas antes del estudio.

1. Se aplica un enema limpiador una noche antes y 3 ó 4 horas antes del estudio.
2. Se toman radiografías simples antes de usar los medios de contraste
3. Se obtiene un gastrograma de contraste negativo (neumogastrograma) que consiste en 6 a 16 ml de aire ambiente por Kg de peso, por medio de una sonda gástrica. Se toman cuatro vistas, latero lateral izq. y der., VD y DV.
4. Se obtiene un Gastrograma de contraste positivo; Bario (suspensión) de 80 a 30% de peso/volumen a una dosis de 6 a 12ml/kg . se administra por medio de una sonda gástrica, y se tomas las radiografías inmediatamente, (latero-lateral izq. y der. Ventro-dorsal y dorso-ventral). El Bario comienza a vaciarse del estomago en 10 o 15 min.
5. Si no se cuenta con sonda gástrica puede darse directamente por via oral (Graeme y Nicol, 2002; Bichard, 1996).

### 6.6 Contraindicaciones

La suspensión de Bario será dañina (y potencialmente fatal) en la cavidad peritoneal por que induce a una reacción inflamatoria granulomatosa. No administre el Bario oralmente si usted sospecha de una ruptura o laceración Gástrica. La Pasta de Bario nunca debe de usarse para la serie EGD. Si se sospecha de perforación gástrica se debe usar un contraste yodado (Animalinside 2004b; Graeme y Nicol, 2002; Bichard 1996; Martínez, 1992). Aun que si hay alguna herida, el Bario tendrá un efecto mínimo sobre el sanado (Shackelton, 2000).

## **6.7 Patologías Encontradas con SEGD**

### **6.7.1 Cuerpos Extraños en Estómago**

Si son radiopacos (plástico, hueso, piedra, metal) podrán diagnosticarse fácilmente (Fig. 22). Si son poco radiopacos o radiotransparentes, habrá que considerar qué proyección es preferible para intentar diagnosticarlos.

En efecto, los cuerpos extraños gástricos producen vómitos cuando la motilidad gástrica los empuja hacia el píloro y dan lugar a una obstrucción de éste. Por lo tanto, para visualizarlos (o intentarlo) en el antro pilórico no interesa que el líquido nos “esconda” el cuerpo extraño poco radiopaco. Es decir, nos conviene que el contenido del antro pilórico “resalte” el cuerpo extraño. De modo que obtendremos un mejor contraste si conseguimos que el antro pilórico contenga gas; para ello, hemos de colocar al animal en decúbito lateral izquierdo. Sin embargo, tradicionalmente las proyecciones empleadas para radiología abdominal son la lateral derecha y la ventro-dorsal (Radiología de Estómago e Hígado).

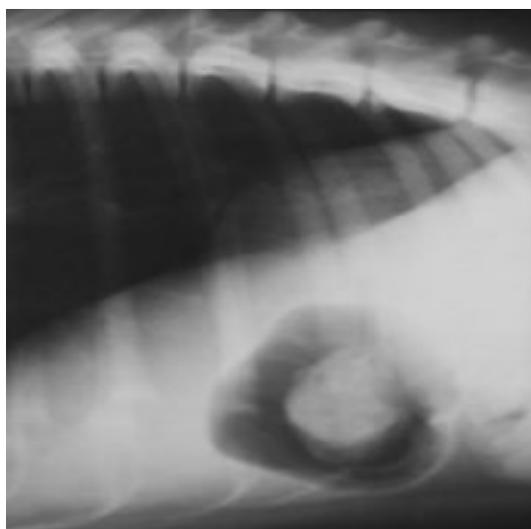


Fig. 22 Radiografía lateral Izq. de un perro con un cuerpo extraño gástrico radiopaco. El cuerpo extraño es notado dentro del estómago, rodeado por gas (Marsolais, 2004).

Es posible que incluso así, no logremos visualizar un cuerpo extraño radiotransparente. Podemos entonces recurrir al empleo de sustancias de contraste (positivo) como el Sulfato de Bario. El medio de contraste puede entonces crear una imagen de defecto de llenado en el antro pilórico (hay menos medio de contraste en el espacio ocupado por el cuerpo extraño) o bien esta imagen de defecto de llenado no se visualizará correctamente y deberemos esperar al vaciado del estómago, con la esperanza de que el cuerpo extraño retenga en su superficie medio de contraste y ello lo haga visible (Bahr, 2007; Radiología de Estómago e Hígado).

Si seguimos sospechando la presencia de un cuerpo extraño y no podemos visualizarlo así, nos plantearemos la endoscopia (Radiología de Estómago e Hígado).

### **6.7.2 Úlceras Gástricas**

Suelen ser poco frecuentes, y pueden ser iatrogénicas o, con mayor frecuencia, dentro de su escasa incidencia, asociadas a tumores malignos que afecten a la mucosa gástrica.

Para su diagnóstico, suelen ser necesarias, o al menos muy útiles, diferentes proyecciones, siendo en este caso de mucha utilidad las proyecciones oblicuas, así como la utilización de técnicas de doble contraste (Bario y aire). Mediante esta técnica, se puede conseguir la localización en la mucosa de pequeños acumulos circunscritos de Bario.

En estas radiografías se contraste, suele aparecer la imagen de “ulcera-cráter”, rellena de Bario o reteniendo Bario (Fig. 23), que se proyecta fuera de la luz gástrica (Martínez, 1992).

Este tipo de úlceras se encuentran más frecuentemente localizadas en la curvatura menor y en el entro pilórico.

Los pliegues de la mucosa, adyacente a la úlcera, pueden aparecer irregulares, engrosados y radiantes hacia fuera de la lesión.

Las radiografías estándar (o simples) no suelen aportar mayor parte cantidad de datos significativos.



Fig. 23 Vista lateral izq. ulcera gástrica, nótese la retención de Bario en la región del píloro (Feeney a)

### 6.7.3. Tumores Gástricos

La localización mas frecuente de estos tumores corresponde a la curvatura menor (Fig. 24). En la radiografía simple podemos encontrar, desde una imagen completamente normal, pasando por un engrosamiento de la pared gástrica, hasta una masa intraluminal, según el grado de evolución del tumor.

En radiografías de contraste positivo o doble contraste encontraremos un déficit de llenado, que se puede acompañar de ulceración, con acumulación de contraste en su interior. Se suele observar engrosamiento o irregularidad de la pared gástrica (Fig. 24) y en algunos casos obstrucción del canal pilórico, pueden producir una interrupción completa en el vaciado gástrico (Martínez, 1992; Rodríguez b).

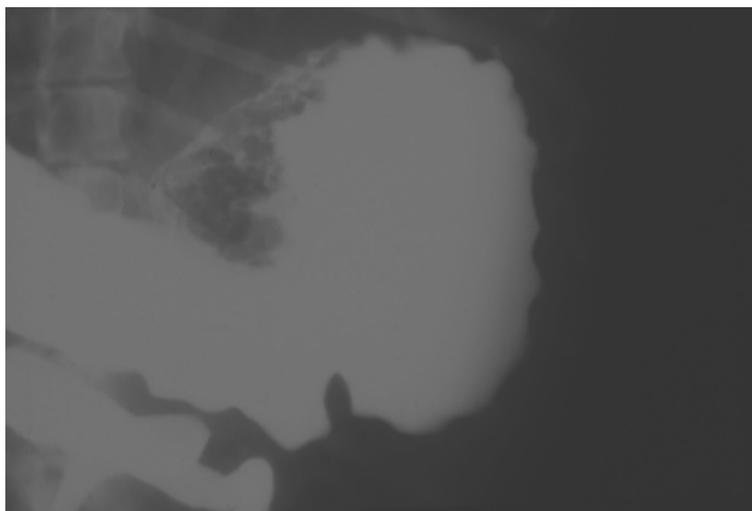


Fig. 24 Vista VD Tumor gástrico, note defecto de llenado y cambio de densidad de la pared gástrica en la curvatura menor (Feeney a).

#### 6.7.4 Tricobezoar Gástrico

En el estudio radiológico se visualiza el Bario rodeando una masa que generalmente flota en suspensión, lo cual además lo diferencia de un tumor maligno. También se visualiza cómo el Bario queda atrapado en el intersticio del tricobezoar, dando una imagen de superficie en panal de abejas.

El diagnóstico diferencial de la masa en el epigastrio es con el pseudo quiste pancreático, los tumores gástricos, la hepatomegalia y la esplenomegalia (Sánchez y col., 2006).

#### 6.7.5 Dilatación y Vólvulo Gástrico

La primera vista radiográfica para obtener es vista lateral derecha. Una “burbuja doble” del estómago se ve en esta vista porque el píloro hace movimiento típico dorsalmente a la izquierda. La vista lateral derecha promueve acumulación de gas en el píloro y así “la burbuja doble” se apariencia. Si la vista lateral correcta está inconclusa, entonces una vista de DV puede ser útil. De nuevo, en esta posición, el aire debe llenar el píloro y ayudar determinar su localización (debe estar en el derecho) (Bahr, 2007; Lamb, 2001).



Fig. 25 Vista lateral izq. vólvulo Gástrico. No debió haberse administrado contraste

(Feeney a)



Fig. 26 Vista VD Vólvulo Gástrico

(Feeney a)

La radiografía de contraste esta contraindicada, ya que la retención del contraste puede agravar más el cuadro clínico (que siempre es muy grave) (Martínez, 1992).

### **6.7.6 Obstrucción del Píloro**

La Obstrucción de la Salida gástrica puede ser el resultado de la enfermedad funcional o mecánica. La obstrucción mecánica es normalmente secundaria a la formación cicatriz subsecuente a ulceración pilórica duodenal. La obstrucción funcional es generalmente consecuente a ulceración gástrica o del píloro; la inflamación resultante interfiere con la contracción gástrica coordinada y el eficaz vaciado del estómago. La obstrucción de la salida del estómago puede identificarse con radiografía del contraste realizada administrando el Bario líquido (Fig. 27 y 28) (Bernard, 2003; Gaschen, 2005)

Los casos mas frecuentes observados son: Cuerpos extraños, impactación ósea, Espasmos pilóricos, Hipertrofia Pilórica, Neoplasias, Estenosis. Si la causa es un cuerpo extraño o una impactación ósea, se observara con toda facilidad. Si la causa es una hipertrofia o un tumor (obstrucción crónica), aparecerá el estomago aumentado de tamaño y con restos de alimentos, incluso líquidos.

En radiografías de contraste, el síntoma más llamativo es la prolongación del tiempo de vaciado gástrico, que puede llegar a 6 u 8 horas, más. Si la causa de la obstrucción es un espasmo pilórico, aparecerá una determinación del transito a nivel del píloro, sin que se aprecie paso del contraste al intestino. En estos casos puede producirse una relajación espontánea, continuando a partir de este un transito normal. Si no se produce esta relajación espontánea, para confirmar el diagnostico radiológico de espasmo pilórico, será necesario administrar un antiespasmódico y repetir la exploración radiológica a los 30 minutos, en la que encontraremos un transito normal. Cuando la obstrucción Pilórica este asociada a la presencia de ulceras, podemos sospechar que la causa sea una neoplasia.

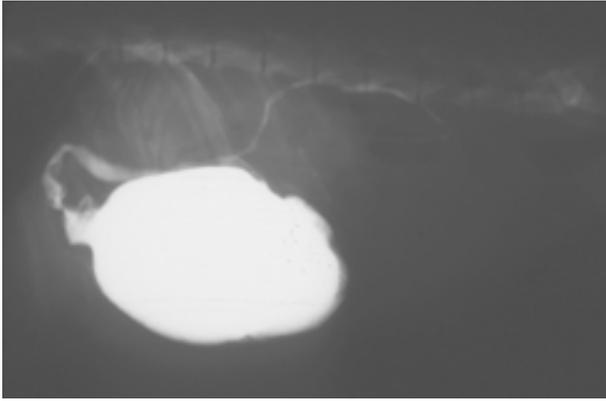


Fig. 27 Vista Lateral izq. Estenosis pilórica, nótese la retención de contraste en estomago (Feeney a)

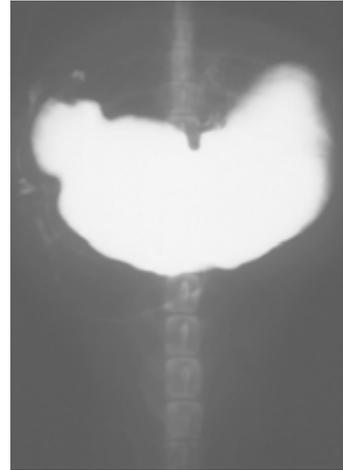


Fig. 28 Vista VD. Estenosis pilórica (Feeney a)

## 6.8 Uso de BIPS en Estomago

### 6.8.1 Cálculo de Vaciado Gástrico con BIPS

Tome nota del tiempo después de administración de BIPS y del juego de radiografías fue tomado. Cunte los BIPS pequeños en el estómago, intestino delgado y intestino grueso. Determine el porcentaje de BIPS pequeños que ha dejado el estómago. Compare el porcentaje de BIPS pequeños que han dejado el estómago durante el período de tiempo desde que ellos se administraron con los intervalos de vaciado de la referencia proporcionados por el fabricante y algunos autores (Fig. 29 y 30). No se incluyen BIPS de posición incierta en el tracto del GI en el numerador o denominador de sus cálculos del porcentaje. Repita los cálculos para los BIPS grandes (Lester y col., 1999; Klausner y col., 2003; Nelson y col., 2001; Bourreau y col., 2004; Manual BIPERS).

Es rutinario calcular las proporciones vaciando gástrico de BIPS pequeños y grandes. La proporción vaciando gástrico de BIPS pequeños esta en mas estrecha correlación con el vaciado gástrico de comida y por consiguiente se le da mas peso en el diagnóstico de desórdenes de motilidad. La proporción vaciando gástrico de BIPS grandes se le da el mayor peso en el diagnóstico de obstrucciones parciales del píloro e intestino.

Un punto importante, es que los cálculos del tránsito son directamente precoces, pero son de menos importancia en diagnóstico de obstrucciones que de los desordenes de motilidad (Lester y col., 1999; Nelson y col., 2001; Bourreau y col., 2004; Manual BIPERS).

Summary of gastric emptying times as assessed by contrast radiography, scintigraphy, and barium-impregnated polyethylene spheres (BIPS®)		
Method	Dog	Cat
	Total emptying times (h)	
Contrast radiography	Liquid	0.25-2
	Food/barium mixture	4-16 3.5-7.5 (pups)
Small BIPS® (1.5mm diameter)	6-20	6-27
	Mean 50% gastric emptying time (h)	
Small BIPS® (1.5mm diameter)	6.1-6.9	6.4
Scintigraphy (solid-phase)	2.9-4.9	-
	Mean emptying half-time (h)	
Scintigraphy	Liquid phase	1-1.5
	Solid-phase	0.9-4.9
	2.4	-2.5

Fig. 29 Rango de vaciado gástrico por métodos de contraste (Lamb, 2001)

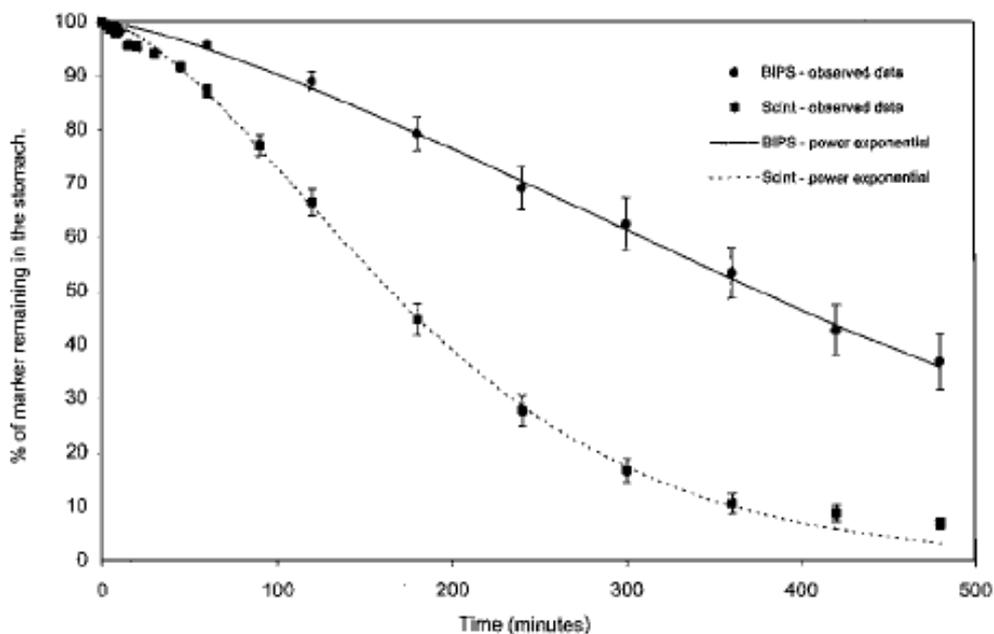


Fig. 30 Media observada de los valores (y barra de error normal) y curva de poder exponencial (usando media de los valores) para la técnica de la medicina nuclear (gammagrafía) y la técnica de marcadores de radiopacos. Tiene mayor sensibilidad Estudio de gammagrafía que las radiografías de BIPS (Lester y col 1999).

### 6.8.2 Retardo de Vaciado Gástrico

El BIPS son esferas inertes que tienen una densidad similar a la comida eso proporciona la información cuantitativa sobre el proceso de sólidos que

vacían del estómago de animales pequeños. BIPS pequeños imitan el pasaje de comida, considerando que los marcadores más grandes normalmente usa diagnostican la obstrucción física. Los desórdenes vaciando gástricos son los problemas comunes en la práctica veterinaria. Pueden atribuirse las causas de retardo en el vaciado gástrico a enfermedades estructurales como las lesiones de masa, hipertrofia del píloro, cuerpos extraños gástricos, o enfermedades funcionales como las alternaciones en el tono del sistema nervioso autónomo, inflamación visceral, desórdenes metabólicos, y anomalías de electrolitos. Pueden identificarse lesiones estructurales del estómago con el estudio de Sulfato Bario en suspensión, pero las alteraciones funcionales pueden ser pasadas por alto con esta técnica normalmente usada. La tasa de vaciado gástrica (GER) es la velocidad con que las sustancias dejan el estómago después de la ingestión (Nelson y col., 2001; Klausner y col, 2002; Gaschen, 2005; Lesterb y col, 1999; Bourreau y col., 2004).

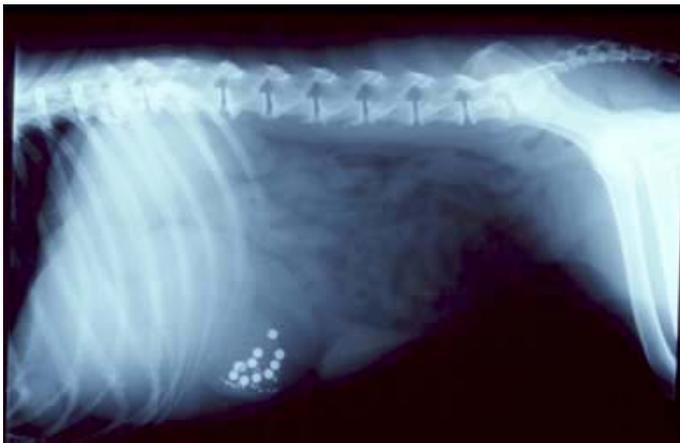


Fig. 31 y 32 Vaciado gástrico retardado en un perro. Todos los BIPS son retenidos en el estómago después de 8 hrs. (Vista Lateral y VD.) (Manual BIPERS)



Fig. 33 Radiografía Lateral abdominal de un gato con úlcera gástrica perforada de causa indeterminada. Note la pérdida de detalle de la serosa indicativo de acumulación fluida peritoneal secundario a la peritonitis generalizada. La retención de BIPS en el estómago 36 h después de que la administración es sugestiva de retardo en el vaciado gástrico o una obstrucción de salida de píloro (Liptakt, 2002).

Los métodos de Radiográficos para diagnosticar retardo en vaciando gástrico puede usarse que emplea cualquier marcadores radiopacos, comida de Bario o agentes de contraste líquidos (Bario o yodo). (Gaschen, 2005)

Recientes estudios en los perros han revelado estos marcadores radiopacos dejan el estómago a una tasa proporcional a la de la desaparición de comida (materia seca). Los estudios radiográficos utilizando estos marcadores son simples de realizar, y el costo de los marcadores es nominal. Reportes preliminares en perros sugieren que estos marcadores radiopacos puede ser un medios útiles para evaluar vaciando gástrico de sólidos en un ambiente clínico (Nelson y col., 2001).

## 7. INTESTINO DELGADO

El intestino delgado se divide automáticamente en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon, que radiológicamente resultan indiferenciables; solamente se podrá diferenciar la primera parte del duodeno en una radiografía realizada en proyección ventro-dorsal. Las proyecciones ideales, y por tanto mas indicadas

para el estudio de esta zona, son las letero-laterales y la ventro-dorsal, teniendo la precaución de que la radiografía abarque la totalidad de la cavidad abdominal, ya que en caso contrario sería fácil cometer errores de diagnóstico, en el caso en que se hubieran producido desplazamientos intestinales. El intestino delgado es una estructura móvil y por tanto fácilmente desplazable, por presiones, masas abdominales o aumento de tamaño de las estructuras adyacentes (hepatomegalia, esplenomegalia, tumores de páncreas, tumores esplénicos, distensiones gástricas, distensión de la vejiga urinaria, hipertrofia renal, quistes paraprostáticos, afecciones del aparato genital en hembras, etc.) (Martínez, 1992).

A pesar del advenimiento de las nuevas modalidades de imágenes computarizadas y el gran desarrollo de las técnicas endoscópicas, existen segmentos del tubo digestivo, como el intestino delgado, donde los estudios contrastados y bicontrastados continúan siendo el más importante método de diagnóstico. La estructura anatómica de la válvula ileocecal ofrece múltiples dificultades para su interpretación radiográfica convencional por el largo e impredecible tiempo de exploración, la superposición de las asas, el efecto valvular del píloro, que deja pasar el Bario de forma intermitente impidiendo una óptima distensión de las asas, y la poca resolución de las imágenes, lo que explica la gran incidencia de falsos negativos con esta exploración. Lo expresado anteriormente reafirma el valor de la técnica de doble contraste en la exploración del intestino delgado (Rodríguez y Prado, 2004).

### **7.1 Estudio Simple de Intestino Delgado**

Las asas del intestino delgado normal son todas prácticamente del mismo diámetro, midiendo aproximadamente dos veces la anchura de una de las costillas, apreciándose radiográficamente en el interior luminal, gases y líquidos. (Graeme, 2007).

Este diámetro normal, aparece muy aumentado, por acumulo de gases en la luz intestinal, en los casos de ILEO (íleo paralítico u obstructivo). En estos casos se aprecian asas extraordinariamente dilatadas, llenas de contenido gaseoso. Este ILEO, puede ser: ILEO PARALITICO: por irritación peritoneal (peritonitis), Por infarto de asas mesentéricas (vólvulo), Por parálisis producida por ciertas drogas, fármacos, y otras causas. ILEO OBSTRUCTIVO: Producido

por cuerpos extraños intraluminales, Producido por tumores intestinales, Por tumores intraabdominales, Por heridas diafragmática o mesentérica, con estrangulación, Por adherencias, Por otras causas (Graeme y Nicoll, 2002; De Lorenzi y col 2006).

## **7.2 Transito Intestinal con Bario**

El tránsito de intestino delgado con Sulfato de Bario permite una adecuada visualización de las alteraciones endoluminales, pero con limitaciones tales como no visualizar el compromiso y extensión extraparietal (Csendes y col., 2004). El pasaje de comida del Bario a través del intestino delgado es un estudio que consume tiempo. Es pesado para el paciente. Entre varios métodos disminuir el tiempo necesitado para el tránsito intestinal, existe la administración de colecistoquinina, ha demostrado que a que efectiva. Sin embargo disfrazará patologías (Hedner, 1972).

Dentro del intestino delgado las anormalidades más comunes que usted puede ver a partir de un estudio de Bario son signos de dilatación intestinal segmentada o generalizada. Ocasionalmente usted verá los márgenes de la mucosa anormales, qué puede indicar enfermedad intestinal inflamatoria o infiltrativa. Un íleo focal, segmentario asociado con un patrón de una manzana en centro mucosa es un la signo fuerte de neoplasia intestinal. Para realizar el estudio radiológico de la mucosa, es necesario utilizar contrastes baritados (de Bario). Lo mismo sucede para el estudio de las ondas peristálticas es normal visualizar, en una radiografía con contraste positivo, segmentaciones a lo largo del intestino delgado. Pero cuando estas aparecen con una frecuencia excesiva, nos encontramos ante un caso de hipermotilidad intestinal (asociada a enteritis, nerviosismo, etc.). (Graeme y Nicoll, 2002; Graeme, 2007; Lang y col., 2005).

Es de gran importancia la valoración del tiempo de transito de la papilla de contraste, a lo largo de toda la longitud del intestino delgado. En condiciones normales, este tiempo varía entre 2 y 3 horas en el perro (Fig. 34, 35, 36 y 37) y de 1 a 2 horas en el gato. Un tiempo mas corto, que implica un transito mas rápido, es indicativo de la existencia de enteritis o de un estado de nerviosismo, ya que por la hipermotilidad intestinal, es producida por estas causas, este lapso de tiempo puede disminuirse hasta 45 minutos en el perro y de 25 a 30 minutos en el gato. Al contrario, podemos encontrar tránsitos mucho más

lentos, en casos de obstrucción (parcial) del intestino delgado, íleo parálítico o por fármacos o drogas (atropina, antiespasmódicos, anestésicos, etc.). La acetilpromazina es un sedante útil que no altera significativamente la función gastrointestinal. El uso de compuestos como la atropina, ketamina, y los barbitúricos deprimirán significativamente la motilidad gastrointestinal, y no se recomienda en los perros (Martínez, 1992; Graeme y Nicoll 2002).



Fig. 34 Vista lateral izq. 15 min después de la administración de Bario. (Graeme y Nicoll, 2002)

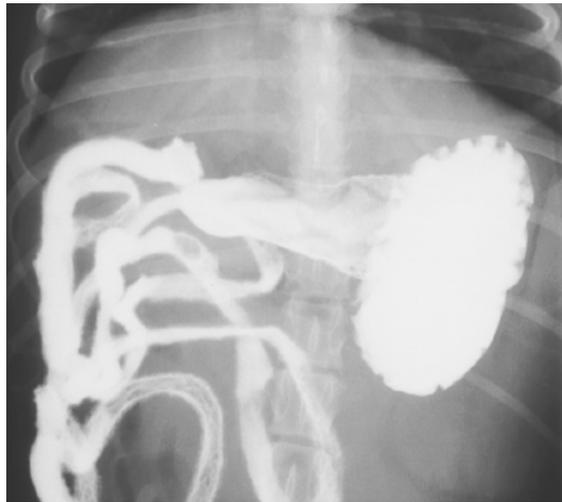


Fig. 35 Vista VD 15 min después de la administración de Bario. (Graeme y Nicoll, 2002)



Fig. 36 Vista VD, mismo perro 45 min post administración del Bario. (Graeme y Nicoll, 2002)

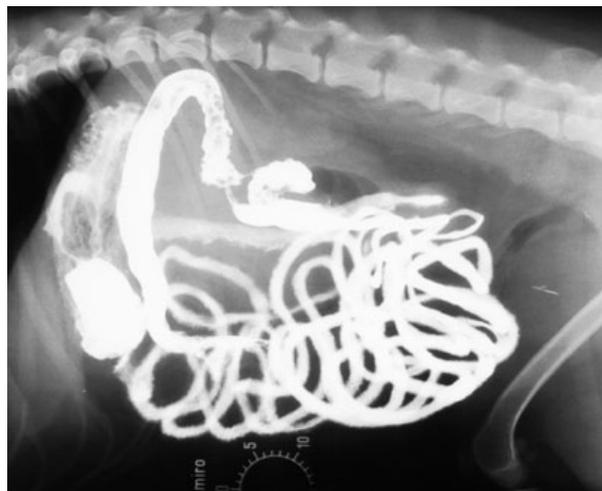


Fig. 37 Vista VD, mismo perro 45 min después de la administración del Bario.

(Graeme y Nicoll, 2002)

### **7.3 Estudio de Doble contraste**

La amplificación del radiográfica directa (3.6X) y un tubo micro focal radiográfico (0.13 mm) se usa en los estudios del contraste dobles de vellosidad intestinal en los perros adultos y monos. Las vellosidades aparecían como líneas Lucidas rodeadas por el Bario en perfil, y de frente como puntos lucidas (Goldberg y col., 1982).

### **7.4 Técnica Transito Intestinal con Sulfato de Bario**

La técnica de tránsito intestinal con Sulfato de Bario y rayos X, se ha utilizado tradicionalmente para el estudio de patología del intestino delgado, permitiendo una adecuada visualización de las alteraciones endoluminales. Sin embargo, su utilidad en la pesquisa de lesiones de la pared, y especialmente la extensión extraparietal de ellas es limitada (Csendes, 2004).

Después de administrar el Bario, tome radiografías de abdomen lateral derecho e izquierdo, VD y DV. La mayoría de los autores recomienda el serial radiográfico [tomando una radiografía lateral y VD en cada ocasión].

Normalmente a los 15, 30, 45, 60, 90, que 180 minutos post administración. Esto es impráctico en muchos casos, particularmente en los gatos. Un régimen más flexible es tomar películas secuenciales después de treinta minutos y de nuevo después de otros treinta o sesenta minutos. Su decisión sobre querer cronometrar las radiografías de treinta y sesenta minutos dependerán en la proporción en la que el estómago es vaciando y en la que el Bario se está moviendo a través del intestino delgado. Entonces tome radiografías a cada hora hasta que usted haya identificado material de contraste que entra en el intestino grueso. Normalmente usted tomará un examen final tomando radiografía doce horas después de que el Bario se administró para comprobar la completa evacuación gástrica y de intestino delgado de contraste (Graeme y Nicoll, 2002; Mamani y col, 2004).

La proporción de vaciado gástrico y de tránsito de intestino delgado de Bario líquido varía grandemente entre gatos y perros normales. El material de contraste puede verse dentro del intestino grueso es poco como a treinta

minutos después la administración de Bario en algunos gatos pero recíprocamente puede tomar mucho tiempo como seis a ocho horas en otros. Como una regla general el vaciado gástrico comienza dentro de 20-30 min de que la comida es administrada. En muchos de los individuos el material de contraste se identificará en el duodeno cuando el primer set de radiografías es tomado inmediatamente después de la administración del contraste (Graeme y Nicoll, 2002).

<b>Transito Intestinal de Bario</b>	
La concentración de BASO4	80-100% peso/peso
Volumen a administrar	7-10 ml/kg
Sedantes permitidos	Acetylpromacina en perros y Ketamina en gatos
No permitidos	Atropina y Barbitúricos
Secuencia radiográfica	Inmediatamente después de dosificar 30 minuto 60 minutos 120 minutos 12-24 horas

Cuadro 2 Resumen Transito Intestinal de Bario (Graeme y Nicoll, 2002; Espada, 2004)

### 7.5 Contraindicaciones

No se debe hacer el estudio si se sospecha de perforación intestinal o si por que el Bario extravaciado provocara peritonitis. Se puede hacer con contraste yodado (Graeme, 2007; Bahr, 2005).

### 7.6 Patologías Encontradas con Transito Intestinal de Bario

#### 7.6.1 Enteritis

En general, la enteritis se diagnostica a partir de los síntomas clínicos, pero en el caso de que sea necesario o conveniente utilizar el diagnostico radiológico, se apreciaran los siguientes signos:

En la Radiografía simple el estomago e intestino aparecerán vacíos de alimentos y de heces formadas. El intestino aparecerá con abundante contenido líquido, o al menos predominando la parte liquida sobre la gaseosa. La pared puede aparecer engrosada.

En la Radiografía con contraste radiopaco el transito del contaste por el intestino es muy rápido (el tiempo normal de transito se encuentra muy

disminuido). Aumento del número de contracciones peristálticas (hipermotilidad) (Fig. 38). En los casos crónicos pueden aparecer úlceras en la pared intestinal (zonas redondeadas llenas del contraste), dando la imagen de un “cráter” relleno de contraste y por tanto mas opaco que, partiendo de la luz intestinal, avanza hacia el exterior (Martínez, 1992).

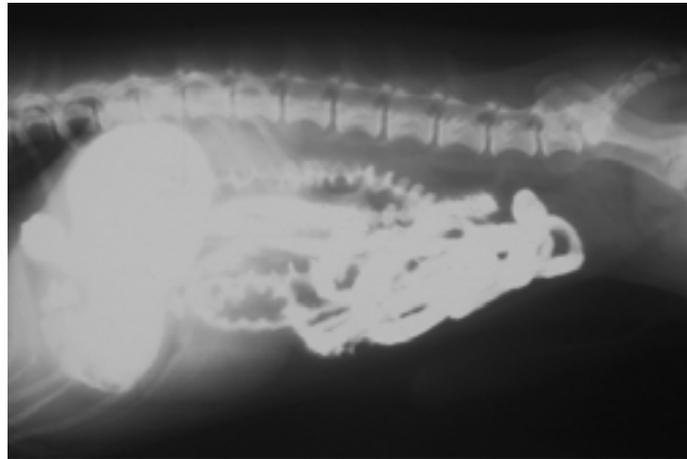


Fig.38 Vista Lateral Izq. Hiperperistalsis (Feeney a)

### 7.6.2 Obstrucción Intestinal

Es una de las alteraciones que aparecen con mayor frecuencia. Sus causas mas frecuentes son:

- Cuerpos extraños
- Invaginaciones
- Vólvulos
- Tumores intestinales
- Masas intraabdominales
- Hernias estranguladas

En la radiografía simple, el síntoma radiológico mas típico, en toda obstrucción, sea la que sea la causa que la haya originado, es la aparición de una imagen de “ILEO”: asas muy dilatadas y llenas de gas, siendo mayor este acumulo, cuanto mas proximal y completa es la obstrucción (Martínez, 1992).

En las radiografías con Bario, el síntoma característico de las obstrucciones es la gran lentitud con que se realiza el transito, llegando a la parada total en los casos en que la obstrucción es completa (Patsika, 2004).

### 7.6.3 Cuerpos Extraños en Intestino Delgado

Es la causa mas frecuente de obstrucción intestinal aguda, en radiografía simple, si el cuerpo extraño es radiotransparente, solamente se apreciara un acumulo de gas con asas intestinales dilatadas. Si el cuerpo extraño es radiopaco, se apreciara este, así como las asas dilatadas y llenas de gas en la parte proximal (Capak y col., 2001; Martínez, 1992).

En radiología de contraste, si la obstrucción es completa, se apreciara solamente de detención, en su avance, de la columna de contraste. Si hay posibilidad de paso de pequeñas cantidades de contaste a la parte distal (Fig. 39), el contaste delimitara el perfil del cuerpo extraño radiotransparente.

Una imagen característica e inconfundible es la que producen los cuerpos extraños de forma alargada o de cinta (cintas de pelo, cuerdas, etc.), en la que el intestino aparece completamente replegado, produciendo la imagen típica de “acordeón” (Martínez, 1992).

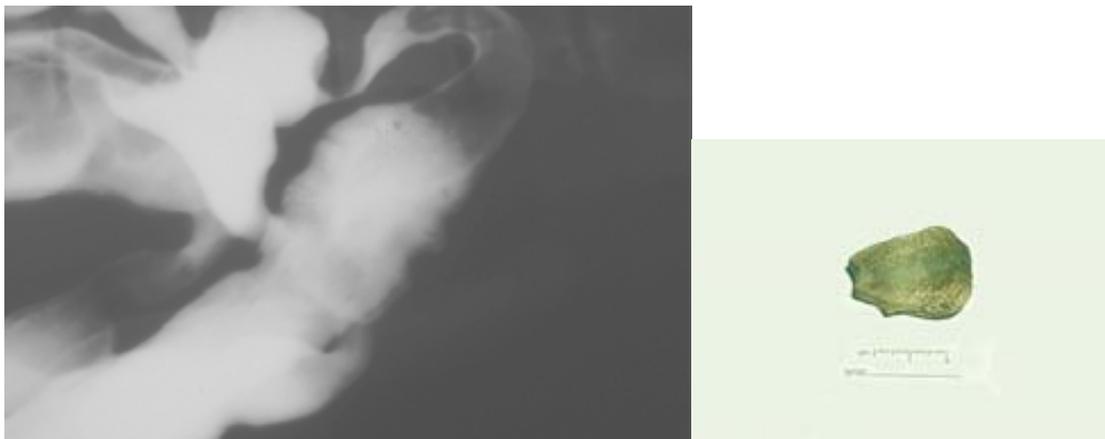


Fig. 39 Vista lateral izq. Cuerpo extraño en yeyuno note el poco paso de contraste posterior al la dilatación (Feeney a).

#### **7.6.4 Invaginación de Intestino Delgado**

La porción proximal de un tramo de intestino se introduce, INVAGINA, en la porción distal del mismo. La localización más frecuente es en la unión íleo cecal. Aun que es más frecuente en animales jóvenes y tras episodios de hipermotilidad intestinal (enteritis grave, etc.), también puede aparecer en animales viejos, especialmente en aquellos que padecen obstrucción intestinal parcial, por alguna neoplasia. En la radiografía simple la imagen nos indica un acumulo de gas y en algunas ocasiones, aunque en general es difícil su apreciación, tras este acumulo aparece una zona ligeramente mas radiopaca, que corresponde a la zona de invaginación.

En la radiología de contraste el Bario se acumula en la zona proximal de la invaginación. En algunos casos, en el interior de la invaginación, se puede apreciar una columna muy fina de contraste, originando la imagen típica de “copa invertida” (Martínez, 1992).

#### **7.6.5 Vólvulo de Intestino Delgado**

En una porción del intestino se produce una torsión sobre si mismo, originando una obstrucción completa. En la radiografía simple solamente se apreciara un gran acumulo de gas en el asa del intestino delgado.

Tras la administración del contraste radiopaco, este se para en su avance, en la zona de torsión y obstrucción. En ocasiones, esta columna de contraste termina afinándose, en forma de “punta de lápiz”, en cuyo caso el diagnóstico es fácil y evidente (Martínez, 1992).

#### **7.6.6 Tumores Intestinales**

Son mas frecuentes en animales viejos y aunque pueden aparecer a cualquier nivel del intestino, su localización más frecuente es en el duodeno proximal e íleon distal. En radiografía simple la imagen que se visualizara es muy diversa, pudiendo ir desde una imagen normal a la de obstrucción total, con su acumulo gaseoso, en loes casos mas avanzados.

En radiografía de contrasté con el contraste radiopaco, puede aparecer un defecto de llenado de la luz intestinal, produciendo una delimitación del perfil de la masa, que por lo general aparece en un lado de la pared. En otros casos puede rodear, anillándolo (Fig. 40 y 41), todo el intestino, dando la imagen de “corazón de manzana mordido” o de “pañal en anillo”. La mucosa aparece muy irregular y puede presentar ulceraciones. (O’Brien y Wong, 2001; Martínez 1992)

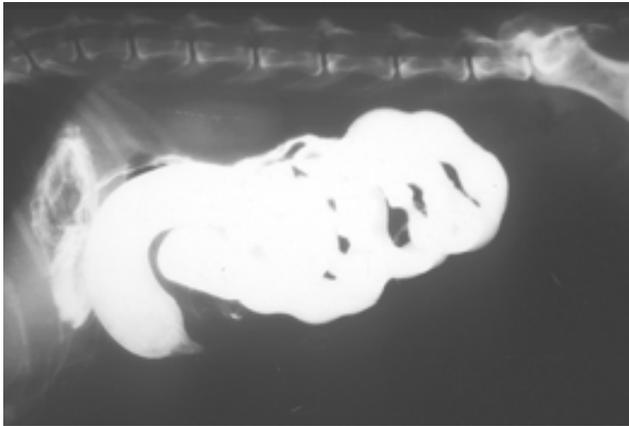


Fig. 40 Vista lateral izq. Tumor anular  
(Feeney a)

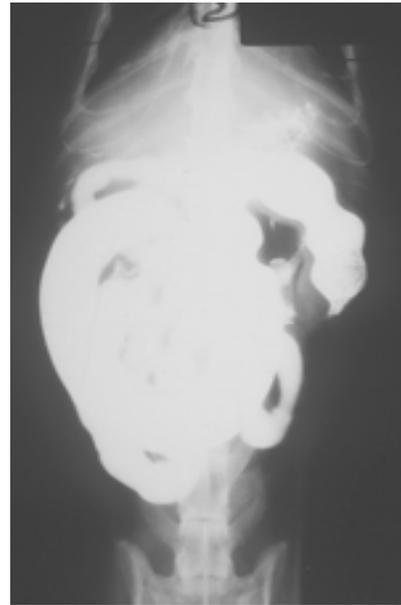


Fig. 41 Vista VD Tumor anular  
(Feeney a)

### 7.6.7 Perforación de Intestino Delgado

La causa más frecuente de las perforaciones son los cuerpos extraños punzantes o perforantes, aunque también se pueden producir por heridas abdominales ocasionadas desde el exterior, o como consecuencia de cirugía abdominal (enterotomías, enterectomías, etc.). En la radiografía simple en un principio, aparecerá contenido gaseoso libre, en la cavidad abdominal, que actuara como un medio de contraste radio transparente (neumoperitoneo), apreciándose, como consecuencia, un aumento de detalle de la cavidad abdominal. Con el tiempo va desapareciendo este aumento de detalle en la cavidad abdominal, apareciendo por el contrario una imagen difusa y borrosa del abdomen, como consecuencia del derrame peritoneal.

Mediante la administración de un contraste triyodado orgánico (en estos casos esta **contraindicado** el de **Bario**), el diagnóstico es fácil, ya que se aprecia perfectamente, como el contraste sale libremente desde la luz de las asas intestinales como consecuencia de la perforación a la cavidad abdominal (Martínez, 1992; Bahr, 2005).

### 7.7 Uso de BIPS en Intestino Delgado

El BIPS son principalmente usados para medir tiempo oro-colon (Tiempo en que recorren desde la cavidad oral hasta el colon) y los BIPS grandes se usan para detectar obstrucciones intestinales (Liptakt y col., 2002).

### 7.7.1 Transito Intestinal con BIPS

Clínicamente el estudio de transito intestinal de BIPS tiene mas importancia para el diagnostico de obstrucciones, pero también se usa para detectar desordenes de motilidad. Las obstrucciones gastrointestinales están raramente completas. En intestino delgado, los signos clínicos normalmente empiezan una vez que el lumen del intestino se ha reducido a un diámetro de aproximadamente 5 mm. Éste es el diámetro del BIPS grandes. Éstos se establecen en la vuelta estancándose delante de la obstrucción, diferente al Bario líquido que puede pasar a través de él. Así, grandes cantidades de BIPS entran en el colon es muy improbable que el paciente tenga una obstrucción gastrointestinal. En el contraste, si el líquido del Bario entra en el colon, una obstrucción todavía es posible (Fig. 42 y 43) (Liptakt y col., 2002; Manual BIPERS).

El tránsito retardado junto con un agrupamiento Persistente de BIPS en intestino delgado es muy sugestivo de obstrucción física del intestino delgado, particularmente si los marcadores se han juntado en una vuelta dilatada de intestino delgado o el "c". Gravelling se refiere a la acumulación de material ingerido indigesto (como los fragmentos del hueso) en una vuelta intestinal. Si la vuelta del intestino delgado no se dilata o el gravelling no está claro, la radiografía debe tomarse una hora o dos después para asegurar si el agrupamiento persiste. Es importante repetir la radiografía porque a veces el estómago vacío expelerá los marcadores en pequeños grupos, probablemente como resultado de las contracciones fuertes inter digestivas. Esto se ve el más a menudo en los gatos, pero de vez en cuando en los perros Toy y animales débiles que no hay ausencia de perístasis. (Manual BIPERS).

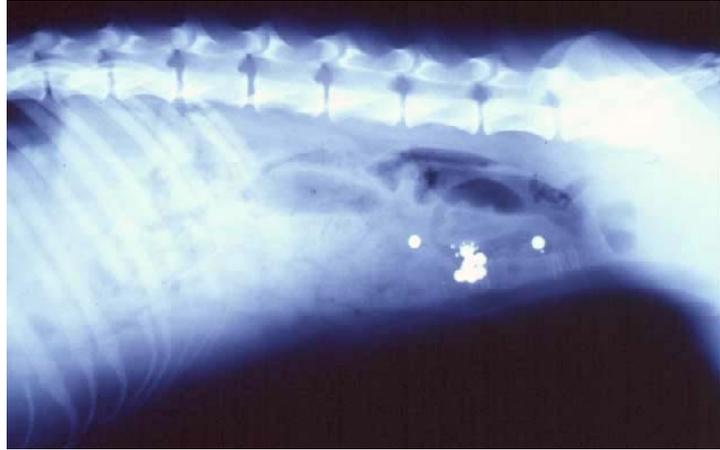


Fig. 42 Vista lateral izq. agrupamiento de BIPS por obstrucción parcial de intestino (Manual BIPERS)

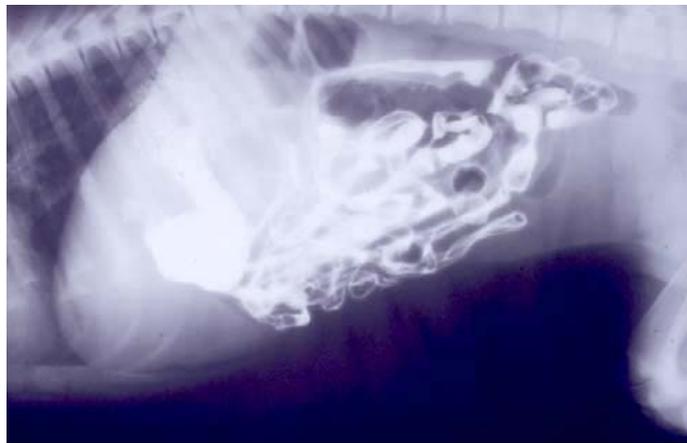


Fig.43 Vista LI flujo típico de Bario con el dilema si los estrechamientos de la columna de Bario es por perístasis o es una obstrucción (Manual BIPERS).

## 8. INTESTINO GRUESO

En las radiografías del intestino grueso se pueden apreciar perfectamente las tres porciones en que se divide el mismo: ciego, colon y recto. A nivel del colon, se diferencia el colon ascendente, transverso y el descendente. A nivel del recto se distinguen: recto craneal, recto caudal y canal anal.

Las enfermedades del colon pueden ser evaluadas por el endoscopio o por Neumocolon o enema del Bario. El endoscopio de fibra óptica es normalmente más exacto que la mayoría de los procedimientos radiográficos

especiales. La excepción mayor ocurre si el lumen es estrecho o estenosis impide el pasaje de un endoscopio (Ackerman, 2002).

### **8.1 Estudio Radiográfico Simple de Colon**

Se reconoce fácilmente el colon por su contenido de gases y heces (las heces tienen una densidad radiológica, característica e inconfundible). Su tamaño, muy superior al intestino delgado. Su posición y forma, que en condiciones normales es prácticamente constante en el interior de la cavidad abdominal. En proyección ventro-dorsal, tiene la forma de cayado o bastón, con la curvatura al lado izquierdo del animal.

El ciego suele presentar contenido gaseoso y se encuentra normalmente situado a la derecha de la línea media y a nivel de la tercera vértebra lumbar (Martínez, 1992).

### **8.2 Colon por Enema de Bario.**

Con este contraste son fácilmente reconocibles todas y cada una de las porciones del intestino grueso, a diferencia de lo que ocurre con el delgado. Las estructuras del intestino grueso son fácilmente desplazables, por lo cual su posición normal, puede encontrarse modificada, por masas adyacentes a aumento de tamaño de las estructuras y órganos próximos. Su tamaño es muy variable. Dependiendo del volumen gaseoso y de heces presente en su luz, podemos encontrar:

Exceso de heces por:

1. Estreñimiento (dieta astringente, deshidratación).
2. Obstrucción de colon o recto (aumento de tamaño de la próstata, tumores en la zona, fractura de pelvis, piómetra, etc.).
3. Disfunción neurológica (megacolon).

Exceso de gases por:

1. Aerofagia
2. Obstrucción
3. Peritonitis
4. Dietas flatulentas
5. Otras causas

(Martínez, 1992)

### **8.3 Neumocolon (Contraste Negativo)**

Neumocolon se realiza insertando la punta de una jeringa a través del esfínter rectal e inyectando 1 a 3 ml de aire por el kg de peso del cuerpo. Vistas Lateral y VD son tomadas. Más aire puede agregarse como sea necesitado. Lesiones intraluminales, intramurales y extraluminales pueden descubrirse. La extensión craneal de una masa o estenosis que impiden el pasaje del endoscopio pueden ser demostrados. El colon puede distinguirse del intestino delgado distendido (Ackerman, 2002).

#### **8.4 Técnica Colon por Enema de Bario**

Se indica un enema de contraste si la lesión no es accesible con colonoscopia y neumocolon, y no proporcionarán la información suficiente. Preparación del colon se usan enemas múltiples o los laxantes son esenciales. El paciente debe anesthesiarse. Para evaluar radiográficamente el intestino grueso propiamente un contraste retrógrado enema de Bario es el estudio de elección. Para el contraste positivo se usa el Sulfato de Bario en suspensión y para el contraste del negativo nosotros usemos el aire ambiente. El intestino grueso debe ser completamente evacuado anterior a cualquier examen de contraste. Para asegurar la preparación del intestino adecuada. Las comidas sólidas se deben de haber suspendido dos días anteriores al examen. En el día anterior al examen un suavizador del fecal y laxante debe ser administrado. Inmediatamente anterior a comenzar el estudio de contraste, el estudio de radiografía de abdomen debe hacerse y si hay cualquiera el material del fecal residual visible en el intestino grueso debe quitarse usando enema de agua caliente.

El paciente debe anesthesiarse totalmente. Una sonda tipo "foley" se inserta por el recto. Se sujeta el cordón del globo de la sonda para asegurar que el globo inflado del catéter se retenga dentro del recto. Se inserta la bolsa del enema que contiene el Sulfato de Bario (Fig. 44) al catéter de Foley. Algunos productos no necesitan sonda Foley por que traen un tubo rectal parecido a la sonda Foley, y pueden ser de dos o tres vías (Fig. 45). La concentración de Bario es 80-100% p/p. El volumen usado es subjetivo, mientras sea el volumen requerido para dilatar el intestino grueso. En general,

se debe cargar aproximadamente 20 ml de líquido el Bario por el kg. El Bario se instila lentamente en el intestino grueso y cuando aproximadamente se ha instilado la mitad del volumen que estimamos, se toma una radiografía lateral (Graeme y Nicoll, 2002).

Si el intestino grueso está inadecuadamente lleno entonces agregue entre un cuarto y la mitad del líquido restante para tomar las siguientes radiografías. El estudio positivo está completo cuando las radiografías identifican un intestino grueso y ciego totalmente llenos. Después de tomar un juego de radiografías de contraste positivo, eleve el extremo craneal del cuerpo del perro y desagüe, como sea posible. Después de esto, infle el intestino grueso a través del catéter del Foley (o tubo rectal de dos vías (Fig. 45). El resultado será un enema de Bario de contraste doble. La superficie de la mucosa del intestino grueso debe cubrirse con el Bario, pero queremos que el lumen se llene de aire. Este examen de contraste doble permite un buen detalle de irregularidades de pared de intestino para ser identificadas (Ackerman, 2002; Graeme y Nicoll, 2002; Biller, 2006).



Fig. 44 Barosperse bolsa de enema de Bario (Cortesía TR. J Medina C)



Fig. 45 Enema de Bario Barosperse, completo no necesita sonda Foley (Cortesía TR. J Medina C)

<b>Enema de Bario</b>	
Concentración:	80-100% W/W
Llenar bolsa de enema Con agua caliente.	En este paso se calcula la concentración del Bario
Volumen a administrar:	arriba de 20 ml/kg B/P
Bolsa de enema, Sonda Foley:	Gradualmente instilar el Bario hasta el intestino grueso y ciego estén llenos con el medio del contraste positivo.
Secuencia Radiográfica:	Películas lateral y VD oblicua derecha e izq. y vaciamiento VD.
Opcional:	Quite el Bario y repita el proceso usando aire como el contraste negativo (para contraste doble).

Cuadro 3 Esquema técnica Colon por Enema (Graeme y Nicoll, 2002).



Fig. 46 Vista VD colon por enema normal (Graeme y Nicoll, 2002)



Fig. 47 Vista LI Colon por enema normal (Graeme y Nicoll, 2002)

### 8.5 Técnica Contraste Negativo Nuemocolon

Este método rápido y fácil normalmente puede ser dirigido en un animal consciente sedado ligeramente. Con el paciente recostado lateralmente, tome una jeringa de 100 ml con un punta de catéter y se llena de aire. Inyecte el aire,

después tome la radiografía lateral inmediatamente que el aire ha sido inyectado. Esto producirá un estudio del contraste negativo del recto y el final del colon descendente. Es útil evaluar la parte final del intestino grueso para evidenciar la formación de estenosis, divertículo y para diferenciar la dilatación de gas de las curvas de intestino delgado del colon y ciego (Ackerman, 2002; Graeme y Nicoll, 2002; Biller, 2006). El estudio completo de enema de Bario se usa para evaluar las condiciones del intestino grueso y la unión del íleo-ciego-colón. Es particularmente útil para identificar intususcepción íleo-cólica e inversiones del ciego. También puede usarse para evaluar la evidencia de invasión neoplásica de la pared del intestino grueso. Porque la mayoría del estenosis y divertículos está presente en la parte baja del colon o el recto, el estudio del contraste negativo más rápido puede ser bastante adecuado para su evaluación (Ackerman, 2002; Graeme y Nicoll, 2002; Biller, 2006).

## **8.6 Complicaciones y Contraindicaciones**

Generalmente se ha dicho que el Sulfato de Bario es peligroso en las lesiones del intestino grueso porque se puede inspisarse. Sin embargo, los libros de texto normales indican que los volúmenes del colon proximal o una obstrucción del intestino grueso son generalmente líquidos. Así de esta manera, es imposible para el Sulfato de Bario que pueda inspisarse, porque el flujo fecal no es adecuadamente deshidratado. Cuando la deshidratación tiene lugar, el Sulfato de Bario no se comporta diferentemente del material fecal ordinario y debe pasar. Esto debe apuntar a que el Sulfato de Bario fuera puede ponerse duro cuando se inspisa en el colon, también debe notarse que el excremento ordinario puede ponerse sumamente duro cuando es inspisado y que éste en sí mismo es la causa usual de impactación. (Grossman y col., 1980; Gota y col., 1990).

La PERFORACIÓN del colon es una complicación seria del examen de enema de Bario, como resultante la contaminación extraperitoneal se puede producir peritonitis o sepsis general. La Perforación normalmente ocurre como resultado de una aplicación defectuosa de la punta de la enema o tubo Bardex o la lesión inducida por biopsia (Han y Tishler, 1982; Maglinte y col., 1982).

El intervalo apropiado entre una biopsia colon-rectal y un enema de Bario es polémico. Maglente realizo biopsias superficiales y profundas en 12 perros, 6 perros control no tenían biopsia y 6 perros se les realizo enema de Bario 3 y 6 días postbiopsia, no había extravaciación de Bario. El intervalo apropiado entre una biopsia de colon y un enema de Bario subsecuente se ha debatido durante algún tiempo. Entre 2-7 días o aun más. (Maglente y col., 1982).

## **8.7 Patologías encontradas**

### **8.7.1 Estreñimiento**

El estreñimiento no es una enfermedad, más bien un signo de muchas enfermedades. Se define como la retención de excremento en el colon y recto. La retención prolongada de excremento en el colon lleva a la absorción aumentada de agua. Se han reconocido dos grupos distintos de pacientes aquéllos con la inercia colónica (megacolon idiopático) y aquéllos con la obstrucción de la salida.

Obstipación: Es una forma rebelde de estreñimiento dónde la impactación fecal es severa y la defecación es imposible (Fig. 48) (Bright 2004).



Fig. 48 Vista lateral izq. Impactación de heces (fecalito) (Feeney a).

### 8.7.2 Megacolon

El megacolon es una enfermedad en la cual el colon presenta una distensión irreversible asociada a una falta de motilidad. No es correcto utilizar de manera indistinta los términos de megacolon y estreñimiento. No todos los animales estreñidos tienen megacolon, mientras que aquellos con megacolon están siempre estreñidos. En los perros, el megacolon se le atribuye frecuentemente una etiología obstructiva, la cual lleva a una distensión progresiva y a la alteración de la motilidad. Sin embargo en los gatos, se habla de megacolon idiopático felino, debido a que en la mayoría de las ocasiones tiene lugar sin que se identifique ninguna causa etiológica.

Megacolon se define como la dilatación del intestino grueso (Fig. 49). En el gato y perro esta condición es principalmente un desorden adquirido que afecta a los adultos. La obstrucción mecánica de los cuerpos extraños, o masas intramurales o extramurales, la mala unión de una fractura pelviana, o los déficits neurológicos pueden producir el megacolon secundario. Si la dilatación es crónica, puede resultar en hipomotilidad colónica irreversible. La duración y grado de dilatación colónica necesarios para producir este cambio son desconocidos. (Bright, 2004)

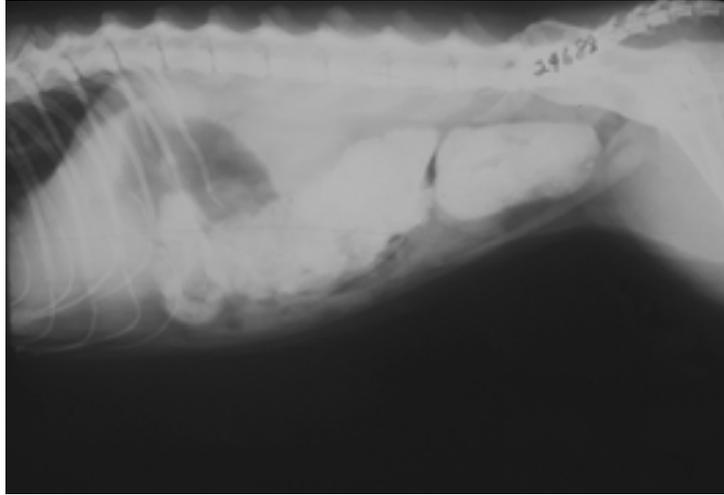


Fig. 49 Vista LI. Con Bario, Megacolon (Feeney a)

### 8.7.3 Colitis Ulcerativa

Es actualmente de etiología desconocida, a pesar de que ciertos autores señalan la posibilidad de un componente autoinmune. La raza bóxer tiene una alta predisposición a padecer esta enfermedad, motivo por el cual, algunos autores la denominan como colitis idiopática del bóxer o colitis ulcerosa-histiocítica del bóxer; también ha sido descrita en la raza bulldog (Rodríguez a). En radiografía simple es difícil apreciar las alteraciones producidas, pero tras la administración del Bario puede aparecer una imagen con grades irregularidades en la mucosa. En casos muy crónicos, puede observarse el colon acortado, con estenosis y no distensible, por pérdida de su elasticidad normal (Martínez, 1992).

La utilización de una técnica de doble contraste (enema de Bario y aire) puede resultar de una gran utilidad para el diagnóstico. La imagen que aparecerá es la de un colon con sus paredes separadas y la luz llena de aire, contrastándose sobre el fondo negro, producido en la radiografía por el aire, un punteado blanco, que corresponde a los múltiples nichos o úlceras rellenos del contraste.

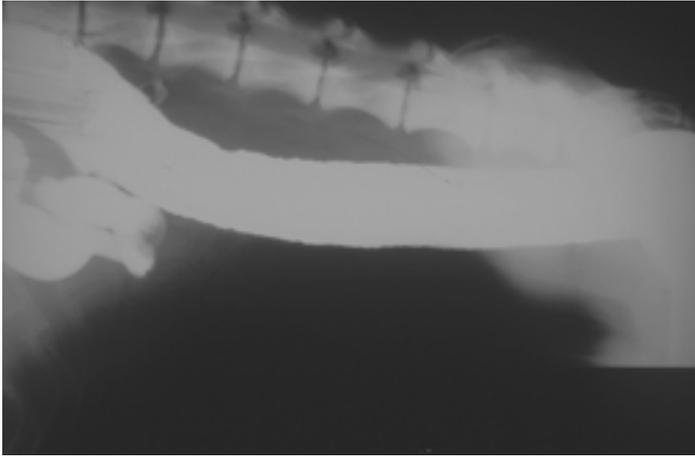


Fig. 50 Vista L I Contraste simple de Bario, Colitis ulcerativa (Feeney a)



Fig. 51 Vista VD Contraste simple de Bario, Colitis ulcerativa (Feeney a)

#### 8.7.4 Cuerpos Extraños en Colon

Una vez que los cuerpos extraños han conseguido atravesar el intestino delgado, no suelen presentarse problemas para su tránsito por el intestino grueso, excepto aquellos que poseen o terminan en formas muy agudas, como pueden ser agujas, alfileres, alambres, clavos, etc., (Fig. 52 y 53) que pueden enclavarse en cualquier punto de su trayectoria, o los romos y redondeados (piedras, pelotas, canicas, etc.), que pueden alojarse cerca del esfínter anal (Martínez, 1992)

Los cuerpos radiopacos se aprecian muy bien en las radiografías. Para los radiotransparentes se pueden utilizar papilla de Bario (siempre que no exista perforación u obstrucción).

Si se sospecha o se ha determinado que la obstrucción se encuentra a este nivel, será muy útil un enema de Bario. En ambos casos es útil e imprescindible realizar una proyección latero-lateral y una ventro-dorsal.

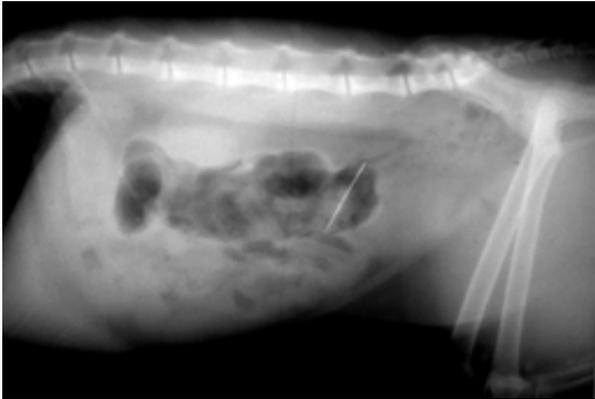


Fig. 52 Vista LI Cuerpo extraño en colon  
(Feeney a)



Fig. 53 Vista VD Cuerpo extraño  
en colon (Feeney a)

#### 8.7.5 Tumores de Colon

Los tumores en esta zona aparecen con mayor frecuencia en animales viejos y su localización preferentemente es a nivel del tercio distal del colon. En radiografías simples la imagen que puede aparecer en una radiografía simple puede variar desde la mas absoluta normalidad (estadios iníciales) a la imagen de masa situada en la pared intestinal, pudiendo llegar a producirse la obstrucción completa, con gran acumulo de gases e incluso de heces, especialmente en los casos avanzados.

Se realizaran radiografías de contraste, mientras sea posible, mediante papilla o enema de Bario. En la mayoría de los casos se observa una imagen con llenado defectuoso de la luz intestinal, delimitando el contraste, por lo general, el perfil del tumor. Suelen afectar a una zona de la pared, siendo más raro su desarrollo en forma anular (Fig. 54 y 55). La mucosa puede aparecer irregular y con ulceraciones (Martínez, 1992).



Fig. 54 Vista VD Tumor intestinal  
(Feeney a)

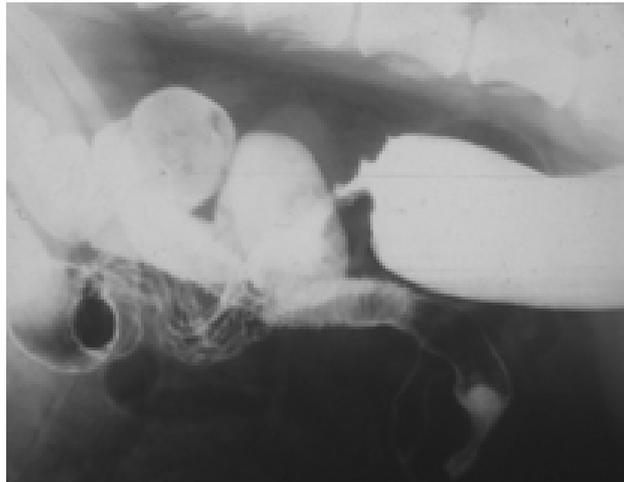


Fig. 55 Vista LI Tumor en intestino en  
intestino grueso (Feeney a)

#### **8.7.6 Estenosis de Colon**

Esta estenosis suele ser secundaria a inflamaciones crónicas, neoplasias o traumatismos, siendo su localización mas frecuente a nivel del colon distal.

En radiografías simples la imagen puede variar desde una imagen normal, hasta una zona de estenosis colonica, con estrechamiento de la luz de diversa extensión, apareciendo una gran dilatación proximal a esta zona de estrechamiento, con retención de heces y líquidos.

Radiografías con contraste mediante la administración de contraste se apreciaran mucho mejor estas zonas (estrechamiento de la luz) (Fig. 56 y 57), pudiendo valorarse la extensión de la lesión, así como el estado de la mucosa, que podrá aparecer lisa o ulcerada (Martínez, 1992).

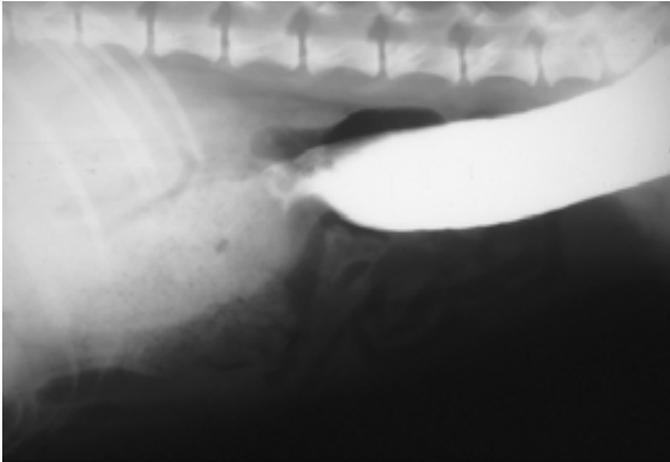


Fig. 56 Vista LI Estenosis colonica, Atrapamiento mesentérico (Feeney a).



Fig. 57 Vista VD Estenosis colonica, Atrapamiento mesentérico (Feeney a)

### 8.7.7 Divertículo Rectal

Esta patología aparece casi siempre en machos viejos, con alteraciones prostática y frecuentes procesos de estreñimiento.

Radiografías simples se realiza en general en proyección latero-lateral, observándose con claridad un acumulo de heces redondeado, con localización centralmente a la cola.

En radiografías con contraste positivo de Bario se visualiza, en proyección latero-lateral y VD la imagen se saco lateral a la pared intestinal, de pared lisa, típica de divertículo (Graeme y Nicoll, 2002; Martínez, 1992).



Fig. 58 Vista VD divertículo rectal (Martínez, 1992).

## LITERATURA CITADA

1. Abreu G. E. (2006) Radiología. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Área Ciencias del Agro y Mar, Departamento Sanidad Animal, *Anatomía Comparada de los Animales Domésticos* <http://biblioteca.unefm.edu.ve/Anatomia%20Comparada%20de%20los%20Animales%20Domesticos/RADIOLOGIA-COMPARADA.pdf>, Consultada el día 14 de febrero de 2008.
2. Ackerman N., (2002) Imaging the GI Tract. *27th world congress of the World Small Animal Veterinary Association 2002*. <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=2604> WSAVA congress 2002, Consultada el día 6 de febrero de 2008
3. Allan, F.J., Guilford, W.G., Robertson, I.D., Jones, B.R., (1996) Gastric emptying of solid radiopaque markers in healthy dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound* 37, 336–344.

4. Animalinsides. (2004a) The Canine and Feline Esophagram (Barium Swallow) [www.animalinsides.com](http://www.animalinsides.com), Consultada el día 31 de enero de 2008
5. Animalinsides. (2004b) The Canine Gastrointestinal Series. [www.animalinsides.com](http://www.animalinsides.com), Consultada el día 31 de enero del 2008
6. Bahr A. (2005) Imaging of the Gastrointestinal Tract – parts 1 & 2. *SCIVAC 50th INTERNATIONAL CONGRESS 2005*. [http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2005/Bahr3\\_en.pdf?LA=1](http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2005/Bahr3_en.pdf?LA=1), consultada el día 10 de diciembre de 2007
7. Ballester J. D. (2002) Diseases of the Esophagus. *27 th world congress of the World Small Animal Veterinary Association 2002*. <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=2579>, Consultada el día 17 de octubre de 2007
8. Barr F., (2006) Practical Feline Gastrointestinal Imaging. *NAVC Proceedings 2006, North American Veterinary Conference*. <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/SAE/205.asp?LA=1>, Consultada el día 6 de febrero de 2008
9. Bernard W. V., (2003) Assessment of Abdominal Pain in Foals. *49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 2003*, New Orleans, Louisiana, (Ed.) Publisher American Association of Equine Practitioners, Lexington KY.
10. Birchard S. J. y Sherding R. G., (1996) Manual clínico de pequeñas especies, McGraw Hill Interamericana. Mexico 1996
11. Biller S., (2006) Old Radiographic Techniques For The Abdomen Revisited. *2006 World Congress WSAVA / FECAVA / CSAVA*. [www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture8/Biller1.pdf?LA=](http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture8/Biller1.pdf?LA=), Consultada el 21 de septiembre de 2007.
12. Bourreau J., Hernot D., Bailhache E., Weber M., Ferchaud V., Biourge V., Martin L., Dumon H., y Nguyen P. (2004) Gastric Emptying Rate Is Inversely Related to Body Weight in Dog Breeds of Different Sizes.

WALTHAM International Science Symposium: Nature, Nurture, and the Case for Nutrition. *American Society for Nutritional Sciences. J. Nutr.* 134: 2039–2041, 2004.

13. Bright R. (2004) Subtotal Colectomy in the Cat for Chronic Constipation-- What Have We Learned?. *29 th world congress of the Wolrd Small Animal Veterinary Association – Grecece 2004.* <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8764&O=Generic>, Consultada el día 22 de octubre 2007
14. Capak D., Brkić A., Harapin I., Matičić D., y Radišić B. (2001) Treatment of the foreign body induced occlusive ileus in dogs. *Veterinarski Arhiv* 71 (6), 345-359, 2001
15. Carmona J. R., y Londoño Y. N. (2001) Megaesófago idiopático congénito canino. Reporte de un caso. *Rev Col Cienc Pec* Vol. 14 1, 2001
16. Castañeda G. y Serrano H. Megaesófago con formación de un divertículo en un canino pastor alemán, reporte de un caso diagnosticado por radiología. <http://www.veterinaria.org/asociaciones/aevedi/00016CV.htm>, Consultada el día 20 de noviembre del 2007
17. Csendes P.G., Cortés C. A., Silva C. F., Enriquez O. G., Garrido C. I. y Maulen J. A. (2004) Intestino Delgado Patologico: Resonancia Magnetica Con Contraste Oral Versus Transito Intestinal Con Bario. *Revista Chilena de Radiología.* Vol. 10 N° 4, año 2004; 158-164.
18. De Lorenzi D., Freiche V., Tams T., Elliott D., McNeill E. y Rodriguez C. (2006) Pitfalls in GI disorders in the dog. *Focus special edition. 2006 Royal Canin.*
19. Dena E. E. (1996) Medios De Contraste Intravasculares En Imagenologia; Pasado, Presente Y Futuro (Primera Parte) *Rev Mex Radiol* 1996;50: 27-31

20. Dennis R. (2002) Use of Contrast Media in Veterinary Radiology. *27 th world congress of the World Small Animal Veterinary Association*. <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=2606>, Consultada el día 10 de diciembre de 2007
21. Espada Y. (2004) Radiología de abdomen. Gastrointestinal: intestinos. [minnie.uab.es/~veteri/21274/Radiologia%20abdomen%20%20intestinos.pdf](http://minnie.uab.es/~veteri/21274/Radiologia%20abdomen%20%20intestinos.pdf), consultada el día 25 de enero del 2008
22. Feeney D. A. **(a)** Alimentary Imaging. *ACVS Diplomate*. American College Veterinary Surgeons. [http://www.academic-server.cvm.umn.edu/Radiology/student/Student\\_archive\\_05/feeney/6103/abdominal.masses.effusions.05.pdf](http://www.academic-server.cvm.umn.edu/Radiology/student/Student_archive_05/feeney/6103/abdominal.masses.effusions.05.pdf), Consultada el 18 de diciembre de 2007
23. Feeney D. A. **(b)** Radiographic Contrast Media. [server.cvm.umn.edu/Radiology/student/Student\\_archive\\_05/feeney/6103/radcontrastmedia.pdf](http://academic-server.cvm.umn.edu/Radiology/student/Student_archive_05/feeney/6103/radcontrastmedia.pdf), Consultada el 28 de noviembre de 2007
24. Gaschen L. Gould R., Rosenquist J., Royal S., Owens R. y Silverman S. (2005) The role of imaging in dogs and cats with vomiting and chronic diarrhoea. *11th FECAVA Congress EJCAP - Vol. 15 - Issue 2 - October 2005*
25. Goldberg H., Gould R., Rosenquist J., Royal S., Owens R. y Silverman S. (1982) In Vivo Demonstration of Small Intestinal Villi in Dogs and Monkeys Using Radiographic Magnification. *Radiology* 142 53-58, January 1982
26. Gotta C., Palau G. A., Demos T. D., y Gonzalez R. V. (1990) Colonic Stenoses Use of Oral Barium When Retrograde Flow Is Completely Obstructed on Barium Enema Studies. *Radiology* 1990; 177 : 703-705
27. Graeme A. (2007) INTEGRATED IMAGING OF THE GASTROINTESTINAL TRACT. *Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association. WSAVA Congress 2002*. Sydney, Australia – 2007

28. Graeme A. y Nicoll R. (2002) Gastro-Intestinal Contrast Studies. Diagnostic Imaging Module 5.5 Post Graduate Foundation in Veterinary Science. Distance Education Program 2002.
29. Grossman R., Wallace D., Miller T. y Dann R. W. (1980) Oral Barium Sulfate in Partial Large-Bowel Obstruction. *Radiology* 136:327-331, August 1980
30. Gualtieri M., (2005) Esophageal Strictures of the Dog and Cat Diagnosis and Treatment. *30th world congress of the World Small Animal Veterinary Association - Mexico 2005*  
<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2005&PID=10989&O=Generic>, Consultado el día 23 de octubre del 2007
31. Guilford G. (2001) Pros and Cons of Radiopaque Markers for GI Diagnosis. *World small animal veterinary association world congress- Vancouver 2001*,  
<http://www.vin.com/VINDBPub/SearchPB/Proceedings/PR05000/PR00129.htm>, Consultada el día 4 de febrero de 2008
32. Han S. y Tishler J. M. (1982) Perforation of the Colon Above the Peritoneal Reflection During the Barium-Enema Examination. *Radiology* 144:253-255, July 1982
33. Harmoinen J. A (2004) Novel enzymic therapy, targeted recombinant  $\beta$ -lactamase, in the prevention of antibiotic-induced adverse effects on gut microbiota. Academic dissertation. To be presented, with the permission of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki, for public criticism in the Auditorium Maximum, Hämeentie 57, Helsinki 20th, February, 2004
34. Hedner P. y Rorsman G. (1972) Acceleration Of The Barium Meal Through The Small Intestine By The C-Terminal Octapeptide Of Cholecystokinin. *Radiology* vol. 116, No. 2 october, 1972

35. Hernández C. A., Gaviria a. y Restrepo R. (2007) Divertículo esofágico en un pastor alemán reporte de caso. *Rev Col Cienc Pec* Vol. 20:1 pp 73-78, 2007
36. Hoffmana A., Stepensky D., Lavy E., Eyal S., Klausner E. y Friedman M. (2004) Pharmacokinetic and pharmacodynamic aspects of gastroretentive dosage forms. *International Journal of Pharmaceutics* 277 (2004) 141–153
37. Jiménez P., González D., Navarro R., Borrás B., Montesino R., Sansano C., García M., Antón T. (2002) Medicamentos que contienen látex: una información necesaria en la guía farmacoterapéutica. *Farmacia Hosp (Madrid)* Vol. 26. N.º 4, pp. 234-244, 2002
38. Klausner E. A., Lavy E., Stepensky D., Friedman M., y Hoffman A. (2002) Novel Gastroretentive Dosage Forms Evaluation of Gastroretentivity and Its Effect on Riboflavin Absorption in Dogs. *Pharmaceutical Research*, Vol. 19, No. 10, pp. 1516-1523 October 2002
39. Klausner E. A., Lavy E., Friedmana M. y Hoffmana A., (2003) Expandable gastroretentive dosage forms *Journal of Controlled Release* 90 (2003) pp. 143–162
40. Lamb C., (2001) IMAGING THE OESOPHAGUS AND STOMACH. Gastro-oesophageal Surgery. *ASSOCIATION OF VETERINARY SOFT TISSUE SURGEONS AUTUMN MEETING* November 2001
41. Lang J., Konar M., Kircher P. y Gaschen L. (2005) New Developments in Gastrointestinal Imaging. *30th world congress of the World small veterinary Association – Mexico 2005*  
<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2005&PID=10918&O=Generic>, Consultada el día 21 de septiembre de 2007
42. Lester N. V., Robertds G., Newelld S., Grahammv J. y Hartlesms C.(1999) Assessment of barium impregnated polyethylene spheres (BIPS) as a measure of solid-phase gastric emptying in Normal dogs-

- comparison to scintigraphy. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Vol. 40, No. 4, 1999, pp 465-471.
43. Liptak J.M., Hunt G. B., Barrs V. R., Foster S. F., Tisdall P.L., O'Brien C. R. y Malik R. (2002) Gastroduodenal ulceration in cats eight cases and a review of the literature. *Journal of Feline Medicine and Surgery* (2002) 4, 27-42
44. Maglinte D. T., Schuitheis T. E., Krol K. L., Caudill L. D., Chernish S. M. y McCune M. (1983) Survey of the Esophagus During the Upper Gastrointestinal Examination in 500 Patients. *Radiology* 147 65-70, April 1983
45. Maglinte D. T., Strong R., Strate R., Caudill L. D., Dyer P., Chernish S. M. y Graffis R. F. (1982) Barium Enema after Colorectal Biopsies experimental data *Am Jo Rad* 139693-697, October 1982.
46. Mamani P., Chavera C. A. y Fernández V. (2004) Técnica Quirúrgica De Gastroyeyunostomía Como Vía Alternativa Para El Pasaje De Alimentos En Perros Con Estenosis Pilórica Experimental. *Rev Inv Vet Perú* 2004;15 (1)1-7
47. Manual BIPERS, [http://www.medid.com/manual\\_bipers.pdf](http://www.medid.com/manual_bipers.pdf), consultada el día 21 de noviembre de 2007
48. Marsolais G. (2004) Gastrointestinal Foreign Bodies. "ACVS" Diplomate. American College of Veterinary Surgeons. <http://www.acvs.org/AnimalOwners/DiplomateDirectory>, Consultada el día 20 febrero de 2008
49. Martínez H. M. (1992) Radiología Veterinaria. McGraw Hill Interamericana. Mexico 1992
50. McAlister W. Askin F. (1983) The Effect of Some Contrast Agents in the Lung An Experimental Study in the Rat and Dog. *Am Jour Rad* 140245-251, February 1983

51. Nelson L., Jergens A. E., Miles K. G. y Christensen W. (2001) Gastric Emptying as assessed by Barium-Impregnated Polyethylene Spheres in Healthy Dogs Consuming a Commercial Kibble Ration. *JOURNAL of the American Animal Hospital Association* 37 (5) 444. (2001)
52. O'Brien CR. Y Wong WT. (2001) Intermittent vomiting and weight loss in an old dog. *Aust Vet J* Vol 79, No 4, April 2001
53. Ominsky S. y Margulis R. (1981) Radiographic Examination of the Upper Gastrointestinal Tract. *Radiology* 139:11-17, April 1981
54. Patsika M. (2004) Ultrasonographic Investigation of the Intestinal Obstruction in the Dog and Cat. *29th world congress of the World Small Animal Veterinary Association 2004*.  
<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8643&O=Generic>, consultada el día 22 de octubre de 2007
55. Perez E., (2004) ENFERMEDADES QUIRÚRGICAS DEL ESÓFAGO. ANATOMÍA APLICADA DE LOS PEQUEÑOS ANIMALES. [www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/esofago2004.pdf](http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/esofago2004.pdf), consultada el día 30 de noviembre de 2007
56. Radiología de Estómago e Hígado. <http://minnie.uab.es/~veteri/21274/radiologia/2.pdf>, consultada el día 14 de febrero del 2008
57. Robertson y Burbidge (2000) Pros and cons of barium-impregnated polyethylene spheres in gastrointestinal disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2000 Mar;30(2):449-65
58. Rodríguez M. y Prado G. Valor diagnóstico del tránsito intestinal con doble contraste. *Rev Cubana Med* 2004; 43(1)
59. Rodríguez F. (a) ENFERMEDAD INFLAMATORIA CRÓNICA INTESTINAL (Gastroenterología y Endoscopia). Hospital Clínico Veterinario. Dpto. Patología Animal II. Facultad de Veterinaria de Madrid. [www.veterinariaelparque.com.ar/.../Gastroenterologia/5-](http://www.veterinariaelparque.com.ar/.../Gastroenterologia/5-)

Enfermedad%20inflamatoria%20cronica%20intestinal.doc, consultada el día 11 de diciembre de 2007

60. Rodríguez F. (b) GASTROPATÍAS CRÓNICAS EN EL PERRO (Gastroenterología y Endoscopia). Hospital Clínico Veterinario. Dpto. Patología Animal II. Facultad de Veterinaria de Madrid. [www.veterinariaelparque.com.ar/.../Gastroenterologia/3-Gastropatias%20cronicas%20en%20el%20perro.doc](http://www.veterinariaelparque.com.ar/.../Gastroenterologia/3-Gastropatias%20cronicas%20en%20el%20perro.doc), consultada el día 11 de diciembre de 2007
61. Sabomonowitz E., Mathis P. Frick M., Cragg A. y Lund G. (1984) The Adhesiometer A Simple Device to Measure Adherence of Barium Sulfate to Intestinal Mucosa. *Am Jou Rad* 142:721-723, April 1984
62. Sainz A. Disfagia y Regurgitación: Patologías Esofágicas. *Gastroenterología. Hospital Clínico Veterinario. Facultad de Veterinaria Madrid.*  
[http://www.veterinariaelparque.com.ar/material\\_de\\_estudio/Gastroenterologia/1-Disfagia%20y%20regurgitacion.doc](http://www.veterinariaelparque.com.ar/material_de_estudio/Gastroenterologia/1-Disfagia%20y%20regurgitacion.doc), Consultada el día 1 de febrero de 2008
63. Sánchez G., Bohle J., Cárcamo C. y Massri D. (2006) Tricobezoar Gástrico. Caso clínico y revisión de la literatura. *Cuad. Cir.* 2006; 20 48-51
64. Shackleton K., Stewart E. Henderson J., Demeure M. y Telford G. (2000) Effect Of Barium Sulfate On Wound Healing In The Gastrointestinal Tract Of The Rat. *Radiology* 2000 214 563-567
65. Shook D. y Felson B. (1970) Inhalation Bronchography. *Chest* 1970;58;333-337
66. Soriano B., Mendarte L., San Martín E. Agentes de diagnóstico y radiofarmacia. *FARMACIA HOSPITALARIA*. Tomo 2, Cap.1 PP 750-775
67. Spillmann T., (2007) ESOPHAGEAL DISEASES DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC APPROACH. *Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association Sydney, Australia – 2007*

68. Tamm I & Kortsik C. (1999) Severe Barium Sulfate Aspiration into the Lung Clinical Presentation, Prognosis and Therapy. *Respiration* 1999;66 81–84
69. Tams T. (2003) The Vomiting Dog. *28th world congress of the World Small Animal Veterinary Association – Thailand 2003* <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2003&PID=6717&O=Generic>, Consultada el día 23 de noviembre de 2007
70. Torres P. (1997) Megaesophagus in the dog a bibliographic review and a new classification proposal *Arch. Med. Vet.* v.29 n.1 Valdivia 1997
71. Venker-van Haagen A.J., (2006) Diseases of the throat (Pharynx and Larynx) *2006 World Congress Wsava Fecava Csava* [www.ivis.org](http://www.ivis.org), Consultada el día 21 de septiembre de 2007
72. Vessal k., Montali R., Larson S., Chaffee V. y Everette J. (1975) Evaluation Of Barium And Gastrografin As Contrast Media For The Diagnosis Of Esophageal Ruptures Or Perforations. *Radiology* VOL. 123, No. 2 pp. 307-319
73. Vlasin M., Husnik R., Fichtel T. y Rauserova L. (2004) Acquired esophageal stricture in the dog a case report. *Vet. Med. – Czech*, 49, 2004 (4) 143–147
74. Waltham (1999) The Canine Gastrointestinal Tract: Stomach. *From The WALTHAM Course on Dog and Cat Nutrition*. © 1999 Waltham Centre for Pet Nutrition
75. Wolvekamp P., (2004a) Contrast Examinations--Still Necessary?. *29th world congress of the World small veterinary Association – Greece 2004* <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8637&O=Generic>, Consultada el día 21 de noviembre de 2007
76. Wolvekamp P., (2004b) How To Become a Better Radiologist! *29th world congress of the World small veterinary Association, Greece 2004* <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8636&O=Generic>, Consultada el día 21 de septiembre de 2007