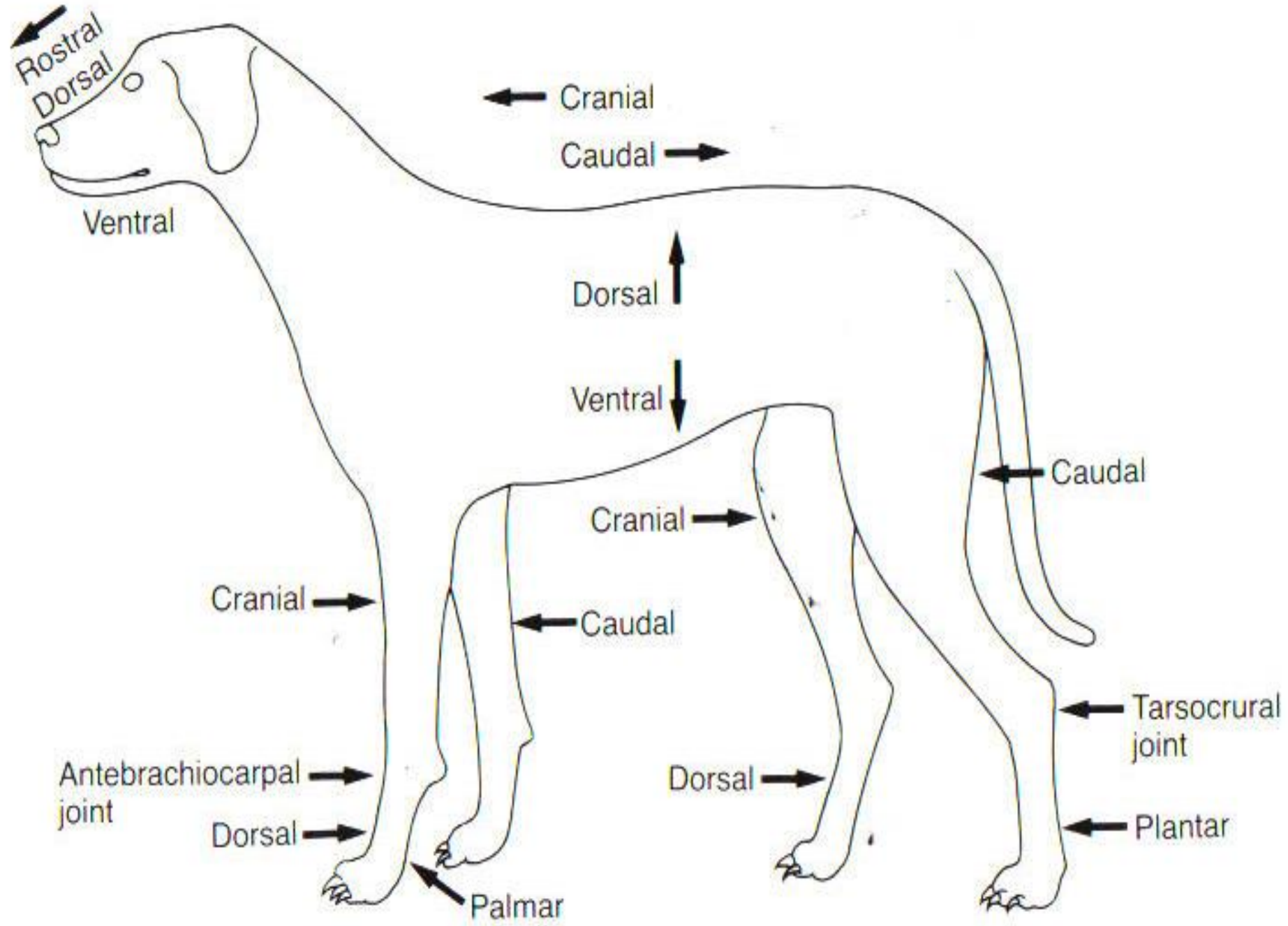


Sindirim Sistemi

Sindirim sistemi hastalıklarının tanısında;

- * anamnez,
- * inspeksiyon,
- * palpasyon,
- * oskultasyon,
- * deneysel punksiyon,
- * deneysel laparotomi,
- * rektal muayene,
- * laparoskopi,
- * endoskopi
- * **ultrasonografi ve radyografi** gibi çeşitli tanı yöntemlerinden yararlanır



Farinks

Faringeal indirekt radyografisi

Endikasyonları

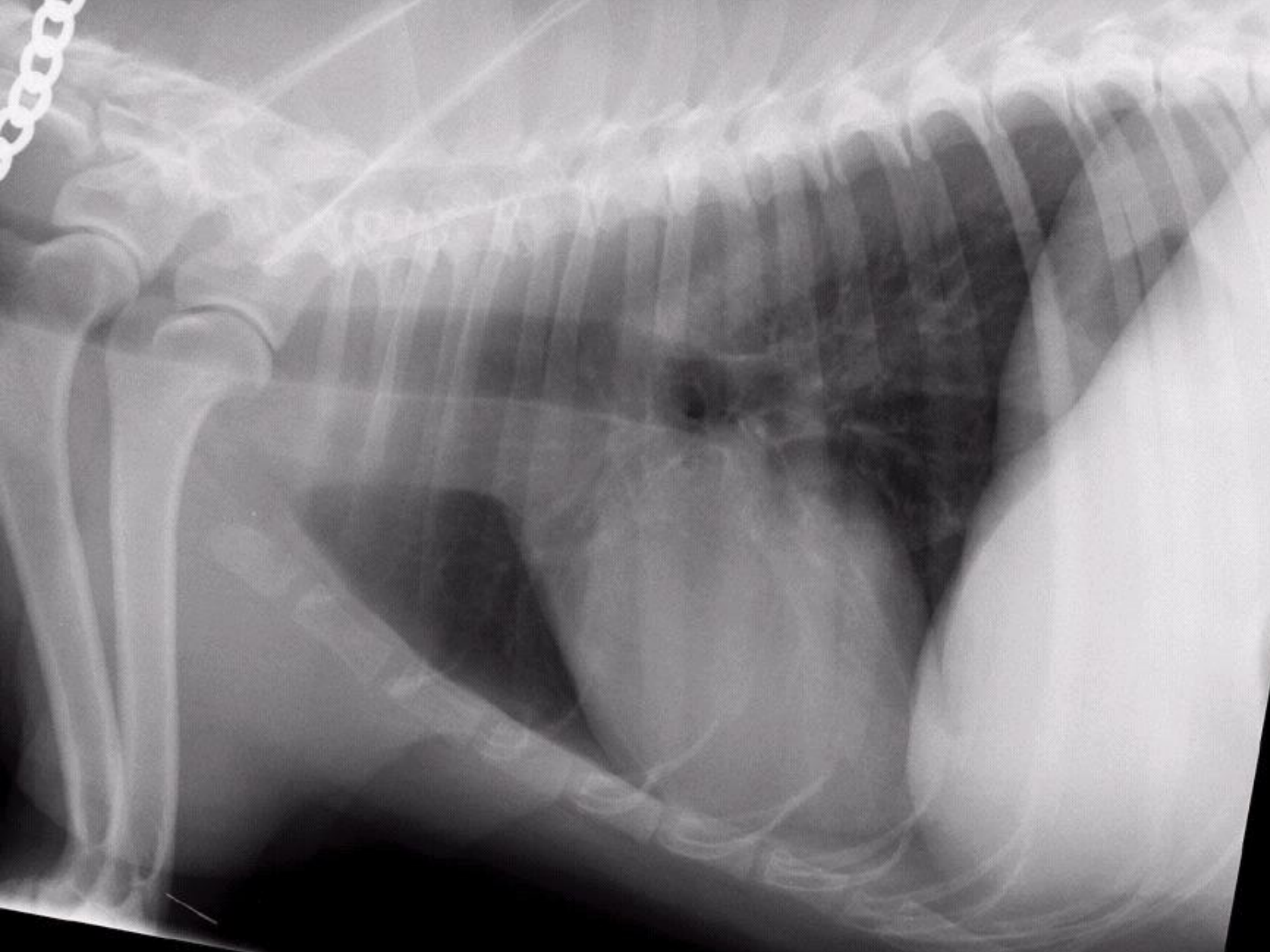
- * disfaji (yutkunma güçlüğü)
- * aşırı salivasyon
- * öksürük
- * ağrı
- * dokularda şişkin görünüm
- * yabancı cisim şüphesi var ise

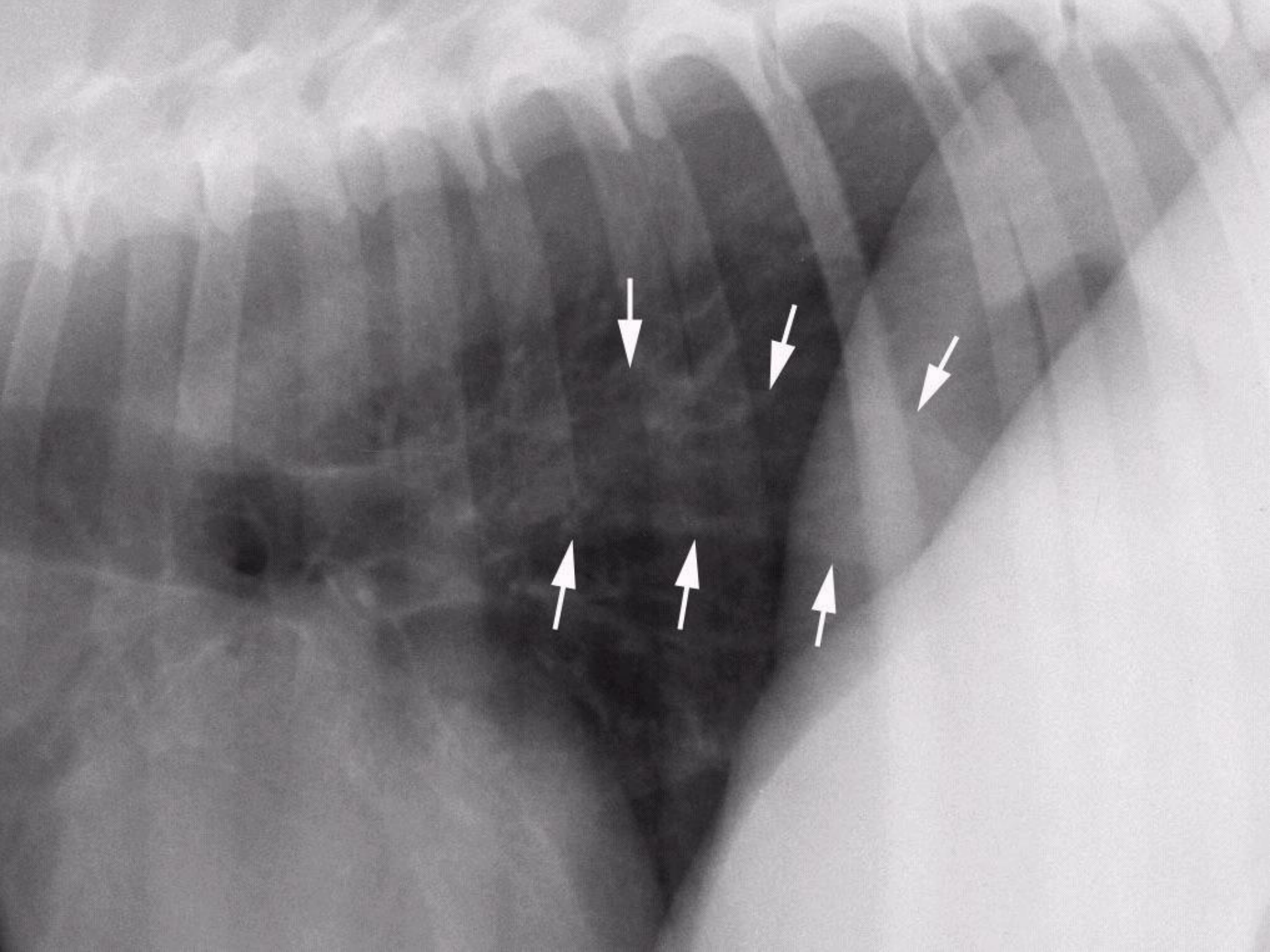


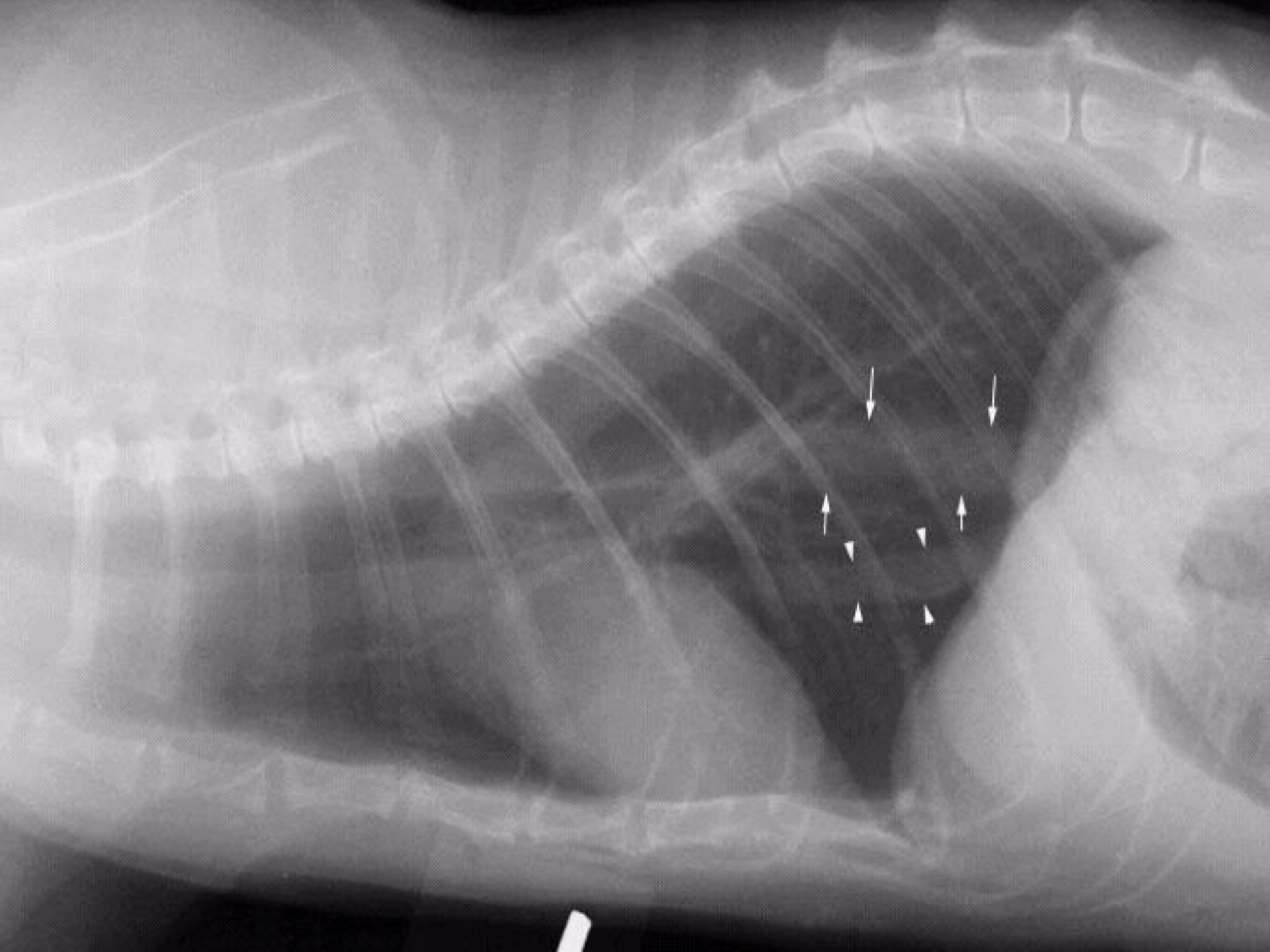
Özefagus

Özefagus Anatomi

- Farinks'in dorsalinde
- Trakeanın sol tarafında
- Kalbin dorsalinde
- Hiatus özefagikus aracılığı ile abdominal boşluğa girer







Özefagusun Fonksiyonu

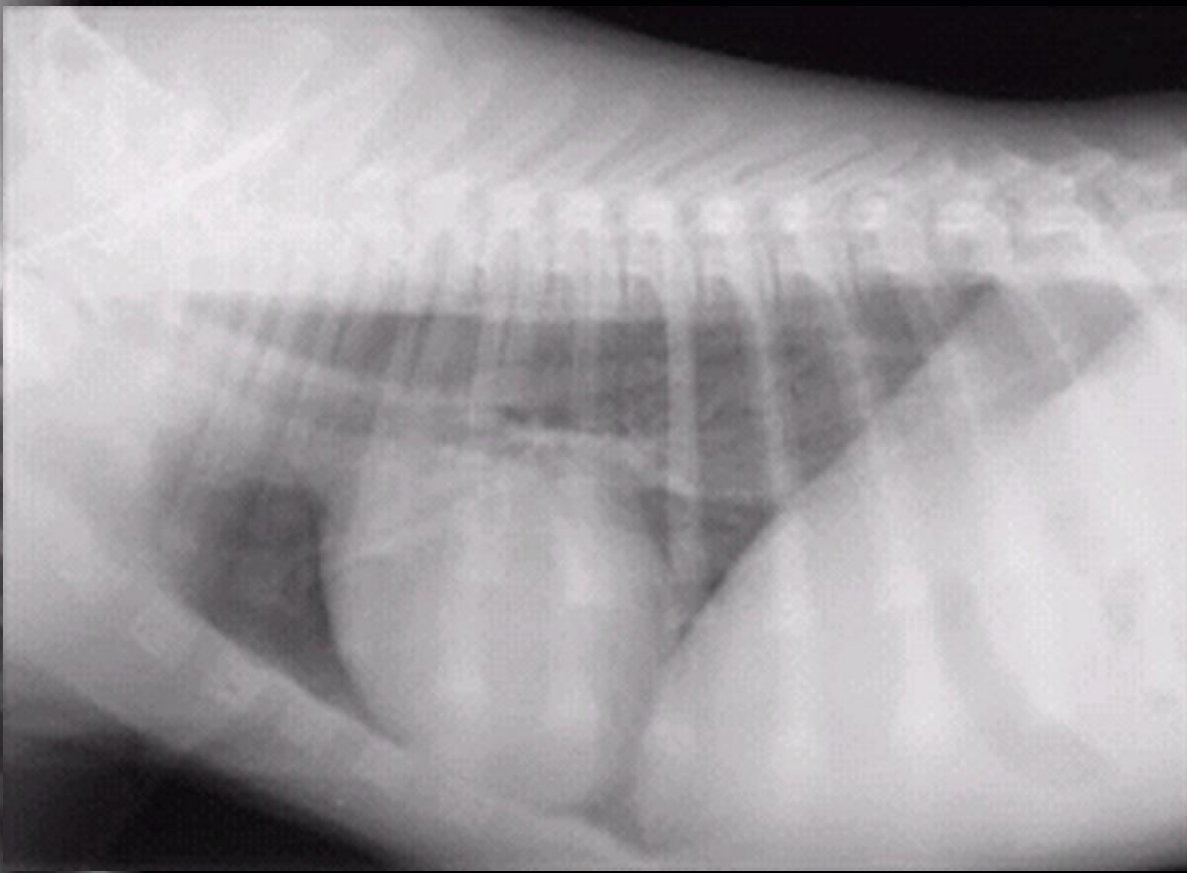
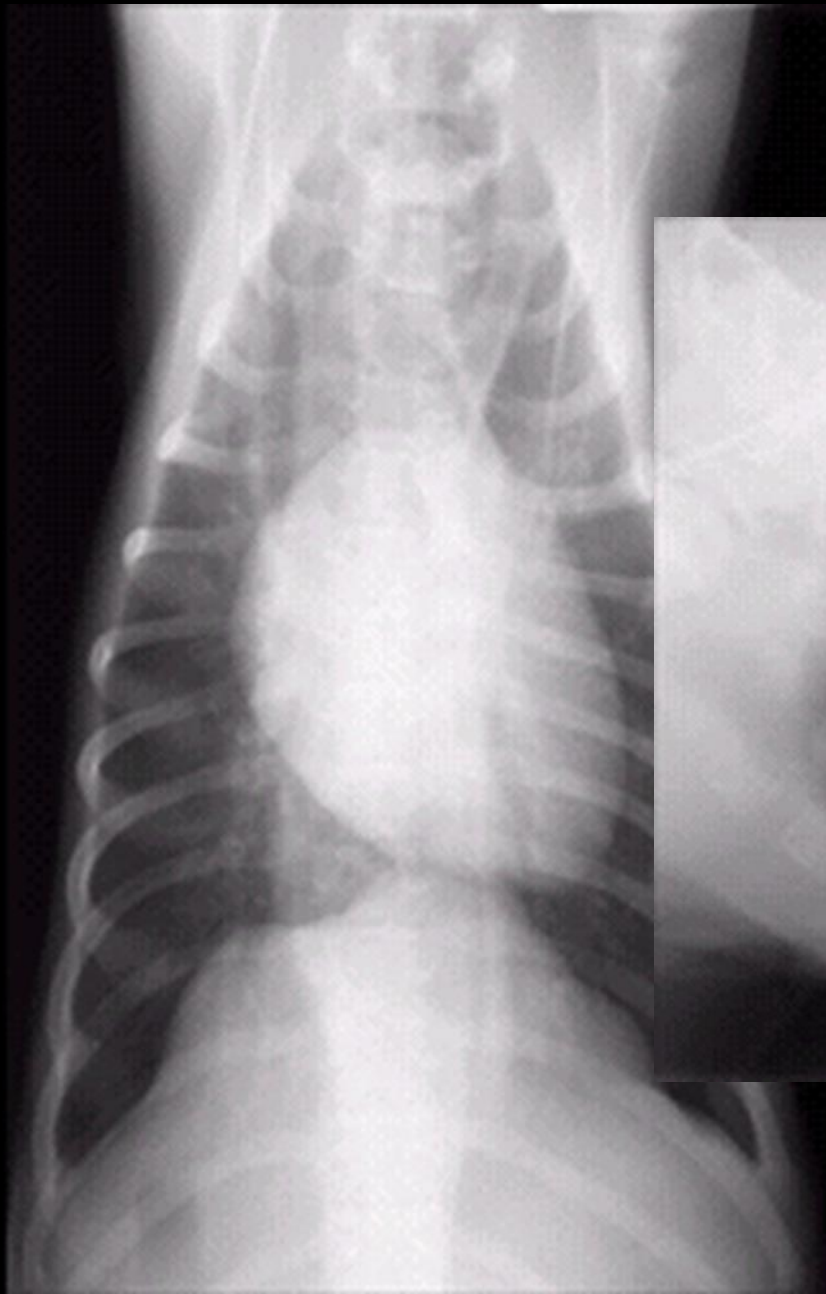
- Özefagus gıdaların taşınma işleminden sorumludur
- Bunun üç dönemi vardır
 - Orofarengeal
 - Özefageal
 - Gastroözefageal

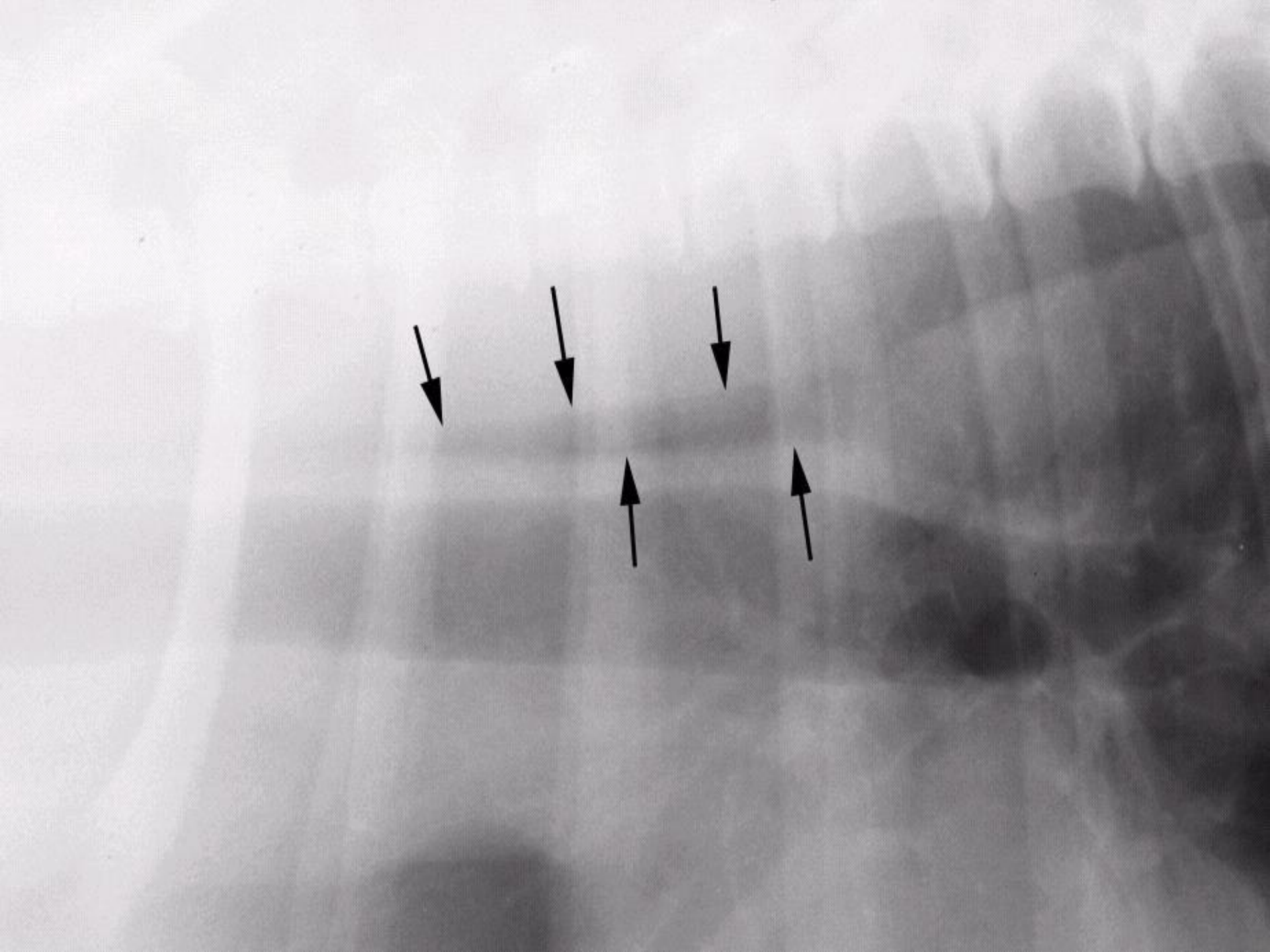
Özefagus

- Direkt Radyografik Muayene
- Kontrast Radyografik Muayene (Özefagografi)

Özefagusun direkt radyografisi

- Normal de görülmez
- Bazen aşağıdaki nedenlerden dolayı özefagus görülebilir;
 - Lümeninde gaz, metal ya da mineral bulunduğunda
 - Pneumomediastinum bulunan hastalarda
 - Aerofagia durumlarında







Özefagusun Kontrast Radyografisi (Özefagografi)

Özefagus'un radyografik değerlendirilmesi için çeşitli kontrast maddelerin oral yolla verilmesinden sonra yapılan radyografik işleme **özefagografi**, elde edilen radyografiye **özefagogram** denir

Özefagografi

- Endikasyonları
- Yapılış tekniği
- Normali nasıl görölür?
- Yaygın radyografik özefageal anormallikler nelerdir?

Endikasyonları

Özefagusta şekillenen hastalıklar kendini değişik klinik belirtiler ile gösterir

- Regurgitasyon (kusma) ve kusma refleksinin olması
- Disfaji (yutkunma güçlüğü) ve aşırı yutkunma hareketleri
- Anoreksi (iştahsızlık)
- Kilo kaybı
- Tekrarlayan sekonder pnömoni
- Özefagusun yeri, boyutu ve şeklinin belirlenmesi

Özefagusta şekillenen bir hastalığa bağlı olarak sekonder olarak;

- kilo kaybı
- normal büyüme ve gelişmenin durması
- sürekli ya da aralıklı solunum problemleri ortaya çıkar

Özefagus disfonksiyonuna bağlı olarak sıklıkla; aspirasyon pnömonisi, tracheitis ve burun akıntısı gibi problemlerde şekillenmektedir

Yapılış Tekniđi

Kullanılacak kontrast madde

- **Baryum pastası** (Mukozal detayı görüntölemek için)
- **Baryum solüsyonu** (Özefagusun lümenini ve motilitesini değerlendirmek için)
- **Organik iyotlu** (Eğer perforasyon şüphesi varsa)

Hasta yutma işlemini gerçekleştirdiği zaman radyografi çekimi yapılmalıdır

Kontrast Maddeler



Kontrast radyografiden önce mutlaka

Direkt lateral pozisyonda

radyografik alınmalıdır

Pozisyonlar:

- **Latero-lateral (L/L)**
- Ventro-dorsal (V/D)
- Dorso-ventral-lateral oblik (sağ/sol)
- Ventro-dorsal-lateral oblik (sağ/sol)

Normal Özefagogram Nasıl olmalıdır?

- Özefagus peristaltiğe sahip olmalıdır
- Köpeklerde özefageal mukoza longitudinal kıvrımlara sahiptir
- Kedilerde kranial 2/3 de uzunlamasına ve kaudal 1/3 de oblik mukozal kıvrımlar vardır (Herringbone)



Yaygın radyografik özefageal anormallikler nelerdir?

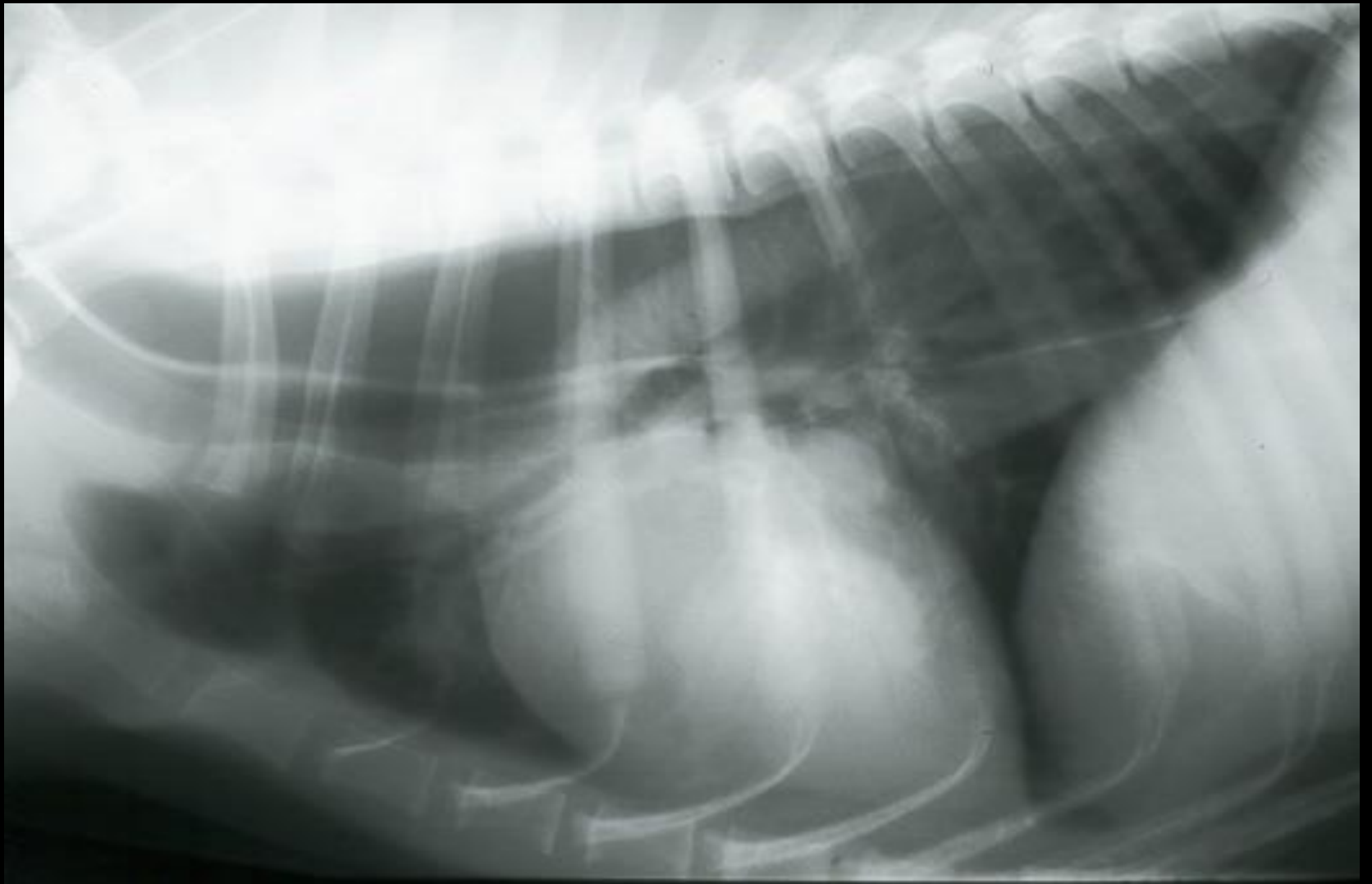
- Dilatasyon, kontrast maddenin toplanması
- Hipomotilite
- Mukozaya kontrast maddenin yapışması
- Özefagus lümeninin daralması
- Dolma defektleri

Özefagogram ile hangi hastalıkları tanımlayabiliriz?

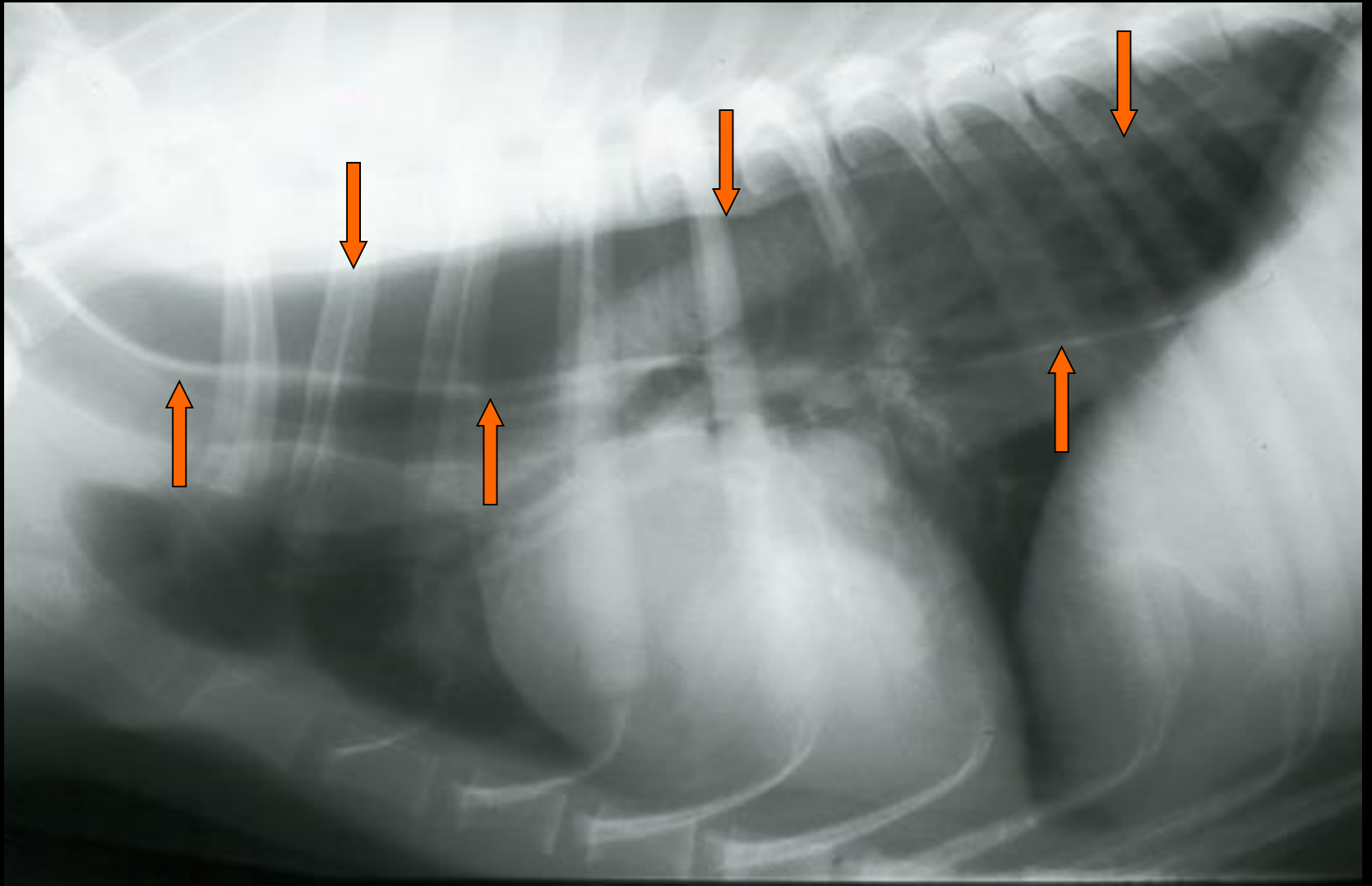
1. Megaözefagus
2. Vasküler ring anomalileri
3. Özefagus fistülleri
4. Özefagus tümörleri
5. Yabancı cisim
6. Hiatal herni
7. Özefageal varis
8. Özefagus divertikülü
9. Özefagus yangıları
 - a. Peptik özefagitis
 - b. Koroziv (Yakıcı) Madde Özefagitisi

Megaözefagus

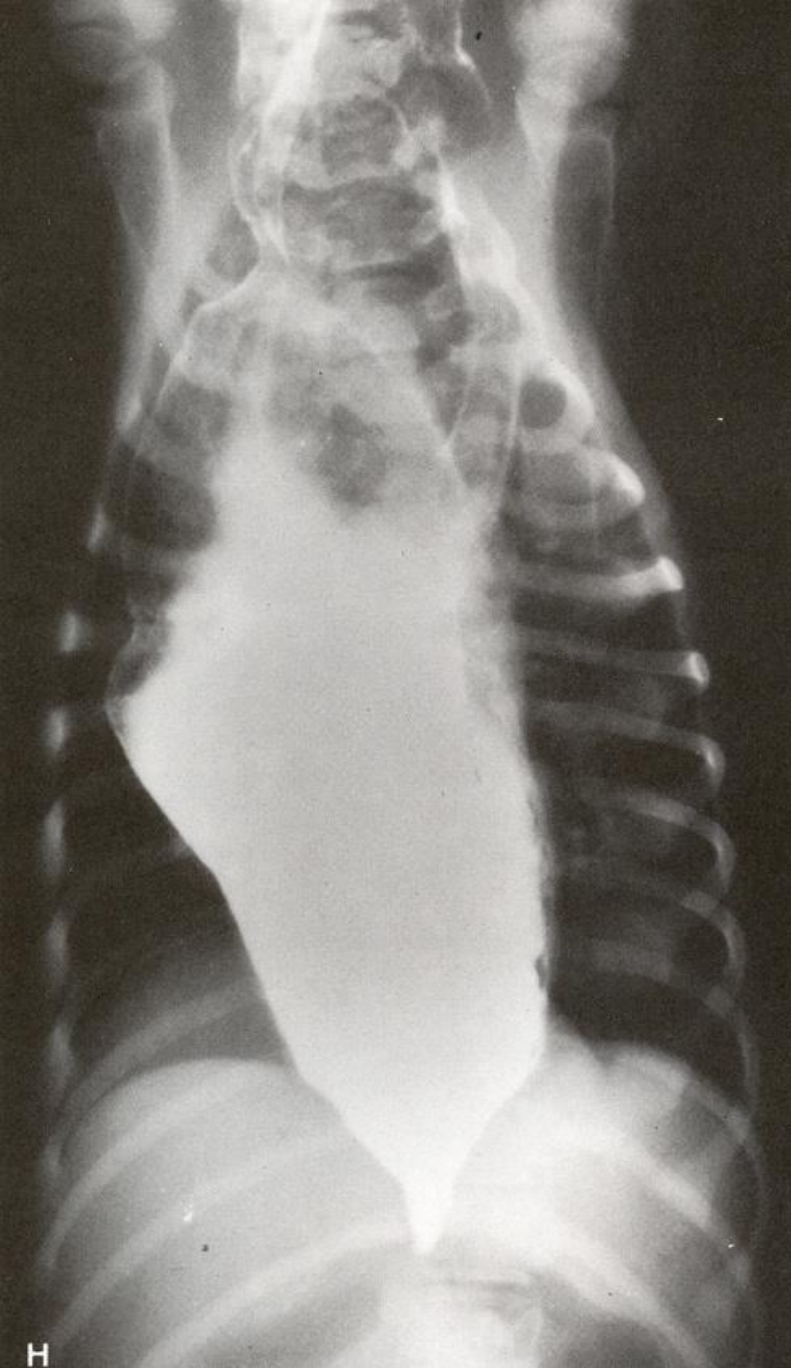
- Kongenital ya da edinsel olabilir
- Hipomotilite ile birlikte lokal ya da difuz özefageal dilatasyon
- Bir çok nedeni olabilir ???
- Megaözefagus sekonder olarak aspirasyon pnömonisine neden olabilir



Generalized megaözefagus







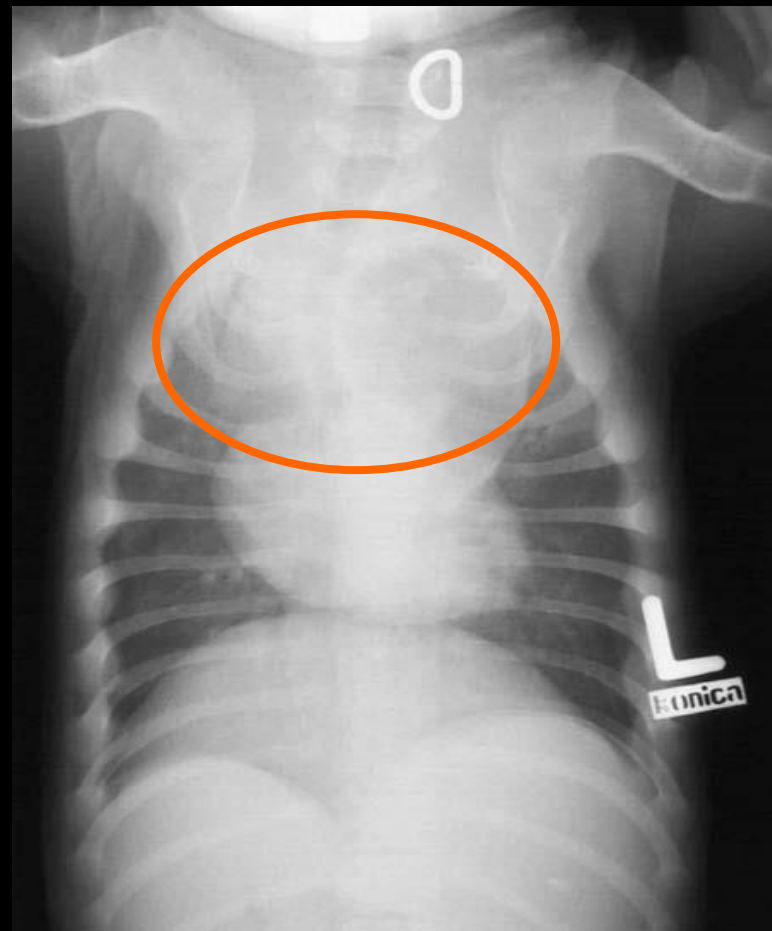
Vasküler Ring Anomalisi

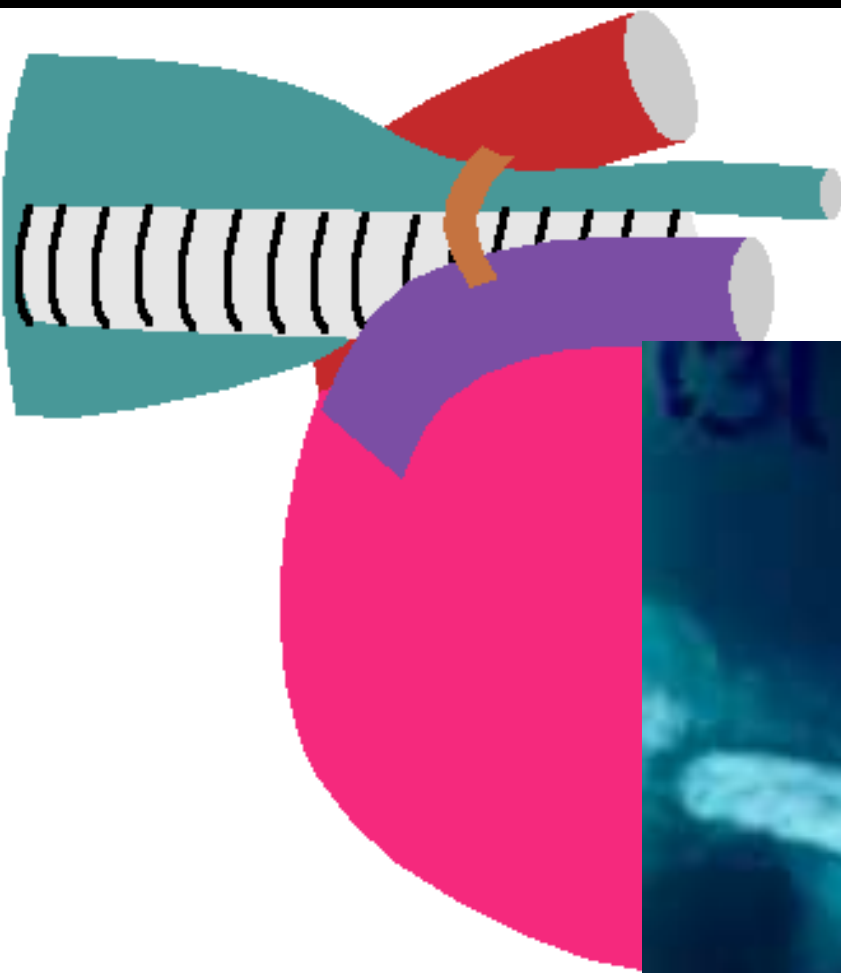
- Büyük damarların konjenital bozukluğudur
- Genç köpek ve kedilerde görülür

Radyografik Görünümü

- Kalbin basisinin kranialinde özefageal dilatasyon
- Trakea ventrale doğru yer değiştirmiştir
- Daralma yerinin kranialin de kontrast madde birikimi gözlenir
- Özefagusun kaudalinde hipomotilite vardır ya da normaldir

Direkt radgografi

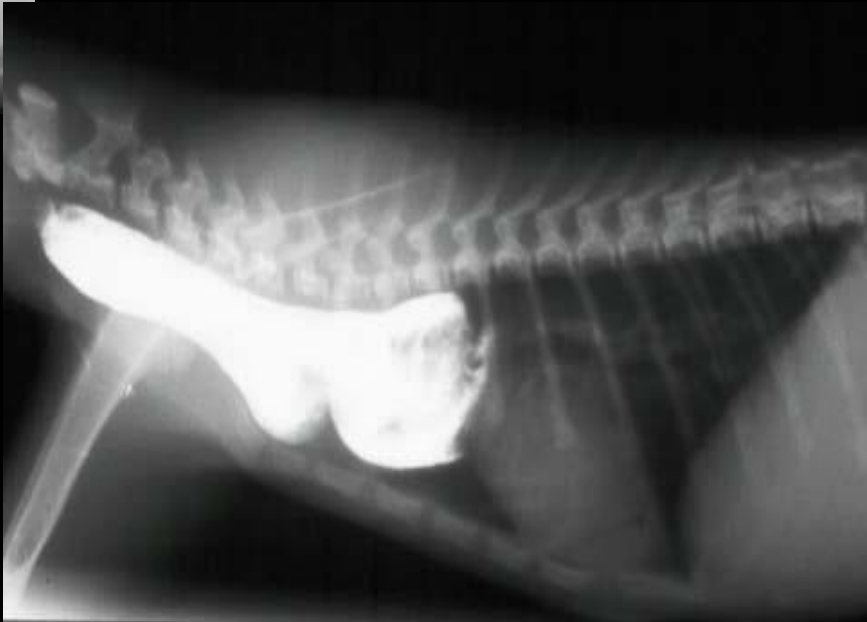
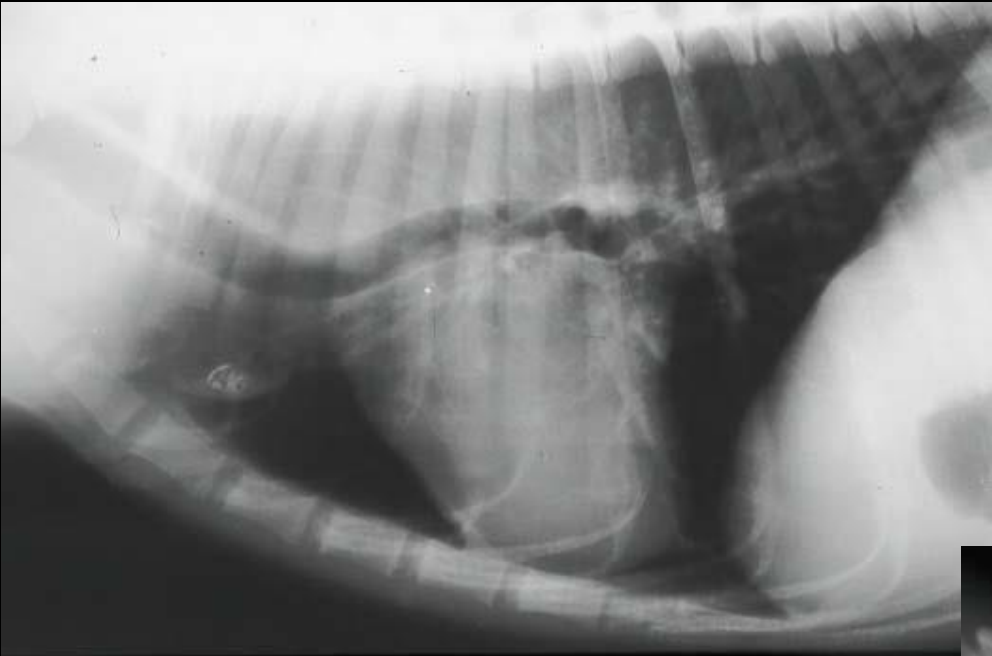




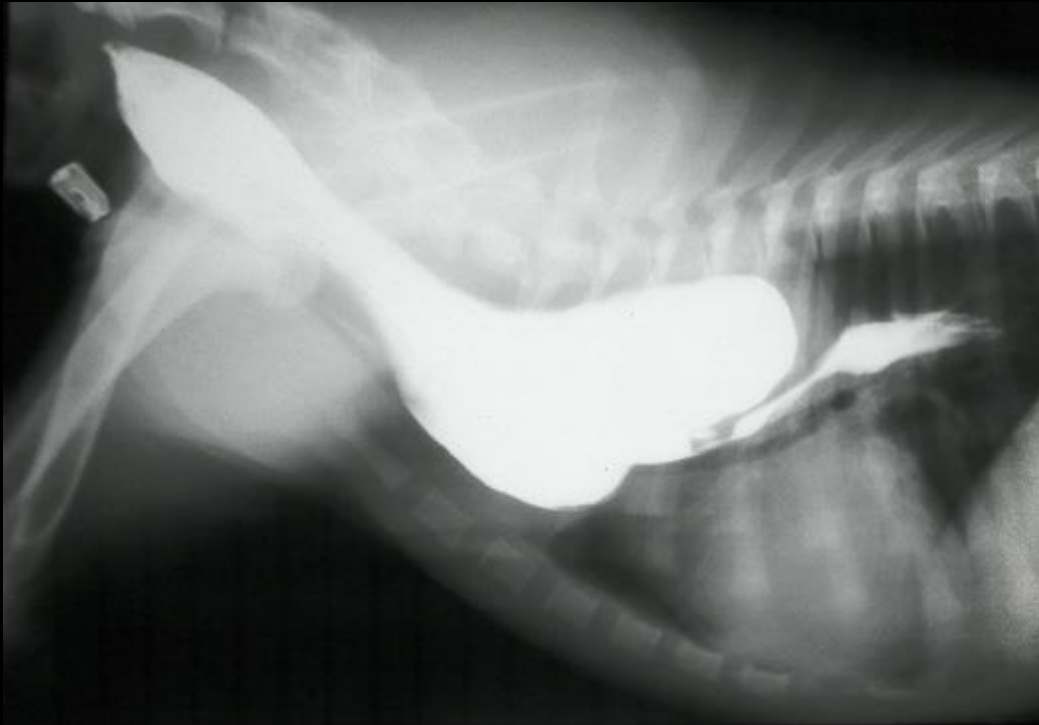
Kontrast Radyografi



Persistens Righth Aortik Ark



Persistens righth aortik ark - Segmental megaesophagus



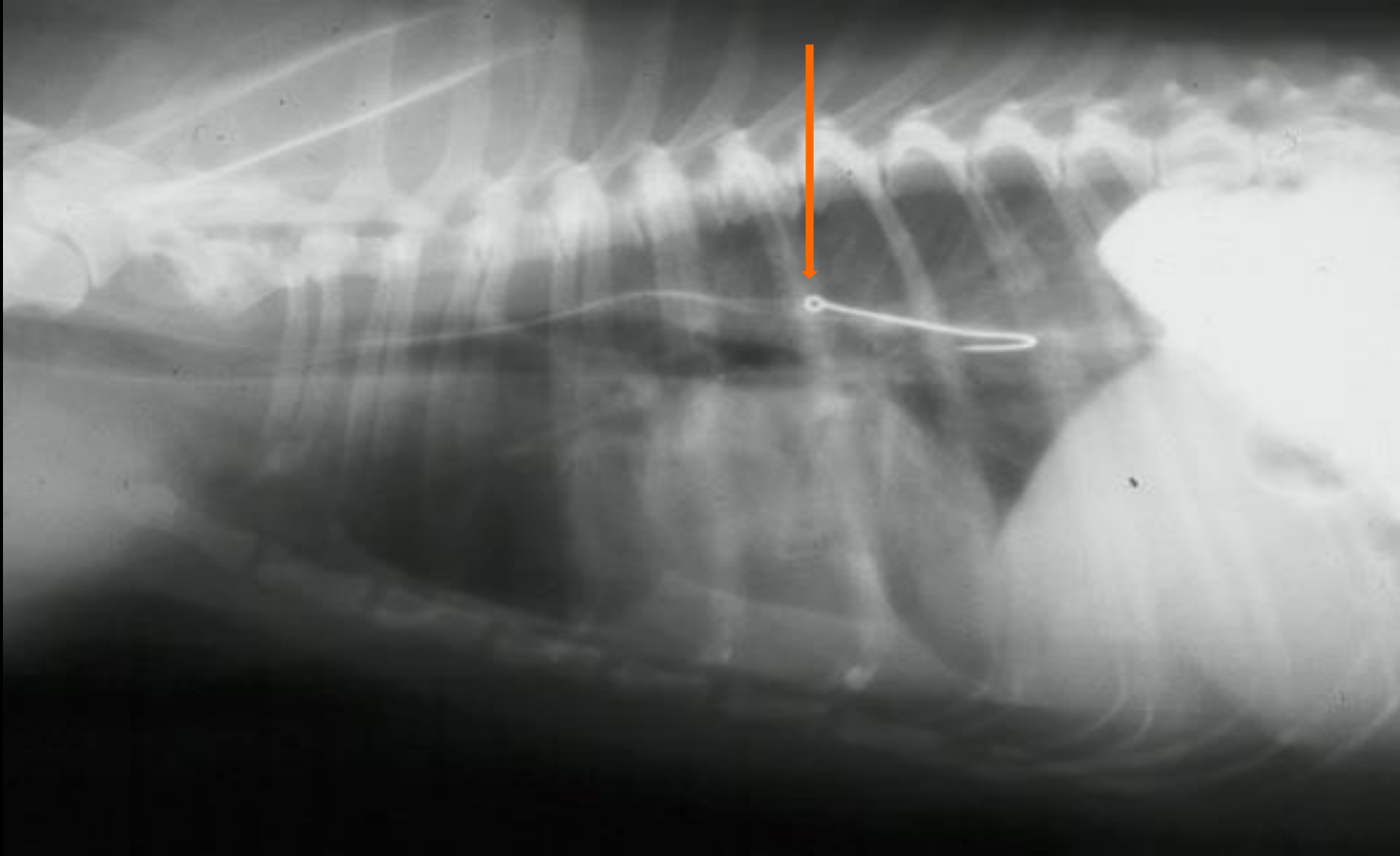
Özefageal Yabancı Cisim

- Yumuşak doku, mineral ya da metal yoğunluğu
- Yoğun olarak yerleştiği yerler
 - Torasik giriş, kalbin basisi, mideye giriş yeri

Radyografik görünüm;

- Özefagusda lokal genişleme
 - Pumonomediastinum, pleural efüzyon, mediastinal bölgede sıvı birikimi, özefagusda daralma

Balık oltası ve ip





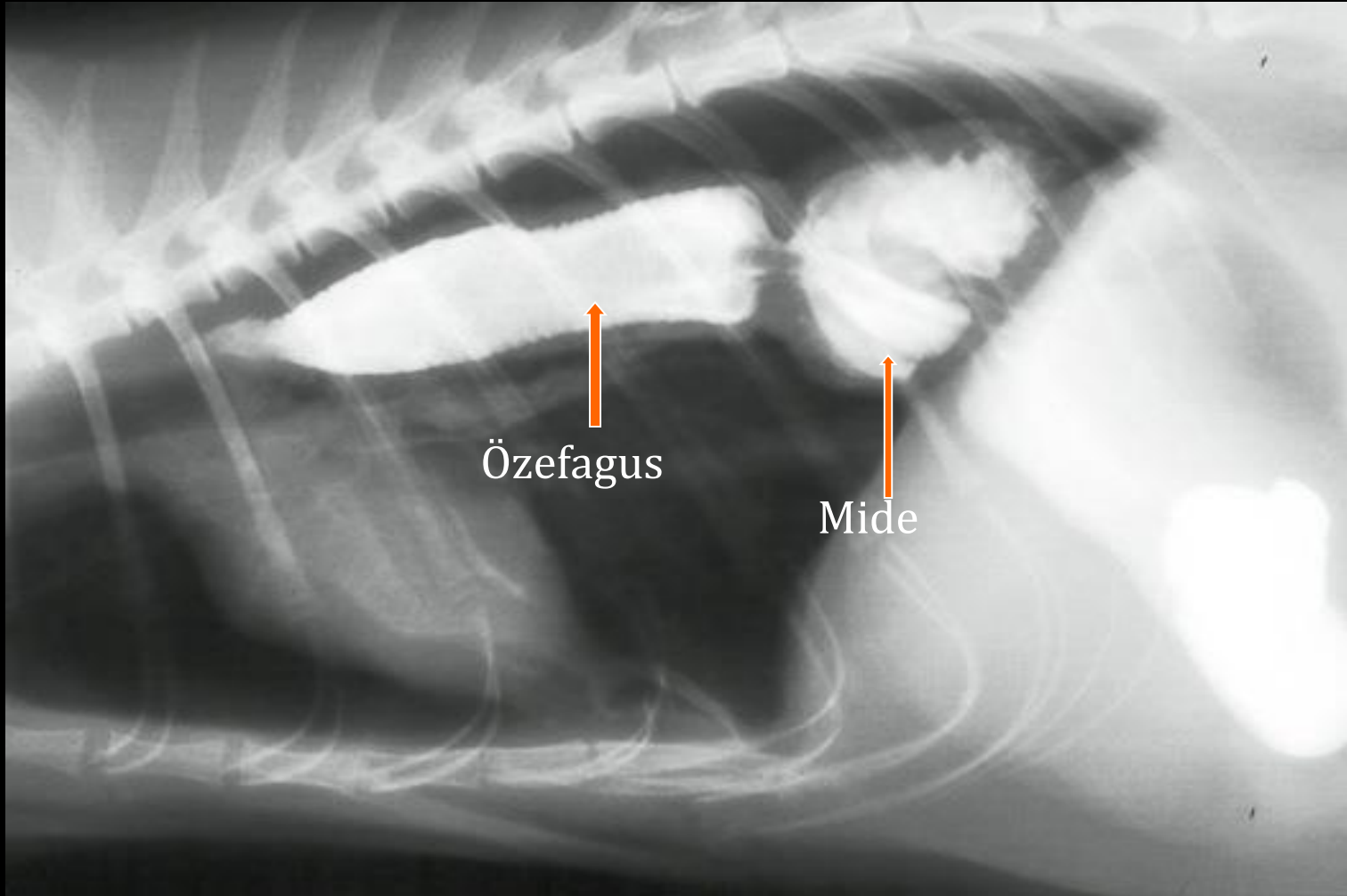
Özefagus tümörleri

- Primer
- En yaygın metazistik
- Spirocerca lupi (Köpeklerde fibrosarkoma ve osteosarkomaya neden olur)
- Obstruksiyon, yapışma ve kitle

Özefageal Hernia

- Hiatal hernia
 - En yaygın olanıdır, konjenital ya da travmatik
- Paraözefageal herni
- Gastroözefageal invaginasyon
- Tümünde kaudal mediastinum bölgesinde özefagusta opasite de artış vardır
- Özefagogram yapılarak bunlar doğrulanır

Hiatal Hernia



Gastroözefageal invaginasyon



- Özefageal daralmalar

- Özefageal divertiküller

 - Brachiocephalic ırklarda torasik girişte normaldir

 - İkinci derece tıkanıklıklarda, daralmalarda ya da vascular ring anomalilerinde

Mide

Abdominal organların radyografisinde başlıca problem, belirli bir organın görüntüsünün, diğer abdominal yapılardan ayırt edilememesidir

Bunun nedeni, abdominal organların radyografik dansitelerinin benzer olmasıdır

Yaşlı ve aşırı şişman hayvanlarda “doğal kontrast ajan” gibi görev yapan ve karaciğer ile böbrek hatlarının ortaya çıkmasına yardımcı olan yağ dokusu, bu olumsuzluğu biraz olsun gidermektedir

Şişman hayvanların abdominal organları, zayıf hayvanlardan iyi kontrast verme özelliğine sahiptir

Midenin histoloji ve anatomisi

Mide duvarı içten dışa doğru sırasıyla; tunica mucosae, tunica muscularis ve tunica serosa' dan meydana gelmiştir. Glandular özellikteki mukoza, plika gastrika denilen dörümler yapar

Mide anatomisi; cardia, fundus, body, pyloric antrum, pyloric kanal olarak bölümlendirilir

Proximal duodenum

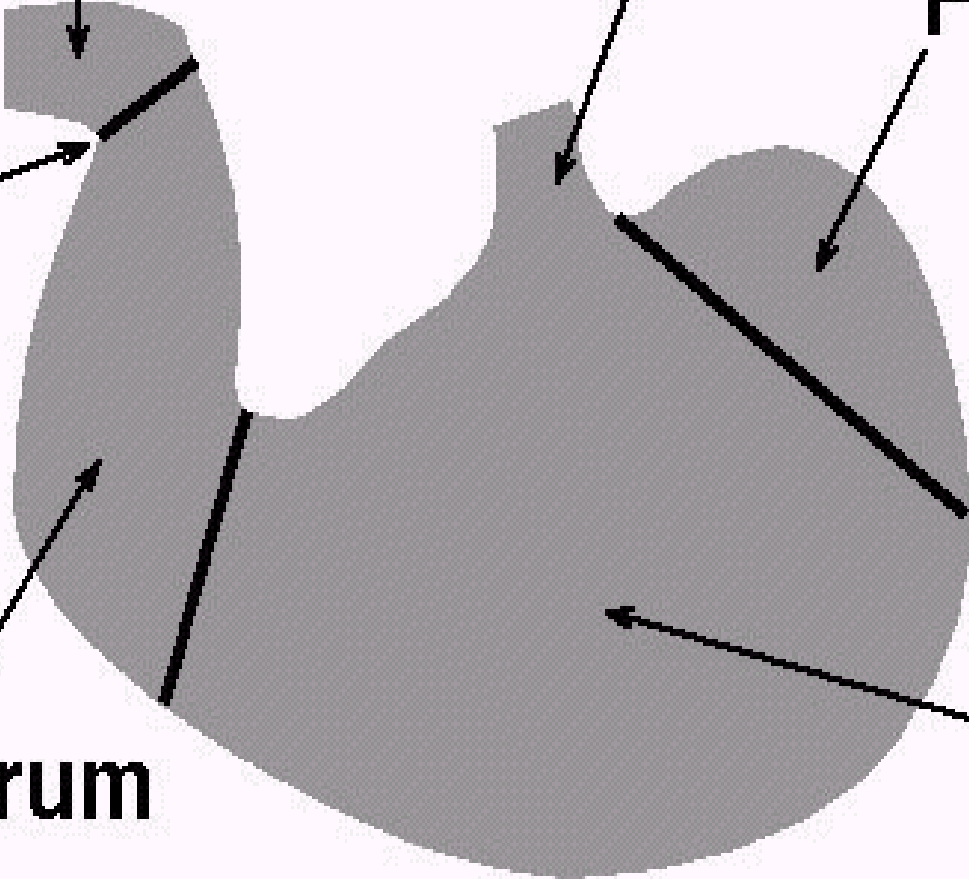
Cardia

Fundus

Pylorus

Pyloric antrum and canal

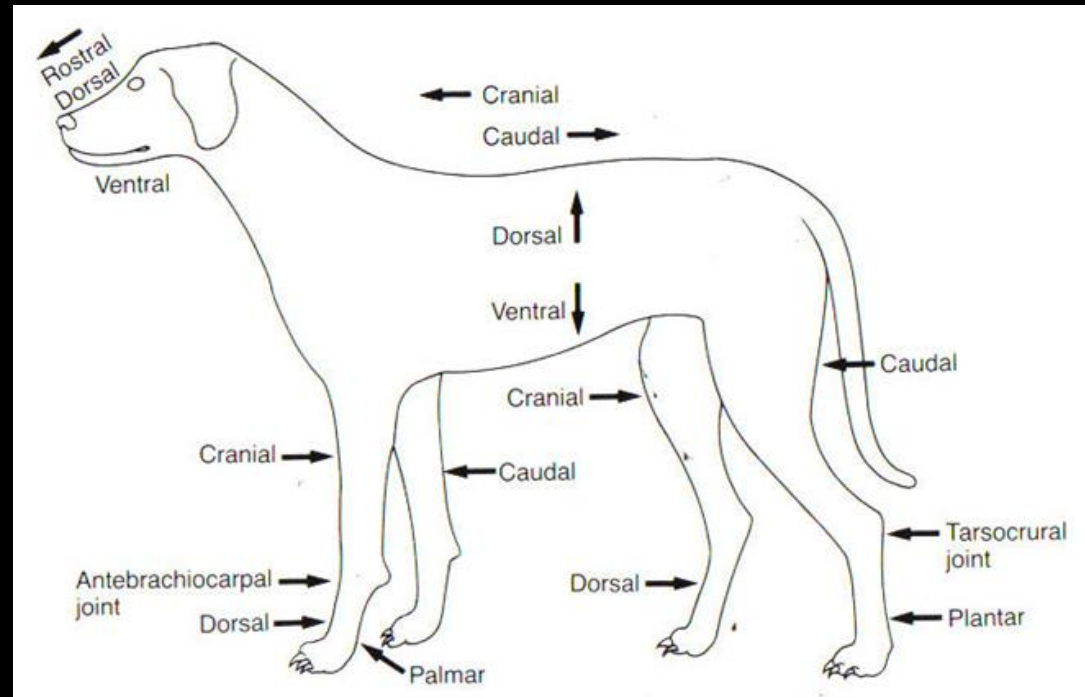
Body



Mide' nin Radyografik Pozisyonları:

Midenin tamamının incelenmesi için gerekli radyografik pozisyonlar şunlardır;

- Ventro-dorsal Pozisyon
- Dorso-ventral Pozisyon
- Sağ lateral Pozisyon
- Sol lateral Pozisyon
- Bazen oblik Pozisyonlar



Midenin anatomik yapıları nerede lokalize olmuştur ???

! Midede bulunan hava ve sıvı bize mide anatomisini tanıma da yardımcı olmaktadır !

- Sol lateral grafide; hava piloriste, sıvı fundustadır
- Sağ lateral grafide; hava fundusta, sıvı piloristedir
- Ventro – dorsal grafide; gaz gövde ve pilorik antrumundadır
- Dorso – ventral grafide; gaz fundustadır

Midenin Radyografik Muayenesi

- Direkt radyografik muayene
- Kontrast radyografik muayene

1. Direkt Radyografik Muayene:

- Abdominal organların pozisyonlarını belirlemek
- Sindirim kanalında her hangi bir opasitenin (yoğun gıda, radyopak yabancı cisim) bulunup bulunmadığını araştırmak
- Uygun radyografik yöntemin seçilmesi amacıyla, daima direkt muayene, indirekt radyografik muayeneden önce yapılır

Gastrik Yerdeğiştirme

- Kraniale yer değiştirme
 - Mikrohepati
 - Hernia diafragmatica

- Kaudale yer değiştirme
 - Hepatomegali
 - Hepatik kitleler

2. Kontrast Radyografik Muayene (Gastrografi)

Kontrast radyografik muayene

Bunun için hastanın önceden hazırlığının yapılması gerekir

- Sindirim kanalının boşalması için 12-24 saat önce aç bırakılmalı.

Acil olgularda buna gerek yok

- Dehidrasyonu olan ve acil operasyonun gerekli olduğu durumlarda kontrast madde miktarı azaltılmalı
- Eğer motilite değerlendirilmesi yapılacak ise; gastro-intestinal motiliteyi olumsuz etkileyeceği için genel anestezi uygulanmamalıdır
- Sedasyonun gerekli olduğu durumlarda gastro-intestinal motiliteyi minimal etkileyen ilaçlar tercih edilmelidir

- a. Pozitif Kontrast Gastrografi
- b. Negatif Kontrast Gastrografi
- c. Çift Kontrast Gastrografi

a. Pozitif Kontrast Gastrografi

Baryum ve çeşitli iyotlu bileşiklerin kullanılır

Baryum

Gastrointestinal pozitif kontrast radyografi amacıyla, uzun yıllardan beri değişik form ve yoğunluklarda **Baryum Sülfat** kullanılmaktadır

Mide için % 50 solüsyon kullanılır

Dozu

- Kedi ile küçük ve orta boy köpeklerde 8-12 ml/kg
- Büyük ırk köpeklerde 5-7 ml/kg

Pratik olarak hayvanın büyüklüğüne göre 15-100 ml dozunda kullanılır.

Kontrast Madde Verilmesi

- Orogastrik sonda ile içirilir

Kontrast maddenin verilmesi sırasında, kontrast maddenin duodenuma ani geçişini önlemek için hayvan sol lateraline yatırılmalıdır

Kontrast maddenin verilmesinden sonra

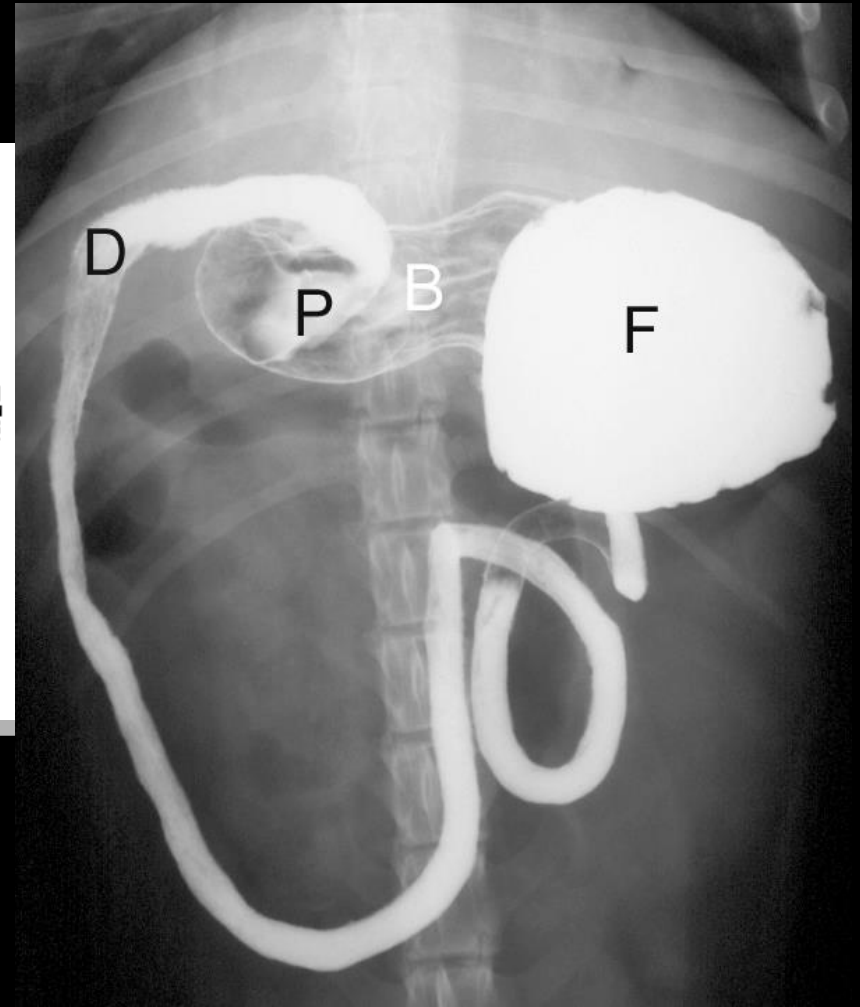
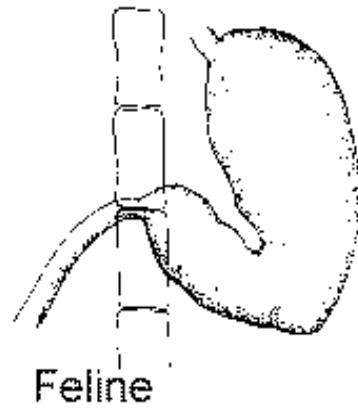
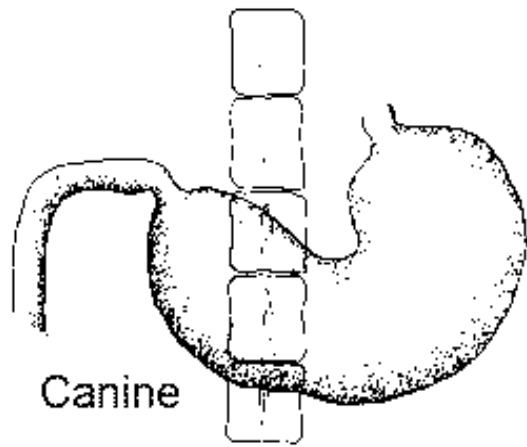
- 1.
- 15.
- 60.
- 120. dakikalarda radyografiler alınır

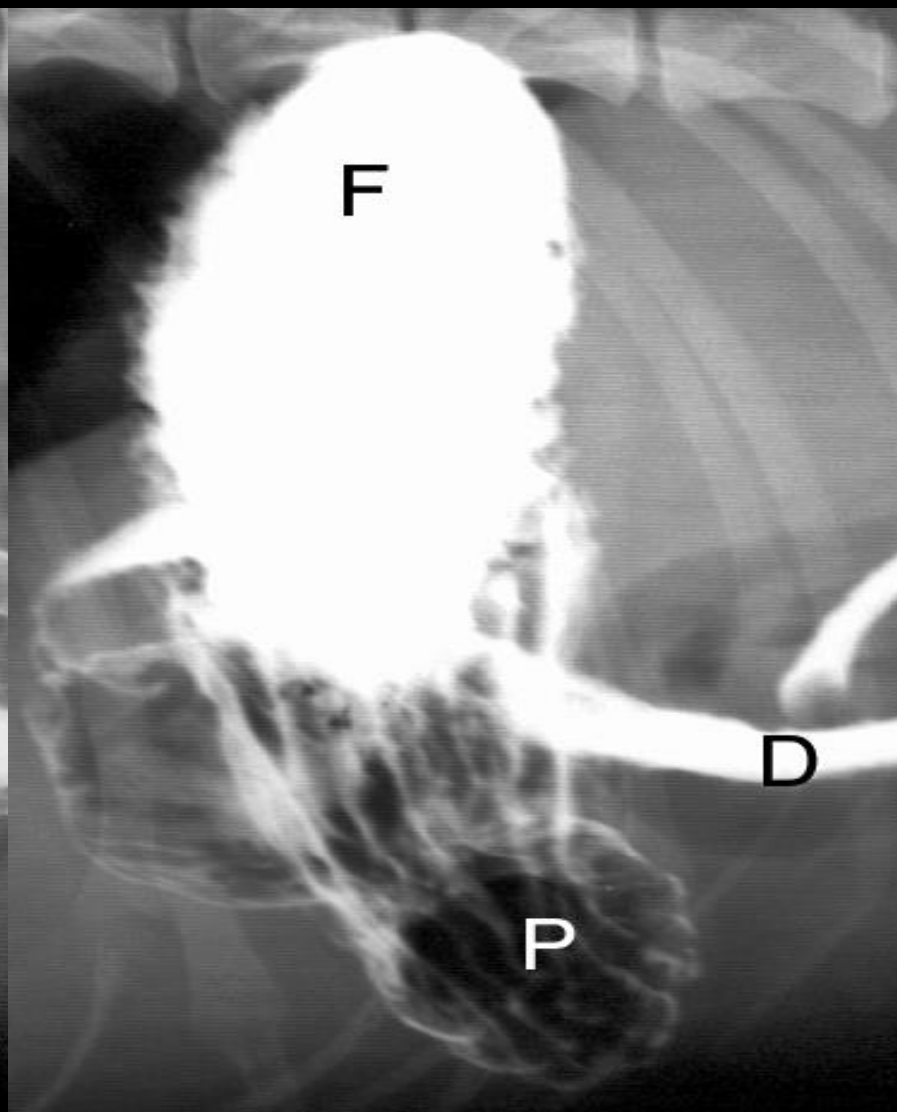
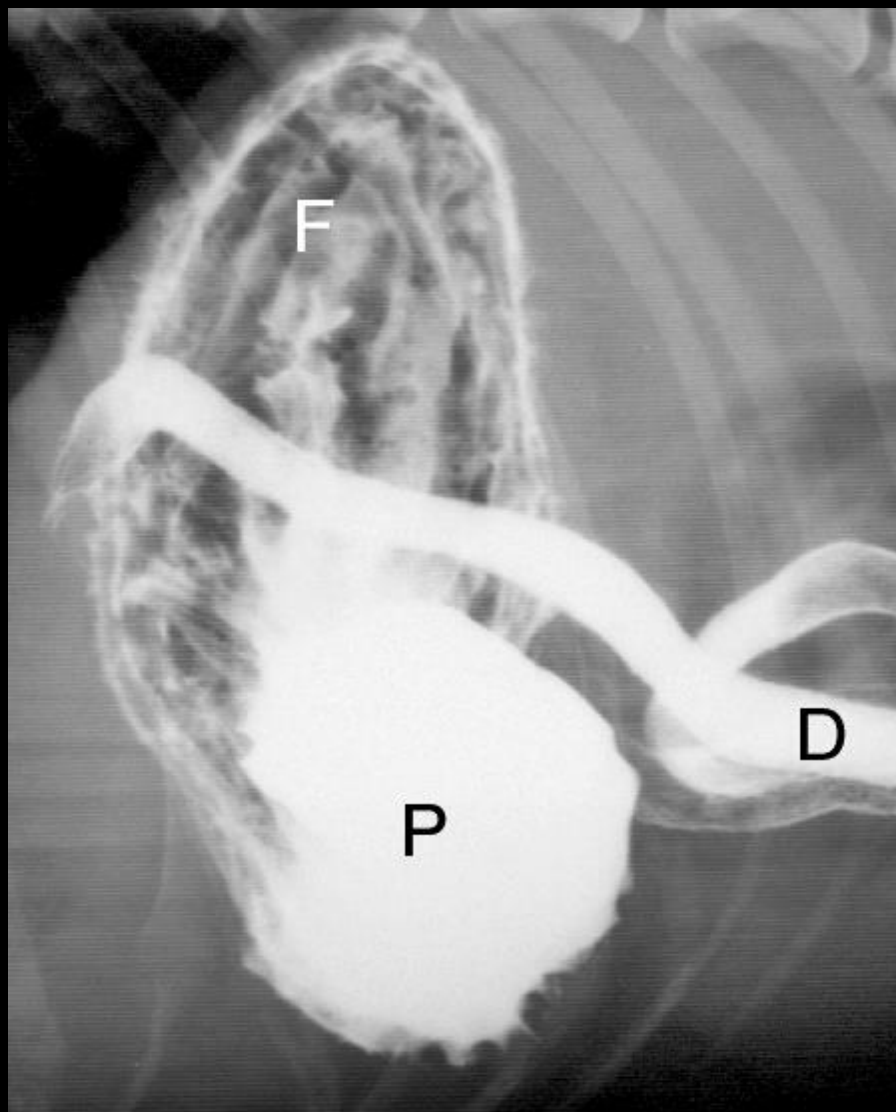
Gerektiğinde 1 saat aralıklarla radyografiler tekrarlanır

Gastrointestinal kanalda ki olası perforasyon durumlarında;

- Baryum yerine
- Yüksek (Meglumine Diatrizoate, Sodyum Diatrizoate) veya düşük ozmolar (İohexol) iodine preparatları kullanılmalıdır

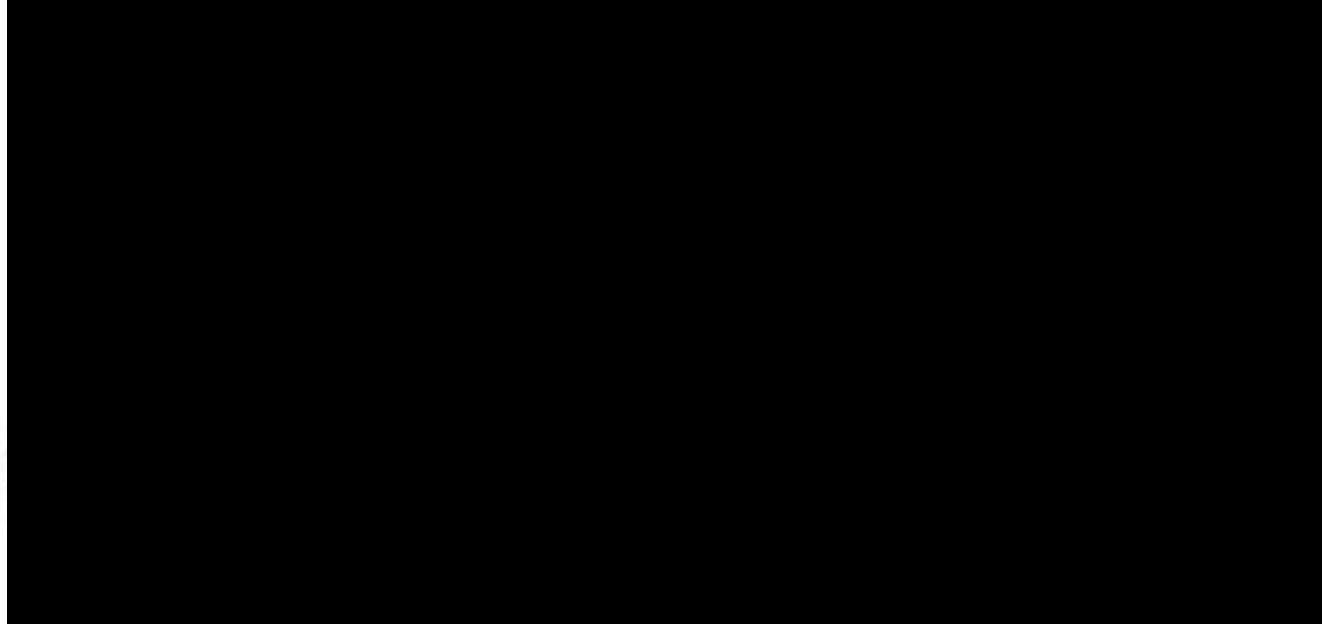
Normal Mide



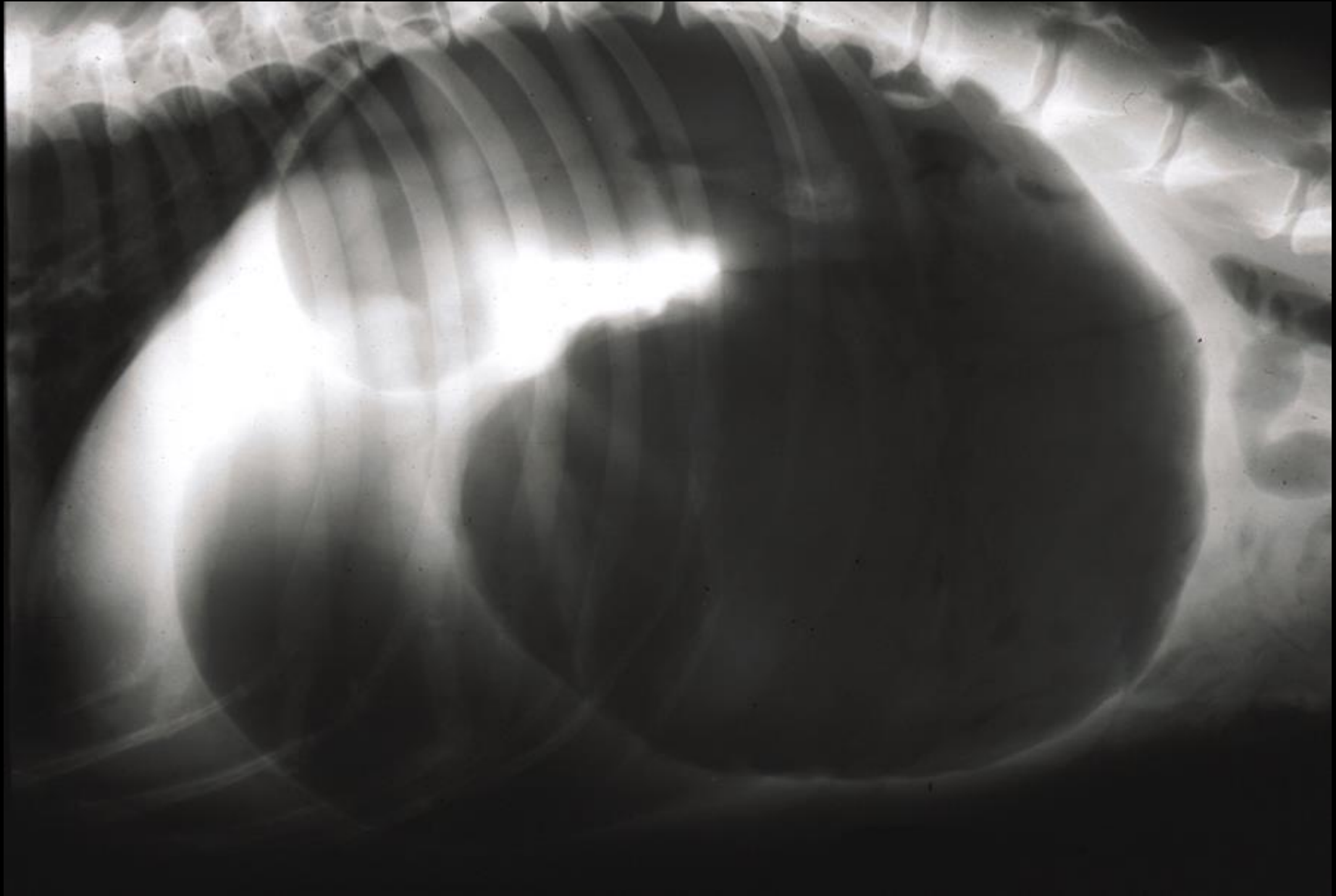


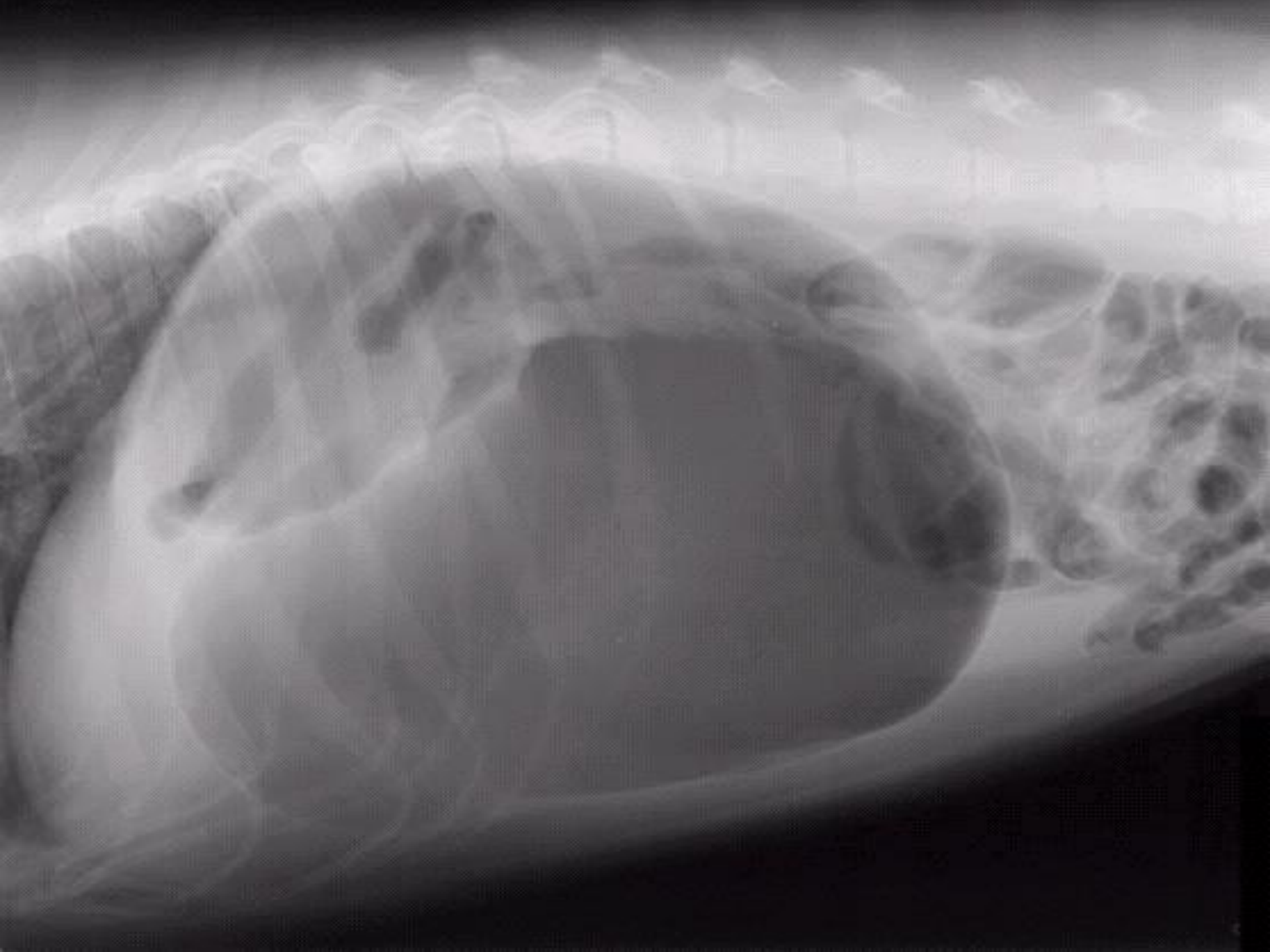
Gastrik Dilatasyon Volvulus

- Acil bir durumdur
- Sağ ve sol lateral pozisyonlarda grafi alınmalıdır
 - Mide gaz ve sıvı ile genişlemiştir
 - Pilonis dorsale ve sol tarafa yer değiştirmiştir
 - Kompartmentalizasyon vardır
 - Splenomegali olabilir ya da olmaz
- Hipovolemik değişimler olabilir ya da olmayabilir
- Torsiyonsuz gastrik distensiyon normal lokalizasyondadır



GDV





Gastrik Ülser

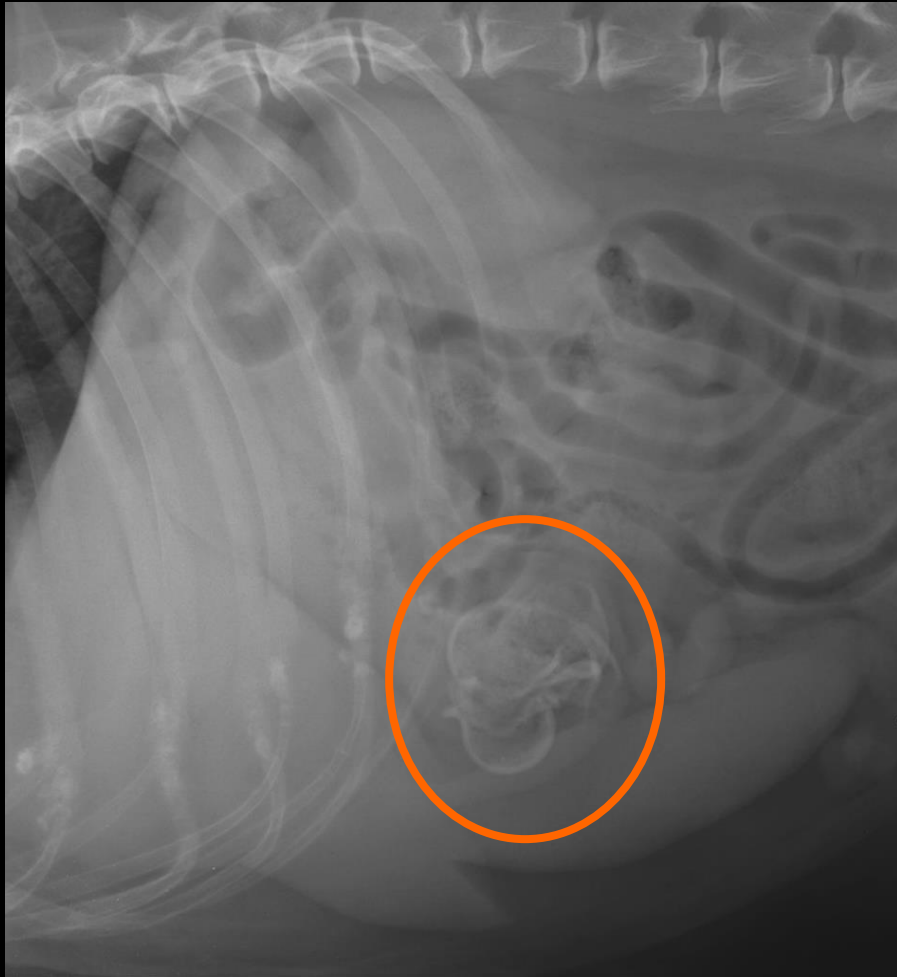
- Nonsteroidal antinflamatuarlar
- Diğer hastalıklar
- Direkt radyografiler genelde normaldir
- Gastrografide
 - Ülser kraterleri mide boşluğundan uzakta baryumla dolu çıkıntı olarak görülürler
 - Bu alanlara komşu mukoza kalınlaşabilir

Gastrik Tümörler

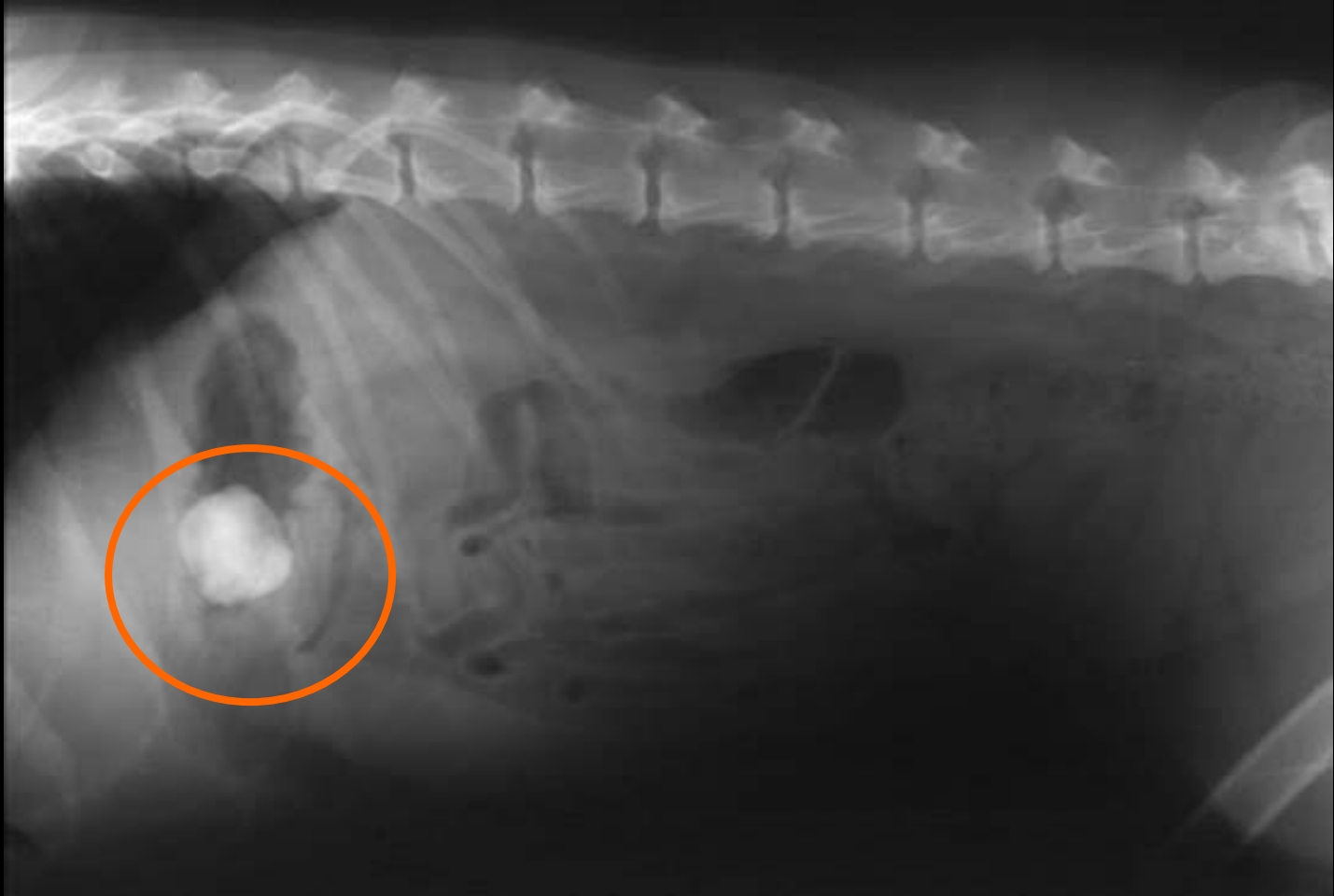
- Direkt radyografide normal görünüm vardır
- Mide duvarı kalınlaşmış olabilir
- Tümör çevresinde hava var ise mide boşluğunda tümör görülebilir
- Mide duvarında ülserler, dolma defektleri
- Pythium (Mantar hastalığında tümörlere benzer görünür)

Gastrik yabancı cisimler

- Direkt radyografilerde görülebilirler
 - Kemik, balık oltası, iğneler
- Yabancı cisimler piloris de değilse dolma defekti gibi görülür
- Poröz yapıya sahip yabancı cisimler kontrast maddeyi tutarlar







taş



çorap

Gastrik boşalmanın gecikmesi

- Pilorik hastalıklar
- İlaçların neden olduğu iatrojenik hasarlar
- Stres
- Yetersiz kontrast madde kullanımı bağlı midenin yetersiz şişkinliği

Piloris obstruksiyonu

- Direkt radyografilerde mide gaz ve sıvı dolu genişlemiş olarak görülür
- Kontrast maddenin mideden boşalmasında gecikme vardır ve piloris daralmıştır
 - Midede ki yabancı cisimler, pilorik spazm, pilorik hipertrofi, pilorik tümörler *(Bunlar ultrasonografik muayene ile kolaylıkla belirlenebilir)*

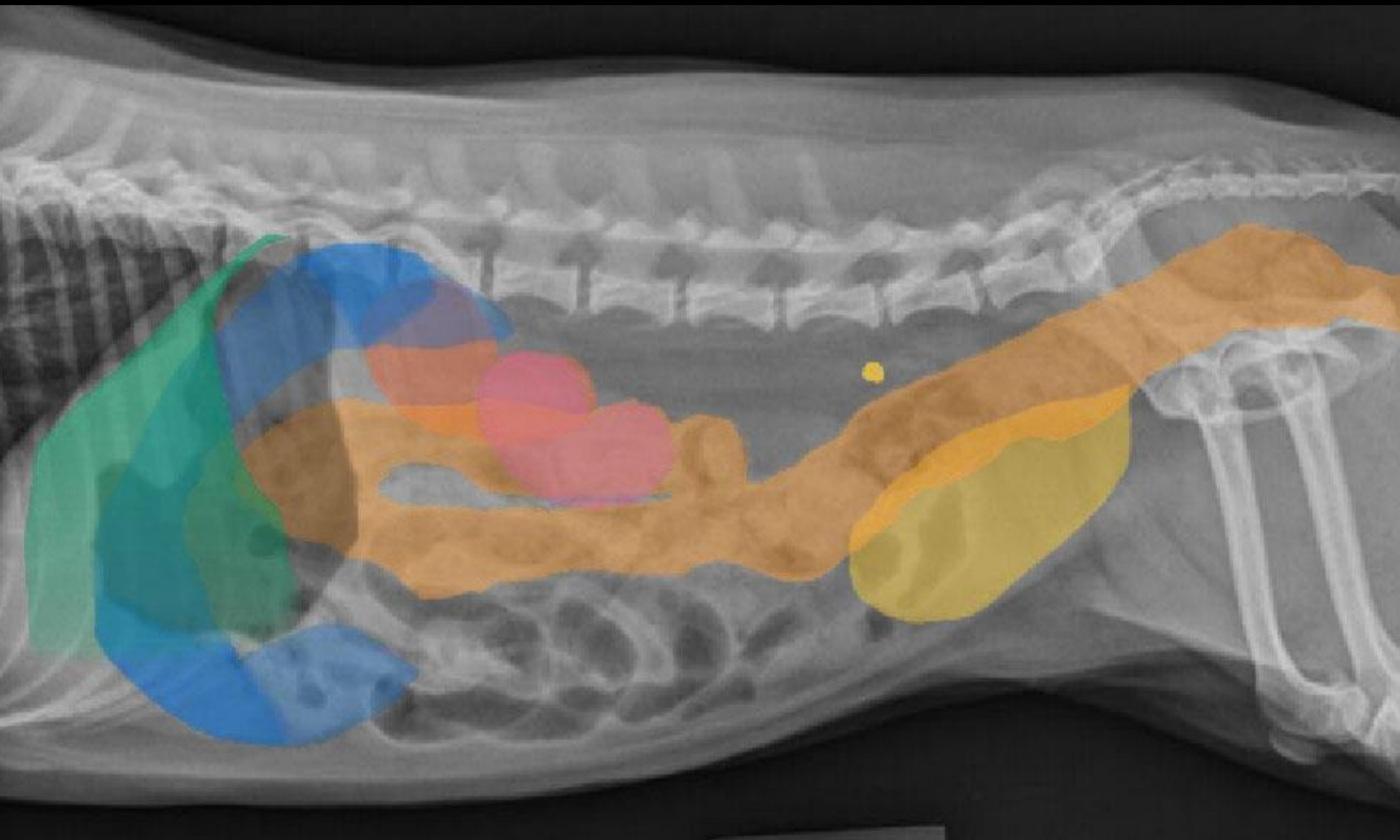


R



Kronik pilorik obstruksiyon

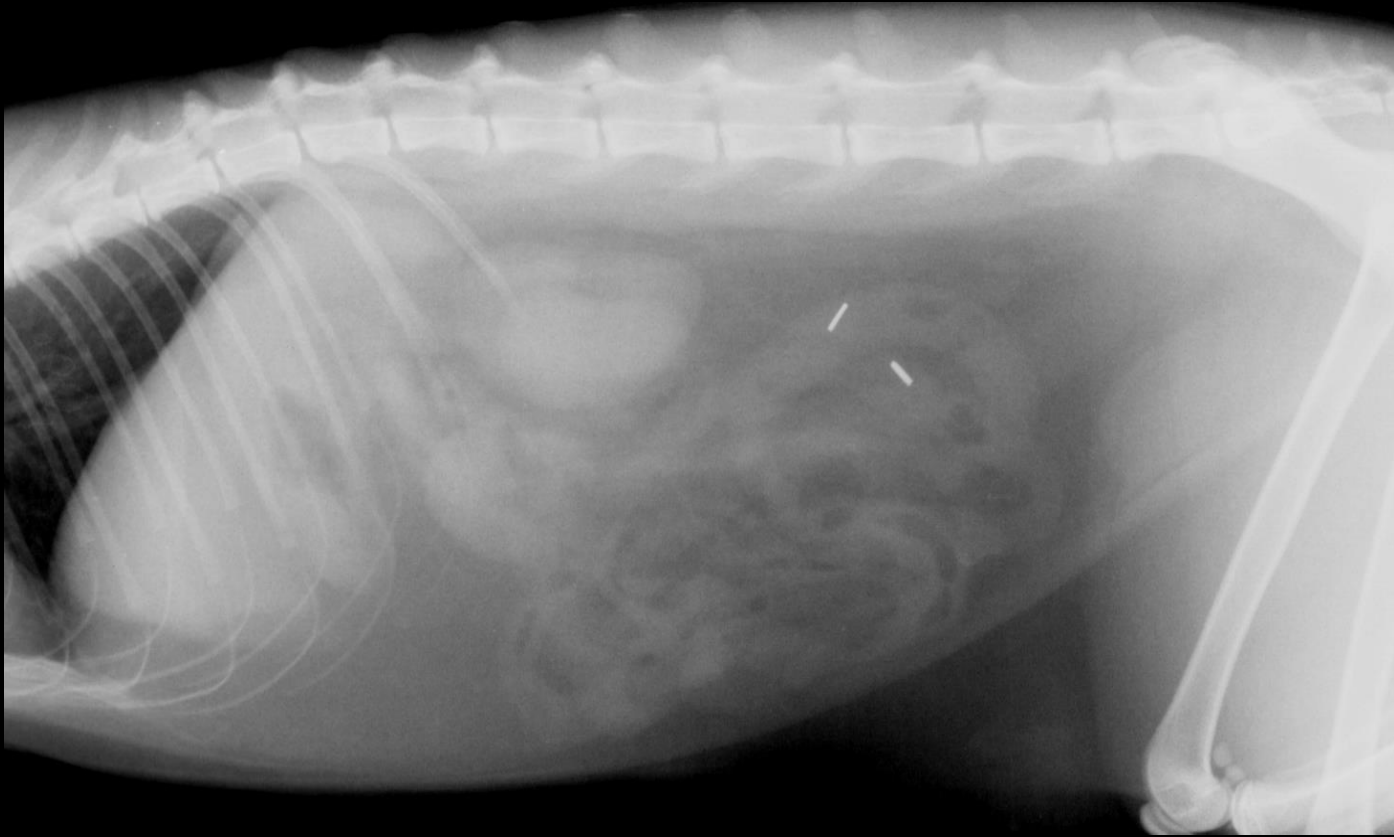
İnce Barsaklar



İnce barsak anatomi:

Duodenum, jejunum, ileum

- Jejunum ve ileum hareketlidir
- İnce barsakların çapı son kostanın eninin üç katı kadardır
- Barsak duvarının kalınlığı hakkında direkt radyografide ayrıntılı tahminde bulunulamaz



Kedi İnce barsak

Radyografi öncesi hazırlık

Uygulama öncesi bir gün önceden aç bırakılmalı ve radyografik muayene öncesi lavman yapılmalıdır

Sindirim sistemi içeriği ve dışkı partikülleri; lezyon gibi görülebilir

- Su içebildiği kadar içebilir
- Genellikle sedasyona gerek yoktur

Radyografi tekniđi:

- Direkt radyografi **ventro dorsal ve sağ lateral pozisyonda** alınır
 - Hastanın hazırlığı değerlendirilir
 - kV arttırılır
- Kontrast madde olarak baryum orogastrik t¼p aracılığı
5-8 ml/kg dozunda verilir
- Alınan anamnez de perforasyondan Őüpheleniliyorsa *organik iyotlu kontrast madde 5 ml / kg dozunda* verilir

- İlk başta **ventro dorsal, dorsoventral, sağ ve sol lateral** olmak üzere 4 pozisyonda radyografi alınır

Köpeklerde; kontrast madde mideden boşalıp kolonda görülene kadar her **30 dakikada bir V/D ve sağ lateral pozisyonda** radyografi alınır

Kedilerde; her **15 dakikada bir bir V/D ve sağ lateral pozisyonda** radyografi alınır

Normal Radyografik Görünüm

- Mukoza kontrast madde ile ince bir şekilde kaplanır
- Duodenum Kedilerde inci dizisi gibidir
- Köpeklerde pseudo ülser görünümü vardır
- Baryumun gastro intestinal sistem ve kolon içinde ki geçişi
 - Köpeklerde 3-4 saat
 - Kedilerde 1-2 saat de tamamlanmalıdır

İleus

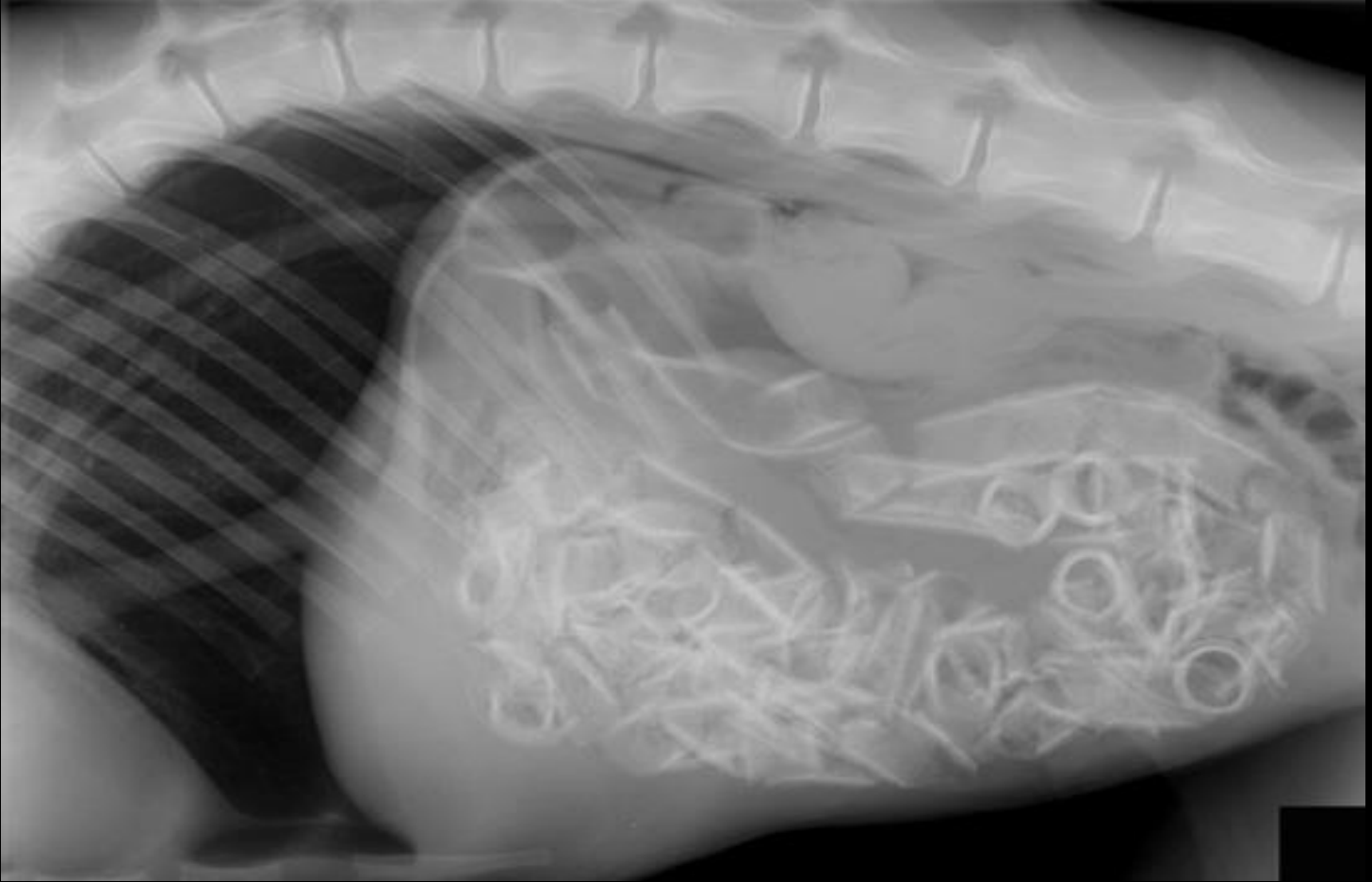
1. Mekanik nedenlerden ileri gelen - Obstruktive

- Lokalize edilebilir
- İlmli dereceden ciddi dereceye kadar şişkinlik
- Köpeklerde son kostanın üç katından büyük olabilir
- Non üniform şişkinlik vardır

Nedenleri: Yabancı cisimler, daralmalar, granülomalar, tümörler, enterolitler, trikobezoarlar, parazitler, yapışmalar

Ne zaman büyük olarak kabul edeceğiz?

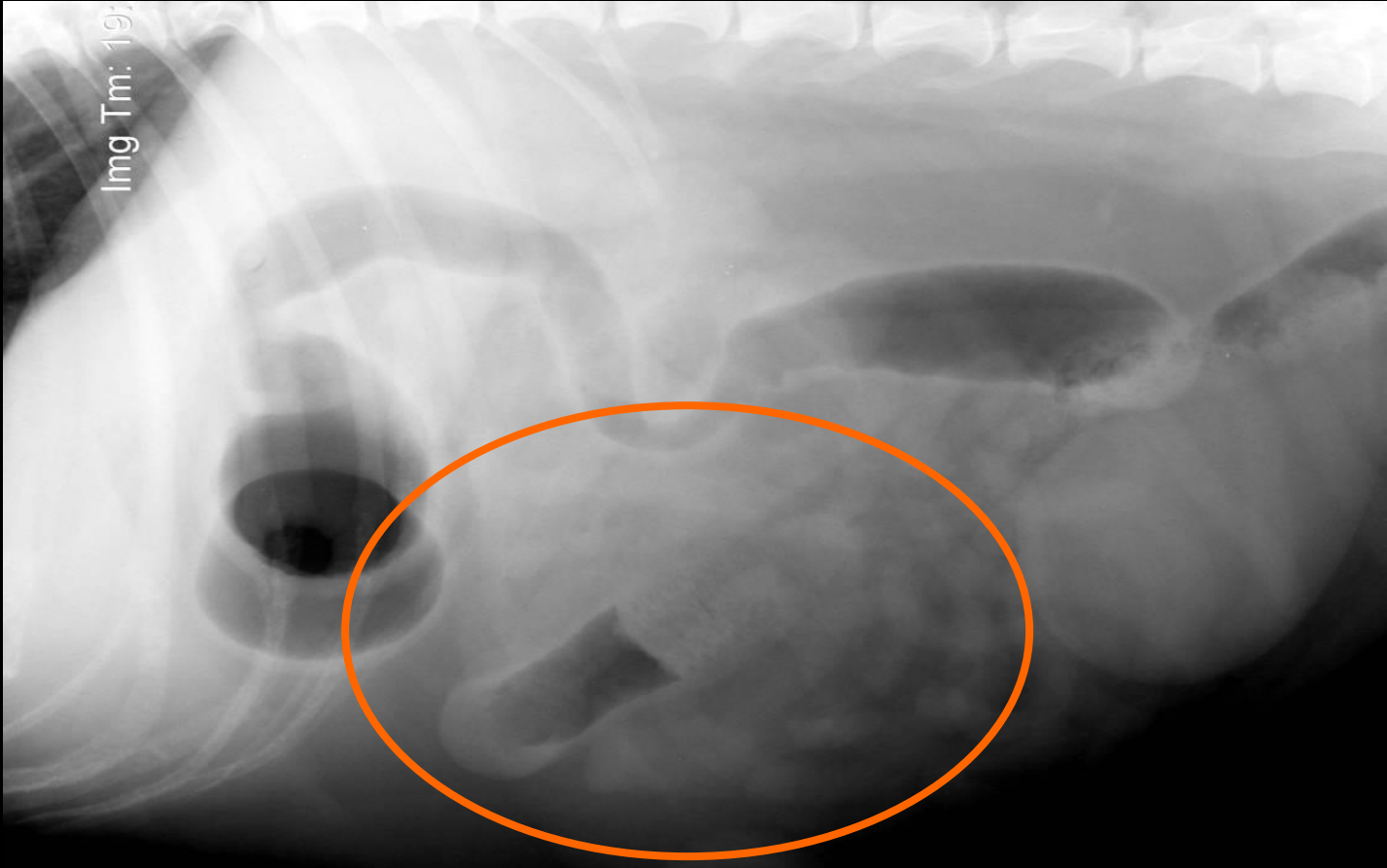
- Köpeklerde son kosta genişliğinin üç katına eşit ya da büyük ise
- Kedilerde 12 mm den büyük ya da eşit ise
- Taylarda 1. lumbal vertebradan büyük ya da eşit ise



Bahçe hortumu yemiş

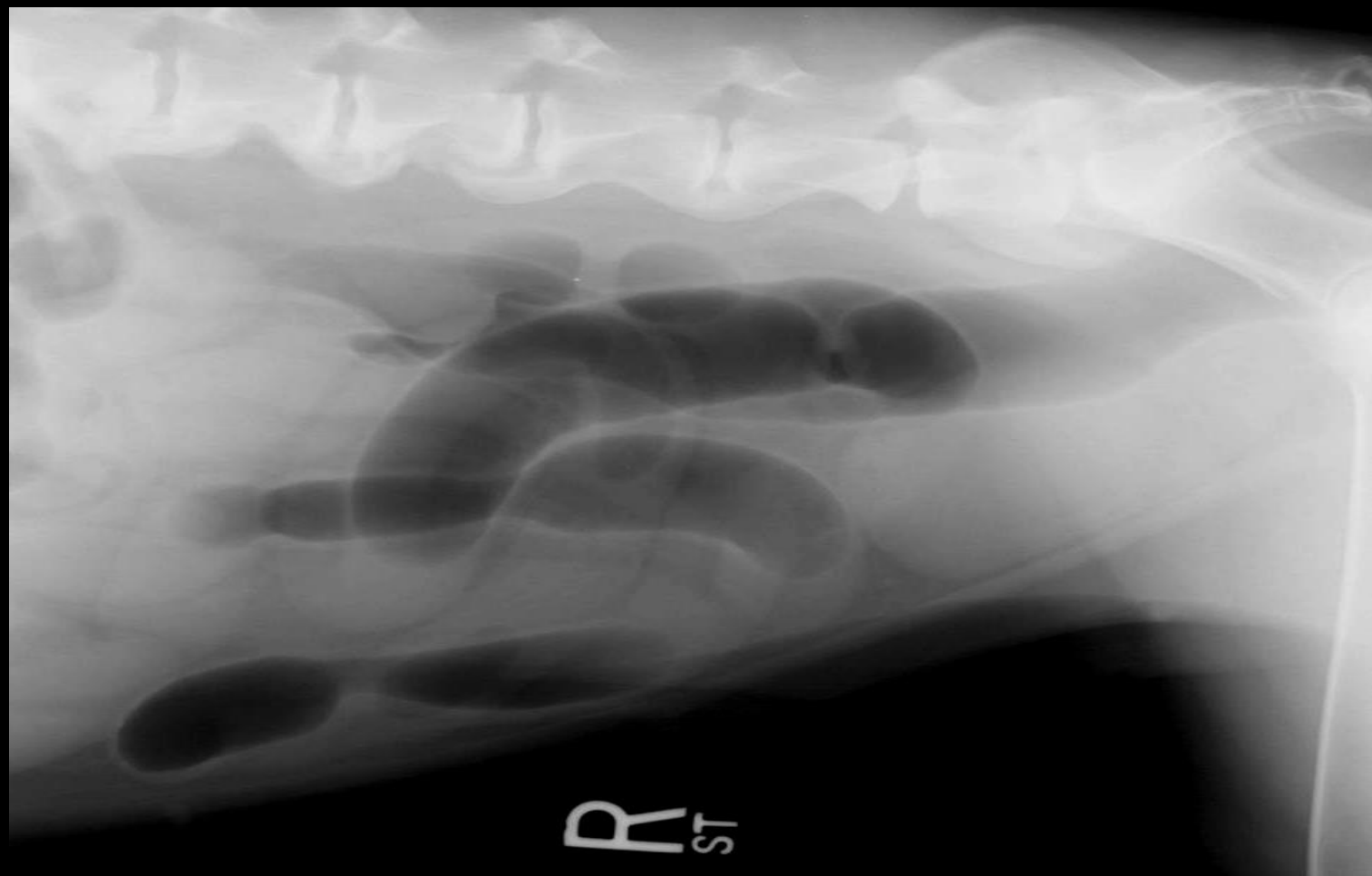


Obstruktive ileus



5

Obstruktif ileus – Mısır koçanı



R_{ST}



Kaudal obstruksiyon

2. Fonksiyonel Paralitik İleus

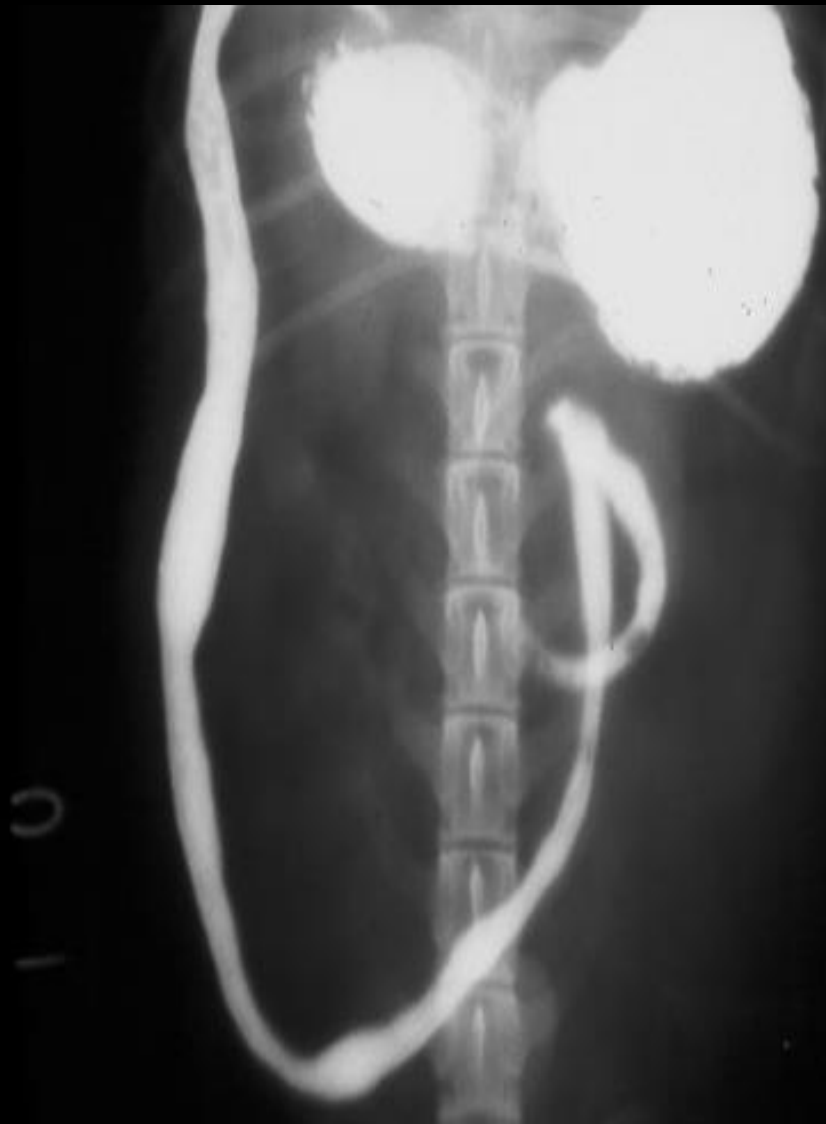
- Fonksiyonel - Paralitik
 - Yaygın değildir
 - Generalize, ılımlı uniform bir şişkinlik vardır
 - Genellikle aşağıdaki durumlarla birlikte görülür
 - Peritonitis, enteritis
 - Ağrı, disotonomia
 - Stres, spinal travma
 - Cerrahi girişimlerden sonra

Linear Yabancı Cisim

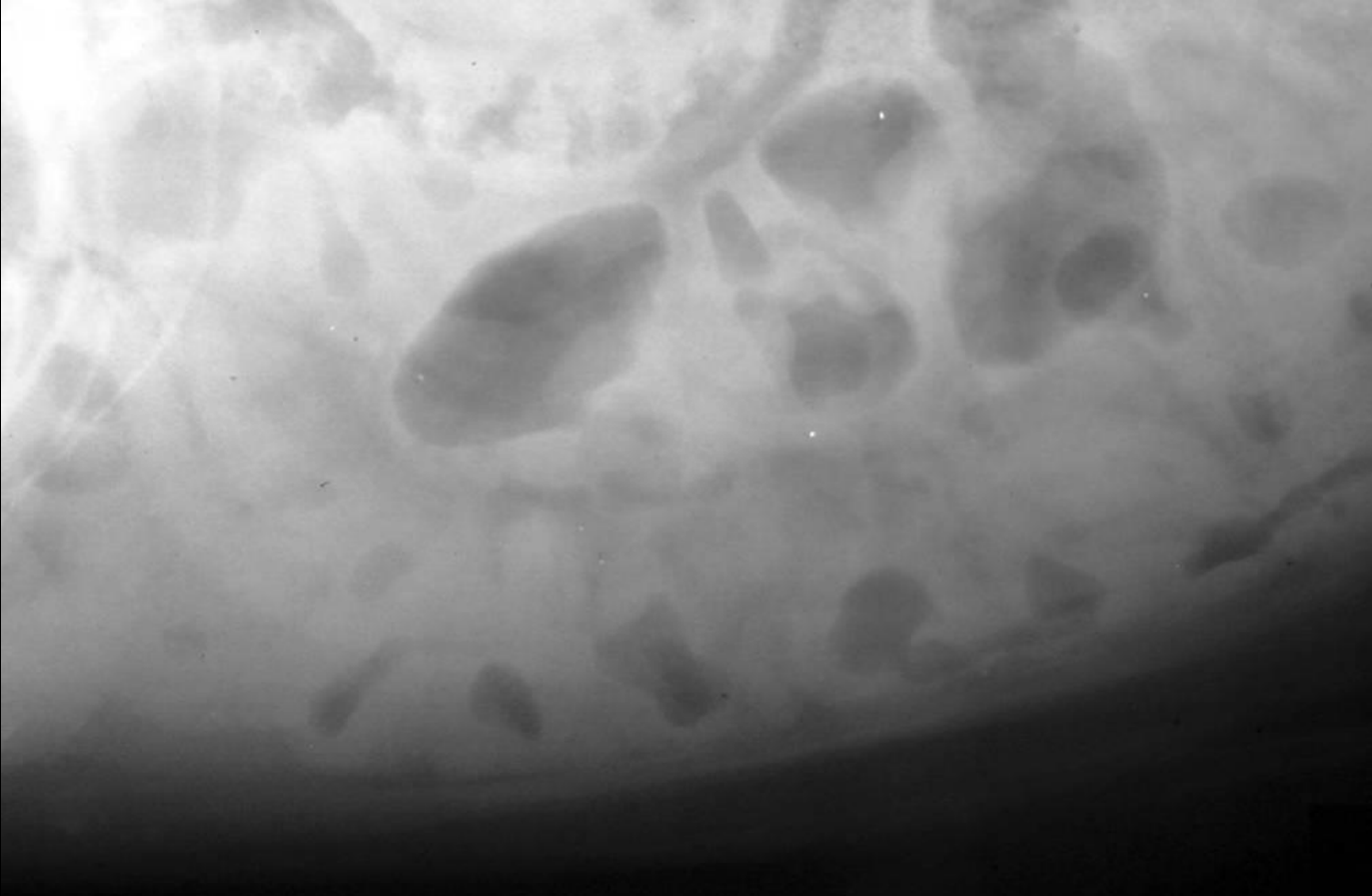
- Direkt radyografilerde de görülebilir
- Barsaklar da kümeleşirler ya da bir yerde toplanabilirler
- Barsak loplalarında katlanmalara neden olurlar, bu özellikle duodenum da belirgindir
- Yabancı cisimler ağıza takılıp kalabilirler
 - Köpeklerde genelde mide ve duodenumda
 - Kedilerde her yerde olabilir, özellikle ip dil altı



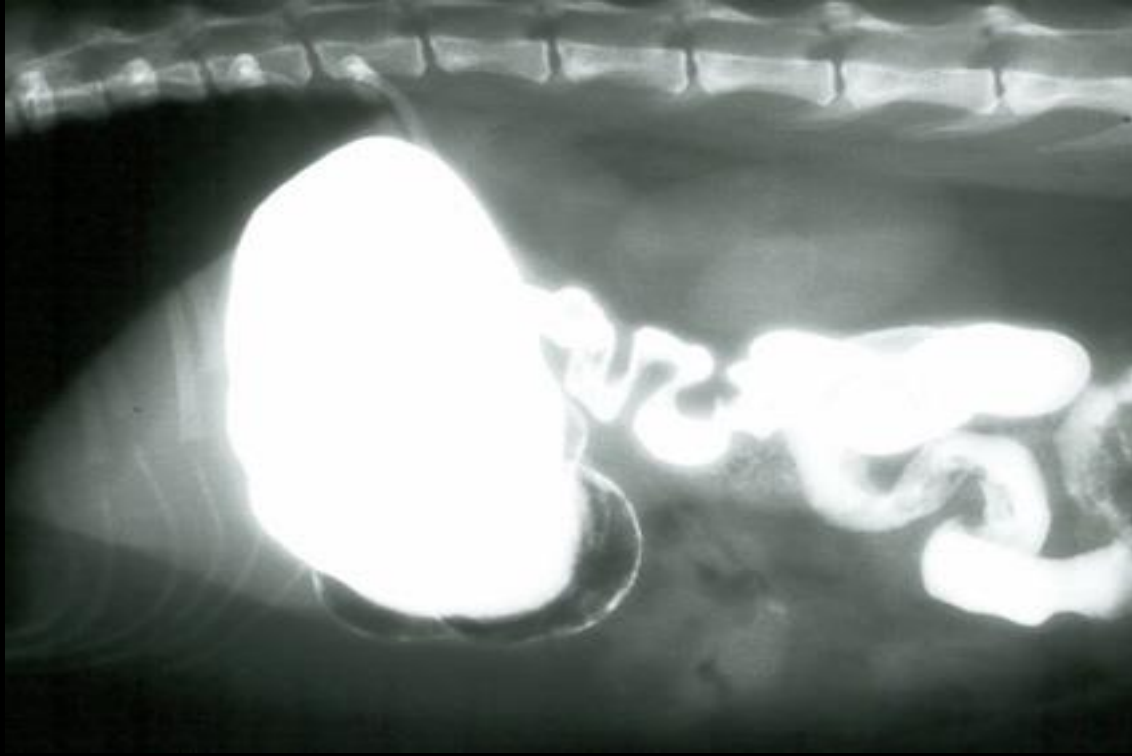
- Kedilerde % 90 iplik tarzı olanlardır
- Köpeklerde linear yabancı cisimler **2 kat daha fazla ölümcüldür**
 - Barsaklar da çok ciddi laserasyonlara neden olurlar
 - Plastik ve kumaşlar olabilir
 - Bütün bunlar yaklaşık % 25 oranında barsaklar da invaginasyonlara neden olur



Normal



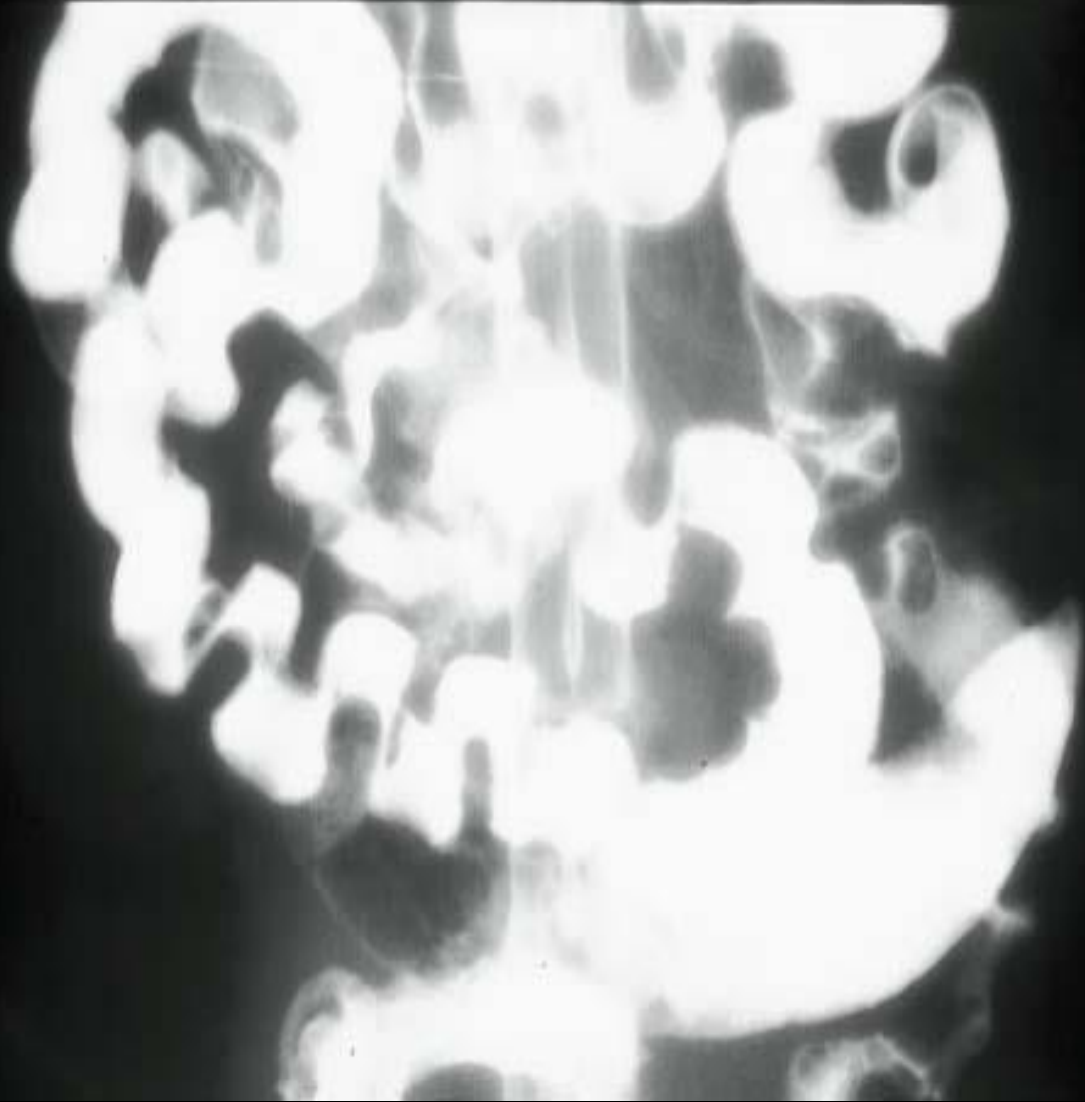
İnce barsaklarda plikasyon



Linear yabancı cisim



Linear yabancı cisim



Barsak da ayakkabı bağı

Yangısel Barsak Hastalığı

Barsak mukozasına yangısel hücresler infiltre olmuştur

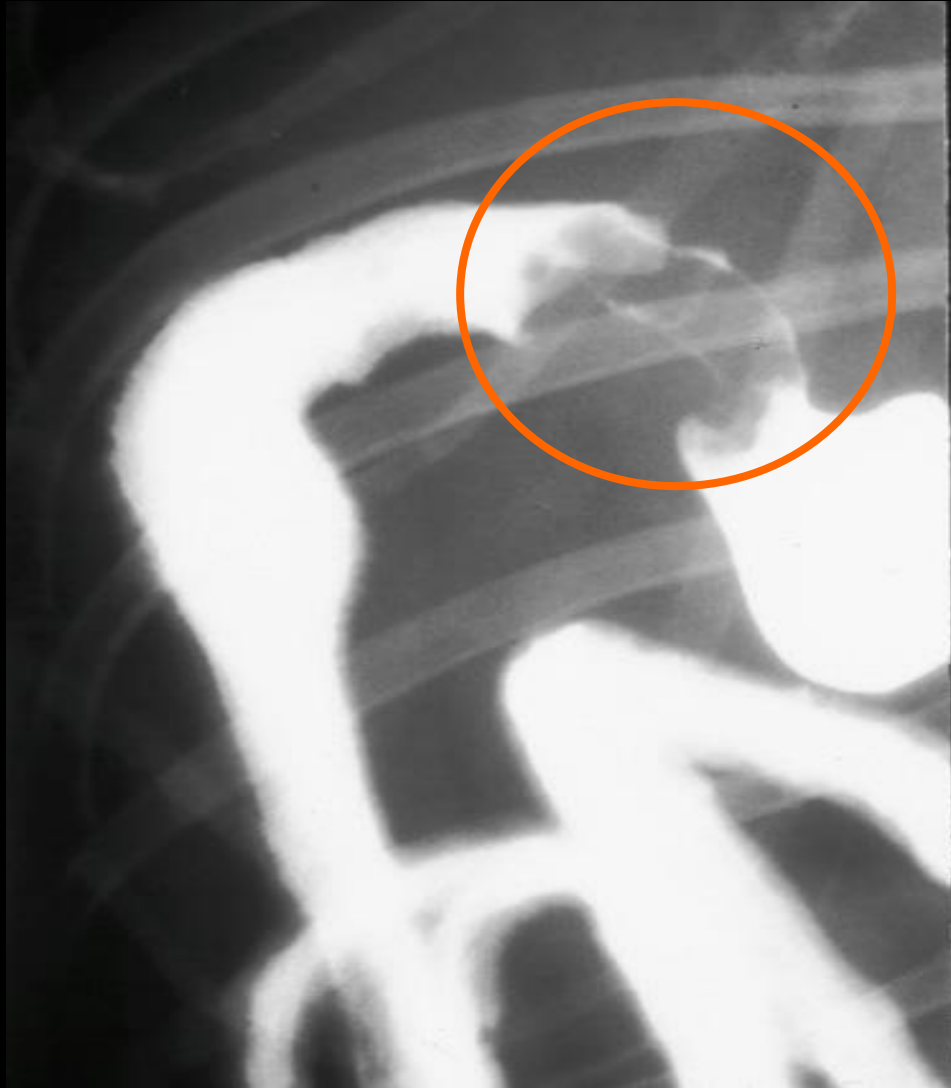
- Kronik ishal
- Ağırılık kaybı
- Emilimde bozukluk vardır
- Direkt radyografi normaldir, kotrast grafide mukozal düzensizlikler görülebilir

Kesin tanı ince iđne biyopsisi ve endoskopi ile konur

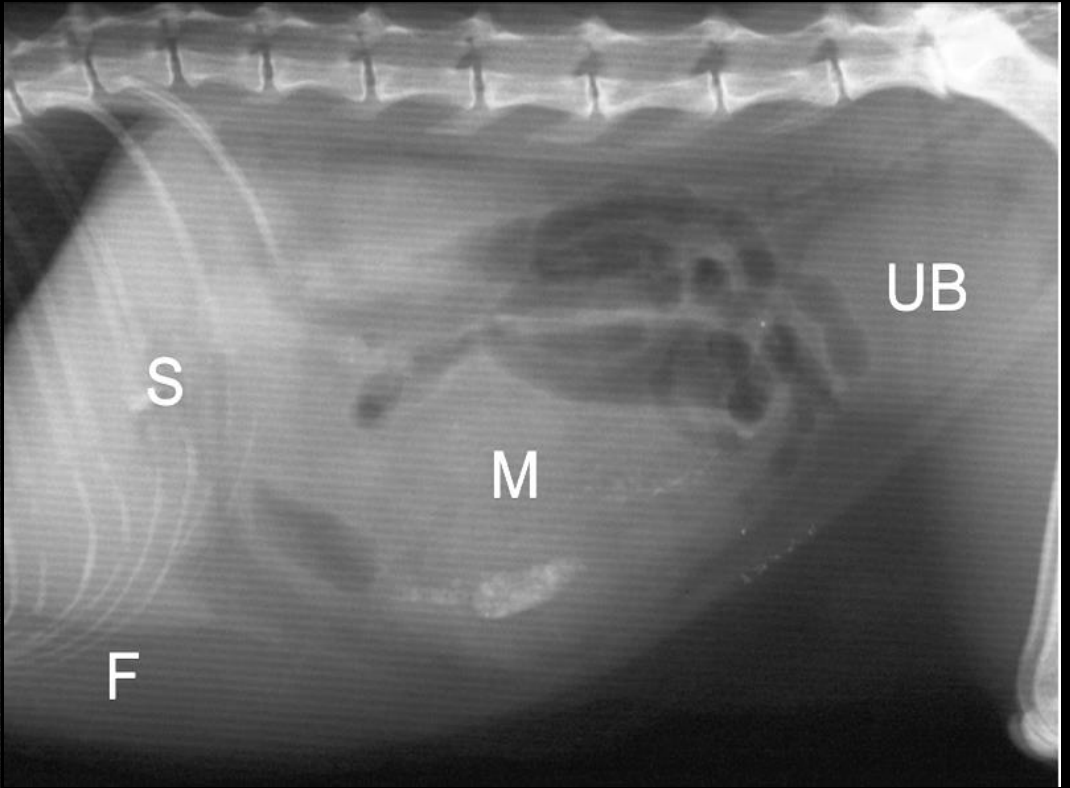
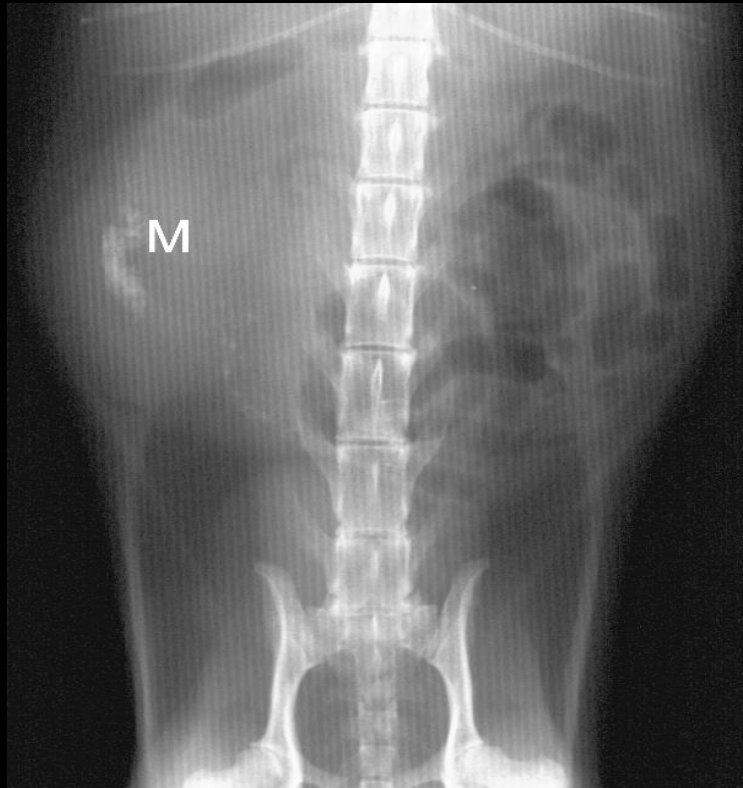
- Tecrübeli kişilerin yaptığı USG muayenesi ile de tanı konabilir

Barsak tümörleri

- Direkt radyografide görülebilir
- Genellikle kontrast radyografilerde görülür
 - yuvarlak tarzda daralma vardır (Elma eşeleği)
 - mural ya da mucosal kitleler barsak lümenine doğru çıkıntı yaparlar
 - Barsak duvarında kalınlaşma vardır
- Ayırıcı tanıda ultrasonografi çok önemli bilgiler sağlar



Barsak da neoplazi



Barsak da kitle

Kalın Barsaklar

Anatomi

- Cecum sağ tarafta ve abdomenin ortasındadır
- Ascending, tranvers ve descending kolon
- Rectum

Normal Kalın barsak çapı 5. kostanın eninden
küçüktür

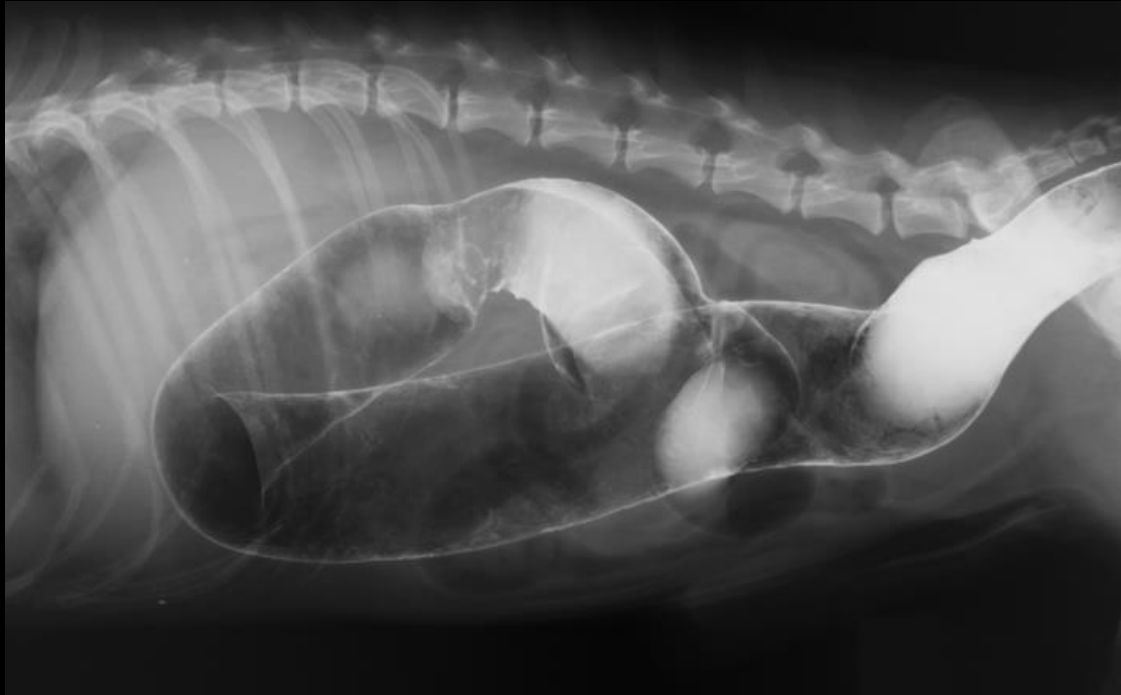
Kontrast Radyografi Tekniđi

İndirekt radyografi öncesi hazırlık gereklidir

- Sabah yapılacak muayene için hastalar akşamdan aç bırakılmalı, akşamdan lavman yapılmalıdır
- Barsaklar da bulunan herhangi bir gaita dolma defekti gibi görülür

- 6 – 12 ml / kg dozunda baryum sülfat süspansiyonu kullanılmalıdır
- Baryum cuff'ı şişebilen Foley Kateteri ile Rectum dan verilmelidir
- Kontrast madde verildikten hemen sonra V/D, sağ ve sol lateral radyografi alınmalıdır
- Gerekli olduğu durumlarda Double Kontrast çalışma yapılmalıdır





Double Kontrast Radyografi

İnvaginasyon

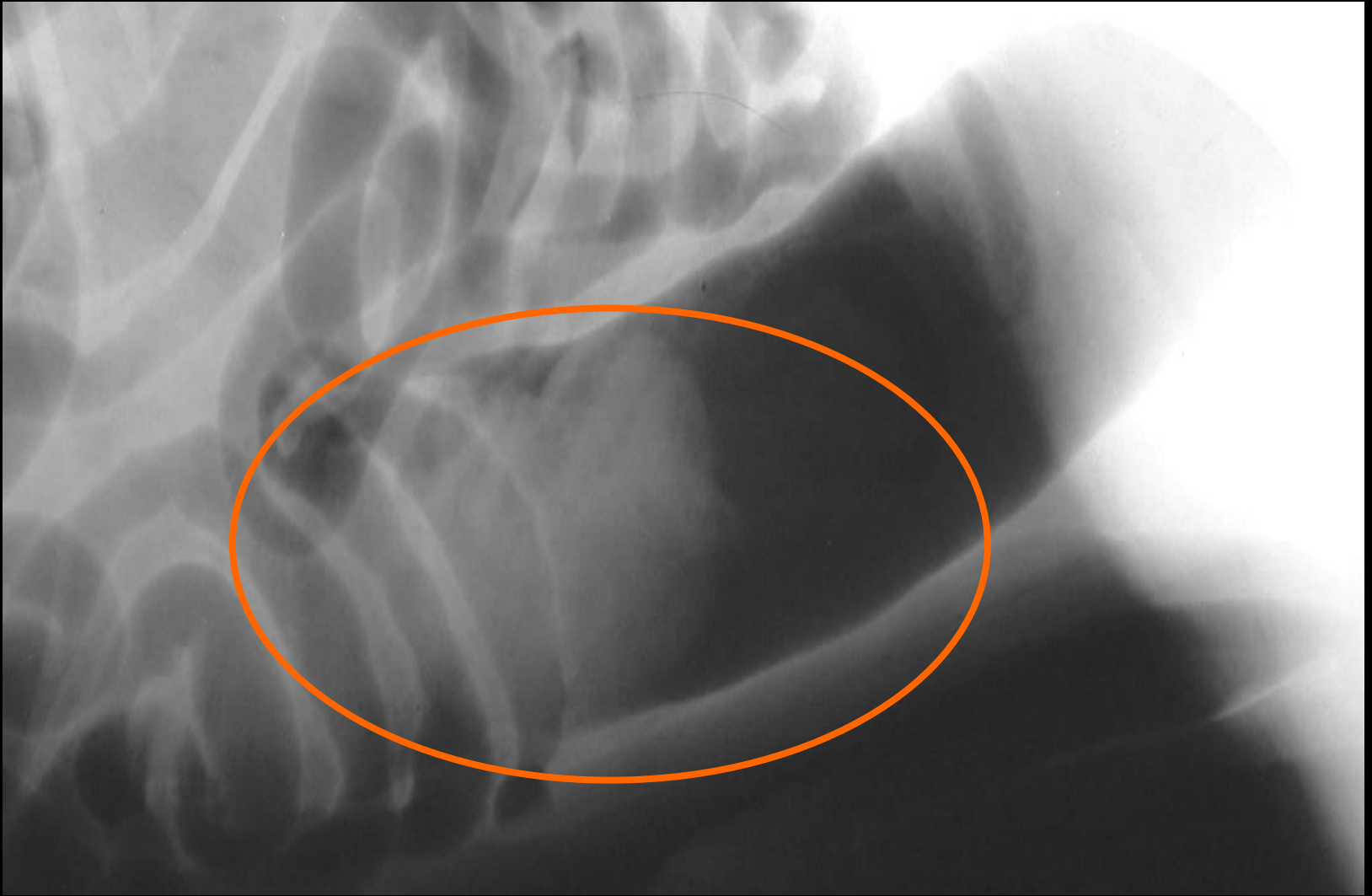
En yaygın olarak ileo – colic bölgede şekillenir.

Nedeni; idiopatik, paraziter, viral enteritis, operasyon sonrası, intestinal kitleler olabilir

– İçeride doğru katlanmış kısım = **Intussuseptum**

– İntussuseptumu kaplayan kısım = **Intussuscipiens**

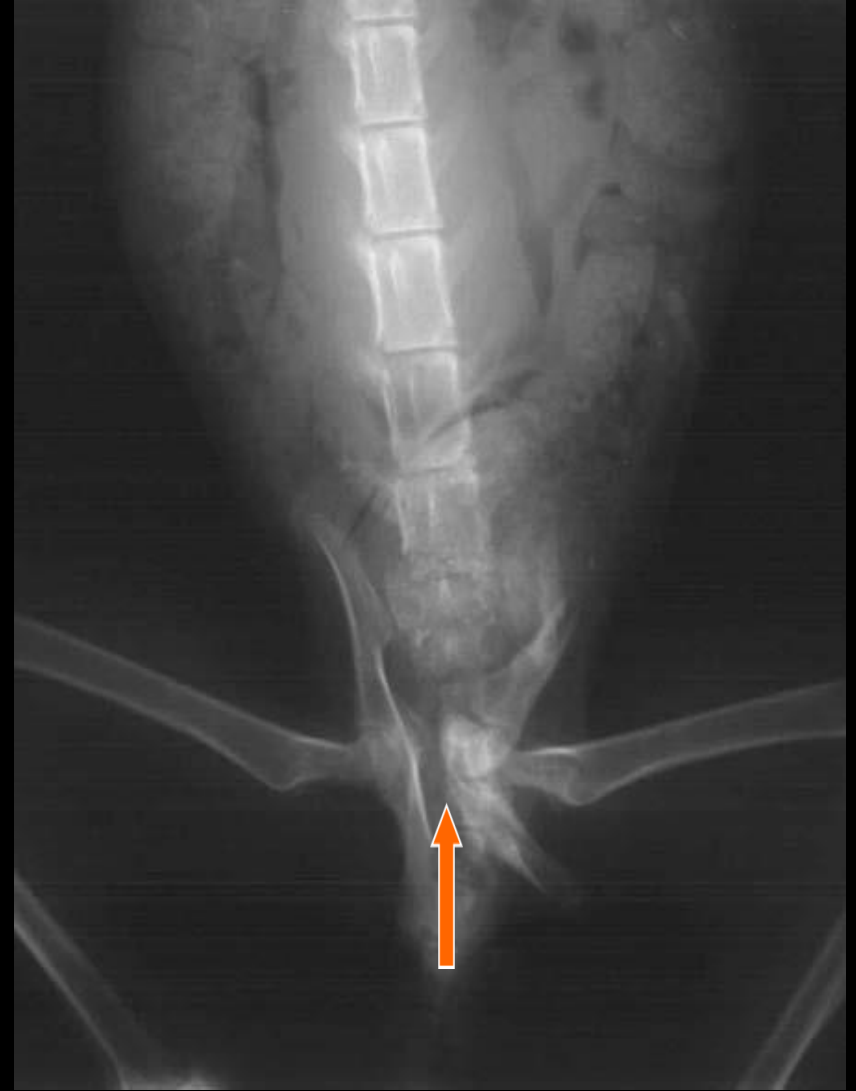
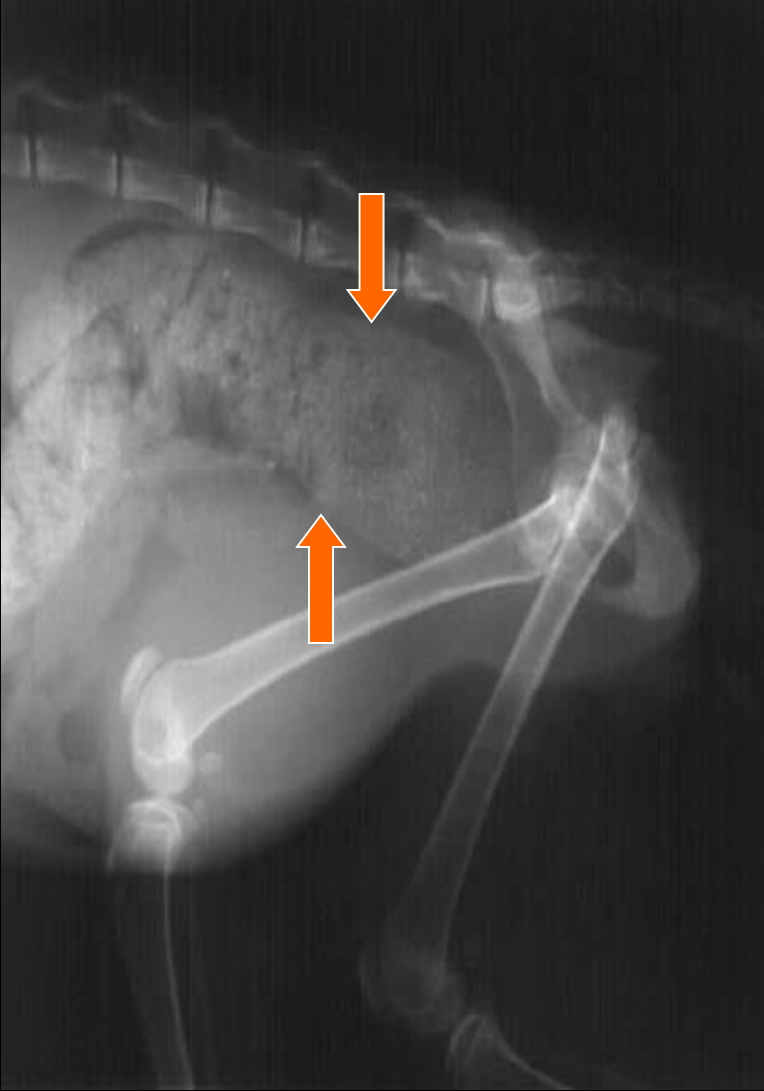
- Genç kedi ve köpeklerde daha yaygındır
- Kontrast radyografide dolma defekti olarak görülürler



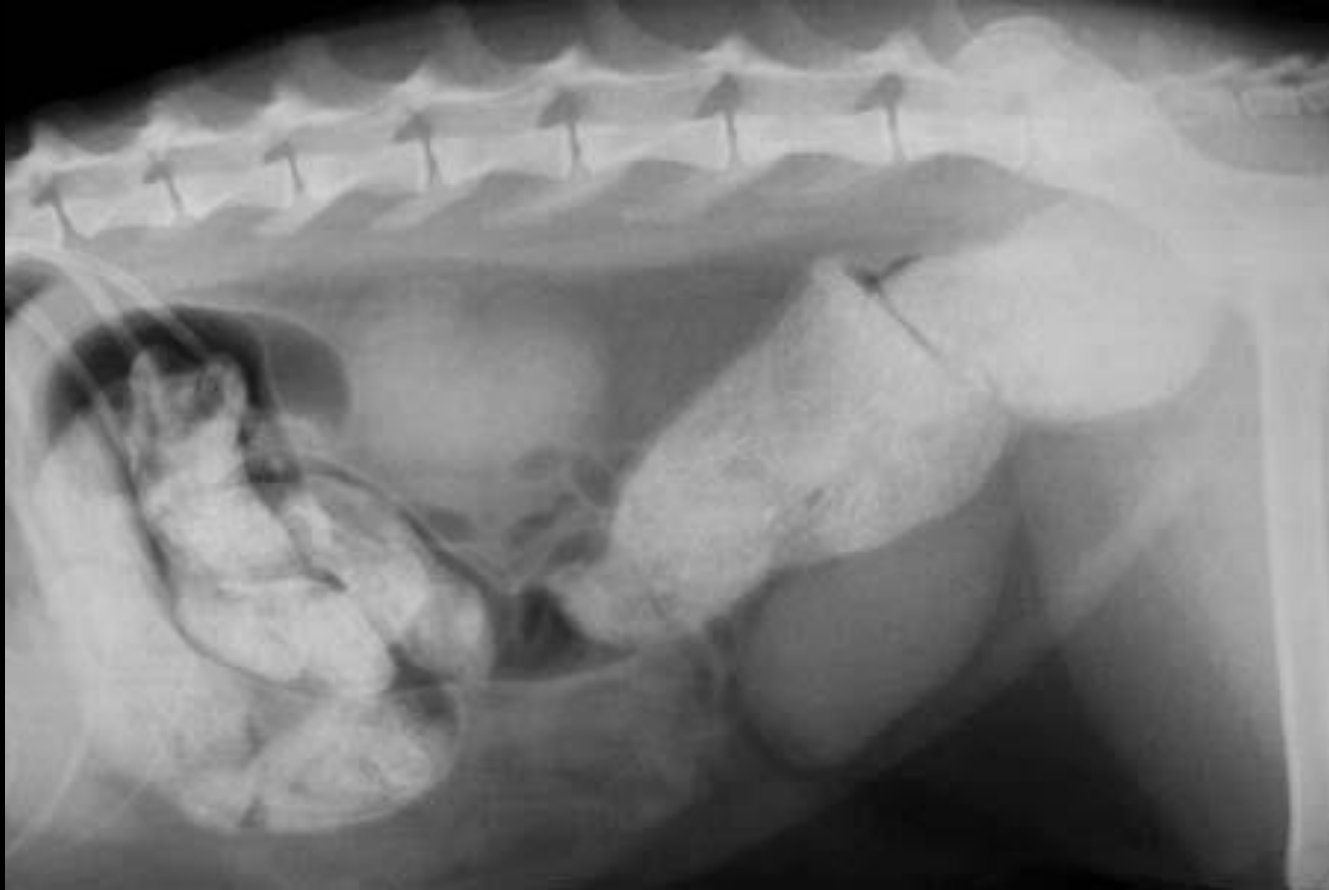
Invaginasyon

Megakolon

- İdiopatik
 - Nörojenik
 - Pelvis traumalarından ve barsak daralmalardan sonra sekonder olarak şekillenebilir
-
- Kedilerde daha yaygın olarak görülür
 - Direkt radyografilerde yoğun opak gaita ile kolonda genişleme vardır



Pelvis kırığı sonrası şekillenmiş Megakolon



Megakolon – Opak gaita

Kolitis

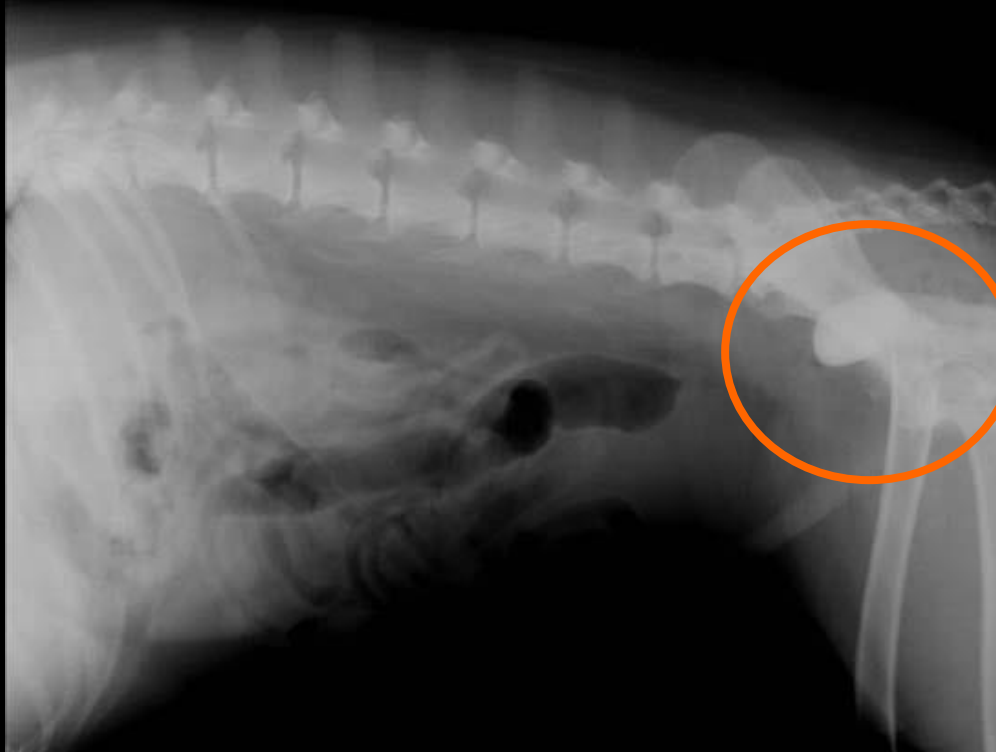
- Tekrarlayan ishal ve ağırlık kaybı vardır
 - Direkt radyografilerde görünüm normaldir
 - Kontrast radyografilerde ülser şeklinde mukozal düzensizlikler vardır
-
- Kesin tanı biyopsi sonrasında konur

Tümörler

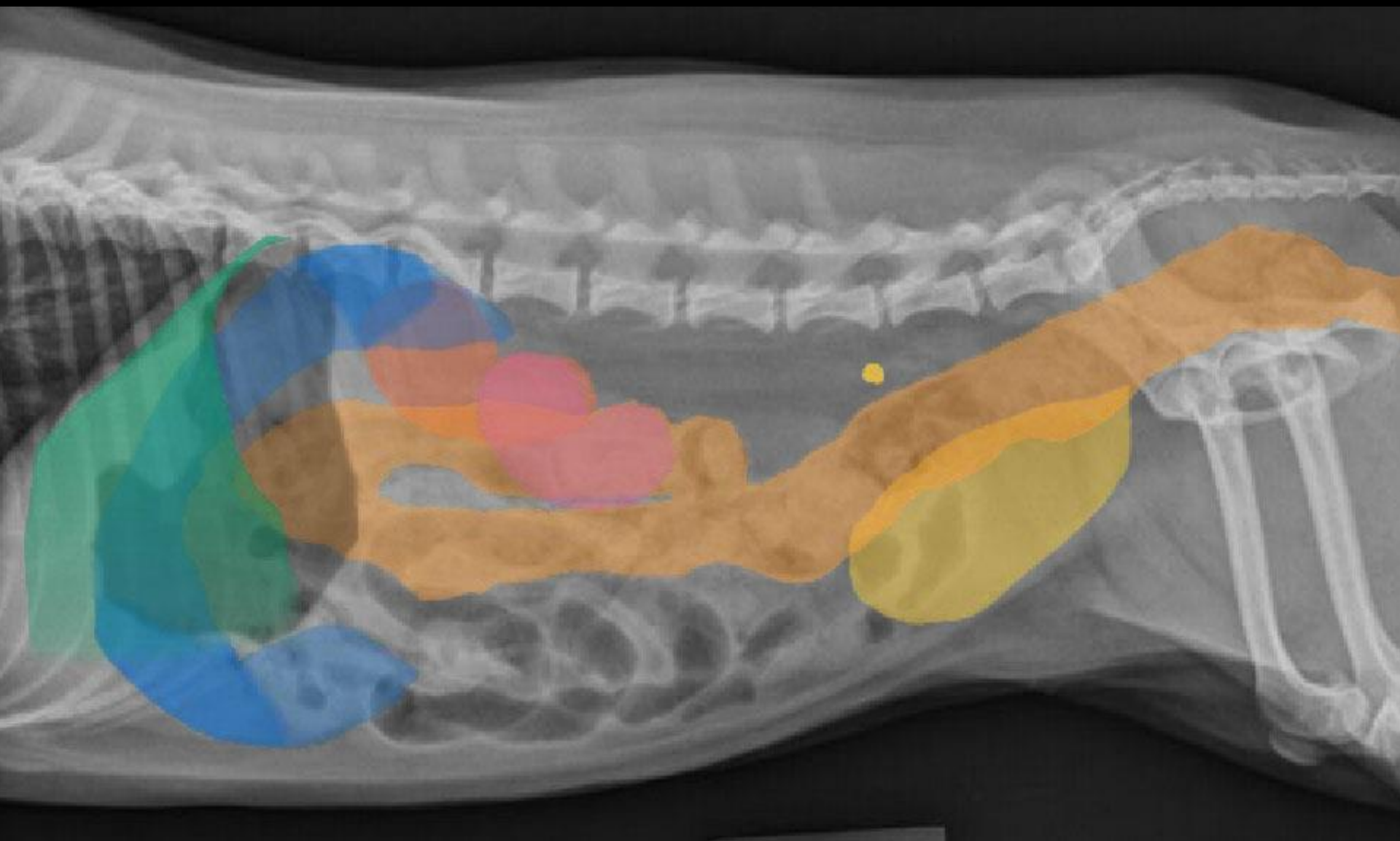
- En yaygın olanları Adenokarsinomalardır
- İnce barsaklar da ki değişikliklere benzer görünüme sahiptir



Kolonik daralma



Yabancı cisim



TARİHÇE

•1794 yılında, Spallanzini



(AP PHOTO)

•1880'de Curie kardeşler “PIEZOELEKTRİK ETKİ” yi tanımlamışlardır.

Ses Dalgasının Fiziksel Özellikleri

Ses; Maddenin mekanik titreşimidir. Ses dalgalarının iletilebilmesi için moleküler bir ortam gerekir

Ses, boşlukta yol alamaz.

İnsan kulağı 16 ile 20.000 Hertz arasında frekansa sahip sesleri duyabilir.

Saniyede; 1 dalga ihtiva eden ses birimi Hertz

1000 dalga ihtiva eden ses birimi Kilohertz

1.000.000 dalga ihtiva eden ses birimi Megahertz

Ses frekansı;

16 Hz'den az olursa **İnfrason**

16-20.000 Hz arasında olursa **Odyoson**

20.000 Hz-10 MHz arasında ise **Ultrason**

10 MHz'den yukarı olursa **Hiperson**

Genel Kültür:

İşitilebilen ses dalgalarının dalga boyu büyük ve frekansı küçük olduğundan canlı dokular bunları ememez, bu nedenle tanı ve sağaltım amacıyla kullanılamazlar.

Yayıma Hızı:

Sesin iletilebilmesi için katı ya da sıvı bir ortama ihtiyaç vardır.

Dokunun yoğunluğu, esneme yeteneği ve ısısına bağlı olarak Ultrason dalgaları, çeşitli dokular içerisinde farklı hızla yayılırlar. İnsanda 2,5 MHz'lik bir frekansta ortalama ses hızı 1540 m/sn.dir.

Havada : 331 m/sn. Kemikte: 3360-4080 m/sn.

Suda: 1500 m/sn. Yumuşak doku: 1570 m/sn.

ULTRASONUN ELDE EDİLMESİ (PIEZO-ELEKTRİK ETKİ)

Ultrasonografide çok yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılır. Bu kadar yüksek titreşimin elde edilmesinde temel ilke Piezo-elektrik olayıdır.

Piezo eski Yunanca'da piosis (basınç yapma) ten gelir. Kuartz kristali, yüksek değişken elektrikle yüklendiği zaman, büyüklük ve şekli değişir. Bu nedenle piezo-elektrik özelliğine sahiptir. Kuartzdan elektrik akımı geçtiğinde kristal, akımın polaritesine göre genişler ve sıkışır. Ultrason dalgaları, bu sıkışma ve gevşeme sonucu oluşur.

Diğer taraftan ses dalgaları biçimindeki mekanik enerji, kristallere uygulanınca bir elektrik akımı oluşur. Bu şekilde elektrik enerjisinin sese, ses enerjisinin elektriğe dönüşümüne piezo-elektrik olayı denir.

Kuartz 2000 volt gibi yüksek bir gerilime ihtiyaç duyduğundan, bugün ultrason cihazlarında yerini daha az gerilim gerektiren ve daha ucuz olan maddelere bırakmıştır.

Seramik, barium titanat, litium sülfat, kurşun zirkonat gibi maddeler piezo elektrik özelliğe sahiptir. Sonografi için en çok zirkonatlar kullanılır.

“Transduce” (çevireç) ya da “prob”, bu piezo-elektrik özelliğe sahip maddeleri ihtiva eder.

Problar ; elektrik enerjisini ses'e, ses enerjisini de elektrik enerjisine çevirir.

ULTRASONUN AYGITININ YAPISI

1- Dönüştürücü (prob, transducer)

Elektrik enerjisinin ultrason enerjisine dönüşümü, bir kristal veya kristaller dizisi olarak gerçekleşir.

Farklı amaca yönelik farklı tipte proplar üretilmiştir. Tiplerine göre proplarda üretilen ses demetinin şekli değişmekte ve bu şekil ekranda oluşturulan görüntünün şeklini belirlemektedir.

Günümüzde ultrasonografi aygıtlarında:

- * Lineer
- * Sektör
- * Konveks prob çeşitleri kullanılmaktadır.

Bu propların içindeki farklı sayıdaki seramik elemanların dizilimi farklılık göstermektedir.

Elektrik enerjisinin ultrason enerjisine dönüşümü, bir kristal veya kristaller dizisi olarak gerçekleşir.

Farklı amaca yönelik farklı tipte problar üretilmiştir. Tiplerine göre problarda üretilen ses demetinin şekli değişmekte ve bu şekil ekranda oluşturulan görüntünün şeklini belirlemektedir.

Günümüzde ultrasonografi aygıtlarında:

* Lineer

* Sektör

* Konveks prob çeşitleri kullanılmaktadır.

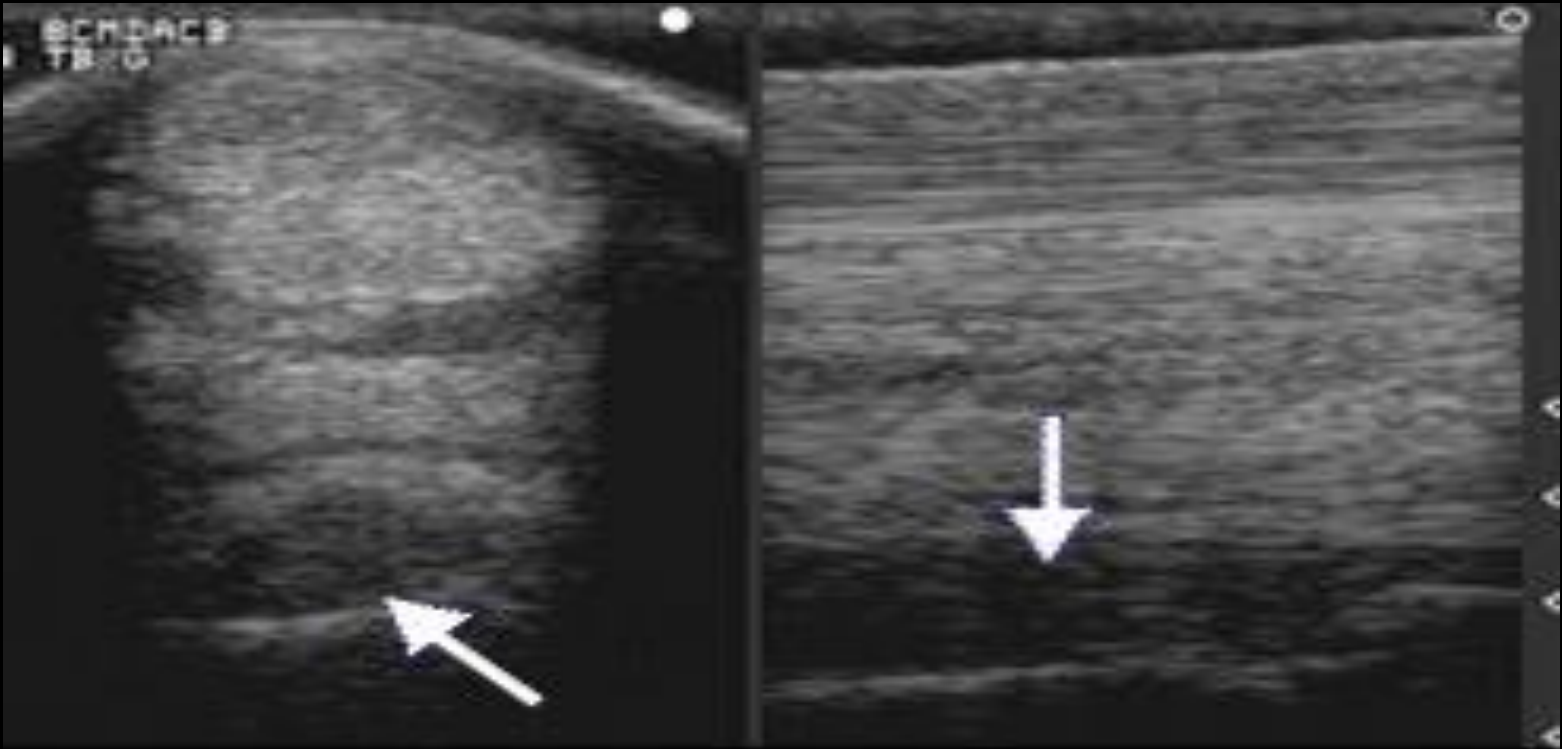
Bu probların içindeki farklı sayıdaki seramik elemanların dizilimi farklılık göstermektedir.

Lineer Prob:

Dikdörtgen şeklinde görüntüleme alanı veren, doğru bir hat boyunca dizili çok sayıda kristal içerir. Yüzlek yapıların incelenmesinde ideal görüntü verir.

* Sığırlarda reprodüktif amaçla

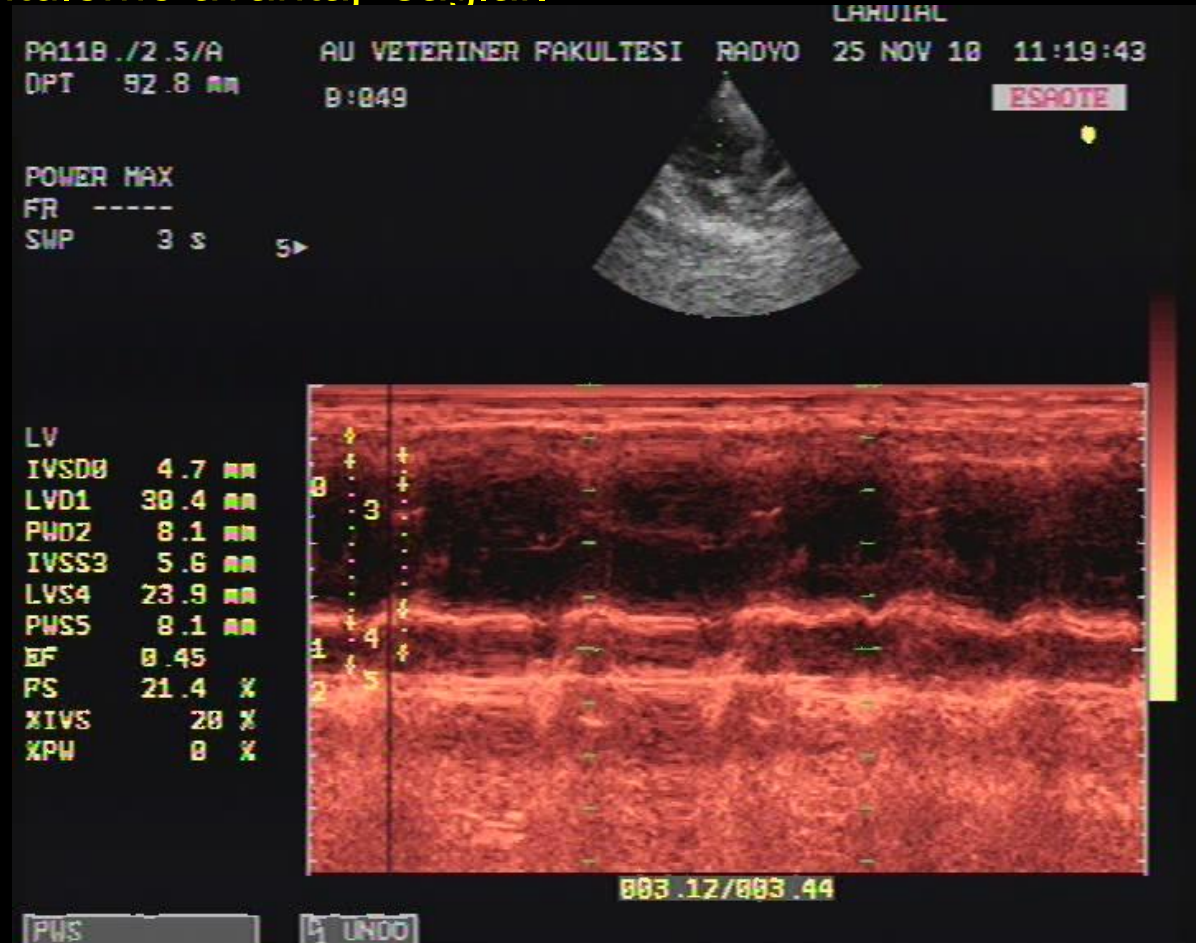
* Atlarada tendo muayenesinde kullanılır.



Sektör Prob:

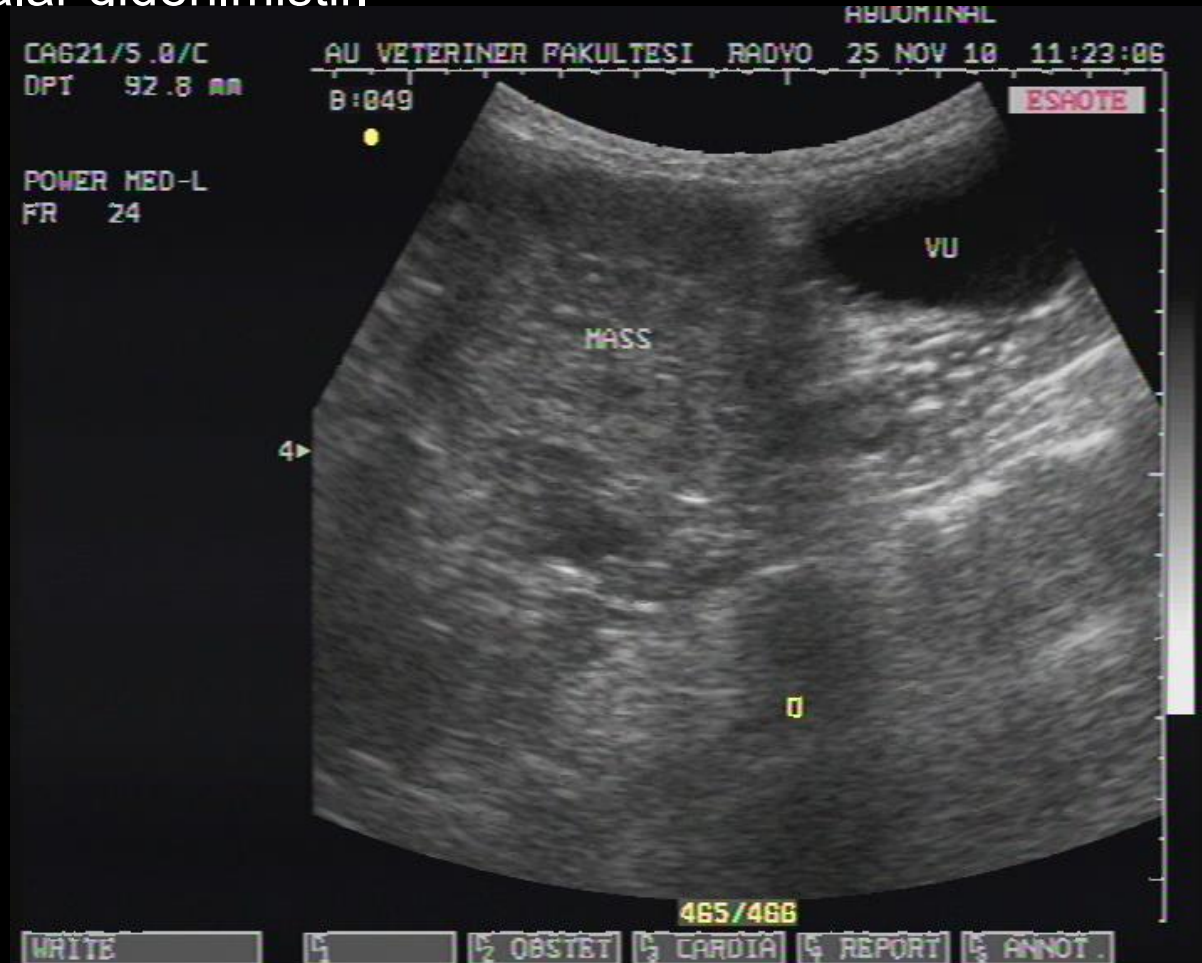
Bir ya da daha fazla kristalin, konveks bir hattın belirli bir yerine dizilmesiyle, tepesi ekranın yukarısında konik bir görüntü sağlamıştır.

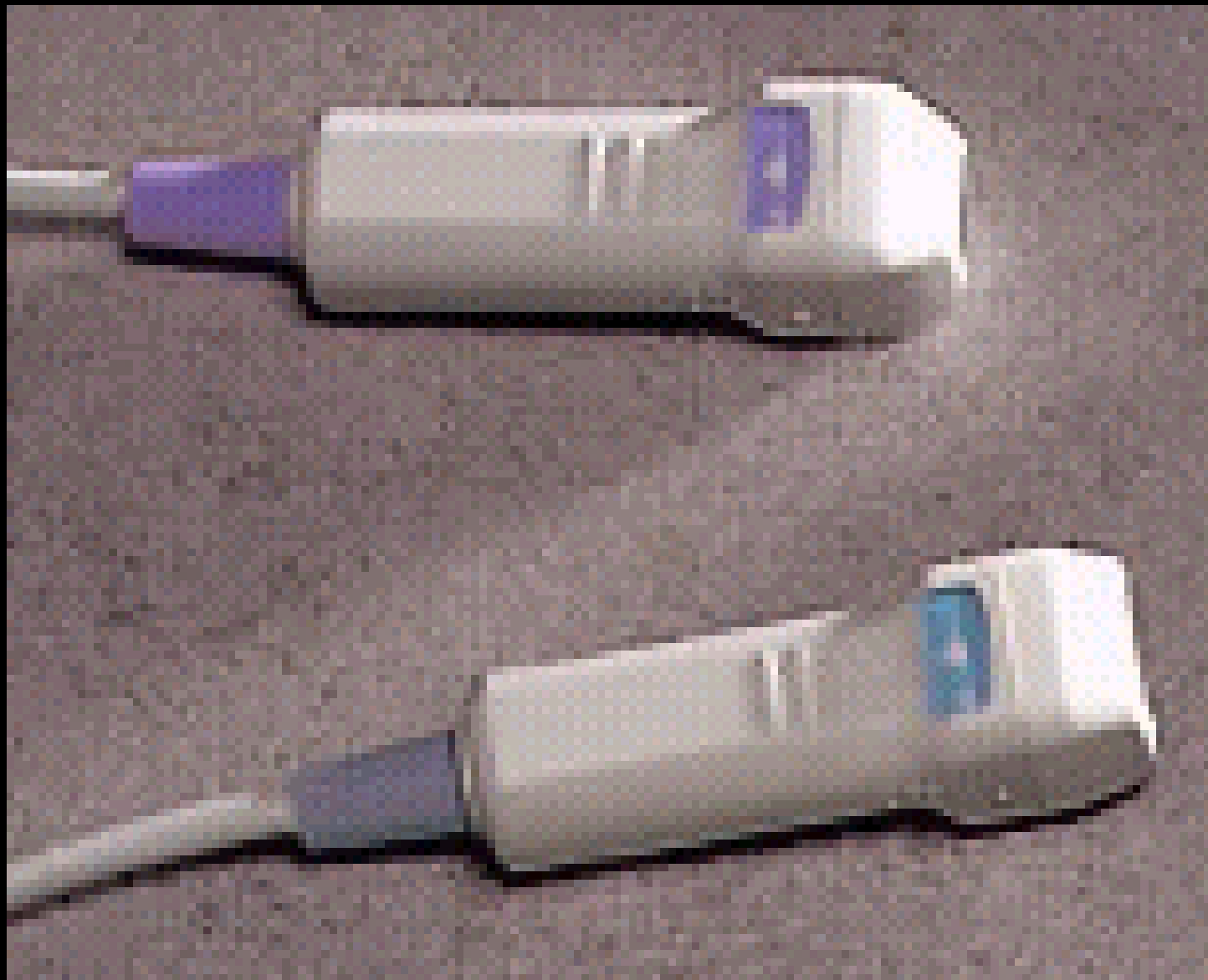
Bu problemin vücut ile temas yüzeyleri küçük buna karşın görüntü alanı geniş olduğunda özellikle kostalar arası gibi küçük alanlarda kolaylıkla görüntüleme avantajı sağlar.



Konveks prob

Konveks problarda transduser elemanları geniş bir yay çizecek şekilde dizilmişlerdir. Bu tip problarda elde edilen görüntü, tepesi kesik koni oluşturur. Sektör grubun bir varyasyonudur. Bunda sektör probdaki sakıncalar giderilmiştir.









2. Elektirikli saat
3. Atım Üreteci
4. İşaret İşleyici
5. Elektronik Uzaklık Kompensasyonu
6. Süpürücü Devre
7. Uzaklık - Çevre ve Alan Ölçümü
8. Ekran
9. Dondurucu 10. Kamera
11. Klavye
12. Karşılaştırmalı Bellek

ULTRASONOGRAFİDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Ultrasonografide farklı görüntüleme yöntemleri uygulanmaktadır.

Bunlar;

- A (Amplitüd: Genlik) MOD
- B (Brightness = Parlaklık) MOD
- M (Motion = Hareket) MOD
- D - MOD (Dinamik Ekotomografi = Ekoskopi)

A (Amplitüd = Genlik)MOD

Gönderilen ses dalgasının yayılım doğrultusunda farklı yüzeylerden yansıyan ekolar yansımanın şiddetine göre çizgisel bir grafik haline dönüştürülür. Böylece bir çok yüzeyden dönen ekolar, grafik üzerinde tepcikler oluşturur. Çizgi yüksekliği; yankının şiddetini (kuvvetini) , taban düzeyi ya da çizgiler arasındaki mesafe ise ; yapıların vücut içerisindeki derinliğini verir. Günümüzde kullanım alanı çok azalmış olan bu **mod en iyi gözün incelenmesinde** kullanılmaktadır.

Ayrıca kardioloji ve ekoensefalografide kullanım alanı bulmuştur.

A- modda veriler kantitatif olup incelenen kısım görülmez.



B (Brightness = Parlaklık) MOD

Dokulardaki farklı yüzeylerden dönen ekoların şiddetine göre, parlaklığı değişen noktalar halinde gösterilmesidir. Noktaların parlaklığı, geri dönene ekoların şiddetini gösterir. Prob, istenilen alanlarda hareket ettirilerek organın topoğrafik akustik kesiti elde edilir.

Özellikle gebelik ve abdominal ultrasonografide kullanılır.

M (Motion = Hareket)MOD

İncelen bölgeden yayılan ekoların, hareketli ve zaman ayarlı bir grafiğe dönüştürülerek kaydedilmesidir. Burada hareketliliğin gösterilmesi amaçlanmıştır.

En sık olarak kardiolojide ventrikulus duvarlarının, kapakçıkların ve damarların hareketlerinin incelenmesinde, obstetrik ekografide fötüsün hareketinin araştırılmasında kullanılır.

D-MOD (Dinamik Ekotomografi = Ekoskopi)

Burada operatörün eline mekanik veya elektronik bir tarama aygıtı yerleştirilmiştir. Bir sürü B- görünümün ard arda gelişi ile nitelikli bilgiler devam eder.

Özellikle kardioloji, gebelik ve pediatri de hareketli yapıların incelenmesi için kullanılır.

ULTRASONOGRAFİDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR

1. Anatomi
2. Bölgesel imgeleme
3. Organ ekseninin belirlenmesi
4. Tüm organ hacminin taranması
5. Probun bastırılması
6. Doku ayrımı
7. Kitle ayrımı

ULTRASONOGRAFİDE GÖRÜLEN ARTEFAKTLAR

- Akustik gölge artefaktı
- Kırılma artefaktı
- Reverberasyon artefaktı
- Ayna artefaktı
- Kuyruklu yıldız artefaktı
- Akustik yankı birikimi artefaktı
- Duplikasyon artefaktı
- İç çoğalma
- Aksiyal rezolüsyon kaybı
- Aksdışı artefaktı
- Kesit kalınlığı artefaktı
- Elektronik gürültü

Ultrasonografi aşağıdaki durumlarda birincil tanı tekniği olarak düşünölmelidir

- Kistik oluşumların solid kitlelerden ayrımında,
- Radyografik teknikleri engelleyen sıvı ile dolu olan vücut boşluklarının incelenmesinde,
- Şüphelenilen solid kitlelerin yapılarının belirlenmesinde,
- Organların içindeki radyopak olmayan taşların yerinin saptanmasında,
- Kalbin değeriendirilmesinde,
- Kas ve tendoların değeriendirilmesinde,
- Gebelik tanısında,
- İnternal kitleler için biyopsi yapılırken rehber olarak kullanılır.

Aşağıdaki durumlarda ise ultrasonografi ikincil bir tanı yöntemi olarak düşünülmelidir

- Oftalmolojik işlem önceden gerçekleştirildiği zaman oküler muayenede
- Radyoaktif incelemelerde gözlenen doku yoğunluğunun doğrulanmasında kullanılır

Ultrason görüntüsü ile İlgili Deyimler;

- **Anekoik:** Siyah, hiçbir yansımının olmaması
- **Hipoekoik:** Koyu gri, çok az dalganın yansımaları
- **Hiperekoik:** Açık griden beyaza kadar (çok sayıda yansımaların olması)
- **Homojen:** Üniform (benzer) ekojenite
- **Heterojen:** Farklı ekojenite
- **Kompleks:** Yumuşak doku ve sıvı ekojenitesi

Gaz; ultrason dalgalarını iyi iletmez.

Sıvı; ses dalgalarını tamama yakın şekilde iletir, bu nedenle siyah (anekoik) görülür.

Kemik; ses dalgalarının tamama yakın şekilde yansıtır. Yüzey beyaz, diğer kısımlar siyah görülür.

Yumuşak dokular; doku özelliğine bağlı olarak sesi iletirler.

Yağ doku; genel olarak hiperekoik görülür.

Abdominal organların eko şiddeti genelde çevredeki diğer organlarla karşılaştırılır. **Örneğin;** karaciğer ile karşılaştırıldığında böbrekler daha hipoekojen, dalak ise daha hiperekojen olarak tanımlanır.

Ayrıca ultrasonografik artefaktlar da bir objenin eko şiddetini etkilerler. Peritoneal sıvı varlığında abdominal organlar daha ekojen görülür. Karaciğerin safra kesesi tarafındaki bölümü, diğer taraftan daha ekojen görülür.



