

رادیولوژی دامپزشکی

اساتید مربوطه : دکتر علی میرشاهی

دکتر مسعود رجبیون

گردآورنده : ملیکا کسائی

مهر 1400

جلسه اول – دکتر میرشاهی

در بخش دکتر میرشاهی به رادیولوژی استخوان‌ها پرداخته می‌شود.

رفرنس‌ها:

1. **Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat (Fifth Edition)**
 1. J. Kevin Kealy
 2. Hester McAllister
 3. John P. Graham
2. **Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology - 6th Edition**
 1. DONALD E. THRALL
3. **An Atlas of Interpretative Radiographic Anatomy of the Dog & Cat**

○ رادیوگرافی اندام‌های حرکتی دام‌های کوچک

علت انتخاب این مبحث به عنوان مبحث آغازین این است که شما با استخوان‌ها و شکستگی‌ها و عوارض آن‌ها در رادیولوژی آشنا تر هستید.

○ رادیولوژی استخوان

استخوان‌ها در اندام‌ها معمولاً استخوان‌های بلند هستند. استخوان‌ها بافت‌های پیوندی زنده‌ای هستند که به دلیل وجود املاح و مینرال‌هایی مثل کلسیم و فسفر، می‌توانند در رادیولوژی contrast مناسبی را نسبت به بافت نرمی که در اطرافشان قرار گرفته، ایجاد کنند.

استخوان‌های بلند radius و ulna در تصویر مشاهده می‌شود. استخوان 1، استخوان Radius و استخوان 4، استخوان Ulna در یک سگ نابالغ است. استخوان‌های بلند یک shaft یا بدنه یا دیافیز و دو انتها یا اپی‌فیز دارند. دو متافیز هم در مجاورت صفحه‌ی رشد قرار می‌گیرد. صفحه‌ی رشد وقتی باز هست، به صورت radiolucent دیده می‌شود.

اصطلاح‌های radiolucent و radiopaque نشان می‌دهد که اجسام یا مواد مختلف چه مقدار از اشعه را جذب می‌کنند یا عبور می‌دهند. اجسام رادیوآپک، اشعه ایکس را بیشتر جذب می‌کنند و کمتر عبور می‌دهند مثل فلز و استخوان و در عکس روشن‌تر و

سفیدتر دیده می‌شوند. اجسام رادیولوسنت اشعه را بیشتر عبور می‌دهند و کمتر جذب می‌کنند مثل آب و هوا و در رادیوگراف‌ها تیره‌تر دیده می‌شوند.

شماره 5، اپی فیز استخوان Ulna و شماره 6، اپی فیز استخوان Radius است.

خط تیره‌ی V مانند (یا 7 فارسی) و خطوط شماره‌ی 8، فیز یا صفحه‌ی رشد هستند. جنس فیز یا صفحه‌ی رشد در حیوان نابالغ از لحاظ جسمی، غضروفی است، اشعه‌ی X را نسبت به استخوان بیشتر عبور می‌دهد و کمتر جذب می‌کند. بنابراین به صورت تیره یا رادیولوسنت دیده می‌شود. پس فیز در حیوان نابالغ به صورت رادیولوسنت دیده می‌شود. در این حالت گفته می‌شود که صفحه‌ی رشد حیوان باز است. اگر صفحه‌ی رشد بسته شود، دیگر به این شکل دیده نخواهد شد.

متافیز قسمتی است که در مجاورت صفحه‌ی رشد قرار دارد. یعنی بین دیافیز و صفحه‌ی رشد قرار دارد.

دیافیزها از انواع استخوان‌های متراکم یا dense هستند و یک حفره‌ی داخلی دارد که معمولاً مغز استخوان یا مغز زرد یا چربی داخل آن قرار می‌گیرد و به آن medullary cavity گفته می‌شود. شماره 9، medullary cavity را به صورت یکنواخت و خاکستری نشان می‌دهد.

اپی فیز و متافیز از جنس استخوان‌های اسفنجی هستند. استخوان‌های کورتیکال شامل قسمت‌های کورتکس دیافیز هستند (استخوان‌های متراکم یا dense).

شماره‌ی 10 و 11، کورتکس استخوان نام دارد که در دو طرف دیده می‌شود.

- کورتکس استخوان به صورت رادیوپاک دیده می‌شود. در صورتی که استخوان شبیه به یک ماژیک است و مقطع عرضی آن با یک ضخامت توزیع شده. اما قسمت کورتکس رادیوپاک‌تر دیده می‌شود. علت چیست؟
اگر یک سطح مقطعی داشته باشیم که از یک استوانه با قطر مشخص ساخته شده (مانند لوله‌ی آب). اگر ضخامت لوله‌ی بالا و پائین را با هم جمع کنید، مجموع آن‌ها، از ضخامت کناره‌ی لوله کمتر است. به همین دلیل کورتکس استخوان آپک‌تر دیده می‌شود. زیرا ضخامت استخوانی که اشعه‌ی X از آن عبور می‌کند، در این دو ناحیه بیشتر خواهد بود. به همین دلیل کورتکس به صورت خط رادیوپاک دیده می‌شود.

✓ در رادیولوژی، 5 تا Opacity شامل گاز (هوا)، استخوان، فلز، مایعات و چربی وجود دارد. بافت نرم و مایعات در opacity یکسان هستند. Opacity گاز یا هوا از همه کمتر است. عملاً سیاه دیده می‌شود. بعد از آن، opacity چربی به صورت خاکستری تیره است. بعد از آن، opacity مایعات و بافت نرم است. به عبارتی بافت نرم و مایعات در رادیولوژی قابل تفکیک نیستند. بعد از آن، opacity استخوان را داریم که خاکستری روشن است. پس از آن opacity فلز است که کاملاً سفید و درخشان است.

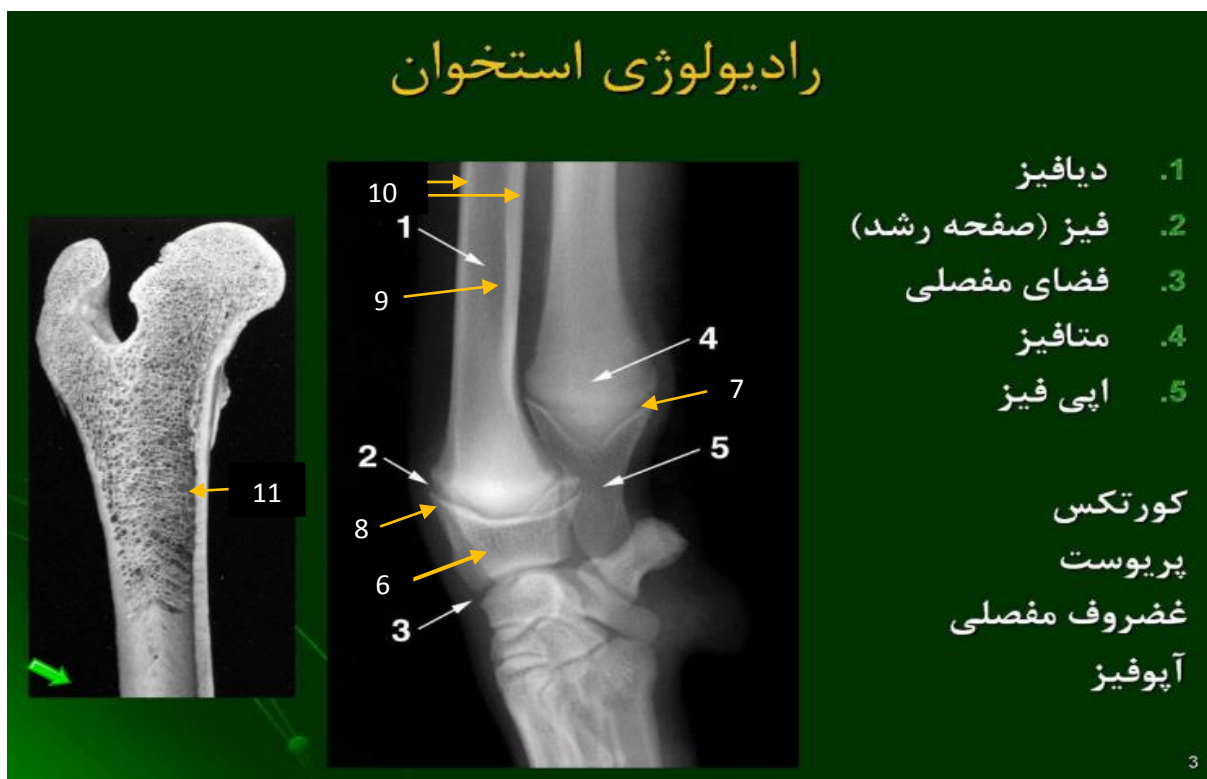
یک بافت پیوندی پرده‌مانندی روی استخوان را احاطه می‌کند که پریوست (periosteum) نام دارد. فقط روی سطوحی که با غضروف مفصلی پوشیده می‌شوند یا در جایی که محل اتصال تاندون و لیگامنت و کپسول مفصلی هستند، وجود ندارد. معمولاً

پریوست در رادیولوژی دیده نمی‌شود. مگر این که پریوست دچار واکنش‌هایی باشد. در آن صورت، ممکن است واکنش‌ها در رادیولوژی دیده شوند.

صفحه‌ی رشد غضروفی است و در برابر اشعه‌ی X شفاف است و رادیولوسنت یا تیره دیده می‌شود. بعد از بلوغ جسمی حیوان، ممکن است صفحه‌ی رشد به صورت یک خط رادیوآپک، در محلی که قبلاً خط رادیولوسنت دیده می‌شد، دیده شود که به آن، physeal scar می‌گویند.

غضروف‌های مفصلی قابل رویت نیستند. در فضای مفصل، غضروف مفصلی و مایعات مفصلی هستند. عملاً opacity بافت نرم و مایعات قابل تفکیک نیستند. بنابراین غضروف مفصل و فضای مفصلی را نمی‌توان در یک رادیوگراف عادی از هم تفکیک کرد.

قسمت‌هایی در استخوان‌ها به نام آپوفیز (apophysis) وجود دارند. آپوفیزها مراکز فردی استخوان‌سازی هستند که در رشد طولی استخوان شرکت نمی‌کنند و محل اتصال تاندون و لیگامنت‌ها هستند. مثلاً greater trochanter در استخوان فمور یا tibial tuberosity در استخوان tibia یا olecranon tuberosity در استخوان ulna از نمونه‌های آپوفیز هستند.



در شکل صفحه‌ی بعد، قسمت‌های گفته شده را می‌بینید. همچنین در شکل محل ورود عروق به استخوان نشان داده شده که به آن nutritional foramen یا nutritive foramen گفته می‌شود.

در شکل سمت راست، physeal scar دیده می‌شود. بعد از بلوغ جسمی حیوان، ممکن است دیده شود.

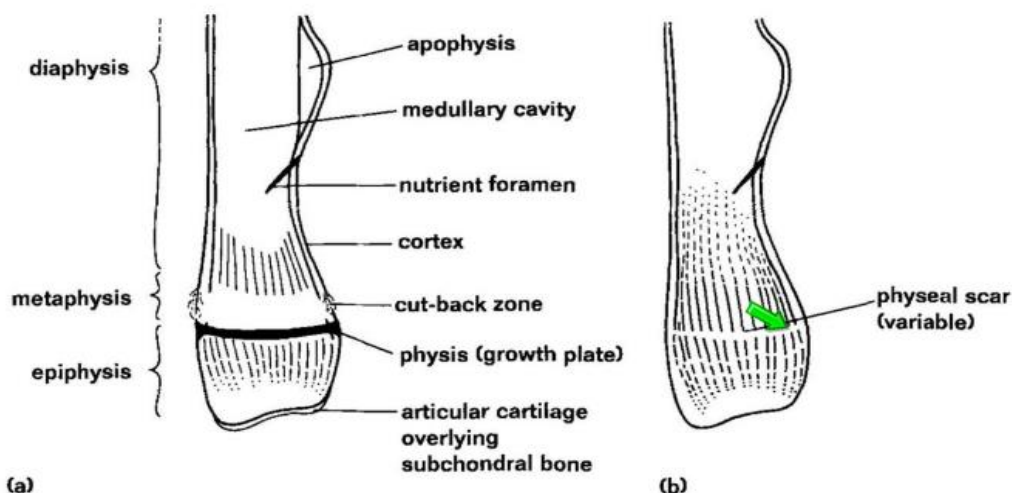


Figure 1.1 (a) Anatomical features of an immature long bone; (b) anatomical features of a mature long bone.

○ حالت گماری ها (positioning)

برای ارزیابی رادیوگرافها، لازم است که یک ژست خاصی همانند عکاسی تعریف شود. باید یک استاندارد در pose یا positioning یا ژست وجود داشته باشد. در صورت عدم رعایت این استانداردها، رادیوگراف به دست آمده، قابل مقایسه با اطلسها نیست و شما را گمراه می کند. ما از رادیوگراف استفاده می کنیم تا از گمراهی در بیابیم، نه اینکه خود رادیوگراف بیشتر ما را گیج کند.

برای یاد گرفتن positioning ها، باید مناطق توپوگرافیک در بدن موجود زنده را به همراه اصطلاحات آناتومیکی آن بلد باشید. حالت گماری ها حداقل دو بخش دارند. محل یا ناحیه ی آناتومیکی را که اشعه ی X وارد می شود، به عنوان قسمت اول در نظر می گیرند. محل و ناحیه ی آناتومیکی را که اشعه ی X خارج می شود، به عنوان قسمت دوم در نظر می گیرند.

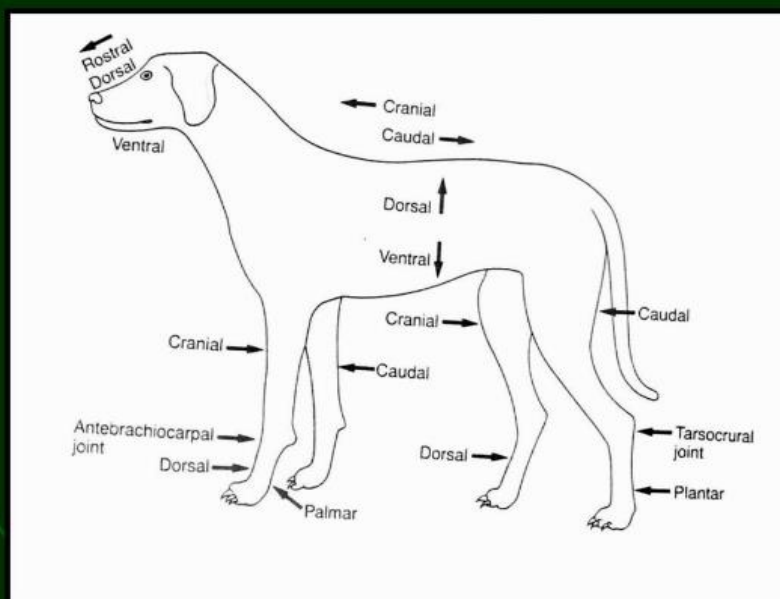
مثلاً وقتی می گوئید که می خواهیم یک رادیوگراف Craniocaudal از radius و ulna سگ بگیریم، یعنی باید اشعه ی X از قسمت cranial تابانده شود و از قسمت caudal خارج شود و به فیبر برسد. یعنی کاست باید در caudal قرار بگیرد.

جهات را با علائم اختصاری مشخص می کنند. از ناحیه ی کارپ و تارس، نام cranial و caudal تغییر می کند و به dorsal و palmar برای دست و dorsal و plantar برای پا تبدیل می شود. وقتی مثلاً یک گربه دستش را روی کاست گذاشته، در واقع یک رادیوگراف dorsopalmar از آن گرفته می شود.

مثلاً رادیوگراف VD شکم یعنی اشعه از ventral شکم تابانده شده و از قسمت dorsal خارج شده.

حالت گماری (Positioning)

- Left (Le)
- Right (Rt)
- Dorsal (D)
- Ventral (V)
- Cranial (Cr)
- Caudal (Cd)
- Rostral (R)
- Medial (M)
- Lateral (L)
- Proximal (Pr)
- Distal (Di)
- Palmar (Pa)
- Plantar (Pl)
- Oblique (O)



5

○ حالت گماری‌های اندام حرکتی قدامی

Scapula
Shoulder joint
Humerus
Elbow Joint
Radius & Ulna
Carpal joint
➤ Metacarpus
Digits
(phalanx, sesamoid bone)

برای یاد گرفتن حالت‌های گماری اندام حرکتی قدامی، ابتدا لازم است استخوان‌های آن را بشناسید. استخوان‌های اندام حرکتی قدامی شامل Scapula (کتف یا شانه)، Humerus (بازو)، Radius and Ulna، استخوان‌های Carp و Metacarpus و استخوان‌های Digits (انگشتان) می‌باشد. در بین این استخوان‌ها، مفصل Shoulder، Elbow، مفصل‌های Carp و مفصل بین انگشتی و مفصل metacarpophalangeal یا مفصل قلمی بند انگشتی وجود دارد.

در شکل استخوان Scapula و فضای مفصل Shoulder را می‌بینید. خط رادیوپاک نشان داده شده با نوک پوینتر سبز، physeal scar است. یعنی صفحه‌ی رشدی است که بسته شده.

در شکل می‌بینید که حیوان به پهلو خوابیده و دست حیوان که قرار است از آن عکس رادیوگراف تهیه شود، روی کاست قرار گرفته. اشعه از سطح medial وارد شده و از lateral بیرون می‌رود. به این حالت گماری، **Mediolateral** یا به اختصار Lateral گفته می‌شود.

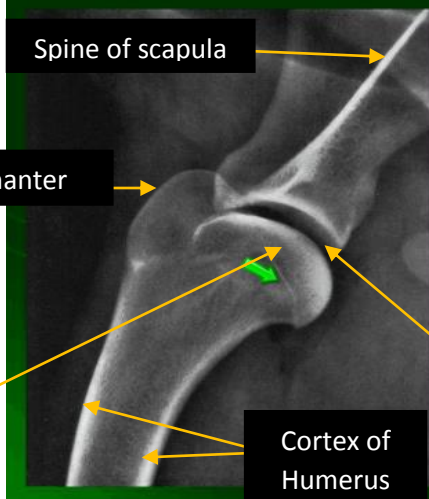
حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Scapula
- Shoulder joint



View: Lateral (Mediolateral)

فضای مفصل شولدر



Spine of scapula

Greater trochanter

Head of Humerus

Cortex of Humerus

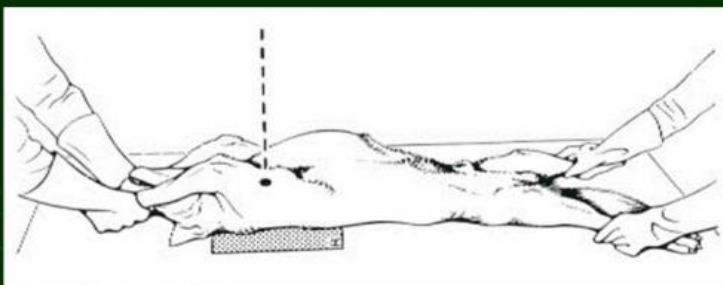
7

در رادیولوژی از اجسام سه بعدی، تصویر دو بعدی گرفته می‌شود. بنابراین گرفتن دو نمای عمود بر هم ضروری است.

حالت گماری بعدی، نمای عمودی است که از مفصل شولدر (شانه) و استخوان اسکپولا (کتف) گرفته می‌شود و به آن **Caudo-cranial** گفته می‌شود. در این حالت حیوان به پشت خوابیده و اشعه‌ی X از caudal وارد شده و از cranial خارج شده.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Scapula
- Shoulder joint



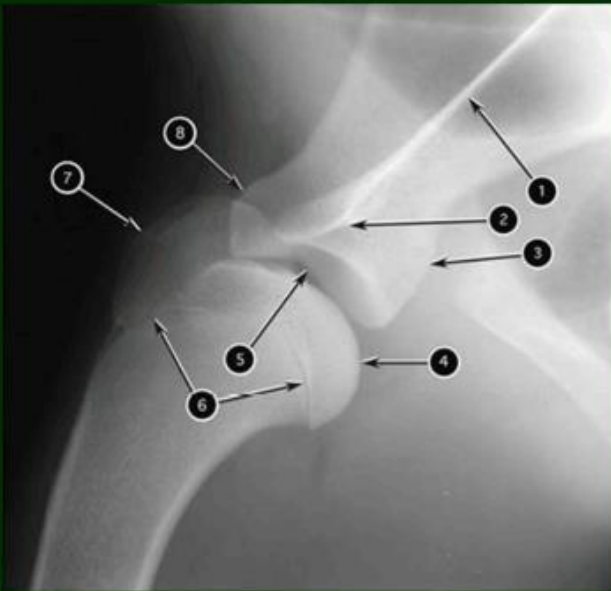
View: Caudo-Cranial (Cd-Cr)

دنده‌ها



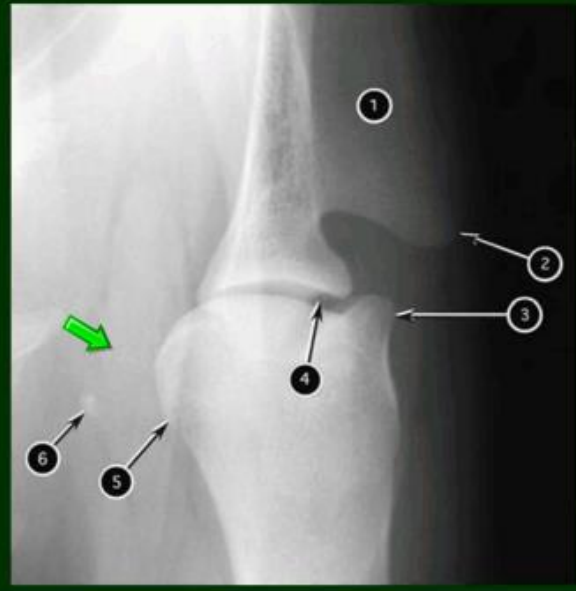
Spine of Scapula

فضای مفصل شولدر



Mediolateral Radiograph of Canine Shoulder Joint.

1. Spine of scapula
2. Acromion of scapula
3. Infraglenoid tubercle of scapula
4. Head of humerus
5. Glenoid cavity of scapula
6. Proximal physis of humerus
7. Greater tubercle of humerus
8. Supraglenoid tubercle of scapula



Caudocranial Radiograph of Canine Shoulder Joint.

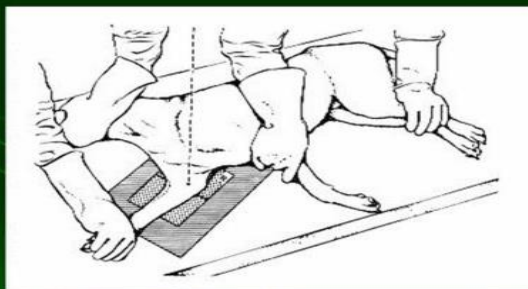
1. Spine of scapula
2. Acromion of scapula
3. Greater tubercle of humerus
4. Humeral (scapulohumeral) joint
5. Lesser tubercle of humerus
6. Clavicle

9

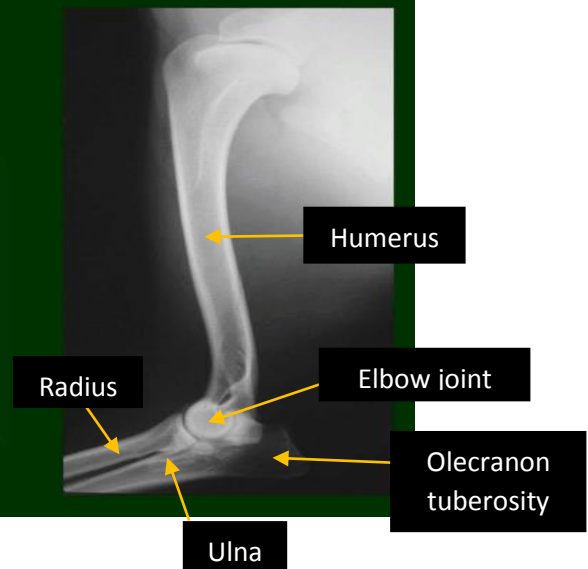
در حالت گماری زیر، استخوان‌های humerus، Radius and Ulna و مفصل Elbow (آرنج) دیده می‌شود و به این حالت گماری، **Mediolateral** گفته می‌شود.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Humerus
- Elbow Joint
- Radius & Ulna



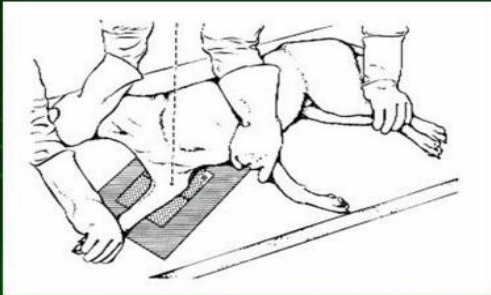
View: Mediolateral



در شکل زیر، حالت گماری **Mediolateral** را از استخوان‌های Radius and Ulna مشاهده می‌کنید. نوک پوینتر سبز، خط رادیوپاک physeal scar را در استخوان Radius نشان می‌دهد.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Humerus
- Elbow Joint
- Radius & Ulna

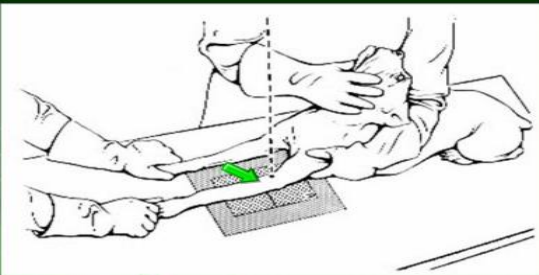



View: Mediolateral

تصویر زیر، نمای عمود است و حالت گماری **Cranio-caudal** است. در این حالت گماری، حیوان نشسته و سر آن را به عقب برده‌اند تا سایه‌ی آن در عکس رادیولوژی نیفتد. مرکز اشعه، مفصل Elbow است. اشعه‌ی X از سطح cranial تابیده شده و از سطح caudal بیرون آمده.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Humerus
- Elbow Joint
- Radius & Ulna




View: Cranio-Caudal (Cr-Cd)



Mediolateral Radiograph of Canine Humerus.

1. Infraglenoid tubercle of scapula
2. Head of humerus
3. Anconeal process of ulna
4. Lateral epicondyle of humerus
5. Tuber olecrani
6. Medial epicondyle of humerus
7. Lateral coronoid process of ulna
8. Proximal radioulnar joint
9. Medial coronoid process of ulna
10. Head of radius
11. Condyle of humerus
12. Proximal physis of humerus
13. Greater tubercle of humerus
14. Supraglenoid tubercle of scapula



Caudocranial Radiograph of Canine Humerus.

1. Acromion of scapula
2. Greater tubercle of humerus
3. Deltoid tuberosity
4. Supratrochlear foramen of humerus
5. Lateral epicondyle of humerus
6. Capitulum of humeral condyle
7. Medial coronoid process of ulna
8. Trochlea of humeral condyle
9. Medial epicondyle of humerus
10. Clavicle
11. Lesser tubercle of humerus



Mediolateral Radiograph of Canine Elbow Joint.

1. Anconeal process of ulna
2. Tuber olecrani of ulna
3. Caudal border of lateral epicondyle of humerus
4. Caudal border of medial epicondyle of humerus
5. Lateral coronoid process of ulna
6. Proximal radioulnar joint
7. Medial coronoid process of ulna
8. Head of radius
9. Condyle of humerus
10. Cranial border of medial epicondyle of humerus
11. Cranial border of lateral epicondyle of humerus



Cranio-caudal Radiograph of Canine Elbow Joint.

1. Tuber olecrani of ulna
2. Medial epicondyle of humerus
3. Trochlea of humeral condyle
4. Medial coronoid process of ulna
5. Head of radius
6. Capitulum of humeral condyle
7. Lateral epicondyle of humerus
8. Anconeal process of ulna
9. Supratrochlear foramen of humerus

15

به حالت گماری رادیوگراف زیر، **Flexed lateral** گفته می‌شود. در این حالت، مفصل Elbow را کاملاً خم کرده‌اند و اشعه‌ی X از medial تابیده شده و از lateral بیرون رفته و به اختصار به آن Flexed lateral گفته می‌شود (medial آن گفته نمی‌شود).



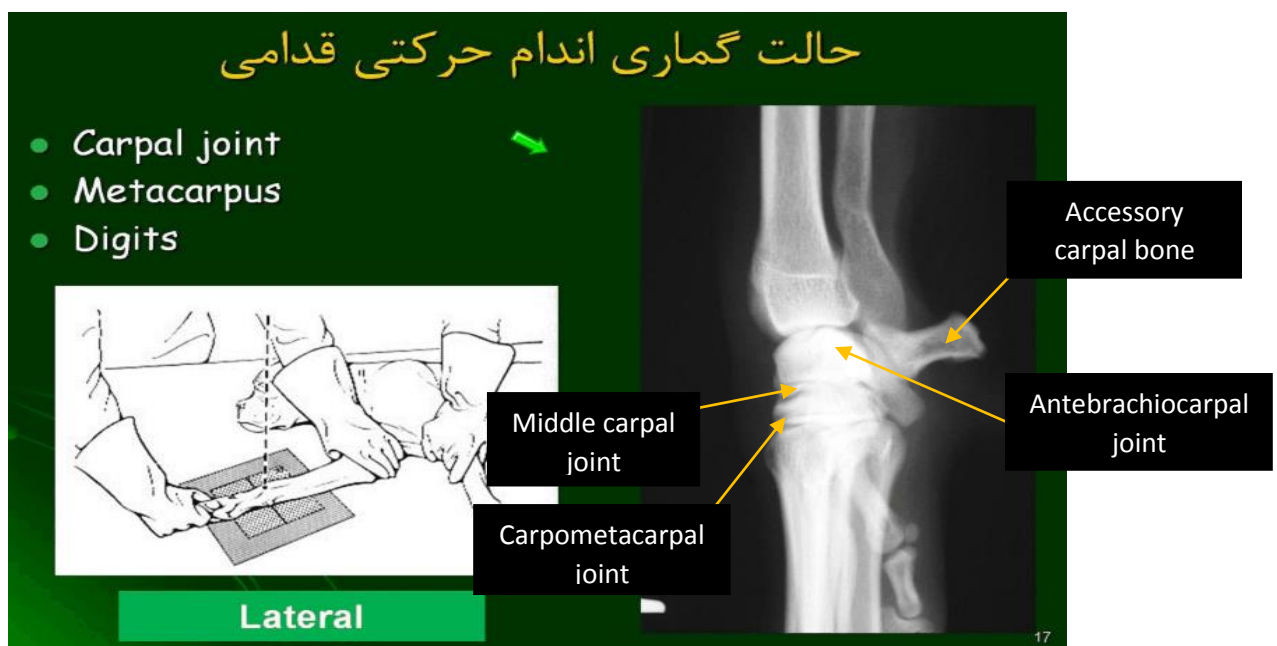
Mediolateral Radiograph of Flexed Canine Elbow Joint.

1. Medial epicondyle of humerus
2. Anconeal process of ulna
3. Medial part of humeral condyle
4. Lateral part of humeral condyle
5. Caudal border of lateral epicondyle of humerus

در شکل رادیوگراف مفصل Carp یا مچ را می‌بینید. مفصل کارپ استخوان‌های زیادی دارد و مفصل پیچیده‌ای است. سایه‌ی استخوان‌های آن همیشه روی هم دیده می‌شود و مجزا دیدن آن‌ها دشوار است. این استخوان‌ها همیشه superimpose می‌شوند. یعنی سایه‌های آن‌ها روی هم می‌افتند. فقط استخوان Accessory carpal bone به صورت مجزا دیده می‌شود. دو ردیف استخوان در مفصل کارپ وجود دارد. ردیف proximal آن شامل Accessory carpal bone، Ulnar carpal bone و Radial carpal bone است. ردیف distal یا پایینی شامل استخوان شماره‌ی 1 و 2 و 3 و 4 وجود دارند. در مجموع در مفصل کارپ سگ و گربه، 7 استخوان وجود دارد.

مفصل بالائی، Antebrachio-carpal joint نام دارد. مفصل میانی، Middle carpal یا Intercarpal است و مفصل پائین‌تر، Carpometacarpal است.

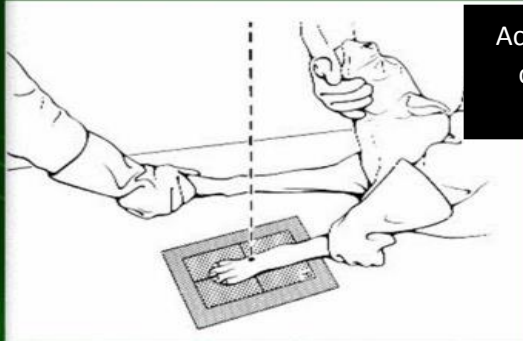
حالت گماری **Mediolateral** را در تصویر مشاهده می‌کنید.



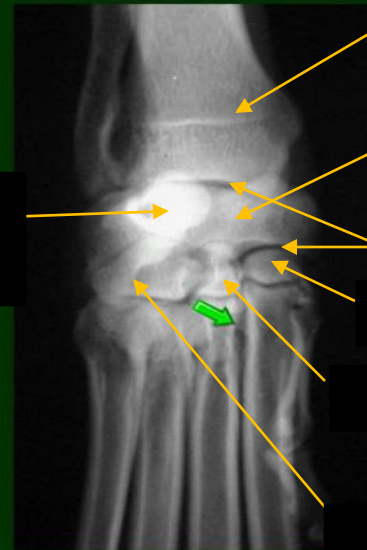
حالت گماری عمود آن، **Dorso-Palmar** است. استخوان Accessory carpal bone به صورت کاملاً رادیوپاک دیده می‌شود. زیرا ضخامت آن زیادتر افتاده. قسمت‌هایی از Radial carpal و Ulnar carpal هم در تصویر دیده می‌شود.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی

- Carpal joint
- Metacarpus
- Digits



Dorso-Palmar



Physeal scar of Radius

Radial carpal

Accessory carpal bone

فضای مفصلی

استخوان 1

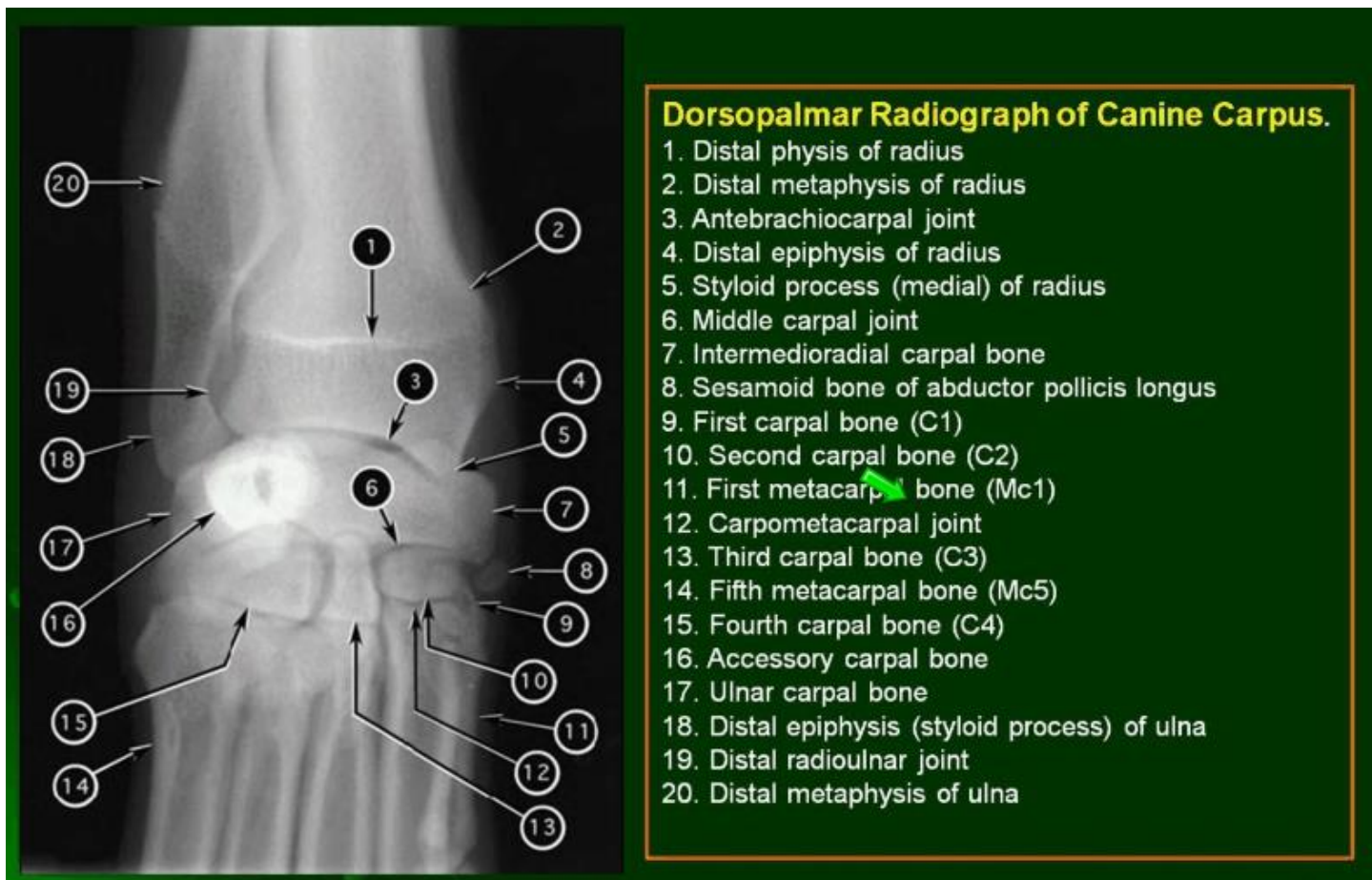
استخوان 3

استخوان 4



Mediolateral Radiograph of Canine Carpus.

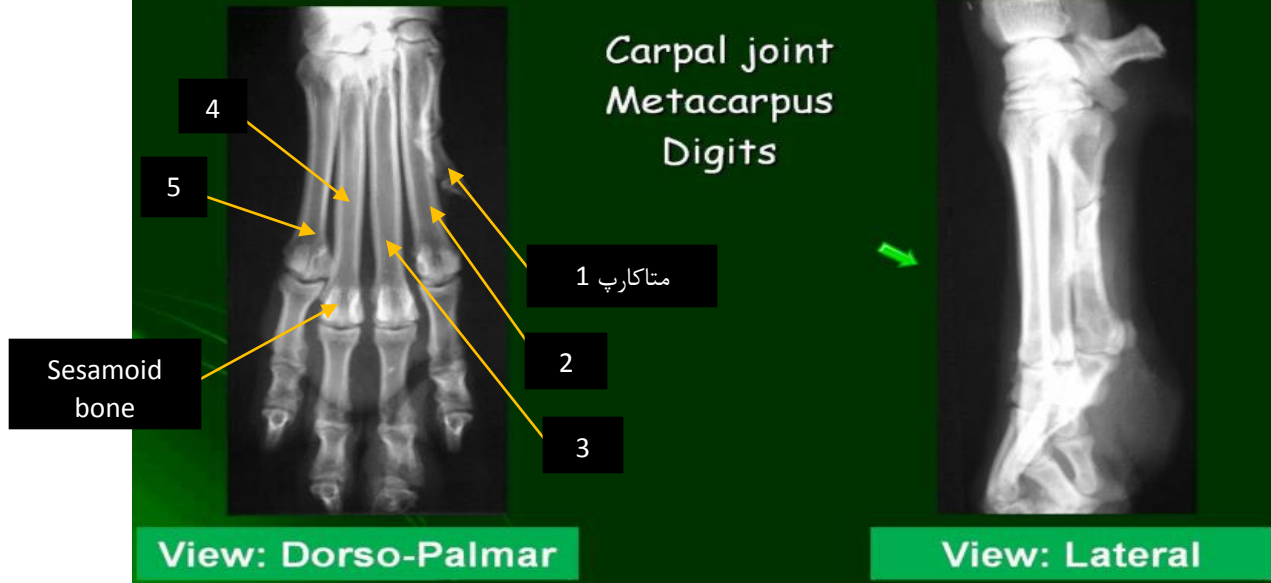
1. Distal epiphysis (styloid process) of ulna
2. Accessory carpal bone
3. Ulnar carpal bone
4. Carpal pad
5. Proximal sesamoid bone of first digit
6. Proximal phalanx (Pp) of first digit
7. Carpometacarpal joint
8. Middle carpal joint
9. Antebrachiocarpal joint
10. Distal epiphysis of radius



در تصویر زیر، انگشتان را مشاهده می‌کنید. شماره‌گذاری متاکارپ‌ها و انگشتان از سمت medial است. سایه‌ی متاکارپ‌ها گاهی روی هم می‌افتد. سایه‌ی متاکارپ 1 ممکن است روی متاکارپ 2 بیفتد. باید دقت کنید که محل تلاقی آن‌ها با شکستگی اشتباه نشود. اگر رادیوگرافی گرفته باشید که Accessory carpal bone دیده شود، lateral و medial را می‌توانید ببینید. در غیر این صورت با دیدن انگشت شماره 1 که از همه کوچک‌تر است، متوجه می‌شوید که سمت medial است. در مفصل metacarpophalangeal، sesamoid bone دیده می‌شوند که در سطح palmar به صورت دو تا دو تا (غیر از انگشت شماره 1) قرار گرفته‌اند. یعنی در 4 انگشت، 8 تا sesamoid bone قرار گرفته و 5 تا هم در سطح dorsal مفصل قرار گرفته‌اند که ممکن است در بسیاری از نژادهای کوچک، استخوانی نشده باشند و غضروفی باقی مانده باشند. در نژادهای بزرگ‌تر ممکن است به صورت استخوانی در تصاویر رادیوگراف دیده شوند.

تصویر سمت راست، نمای Lateral یا Mediolateral از انگشتان را نشان می‌دهد.

حالت گماری اندام حرکتی قدامی



Dorsopalmar Radiograph of Canine Manus.

1. Distal epiphysis of radius
2. Intermedioradial carpal bone
3. Sesamoid bone of abductor pollicis longus
4. C1
5. Mc1
6. Pp of digit 1
7. Distal phalanx (Pd) of digit 1
8. Mc2
9. Abaxial proximal sesamoid bone of digit 2
10. Pp of digit 2
11. Middle phalanx (Pm) of digit 2
12. Unguicular crest of Pd of digit 2
13. Unguicular process of Pd of digit 2
14. Digital pad of digit 3
15. Metacarpal pad
16. Distal interphalangeal joint (DIJ) of digit 5
17. Proximal interphalangeal joint (PIJ) of digit 5
18. Metacarpophalangeal joint of digit 5
19. Mc4
20. Mc3
21. Carpal pad
22. Ulnar carpal bone
23. Accessory carpal bone
24. Distal epiphysis (styloid process) of ulna



Mediolateral Radiograph of Canine Manus.

1. Distal epiphysis (styloid process) of ulna
2. Accessory carpal bone
3. Ulnar carpal bone
4. Carpal pad
5. Proximal sesamoid bone of digit 1
6. Pd of digit 1
7. Dorsal sesamoid bone
8. Antebrachiocarpal joint
9. Distal epiphysis of radius



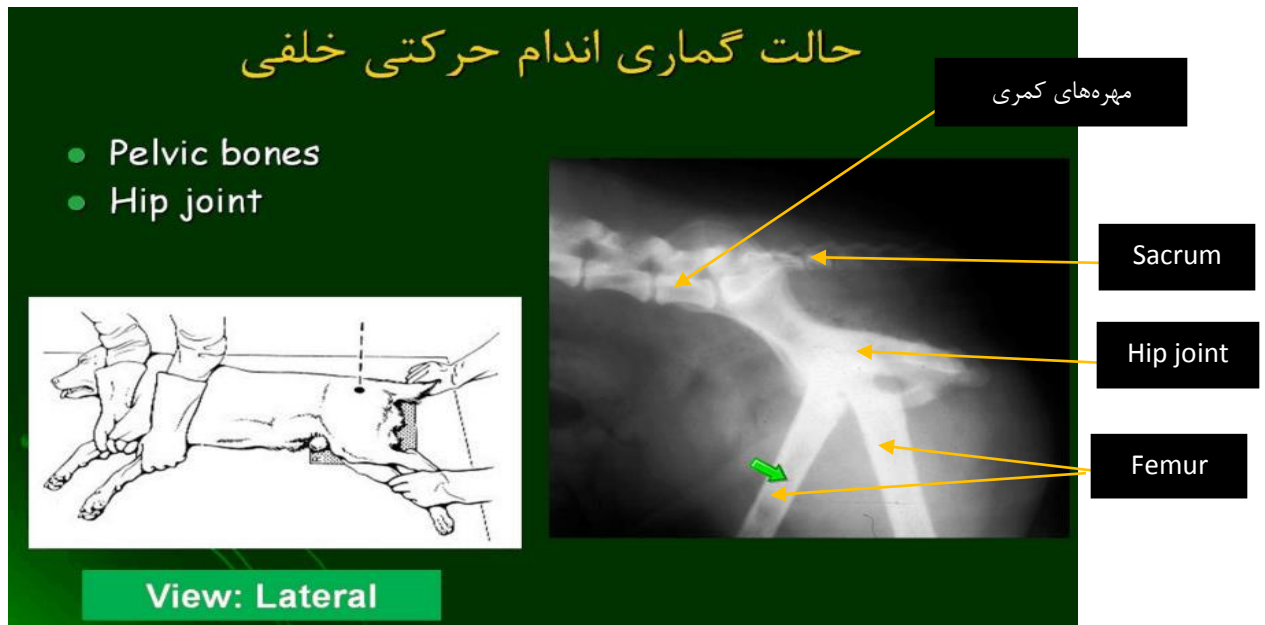
23

○ حالت گماری‌های اندام حرکتی خلفی

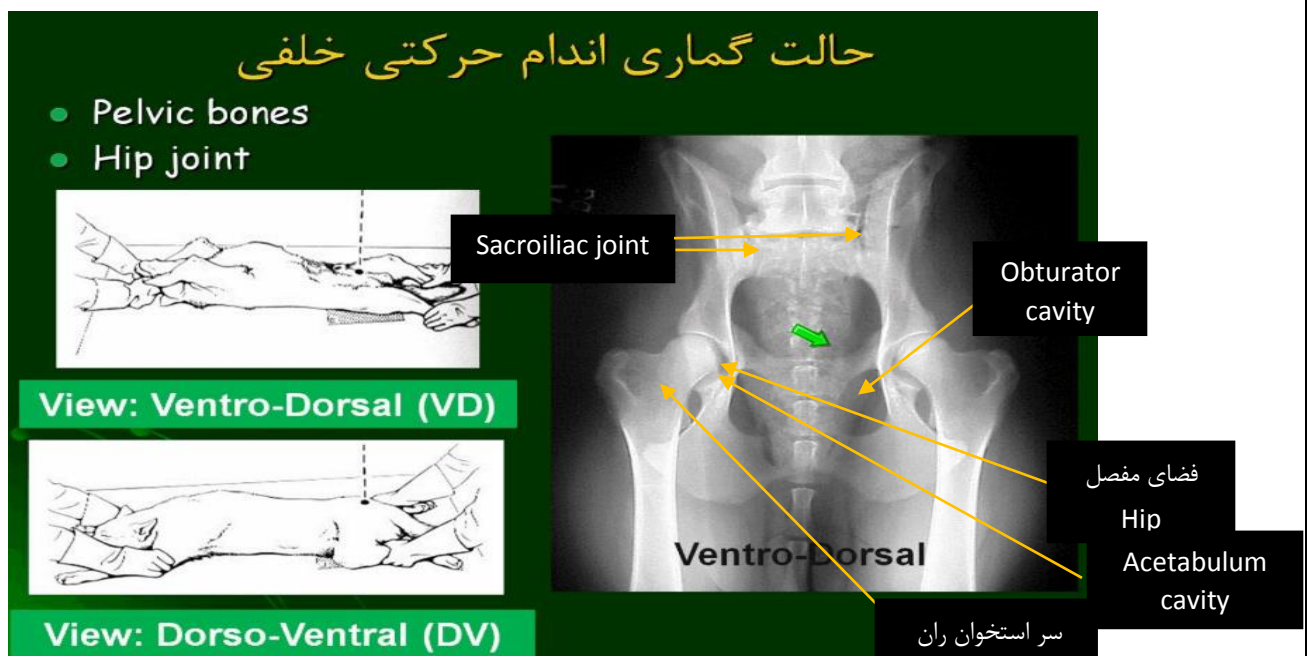
Pelvic bones
Hip joint
Femur
Stifle joint
Tibia & Fibula
Tarsal joint
Metatarsus
Digits
(phalanx, sesamoid bone)

در اندام‌های حرکتی خلفی، استخوان‌های لگن یا Pelvic bones، مفصل Hip، استخوان‌های Femur، مفصل Stifle، استخوان‌های Tibia and Fibula، استخوان‌های Tars و مفصل Tarsal joint، استخوان‌های Metatarsus و انگشتان وجود دارند. انگشتان دست و پا فرقی ندارند. فقط ممکن است انگشت 1 در بعضی مواقع در پا وجود نداشته باشد.

در تصویر زیر، حالت گماری **Latero-lateral** نشان داده شده که به اختصار به آن، حالت گماری **Lateral** می‌گویند. اشعه‌ی X از سطح **lateral** وارد و از سمت **lateral** خارج می‌شود. در این حالت از رادیوگراف در حالت نرمال، لگن یک تعقیری دارد. در گربه‌هایی که تراکم استخوان آن‌ها خوب نیست یا **osteoporosis** دارند، این ناحیه از لگن محدب می‌شود. این اتفاق متعاقب هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه تغذیه‌ای یا استئوپروز تغذیه‌ای در بچه گربه‌ها می‌افتد.

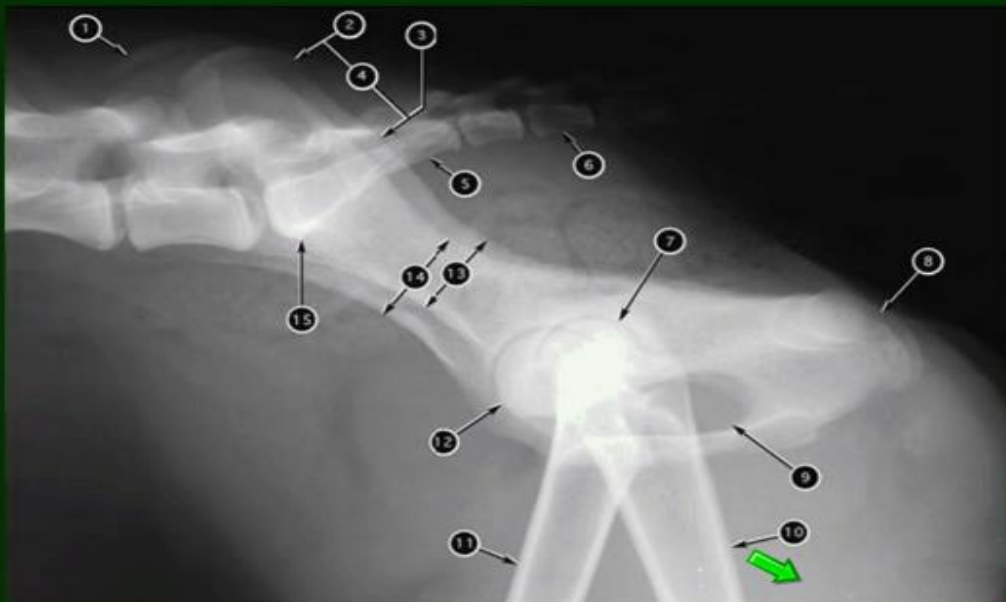
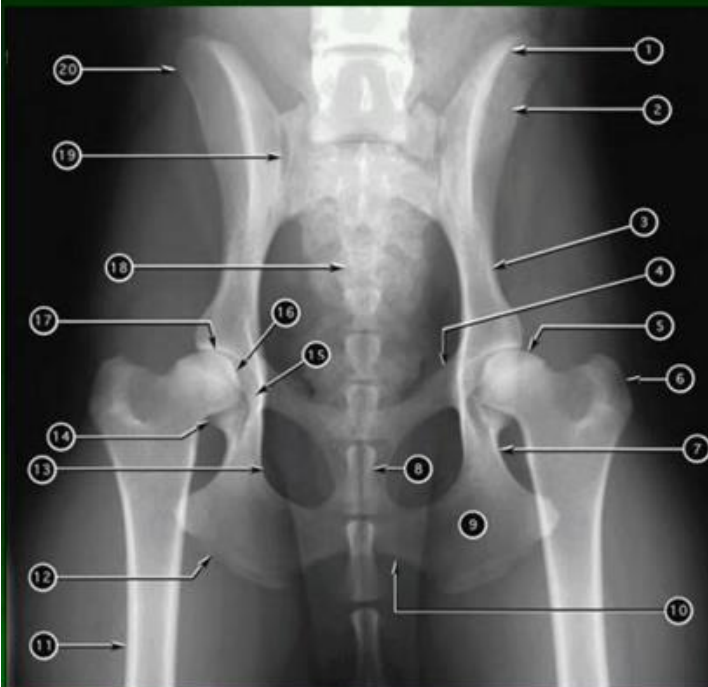


حالت گماری عمود آن، **Ventro-Dorsal** یا **VD** و **Dorso-Ventral** یا **DV** است. مفصل **Sacroiliac** (مفصل بین استخوان **Sacrum** و بال‌های **Ileum**) به صورت دو خط لوسنت دیده می‌شود. آن را با شکستگی اشتباه نگیرید. در حالت گماری عمود، باید حواستان باشد که حیوان به دو طرف نچسبیده باشد و دو حفره‌ی **Obturator** کاملاً متقارن باشند.



Ventrodorsal Radiograph of Canine Pelvis.

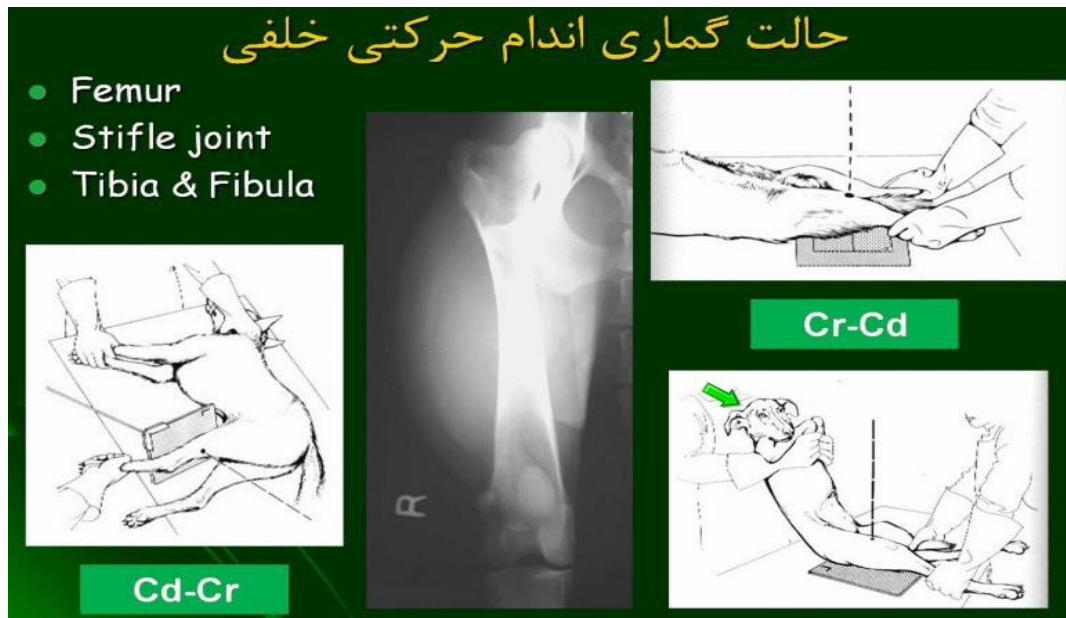
1. Crest of left ilium
2. Wing of left ilium
3. Body of left ilium
4. Body of left pubis
5. Head of left femur
6. Greater trochanter of left femur
7. Body of left ischium
8. Caudal vertebra 4
9. Table of left ischium
10. Ischial arch
11. Body of right femur
12. Right tuber ischiadicum (ischiatric tuberosity)
13. Right obturator foramen
14. Caudodorsal aspect of lunate surface of acetabulum
15. Acetabular fossa
16. Fovea capitis of right femur
17. Cranioventral aspect of lunate surface of acetabulum
18. Sacral vertebra 3
19. Right sacroiliac joint
20. Right tuber coxae (cranioventral iliac spine)



Right-Left Lateral Radiograph of Canine Pelvis.

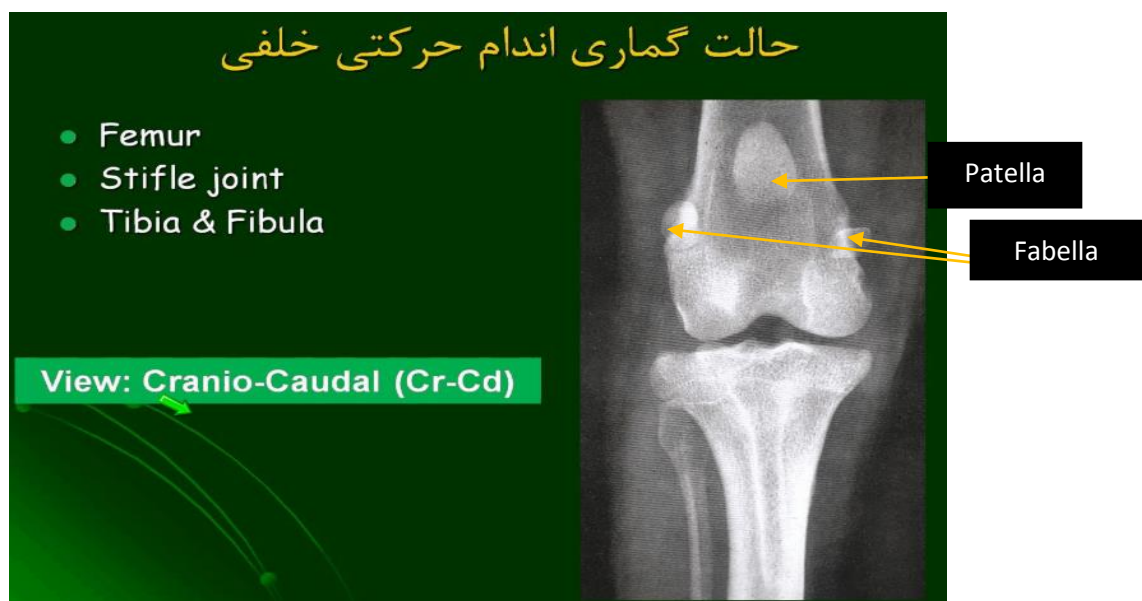
1. Crest of right ilium (more magnified)
2. Craniodorsal iliac spine
3. Caudodorsal iliac spine
4. Left tuber sacrale (less magnified)
5. Sacral vertebra 3
6. Caudal vertebra 2
7. Left coxal joint (less magnified)
8. Superimposed right and left tubera ischiadica
9. Superimposed right and left obturator foramina
10. Body of right femur (more magnified)
11. Body of left femur (less magnified)
12. Head of right femur (more magnified)
13. Body of left ilium (less magnified)
14. Body of right ilium (more magnified)
15. Promontory of sacrum

در شکل، حالت گماری **Cranio-Caudal** را از استخوان Femur و مفصل Stifle و استخوان Tibia and Fibula می بینید. می توانید را حیوان را به پشت و کاملاً طاق باز بخوابانید یا می توانید پشت حیوان را به خودتان تکیه دهید. در مواقعی که حیوان خیلی بزرگ است و صاحب حیوان دست تنه‌است یا نمی‌توان آن را مقید کرد، می‌توانید از اشعه‌ی X افقی استفاده کنید و این کار را **Caudo-Cranial** انجام دهید.



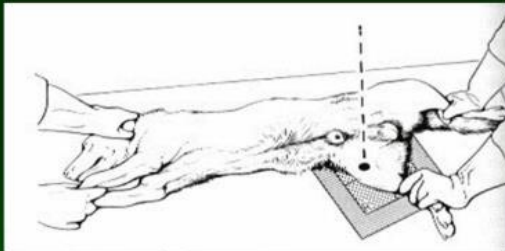
در رادیوگراف زیر، حالت گماری **Cranio-Caudal** از مفصل Stifle را می بینید. استخوان Patella، بزرگ‌ترین sesamoid بدن است. Fabella به صورت دو استخوانچه‌ی کوچک دیده می‌شود. دو Fabella مربوط به عضله‌ی gastrocnemius هستند. یعنی sesamoid bone های عضله‌ی gastrocnemius هستند. یک Fabella هم در پایین و در نمای lateral دیده می‌شود که مربوط به عضله‌ی popliteus است.

حواستان باشد که Fabella ها را با شکستگی اشتباه نگیرید.

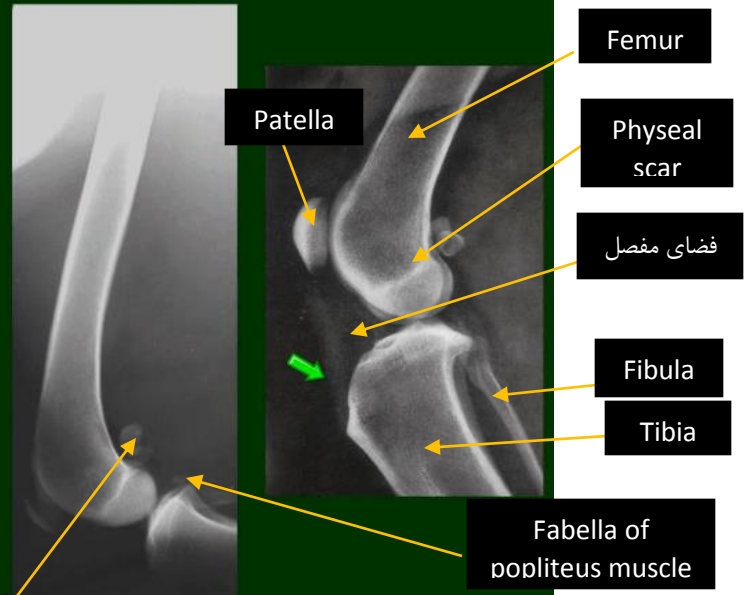


حالت گماری اندام حرکتی خلفی

- Femur
- Stifle joint
- Tibia & Fibula



View: Lateral



Fabella of gastrocnemius muscle



Craniocaudal Radiograph of Canine Femur.

1. Cranioventral aspect of lunatic surface of acetabulum
2. Fovea capitis of femur
3. Acetabular fossa
4. Caudodorsal aspect of lunatic surface of acetabulum
5. Lesser trochanter of femur
6. Patella
7. Medial sesamoid of gastrocnemius muscle
8. Medial epicondyle of femur
9. Medial condyle of femur
10. Medial condyle of tibia
11. Extensor fossa of femur
12. Lateral epicondyle of femur
13. Lateral sesamoid of gastrocnemius muscle
14. Body of femur
15. Tuber ischiadicum
16. Trochanteric fossa of femur
17. Greater trochanter of femur
18. Neck of femur
19. Head of femur



Mediolateral Radiograph of Canine Femur.

1. Trochanteric fossa of femur
2. Lesser trochanter of femur
3. Nutrient canal of femur
4. Lateral sesamoid of gastrocnemius muscle
5. Medial sesamoid of gastrocnemius muscle
6. Medial and lateral condyles of femur
7. Sesamoid bone of popliteus muscle
8. Fibula
9. Tibial tuberosity
10. Patella
11. Body of femur
12. Neck of femur
13. Head of femur
14. Craniodorsal aspect of lunate surface of acetabulum

33



Craniocaudal Radiograph of Canine Stifle Joint.

1. Base of patella
2. Apex of patella
3. Medial sesamoid of gastrocnemius muscle
4. Medial epicondyle of femur
5. Medial condyle of femur
6. Intercondylar fossa of femur
7. Medial condyle of tibia
8. Medial tubercle of intercondylar eminence
9. Lateral tubercle of intercondylar eminence
10. Cranial border of tibia
11. Body of fibula
12. Sesamoid bone of popliteus muscle
13. Head of fibula
14. Lateral condyle of tibia
15. Extensor fossa of femur
16. Lateral sesamoid of gastrocnemius



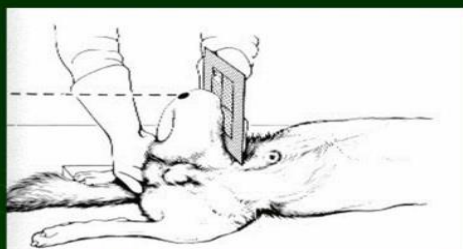
Mediolateral Radiograph of Canine Stifle Joint.

1. Lateral sesamoid of gastrocnemius muscle
2. Medial sesamoid of gastrocnemius muscle
3. Medial and lateral condyles of femur
4. Extensor fossa of femur
5. Sesamoid bone of popliteus muscle
6. Head of fibula
7. Body of fibula
8. Cranial border of tibia
9. Cartilage between tibial tuberosity and body of tibia
10. Tibial tuberosity
11. Cranial intercondylar area of tibia
12. Infrapatellar fat body
13. Patellar ligament
14. Superimposed ridges of femoral trochlea
15. Patella

یک عارضه‌ی بسیار شایع در حیوانات کوچک، خصوصاً در سگ‌های کوچک و نژاد عروسکی، عارضه‌ی patellar luxation است. در 90٪ از سگ‌های نژاد پامر دیده می‌شود. بخشی از آن به دلیل inbreeding است. در این عارضه، patella از داخل شیار خودش خارج می‌شود. برای تشخیص این عارضه، حالت گماری **Tangential view** یا **Sky-line view** است. در این حالت گماری، حیوان به پشت به صورت طاق باز خوابیده و زانوی حیوان خم شده. کاست در جلوی زانو قرار گرفته و اشعه‌ی X به صورت افقی تابانیده می‌شود. اشعه به صورت مماسی (tangential) تابانده می‌شود. اگر patella در شیار Femuropatellar joint یا در ridgeهای فمور قرار گرفته باشد، حالت نرمال دارد. اما اگر در خارج آن قرار بگیرد و به سمت lateral رفته باشد، به آن Lateral patellar luxation و اگر به سمت medial رفته باشد، به آن Medial patellar luxation می‌گویند. عارضه‌ی Medial patellar luxation در نژادهای کوچک شایع‌تر است.

حالت گماری اندام حرکتی خلفی

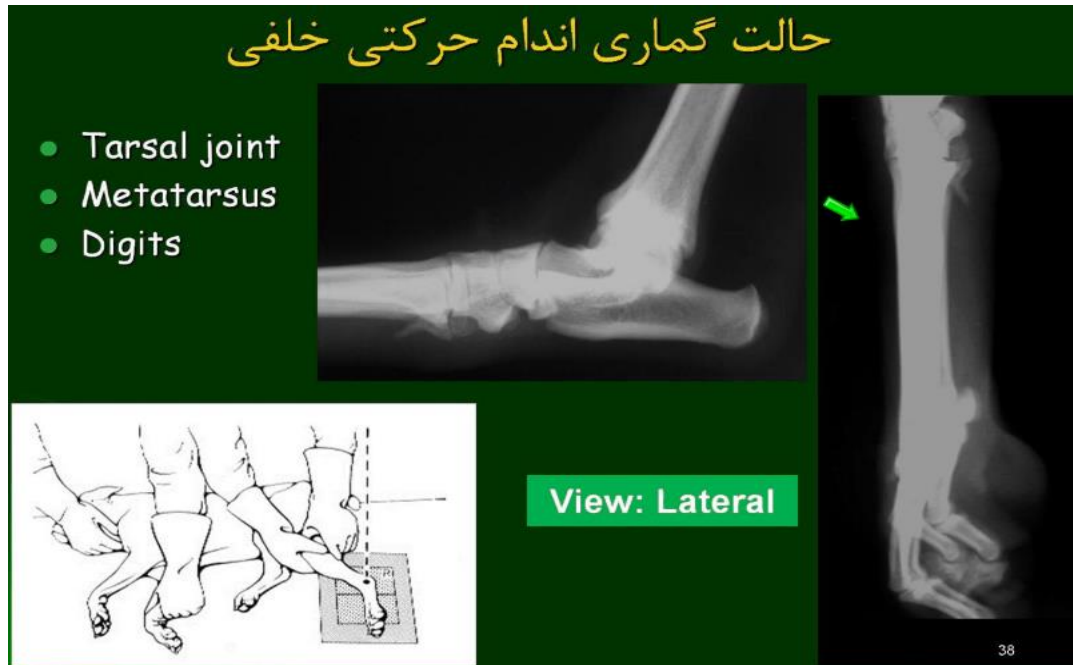
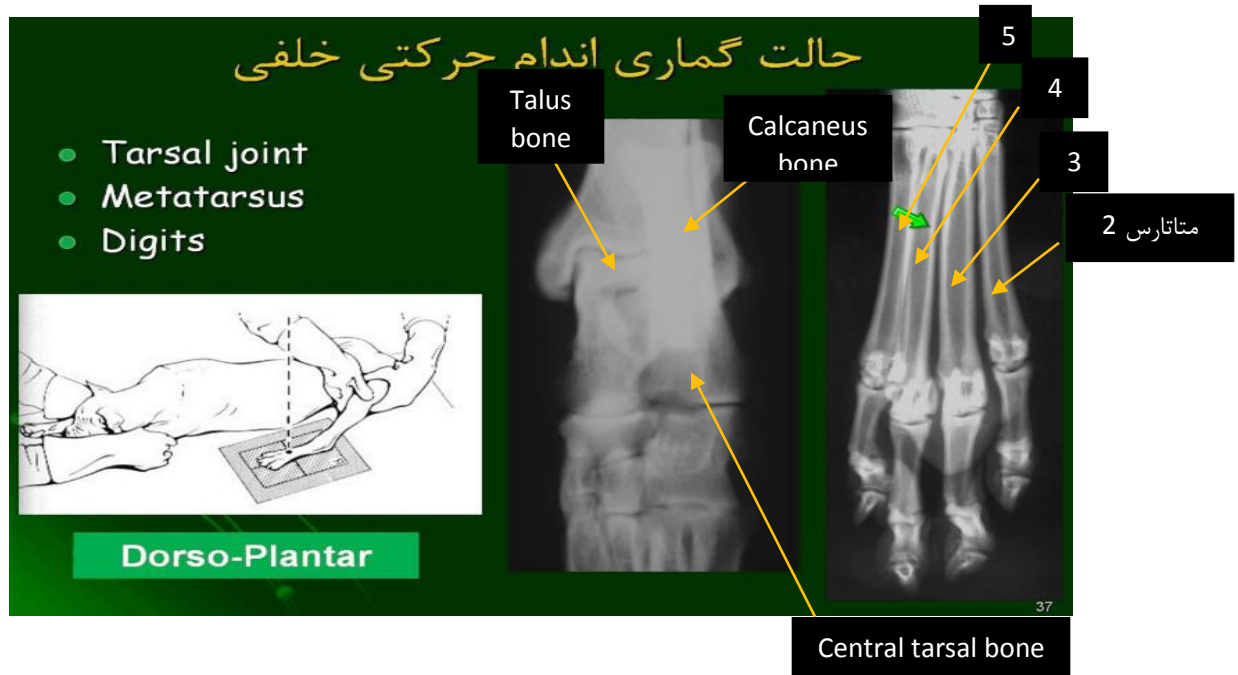
• Stifle joint



Tangential view
(Sky-line view)



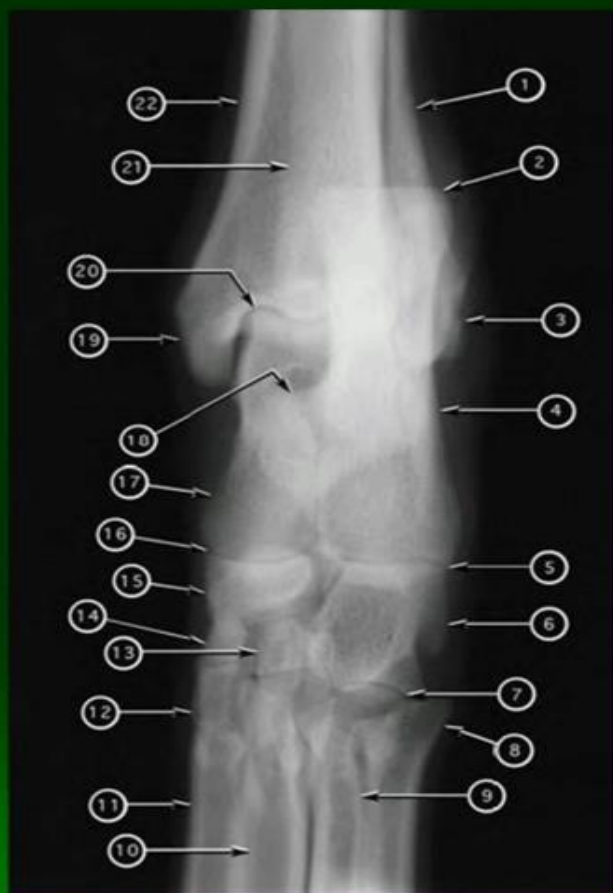
در تصویر، نمای **Dorso-Plantar** را از استخوان‌های انگشتان پا دیده می‌شود. مفصل تارس همانند مفصل کارپ، پیچیدگی‌هایی دارد. مفصلی پر از استخوانچه است. استخوان **Calcaneus** و **Talus** در تصویر دیده می‌شوند. 4 استخوان در ردیف پایین دیده می‌شود و در مجموع 7 استخوان دیده می‌شود. استخوان‌های متاتارس در اکثر سگ‌ها و گربه‌ها به صورت طبیعی 4 عدد هستند. در بعضی از نژادهای بزرگ، 5 متاتارس مشاهده می‌شود.





Mediolateral Radiograph of Canine Tarsus.

1. Tuber calcanei
2. Body of calcaneus
3. Fourth tarsal bone (T4)
4. Metatarsal bone 1 (Mt1)
5. Superimposed Mt2 through Mt5
6. Tarsometatarsal joints
7. Third tarsal bone (T3)
8. Distal intertarsal joint
9. Central tarsal bone (Tc)
10. Proximal intertarsal joint
11. Trochlea tali
12. Tarsocrural joint



Dorsoplantar Radiograph of Canine Tarsus.

1. Body of fibula
2. Tuber calcanei
3. Lateral malleolus of fibula
4. Body of calcaneus
5. Proximal intertarsal (calcaneoquartal) joint
6. T4
7. Tarsometatarsal joints
8. Base of Mt5
9. Mt4
10. Mt3
11. Mt2
12. Mt1
13. T3
14. Superimposed T1 and T2
15. Tc
16. Proximal intertarsal (talocalcaneocentral) joint
17. Talus
18. Sustentaculum tali of calcaneus
19. Medial malleolus of tibia
20. Tarsocrural joint
21. Common calcanean tendon superimposed on tibia
22. Body of tibia



Dorsoplantar Radiograph of Canine Pes.

1. Tarsocrural joint
2. Talus
3. Proximal intertarsal (talocalcaneocentral) joint
4. Tc
5. Superimposed T1 and T2
6. Mt2
7. Mt3
8. Proximal sesamoid bones of digit 3
9. Metatarsophalangeal joint of digit 2
10. Pp of digit 2
11. Metatarsal pad
12. Digital pad of digit 3
13. Pd of digit 3
14. Unguicular process of Pd of digit 4
15. Pm of digit 4
16. Mt4
17. Mt5
18. Tarsometatarsal joints
19. T4
20. Proximal intertarsal (calcaneouartal) joint
21. Calcaneus



Mediolateral Radiograph of Canine Pes with Digits Spread.

1. Superficial digital flexor (SDF) tendon
2. Tuber calcanei
3. Calcaneus
4. Proximal intertarsal (calcaneouartal) joint
5. T4
6. Base of Mt5
7. Body of Mt5
8. Proximal sesamoid bones of digit 5
9. Pp of digit 5
10. Tape used in positioning
11. Metatarsal pad
12. DIJ of digit 4
13. Flexor tubercle of Pd of digit 4
14. Pm of digit 4
15. Unguicular process of Pd of digit 3
16. Unguicular crest of Pd of digit 3
17. PIJ of digit 4
18. Metatarsophalangeal joint of digit 4
19. Tarsometatarsal joints
20. Distal intertarsal joint
21. Proximal intertarsal (talocalcaneocentral) joint
22. Trochlea of talus
23. Tarsocrural joint



○ پاسخ‌های استخوانی و شکستگی

استخوان‌ها بافت‌های پیوندی زنده هستند و به تحریکات پاسخ می‌دهند. یک قانونی به نام Wolff's law وجود دارد. این قانون می‌گوید استخوان به استرس‌ها و فشارهایی که بر آن وارد می‌شود، پاسخ می‌دهد.

○ پاسخ استخوان‌ها به تحریکات

پاسخ استخوان‌ها از سه حالت زیر خارج نیست :

- 1) کاهش دانسیته‌ی استخوان : یعنی استخوان قسمت‌هایی از سفیدی خود را از دست می‌دهد و دیگر به روشنی قبل نیست و تیره می‌شود. به عبارتی opacity استخوان کاهش می‌یابد. کاهش دانسیته می‌تواند به صورت عمومی باشد و در تمام استخوان‌های بدن رخ دهد که به آن، Osteopenia می‌گویند. همچنین کاهش استخوان می‌تواند مربوط به یک استخوان خاص و موضع خاصی از استخوان باشد که به آن، Osteolysis می‌گویند.
- 2) افزایش دانسیته یا opacity استخوان : به این حالت، Sclerosis گفته می‌شود. در این حالت، استخوان زیادی سفید می‌شود.
- 3) واکنش‌های پریوستی استخوان (Periosteal reaction): گاهی پرده‌ی ضریح یا پریوست استخوان که قابل دیدن نیست، به تحریکات پاسخ می‌دهد که می‌توان پاسخ‌های آن و استخوان‌سازی‌های آن را دید.

○ پاسخ کاهش دانسیته

1) کاهش عمومی دانسیته‌ی استخوان

به کاهش عمومی دانسیته‌ی استخوان در بیماری‌های بخش دکتر رجبیون مثل osteoporosis یا nutritional secondary hyper parathyroidism یا juvenile osteoporosis پرداخته می‌شود. در این حالت تراکم تمام استخوان‌ها کم می‌شود. استخوان‌ها شبیه بافت نرم دیده می‌شوند. کورتکس استخوان نازک می‌شود.

2) کاهش موضعی دانسیته‌ی استخوان

کاهش موضعی دانسیته یا لیز استخوانی (bone lysis) انواع مختلفی دارد. عوامل تحریک‌کننده می‌توانند چیزهای مختلفی باشند مثل عفونت‌ها. تحریکات استخوانی باعث می‌شوند که بافت معدنی استخوان به واسطه‌ی فعالیت استئوکلاست‌ها و استئوبلاست‌ها، شروع به جذب شدن کند. وقتی کاهش opacity در استخوان‌ها به حدود 30-50٪ برسد یا به عبارتی 30-50٪ از مواد معدنی استخوان از دست رود، کاهش opacity در رادیوگراف دیده می‌شود. یعنی ممکن است استخوانی شروع به کاهش opacity کرده باشد، اما در رادیولوژی دیده نشود. زیرا هنوز 30-50٪ از مواد معدنی خود را از دست نداده است.

○ انواع کاهش موضعی دانسیته‌ی استخوان

- 1) استئولیز با شکل مشخص (Geographic lysis) : شبیه نقشه‌ی جغرافیایی روی کره - در محدوده‌ی مشخص اتفاق افتاده.

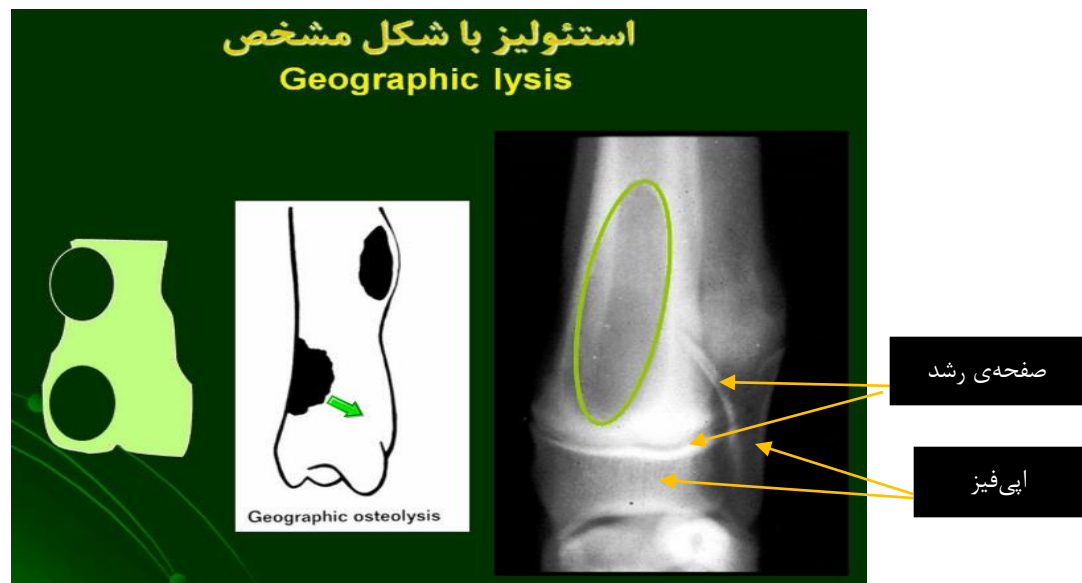
2) استئولیز به شکل بید خورده (moth-eaten lysis)

3) استئولیز نفوذی (permeative lysis)

این دسته‌بندی، علاوه بر این که وابسته به شکل استئولیز است، شدت و وخامت عارضه‌ای را که باعث آن‌ها شده است، هم نشان می‌دهد.

○ استئولیز با شکل مشخص

در این نوع از استئولیز، حداقل دو تهاجم وجود دارد. عملاً در جاهایی که این اتفاق افتاده است، بدن توانسته مرگ محدوده را مهار کند و مرز مشخصی برای آن دیده می‌شود. معمولاً آبسه‌ها و کیست‌های استخوانی به این شکل دیده می‌شوند. به عبارتی، وقتی چنین نشانه‌ای در رادیوگراف دیده می‌شود، می‌تواند نشانه‌ای از عارضه‌ی آبسه‌ی استخوانی یا کیست استخوانی باشد. خط V مانند کناره‌ی استخوان، فیز یا صفحه‌ی رشد است که به صورت رادیولوسنت دیده می‌شود.



○ استئولیز به شکل بید خورده

استئولیز به شکل بید خورده، متعاقب عفونت‌ها و تومورها اتفاق می‌افتد. در این حالت، استخوان با الگوی نامنظم دچار لیز می‌شود. نواحی سوراخ سوراخ با شکل و اندازه‌های مختلف ایجاد می‌شود. معمولاً محدوده‌ی آن نامشخص است. شدت تهاجم در این حالت، نسبت به حالت قبل بیشتر است.



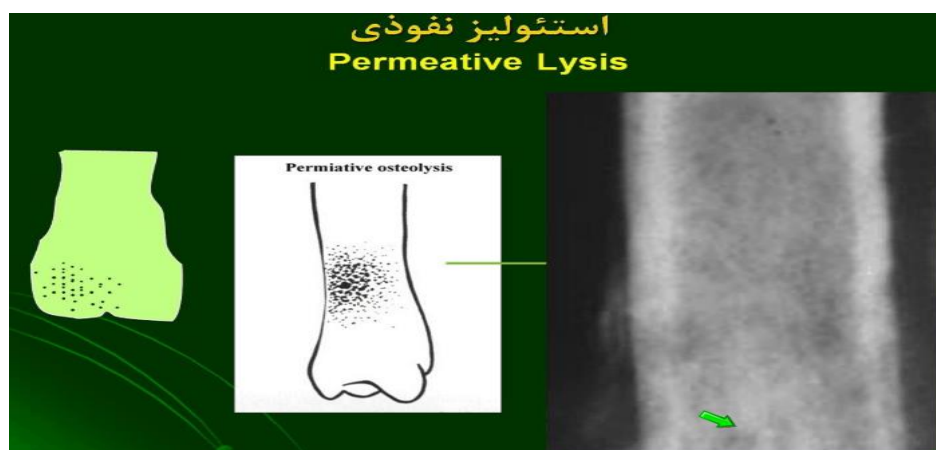
○ استئولیز نفوذی

این حالت مشابه شکل قبلی است. اما سوراخ‌های ایجاد شده ریزتر و ناواضح‌تر هستند و تشخیص آن‌ها دشوارتر است. این الگو، تهاجمی‌ترین حالت الگوی استئولیز در استخوان است. کانون‌هایی با محدوده‌ی نامشخص یا ill-defined ایجاد می‌کنند. معمولاً در بدخیمی‌ها و تومورها و در مواردی در عفونت‌ها دیده می‌شود.

این الگو و الگوی قبلی، ممکن است با هم دیده شوند. ممکن است ترکیب این دو الگو با محدوده‌ی ناواضح دیده شود. هر چه محدوده‌ها واضح‌تر باشند، به این معناست که بدن توانسته آن‌ها را مهار کند. هر چه محدوده ناواضح‌تر باشد، یعنی عوامل جسورانه‌تر شروع به تخریب استخوان کرده‌اند و روند تهاجمی‌تر است.

مقایسه تهاجم : استئولیز با شکل مشخص > استئولیز به شکل بید خورده > استئولیز نفوذی

تشخیص رادیوگراف سمت راست، عفونت شدید و حاد یا استئوسارکوم (شایع‌ترین نوع بدخیمی استخوان) است. برای بررسی و تشخیص روندهای عفونت و بدخیمی‌ها و ضایعات تهاجمی استخوان، باید به منظور ارزیابی و پیشگویی متاتازهای قفسه‌ی سینه و ریه‌ها رادیوگراف از قفسه‌ی سینه گرفته شود. همچنین باید بایوپسی از ناحیه‌ی مد نظر صورت گیرد. صرف یافته‌های رادیولوژی نمی‌توان عفونت را با اطمینان از بدخیمی تشخیص داد.



○ پاسخ افزایش دانسیته (Osteosclerosis)

به معنی افزایش opacity استخوان است. در حالت طبیعی، مفصل stifle به صورت تصویر سمت چپ و بالا دیده می‌شود. در حالت طبیعی، کندیل‌های استخوان فمور و plateauهای تیبیا، opacity مشابه با سایر متافیزهاست و افزایش opacity نشان نمی‌دهند. در اثر تحریک‌ها یا ضربه‌های مداوم، ممکن است حالا اسکروزیس دیده شود. این اتفاق در انسان‌ها و حیوانات مسن دیده می‌شود. همچنین در عفونت‌هایی که حالت مزمن پیدا می‌کنند، ممکن است افزایش opacity در استخوان‌ها دیده شود.



○ واکنش‌های پریوستی

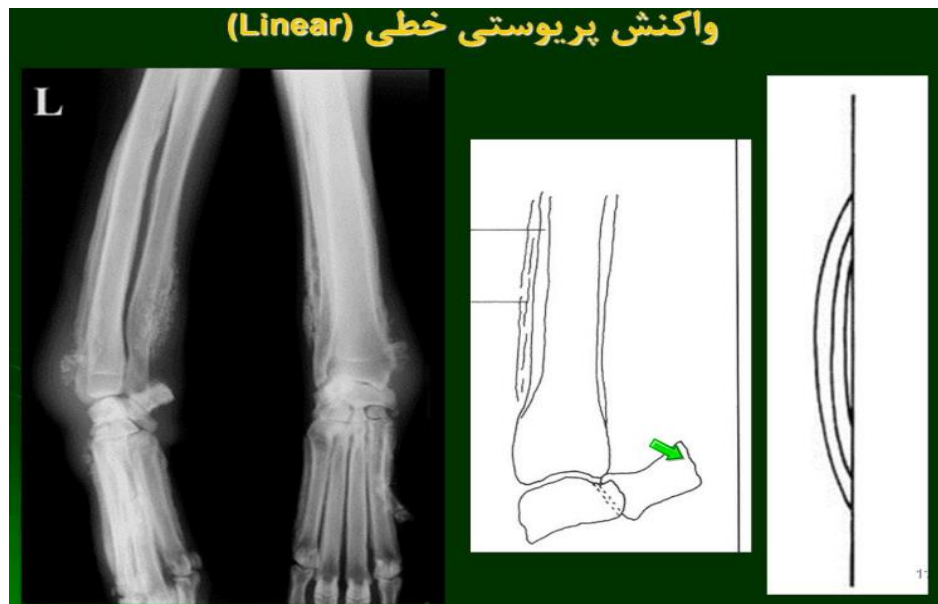
واکنش‌های پریوستی شکل‌های مختلفی دارند و حاصل عملکرد استئوبلاست‌ها و استئوکلاست‌ها هستند. در اثر تحریک این سلول‌ها، شکل‌های مختلفی از واکنش‌های پریوستی دیده می‌شود. این سلول‌ها می‌توانند باعث ایجاد لایه‌های جدید استخوانی روی کورتکس شوند. بر اساس شکلی که دارند، می‌توانند شدت و وخامت عارضه را توصیف کنند.

- 1) واکنش پریوستی خطی (Linear/lamellar periosteal reaction)
- 2) واکنش پریوستی پرچین مانند (palisade-like P.R)
- 3) واکنش پریوستی تشعشع خورشیدی (sun-burst/radiation P.R)
- 4) واکنش پریوستی Codman's triangle

از شماره 1 به شماره 4، شدت و وخامت عارضه بیشتر می‌شود و عارضه تهاجمی‌تر می‌شود.

○ واکنش‌های پریوستی خطی

در تصویر، استخوان‌سازی جدید روی کورتکس سالم استخوان دیده می‌شود. در روندهای التیام شکستگی‌ها، واکنش پریوستی خطی دیده می‌شود که به آن callus formation یا کال استخوانی گفته می‌شود. در بعضی از بیماری‌های متابولیک هم ممکن است واکنش‌های پریوستی خطی دیده شوند. واکنش خوش خیمی است و از حداقل تهاجم برخوردار است. زمانی اتفاق می‌افتد که پریوست مقداری از روی کورتکس بلند می‌شود و استخوان‌سازی جدید در زیر بخش بلند شده شروع می‌شود و حالت لایه لایه یا پوست پیازی دیده می‌شود.



○ واکنش‌های پریوستی پرچین مانند

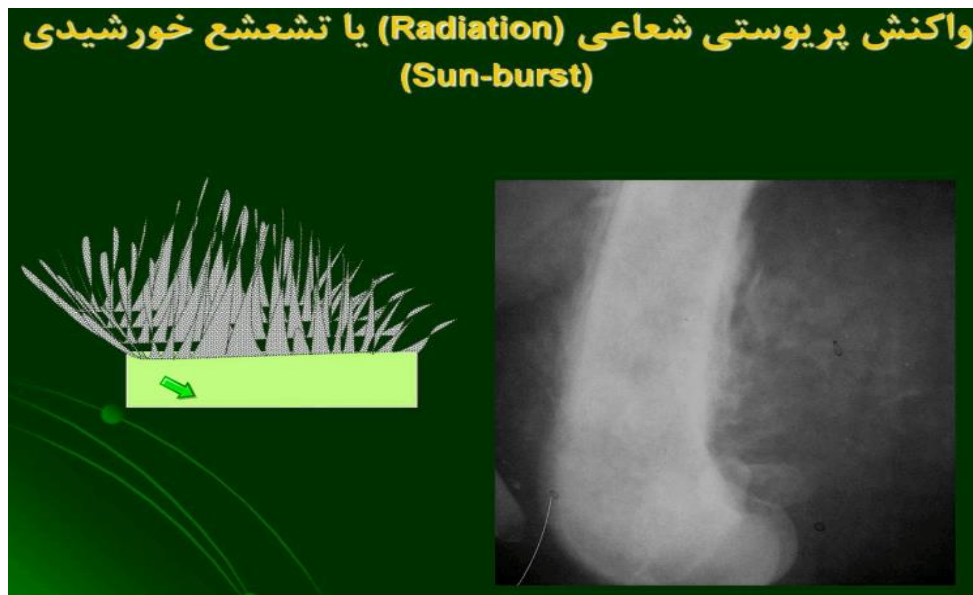
روی کورتکس سالم، واکنش‌های palisade-like ایجاد می‌شود. این الگو، حالت صاف و لایه‌ای ندارد. معمولاً استخوان‌های جدید، opacity کمتری نسبت به استخوان‌های طبیعی دارند. گاهی در استئومیلیت‌ها یا عفونت استخوان و مغز استخوان این حالت دیده می‌شود. همچنین در عارضه‌ی hypertrophic osteopathy هم این واکنش دیده می‌شود.



○ واکنش‌های پریوستی شعاعی یا تشعشع خورشیدی

در این حالت، واکنش‌های پریوستی بسیار نامنظمی ایجاد می‌شود. قسمت سمت راست تصویر، انگار شروع به انفجار کرده است و بافت‌های وابسته‌ی استخوان به اطراف گسترده شده‌اند و پرتاب شدند. دانسیته‌ی آن‌ها کم است و نشان دهنده‌ی بدخیمی شدید هستند. این واکنش معمولاً متعاقب استئوسارکوم که شایع‌ترین تومور اولیه‌ی استخوان است، ایجاد می‌شود و همچنین در استئومیلیت‌های شدید دیده می‌شود.

در تصویر opacityها از ناحیه‌ی متافیز به اطراف پخش شده.

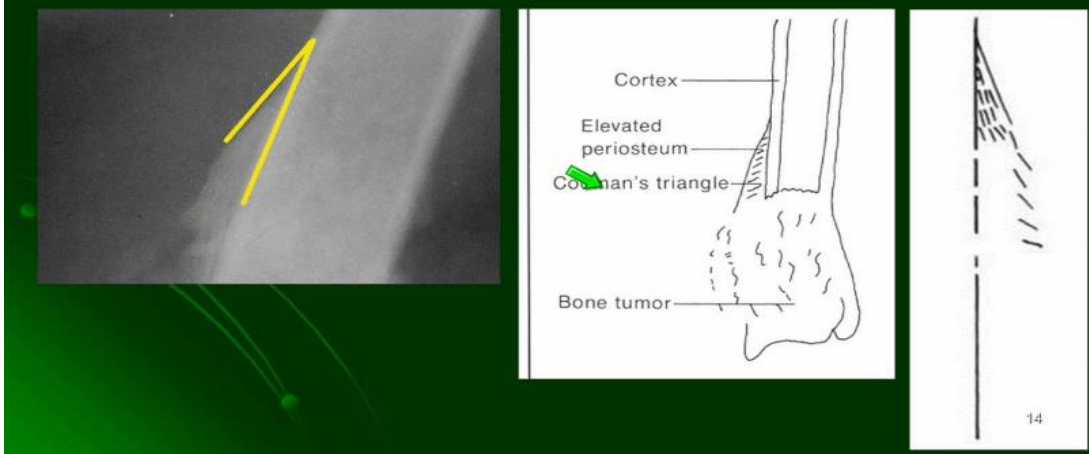


○ واکنش‌های پریوستی codman's triangle

واکنش بسیار شدیدی است و در عارضه‌های تهاجمی دیده می‌شود. معمولاً نشانه‌ی بدخیمی است. در جایی اتفاق می‌افتد که واکنش تخریبی آنقدر شدید است که کورتکس استخوان تخریب شده. پریوست به واسطه‌ی این تخریب بلند می‌شود و حالت مثلثی ایجاد می‌کند. معمولاً در بدخیمی‌ها دیده می‌شود. ممکن است گاهی در استئومیلیت هم دیده شود. به هیچ عنوان با دیدن واکنش‌های کاملاً تهاجمی، نمی‌توان با قطعیت در مورد بدخیم یا استئومیلیت بودن آن نظر داد. حتماً باید نمونه‌برداری هم انجام شود. نکته‌ی کمک‌کننده این است که بدخیمی‌های اولیه‌ی استخوان محل‌های مشخصی دارند. معمولاً نئوپلازی‌های شایع اولیه‌ی استخوان در ناحیه‌ی متافیزها (Radius and Ulna و متافیز پروکسیمال Humerus و متافیز دیستال Femur و متافیز پروکسیمال Tibia و متافیز دیستال Tibia) اتفاق می‌افتند و الگوی مشخص دارند. بنابراین در صورت مشاهده‌ی عارضه در این نواحی، ذهن بیشتر به سمت بدخیمی‌ها می‌رود.

واکنش پریوستی Codman's Triangle

● نشانه بدخیمی است



شکل و opacity عوارض می‌تواند به حدس شما برای تشخیص فعال و غیرفعال بودن و قدیمی و جدید بودن عارضه کمک کند. اگر در واکنش‌های پریوستی، opacity زیاد شده باشد و نزدیک به opacity استخوان باشد و یا به عبارتی خوب مشخص باشند (well-defined)، نشان‌دهنده‌ی آن است که عارضه غیرفعال است. زمانی که هموار هم باشد، یعنی عارضه قدیمی و غیرفعال است. یعنی بدن آن را remodel کرده است. اگر در بچگی به tibia خیلی ضربه خورده باشد، اگر روی ساق پا دست بکشید، احساس می‌کنید که استخوان کج و کوله است. در واکنش‌های قدیمی و غیرفعال، عملاً تحریک استخوان شکل گرفته و استخوان واکنش پریوستی نشان داده. بعد آن را remodel کرده.

اگر opacity این واکنش‌ها کم باشد و ناواضح دیده شوند (ill-defined) و مانند استخوان اپک نباشند، نشان‌دهنده‌ی آن است که عارضه فعال است. این حالت در واکنش‌های تهاجمی و عفونت‌های حاد دیده می‌شود.

اگر حالت پرچین مانند به صورت well-defined دیده شود، می‌تواند نشان‌دهنده‌ی عفونت‌های مزمن یا chronic osteomyelitis یا osteomyelitis و یا یک hypertrophic osteopathy باشد که روند آن رو به مزمن شدن است.

اگر حالت ناهموار یا irregular در حالت پرچین مانند با opacity کم دیده شود، نشان‌دهنده‌ی فعال بودن عارضه است. این حالت می‌تواند ناشی از عفونت یا بدخیمی فعال باشد.

پاسخ استخوان به تحریکات

Periosteal reaction



✓ رادیولوژی یک تکنیک تصویربرداری تشخیصی است. قبل از مراجعه‌ی حیوان برای رادیولوژی باید حتماً معاینه‌ی بالینی انجام شود. مثلاً اگر سگ لنگ به کلینیک مراجعه کند، اول باید تشخیص دهید که علت لنگش کدام اندام است. پس از آن، باید ناحیه‌ی عامل لنگش را تشخیص دهید. مثلاً تشخیص دادید که علت لنگش، درد در ناحیه‌ی مفصل stifle است. حالا باید حداقل دو حالت گماری برای مفصل stifle اعمال شود. پس باید حالت گماری Medio-Lateral و Cranio-Caudal یا Caudo-Cranial اعمال باشد. در نهایت، رادیوگراف با حال نرمال مقایسه می‌شود و عارضه تشخیص داده می‌شود.

✓ صفحات رشد استخوان‌ها ممکن است در نواحی مختلف، شکل‌های مختلفی داشته باشد. اما یکی از صفحات رشدی که در سگ‌های نابالغ، شکل تقریباً ثابتی دارد و به عنوان شاخصی برای تشخیص سگ و گربه به کار می‌رود، صفحه‌ی رشد دیستال Ulna است در زمانی که باز است و به صورت خط تیره و حرف V دیده می‌شود. وقتی این صفحه‌ی رشد بسته می‌شود، دیگر دیده نمی‌شود. ممکن است گاهی هم به صورت خط رادیوپاکی که الزاماً V شکل نیست، دیده شود.

○ رادیولوژی بیماری‌های اندام‌های حرکتی

یک سری از بیماری‌هایی که در استخوان‌های اندام‌های حرکتی وجود دارند، ممکن است همه‌ی مفاصل و استخوان‌ها را درگیر کنند. بعضی از بیماری‌ها هم مفاصل و استخوان‌های خاصی را درگیر می‌کنند و برای ناحیه‌ی خاص تعریف شده‌اند. در این جلسه در مورد تعدادی از بیماری‌هایی که تمام استخوان‌ها و مفاصل را درگیر می‌کنند، صحبت خواهیم کرد.

○ بیماری‌هایی که تمام استخوان‌ها و مفاصل را درگیر می‌کنند

❖ شکستگی‌ها

یکی از دلایل توجه و ارزش قائل شدن برای رادیوگراف‌ها، بحث شکستگی‌هاست. شکستگی می‌تواند همه‌ی مفاصل و استخوان‌ها را درگیر کند.

❖ عوارض شایع مفصلی

- در رفتگی ناقص یا کامل
- بیماری دژنراتیو مفصلی (Degenerative joint disease or DJD) یا استئوآرتروزیس (Osteoarthritis)

▪ التهاب عفونی مفاصل (Septic arthritis)

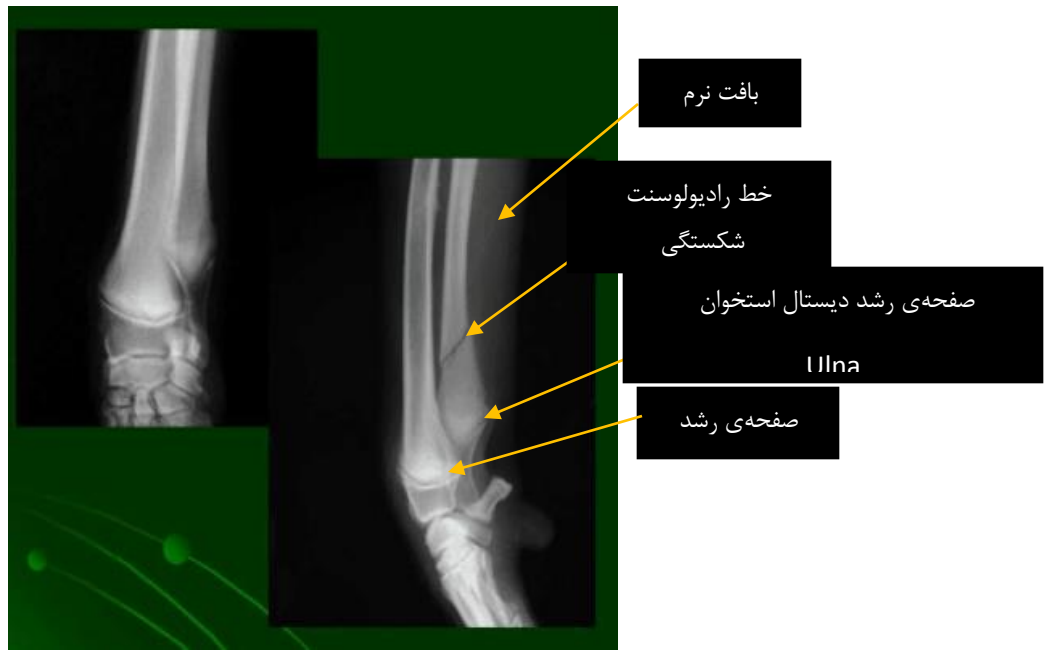
❖ استئومیلیت

❖ استئوسارکوم

❖ استئوپروزیس

○ شکستگی‌ها

به هر نوع انقطاع در امتداد طبیعی یک استخوان، شکستگی گفته می‌شود. شکستگی در اکثر موارد در رادیوگراف به صورت خطوط رادیولوسنت یا سیاه رنگ دیده می‌شود. البته گاهی اوقات ممکن است که این قطعات روی هم بیفتند یا داخل هم فرو روند و به صورت رادیوپاک دیده شوند. مثلاً در شکستگی مهره‌ها، قطعات شکسته ممکن است در هم فرو روند و به صورت رادیوپاک دیده شوند.



رادیوگراف بالا مربوط به یک سگ نابالغ است. زیرا صفحه‌ی رشد دیستال استخوان Ulna به صورت حرف V دیده می‌شود.

✓ خیلی از اوقات می‌توان شکستگی‌ها را بدون رادیولوژی تشخیص داد. پس کاربرد رادیولوژی برای شکستگی چیست؟

(1) رادیولوژی برای تایید تشخیص شکستگی‌هاست. ممکن است شما در معاینه ببینید که پای حیوان رهاست و قطعه‌ی شکسته شده کاملاً جابجا می‌شود و شکستگی را به طور قطع تشخیص دهید. اما گاهی ممکن است به شکستگی شک داشته باشید. در اینجا رادیوگراف می‌تواند شکستگی را تایید یا رد کند.

(2) تعیین محل دقیق شکستگی: به انتخاب روش درست برای جراحی به شما کمک می‌کند.

(3) تعیین نوع شکستگی

(4) تعیین سن شکستگی: به واسطه‌ی قدیمی یا جدید بودن شکستگی، می‌توان اقدامات مناسب را برای التیام تعیین کرد. بر اساس عکس رادیوگرافی می‌توان بازه‌ای در حد روز و هفته برای شکستگی تعیین کرد.

در شکستگی‌های جدید، لبه‌ی قطعات شکسته تیز هستند و التهاب و تورم بافت نرم دیده می‌شود. در شکستگی‌های کهنه، لبه‌ی قطعات شکسته، گرد و کند هستند. ممکن است واکنش‌های استخوانی دیده شوند. هدف از این واکنش‌های استخوانی، اتصال قطعات شکسته و ثابت نگه داشتن آن‌ها در جای خود و تکمیل روند التیام است. واکنش‌های استخوانی در شکستگی‌ها از نوع Linear یا Lamellar هستند. به واکنش استخوانی از این نوع که در شکستگی‌ها دیده می‌شود، Callus formation یا کال استخوانی می‌گویند.

(5) عفونی یا غیرعفونی بودن: به واسطه‌ی واکنش‌های پریوستی و استئولیز

(6) کمک به انتخاب روش درمانی مناسب

(7) پیگیری روند ترمیم: با استفاده از عکس رادیوگراف، می‌توان تعیین کرد که استخوان به سمت جوش خوردن می‌رود یا دچار تاخیر در روند ترمیم است یا اصلاً قرار نیست که ترمیم شود.

❖ برای تایید شکستگی یا پیگیری خطوط و رد شکستگی، همیشه باید دو رادیوگراف عمود بر هم تهیه شود. زیرا گاهی خطوط شکستگی آنقدر نازک هستند، ممکن است در یک نما دیده شوند و در نمای دیگر دیده نشوند. (مانند تصویر صفحه 2)

❖ صفحات رشد نباید با خطوط شکستگی اشتباه گرفته شوند. برای تفریق این دو از هم، باید موقعیت درست صفحات رشد را بدانید و از کتاب Normal radiographic anatomy یاد بگیرید.

○ نشانه‌های رادیوگرافی شکستگی

1) بهم ریختگی در سطح استخوان، کورتکس و الگوی تراپکولار

هر انقطاعی در کورتکس و الگوی تراپکولار ایجاد شود، از نشانه‌های شکستگی است.

❖ خط رادیولوسنت شکستگی قابل اشتباه با :

▪ **Nutrient foramen** : محل ورود عروق به استخوان

▪ **Overlying facial plane fat** : صفحات چربی که بین عضلات قرار می‌گیرند و بافت‌های نرم را از

همدیگر تفکیک می‌کنند. سایه‌ی این صفحات ممکن است روی استخوان بیفتد و با شکستگی اشتباه شود.

▪ **Skin defect or gas in facial planes-open fracture** : گاهی حیوان دچار زخم است و

سایه‌ی گاز و قسمتی از پوست که کنده شده یا آسیب دیده، روی استخوان می‌افتد و ممکن است باعث اشتباه گرفتن با شکستگی شود.

▪ **Normal growth plate or skull suture** : صفحات رشد طبیعی و suture های مجموعه هم

ممکن است با شکستگی اشتباه شوند.

▪ **Mach line or Mach band** : یک خطای بصری است که به واسطه‌ی تفسیر اشتباه مغز ایجاد می‌شود.

هر وقت دو کورتکس روی هم قرار بگیرند و از روی هم رد شوند، ممکن است مغز محل تلاقی دو کورتکس استخوان را شکستگی ببیند. یکی از محل‌هایی که ممکن است Mach line را ببینید، محل تلاقی استخوان متاکارپ و بند اول انگشت در سگ است که روی متاکارپ دوم یا بندهای انگشت دوم می‌افتد و ممکن است به راحتی با شکستگی اشتباه شود.

2) افزایش اپسپتیه‌ی کورتکس و مدولا

در مواقعی که شکستگی‌ها به صورت فرورفته یا فشرده شده هستند، افزایش اپسپتیه جزء نشانه‌های شکستگی است.

3) قطعات استخوانی کوچک آزاد با اندازه‌ی متفاوت، قابل اشتباه با :

▪ **Unusual center of ossification**

▪ **Inconstant sesamoids**

بر اساس درد حیوان و تورم بافت نرم، می‌توان تفریق انجام داد.

4) تورم بافت نرم

5) شواهدی از ترمیم بین قطعات شکسته

6) آتروفی عضلانی و **disuse osteopenia**: شکستگی‌هایی که در دراز مدت به طول انجامیده و روند ترمیم نتوانسته

سریع صورت گیرد، آتروفی عضلات دیده می‌شود. چون وزن‌گیری ندارد. همچنین کاهش تراکم استخوان به واسطه‌ی عدم استفاده از آن اندام دیده می‌شود. یعنی تراکم و سفیدی و **opacity** استخوان نسبت به اندام مقابلش که وزن‌گیری کرده، کمتر می‌شود.

✓ چطور می‌توان **opacity** گاز یا پوستی را که دچار زخم و جراحات شده، از خط شکستگی تفریق کرد؟

شکستگی محدود به استخوان است اما خط‌های مربوط به بافت نرم ممکن است فراتر از استخوان بروند. بر این اساس، می‌توان خط رادیولوگست را دنبال کرد و اگر فراتر از استخوان برود، ربطی به شکستگی ندارد. پس حتماً به امتداد خطوط رادیولوگست روی استخوان دقت کنید و ببینید که محدود به استخوان است یا ادامه دارد.

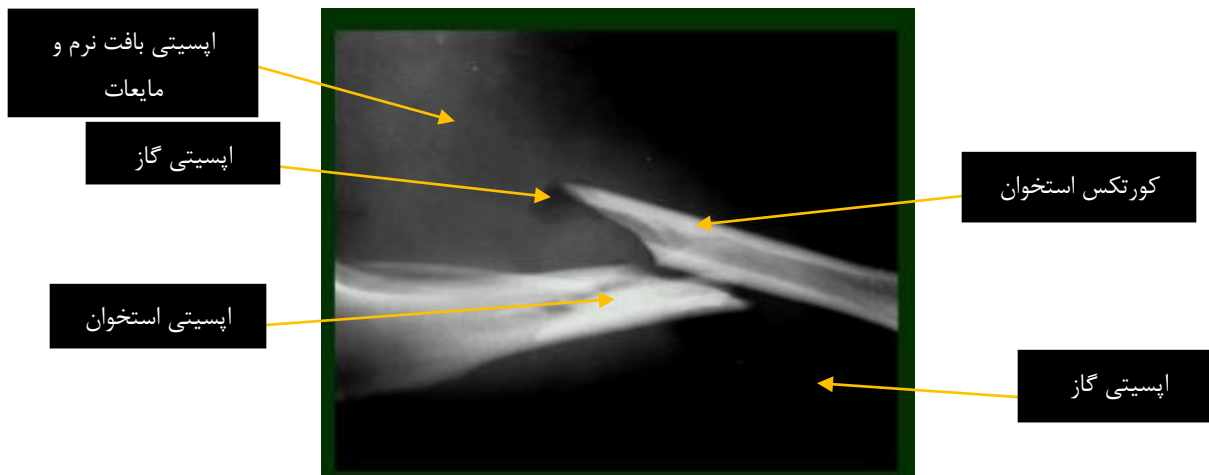
○ دسته‌بندی شکستگی‌ها

به منظور توصیف راحت‌تر شکستگی‌ها، شکستگی‌ها را دسته‌بندی کرده‌اند. دسته‌بندی‌های مختلفی وجود دارد. بر این اساس که در چه جایی، کدام دسته‌بندی کاربرد دارد، از دسته‌بندی‌ها استفاده می‌شود. هدف، تسهیل کار ما برای انتخاب روش مناسب و توصیف درست از شکستگی می‌باشد.

بر اساس این که بافت استخوان نرمال باشد و تراکم نرمال داشته باشد یا خیر، شکستگی‌ها به دو نوع تقسیم می‌شوند :

1) شکستگی ناشی از تروما (**Traumatic Fr.**) : در این نوع شکستگی، بافت استخوان سالم است و در اثر وارد شدن

نیروی بیشتر از حد توان تحمل استخوان در ناحیه، استخوان شکسته است. پس در واقع نیرویی که استخوان تحمل کرده، بیش از توانش بوده، هر چند که بافت استخوان کاملاً نرمال است. این نوع از شکستگی در بسیاری از انسان‌ها و حیوانات اتفاق می‌افتد. در شکل می‌بینید که اپسیتی گاز در لبه‌ی شکسته‌ی استخوان نسبت به اپسیتی گاز مشخص شده در قسمت پائین بیشتر است. زیرا در لبه‌ی شکسته، سایه‌ی بافت نرم افتاده. وقتی اپسیتی‌ها روی هم می‌افتند، اثر تجمعی دارند. یعنی گازی که روی بافت نرم می‌افتد، نسبت به گازی که در اطراف اندام هست و ساختار دیگری روی آن نیست یا روی ساختار دیگری قرار نگرفته، اپسیتی بیشتری دارد.



2) شکستگی پاتولوژیک (Pathologic Fr.): در این شکستگی، بافت استخوان، طبیعی نیست. Opacity استخوان

کم شده و یا به عبارتی استخوان پوک است. ممکن است متعاقب حرکات عادی و روزمره، شکستگی اتفاق بیفتد. به عنوان مثال پای حیوان ممکن است در حین راه رفتن بشکند یا مثلاً مچ دست فرد در حین غلت زدن بشکند. در نوع پاتولوژیک، تراکم استخوان کم است و استخوان بیمار است. همانطور که در شکل می بینید، کورتکس استخوان نسبت به تصویر بالا که طبیعی است، بسیار نازک شده. همچنین تفاوت رنگ بافت نرم و استخوان، در تصویر زیر نسبت به تصویر بالا، کمتر است. زیرا opacity استخوان کاهش پیدا کرده و شبیه بافت نرم شده.



طبقه بندی دیگر شکستگی ها بر این اساس است که آیا دو طرف کورتکس استخوان درگیر شده یا فقط یک کورتکس درگیر شده :

1) شکستگی کامل (Complete Fr.): در شکستگی کامل، خط شکستگی دو طرف کورتکس استخوان را درگیر کرده.



2) شکستگی ناقص (Incomplete Fr.): شکستگی های ناقص فقط یک کورتکس را درگیر کرده اند و انواع مختلفی

دارند و حداقل به دو دسته تقسیم می شوند :

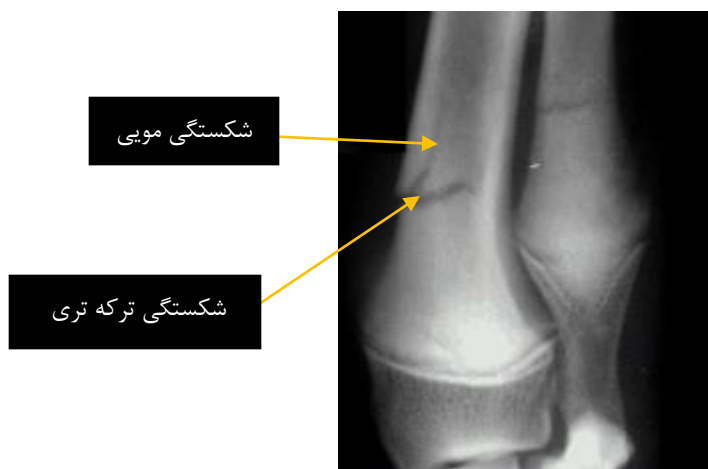
▪ شکستگی ترکه تری (Green-stick Fr.): علت نامگذاری این است که این شکستگی شبیه تنه های تازه

درآمدهی درخت در فصل بهار هستند. در عین انعطافی که دارند، راحت نمی شکنند و زمانی که می خواهید آنها

را بشکنید، ممکن است که کامل قطع نشوند. همچنین این شکستگی‌ها بیشتر در دام‌های جوان اتفاق می‌افتد. مقدار آب درون بافت استخوان در دام‌های جوان بیشتر است و نسبت به دام‌های بالغ، انعطاف پذیری بیشتری دارند. به همین دلیل نسبت به شکستگی‌ها مقاومت کمتری دارند. در شکستگی ترکیه تری، کورتکس استخوان از یک طرف می‌شکند و از طرف دیگر خم می‌شود. (مثل تنه یا شاخه‌ی درخت جوان)

■ شکستگی مویی یا مو برداشتن (Hair line or Fissure Fr.) : در این نوع از شکستگی ناقص، خط

شکستگی بسیار جزئی است و سخت ممکن است دیده شود. شکستگی مویی بدون جابجایی قطعات است و ممکن در رادیوگراف ساده تشخیص داده نشود. مگر این که چند روز بعد، دوباره رادیوگراف تجدید شود و دوباره چک شود. زیرا فعالیت استئوکلاست‌هایی که در این ناحیه هستند، باعث می‌شود که با گذر این زمان نقص بین کورتکس یا همان ترک ایجاد شده، واضح‌تر دیده شود و بتوان در رادیوگراف تشخیص داد.



شکستگی‌ها بر اساس این که در محل شکستگی چند قطعه‌ی شکسته‌ی استخوانی تشکیل شده باشد، انواع مختلف دارند :

1) شکستگی ساده (Simple Fr.) : به شکستگی که استخوان را به دو قطعه‌ی بالایی و پایینی تقسیم می‌کند، شکستگی

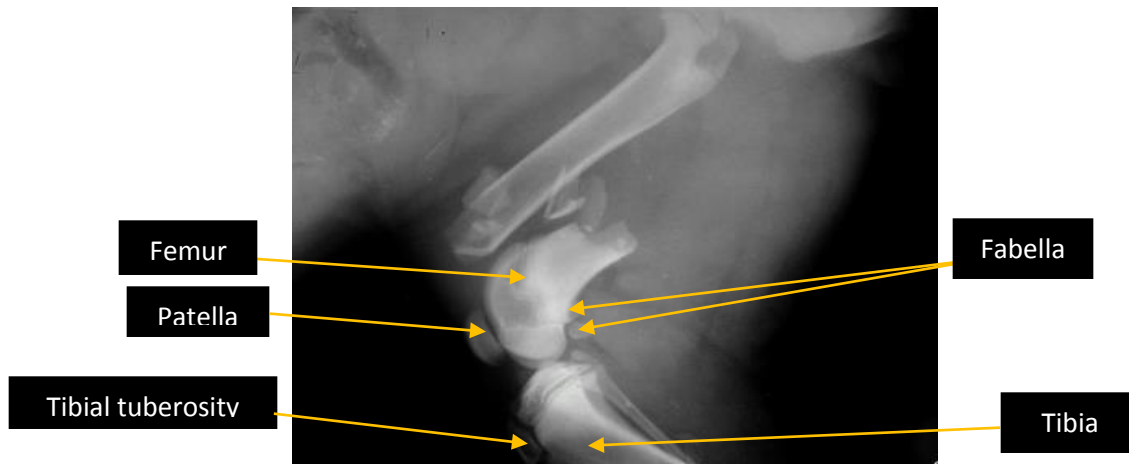
ساده گفته می‌شود.



(2) شکستگی خرد شده (Comminuted Fr.): اگر استخوان شکسته در یک محل، بیش از دو قطعه شده باشد،

شکستگی خرد شده نام دارد.

در شکل می بینید که Tibial tuberosity هنوز به استخوان Tibia فیوز نشده.



(3) شکستگی چند قطعه‌ای (Multiple or Segmental Fr.): در این شکستگی، استخوان در چند نقطه به بیش

از دو قطعه تقسیم شده.

شکستگی‌ها بر این اساس که بافت نرم را تخریب کرده باشند و از بافت نرم بیرون زده باشند و در مجاورت هوا قرار گرفته باشند یا خیر، انواعی دارند :

(1) شکستگی بسته (Closed Fr.): اگر شکستگی بافت نرم را تخریب نکرده باشد و در مجاورت هوا قرار نگرفته باشد یا

به عبارتی بافت نرم را پاره نکرده باشد و با هوا expose نشده باشد، شکستگی بسته نام دارد.

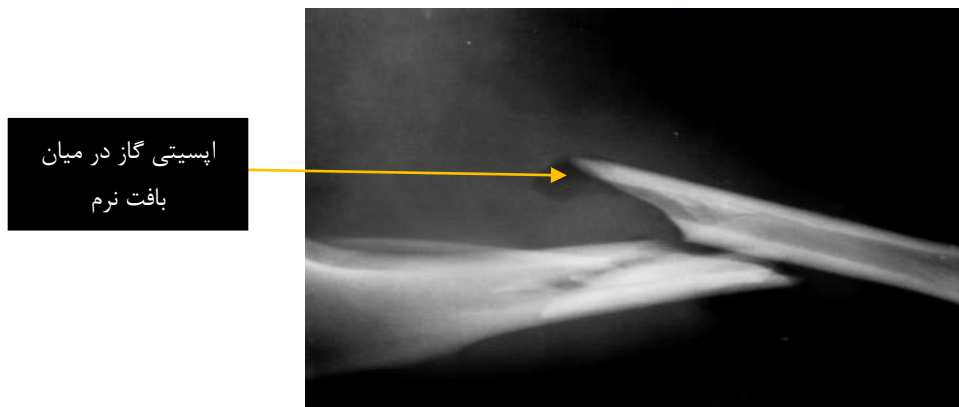


(2) شکستگی باز (Open Fr.): شکستگی کامل ساده با لبه‌های تیز را در تصویر می بینید. اپسیتی گاز در بافت نرم دیده

می شود. به این نوع از شکستگی، شکستگی باز می گویند. شکستگی‌های باز معمولاً در جایی که بافت نرم و عضله در اطراف

استخوان کمتر وجود دارد، بیشتر دیده می‌شوند مثل Tibia در انسان و حیوان یا دیستال Radius and Ulna در سگ و گربه.

در شکستگی‌های باز به این دلیل که با محیط بیرون مواجه می‌شوند، احتمال عفونت و استئومیلیت و دردسره‌های روند ترمیم در آن‌ها بالاتر است. بنابراین در شکستگی باز، به دلیل عفونت، ممکن است روند ترمیم دچار مشکل شود.

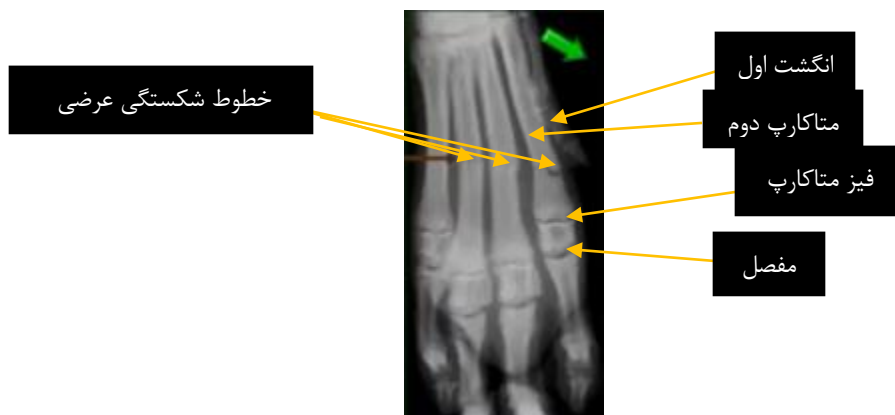


شکستگی‌های بر اساس این که خط شکستگی نسبت به محور طولی استخوان چطور قرار بگیرد، انواع مختلفی دارند :

1) شکستگی عرضی (Transverse Fr.): اگر خط شکستگی کاملاً عمود بر محور طولی باشد، شکستگی از نوع عرضی

است. تصویر زیر، مربوط به انگشتان دست است. زیرا 5 انگشت دارد.

ممکن است محل تلاقی انگشت اول و متاکارپ دوم مانند خط شکستگی دیده شود (Mach line). باید حواستان باشد که آن را با شکستگی اشتباه نگیرید.



2) شکستگی مایل یا مورب (Oblique Fr.): در این نوع از شکستگی، خط شکستگی نسبت به محور طولی استخوان

با زاویه قرار می‌گیرد.



(3) شکستگی مارپیچی (Spiral Fr.) : در این نوع شکستگی، خط شکستگی دور محور طولی استخوان دور می‌زند و

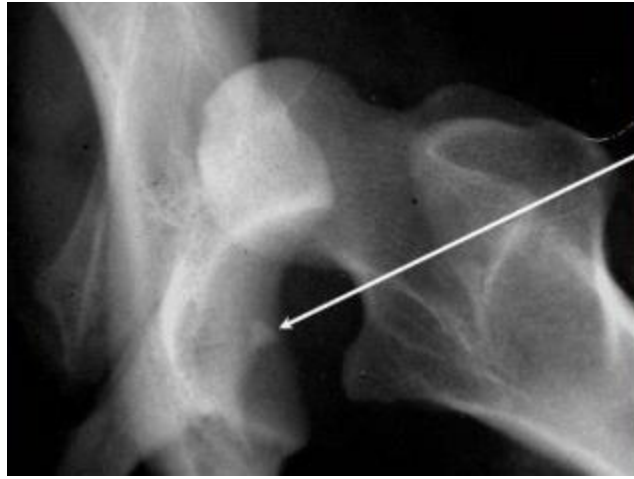
پیچ می‌خورد.



اهمیت دانستن تفاوت انواع مختلف، تفاوت آن‌ها در روش درمان و جراحی است. بنابراین این دسته‌بندی‌ها اهمیت زیادی در جراحی‌های ارتوپدی دارد. در ادامه به انواع دیگری از دسته‌بندی‌ها پرداخته می‌شود.

شکستگی لب پریده شده (Chip Fr.) : نوع دیگری از شکستگی‌ها، شکستگی‌هایی هستند که مرتبط با مفصل هستند. در واقع شکستگی‌هایی هستند که در دو استخوانی که با هم تشکیل مفصل می‌دهند، اتفاق می‌افتند. به این نوع از شکستگی‌ها، شکستگی‌های لبه‌ی مفصل یا لب پریده یا chip می‌گویند. در شکل می‌بینید که عملاً قسمتی از استخوان، در محلی که به استخوان دیگر مفصل می‌شود، کنده شده و ممکن است داخل مفصل یا حتی بیرون مفصل قرار بگیرد. این عارضه، مفصل را مستعد آرتروز یا DJD می‌کند. در این نوع از شکستگی، بخشی از اپی‌فیز استخوان کنده می‌شود.

در شکل می‌بینید که از سر استخوان فمور که از حفره‌ی Acetabulum در رفته، یک تکه از سر استخوان فمور کنده شده و این تکه در داخل مفصل با فلش نشان داده شده. این تکه‌ی کنده شده مانند ریگی که داخل کفش افتاده باشد، حیوان را اذیت و مستعد آرتروز می‌کند و دردناک است.

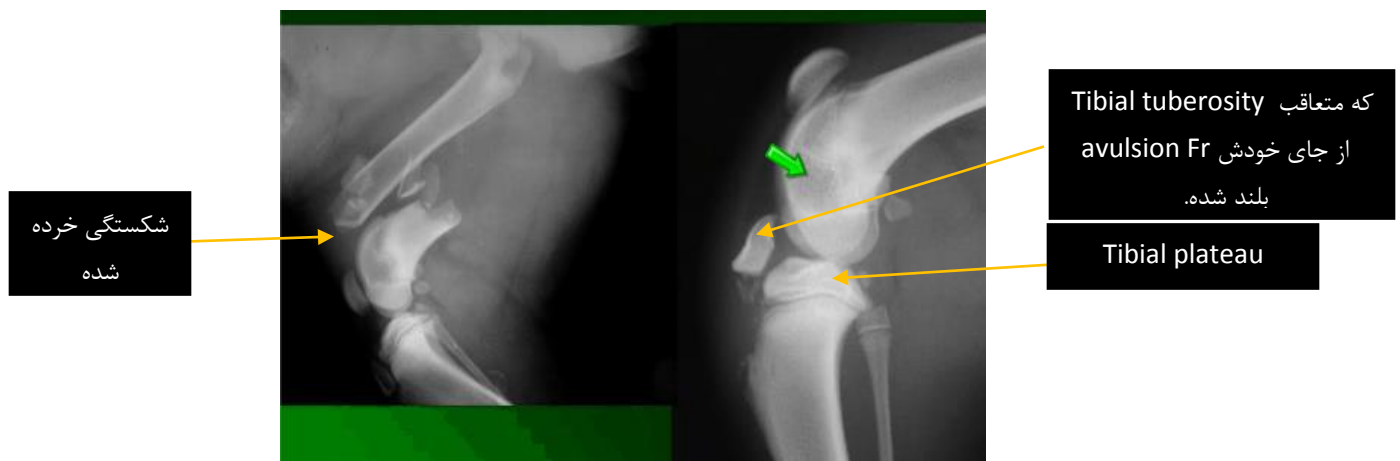


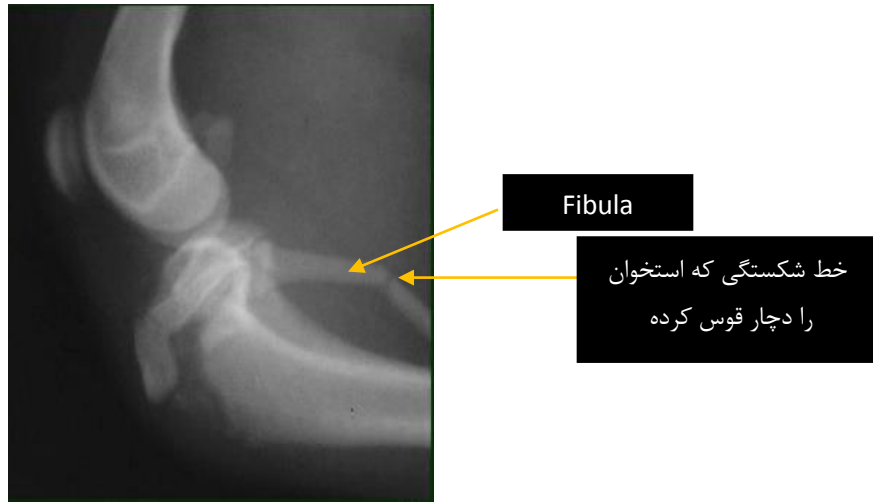
شکستگی جدا شده (Avulsion Fr.): این نوع از شکستگی‌ها معمولاً در حیوانات نابالغ اتفاق می‌افتد. به این صورت که محل اتصال تاندون و لیگامنت به آپوفیزهای استخوان در اثر کشش بیش از حد کنده می‌شوند. چون هنوز اتصال غضروفی است و حیوان نابالغ است، در اثر کشش بیش از حد تاندون و لیگامنت، قطعه‌ی استخوانی جدا می‌شود.

وقتی Patellar ligament به Tibial tuberosity می‌چسبید، در حیوانی که تحت فشار بوده و نیروی زیادی اعمال شده، Tibial tuberosity را از جای خودش می‌کند که به این نوع از شکستگی Avulsion می‌گویند.

در شکل پایین‌تر، کل Tibia و Tibial tuberosity دچار Avulsion شده‌اند و از جای خودشان کنده شده‌اند.

گفتیم که Avulsion Fr. در محل آپوفیزهای استخوانی دیده می‌شوند. آپوفیزها ساختارهایی هستند که در رشد طولی نقش ندارند و در یک سن خاص به استخوان فیوز می‌شوند. Greater trochanter، Tibial tuberosity در Femur و Olecranon و tuberosity در استخوان Ulna آپوفیز استخوانی هستند.



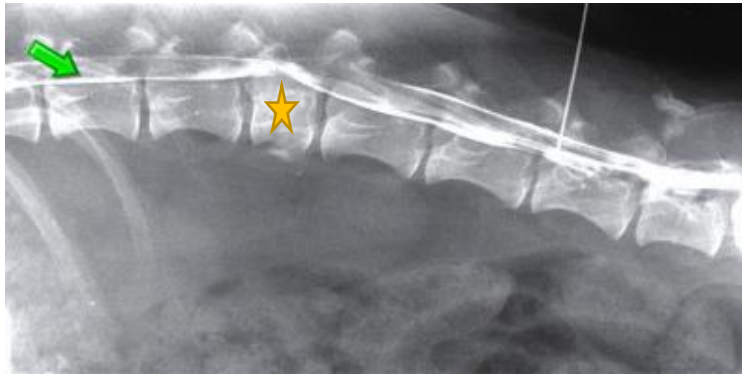


شکستگی روی هم افتاده (Overriding Fr.): در این نوع از شکستگی، قطعات استخوان روی هم سوار می‌شوند. در شکل زیر هم Comminuted Fr. و هم Overriding Fr. دیده می‌شود. در محلی که حجم عضلانی زیاد است، به دلیل انقباض عضلانی، قطعات استخوانی روی هم دیگر حرکت می‌کنند و سوار می‌شوند. مثلاً در تصویر زیر، شکستگی در ران و ناحیه‌ی استخوان فمور دیده می‌شود که حجم عضلانی بالاست.



شکستگی بهم فشرده (Compression Fr.): در شکل، این نوع از شکستگی را در مهره‌ها مشاهده می‌کنید. اندازه‌ی مهره‌ی مشخص شده با ستاره در شکل، نسبت به دو مهره‌ی مجاور خودش کوچک‌تر شده. در صورتی که همه‌ی مهره‌ها باید هم‌شکل و هم‌اندازه باشند. همچنین در وسط مهره‌ی مشخص شده، اپسیتی افزایش پیدا کرده. زیرا فشرده شده. این شکستگی اتفاق افتاده در ستون مهره، به نخاع هم فشار وارد کرده. بنابراین احتمالاً حیوان فلج هم هست.

در شکل تکنیک Myelography دیده می‌شود که عملاً ماده‌ی حاجب مثبت یا CM+ (Contrast Media) را در Subarachnoid space تزریق می‌کنند. ماده وارد CSF یا Cerebrospinal fluid می‌شود. CSF در اطراف نخاع قرار گرفته. حال اگر فشاری بر روی نخاع باشد، ستون مایع دور نخاع تحت فشار قرار می‌گیرد و دیگر توزیع طبیعی در تصویر دیده نمی‌شود. امروزه با وجود MRI، این تکنیک تقریباً منسوخ است. اما در جاهایی که دستگاه MRI ندارند، همچنان از این روش استفاده می‌شود.



شکستگی‌هایی که تا الان در مورد آن‌ها صحبت کردیم، در دیافیز اتفاق می‌افتند. شکستگی‌ها، بر این اساس که خط شکستگی چه محلی (اپی‌فیز، دیافیز یا فیز) را درگیر می‌کند، دسته‌بندی می‌شوند.

1) شکستگی دیافیز (Diaphyseal Fr.)

2) شکستگی اپی‌فیز و فیز (Epiphyseal and physeal Fr.) : این شکستگی‌ها اپی‌فیز و فیز را درگیر می‌کنند

و بسیار مهم هستند.

○ دسته‌بندی شکستگی‌های اپی‌فیزی و فیزی

این نوع از شکستگی‌ها به نام شکستگی‌های Salter-Harris معروفند. این افراد شکستگی‌ها را دسته‌بندی کردند. بسته به این که خط شکستگی‌ها به چه صورت اپی‌فیز، فیز و متافیز را درگیر کرده، دسته‌بندی صورت می‌گیرد.

1) شکستگی تیپ I (شکستگی یا جدا شدگی فیز یا Physeal separation) : در این شکستگی، استخوان از

صفحه‌ی رشد جدا می‌شود و عملاً متافیز از فیز جدا می‌شود. قسمت انتهایی استخوان‌های پاچه، صفحه‌ی موج‌داری وجود دارد و استخوان هم به صورت موج‌دار فیوز شده که در اثر جوشیدن، از هم جدا می‌شوند. صفحه‌ی لزج که بین دو قسمت استخوانی موج‌دار، صفحه‌ی رشد است. پس دقت کنید که صفحه‌ی رشد یک صفحه‌ی صاف نیست. بلکه صفحه‌ای موج‌دار است.

2) شکستگی تیپ II (شکستگی فیز - متافیز) : در این شکستگی، خط شکستگی بخشی از متافیز را درگیر می‌کند و

خط شکستگی به فیز هم می‌رسد. یعنی عملاً در نوع 2، هم فیز و هم متافیز درگیرند. شایع‌ترین نوع شکستگی Salter-Harris، شکستگی تیپ II است که فیز و متافیز درگیرند.

3) شکستگی تیپ III (شکستگی فیز - اپی‌فیز) : در این شکستگی، خط شکستگی اپی‌فیز و فیز را درگیر می‌کند. عملاً

سطح مفصل را درگیر می‌کند. پس نوع 3، نوعی از شکستگی مفصلی به شمار می‌رود.

4) شکستگی تیپ IV (شکستگی فیز - اپی‌فیز - متافیز) : در این شکستگی، خط شکستگی فیز، اپی‌فیز و متافیز را

درگیر می‌کند. این نوع از شکستگی هم مفصل را درگیر می‌کند.

✓ نوع 3 و نوع 4 شکستگی‌های Salter-Harris مفصل را درگیر می‌کنند.

(5) شکستگی تیپ V (خرد شدن فیز): در شکستگی تیپ 5، صفحه‌ی رشد کاملاً خرد می‌شود و عملاً صفحه‌ی رشد تخریب می‌شود.

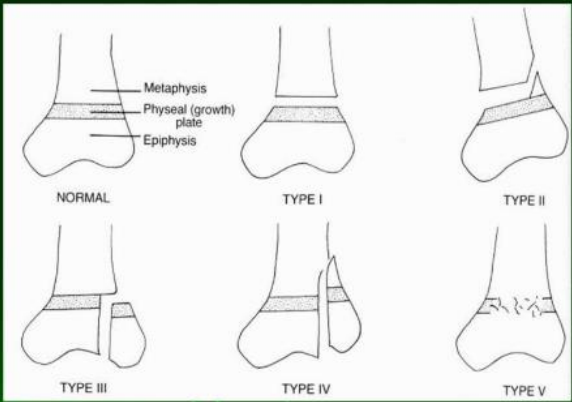
(6) در بعضی از کتاب‌ها ممکن است نوع 6 هم ذکر شود که در آن صفحه‌ی رشد در یک سمت دچار عارضه می‌شود و فشرده می‌شود.

شکستگی‌های Salter-Harris مهم‌اند. زیرا در حیوانات نابالغ اتفاق می‌افتند و صفحه‌ی رشد، رشد طولی استخوان را بر عهده دارد. آسیب دیدن صفحه‌ی رشد باعث اختلال در رشد طولی استخوان می‌شود که می‌تواند باعث کوتاه شدن اندام شود. در نتیجه‌ی آن، وزن روی اندام‌ها به صورت متقارن پخش نمی‌شود.

در این دسته‌بندی، هر چه به سمت پایین می‌آییم، پیش‌آگهی برای آسیب صفحه‌ی رشد و اختلال در رشد طولی استخوان بدتر است. پس نوع I، خوش‌خیم‌تر محسوب می‌شود و پیش‌آگهی بهتری دارد و در انواع II و III و ... احتمال آسیب صفحه‌ی رشد و اختلال رشد طولی و آرتروز بیشتر می‌شود.

توصیف شکستگی

● تقسیم بندی شکستگی های اپی فیزی یا
Salter-Harris Fr.



- تیپ I (شکستگی یا جداشدگی فیز)
- تیپ II (شکستگی فیز- متافیز)
- تیپ III (شکستگی فیز- اپی فیز)
- تیپ IV (شکستگی فیز- اپی فیز- متافیز)
- تیپ V (خرد شدن فیز)

**عدم رشد
طولی
استخوان در
اتر آسیب
فیز**

28

○ تغییرات رادیوگرافی در ترمیم شکستگی

رادیولوژی به ما کمک می‌کند که تشخیص دهیم که روند درمان استخوان‌ها در چه مرحله‌ای است و روند ترمیم به درستی انجام می‌شود یا خیر. روند ترمیم به 5 مرحله تقسیم شده.

شکستگی تازه: در شکستگی تازه، قطعات شکستگی تیز هستند. تورم بافت نرم دیده می‌شود.

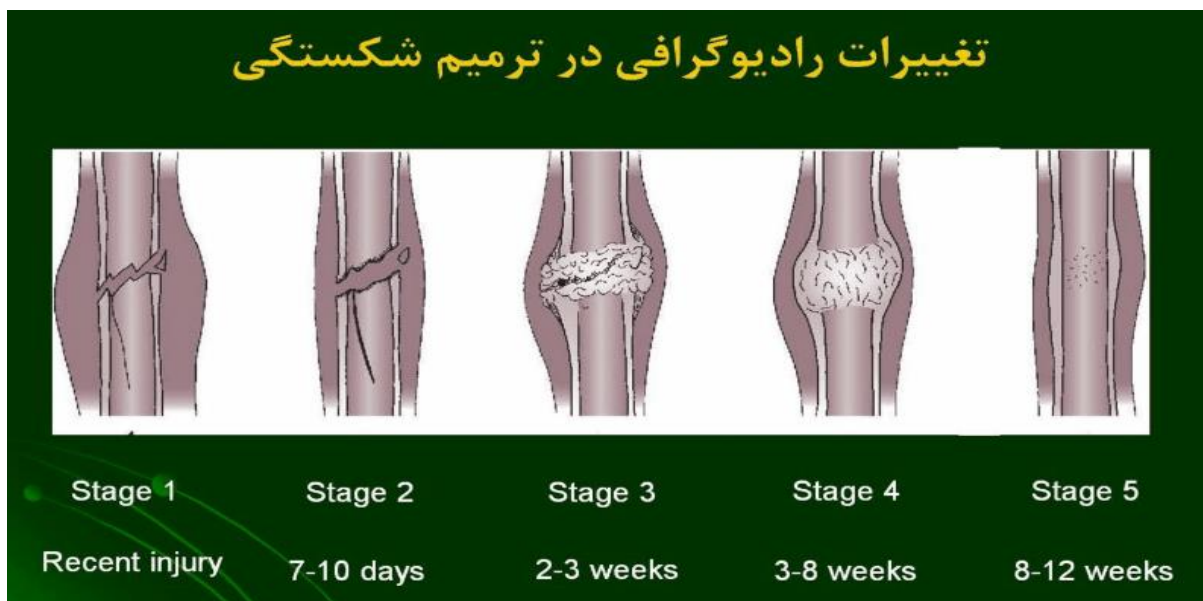
یک هفته تا 10 روز : بعد از گذشت 1 تا 10 روز، تیزی قطعات شکستگی برطرف می‌شود. کاهش تورم در بافت نرم دیده می‌شود. ممکن است واکنش‌های پریوستی مختصر دیده شود که هنوز خیلی calcify نشده‌اند. برای تشکیل کالوس‌های استخوانی، باید حداقل یک هفته تا 10 روز زمان بگذرد.

2 تا 3 هفته : بعد از گذشت 2 تا 3 هفته، واکنش‌های پریوستی قابل توجه و کال‌های استخوانی دیده می‌شوند که دیگر معدنی شده‌اند.

3 تا 8 هفته : بعد از گذشت 3 تا 8 هفته، خط شکستگی با کالوس پر می‌شود. معمولاً یک پل موثر بین خطوط شکستگی شکل می‌گیرد.

8 تا 12 هفته : بعد از گذشت 8 تا 12 هفته، کالوس‌های استخوانی سازماندهی می‌شوند و کاهش می‌یابند و شکل استخوان مثل حالت اول یا نزدیک به حالت اول در می‌آید.

در تصویر زیر، مراحل گفته شده نشان داده شده. در مرحله 1، لبه‌های شکستگی نوک تیز هستند و تورم بافت نرم دیده می‌شود. در مرحله 2، تیزی قطعات شکستگی کم شده و تورم بافت نرم نسبت به حالت قبل کاهش پیدا کرده. در مرحله 3، کال‌های استخوانی تشکیل شده. در مرحله 4، پل ایجاد شده و در این مرحله خط شکستگی دیده نمی‌شود. در مرحله 5، استخوان کاملاً remodel شده.



به طور دقیق نمی‌توان برای روند ترمیم روز تعیین کرد. بلکه می‌توان زمان هفته‌ای برای آن تعیین کرد.

روند ترمیم در دام نابالغ نسبت به دام بالغ، سریع‌تر است.

عوامل محیطی مانند تغذیه، سلامت حیوان، عدم حضور عفونت در محل، ثابت بودن قطعات شکستگی و ... در روند ترمیم تاثیرگذارند.

التیام شکستگی در محلی که بافت نرم بیشتر و عضله‌ی بیشتری دارد، به دلیل خونرسانی بیشتر، سریع‌تر اتفاق می‌افتد.

وقتی شکستگی در محلی اتفاق می‌افتد، خونریزی در محل شکستگی رخ می‌دهد. متعاقب خونریزی، روند ترمیم ثانویه شروع می‌شود. هماتوم و لخته شکل می‌گیرد. لخته ارگانیزه می‌شود و سلول‌های مزانشیمال به داخل لخته نفوذ می‌کنند و غضروف را می‌سازند. در نهایت، غضروف به استخوان تبدیل می‌شود. در مرحله‌ی 2 و 3، کالی که بعداً استخوانی می‌شود، به صورت غضروفی وجود دارد. در رادیوگراف می‌بینید که استخوان قدری ثابت شده اما خیلی نشانه‌هایی از واکنش‌های استخوانی دیده نمی‌شوند. زیرا واکنش‌ها غضروفی‌اند و هنوز استخوانی نشده‌اند.

برای روند ترمیم استخوان، حتماً باید از دو نمای عمود بر هم رادیوگراف تهیه شود. زمانی روند ترمیم کامل است که خط رادیولوسنت شکستگی دیگر دیده نشود. رویت خط رادیولوسنت شکستگی به معنای کامل نشدن فرآیند ترمیم استخوان است.

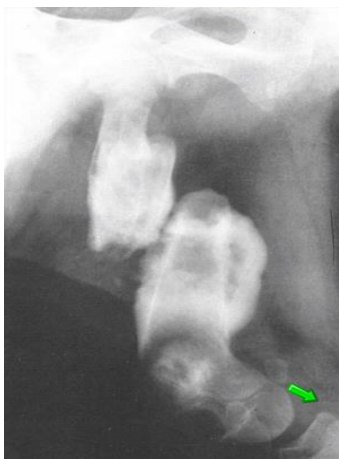
○ شکستگی بهم ناپيوسته يا جوش نخوردن استخوان (Non-union Fr.)

علل : از علل جوش نخوردن استخوان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

- 1) تثبیت نامناسب و حرکات قطعات شکستگی : مهم‌ترین عامل در دامپزشکی است.
 - 2) تغذیه ناکافی
 - 3) شرایط عمومی بد دام
 - 4) خون‌رسانی نامناسب : بعضی از جاها مستعد شکستگی‌هایی هستند که جوش نمی‌خورند مثل دیستال Tibia و دیستال Radius and Ulna. بافت نرم در اطراف این استخوان‌ها کم است. بنابراین به دلیل عدم خون‌رسانی مناسب، مستعد رفتن به سمت جوش نخوردن هستند. این اتفاق هم در انسان و هم در سگ و گربه و خصوصاً در سگ‌ها بیشتر رخ می‌دهد.
 - 5) عفونت : عفونت‌ها باعث به تاخیر افتادن روند التیام می‌شوند.
- روند ترمیم در نشخوارکنندگان سریع‌تر است.

گربه‌ها نسبت به سگ‌ها، هوشمندانه‌تر وزن را مدیریت می‌کنند. شکستگی‌های جوش نخورده در گربه‌ها کمتر دیده می‌شود. اما در سگ‌ها متداول است.

علائم رادیولوژی :



- 1) اگر خط شکستگی حداقل بیش از دو ماه (یا یک ماه) همچنان مشخص باشد، نشانه‌ی تاخیر در جوش خوردن است. اگر خط شکستگی بعد از چند ماه دیده شود، نشانه‌ی جوش نخوردن است.
- 2) قطعات استخوان‌ها می‌توانند گرد و اسکروزه شوند (گرد و اسکروتیک شدن انتهای قطعات شکستگی). در شکل می‌بینید که کال‌های استخوانی شکل گرفته اطراف قطعات شکسته موثر نیستند و نتوانسته‌اند پل بزنند و استخوان‌ها همچنان Override روی هم سوار هستند. در حالی که باید در امتداد هم باشند.

اگر قطعات استخوانی گرد و اسکروزه باشند و کال استخوانی فراوانی هم در اطراف شکل گرفته باشد، به آن Hypertrophic non-union fracture یا Elephant foot callus می‌گویند. کال فراوان تشکیل شده، استخوان را پهن و شبیه پای فیل می‌کند.

حالت دیگری که در نواحی که جوش خوردن اتفاق نمی‌افتد، دیده می‌شود، Atrophic or oligotrophic non-union fracture است. در این حالت، قطعات استخوانی گرد و اسکروزه شدند ولی کالوس و واکنش‌های استخوانی دیده نمی‌شوند. به نظر می‌رسد که قطعات استخوانی بسته شده و اسکروزه هستند و همچنان خط شکستگی بعد از چند ماه باز است. شکستگی‌های Un-union مخصوصاً در نژادهای کوچک تر سگ (toy) مثل شیواوا (Chihuahua) و پامرانین (Pomeranian) بسیار شایع هستند. شکستگی‌های دیستال در Radius and Ulna بسیار مستعد non-union شدن هستند.

○ بد یا کج جوش خوردن شکستگی (Mal-union)

به دلیل این که قطعات شکستگی کاملاً در امتداد هم قرار نگرفته، استخوان کج جوش می‌خورد. استخوان‌ها override می‌شوند و کنار هم به هم جوش می‌خورند.

اگر در کیسی شکستگی اتفاق بیفتد و مداخله صورت نگیرد، استخوان کج جوش می‌خورد. وقتی استخوان‌ها در امتداد واقعی خودشان جوش نخورند و در پهنای هم قرار بگیرند، به اندازه‌ی روی هم قرار گرفتن و overlap بودن، طول استخوان کوتاه می‌شود. با کوتاه شدن طول استخوان، طول اندام کوتاه می‌شود. در نتیجه حیوان وزنش را روی آن اندام نمی‌گیرد و وزن روی سه اندام دیگر توزیع می‌شود. بنابراین باید وزن بیشتری تحمل کنند و مستعد آرتروز یا DJD می‌شوند. حتی ممکن است مفاصل مجاور هم به دلیل چرخیدن محور و قرار گرفتن در محور نامناسب، دچار آرتروز (SDJD) شوند.

بد جوش خوردن شکستگی Mal-union

- عامل: شکستگی و سپس جوش خوردن استخوان متعاقب قرار نگرفتن صحیح قطعات شکستگی
- ایجاد کننده بیماری دژنراتیو ثانویه مفصلی (SDJD) در مفاصل مجاور



○ دررفتگی کامل و ناقص (Luxation and subluxation)

مفصل‌های مختلف با شکل‌های مختلف در بدن وجود دارند (مثلاً مفصل گوی و کاسه‌ای مثل مفصل hip). هر وقت که سطوح مفصلی از راستای هم خارج شوند، بحث دررفتگی مطرح می‌شود. در شکل سمت چپ، نمای VD از لگن را می‌بینید که مفصل hip در سمت چپ تصویر در سر جای خودش قرار دارد و مفصل hip در سمت راست در رفته است. سطح neck استخوان femur به طور کامل از acetabulum خارج شده. در این حالت از ترم Luxation استفاده می‌شود. یعنی سطوح مفصلی صد در صد دیگر در راستای هم نیستند. اما همیشه این حالت نیست. گاهی بعضی از مفاصل مثل مفصل Sacroiliac که حالت غضروفی دارند، ممکن است در اثر تروما و ضربه از راستای هم خارج شوند. در شکل سمت راست، این حالت دیده می‌شود. در این حالت از ترم Subluxation استفاده می‌شود. زیرا قسمتی از سطوح مفصلی در راستای هم قرار دارند و قسمتی از آن‌ها در راستای هم قرار ندارند.

اگر بتوانیم جهت دررفتگی‌ها را در گزارش بنویسیم، بسیار خوب است. مثلاً در سمت راست تصویر چپ، از نمای گرفته شده، متوجه می‌شویم که جهت دررفتگی به سمت cranial است و head استخوان femur به سمت cranial جابجا شده. اما اگر نمای عمود از این موضع را داشته باشیم، نمی‌توانیم تشخیص دهیم که آیا ventrally جابجا شده است یا dorsally.



○ بیماری‌های مفصلی

بیماری‌های مفصلی آماسی و غیر آماسی نیز می‌توانند سطح مفاصل را درگیر کنند.

❖ بیماری آماسی مفصلی (Inflammatory): آرتریت

عفونی

❖ بیماری غیر آماسی مفصلی (Non inflammatory) : استئوآرتروزیس یا آرتروز

علل مختلفی می‌توانند باعث ایجاد بروز آرتروز شوند. وقتی alignment استخوان‌ها بهم برخورد و محور نیروها جابجا شود (به دلیل miss alignment ها و تغییر شکل‌های مادرزادی، تروماها، شکستگی‌هایی که بد جوش می‌خورند و ...)، فشار بیش از حد به استخوان اعمال می‌شود و پاسخ استخوانی ممکن است بروز کند و در نهایت باعث بروز علائم و نشانه‌های استئوآرتروز می‌شود که تحت عنوان secondary degenerative joint disease یا SDJD یاد می‌شود. شکل در سمت راست طبیعی است و در سمت چپ، نشانه‌های استئوآرتروز به شکل شماتیک نشان داده شده. دقت کنید که همیشه همه‌ی نشانه‌های استئوآرتروز دیده نمی‌شوند. بسته به درجه‌ی درگیری مفصل، نشانه‌های استئوآرتروز دیده می‌شوند.

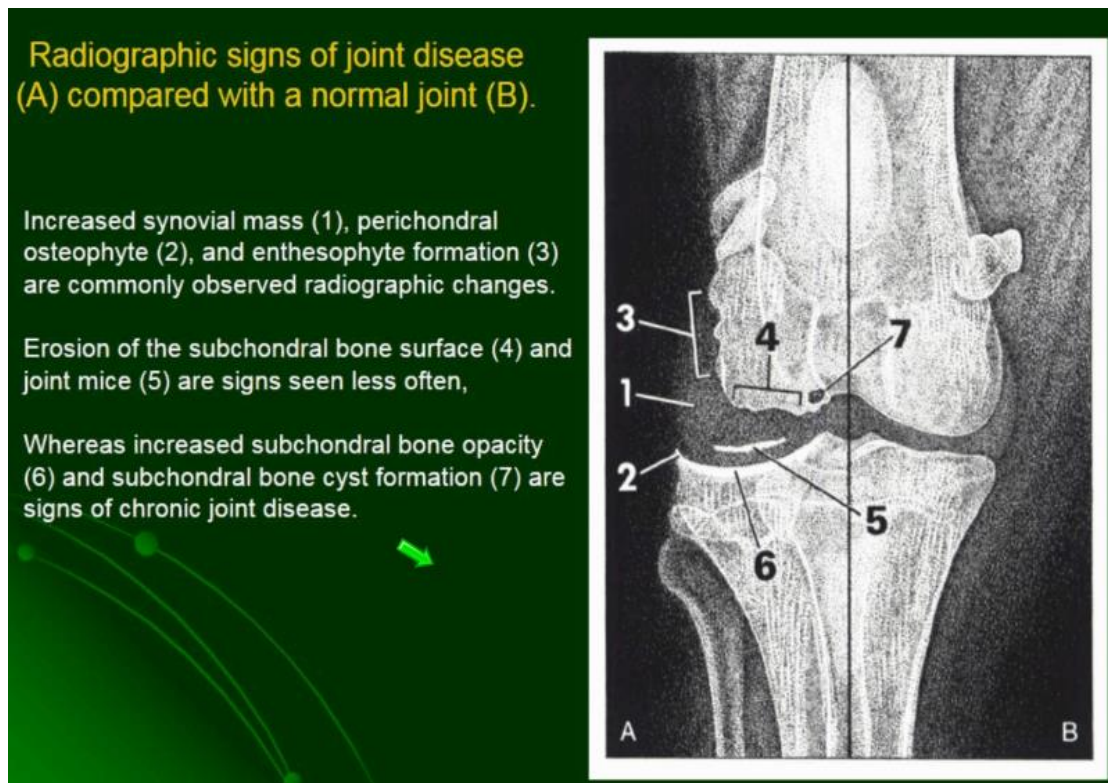
همانطور که می‌دانید استخوان‌های قسمت‌های مختلفی شامل دیافیز، متافیز و صفحه‌ی رشد و اپی فیز دارند. در شکل صفحات رشد بسته شده و به صورت اسکار دیده می‌شوند. اپی فیز قسمتی است که نزدیک سطح مفصلی است. در سطحی‌ترین لایه‌ی اپی فیزی، قسمتی از استخوان ضخیم‌تر است و به آن Subchondral bone می‌گویند. روی Subchondral bone به سمت فضای مفصلی، غضروف مفصلی قرار دارد. Subchondral bone به دلیل دانسیته‌ی استخوانی قابل دیدن هست. اما غضروف‌های سطوح مفصلی لوسنت هستند و دیده نمی‌شوند. بین غضروف‌های مفصلی دو استخوان، مایع مفصلی وجود دارد. عملاً مجموعه‌ی مایع مفصلی همراه با غضروف‌های مفصلی، در رادیوگراف قابل رویت نیستند.

در سمت راست تصویر، یک نمای مفصلی طبیعی دیده می‌شود. در حالت غیرطبیعی (در سمت چپ)، ممکن است افزایش تراوشات مایع مفصلی وجود داشته باشد که از آن تحت عنوان Joint effusion یاد می‌شود. joint effusion می‌تواند فواصل سطوح مفصلی را بیشتر کند یا به صورت دانسیته‌های بافت نرم دیده شود که به سمت بیرون و lateral جابجا می‌شوند. همچنین ممکن است osteophyte هایی در مجاورت مفصل دیده شوند. به این استئوفایت‌ها اصطلاحاً Lipping های استخوانی می‌گویند. استئوفایت‌ها تکه‌های استخوانی هستند که طی پاسخ استخوانی به تازگی شکل گرفته‌اند.

همچنین ممکن است enthesophyte formation در محل attachment لیگامنت‌ها رخ دهد و در طی آن در محل این اتصال‌ها New bone formation ها دیده می‌شوند. مثلاً در مفصل stifle یک سری لیگامنت‌هایی مثل لیگامنت collateral وجود دارند که از سمت lateral و همچنین medial دو استخوان را به هم وصل می‌کند و استحکام می‌بخشد. Collateral ها وقتی کشیده می‌شوند، پریوست زیر خود را تحریک می‌کنند و باعث ایجاد واکنش‌های استئوفیتی در ناحیه می‌شوند. از واکنش‌های استئوفیتی در محل attachment استخوان، تحت عنوان enthesophyte یاد می‌شود که معمولاً این Osteo lipping ها و enthesophyte ها به طور معمول در رادیوگراف‌های استئوآرتروزی دیده می‌شوند.

در حالت پیشرفته‌تر، ممکن است subchondral bone تخریش شود و سطوح مفصلی حالت صاف خود را از دست می‌دهند و مژرس و irregular می‌شوند. در بعضی موارد ممکن است قسمتی از غضروف به همراه subchondral bone جدا شود و joint mice ایجاد کند و ممکن است وارد فضای مفصلی شود و در عکس رادیوگراف دیده شود. (شماره 5)

همچنین اسکروز شدن subchondral bone (شماره 6) که در تصویر قابل رویت است و bone cyst (شماره 7) در ناحیه‌ی subchondral bone، نشانه‌هایی از chronic joint disease هستند. در صورت مشاهده‌ی اسکروز شدن و bone cyst ها، یعنی مدت زمانی مفصل درگیر نیروهای غیرطبیعی و آرتروز بوده. این‌ها نشانه‌ها و یا radiograph signهایی است که در بررسی استئوآرتروز ممکن است دیده شوند. لزوماً همه‌ی این نشانه‌ها ممکن است با هم دیده نشوند و بر اساس زمانی که از درگیری گذشته، قابل رویت هستند.



○ بیماری غیرالتهابی مفصلی یا بیماری دژنراتیو مفصلی یا DJD یا Degenerative joint disease

- (1) **اولیه یا Primary DJD**: در این حالت سن بیمار بالاست. در حالت کلی، چه در انسان و چه در حیوان، وقتی سن بالا می‌رود، استفاده‌ی زیاد از مفاصل می‌تواند زمینه‌ساز آرتروز شود. همچنین به دلیل فرسودگی مفصلی، آرتروز ایجاد می‌شود.
- (2) **ثانویه یا Secondary DJD**: گاهی به هر دلیلی که محور نیروها تغییر کند، Secondary DJD ممکن است ایجاد شود. یعنی در هر سنی ممکن است آرتروز ایجاد شود و Secondary DJD ممکن است به دلیل اختلال در عملکرد طبیعی مفاصل رخ دهد.

در تصویر می‌توانید علائم رادیولوژی را ببینید. تصویر کوچک‌تر، مفصل طبیعی را نشان می‌دهد و تصویر بزرگ‌تر، مفصلی را نشان می‌دهد که دچار آرتروز است.

در محل‌های نشان داده شده، استئوفیت شکل گرفته و فضای مفصلی را باریک کرده.

همچنین می‌توان اسکروز شدن را در subchondral bone و head استخوان فمور مشاهده کرد.

در استخوان طبیعی، neck استخوان فمور قوسی دارد که به head آن وصل می‌شود. اما در تصویر بزرگ‌تر، قسمت قوس neck با استخوان‌های زائیده شده (new bone formation) یا استئوفایت‌ها پر شده. علت این مسئله به در رفتگی موجود در ناحیه برمی‌گردد. در تصویر کوچک‌تر می‌بینید که head استخوان فمور کاملاً درون حفره Acetabulum قرار دارد ولی در تصویر بزرگ‌تر، عمق حفره Acetabulum کم است و head فمور بیرون است. بیرون بودن head فمور از حفره Acetabulum یا به عبارتی Luxation ای که وجود دارد، بی ثباتی و instability می‌شود. بی ثباتی باعث بهم ریختگی در محور نیروها، وجود نیروهای غیرطبیعی و واکنش‌های استخوانی و در نتیجه آرتروز خواهد شد که در نهایت بد شکلی در سر استخوان‌ها دیده می‌شود.

بیماری غیر التهابی مفصلی:
بیماری دژنراتیو مفصلی
Degenerative Joint Disease



علائم رادیولوژی:

- تشکیل برجستگی‌های استخوانی در لبه مفاصل (Osteophyte)
- اسکروز استخوان زیر غضروف
- باریک شدن فضای مفصلی
- در رفتگی ناقص یا کامل مفصل
- گاهی کلسیفیکاسیون بافت نرم اطراف
- بد شکل شدن سر استخوان

Masoud Rajablou (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad



در شکل مفصل اسب دچار آرتروز را می‌توانید ببینید. نقاطی که به صورت برآمده و برجسته و نامنظم در هر جایی دیده می‌شود، واکنش‌های استئوفیتی است که در رادیوگراف قابل رویت است.

○ بیماری التهابی مفصلی : عفونی

آرتریت عفونی مفاصل یا Septic arthritis

بیماری‌هایی که می‌توانند به صورت التهابی مفاصل را درگیر کنند، ممکن است عفونی یا septic arthritis باشند. یک سری از پاسخ‌های استخوانی مثل لیزهای استخوانی و بعضی از واکنش‌های پریوستی در درگیری بافت استخوان با عوامل عفونی دیده می‌شوند.

علت septic arthritis می‌تواند hematogenous (از راه خون)، از راه زخم نافذ و یا به دلیل عفونت بافت‌های نرم اطراف باشد که سبب انتقال عامل عفونی به استخوان می‌شود. در هر صورت، در مراحل اولیه، تورم و درد و گرمی وجود دارد. در مراحل مزمن، ممکن است این علائم کمتر شود.

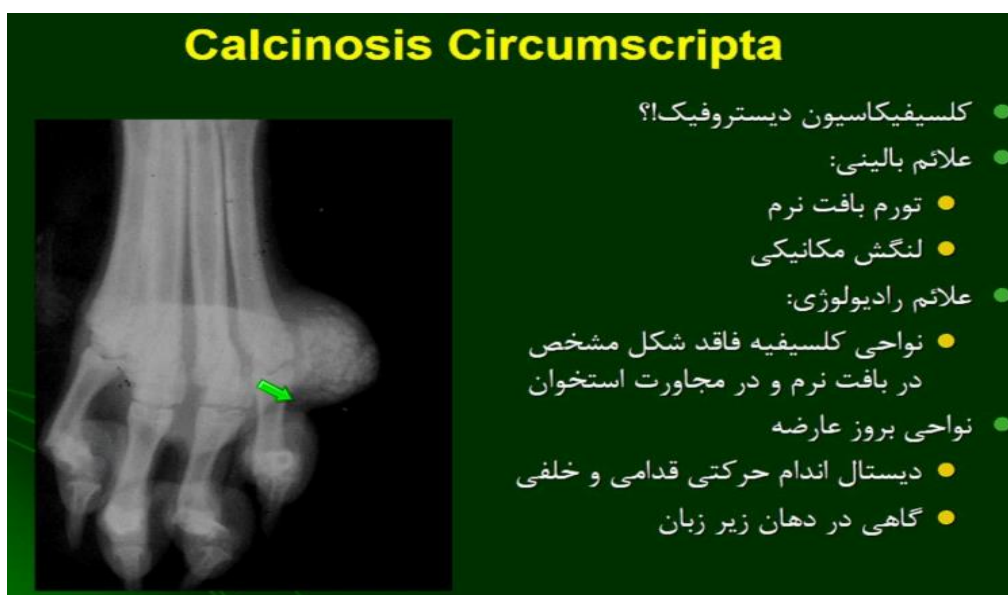
در رادیوگراف در early stage ها، تورم شدید مفصلی دیده می‌شود. اگر باکتری‌های موجود، gas producing باشند، در داخل مفصل دانسیته‌های گاز ایجاد می‌کنند که در رادیوگراف نشانه‌ی وجود باکتری در محل است. این باکتری‌ها خطرناک هستند. آن چیزی که ما را به سمت تشخیص septic arthritis می‌برد، لیز بافت‌های استخوانی است. در تصویر، در مفصل کارپ، استخوان‌های ردیف پایینی، کاملاً لیز شده‌اند و نقاط لوسنت فراوانی در داخل آن‌ها دیده می‌شود. استخوان calcaneus حالت طبیعی دارد.



در عفونت‌های غیر عفونی مفصلی (non septic arthritis) معمولاً فقط ممکن است یک joint effusion در مراحل اولیه ظاهر شود و واکنش‌ها erosive نیست. به عبارتی تخریب استخوانی دیده نمی‌شود.

Calcinosis Circumscripta

این بیماری یک کلسیفیکاسیون دیستروفیک در بافت نرم است. دام با علائم lameness و لنگش مراجعه می کند و در معاینه تورم Swelling در کف اندام حرکتی به عنوان یک مکان شایع دیده می شود که مقداری هم سفت است. در رادیوگراف، کلسیفیکاسیون دیستروفیک در بافت نرم دیده می شود که هیچ اتصال به بافت سخت ندارد و شکل مشخصی هم ندارد. به طور کلی در دیستال های اندام حرکتی قدامی و خلفی و گاهی در زیر زبان ممکن است عوارض دیده شود. این بیماری یک لنگش مکانیکی ایجاد می کند که این لنگش با برداشتن بافت به صورت فیزیکی هم قابل رفع خواهد بود.



Orthopedic disease of young and growing dogs and cats ○

یک سری از بیماری ها هستند که حیوانات جوان و در حال رشد را درگیر می کنند و عملاً یک سری از این بیماری ها می توانند developmental و یا non-developmental هستند.

Disorder Primarily affecting bone ❖

بعضی از این بیماری ها به صورت اولیه استخوان ها را درگیر می کنند مثل :

(1) **Nutritional Secondary Hyperparathyroidism** یا پوکی استخوان تغذیه ای که عمدتاً در بچه

گربه ها رخ می دهد.

(2) **(RCC) Retained Cartilaginous Core**

Disorders primarily affecting joints ❖

بعضی از این بیماری ها به صورت اولیه مفاصل را درگیر می کنند که باز هم عموماً در حیوانات جوان و در حال رشد هستند
مثل :

(1) **Hip Dysplasia**

(2) **Elbow Dysplasia**

Osteochondrosis (3) (perthes disease-calve-Aseptic Necrosis of the femoral head (legg (4

Nutritional Secondary Hyperparathyroidism یا استئوپروزیس تغذیه‌ای

سن ابتلا:

- گربه‌ها و سگهای جوان

علت:

- تغذیه زیاد با گوشت بخصوص در چند ماه اول زندگی

مکانیسم:

- بر هم خوردن نسبت کلسیم به فسفر
- افزایش ترشح هورمون پاراتورمون
- افزایش برداشت کلسیم از استخوان

علائم بالینی:

- لنگش اندام با و یا بدون سابقه تروما
- عدم توانایی ایستادن و راه رفتن
- فلجی اندام
- اتساع محوطه بطنی

Masoud Rajabioun (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad

سن ابتلا: عمدتاً در سگ‌های و گربه‌های جوان دیده می‌شود. در سگ‌ها کمتر و در گربه‌ها بیشتر رخ می‌دهد.

علت بروز و مکانیسم: علت اصلی استئوپنی یا کاهش جنرال دانسیته‌ی استخوانی در گربه‌ها، به دلیلی مسائل تغذیه‌ای است. تغذیه زیاد با گوشت خصوصاً در چند ماه اول زندگی می‌تواند باعث ایجاد این مشکل شود. گوشت قرمز به دلیل اینکه منبعی غنی از فسفر است، باعث می‌شود که بالانس کلسیم و فسفر در خون بهم بخورد و بدن برای فراهم کردن این بالانس، مجبور است که کلسیم را از استخوان برداشت کند. فلذا پوکی استخوان رخ می‌دهد.

علائم: صاحب حیوان شکایت از لنگش حیوان بدون سابقه‌ی تروما دارد. در نظر صاحبان حیوان تروما به ضربات محکم گفته می‌شود. در حالی که در حیوان مبتلا به پوکی استخوان، یک ضربه‌ی بسیار کوچک یا پریدن از یک ارتفاع کم، می‌تواند باعث ایجاد شکستگی شود.

در پاره‌ای از موارد ممکن است عدم توانایی در ایستادن و راه رفتن و فلجی که ممکن است به دلیل شکستن در ستون مهره‌ها باشد، نیز در حیوانات مبتلا دیده می‌شود.

گاهی اتساع شکم در حیوان نیز دیده می‌شود.



نشانه‌های رادیوگرافیک: 1) اولین نشانه‌ی رادیوگرافیک استئوپروزیس تغذیه‌ای، Osteopenia یا General reduce bone density یا کاهش عمومی دانسیته‌ی استخوانی است. استئوپنی در رادیوگراف‌ها در مراحل پیشرفته به خوبی قابل تشخیص است و در stage های اولیه باید با دقت بیشتری بررسی صورت گیرد. کاهش دانسیته‌ی استخوانی در عکس رادیوگرافی، زمانی قابل رویت است که حدود 50 تا 60 درصد از بافت مینرال استخوان از بین رفته باشد. در این صورت می‌توان در عکس رادیوگرافی با چشم تشخیص داد که دانسیته‌ی استخوانی پایین است. قاعدتاً زمانی که دانسیته‌ی استخوانی پایین باشد ولی مقادیر آن کم باشد، در عکس رادیوگرافی با چشم قابل تشخیص نیست. به همین دلیل در انسان از Densitometry برای تشخیص دانسیته‌ی استخوانی استفاده می‌کنند.

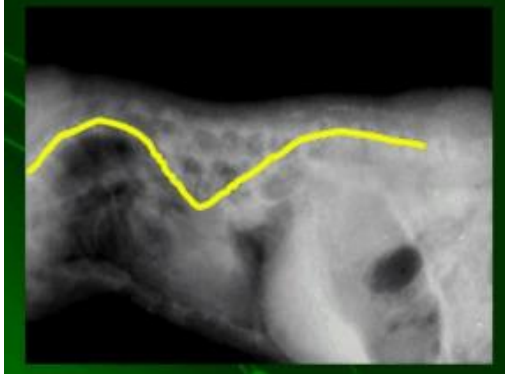


2) همچنین به دلیل کاهش دانسیته‌ی استخوانی، شکستگی‌های پاتولوژیک (تاخورده) یا Folding fracture ها اتفاق می‌افتند. این شکستگی‌ها کامل نیستند و استخوان روی خودش تا می‌خورد و خرد می‌شوند. مثلاً ستون مهره‌ها روی هم خرد می‌شوند و حالت compression پیدا می‌کنند.



3) دفرمیتی‌ها و بدشکلی‌های استخوانی در اندام‌های حرکتی خود را نشان می‌دهد.

4) در حیوانات مبتلا به هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه به دلیل مشکلات تغذیه‌ای، کورتکس استخوان نازک می‌شود که به آن Paper-line cortex گفته می‌شود.



5) دفرمیتی در ستون مهره‌ها به دلیل نرمی استخوان ایجاد می‌شود. دفرمیتی‌ها به شکل Kyphosis (انحنای ستون مهره‌ها به سمت dorsal)، Lordosis (انحنای ستون مهره‌ها به سمت ventral) و Scoliosis (انحنای ستون مهره‌ها به سمت lateral) دیده می‌شوند.

6) دفرمیتی‌های لگن و تنگی کانال لگنی ممکن است اتفاق بیفتد. تنگی کانال لگنی مشکلاتی از قبیل یبوست و سخت زایی در حیوانات ماده به وجود می‌آورد.

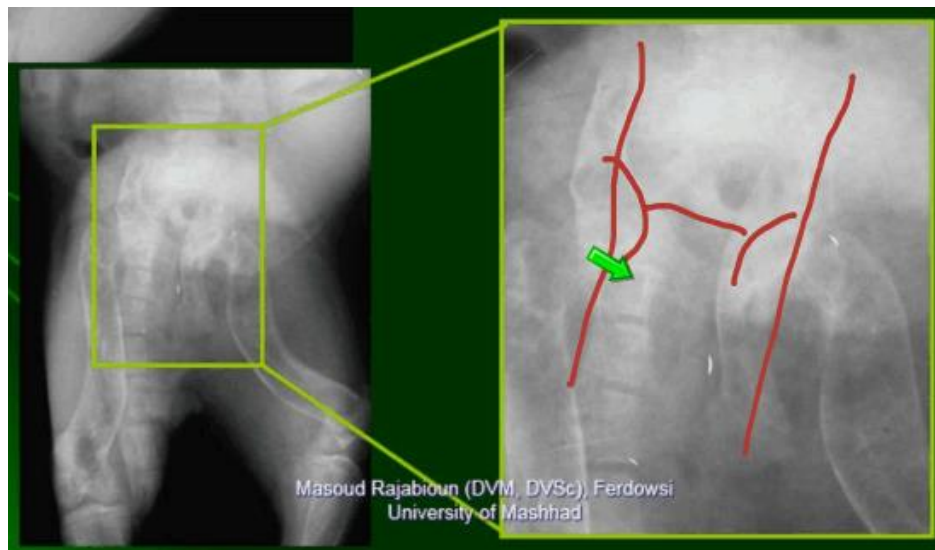
همانطور که در شکل می‌بینید، گاهی دانسیته‌ی استخوانی به قدری پایین می‌آید که نمی‌توان محدوده‌ی طبیعی استخوان را چک کرد

7) اتساع مثانه و کولون هم در این موارد دیده می‌شود.

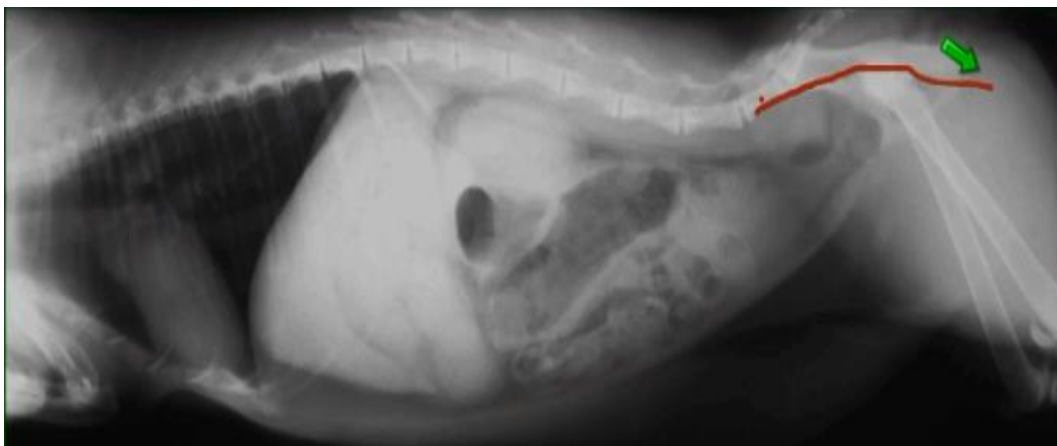


لگن باید انحنایی از پایین به سمت بالا داشته باشد. اما در شکل مشاهده می‌کنید که انحنایی خلاف جهت مورد انتظار دارد (خط زرد).

وقتی نمای VD از لگن گرفته می‌شود، Acetabulum ها باید از هم فاصله داشته باشند. در حالی که در تصویر زیر، Acetabulum ها نزدیک هم قرار گرفته‌اند و عملاً کانال را تنگ کرده‌اند.



استئوپروزیس‌ها با مکمل‌های کلسیمی و ویتامین D قابل درمان هستند. مدت زمان مصرف دارو بسته به stage بیماری حدود 20 روز تا یک ماه است. البته دفورمیتی‌های استخوانی ایجاد شده به حالت نرمال برنمی‌گردد. بنابراین یک ترمی تحت عنوان Old osteoporosis یا استئوپروزیس قدیمی وجود دارد. Old osteoporosis به معنی استئوپروزیس است که درمان شده و دانسیته‌ی استخوانی به حالت نرمال برگشته اما دفورمیتی‌های استخوانی به حالت نرمال برنگشته. مثلاً در شکل زیر انحنای لگن بر خلاف حالت طبیعی خود است و تنگی کانال لگن نیز دیده می‌شود.



○ دیسپلازی مفصل لگنی – رانی یا Hip dysplasia

این بیماری بسیار مهم است. زیرا در صورت عدم توجه به بیماری، حیوانات مبتلا که عمدتاً هم نژاد ژرمن هستند، بعد از تعلیم‌های خاص برای موارد خاص، به دلیل آرتروزهای مفصل Hip خیلی زود بازنشسته می‌شوند. بنابراین زحمت و هزینه‌ی صرف شده برای تعلیم آن‌ها، کارایی لازم را در طول عمرشان نخواهد داشت.

بیماری دیسپلازی یک بیماری developmental و progressive است. progressive بودن آن به این معناست که بعد از گذشت مدت زمانی از عمر حیوان ممکن است دیده نشود ولی با گذشت زمان و پیشرفت بیماری، عارضه‌ی Hip dysplasia خود را نشان دهد. انتظار می‌رود که این بیماری در سگ‌های نژاد بزرگ با رشد سریع دیده شود. اما در همه‌ی نژادها از جمله نژادهای کوچک‌تر نیز دیده می‌شود. بین نژادها، در نژاد ژرمن شفرد از همه شایع‌تر است. حتی در گربه‌سانان هم دیسپلازی دیده می‌شود.

علل: علل بروز دیسپلازی می‌تواند ژنتیکی یا محیطی باشد. اما در هر صورت در مواردی هم که علل محیطی تاثیرگذار است، حتماً باید بیس ژنتیکی در حیوان وجود داشته باشد. به همین دلیل بهتر است که حیوانات مبتلا به این عارضه نسل کشی نشوند. Screening ای که به این منظور انجام می‌شود، باعث می‌شود که نسلی عاری از Hip dysplasia در حیواناتی که برای موارد خاص به کار می‌روند، ایجاد شود.

در Hip dysplasia سر استخوان Femur در حفره‌ی acetabulum به خوبی قرار نمی‌گیرد و دچار بی ثباتی و instability می‌شود. بی ثباتی به دلیل بهم زدن بالانس نیروها باعث تحریک بافت استخوانی و در نتیجه واکنش‌های استئوفیتی خواهد شد.

دیسپلازی مفصل لگنی - رانی

Hip Dysplasia



- بیماری پیشرونده در مفاصل Hip
- نژادهای مستعد
 - سگهای نژاد بزرگ با رشد سریع
 - نژاد ژرمن شفرد
- علل:
 - ژنتیکی
 - محیطی
- سستی (Laxity) و عدم ثبات مفصل
- ایجاد DJD و دررفتگی کامل یا ناقص

دیسپلازی مفصل لگنی - رانی اغلب دو طرفه و گاهی یک طرفه (Uni lateral) است.

علائم بالینی: حیوان در این بیماری درجات مختلفی از لنگش را نشان می‌دهد. نوع راه رفتن حیوان بسیار به ما کمک می‌کند تا به این بیماری شک کنیم.

تشخیص: تشخیص بیماری به کمک رادیوگراف است. رادیوگراف گرفته شده، رادیوگراف VD و Extended است. سپس رادیوگرافی تحت عنوان PennHIP در صورت نیاز گرفته می‌شود. هدف از تهیه‌ی رادیوگراف، در وهله‌ی اول تشخیص Hip dysplasia است. در مرحله‌ی بعد، تشخیص grade بیماری است. grade عارضه بر اساس میزان luxation و sub luxation و میزان SDJD sign ها و علائم آرتروز تعیین می‌شود.

درمان: درمانی که امروزه وجود دارد، جراحی است که برای انجام جراحی، حیوان نباید به بلوغ رسیده باشد. اگر حیوان به بلوغ نرسیده باشد، با دو روش مختلف می‌توان کنترل کرد و تا حدی به حالت اول برگرداند.

یکی از بهترین مسائل هم بحث جفت‌گیری‌های کنترل شده که کمک می‌کند تا نسل‌های بعد عاری از عارضه باشند.




- یک یا دوطرفی (اغلب دو طرفی و گاهی یک طرفی)
- علائم بالینی
 - درجات مختلف لنگش
 - عدم تطابق علایم بالینی و رادیولوژی در پاره ای موارد
- درمان؟!
 - جراحی: گران و گاهی ناموفق
 - جفت‌گیری کنترل شده
- بهترین روش تشخیص: رادیولوژی
- موسسه‌های تشخیص بیماری در دنیا

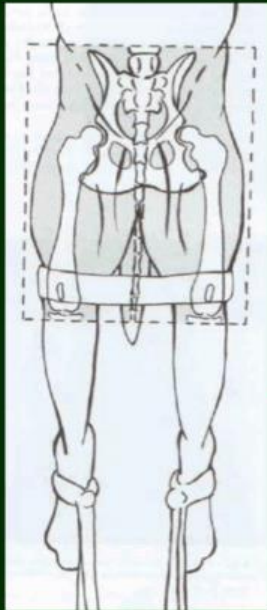
Masoud Rajabioun (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad

برای تهیه‌ی رادیوگراف Extended VD، حیوان رو به پشت خوابانده می‌شود. پاها کشیده می‌شود. در رادیوگرافی که تهیه می‌شود، پا باید کاملاً کشیده باشد و از مفصل تارس به سمت داخل rotate شود. هیچ گونه چرخشی نباید در لگن وجود داشته باشد.

Hip Dysplasia

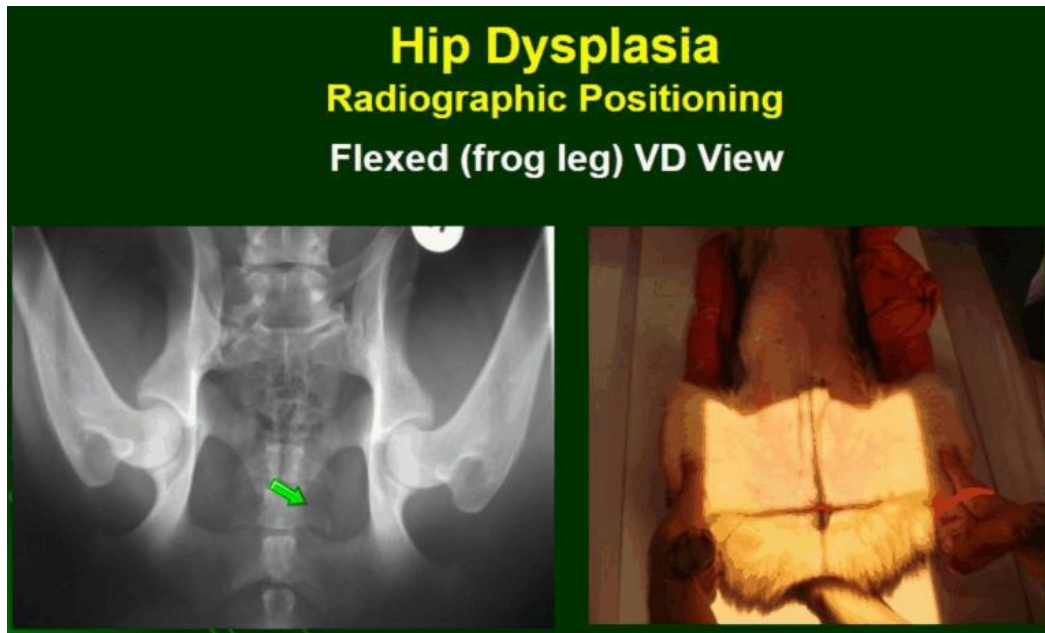
Radiographic Positioning

Extended VD View

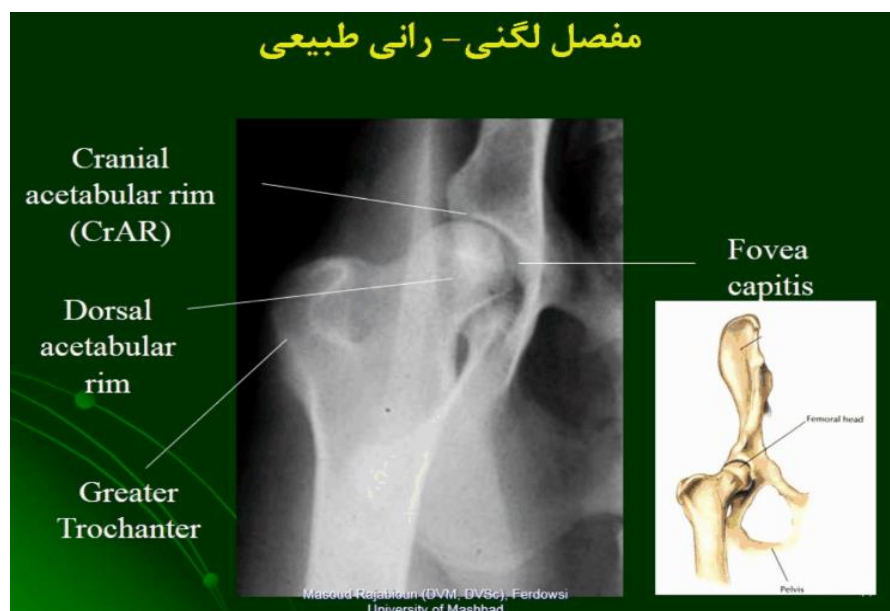
Masoud Rajabioun (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad

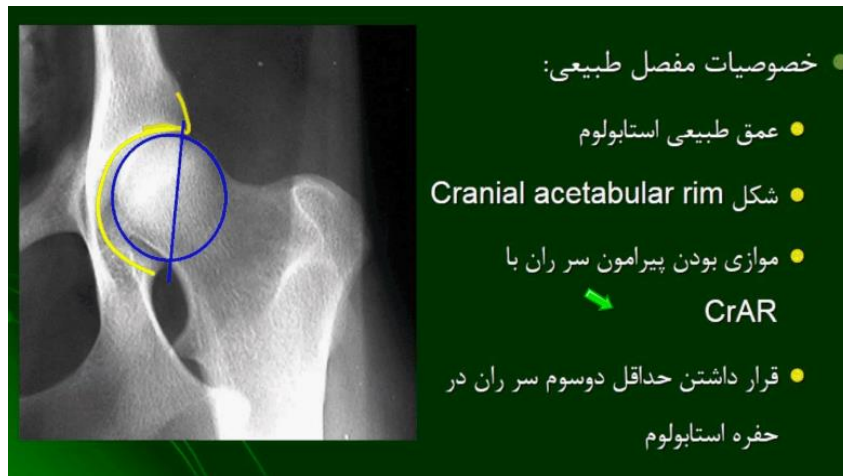
نوع دیگری از رادیوگراف به نام Frog leg یا Flexed VD جود دارد که برای بررسی استئوفیت‌ها در سطح dorsal گرفته می‌شود. برای تهیه‌ی این رادیوگراف، حیوان VD خوابانده می‌شود. پاها به حالت قورباغه‌ای و به سمت جلو push می‌شود و رادیوگراف گرفته می‌شود.



○ علائم رادیولوژی مفصل رانی – لگنی طبیعی

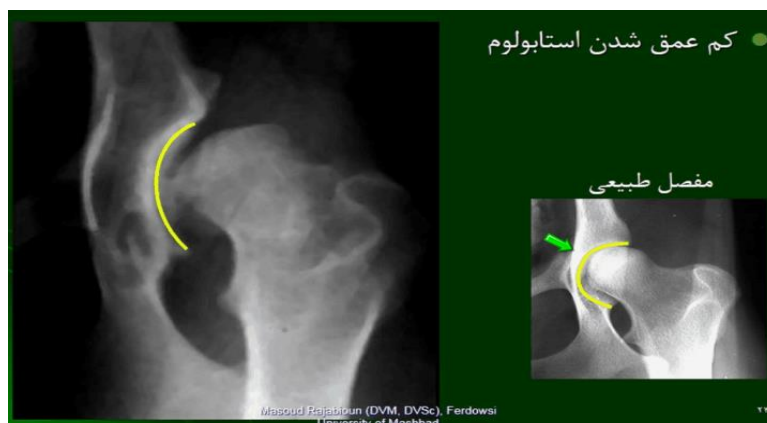
انتظار بر این است که در یک مفصل طبیعی، دو سوم از سر استخوان داخل حفره‌ی acetabulum قرار گرفته باشد. بنابراین در مشکلات مفصلی، اگر luxation یا sub luxation وجود داشته باشد، قابل رویت است. همچنین در حالت طبیعی انتظار می‌رود که Cranial acetabular rim شکل ملایمی داشته باشد. همچنین انتظار می‌رود که پیرامون سر استخوان ران با سطح مفصلی کنارش موازی باشد.





○ علائم رادیولوژی دیسپلازی مفصل لگنی - رانی

عدم حضور ویژگی‌های بالا، نشان از وجود دیسپلازی است. همانطور که در تصویر سمت چپ مشاهده می‌کنید، کمتر از دو سوم سر استخوان فمور در حفره acetabulum قرار گرفته. زیرا عمق حفره acetabulum کم است که نشانه‌ی مهمی از Hip dysplasia است. همچنین اسکروتیک شدن لبه‌ها و تشکیل استئوفیت‌ها در سر و گردن فمور مشاهده می‌شود و استخوان بد شکل شده است.



در تصویر، تغییر شکل cranial acetabular rim و همچنین موازی نبودن آن در دو طرف مشاهده می‌شود. این موارد نشانه‌ی sub luxation دو طرفه و دیسپلازی مفصل لگنی - رانی است.





- کم عمق شدن استابولوم
- تغییر شکل CrAR
- چفت نشدن سر ران در حفره استابولوم (در رفتگی مفصل)

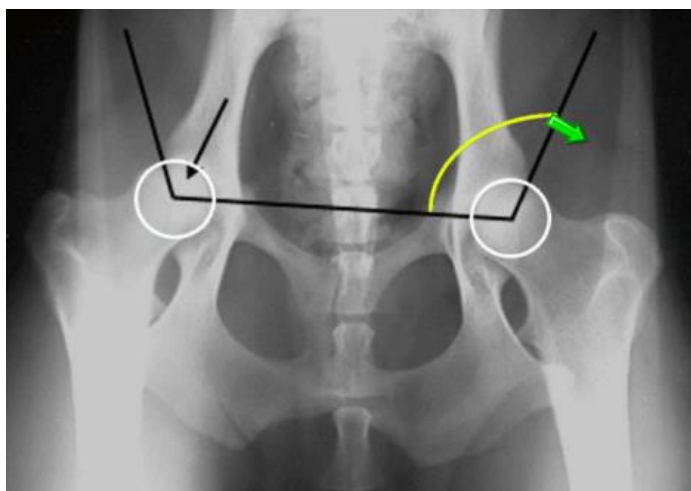
در تصویر می بینید که حفره ی acetabulum عمقی ندارد و عملاً سر استخوان ران بیرون است و Hip luxation کامل را می توان در تصویر مشاهده کرد.



- علائم SDJD
- تشکیل استئوفیت در استابولوم و سر ران و گردن استخوان ران
- بد شکل شدن سر استخوان ران
- ضخیم شدن گردن استخوان ران

پس علائم دیسپلازی مفصل لگنی - رانی شامل luxation, sub luxation, کم عمق بودن حفره ی acetabulum و به تبع آرتروز ایجاد شده، بد شکلی شدن سر استخوان ران، تشکیل استئوفیت در لبه های acetabulum، گردن و سر استخوان فمور و افزایش ضخامت گردن استخوان ران می باشد.

برای تعیین زاویه ی دیسپلازی مفصل لگنی - رانی در مواردی که sub luxation های خفیف تر وجود دارد، از روشی به نام

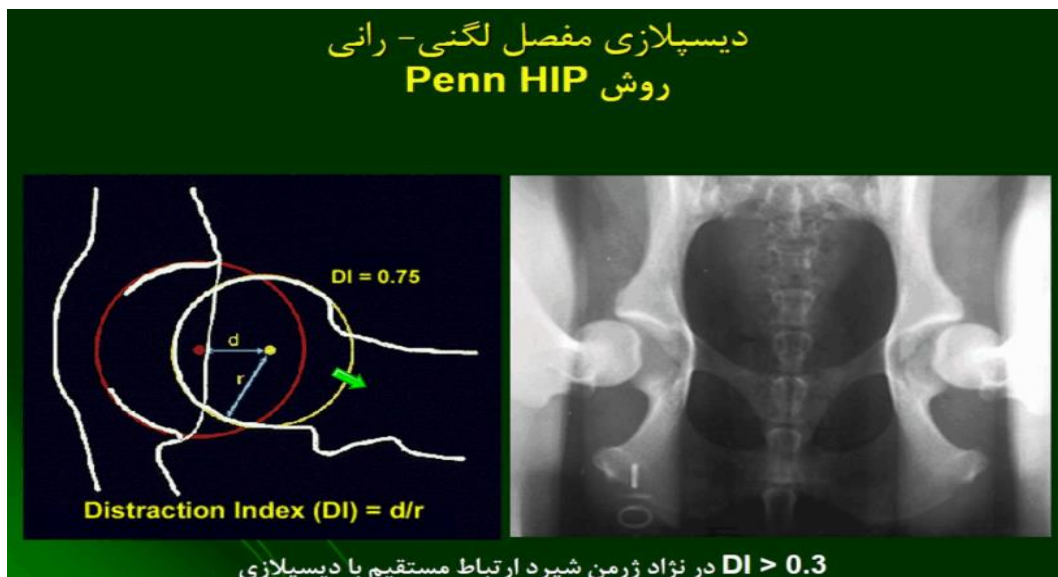


Norberg method یا روش نوربرگ استفاده می کنند. روش نوربرگ در تشخیص دررفتگی های ناقص به کار می رود. در این روش، دو دایره به مرکزیت neck فمور رسم می شود. مرکز دو دایره را به هم وصل می کنند. سپس خطی را نیز از مرکز دایره به CrAR وصل می کنند و زاویه ی به دست آمده را اندازه می گیرند. در حالت طبیعی، این زاویه باید برابر یا بیشتر از 105 درجه باشد. اگر این زاویه کمتر باشد، به این معنی است که سر استخوان فمور به سمت lateral رفته که به معنی sub luxation است.

در حیواناتی که نابالغ هستند و سنشان پایین تر است (حدود 16 هفتگی)، از روش PennHIP که در دانشگاه پنسیلوانیا ابداع شده، استفاده می‌شود. در این روش، یک device در وسط پا قرار می‌گیرد و با اعمال نیرو در دو جهت، عملاً دررفتگی بهتر نشان داده می‌شود.



دو دایره یکی به محوریت حفره ی acetabulum و دیگری به محوریت head فمور ترسیم می‌شود. سپس مرکز این دو دایره را به هم وصل می‌کنند و مقدار آن را برابر d یا distance در نظر می‌گیرند. همچنین شعاع دایره‌ای که به محوریت head استخوان فمور ترسیم شد، اندازه‌گیری می‌کنند و مقدار آن را برابر r قرار می‌دهند. سپس با تقسیم d بر r، Distraction Index یا DI را محاسبه می‌کنند. اگر DI در ژرمن شیردها بزرگ‌تر از 0.3 باشد، ارتباط مستقیم با دیسپلازی مفصل لگنی - رانی دارد. اهمیت دیسپلازی بسیار بالاست و بهتر آن است که در حیوانی که قرار است تربیت شوند، حتماً از لحاظ دیسپلازی مفصل لگنی - رانی مورد ارزیابی قرار بگیرند.

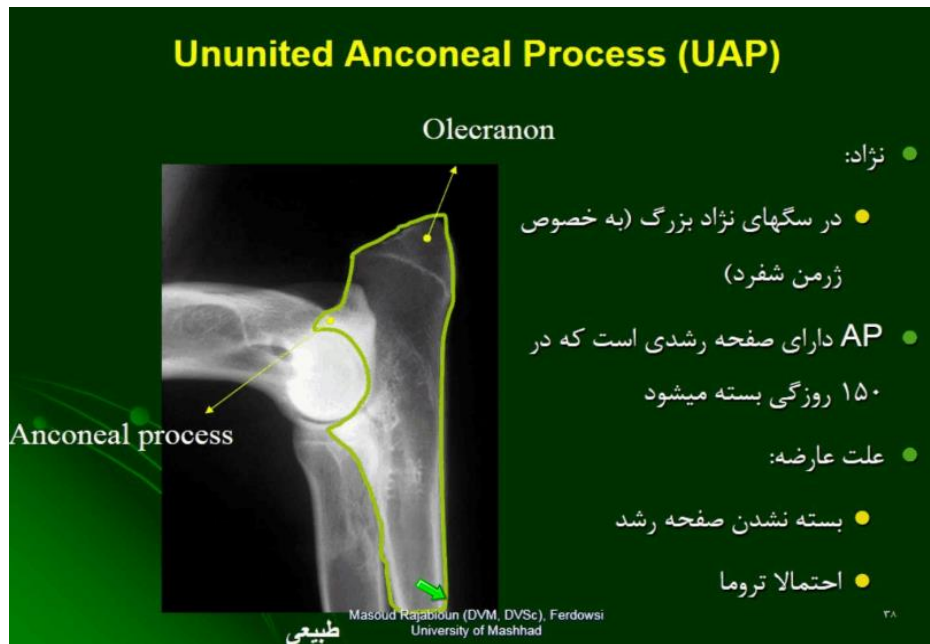


Ununited Anconeal Process (UAP) ○

یکی دیگر از عوارضی که در حیوانات در حال رشد دیده می‌شود، عارضه‌ای تحت عنوان UAP است. همانطور که گفتیم عوارضی در حیوانات در حال رشد دیده می‌شود که مفاصل را به صورت اولیه درگیر می‌کند مثل Hip dysplasia و Elbow dysplasia. Elbow dysplasia ترمی است که به صورت کلی برای تعدادی از عوارضی استفاده می‌شود که می‌تواند مفصل elbow را درگیر کند و در نهایت موجب آرتروز و استئوآرتروز در مفصل elbow شود. یکی از این عوارض، UAP است.

در قسمت پروکسیمال استخوان Ulna، قسمتی به نام Olecranon وجود دارد. در ادامه‌ی Olecranon به سمت cranial، زائده‌ای منقاری شکل به نام Anconeal process وجود دارد. زائده‌ی منقاری شکل ادامه پیدا می‌کند و در پایین زائده‌ای به نام Coronoid process قرار دارد.

زمانی که حیوان رو به رشد است، Anconeal process یک ossification و مرکز استخوان سازی جدا دارد. بعد از 150 روزگی با استخوان مادر یکی می‌شود. به دلایل مختلفی مثل تروما و بسته نشدن صفحه‌ی رشد و ... ممکن است بعد از 150 روزگی، Anconeal process یکی نشود. یکی نشدن استخوان Anconeal process با استخوان اصلی، عارضه‌ی UAP را ایجاد می‌کند که زمینه‌ساز استئوآرتروز در مفصل elbow می‌شود و می‌توان ترم elbow dysplasia را برای آن به کار برد.



علائم : در این عارضه، حیوان درد دارد. ممکن است لنگش خفیف دیده شود و حیوان خود را آداپته کند. range of motion مفصل ممکن است کاهش پیدا کند. ممکن است در palpation و flex و extend کردن مفصل، حیوان درد نشان دهد.

تشخیص : بهترین تکنیک برای تشخیص رادیوگرافی است. بهترین نما برای ثبت رادیوگراف lateral و flexed-lateral است. نمای flexed-lateral کمک می‌کند که سایه‌ی Anconeal process از روی سایه‌ی humerus epicondyle برداشته شود و ارزیابی بهتر و راحت‌تر شود.

- علائم بالینی:
- لنگش
- درد در مفصل آرنج در ملامسه
- رادیوگرافی مناسب:
- Flexed-Lat.
- عارضه معمولاً دو طرفه است

UAP هم مانند hip dysplasia یک عارضه‌ی دو طرفه است.

در تصویر می‌توانید یک رادیوگراف flexed-lateral از مفصل elbow را ببینید. همانطور که می‌بینید در محل نشان داده شده، Anconeal process با استخوان اصلی فیوز نشده. اگر سن حیوان از 150 روز گذشته باشد، به عارضه‌ی UAP مبتلاست. در این کیس حتماً سن از 150 روز گذشته. زیرا در سطح استخوان یک سری از واکنش‌های استئوفیتی وجود دارد که نشان دهنده‌ی استئوآرتروز است که نشان می‌دهد مدتی از عارضه گذشته و حیوان مبتلا به SDJD شده که برای درمان آن نیاز به عمل جراحی است.



Osteochondritis Dissecans یا استئوکندروزیس

یکی دیگر از عارضه‌هایی که در دام‌های کوچک وجود دارد، عارضه‌ی استئوکندروزیس است. در بدن، تغذیه‌ی غضروف‌هایی که در سطوح مفصلی هستند، از طریق انتشار صورت می‌گیرد. حیواناتی که جوان هستند، میزان غضروف در سطوح مفصلی آن‌ها بیشتر از بافت استخوانی آن‌هاست. عملاً همین غضروف‌ها هستند که شروع به تبدیل شدن به بافت استخوانی می‌کنند و لایه‌ی اپی فیزیال را می‌سازند. برای این که بافت غضروف تبدیل به بافت استخوانی شود، یک روند زمانی مشخصی دارد. اگر به هر دلیلی بخواهیم این روند را تسریع کنیم، مثلاً صاحبان دامی که حیوان خود را over feeding می‌کنند و high energy به حیوانات خود غذا می‌دهند و میزان زیادی غذا در اختیار دام می‌گذارند یا آن‌هایی که از هورمون‌های آنابولیک استفاده می‌کنند، سرعت رشد حیوان زیاد می‌شود و در نتیجه تبدیل غضروف به استخوان با مشکل مواجه می‌شود و عملاً غضروف جا می‌ماند. وقتی که غضروف جا می‌ماند، Thicken و ضخیم می‌شود و خون‌رسانی با مشکل مواجه می‌شود. وقتی خون‌رسانی به نقاط سطحی کاهش پیدا می‌کند، باعث جدا شدن تکه‌ای از غضروف می‌شود. در این حالت غضروف مرده و به راحتی جدا می‌شود. غضروفی که جدا می‌شود، دو حالت دارد:

- 1) ممکن است به تنهایی از سطح مفصلی جدا شود. در این حالت چون غضروف را نمی‌توان دید، بنابراین غضروف جدا شده و محل جدا شدگی و defect هم قابل تشخیص نیست.
- 2) می‌تواند همراه با subchondral bone جدا شود. در این حالت هر دو قابل رویت هستند. البته در خیلی از موارد defect و بی‌نظمی موجود در سطح مفصل دیده می‌شود. ولی خود قطعه‌ی جدا شده که اصطلاحاً به آن Osteochondral fragment (قطعه‌ی غضروفی – استخوانی) قابل رویت نخواهد بود.

این عارضه در سنین 4 تا 9 ماهگی بیشتر دیده می‌شود. در نژادهای بزرگ نظیر باکستر مستعدتر هستند.

نواحی شایع : شایع‌ترین ناحیه‌ی ضایعه در دام‌های کوچک، یک سوم خلفی سر استخوان بازو است. همچنین در کندیل میانی استخوان بازو و Medial and lateral trochlear ridge های استخوان talus و کندیل‌های استخوان ران نیز دیده می‌شود.

- علت
- افزایش ضخامت غضروف مفصلی به دلایل ناشناخته
- سن ابتلا
- 4 تا 9 ماهگی
- نژادهای مستعد
- نژاد بزرگ نظیر باکسر
- نواحی شایع
- یک سوم خلفی سر استخوان بازو
- کندیل میانی استخوان بازو
- Medial and lateral trochlear ridges of the talus
- کندیل‌های استخوان ران

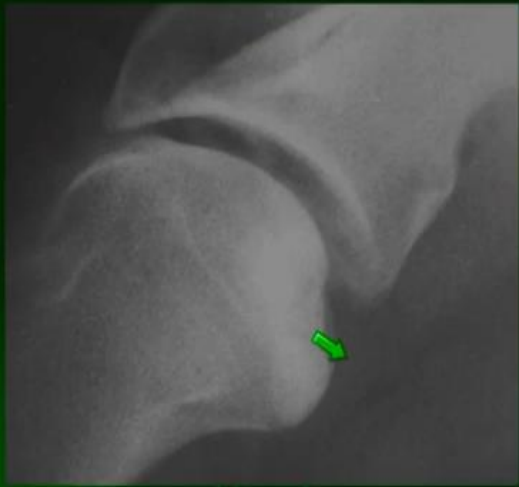
علائم بالینی : معمولاً حیوانات نابالغ با درد مراجعه می‌کنند. همچنین حیوان لنگش weight bearing یعنی لنگش همراه با وزن‌گیری دارد. در اغلب موارد بیماری دو طرفه است اما لنگش در یک اندام دیده می‌شود. دامنه‌ی حرکت کوتاه است. حیوان سریع دست خود را می‌گذارد و برمی‌دارد که نشانه‌ی وجود درد در ناحیه است. یکی از نقاط درد در حیوانات نابالغ، محل‌های شایع استئوکندروزیس است که شایع‌ترین آن در استخوان بازو است. در شکل شماتیک می‌بینید که یک قطعه fragment جدا شده و قسمتی از بافت غضروف جدا شده. اگر هم غضروف به همراه استخوان جدا شود، قابل رویت است. درد در flexion و extension و تحرک و فعالیت وجود دارد.

- **علائم بالینی:**
- در اغلب موارد بیماری دو طرفه است اما لنگش در یک اندام
- درد در باز و خم کردن مفصل
- متعاقب افزایش فعالیت و تحرک لنگش بدتر میشود



در تصویر رادیوگراف lateral مفصل shoulder دیده می‌شود. گفتیم که استخوان‌ها بایستی صاف و صیقلی باشد. اگر در تصویر دقت کنید، می‌بینید که در بعضی نواحی (فلش سبز)، سطح استخوان دچار بی‌نظمی می‌شود. بی‌نظمی موجود نشان می‌دهد که تکه‌ای از استخوان همراه با غضروف است. قاعدتاً استخوان همراه با cartilage جدا می‌شود. یعنی subchondral bone به همراه cartilage جدا می‌شود. در مفصل شولدر، علاوه بر فضای مفصلی، غلاف‌های تاندونی در cranial groove وجود دارند. قطعه‌ی جدا شده گاهی می‌تواند وارد غلاف‌های تاندونی شود و افتادن سایه‌ی استخوان بر روی این غلاف، به ما اجازه‌ی رویت تکه‌ی کنده شده را نمی‌دهد. این حالت هم می‌تواند زمینه‌ساز بروز آرتروز شود. عملاً در مراحل پیشرفته استئوآرتروزیس می‌دهد. تصویر ریز، تصویر بسیار تیپیکی است. ممکن است شکل‌های بسیار ظریف‌تری وجود داشته باشد که تشخیص آن‌ها باید با دقت بالاتری صورت گیرد.

Osteochondritis Dissecans



● **علائم رادیوگرافی:**

- نقص در استخوان زیر غضروف
- گاهی اوقات مشاهده غضروف جدا شده و کلسیفیه شده یا مشاهده قطعه کوچکی از استخوان زیر غضروفی جدا شده
- اسکروزیس استخوان زیر غضروف
- در مراحل پیشرفته: استئوآرتروزیس

○ نکروز غیرعفونی سر استخوان ران یا Aseptic necrosis of femoral head

بیماری دیگری که در دام‌های کوچک وجود دارد و حائز اهمیت است، نکروز غیرعفونی سر استخوان است. این عارضه مانند دیسپلازی مشابه انسانی دارد. به این عارضه در انسان AVN یا Avascular Necrosis نام دارد.

● **نژادهای مستعد**

- سگهای نژاد کوچک و عروسکی
- سن ابتلا: ۱ تا ۲ سالگی
- علت: دقیقاً مشخص نیست
- اشکال در خون رسانی اپی فیز سر استخوان ران
- کلاپس سر استخوان ران

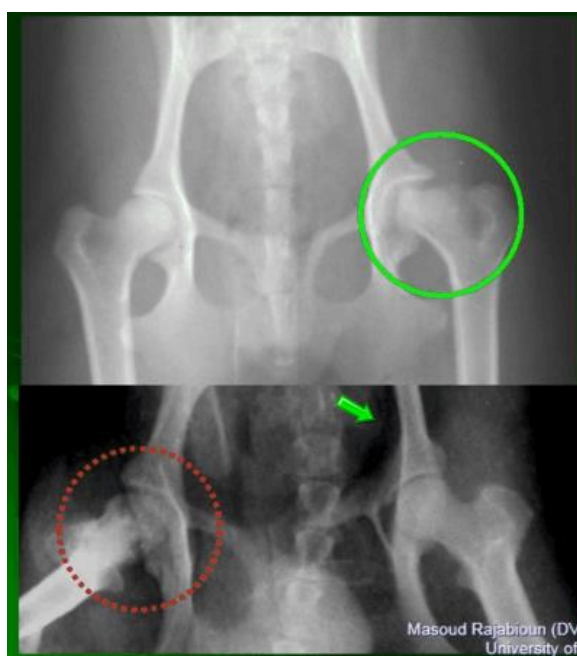
این بیماری در سگ‌های نژاد کوپ و عروسکی (toy breed) بیشتر دیده می‌شود. در سن بین یک تا دو سالگی بیماری دیده می‌شود. حیوان با علامت لنگش مراجعه می‌کند. لنگش‌ها عمدتاً weight bearing هستند. اما اگر شکستگی هم در ناحیه هم رخ بدهد، در این حالت وزن نمی‌گیرد و لنگش از نوع non weight bearing است.

- علت این بیماری هنوز مشخص نیست. اما قاعداً خون‌رسانی به neck فمور دچار اختلال می‌شود و نقاط لیز در head فمور شکل می‌گیرد. در نهایت کلیس سر استخوان ران خواهیم داشت.
- در نکرور غیر عفونی سر استخوان ران، بهترین نما، نمای VD از استخوان لگن است. تنها راه تشخیص قطعی هم همین است. البته در مواردی که مشکوک باشند، در انسان CT انجام می‌دهند تا ببینند که میزان نکرور چقدر است.
- معمولاً عوارض این بیماری یک طرفه است.

رادیولوژی

در مراحل اولیه، فقط لیز استخوانی در head فمور دیده می‌شود. لیز استخوانی در رادیوگراف به صورت نقاط رادیولوسنت دیده می‌شود. پس در مراحل اولیه، نقاط ریز رادیولوسنت در سر استخوان فمور قابل رویت است.

با پیشرفت بیماری، نقاط لیز زیاد می‌شوند و یکپارچگی head فمور را از بین می‌برند و عملاً femoral head collapse ایجاد می‌شود که سر استخوان فمور روی خودش کلیس می‌کند. در خط چین قرمز، مرحله‌ای را می‌بینید که head فمور دچار لیز استخوانی شده و head استخوان در سمت چپ نسبت به سمت راست، رادیولوسنت‌تر است. وقتی در این مرحله کلیس می‌کند، به شکل بالا با دایره سبز دیده می‌شود. احساس می‌شود که فضای مفصلی در یک سمت بیشتر شده و شکل head فمور کوچک‌تر شده. اگر بیماری پیشرفته شود، آرتروز هم ایجاد می‌شود و نشانه‌های آرتروز هم دیده می‌شود. اگر صاحب دام به لنگش weight bearing دام توجه نکند و مدت زیادی از عارضه بگذرد، بیماری دیرتر از موعد تشخیص داده می‌شود و در نتیجه کیس با استئوآرتروز شدید که به صورت uni lateral در hip یک سمت دیده می‌شود، مراجعه می‌کند. این حالت ممکن است به دلایل دیگر هم رخ دهد. یکی از این دلایل این است که حیوان عارضه‌ی Aseptic Necrosis of Femoral Head را در یکی دو سالگی داشته و دیر تشخیص داده شده و بیماری به این نقطه رسیده.



علائم رادیولوژی

- کوچک شدن سر ران نسبت به استابولوم ← افزایش فضای مفصلی
- از بین رفتن حاشیه صاف سر استخوان سر ران
- گاهی مشاهده نواحی کاهش اپسیتی سر استخوان ران
- تغییرات دژنراتیو ثانویه مفصلی (SDJD)

Masoud Rajabioun (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad

درمان: در انسان برای درمان سر استخوان فمور را برمی دارند و به جای آن پروتز می گذارند. اما در حیوانات این کار را نمی کنند. زیرا بسیار گران است. در ایران، Femoral head osteotomy انجام می دهد و عملاً head آسیب دیده ی استخوان فمور را قطع می کنند. در نتیجه یک مفصل کاذب در این ناحیه ایجاد می شود و حیوان می تواند بدون این که مشکلی برایش پیش بیاید، به زندگی ادامه دهد.

Osteomyelitis and Bone Neoplasm ○

با پاسخ های استخوانی productive و non productive و osteolytic آشنا شدیم. در خصوص پاسخ های استخوانی، یک تقسیم بندی کلی وجود دارد. قدم اول این است که تشخیص دهیم پاسخ استخوانی وجود دارد یا خیر. در مرحله ی دوم باید نوع پاسخ استخوانی تشخیص داده شود. در سومین مرحله باید تشخیص دهیم که پاسخ استخوانی از نوع aggressive یا non aggressive است تا بر اساس آن تشخیص دهیم که ضایعه aggressive یا non aggressive است.

- 1) **ضایعات Non-Aggressive:** ضایعات خوش خیم و degenerative هستند و روند chronic را طی می کنند.
 - 2) **ضایعات Aggressive:** ضایعات active و فعالی هستند که خیلی سریع رخ داده اند. فاصله زمانی شروع ضایعه تا مراجعه کوتاه است. وقتی به این نتیجه برسیم که ضایعه ای از نوع Aggressive است، حتماً باید رادیوگراف از محوطه ی Thoracic گرفته شود. برای قطعیت، می توان یک FNA (Fine Needle Aspiration) یا Bone Biopsy تهیه کرد.
- ضایعات Aggressive و Non-Aggressive علائم و نشانه های متفاوتی دارند. برای تشخیص این دو ضایعه از هم باید به نکات زیر توجه شود:

- 1) **تخریب استخوان یا Presence of bone destruction:** انتظار می رود که در پاسخ های استخوانی در موارد طبیعی، شکل طبیعی استخوان دیده شود. اما اگر شکل طبیعی استخوان بهم ریخته باشد و تخریب دیده شود، نشان از واکنش Aggressive است. در واکنش های Non-Aggressive تخریب استخوان وجود ندارد.
- 2) **بهم خوردن یکپارچگی کورتکس استخوان یا Cortical disruption:** تشخیص این مورد سخت تر است. اگر در قسمت هایی کورتکس استخوان از بین رفته باشد و سطح آن ناهموار و نامنظم باشد، نشان از واکنش Aggressive است.
- 3) **Pattern of bone lysis:** لیز استخوانی از نوع geographic، خوش خیم است. اما هر چه نقاط لیز، ریزتر و مشابه هم باشند، نشان دهنده ی بدخیم تر بودن مسیر طی شده است. در نتیجه لیزهای استخوانی از نوع moth-eaten و permeative بدخیم ترند.
- 4) **Type of periosteal reaction:** واکنش های پریوستی که حالت palisade-like و lamellar داشته باشند، نشان دهنده ی موارد عفونی و Non-Aggressive هستند. واکنش های پریوستی sun-burst و Codman's triangle نشان دهنده ی ضایعات Aggressive هستند.
- 5) **Characteristics of the zone of transition:** zone of transition به این معناست که آیا می توانید محدوده ی بین بافت سالم و بافت ناسالم یا پاتولوژیک را از هم تفکیک کنید. اگر نتوانید محدوده ی بین بافت سالم و بافت ناسالم را

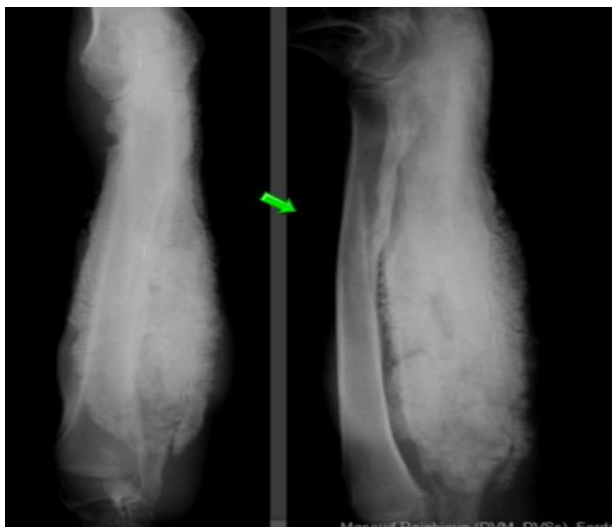
تعیین کنید، ضایعه به سمت Aggressive بودن می‌رود. اما اگر محدوده‌ی بین بافت سالم و ناسالم مشخص باشد، ضایعه Non-Aggressive است.

(6) Location of lesions : ضایعات توموری و نئوپلاسم‌های استخوانی معمولاً در محل‌های خاصی بیشتر دیده می‌شوند. بنابراین محل ضایعات نیز می‌تواند در تشخیص به ما کمک کند.

(7) Rate of the change : همانطور که گفته شد، پیشرفت ضایعات Aggressive بسیار سریع اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال در یک ضایعه‌ی Aggressive، مقایسه دو رادیوگراف به فاصله‌ی 10 روز، تغییرات زیادی را نشان می‌دهد. در حالی که در واکنش‌های Non-Aggressive همچین اتفاقی نمی‌افتد.

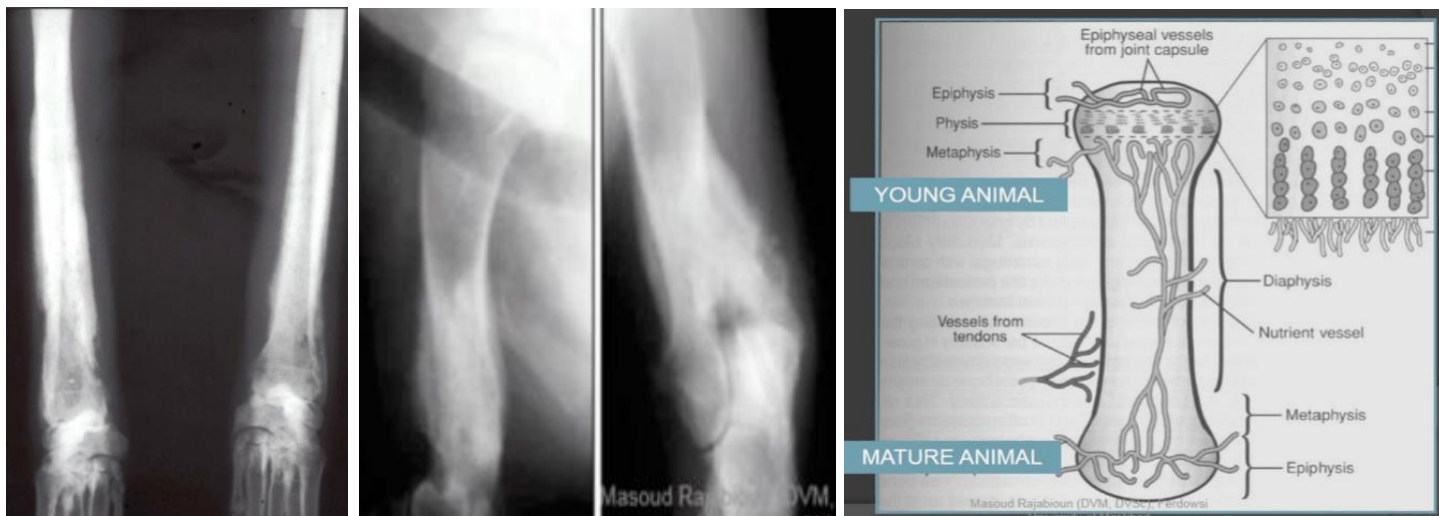
Osteomyelitis ○

استئومیلیت، همانطور که از اسمش مشخص است، ترکیبی از استئوئیت (Osteitis) و میلیت (Myelitis) و پریوستیت (Periostitis) است. در نتیجه کل استخوان درگیر عفونت خواهد شد. عوامل مختلفی می‌توانند باعث بروز استئومیلیت شوند. استئومیلیت به شکل‌های مختلفی بروز می‌کند.



منشا ورود عامل عفونی :

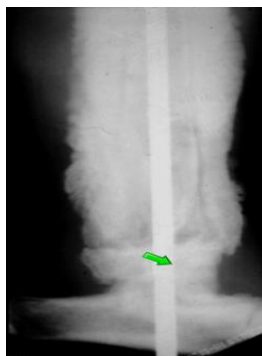
(1) Haematogenous : عامل عفونت به دلایل مختلف می‌تواند از طریق خون به استخوان وارد شود. این عفونت‌ها معمولاً دو طرفه (bilateral) و متقارن (symmetrical) هستند. معمولاً حیوانات جوان را درگیر می‌کنند. معمولاً در جاهایی که خونرسانی بیشتر است مثل ناحیه‌ی متافیز و Nutrient foramina، درگیری بیشتر است. به این دلیل که حیوانات در حال رشد هستند، در نواحی مجاور صفحه‌ی رشد، خونرسانی بالاست و درگیری بیشتر اتفاق می‌افتد.



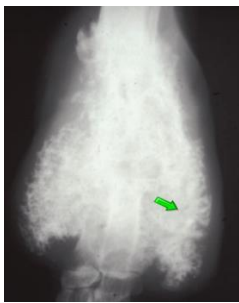
(2) Trauma : تروماهایی که باعث open wound هایی در بافت نرم می شود، باعث عفونت بافت نرم و به تبع آن عفونت بافت سخت را ایجاد می کند. یکی از شایع ترین تروماهای ایجاد شده، penetrating wound است که در اثر گاز گرفتگی ها و دعواهایی که بین سگ ها و گربه ها اتفاق می افتد، ایجاد می شود. gunshot wound ها که در اثر شلیک گلوله به بدن حیوانات ایجاد می شوند، می توانند باعث ایجاد زخم های نافذ شوند. همچنین ساچمه یا گلوله ممکن است خود بافت استخوان را به طور مستقیم درگیر کند. همچنین open fracture ها که در تروماهای مختلف ممکن است دیده شوند، open wound یا زخم های بازی را ایجاد می کنند که می توانند حیوان را مستعد عفونت های استخوانی بکنند.



(3) Extension : این روش را نمی توان به عنوان روش اصلی در نظر گرفت. اما در مواردی ممکن است این روند هم مشاهده شود. در این روش، قسمتی از بافت استخوان درگیر می شود و درمان نمی شود و به تدریج مفصل را درگیر می کند و بعد از مفصل کراس می شود و عبور می کند (crosses joints). مثلاً در تصویر متاکارپ درگیر شده و بند اول را نیز درگیر کرده.

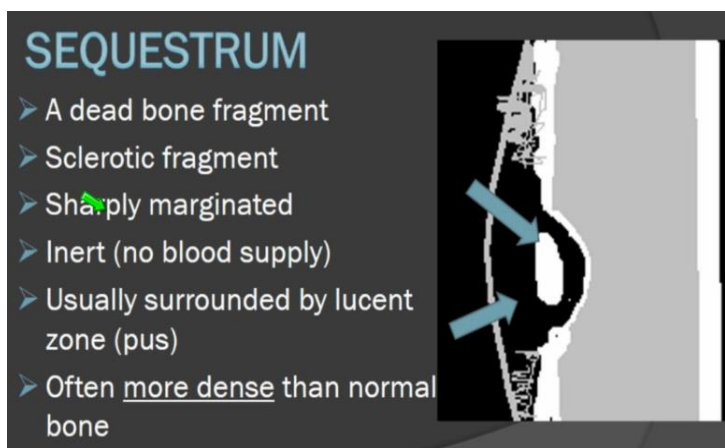


(4) Iatrogenic : عفونت هایی هستند که به دست خودمان ایجاد می شود. مهم ترین مثال این نوع از عفونت ها، عفونت هایی هستند که در حین عمل و زمانی که در درمان مداخله صورت می گیرد، ایجاد می شوند. در این صورت ما خودمان عفونت را وارد بافت نرم می کنیم. مثلاً اگر بدون رعایت اصول آسپتیک بخواهیم از بافت سخت نمونه گیری کنیم، ممکن است عفونت را وارد کنیم. یا اگر pin یا plate هایی که در بافت قرار داده می شوند آلوده باشند یا به طور کامل استریل نشده باشند، می توانند عفونت را به داخل استخوان تلقیح کنند.

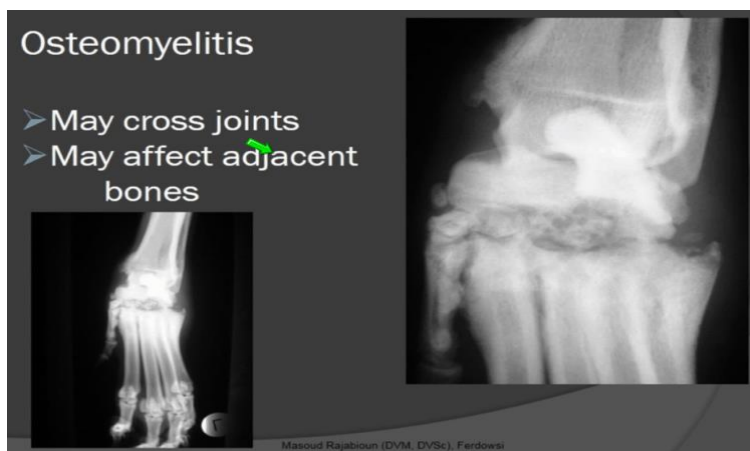


عفونت‌ها می‌توانند منشأ باکتریایی (Bacterial)، تک یاخته‌ای (Protozoal) و یا قارچی (Fungal) داشته باشند. تشخیص انواع آن‌ها از هم بر عهده میکروبیولوژی است.

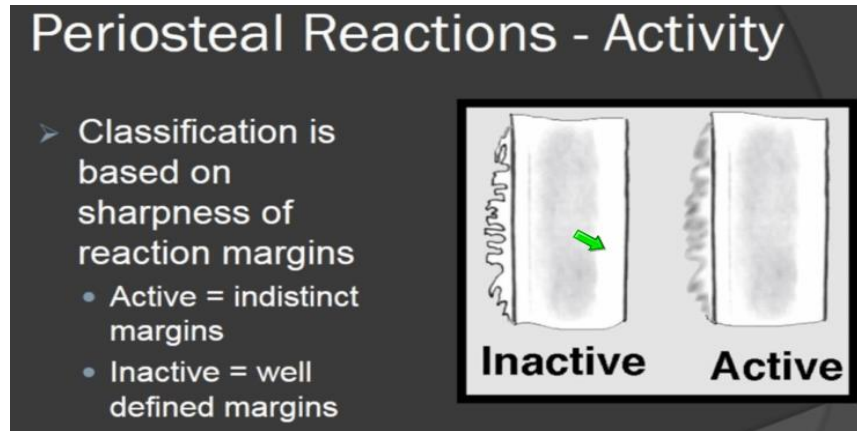
عفونت‌های استخوانی ممکن است قطعه‌ای را به صورت **dead body** ایجاد کنند. یعنی قطعه و **fragment** ای از بافت استخوانی جدا شده و **blood supply** ندارد و به وسیله‌ی محدوده‌ی لوسنتی احاطه شده. به این قطعات **Sequestrum** گفته می‌شود. **Sequestrum** ها قطعاتی از بافت استخوانی هستند که به دلیل لیزهای عفونی و عفونت‌های استخوانی، خونرسانی به آن‌ها قطع شده و از استخوان مادر جدا شده‌اند. این قطعات اسکروتیک و **dense** تر می‌شوند. همانطور که در شکل با فلش آبی مشخص شده، در اطراف لوسنت تر است.



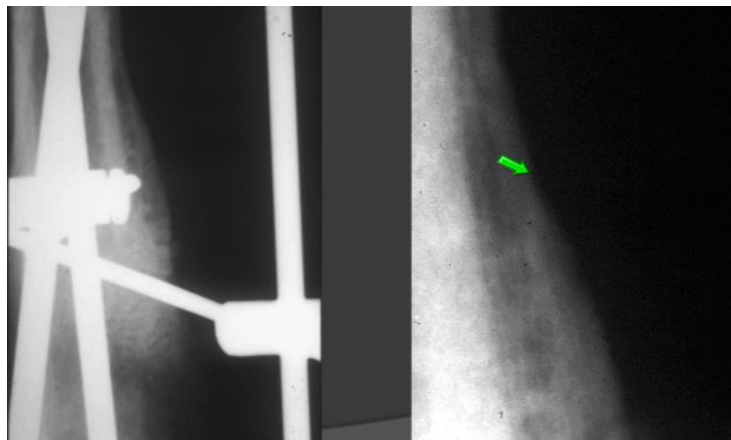
گفتیم که استئومیلیت می‌تواند از مفاصل عبور کند. در بحث عفونت مفاصل‌ها، با **septic arthritis** آشنا شدیم. **septic arthritis** می‌تواند مفاصل را درگیر کند و لیزهای استخوانی بدهد که عملاً این هم نوعی از عفونت استخوانی است که مایع مفصلی را درگیر می‌کند و به دنبال آن، استخوان‌های مجاور مایع مفصلی را درگیر می‌کند. اگر **septic arthritis** درمان شود، باز هم مفصل کارایی خودش را از دست داده است. اما اگر درمان نشود، می‌تواند **cross joint** بدهد. یعنی از مفصل عبور کند و به عنوان مثال در شکل، استخوان‌های متاکارپ را که در دیستال قرار دارند، درگیر کند.



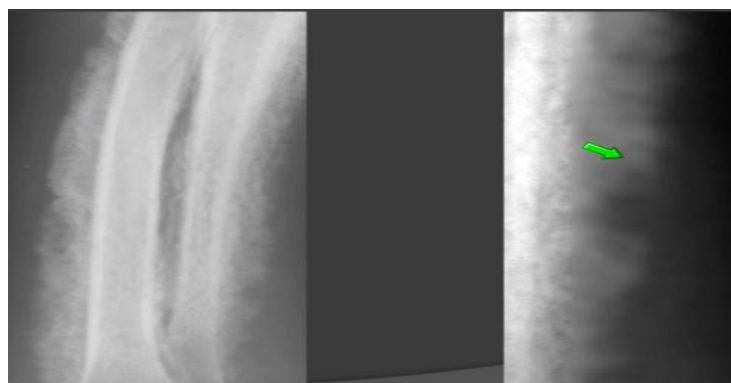
واکنش‌های پریوستی می‌توانند Active یا Inactive باشند. Active بودن یا نبودن واکنش بر اساس اِپسیتی واکنش تعیین می‌شود. اگر اِپسیتی واکنش پریوستی شبیه اِپسیتی بافت نرم باشد که در این صورت مرز واکنش هم به خوبی مشخص نیست، واکنش به سمت Active بودن پیش می‌رود. هرچه دانسیته‌ی واکنش‌ها به بافت استخوانی نزدیک‌تر باشد و مرز آن‌ها مشخص‌تر باشد، واکنش به سمت Inactive بودن پیش می‌رود. به عبارتی اگر واکنش‌ها، indistinct margin یا مرز نامشخص داشته باشند، به سمت فعال و اگر Well defined margin یا مرز مشخص داشته باشند، به سمت غیرفعال پیش می‌روند.



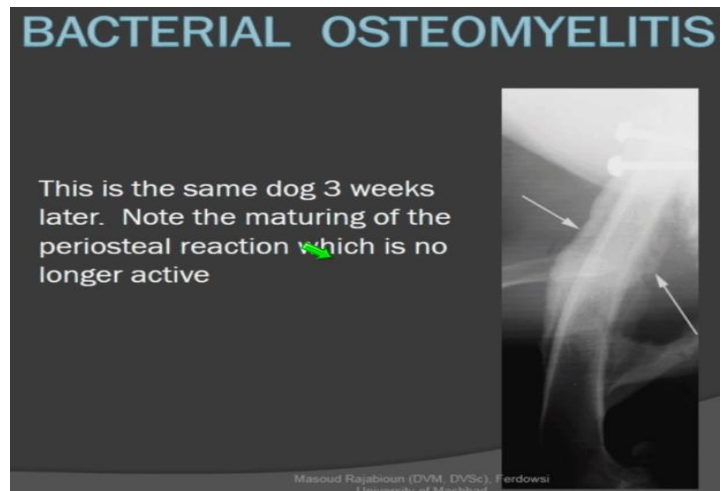
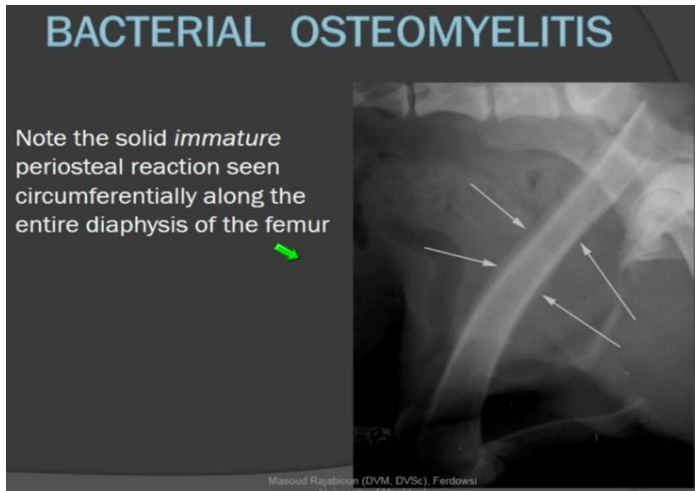
در تصویر مرز well defined است و مرز به خوبی مشخص می‌شود. بنابراین واکنش از نوع Inactive است.



دیدن واکنش‌های Active سخت‌تر است. در این واکنش ضایعات مشخص است اما مرز لبه‌های واکنش به راحتی قابل تشخیص نیست (Indistinct margin).



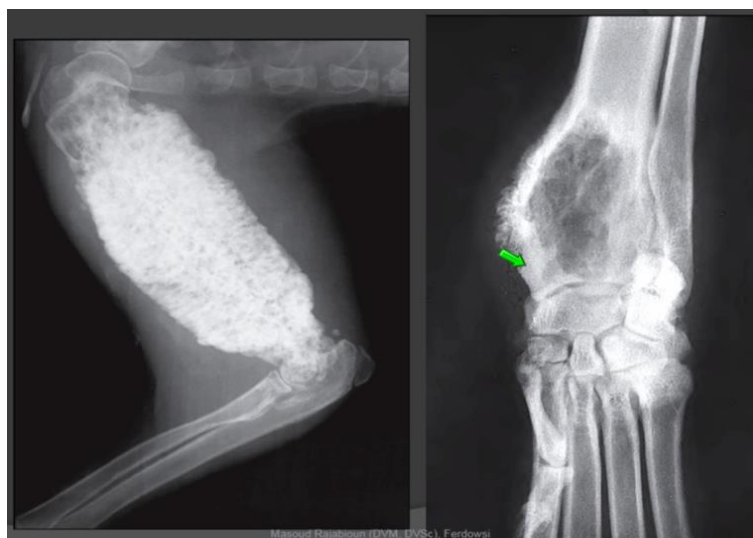
در تصویر واکنش پریوستی از نوع well defined دیده می شود.



استئومیلیت ممکن است منطقه‌ی وسیعی را گرفته باشد یا می تواند Focal باشد. در تصویر ویژگی‌های استئومیلیت Focal دیده می شود.



در تصویر زیر هم می توانید واکنش‌های استئومیلیتی را به شکل‌های مختلف ببینید.



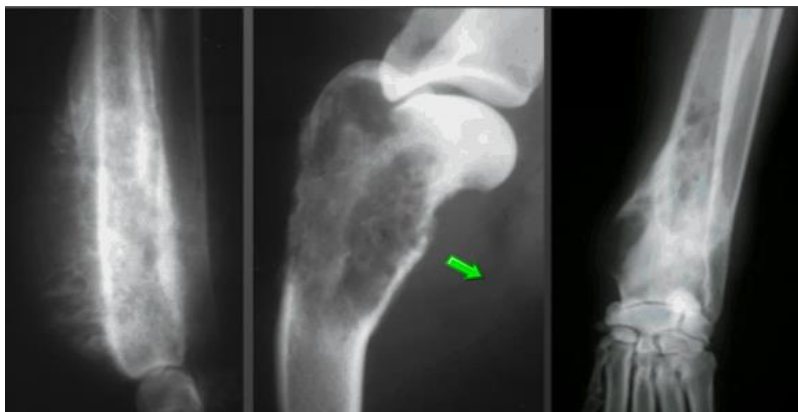
واکنش‌های Healing می‌توانند متعاقب درمان رخ دهند. اما معمولاً irregularity ها و مشکلاتی که در سطوح مفصلی ایجاد می‌شوند، باقی می‌مانند.

HEALING OSTEOMYELITIS

- Lysis replaced by new bone
- Sequestra become irregular and smaller
- Periosteal reactions become more solid (less aggressive), smoother and recede

Bone Neoplasia ○

بحث نئوپلاسم‌ها و تومورهای استخوانی، عملاً در کنار عفونت‌های استخوانی مطرح می‌شود. زیرا چهره‌ی آن‌ها در بعضی از stage ها، به خصوص در مراحل اولیه‌ی تومورهای استخوانی، شبیه هم است و باید برای تفکیک آن‌ها از هم بسیار دقت شود.



Osteosarcoma ○

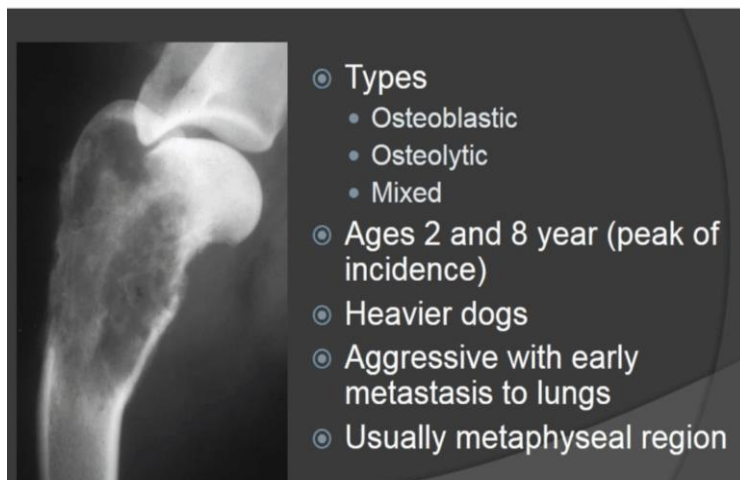
استئوسارکوما شایع‌ترین تومور استخوانی است. استئوسارکوما انواع مختلفی دارد :

- (1) استئوبلاستیک (Osteoblastic) : یعنی با production و تولید استخوان همراه است.
- (2) استئولایتیک (Osteolytic) : یعنی با لیز استخوانی همراه است.
- (3) Mixed : ترکیبی از هر دو باشد. این نوع از همه شایع‌تر است.

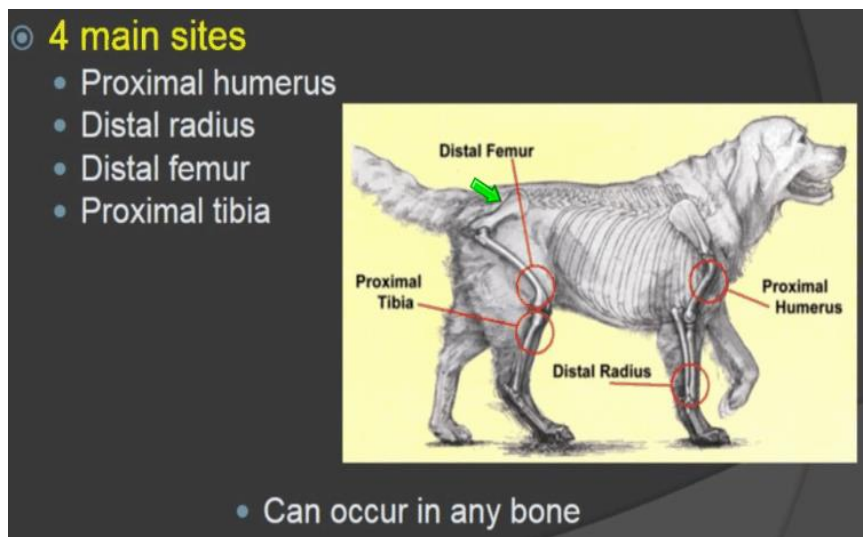
سن ابتلا 2 تا 8 سالگی است. همچنین ممکن است Juvenile osteosarcoma در سنین پایین‌تر مشاهده شود. بنابراین تصور نکنید که در سنین پایین دیده نمی‌شود. در سنین بالاتر، incidence آن بیشتر است. حیوانات نژاد بزرگ و سنگین وزن بیشتر درگیر می‌شوند.

همانطور که از اسمش مشخص است، یک نوع سارکوماست و واکنش‌های Aggressive ایجاد می‌کند. اولین محل شایع ضایعات متاستاتیک در ریه‌هاست. محل شایع استخوانی آن نیز در ناحیه‌ی متافیزیال است. اما همانطور که می‌دانید معمولاً در این ناحیه دیده می‌شود و به این معنی نیست که در جای دیگری دیده نشود.

Osteosarcoma



محل‌های شایع درگیری استئوسارکوم : استئوسارکوم می‌تواند در هر قسمتی از بافت استخوانی حتی استخوان لگن هم دیده شود. اما در بعضی از نقاط احتمال شیوع بیشتری دارد که در تصویر مشخص شده‌اند. اصطلاحاً گفته می‌شود که در مفاصل دور از Elbow، یعنی پروکسیمال استخوان Humerus و دیستال استخوان Radius دیده می‌شود. همچنین در محل‌های نزدیک مفصل Stifle، یعنی دیستال استخوان Femur و پروکسیمال استخوان Tibia نیز دیده می‌شود.



نشانه‌های رادیولوژی : در مراحل اولیه، تورم بافت نرم مشخصی دارد. صاحب حیوان شکایت از تورم بافت نرم در دست یا پا دارد که به صورت ناگهانی شروع شده و به مرور زمان بیشتر و بیشتر شده.

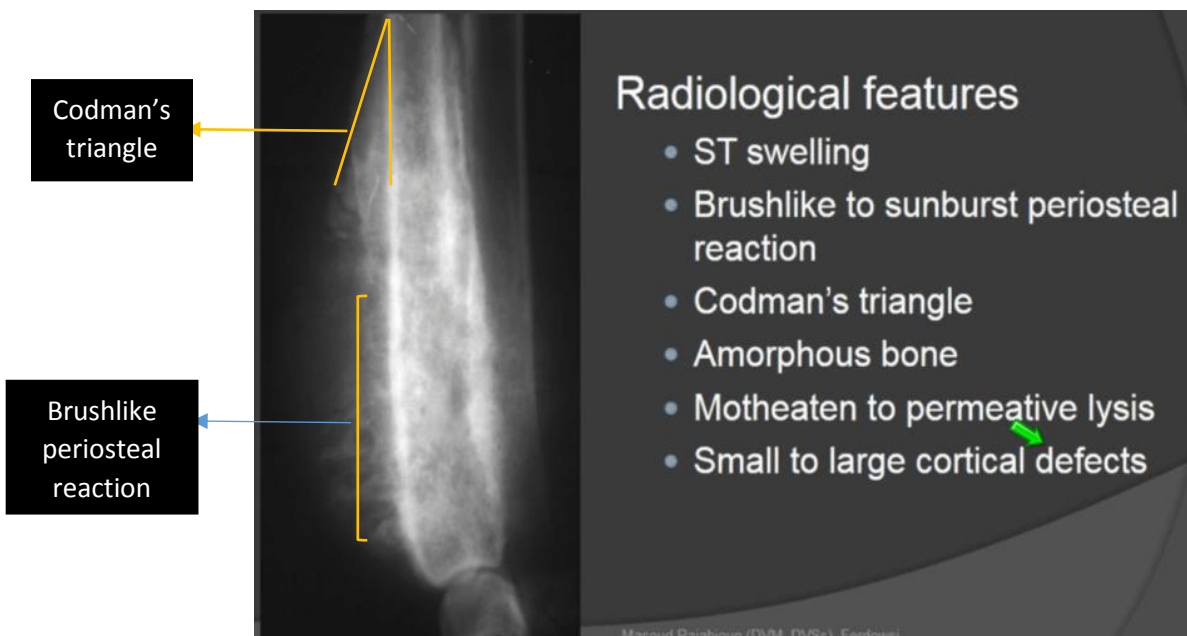
واکنش‌های پریوستی از نوع brushlike تا sunburst است. واکنش‌های brushlike مثل مسواک ظریف هستند و اپسیتی‌های پایین دارند.

همچنین Codman's triangle دیده می‌شود.

ممکن است واکنش‌های پریوستی Amorphous در رادیوگراف دیده شود. هر چه واکنش‌های پریوستی Amorphous تر و بی شکل‌تر و Aggressive تر باشند، ضایعات بدخیم‌تر است.

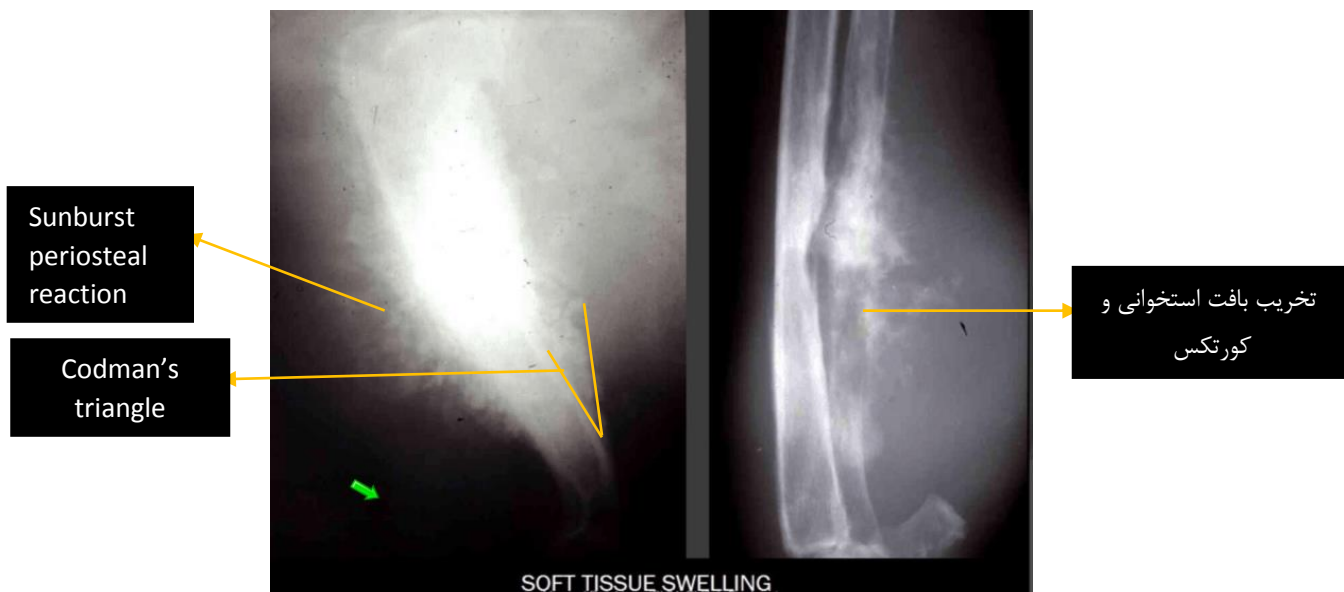
ممکن است لیزهای استخوانی از نوع Moth-eaten و Permeative در رادیوگراف دیده شود. در تصویر نقاط ریز سیاه دیده می‌شود که نشانه‌ی لیزهای استخوانی هستند.

همچنین تخریب‌های کورتکس در سطح کم تا وسیع ممکن است دیده شود. در سمت چپ رادیوگراف، کورتکس به خوبی دیده می‌شود و در سمت راست، محدوده‌ی کورتکس در قسمت پایینی به خوبی دیده نمی‌شود.

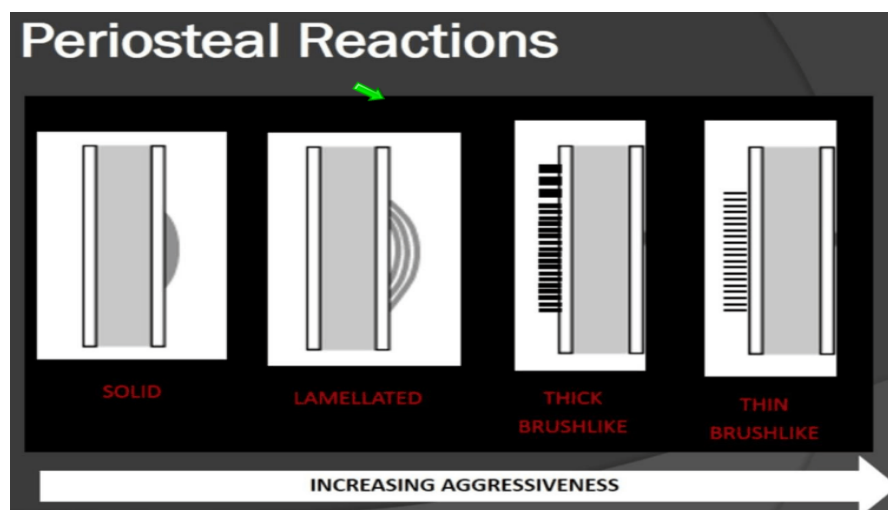


بسته به stage از بیماری که برای تهیه‌ی رادیوگراف آورده می‌شود، ممکن است نشانه‌ها و اشکال مختلفی دیده شود. در تصویر سمت چپ، واکنش Codman's و Sunburst به خوبی دیده می‌شود.

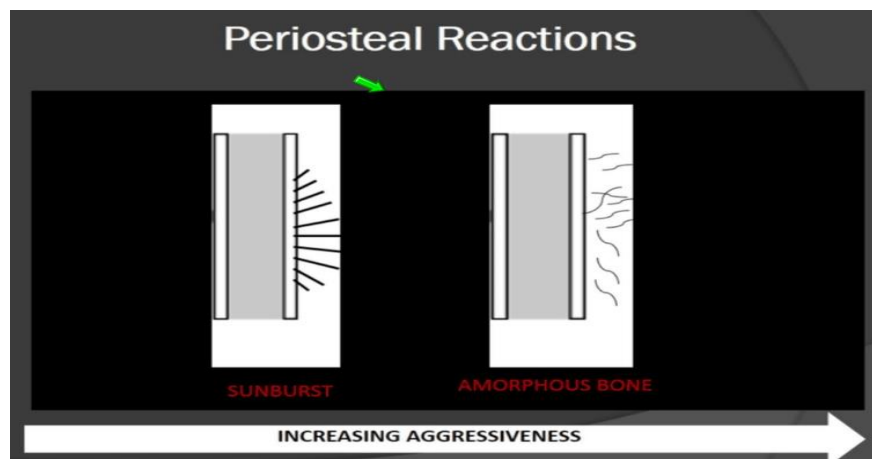
در رادیوگراف سمت راست، destruction استخوانی و کورتکس ایجاد شده. همچنین تورم بافت نرم به خوبی دیده می‌شود. وقتی گفته می‌شود که zone of transition مشخص نیست، یعنی واکنش‌های پریوستی ایجاد شده عملاً وارد بافت نرم شده‌اند. چرا که نمی‌توانیم محدوده‌ی مشخصی را ایجاد کنیم که نشانه‌ای از واکنش Aggressive است.



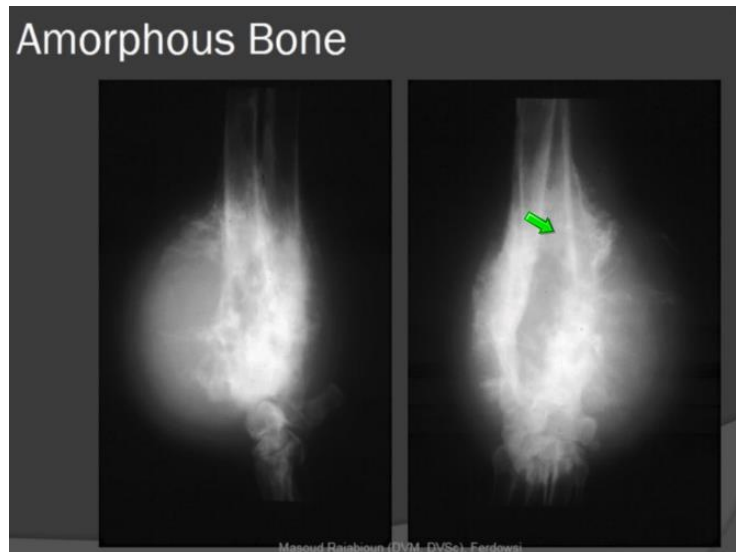
در تصویر میزان Aggressive بودن واکنش‌های پریوستی نشان داده شده.



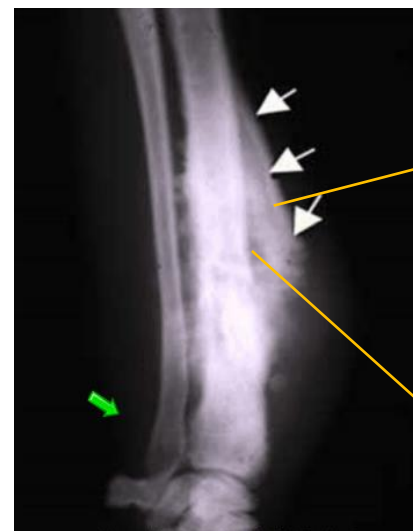
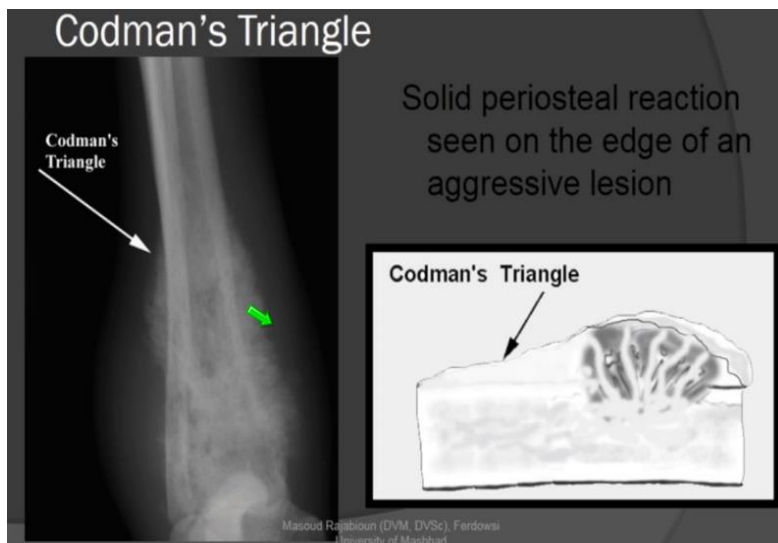
همانطور که گفته شد، واکنش Sunburst از نوع واکنش‌های Aggressive است. اما واکنش Amorphous از واکنش Aggressive Sunburst تر است.



در رادیوگراف می‌توانید واکنش Amorphous را ببینید. همانطور که مشاهده می‌کنید، ساختار استخوان تخریب شده. مانند حالتی که در استئوپروزیس در اثر پوکی استخوان، شکستگی‌های پاتولوژیک ایجاد می‌شود، استئوسارکوم هم می‌تواند موجب شکستگی‌های پاتولوژیک شود.



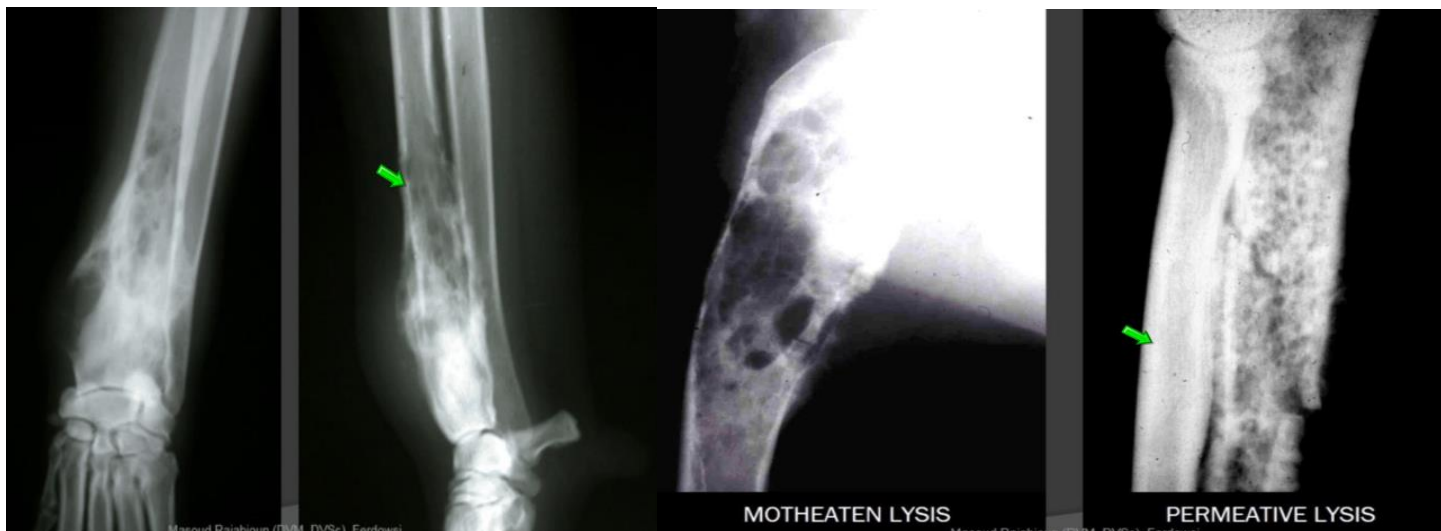
در تصویر می‌توانید Codman's triangle را ببینید. در Codman's triangle، قاعده‌ی فرضی مثلث به سمت ناحیه‌ی متافیزیال است و یک ضلع آن کورتکس استخوان و ضلع دیگر آن، کورتکس بلند شده است.



کورتکس بلند شده

کورتکس استخوان

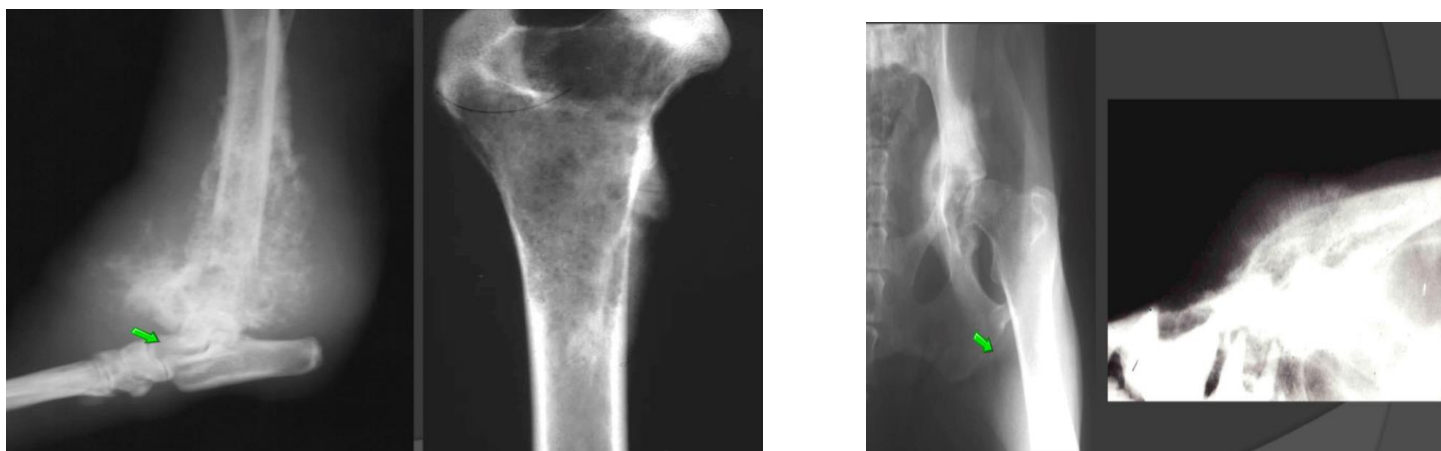
در تصویر زیر، ضایعات Moth-eaten دیده می‌شود. در واقع نقاطی لیزی هستند که در اندازه‌های مختلف دیده می‌شوند. هر چه این نقاط ریزتر و بیشتر شبیه هم باشند، نشان دهنده‌ی آن است که واکنش Aggressive تر است. در ضایعات Permeative، نقاط لیز، ریزتر و بیشتر شبیه هم هستند. در تصویر سمت راست، می‌توانید یک شکستگی در استخوان Ulna که در اثر لیز استخوانی ایجاد شده، نیز مشاهده کنید.



تصاویر زیر، چهره‌های مختلف استئوسارکوم را نشان می‌دهد. در تصویر سمت راست، تخریب شدید استخوان دیده می‌شود که در آن فقط بخشی از متافیز بالایی سر پروکسیمال و متافیز پایینی دیستال استخوان فمور باقی مانده.



در تصویر سمت راست استئوسارکوم را در ناحیه‌ی لگن مشاهده می‌کنید.



استئوسارکوم می‌تواند به صورت ثانویه باعث ایجاد شکستگی‌های پاتولوژیک شود.



مقایسه‌ی استئوسارکوم و استئومیلیت :

- استئومیلیت در هر سنی ممکن است رخ دهد. اما استئوسارکوم بیشتر در سنین 2 تا 8 سالگی رخ می‌دهد.
- استئومیلیت در هر نژادی دیده می‌شود. اما استئوسارکوم بیشتر نژادهای بزرگ را درگیر می‌کند.
- از نظر تعداد ضایعات، استئومیلیت‌ها می‌توانند **monostotic** یا **polyostotic** باشند. اما استئوسارکوم‌ها عمدتاً **monostotic** هستند. مگر آن که متاستاز بدهند که در این صورت تعدادشان زیاد می‌شود.
- عبور از مفصل یا **Cross joint** در هر دوی این‌ها اتفاق می‌افتد.
- استئومیلیت در هر جایی ممکن است رخ دهد. در حیوانات جوان بیشتر متافیزیال است. اما استئوسارکوم به صورت کلی بیشتر متافیزیال است.
- لیزه‌های استخوانی در هر دو ممکن است **Moth-eaten** و **Permeative** دیده شود. ولی دیدن الگوهای لیز **Moth-eaten** و **Permeative** بیشتر ذهن را به سمت استئوسارکوم می‌برد. در این صورت باید سایر نشانه‌ها هم در کنارش بررسی شود.
- در استئوسارکوم‌ها مرز ضایعه یا **Transition of zone** به خوبی دیده نمی‌شود. اما در استئومیلیت‌های معمول (نه از نوع **Aggressive**) مرز ضایعه قابل تشخیص است.
- تخریب استخوانی در استئومیلیت‌ها عمدتاً از نوع **productive** هستند و استئوسارکوم‌ها عمدتاً از نوع **destructive** هستند. دقت کنید که هر دو ترکیبی از **productive** و **destruction** هستند. اما غالبیت آن‌ها متفاوت است.
- سرعت تغییر یا **Rate of change** در استئومیلیت، کم است. در حالی که سرعت تغییر در استئوسارکوم‌ها بالاست.

FACTOR	OSTEOMYELITIS	OSTEOSARCOMA
Age	Any	2 and 8 years
Breed	Any	Large breed dogs
Number of lesions 	Polyostotic or monostotic	Monostotic unless metastasis is present
Crosses joints	Yes. Can affect adjacent bones	Yes
Location	Metaphyseal (young animal) / Diaphyseal	Metaphyseal
Periosteal reaction	Aggressive, extensive and may be palisading	Irregular, spiculated, sunburst
Lysis	Moth eaten to permeative	Moth eaten to permeative
Transition zone	May have a well-defined transition zone between normal and abnormal bone Masoud Rajabioun (DVM, DVSc), Ferdowsi University of Mashhad	Indistinct and long zone of transition between normal and abnormal bone
Cortical scalloping	Subperiosteal scalloping	Endosteal scalloping Cortical spikes
Bone destruction vs. production	More productive than destructive	Generally more destructive than productive
Rate of change	Slow rate of change on serial radiographs	Fast rate of change on serial radiographs
Other	Sequestrum / cloaca / involucrum	

جلسه چهارم – دکتر رجبیون

○ رادیوگرافی و رادیولوژی قفسه‌ی سینه

منظور از رادیوگرافی مراحل است از قبیل شرایط تابش، حالت گماری و ... که در نهایت یک کلیشه‌ی رادیوگرافی یا Digital image ایجاد می‌شود.

در رادیولوژی با موارد نرمال و غیر نرمال آشنایی پیدا می‌کنید و تشخیص می‌دهید.

○ موارد انجام رادیوگرافی از قفسه‌ی سینه

چه زمانی یک کلینیسین بیمار خود را برای رادیوگرافی از قفسه‌ی سینه ارجاع می‌دهد؟

- (1) برای تشخیص حضور یا عدم حضور بیماری تنفسی
- (2) برای تشخیص احتمالی عامل ایجاد یک عارضه : در واقع می‌توان علت اصلی نشانه‌های بالینی یک بیماری را پیدا کرد.
- (3) برای بررسی احتمال بیماری‌های قلبی : با بررسی بزرگ شدن یا نشدن قلب، بررسی کردن این که کدام حفره بزرگ است، بررسی این که قلب در مرحله‌ی نارسایی قرار گرفته یا نه.
- (4) در بررسی وجود یا عدم وجود عوارض متاستاتیک : در حیواناتی که بدخیمی تشخیص داده شده، یکی از قسمت‌هایی که حتماً باید از لحاظ متاستاز بررسی شود، ناحیه‌ی thoracic خصوصاً ریه‌ها است. در این موارد حتماً رادیوگرافی قفسه‌ی سینه توصیه می‌شود.
- (5) بررسی قفسه سینه از لحاظ وجود احتمالی عوارض قلبی-تنفسی قبل از بیهوشی : در حیواناتی که قرار است به مدت طولانی به منظور جراحی بیهوش شوند، باید یک رادیوگراف از قفسه‌ی سینه به منظور چکاپ گرفته شود. اگر عوارض جدی در ریه وجود داشته باشد که با بیهوشی مداخله کند، باید متخصص بیهوشی را مطلع کرد.
- (6) بررسی بیمارانی که دچار تروما شده‌اند : در حیوانات، تصادف با ماشین و سقوط از ارتفاع (خصوصاً در گربه‌ها) زیاد اتفاق می‌افتد. یکی از کارهایی که باید در این موارد به منظور بررسی وجود یا عدم وجود شکستگی و سالم بودن یا آسیب دیدن دیافراگم و بررسی وجود یا عدم وجود خونریزی ریه‌ها و آسیب به آن‌ها و وجود یا عدم وجود نوموتوراکس انجام شود، رادیوگرافی از قفسه‌ی سینه است.

○ Indication of thoracic radiography

کیس‌هایی که indication رادیوگرافی توراکس دارند، یک سری نشانه‌های بالینی دارند شامل :

- (1) Coughing
- (2) Dyspnea
- (3) مشکلات Cardiovascular و علائم مرتبط با آن‌ها
- (4) Thoracic trauma
- (5) Neoplasia

○ تکنیک

برای تهیه‌ی یک رادیوگراف مناسب از قفسه‌ی سینه باید به نکات زیر توجه شود :

- هوای داخل قفسه‌ی سینه ایجاد کنتراست می‌کند. بنابراین رادیوگراف‌های انتهای دم، رادیوگراف‌های خوبی برای بررسی ساختارهای قفسه‌ی سینه هستند.
- رادیوگراف سمت راست از انتهای بازدم گرفته شده. در این حالت، ریه‌ها اپک‌تر دیده می‌شوند. چراکه هوای داخل ریه خارج شده و کنتراست لازم ایجاد نمی‌شود و در تفسیر خطا ایجاد می‌کند. اگر دقت نکنید، نشانه‌های رادیوگرافی موجود را بیش از اندازه گزارش می‌کنید.



- استفاده از گرید در ضخامت‌های بیش از 10 سانتی‌متر توصیه می‌شود. گرید تا حدی از رسیدن اشعه‌ی پراکنده به فیلم جلوگیری می‌کند و از fog یا ناواضحی‌های border ها می‌کاهد.
- بعضی دستگاه‌ها شرایط تابششان به گونه‌ایست که امکان تنظیم ثانیه به صورت جدا دارند، خصوصاً در رادیوگراف قفسه‌ی سینه باید ثانیه در حداقل ممکن تنظیم شود. زیرا حیوان نفس می‌کشد و تنفس حیوان باعث ایجاد unsharpness در تصویر رادیوگرافی می‌شود. (توانایی دستگاه: دستگاه با توانایی اکسپوز در 2 صدم یا 4 صدم ثانیه (در زمان‌های تابش طولانی‌تر، به واسطه حرکات تنفسی و قلب ← ناواضحی ناشی از حرکت))
- بهتر است از تکنیک High gray scale یعنی Low mAs یا High KV استفاده شود. این شرایط به ما کمک می‌کند تا ارزیابی بهتری از قفسه‌ی سینه و خصوصاً ریه‌ها داشته باشیم.
- همیشه دو رادیوگراف از حالت Lateral و VD یا DV تهیه شود.
- در حالت گماری Lateral از ناحیه‌ی thoracic به موارد زیر توجه کنید :
 - ✓ کشیدن کامل اندام قدامی و خم نبودن گردن
 - ✓ مرکز اشعه : پنجمین فضای بین دنده ای (لبه خلفی Scapula)

✓ Right Lat. Recumbency ترجیح داده می‌شود.

✓ اگر مشکوک به عارضه ای در یک طرف ریه هستیم، همان طرف در حالت گماری Lat. بالا (دور از کاست) قرار می‌گیرد.

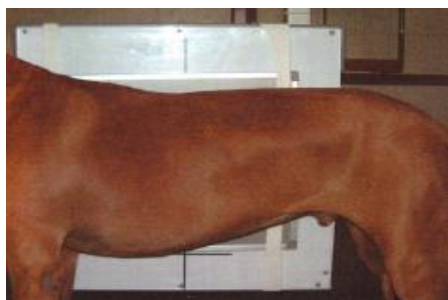
✓ Standing lateral در موارد مشکوک به مایع آوردگی جنب



در حالت lateral، حیوان مانند تصویر روی میز قرار می‌گیرد و دست‌ها و پاها به طرفین کشیده می‌شوند. دست‌ها باید به خوبی به سمت قدام کشیده شوند. اگر دست‌ها به خوبی کشیده نشوند، سایه‌ی

عضلات روی قسمت‌های قدامی ریه می‌افتد و عملاً ارزیابی قسمت‌های قدامی ریه به درستی صورت نمی‌گیرد.

در تصویر می‌بینید که حیوان به سمت چپ خوابیده و رادیوگراف Left lateral تهیه شده.



برای تهیه‌ی Standing lateral حیوان ایستاده است و پنل یا کاست رادیوگرافی در یک سمت قرار گرفته و اشعه‌ی X به صورت افقی تابانیده می‌شود.

• در حالت گماری VD یا DV باید به نکات زیر توجه شود :

✓ در رادیوگراف DV، حیوان رو به شکم خوابیده. در رادیوگراف VD، حیوان رو به پشت خوابیده و شکم حیوان به سمت تیوب اشعه‌ی X است.

✓ DV : اگر سایه قلب و عروق خلفی لب‌های ریه مد نظر باشد

✓ VD : اگر ارزیابی ریه مد نظر باشد

کنترل ساده تر حیوان

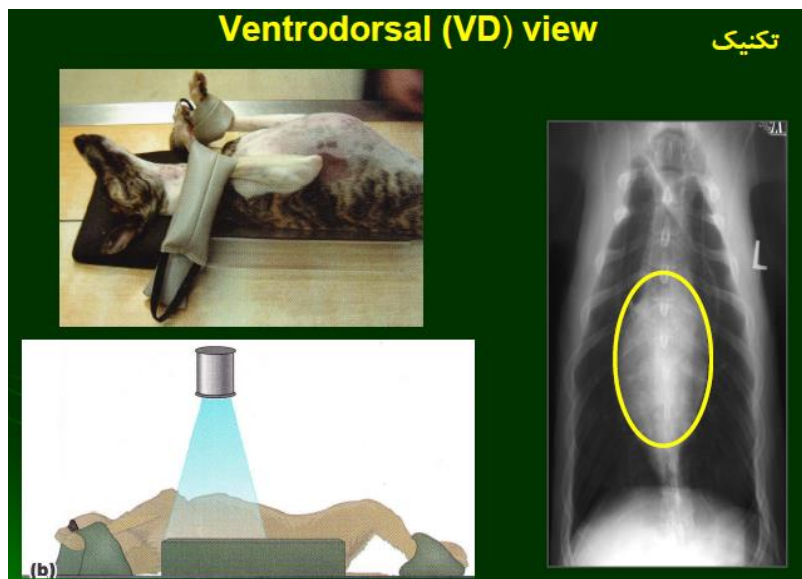
وضعیت مناسب‌تر برای دم

✓ این که کدام یک از حالت‌ها بهتر و در اولویت است، بستگی به شرایط بیمار دارد. حیواناتی که تروماتیک هستند و ما از وضعیت قفسه‌ی سینه‌ی آن‌ها آگاهی نداریم و امکان پارگی دیافراگم و توراکس در آن‌ها وجود دارد و یا وضعیت بد ریوی دارند، بهتر است رادیوگراف DV گرفته شود تا فشار کمتری روی ریه‌ها وارد شود و احتمالاً مرگ ناخواسته‌ی حیوان کاهش یابد. اگر بحث قلب و عروق مطرح باشد، باز هم DV بهتر است. اما اگر بحث ریه‌ها مطرح باشد، VD بهتر است. اما در حیواناتی که دچار تروما هستند، استثنا است و VD اصلاً توصیه نمی‌شود. مگر آن که یک رادیوگراف lateral گرفته شود و مطمئن باشیم که خطر خاصی برای حیوان وجود ندارد و سپس رادیوگراف VD گرفته شود.

- محدوده‌ی تابش اشعه : تمام قفسه سینه از 2 سانتی متر جلوی اولین دنده تا خلف اولین مهره کمری. در رادیوگراف Thoracic باید علاوه بر خود قفسه‌ی سینه، کمی خلف تر از قفسه‌ی سینه (cranial شکم) هم دیده شود. یعنی حتماً معده و کبد باید در رادیوگراف ناحیه‌ی thoracic دیده شوند.

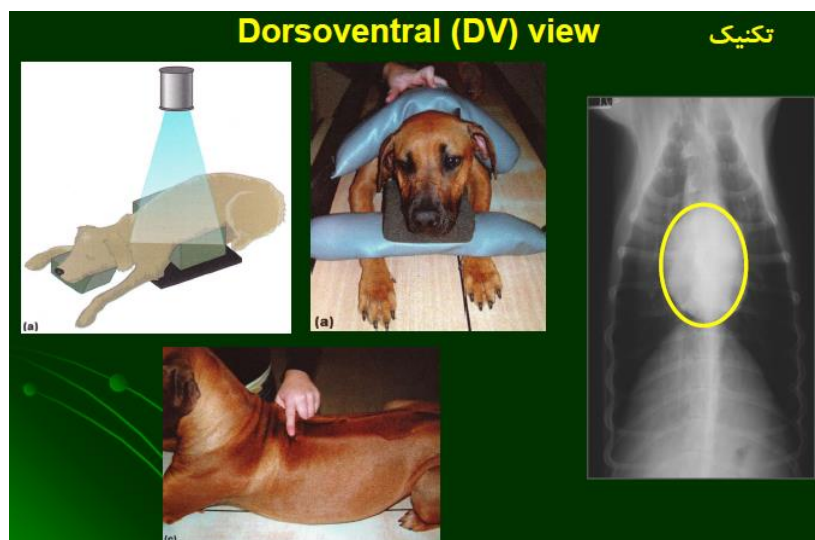
○ نمای Ventrodorsal

رادیوگراف (VD) Ventrodorsal را در تصویر می‌بینید. حیوان رو به پشت خوابیده و از پدهای مثلثی شکل گوه‌ای استفاده شده تا حیوان به چپ و راست حرکت نکند. اگر حیوان آرام باشد یا از داروهای آرامبخشی استفاده کرده باشد، می‌توان با کمک مقیدکننده‌های فیزیکی حیوان را مقید کرد.



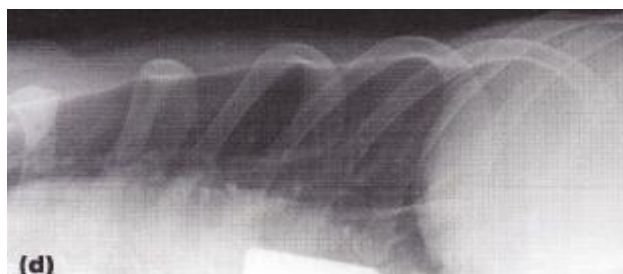
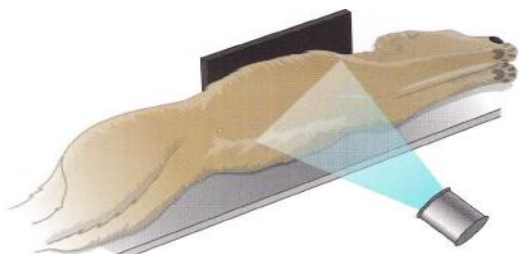
○ نمای Dorsoventral

رادیوگراف (DV) Dorsoventral را در تصویر می‌بینید. حیوان بدون هیچ روتیشنی به چپ و راست، به پشت خوابیده.



○ نمای Decubitus

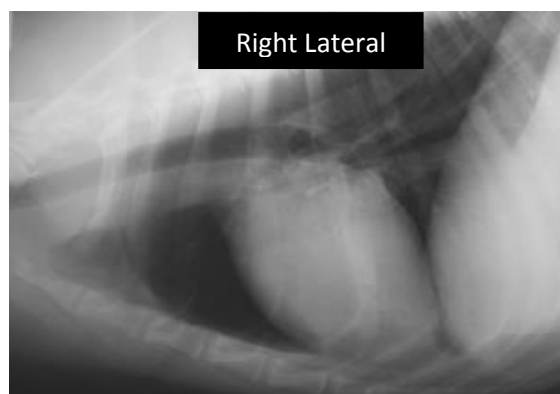
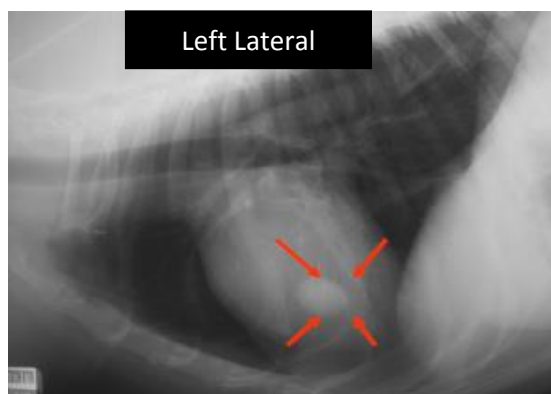
یکی دیگر از نماهایی که از قفسه‌ی سینه تهیه می‌شود، رادیوگراف با نمای Decubitus یا Horizontal beam VD and DV است. در این نما، حیوان به lateral خوابیده می‌شود و اشعه‌ی X به صورت افقی تابیده می‌شود. در مواردی که به نوموتوراکس مشکوک هستیم، می‌توانیم از این تکنیک استفاده کنیم تا حضور گاز در فضای جنب و یا حضور گاز در محوطه‌ی آزاد محوطه‌ی بطنی و خارج از روده‌ها را تشخیص دهیم.



○ Right and Left Lateral Recumbency

در خصوص موارد متاستاتیک و مشکوک به متاستاز، حتماً باید Right and Left Lateral Recumbency تهیه شود. یعنی باید دو رادیوگراف از حیوان تهیه شود. زیرا مشخص نیست که توده‌ی متاستاتیک در کدام لوب ریه قرار دارد. بنابراین به عنوان مثال وقتی حیوان را به سمت راست می‌ خوابانید، هوای داخل ریه، به سمت لوب چپ می‌رود، امکان رویت ساختارهای بافت نرم متاستاتیک در لوب دورتر از کاست، بیشتر می‌شود و در این مثال، در لوب چپ، کنتراست بیشتری برای دیده شدن توده‌های متاستاتیک فراهم می‌کنند. به همین خاطر حتماً باید دو رادیوگراف به سمت راست و چپ تهیه شود و در خصوص توده‌های ریوی ارزیابی شود.

در رادیوگراف‌های زیر، توده‌ی متاستاتیک در نمای Left Lateral به خوبی دیده می‌شود. در حالی که در نمای Right Lateral دیده نمی‌شود.

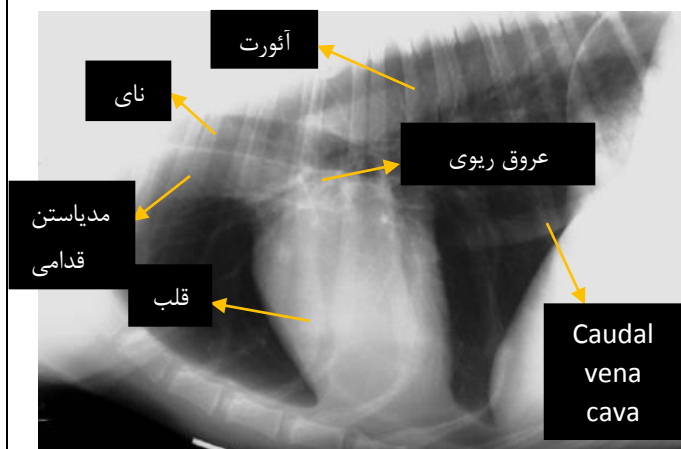


در حیوان مشکوک به متاستاز، رادیوگرافی از قفسه‌ی سینه و ریه به عنوان اولین ارگان برای بررسی وجود یا عدم وجود متاستاز توصیه می‌شود. زیرا :

1) سلول‌های متاستاتیک با جریان خون در بدن حرت می‌کنند و متاستاز ایجاد می‌کنند. این سلول‌ها در هر جایی ممکن است گیر بیفتند و شروع به تکثیر کنند. اما در ریه به دلیل وجود بستر مویرگی نازک (به دلیل تبادلات هوایی)، بستری برای گیر افتادن سلول‌های متاستاتیک فراهم می‌کند. همچنین به دلیل اکسیژن رسانی بالا در بستر مویرگی، شرایط برای تکثیر سلول‌ها نیز فراهم می‌شود.

2) زمانی که سلول‌های متاستاتیک در ریه گیر می‌افتند، به دلیل کنتراست هوای اطراف، به راحتی قابل رویت و تشخیص هستند. اما در محوطه‌ی بطنی این امکان فراهم نیست. چرا که زمانی که سلول‌های متاستاتیک تکثیر می‌شوند، نوعی بافت نرم به حساب می‌آیند و امکان تفکیک آن از بافت نرم در رادیولوژی وجود ندارد. مگر آن که سی تی اسکن یا سونوگرافی شوند تا ساختارهای غیرنرمال در بافت نرم تشخیص داده شوند.

○ نمای طبیعی



در رادیوگراف قفسه‌ی سینه، ساختارهای قفسه‌ی سینه به دلیل وجود هوای داخل ریه‌ها قابل رویت هستند. یعنی اگر هوای داخل ریه‌ها حذف شوند، عملاً border ها و لبه‌ها به خوبی دیده نمی‌شوند. رویت لبه‌ی دیافراگم و لبه‌ی ventral رگ caudal vena cava، آئورت، عروق ریوی و لبه‌های قلب به دلیل وجود کنتراست ناشی از هوای داخل ریه‌هاست.

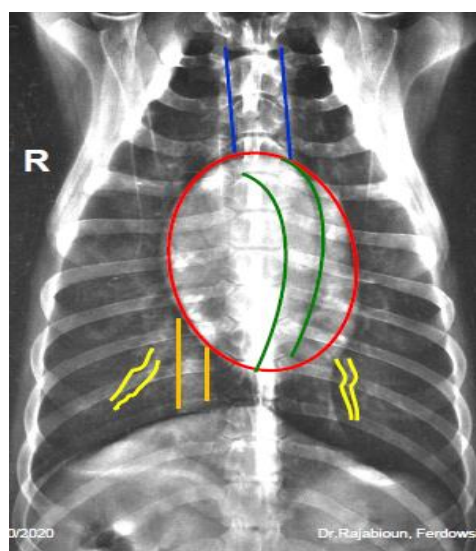
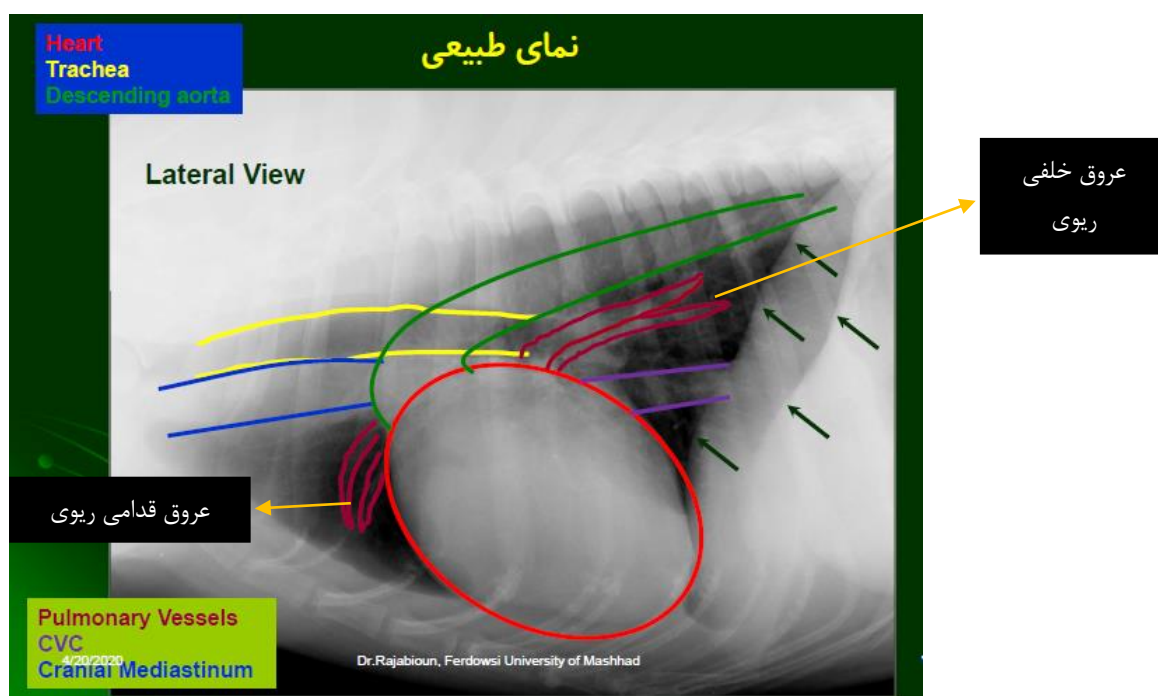
در حالت طبیعی کنتراست مناسبی بین عروق ریوی، سایه‌ی قلب و ریه‌های پر از هوا وجود دارد.

○ چه ساختارهایی در حالت طبیعی در قفسه‌ی سینه دیده می‌شوند؟

- 1) قلب
- 2) نای : به صورت ساختار پر از هوا دیده می‌شود.
- 3) آئورت
- 4) عروق ریوی
- 5) Caudal vena cava یا CVC
- 6) مدیاستن قدامی : به صورت اپسیتیه‌ی همگن دیده می‌شود.
- 7) سایه‌ی دیافراگم و لبه‌های آن
- 8) ساختارهای استخوانی قفسه‌ی سینه
- 9) Main stem bronchi : نای دو بخش گردنی و سینه‌ای دارد. در انتها، نای سینه‌ای دو شاخه می‌شود. به دو شاخه‌ی اصلی، Main stem bronchi گفته می‌شود. این دو شاخه‌ی اصلی در رادیوگراف قابل رویت است. اما شاخه‌های بعدی به دلیل داشتن دیواره‌های نازک، کنتراست مناسب را ایجاد نمی‌کنند و دیده نمی‌شوند.

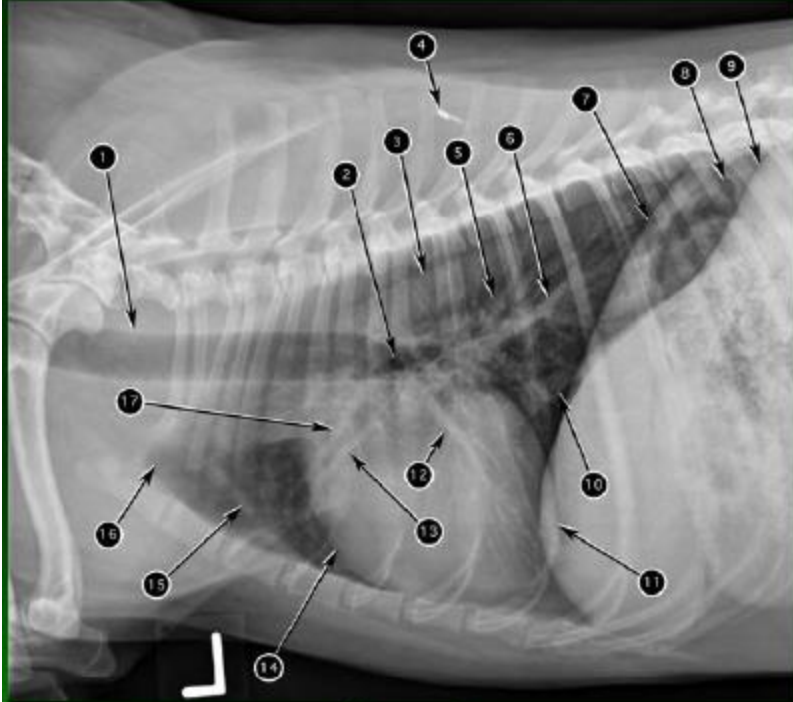
○ چه ساختارهایی در حالت طبیعی در قفسه‌ی سینه دیده نمی‌شوند؟

- 1) مری : زیرا مری ساختار عضلانی است و بافت نرم محسوب می‌شود.
 - 2) ساختارهای داخل مدیاستن قدامی
 - 3) پرده‌ی جنب : بسیار نازک است.
 - 4) غدد لنفاوی
 - 5) عروق قلبی و حفره‌های قلبی
 - 6) برونش‌ها و برونشیول‌ها : حالت درختی سیستم تنفسی، بعد از دو شاخه‌ی اصلی که برونش و برونشیول نام دارند، در رادیوگراف دیده نمی‌شوند. (پس فقط نای و دو شاخه‌ی اصلی Main stem bronchi در رادیوگراف دیده می‌شوند).
- در تصویر زیر، قسمت‌های مختلف رادیوگراف با رنگ‌های مختلف نشان داده شده و در کنار تصویر آورده شده.



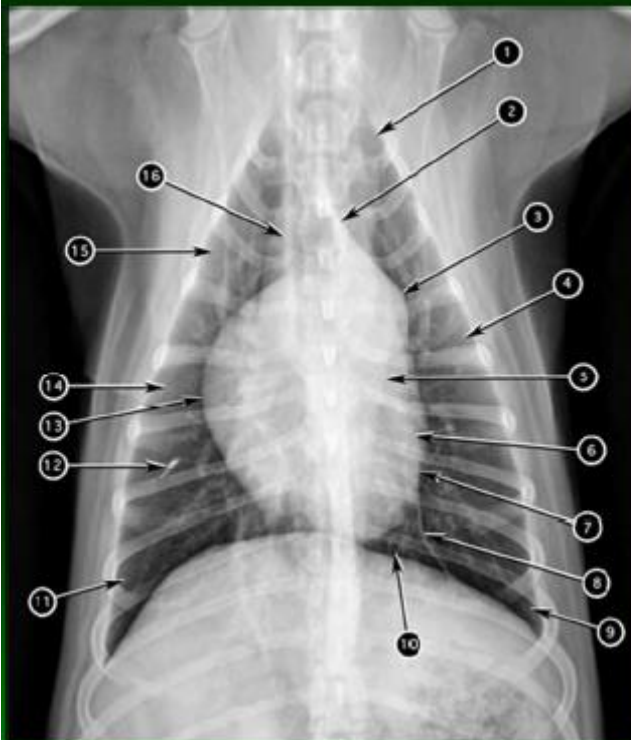
در رادیوگراف VD و DV هم قلب دیده می‌شود. سایه‌ی مدیاستن قدامی روی ستون مهره‌ها می‌افتد. سایه‌ی آئورت روی قلب می‌افتد. Caudal vena cava در سمت راست قابل رویت است. همچنین عروق لوب‌های خلفی ریه نیز دیده می‌شوند. در نمای DV و VD تصویر مهره‌های جناغ و ستون مهره باید روی هم بیفتند.

Radiographic anatomy



Right-Left Lateral Radiograph of Canine Thorax.

1. Trachea
2. Right cranial lobar bronchus
3. Descending aorta
4. Microchip embedded in subcutis
5. Caudal lobar branch of left pulmonary artery
6. Caudal lobar branch of right pulmonary artery
7. Left crus of diaphragm
8. Gas in fundus of stomach
9. Right crus of diaphragm
10. Caudal vena cava
11. Left ventricle of heart
12. Middle lobar branch of right pulmonary artery
13. Right cranial lobar pulmonary vein
14. Right ventricle of heart
15. Cranioventral mediastinal reflection
16. Apex of left lung
17. Cranial lobar branch of right pulmonary artery

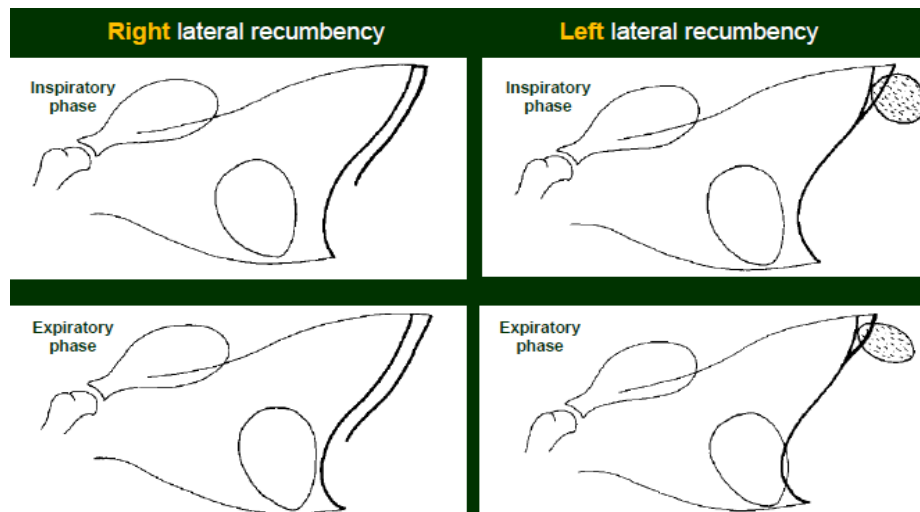


Ventrodorsal Radiograph of Canine Thorax.

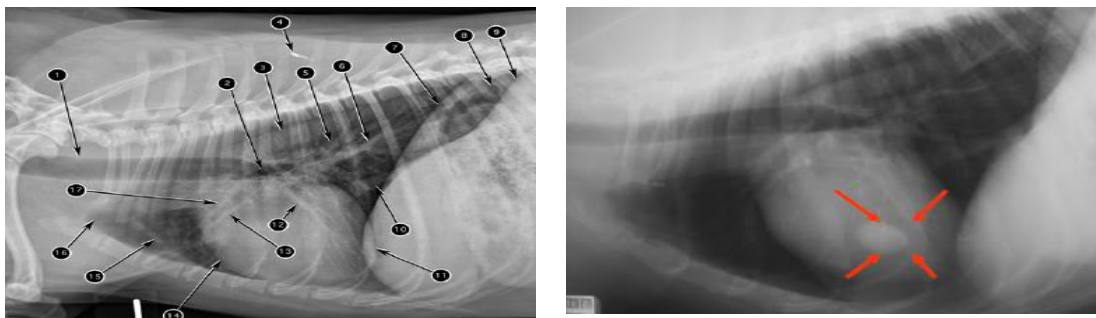
1. Cranial part of cranial lobe of left lung
2. Cranial mediastinum (thymus?)
3. Pulmonary trunk
4. Caudal part of cranial lobe of left lung
5. Descending aorta
6. Caudal lobar branch of left pulmonary artery
7. Left ventricle of heart
8. Caudoventral reflection of mediastinum
9. Caudal lobe of left lung
10. Accessory lobe of right lung
11. Caudal lobe of right lung
12. Microchip embedded in subcutis
13. Right ventricle of heart
14. Middle lobe of right lung
15. Cranial lobe of right lung
16. Trachea

○ تفاوت در وضعیت دیافراگم

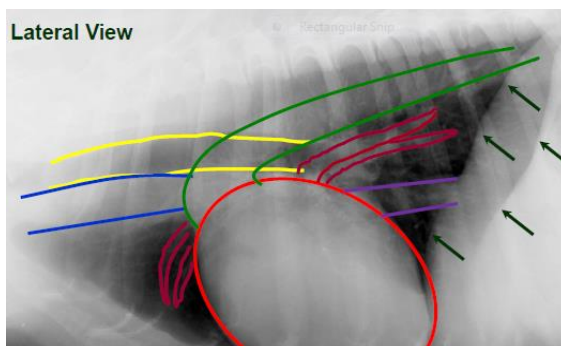
از روی رادیوگراف می‌توان متوجه شد که حیوان به راست یا به چپ خوابیده. در عکس‌های شماتیک سمت چپ تصویر، حیوان به راست خوابیده شده و در عکس‌های شماتیک سمت راست تصویر، حیوان به راست خوابیده شده. تصاویر ردیف بالا از فاز دم (Respiratory) گرفته شده‌اند و تصاویر ردیف پایین در فاز بازدمی (Expiratory) گرفته شده‌اند. زمانی که حیوان به راست می‌خوابد، دو کراس دیافراگم موازی هم هستند. اما زمانی که حیوان به چپ می‌خوابد، کراس‌های دیافراگم یک دیگر را در یک سوم قدامی قطع می‌کنند.



در رادیوگراف روبرو، حیوان به چپ خوابیده. زیرا کراس‌های دیافراگم یک دیگر را قطع می‌کنند. در تصویر توده در لوب راست ریه قرا گرفته. زیرا حیوان به چپ خوابیده و هوا در لوب راست جمع شده و توده در سمت راست را می‌توان در رادیوگراف دید.



در رادیوگراف روبرو، حیوان به راست خوابیده. زیرا کراس‌های دیافراگم موازی هم هستند.



○ مری (Esophagus)

- در حالت طبیعی دیده نمی‌شود.
- حضور هوا باعث رویت محدوده‌ی مری می‌شود. عواملی که باعث تجمع هوا در مری و دیده شدن آن می‌شوند، شامل موارد زیر است:

✓ اتساع به دلایل مادرزادی، اکتسابی، جسم خارجی و ...

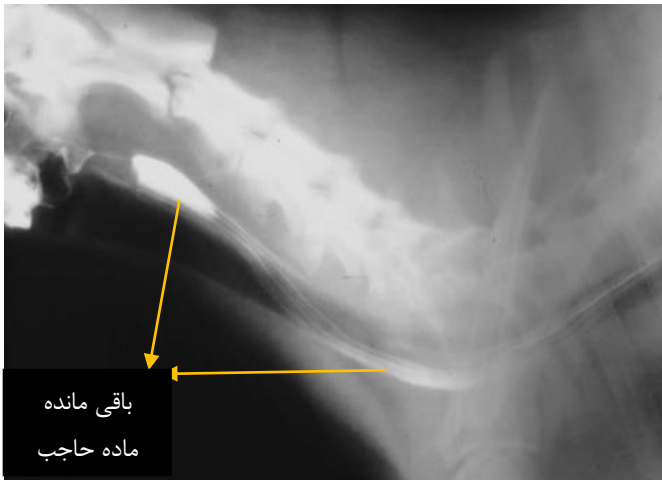
✓ استفراغ

✓ سرفه

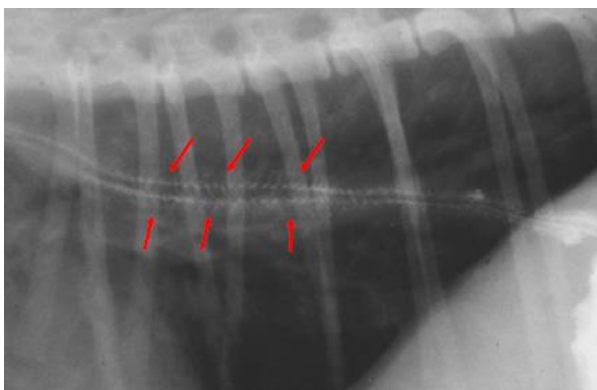
✓ Dyspnea

✓ بیهوشی عمومی

- حضور هوا در مری در مقادیر کم مهم نیست. آنچه حائز اهمیت است تکرار پذیر بودن حضور هوا در مری و همچنین وجود مقادیر زیاد هوا در مری است. در صورت نیاز، می‌توان برای بررسی از ماده‌ی حاجب کمک گرفت. اگر مشکوک به پارگی‌های مری نباشیم، به حیوان سولفات باریم ($3-5 \text{ mg/kg}$ از سولفات باریم خمیری) می‌خورانیم و در صورت مشکوک بودن به پارگی، از ماده‌ی حاجب ید دار با نام تجاری Gastrografin استفاده می‌کنیم تا در صورت وجود پارگی و نشت از مری، تحریک بافتی توسط ماده‌ی حاجب ایجاد نشود.



در رادیوگراف زیر، ماده‌ی حاجب به سگ خورانیده شده و بلافاصله رادیوگراف گرفته شده. ماده‌ی حاجب نباید در مری حیوان بماند. در تصویر مقداری کمی از آن در مری و thoracic inlet باقی مانده که اشکالی ندارد. زیرا تصویر بلافاصله بعد از خوراندن ماده‌ی حاجب گرفته شده. اما در رادیوگراف‌های بعدی، نباید ماده‌ی حاجب باقی مانده باشد و در رادیوگراف دیده شود.



ساختار عضلانی در قسمت خلفی مری گربه به گونه‌ای است که وقتی ماده‌ی حاجب عبور می‌کند، شکلی شبیه به استخوان ماهی ایجاد می‌کند که به آن Herring-bone appearance گفته می‌شود. پس مشاهده‌ی این حالت در رادیوگراف با ماده‌ی حاجب در گربه طبیعی است.

○ عوارض مری

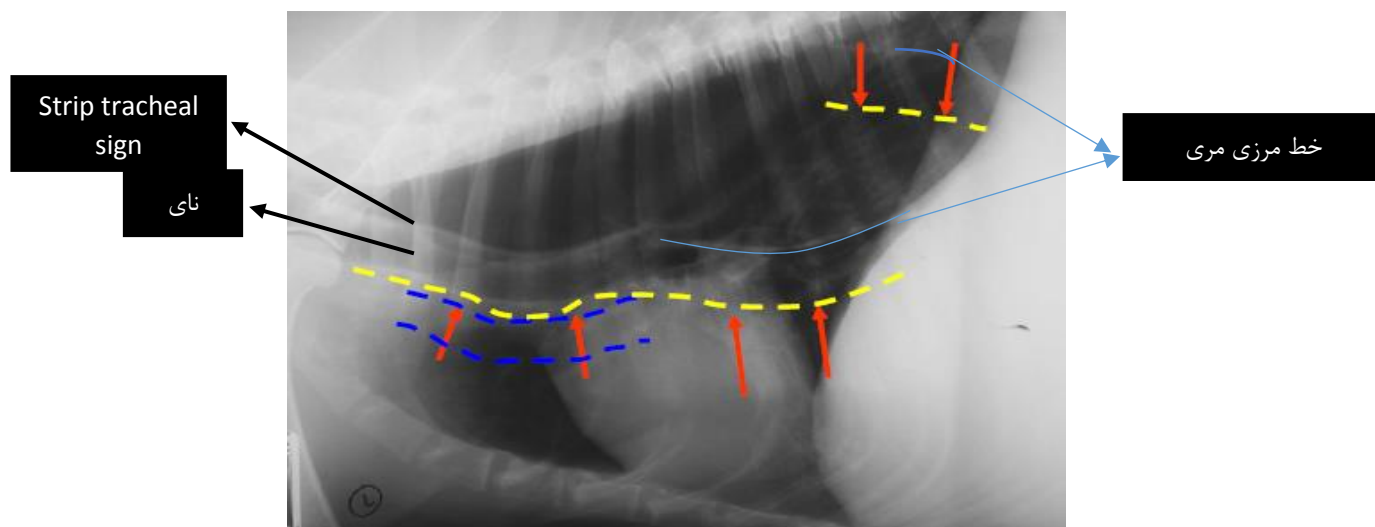
○ مگازوفագوس

- اتساع مری (مگازوفագوس یا آکالازی مری)
- مهم‌ترین عارضه‌ای که مری را درگیر می‌کند، مگازوفագوس است. برای حیواناتی که با علامت Regurgitation مراجعه می‌کنند، دستور رادیوگرافی مری (گردنی و thoracic) داده می‌شود تا وجود یا عدم وجود مشکل در مری بررسی شود.
- در موارد مگازوفագوس، مری می‌تواند به صورت جزئی یا سرتاسری درگیر شود که نوع سرتاسری شایع‌تر است.
- مگازوفագوس می‌تواند مادرزادی باشد.
- نوع سرتاسری و مادرزادی شایع‌تر است.
- در این عارضه حرکات پرستالتیک از بین می‌رود و مری متسع می‌شود و عبور مواد غذایی با مشکل مواجه می‌شود. البته بعضی از حیوانات ادایته می‌شوند و عبور مواد غذایی تا حدی صورت می‌گیرد.
- علت واقعی عارضه مشخص نیست.
- حضور هوا در مری متسع شده باعث tracheal strip sign می‌شود.

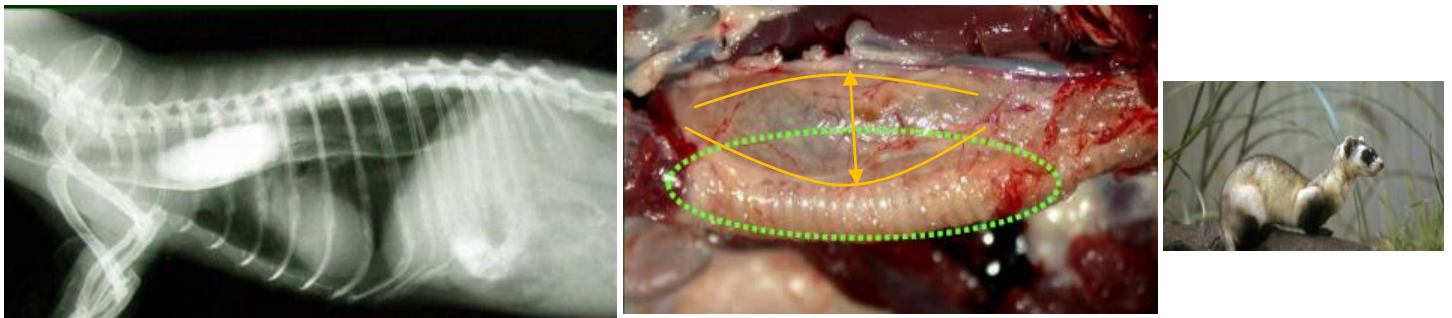
○ علائم رادیولوژی

در رادیوگرافی lateral ساده و بدون ماده‌ی حاجب، اتساع مری دیده می‌شود. در رادیوگراف زیر، خطوطی که محدوده‌ی مری را نشان می‌دهند، جابجا شده و خطوط خط چین زرد، border مری را نشان نمی‌دهد.

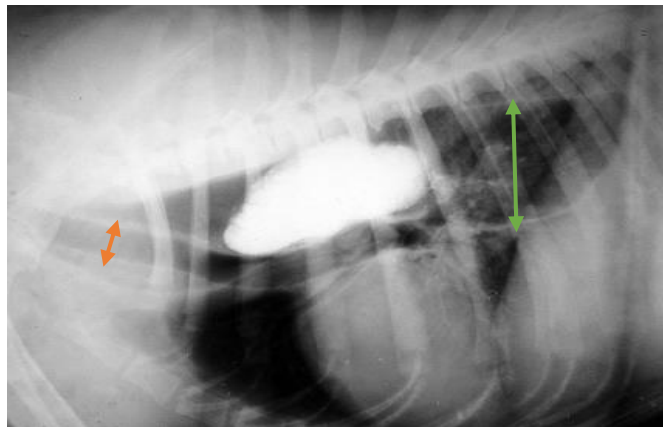
مری در حالت معمول دیده نمی‌شود. مگر آن که هوا وارد آن شود. در رادیوگراف زیر، مری اتساع پیدا کرده و هوا وارد مری شده. وقتی هوا داخل مری جمع می‌شود، در طرف دیگر نیز هوا داخل نای وجود دارد. بنابراین دیواره‌ی مشترک آن‌ها دیده می‌شود. به همین خاطر به آن، Tracheal strip sign می‌گویند که نشان دهنده‌ی اتساع مری است. در این موارد کافی است که ماده‌ی حاجب به حیوان خورانده شود.



وقتی به حیوان ماده‌ی حاجب خورانده می‌شود، ماده‌ی حاجب مرز و محدوده را به خوبی مشخص می‌کند. در رادیوگراف می‌بینید که ماده‌ی حاجب باقی مانده و مری متسع است. در تصویر، خط چین سبز نیز به درستی قرار نگرفته و خط زر محدوده را به درستی نشان می‌دهد.



در رادیوگراف، اتساع مری در سگ دیده می‌شود. مری متسع، نای را به سمت ventral جابجا می‌کند. محدوده‌ی نای با خط نارنجی و محدوده‌ی مری با خط سبز مشخص شده.



اگر حجم بیشتری از ماده‌ی حاجب به حیوان خورانده شود، تمام محدوده‌ی مری را می‌توان مشاهده کرد. در در فلوروسکوپی در موارد مگازوفագوس، حرکات پرستالتیک مری دیده نمی‌شوند.

در فلوروسکوپی هم از اشعه‌ی X استفاده می‌شود. در رادیولوژی با Image سر و کار داریم و expose در کسری از ثانیه انجام می‌شود. اما در فلوروسکوپی اشعه‌ی X مدام تابیده می‌شود (تا زمانی که پدال اشعه فشرده می‌شود). بنابراین در فلوروسکوپی، یک کلیپ real و live از محدوده وجود دارد. بنابراین به کمک فلوروسکوپی می‌توان حرکت را مورد بررسی قرار داد.



○ انسداد مری

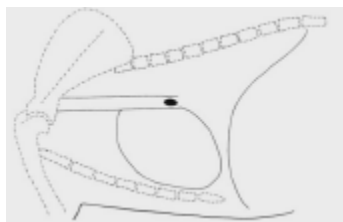
- گاهی اوقات در مری جسم خارجی وجود دارد. جسم خارجی می‌تواند موجب اتساع و انسداد مری و در نتیجه وجود هوا در مری شود.



- اجسام خارجی می‌توانند لوسنت یا اپک باشند. اجسام رادیولوسنت در رادیوگراف دیده نمی‌شوند. فقط می‌توان شواهدی مبنی بر حضور جسم خارجی و اتساع مری بیان کرد. اما جسم خارجی رادیوپاک در رادیوگراف دیده می‌شود. در رادیوگراف روبرو، جسم خارجی اپک در رادیوگراف دیده می‌شود. اجسام خارجی اپک، عمدتاً استخوان‌ها هستند. استخوان‌ها معمولاً لبه‌ی تیز دارند و با لبه‌های تیز خود می‌توانند منجر به پارگی مری شوند. به همین خاطر در این موارد، بعد از درآوردن جسم خارجی، باید مری از لحاظ پارگی چک شود.

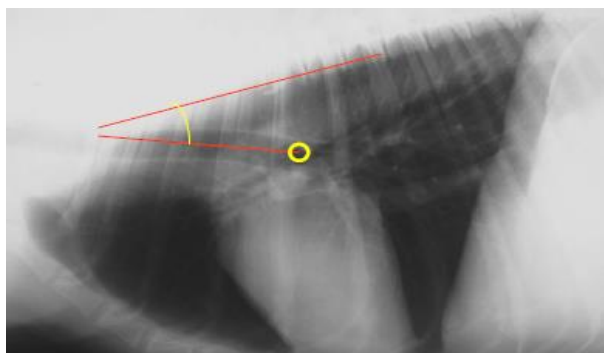
- اگر اجسام خارجی مدت زمان زیادی در مری باشند، ماندگاری و گندیدگی مواد غذایی که به جسم خارجی می‌چسبند، می‌تواند دیواره‌ی مری را دستخوش تغییر کند و احتمال پارگی را به شدت افزایش دهد (فارغ از لبه‌های تیز جسم خارجی). به همین خاطر به طور کلی بهتر است در موارد جسم خارجی، احتمال پارگی چک شود.

○ نای در حالت طبیعی



- نای در حالت طبیعی در رادیوگراف‌ها قابل رویت است. زیرا در داخل نای، هوا وجود دارد که این هوا کنتراست لازم برای دیدن نای را فراهم می‌کند. هوای داخل نای به عنوان ماده حاجب عمل می‌کند.

- محدوده‌ی نای از بدنه‌ی مهره‌ی گردنی Axis تا حدود پنجمین مهره سینه‌ای است و سپس در پایه قلب به دو شاخه‌ی اصلی (Main stem bronchi) که به صورت ناحیه رادیولوسنت گرد دیده می‌شود، تقسیم می‌شود.



- ناحیه‌ی لوسنت در رادیوگراف، همان ناحیه‌ای است که شاخه‌های چپ و راست Main stem bronchi از trachea جدا می‌شوند. (دایره‌ی زرد)

- قسمت پشتی حلقه‌های غضروفی نای در سگ عضلانی است.
- نای در حالت معمول، از نظر آناتومیکی زاویه‌ای را با ستون مهره‌ها ایجاد می‌کند که حائز اهمیت است. اگر حالت گماری درستی برای رادیوگرافی اعمال شود، نای با ستون مهره زاویه‌ای را ایجاد می‌کند که در سگ‌هایی که قفسه‌ی سینه‌ی عمیق‌تری

(Deep chest) دارند، بازتر خواهد بود. در سگ‌هایی که قفسه‌ی سینه کم عمق‌تری (Shallow chest) دارند، زاویه بسته‌تر است. Toy breed ها، قفسه‌ی سینه کم عمق‌تر و دوبرمن‌ها قفسه‌ی سینه‌ی عمیق‌تر دارند. رادیوگراف بالا، از یک حیوان deep chest گرفته شده.

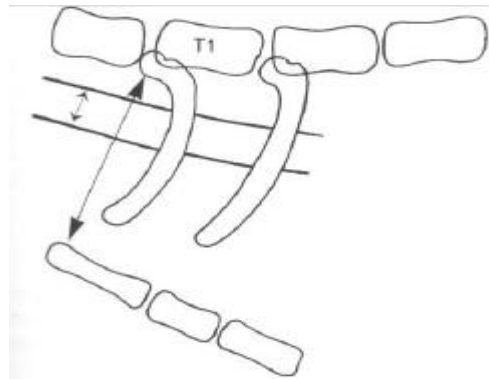
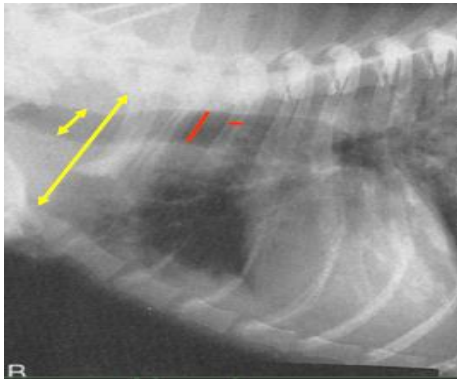
پس به طور خلاصه : نای در نمای Lat. زاویه حاده‌ای با محور ستون مهره سینه‌ای ایجاد می‌کند :

✓ در سگ‌های با قفسه سینه‌ی عمیق، زاویه بازتر

✓ در سگ‌های با قفسه سینه‌ی کم عمق، زاویه بسته‌تر

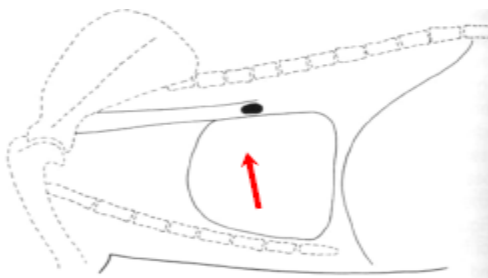
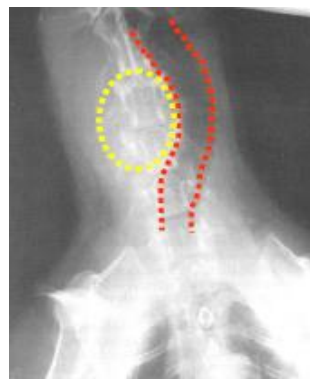
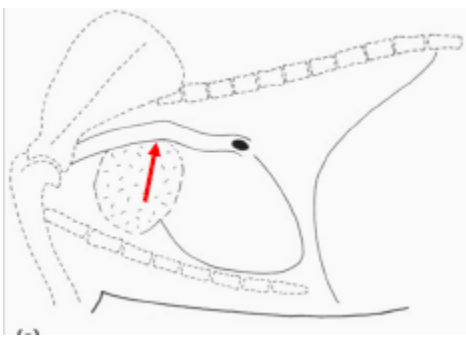
• نای از دو جهت برای ما حائز اهمیت است :

(1) اندازه‌ی نای : نای لومن نای باید سه برابر پهنا‌ی یک سوم بالایی دنده سوم یا حداقل 20٪ عمق مدخل سینه (Thoracic inlet) باشد. اندازه‌ی نای به عنوان شاخصی برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود.



(2) محل قرار گرفتن نای در قفسه‌ی سینه : جابجایی نای می‌تواند به ما در تشخیص عوارض موجود در قفسه‌ی سینه کمک کند.

به عنوان مثال توده‌هایی که در ناحیه‌ی مدیاستن و در ناحیه‌ی ventral نای هستند ، می‌توانند نای را به سمت dorsal جابجا کنند. یا در رادیوگراف VD ممکن است نای به سمت راست و چپ جابجا شود.



در بزرگ شدگی قلب، نای به سمت بالا جابجا می‌شود.

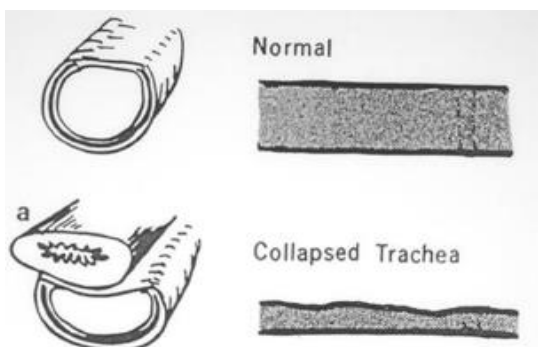


در کیس مگالوزوفافگوس، نای به سمت ventral و پایین جابجا شده.



همچنین حالت گماری بد و قرار گرفتن سر در حالت flex می‌تواند وضعیت نای را به هم بریزد. در واقع خمیدگی بیش از حد گردن در رادیوگرافی، می‌تواند باعث جابجایی نای شود.

○ کلاپس نای



- یکی از عوارضی که در نای دیده می‌شود، کلاپس نای است.
- از عوارضی است که در سگ‌های نژاد کوچک میانسال و پیر دیده می‌شود.
- باعث ایجاد علائمی چون سختی تنفس خصوصاً در شرایط استرسی و سرفه‌های شدید و ناگهانی و خشک و ایجاد صداهای غازی می‌شود که در رادیوگرافی، کلاپس نای تشخیص داده می‌شود.

- برای تشخیص کلاپس نای، نمای Lateral بهترین نماست و بهتر است رادیوگرافی در هر دو فاز دم و بازدم گرفته شود.

○ علائم رادیوگرافی



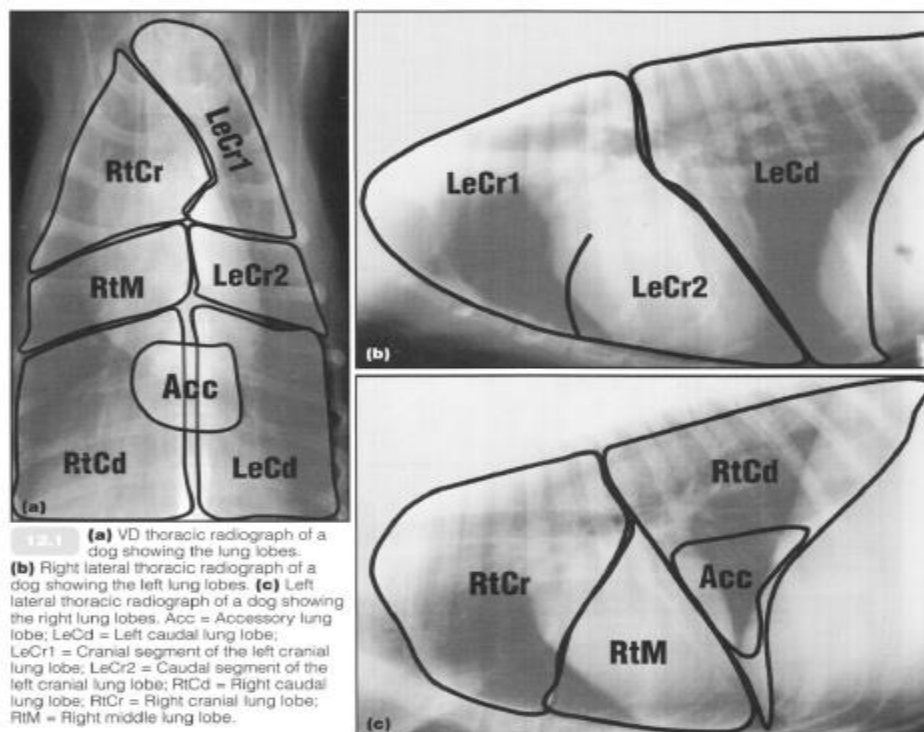
باریک شدن نای گردنی و نای سینه‌ای در رادیوگراف دیده می‌شود. معمولاً نای گردنی در زمان دم و نای سینه‌ای در زمان بازدم، کلاپس خود را نشان می‌دهد. به همین خاطر در هر دو زمان دم و بازدم باید رادیوگراف تهیه شود.



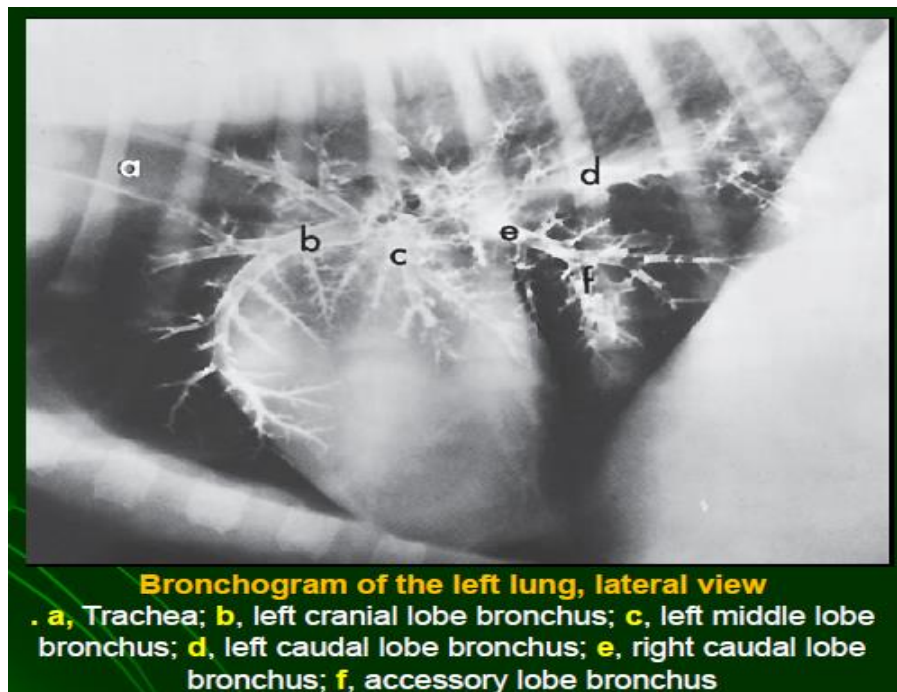
باریک شدن نای را بر اساس شاخص گفته شده برای اندازه‌ی نای بررسی می‌کنیم. یعنی اگر قطر نای از 20٪ مدخل سینه کمتر شده باشد، نای باریک شده و کلیپس کرده. در مواردی که کلیپس شدید نیست و به کلیپس مشکوک هستیم، فلوروسکوپی در تشخیص کمک می‌کند. چرا که می‌توان حرکت نای را بررسی کرد. انتظار بر این است که در دم و بازدم، در قطر نای تغییری ایجاد نشود. اما در صورت وجود مشکل، قطر نای در دم و بازدم تغییر می‌کند.

○ ریه‌ها

- دو ریه‌ی راست و چپ وجود دارد. ریه‌ی راست دارای 4 لوب و ریه‌ی چپ دارای 2 لوب است. لوب‌ها بر اساس موقعیت آناتومی خود تقسیم می‌شوند.
 - ریه‌ی راست دارای لوب‌های قدامی (Apical)، میانی (Cardiac)، خلفی (Diaphragmatic) و فرعی (Accessory) است.
 - ریه‌ی چپ دارای لوب‌های قدامی و خلفی (Diaphragmatic) است. خود لوب قدامی دارای دو بخش قدامی (Apical) و خلفی (Cardiac) است.
 - عملاً ریه‌ی راست یک لوب Accessory اضافه دارد.
 - در حد فاصل لوب‌ها، Interlobar fissure ها قرار دارند. Interlobar fissure ها در رادیوگرافی نرمال دیده نمی‌شوند. در موارد پاتولوژیک امکان دیدن آن‌ها وجود دارد.
- در تصویر وضعیت قرار گرفتن لوب‌ها بسته به قرار گرفتن و خوابیدن حیوان به راست یا چپ دیده می‌شود.



در تصویر، درخت برونشیاال دیده می‌شود. در این رادیوگراف ماده‌ی حاجب وارد ریه شده. قبل از این که سی تی اسکن وجود داشته باشد، از این روش برای تصویربرداری از ریه استفاده می‌شده. ماده‌ی حاجب وارد نای و سپس Main stem bronchi و در نهایت وارد برونش‌ها و برونشیول‌ها شده و حتی در قسمت ریزتر وارد آلوئول‌ها شده. ساختار برونش و برونشیول‌های نرمال را در تصویر زیر به خاطر بسپارید تا بتوانید عارضه‌ها را تشخیص دهید.



○ چه ساختارهایی در محدوده‌ی ریه‌ها قابل رویت هستند؟

- 1) سایه‌ی قلب
- 2) عروق ریوی : عروقی که به ریه خون‌رسانی می‌کنند، دیده می‌شوند. (سرخرگ‌های ریوی و سیاهرگ‌های ریوی)
- 3) ساختارهای آئورت، caudal vena cava نیز دیده می‌شوند.

موارد ذکر شده به دلیل وجود هوا و کنتراستی که در ریه به علت وجود هوا ایجاد می‌شود، قابل رویت هستند.

در حالت عادی برونش‌ها و برونشیول‌ها و آلوئول‌ها به خاطر دیواره‌ی نازک دیده نمی‌شوند و فقط Main stem bronchi دیده می‌شود.

همچنین Interlobar fissure ها دیده نمی‌شوند.

○ میزان وضوح ساختارها

میزان وضوح ساختارهای ذکر شده به موارد زیر بستگی دارد :

- 1) درجه‌ی دم : هر چه دم عمیق‌تر باشد، ساختارها بهتر قابل مشاهده هستند. زیرا ریه‌ها مملو از هوا هستند. اما در بازدم ساختارها به خوبی مشاهده نمی‌شوند. زیرا بخشی از هوا از ریه‌ها خارج شده.

- (2) سن حیوان : هر چه سن بالاتر می‌رود، فیبروز ریوی زیاد می‌شود. فیبروز ریوی باعث افزایش اپسیتیهی ریه‌ها می‌شود. بنابراین ساختارها کمتر دیده می‌شوند.
- (3) حضور یا عدم حضور بیماری
- (4) تکنیک رادیوگرافی : تنظیم شرایط تابش در وضوح تصویر و تشخیص عوارض موثر است. اگر شرایط مناسب نباشد، ممکن است عارضه بیش از اندازه گزارش شود و یا عارضه‌ی موجود دیده نشود.

○ عوارض ریه

- درگیری‌های ریه بر اثر عوامل مختلفی ایجاد می‌شوند و بر اساس ساختارهای درگیر دسته‌بندی می‌شوند.
- مشکلات زیادی در تشخیص عوارض ریه‌ها و دسته‌بندی آن‌ها وجود دارد.
- تعیین اتیولوژی یک عارضه با رادیوگراف به تنهایی غیر ممکن است. بیماری‌های مختلف ممکن است تغییرات رادیوگرافی مشابهی را ایجاد کنند.
- کاهش وضوح الگوی عروقی ریه در اثر : (1) کاهش میزان هوای آلوئولی و (2) افزایش اپسیتی بافت بینابینی ایجاد می‌شود.
- 4 الگو برای عارضه‌ها تعریف شده :

1) الگوی آلوئولار (Alveolar pattern)

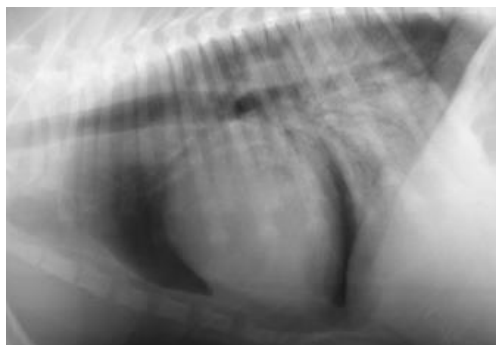
2) الگوی برونشیال (Bronchial pattern)

3) الگوی بافت بینابینی (Interstitial pattern)

4) الگوی عروق ریوی (Vascular pattern)

- این 4 الگو لزوماً جدا از یک دیگر نیستند و ممکن است به صورت همزمان رخ دهند. اما الگوی غالب اهمیت بیشتری دارد. این عوارض به دلایل مختلف ایجاد می‌شوند و تشخیص آن‌ها از هم حائز اهمیت است.

○ الگوی آلوئولار (Alveolar pattern)



- این الگو زمانی رخ می‌دهد که آلوئول‌های ریه درگیر باشند. در حالت معمول در ریه‌ها هوا وجود دارد و در رادیوگراف قابل رویت نیستند. مگر آن که در بنا به دلایلی هوای داخل آلوئول‌ها با بافت دیگری مثل چرک، سلول‌های سرطانی و ... جایگزین شود و اپسیتیهی بافت نرم ایجاد کند.

- میزان درگیری آلوئول‌ها با مایعات و دبری‌های سلولی که باعث رویت آلوئول‌ها می‌شوند، حائز اهمیت است. ممکن است تعداد کمی از آلوئول‌ها و یا تعداد زیادی از آن‌ها درگیر شوند. بر همین اساس الگوی آلوئولار به 3 دسته تقسیم می‌شود :

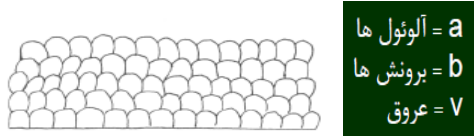
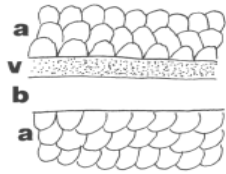
1) Air alveologram : نوعی Mild alveolar pattern است.

2) Fluffy density or Patchy density

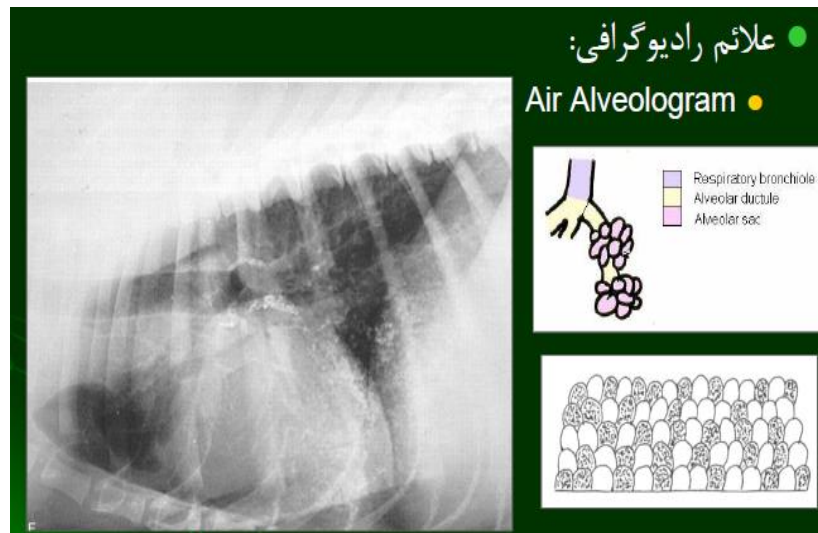
3) Air bronchogram : نوعی Severe alveolar pattern است.

از Air alveologram به سمت Air bronchogram شدت عارضه بیشتر می‌شود.

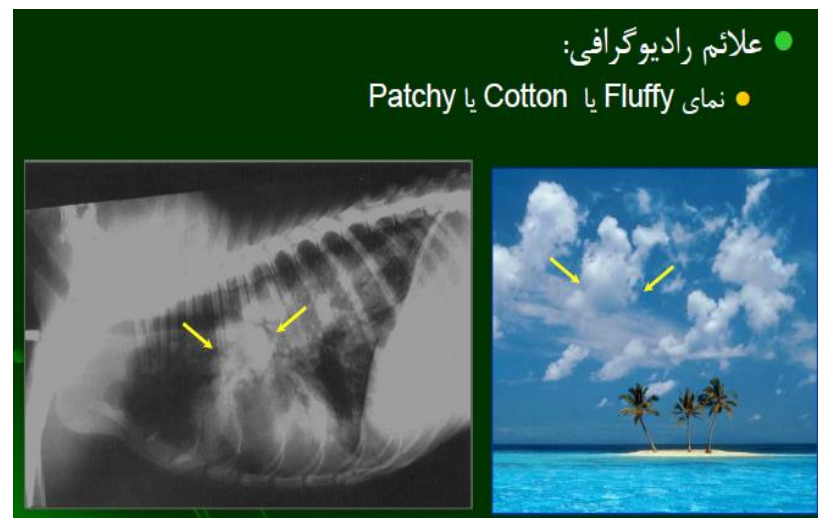
- کاهش کنتراست در قفسه سینه به دلیل : 1) پر شدن هوای آلوئول‌ها توسط مایعات یا بقایای سلولی 2) کلاپس آلوئول‌ها
- در زمان سلامت آلوئول‌ها فقط عروق ریوی قابل مشاهده هستند.



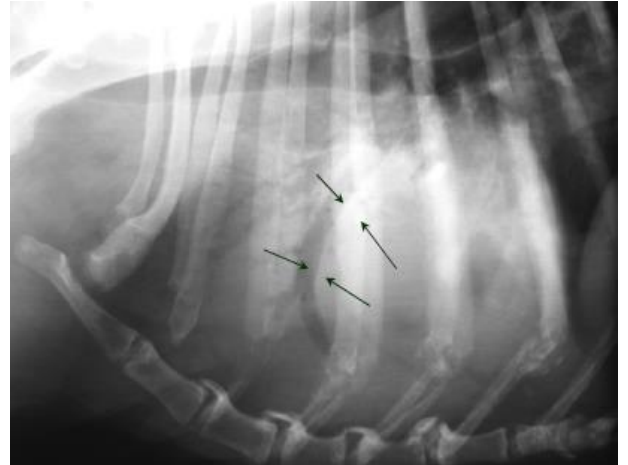
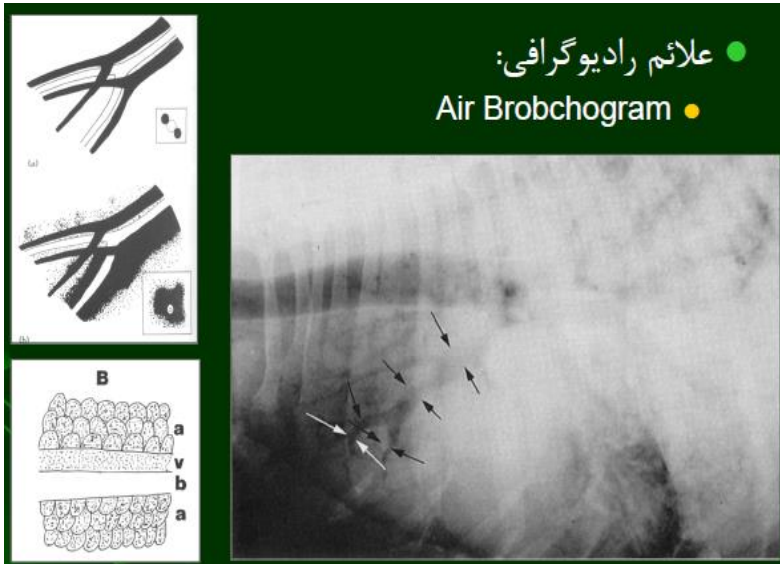
- در رادیوگراف، نقطه‌های ریز سفید دیده می‌شود. این نقاط در واقع آلوئول‌هایی هستند که هوای داخلشان با بافت یا مایع جابجا شده و به صورت اپسیتی بافت نرم دیده می‌شود.



- اگر تعداد این نقاط سفید زیاد شود و در یک جا تجمع کنند، حالتی مانند لکه‌های ابر در آسمان ایجاد می‌شود که به آن Fluffy density یا Patchy density و یا Cotton density می‌گویند و حالت وصله و پینه دیده می‌شود.

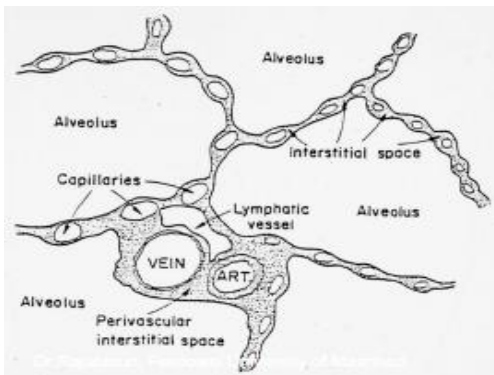


- اگر درگیری شدیدتر شود، Air bronchogram دیده می‌شود. این عارضه با وجود آلوئولار بودن الگو، Air bronchogram نام می‌گیرد. زیرا در این عارضه، برونش‌ها دیده می‌شوند. در حالت معمول برونش‌ها قابل رویت نیستند. ولی در تصویر دیده می‌شود. زیرا آلوئول‌های اطراف از مایع پر شده‌اند و برونش پر از هوا خودش را نشان می‌دهد. در حالت معمول در ریه و برونش و برونشیول‌ها هوا وجود دارد و همچنین به علت نازک بودن دیواره‌ی برونش‌ها و برونشیول‌ها، در رادیوگراف دیده نخواهند شد.



- همه‌ی حالات فوق ممکن است در یک بیمار دیده نشوند.
- علل شایع ایجاد الگوی آلوئولی : (1) ادم ریوی (2) پنومونی (3) هموراژی نسج ریه

○ الگوی بینابینی (Interstitial pattern)



- طبیعتاً این الگو بافت بینابینی را درگیر می‌کند.
- بافت بینابینی شامل : دیواره‌های آلوئول و مجاری هوایی، دیواره بین لوب‌های ریه و مویرگ‌ها و بافت همبندی حمایتی می‌شود. به عبارتی شامل کلیه قسمت‌های بدون هوا در ریه به جز عروق خونی ماکروسکوپی است.
- تشخیص این الگو مشکل‌تر از الگوی آلوئولی است.

- دو نوع الگوی بینابینی وجود دارد :

- (1) نوع ساختاری یا ندولار (Structural (Nodular)) : در این الگو می‌توان محدوده‌ی درگیر را کاملاً مشخص کرد.
- (2) نوع غیر ساختاری (Non- Structural (Nonvascular linear density)) : تشخیص الگوی غیر ساختاری از الگوی ساختاری دشوارتر است.

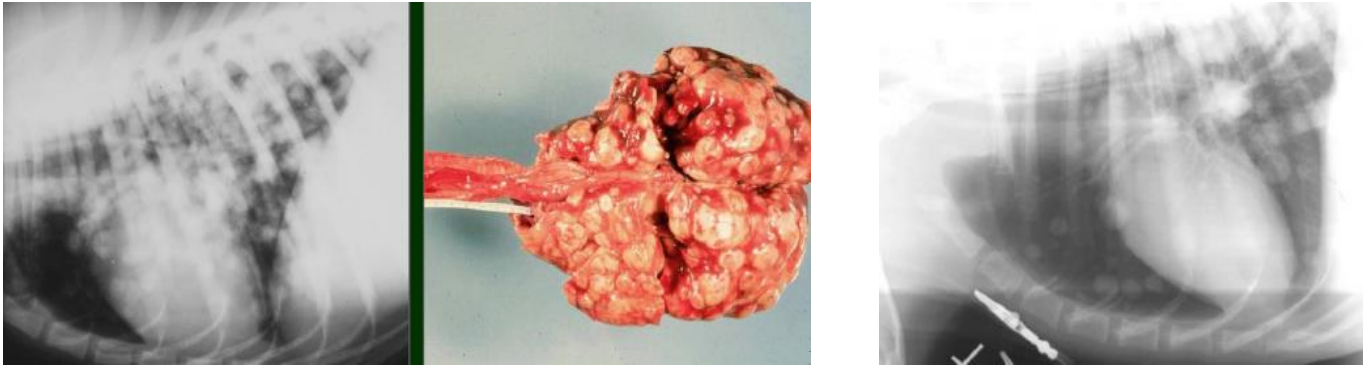
○ الگوی بینابینی از نوع Structural یا Nodular

- علائم رادیولوژی در الگوی بینابینی ساختاری یا ندولار شامل :
(1) کاهش عمومی کنتراست در ریه‌ها

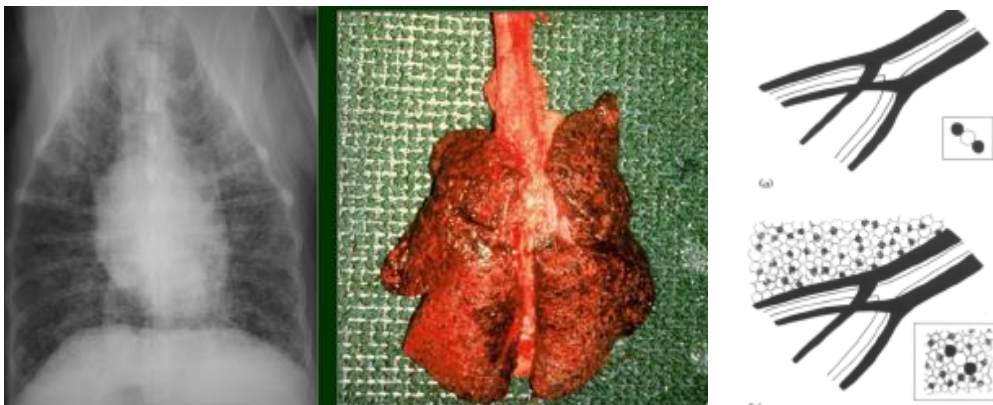
(2) وضوح کمتر محدوده ریه‌ها

(3) اپسیتی‌های گرد به دلیل فیبروز، نئوپلازی، آبسه و ...

- در رادیوگراف زیر، یک رادیوگراف lateral از سینه گرفته شده. ساختارهایی با اپسیتی بافت نرم با محدوده‌ی مشخص در ریه دیده می‌شوند که اصطلاحاً حالت ندولار دارند و می‌توانند در مواردی مانند فیبروز، آبسه، نئوپلازی، توده‌های انگلی و ... دیده شوند.



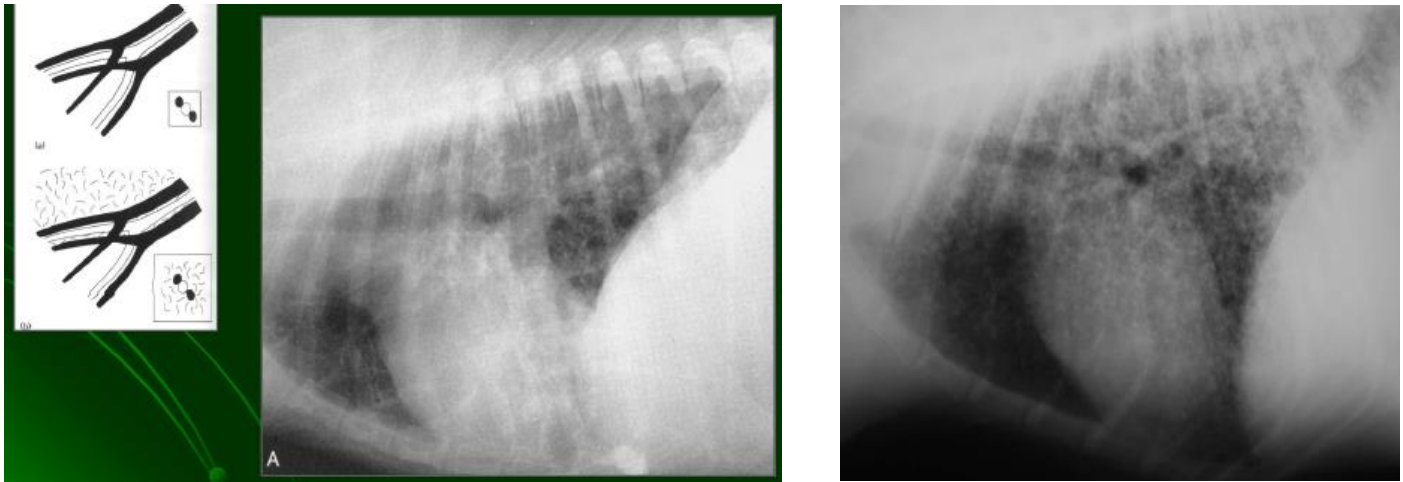
- در رادیوگراف زیر نیز ندولار زیر در سراسر ریه پخش شده.



○ الگوی بینابینی از نوع Non-structural یا Nonvascular linear density

- علائم رادیولوژی شامل :
 - 1 Nonvascular linear marking
 - 2 Honeycomb appearance
- علل ایجاد الگوی بینابینی شامل :
 - 1 مراحل اولیه ادم ریه
 - 2 فیبروز ریه در حیوانات مسن
 - 3 نئوپلازی
 - 4 هموراژی

- در رادیوگراف زیر، الگوی غیر ساختاری دیده می‌شود. در این فرم، نمی‌توان ساختار خاصی را مشاهده کرد. در این فرم، یک سری خطوط بسیار نازک در جهات مختلف در داخل ریه وجود دارند. به این حالت که مشابه شان‌های زنبور عسل است، Honeycomb appearance گفته می‌شود.

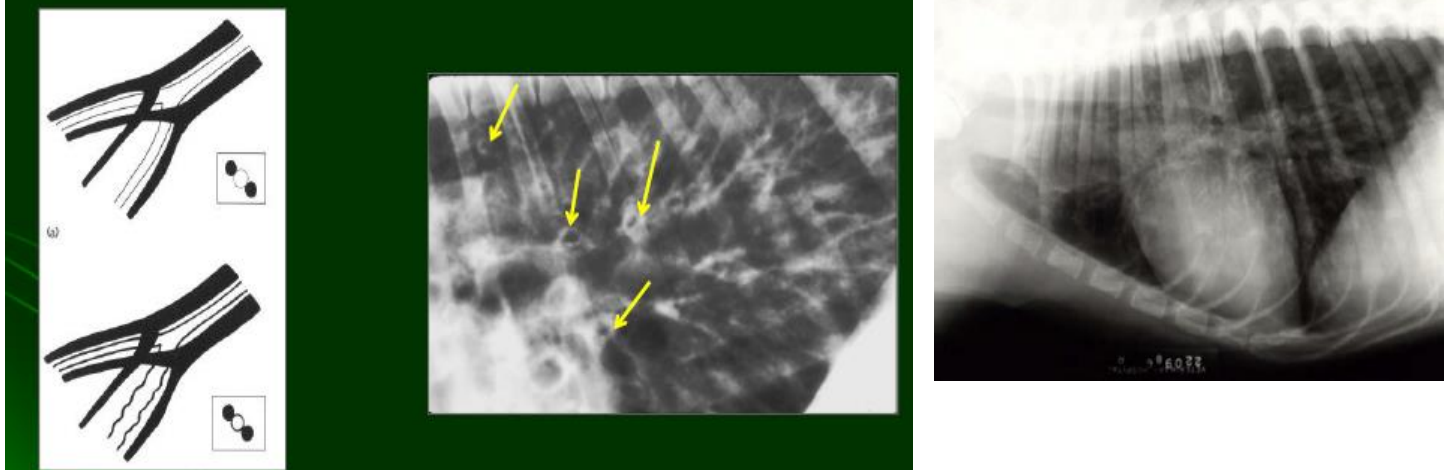


- همانطور که در تصویر مشاهده می‌کنید، اپسیت‌های بافت ریه در طی درگیری افزایش پیدا می‌کند و ساختارهایی که در ریه طبیعی دیده می‌شوند، در این تصاویر دیده نمی‌شوند. مثلاً در رادیوگراف بالا به دلیل ساختار بینابینی، نمی‌توان سایه‌ی آئورت و بخشی از Caudal vena cava و عروق ریوی را دید.

○ الگوی برونشial (Bronchial pattern)

- گفتیم که نای دو شاخه می‌شود و Main stem bronchi را ایجاد می‌کند. نای و Main stem bronchi دیده می‌شوند. اما از Main stem bronchi به بعد دیده نمی‌شوند. زیرا دیواره‌ی برونش و برونشیول‌ها نازک هستند و به علت حضور هوا، کنتراستی با هوا ایجاد نمی‌کنند.
- اگر بنا به دلایلی (مثل کلسیفیه شدن دیواره، pre bronchial cough و ...) دیواره‌ی برونش و برونشیول‌ها ضخیم شود، قابل رویت خواهند شد. برونش با دیواره‌ی اپک دیده می‌شود. پس در واقع یک ساختار توبولار که در داخلش هوای لوسنت وجود دارد (سیاه) و اطراف آن به شکل اپک و سفید دیده می‌شود.

درخت برونشی در حالت طبیعی دیده نمیشود

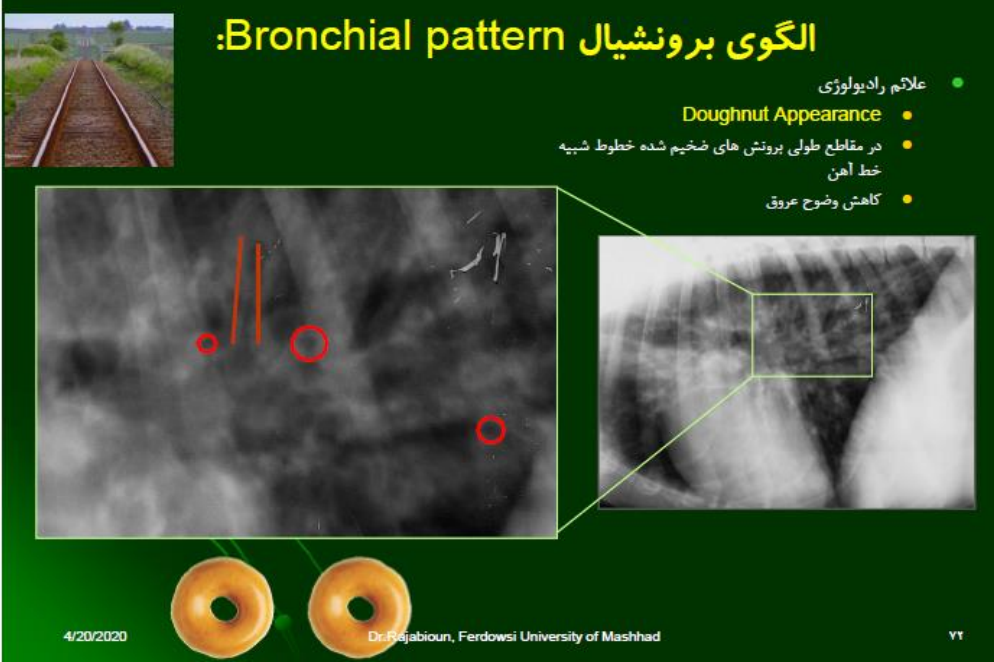


- اگر مقاطع عرضی برونش دیده شود، حالت Doughnut appearance ایجاد می شود (دیواره سفید و لومن سیاه دیده می شود).
- در مقاطع طولی، برونش شبیه به ریل راه آهن دیده می شود. یعنی دیواره ی برونش ها به صورت دو خط موازی دیده می شوند.
- دیدن مقاطع برونشیا ل در مقاطع عرضی راحت تر از مقاطع طولی است.
- همچنین در این موارد وضوح عروق کاهش می یابد.
- علل ایجاد کننده ی الگو می تواند برونشیت مزمن، برونشیکتازی و ... باشد.

الگوی برونشیا ل :Bronchial pattern

علائم رادیولوژی

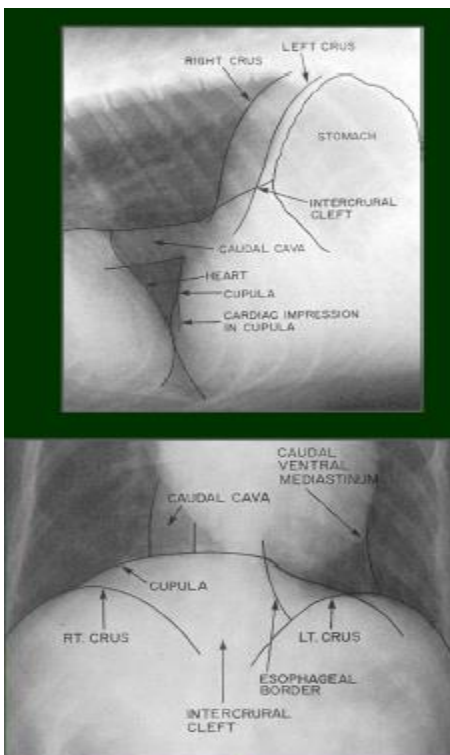
- Doughnut Appearance
- در مقاطع طولی برونش های ضخیم شده خطوط شبیه خط آهن
- کاهش وضوح عروق



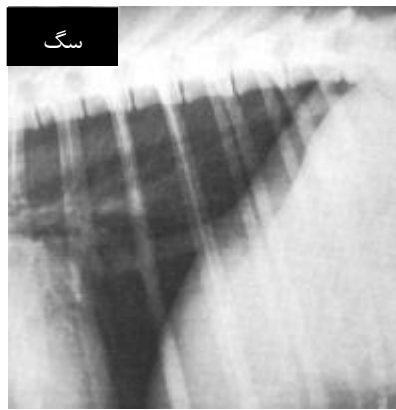
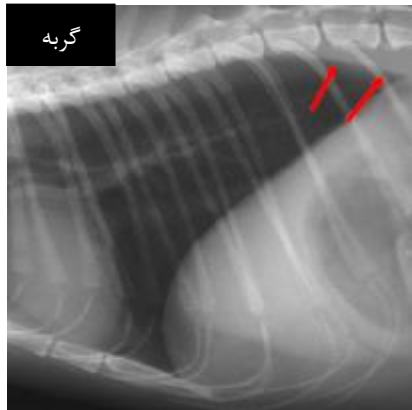
4/20/2020 Dr. Rajabioun, Ferdowsi University of Mashhad ۷۲

○ دیافراگم

- دیافراگم در عکسهای رادیوگرافی به راحتی قابل مشاهده است.
- دیافراگم دارای دو قسمت Cupula (تاندونی) و Crura (عضلانی) است.
- غلاف تاندونی - عضلانی، جدا کننده ی محوطه ی شکمی از سینه است.
- شکل دیافراگم در رادیوگراف ها مختلف است و بستگی به موارد زیر دارد :
 - 1) حالت گماری : به راست یا چپ باشد، VD یا DV و یا Lateral باشد.
 - 2) فاز تنفسی
 - 3) سن حیوان : هر چه سن حیوان بالاتر باشد، به دلیل تونسیته دیافراگم به سمت cranial قوس پیدا می کند.
 - 4) پر بودن معده : معده پشت دیافراگم است. هر چه معده پرتر باشد، بیشتر دیافراگم را به سمت cranial هل می دهد.
 - 5) موقعیت و جهت تابش اشعه X



- در سگ، دیافراگم در مجاورت ستون مهره‌ها قابل رویت است. ولی در گربه به دلیل این که ناحیه‌ی Diaphragmaticolumbar recess با هوا پر نمی‌شود، دیافراگم تا زیر و چسبیده به ستون مهره‌ها قرار نمی‌گیرد.

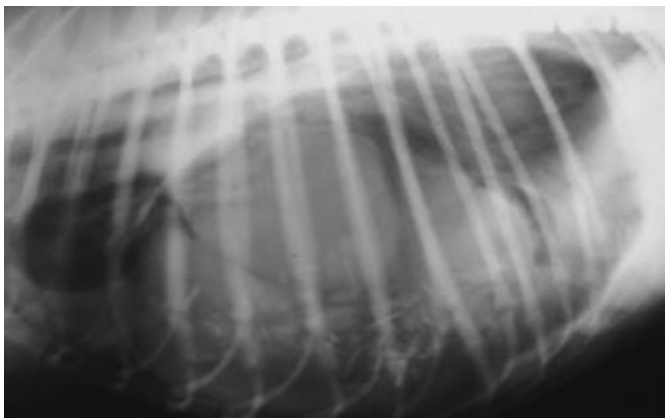


○ فتق دیافراگماتیک (Diaphragmatic hernia)

- از جمله عوارض مهم و شایعی که با آن‌ها مواجه هستیم، پارگی و فتخ دیافراگم است. فتق دیافراگمی به معنی ورود محتویات محوطه شکمی به قفسه سینه از طریق یک شکاف در دیافراگم است.
- فتق انواع مختلفی دارد :

(1) مادرزادی : در سگ نادر است

(2) اکتسابی : یعنی در پارگی دیافراگم (rupture) که معمولاً در نتیجه‌ی تروما ایجاد می‌شود، بروز کرده باشد.



- در فتخ‌های دیافراگمی، علائم رادیولوژی زیر ممکن است دیده شود. این که چه علائمی در تصویر قابل مشاهده باشد، بستگی به مقدار پارگی دیافراگم و میزان محتویات وارد شده به قفسه‌ی سینه دارد. این علائم شامل :

(1) عدم مشاهده سایه کامل دیافراگم

(2) عدم مشاهده سایه کامل قلب

(3) سایه گازها یا مواد غذایی معده یا روده در قفسه‌ی سینه

(4) افزایش اپسیستی قفسه سینه

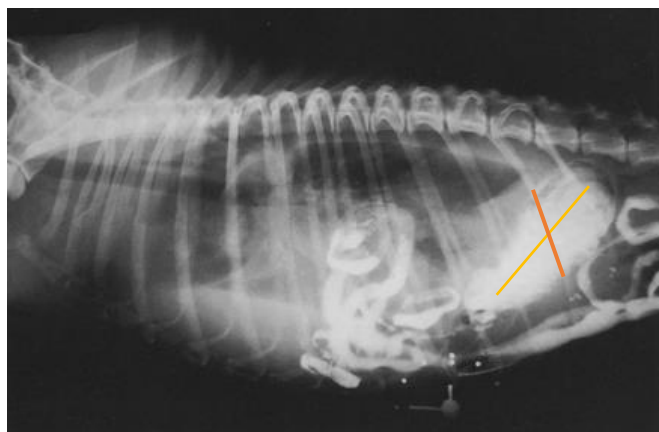
(5) در صورت ورود کبد به سینه، جابجایی پیلور به قدام دیده می‌شود. زیرا کبد بلافاصله در پشت دیافراگم قرار دارد.

(6) کاهش حجم محوطه بطنی در صورت ورود عمده‌ی محتویات



در رادیوگراف، سایه‌ی دیافراگم، قلب و ریه قابل مشاهده نیست. همچنین سایه‌ی گازهای مربوط به روده‌ها در ناحیه‌ی سینه قابل مشاهده است. اگر فرد با تصاویر مربوط به این عارضه آشنا باشد، میتواند کاهش محتویات محوطه‌ی بطنی را نیز تشخیص دهد.

- ممکن است در اثر ورود کبد به قفسه‌ی سینه محور پیلور تغییر کند. محور پیلور به محوری گفته می‌شود که پیلور را به فاندوس وصل می‌کند. این محور در حالت عادی باید موازی با دنده‌ها باشد (خط نارنجی). اما زمانی که دیافراگم پاره می‌شود و کبد وارد قفسه‌ی سینه شود، با توجه به این که معده نیز همراه کبد به سمت جلو حرکت می‌کند، محور پیلور نیز به سمت قدام حرکت می‌کند.



- در صورتی که مشکوک به پارگی دیافراگم باشیم، می‌توان از ماده‌ی حاجب استفاده کرد. همانطور که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید، ماده‌ی حاجب موقعیت دستگاه گوارش را برای ما مشخص کرده است. در رادیوگراف روده‌ها داخل قفسه‌ی سینه قرار گرفته‌اند.
- در کیس‌های مبتلا به پارگی دیافراگم، برای بررسی کامل دیافراگم و تشخیص نواحی پارگی و تشخیص سمت درگیر پارگی، حتماً باید علاوه بر رادیوگراف Lateral، رادیوگراف DV نیز اخذ شود. در این کیس‌ها رادیوگراف VD به علت ایجاد استرس برای حیوان گرفته نمی‌شود.
- عوارض احتمالی که در پارگی‌های دیافراگم ایجاد می‌شوند، شامل موارد زیر است :

1) نوموتوراکس

2) شکستگی دنده و ستون مهره

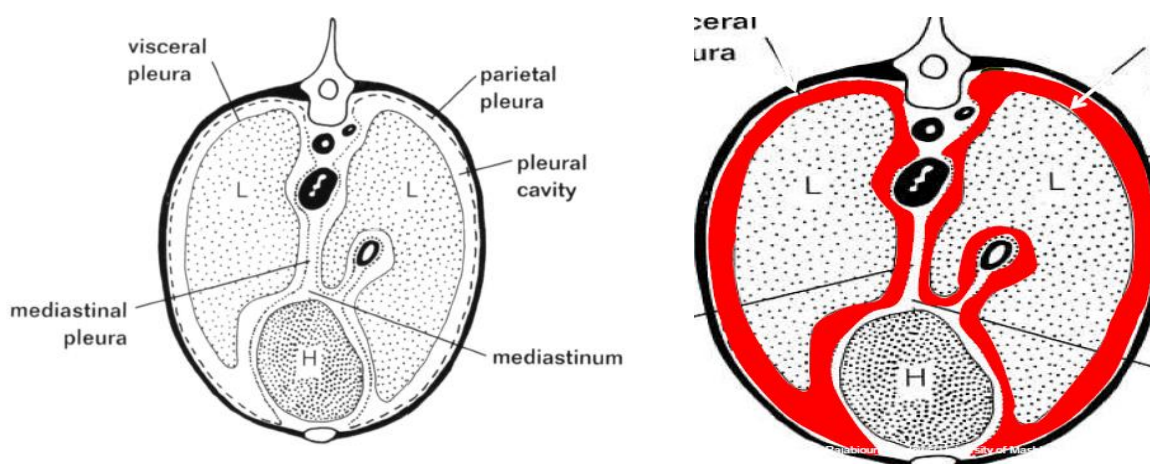
3) خونریزی محوطه‌ی بطنی

این عوارض حتماً باید چک شوند.

○ پرده جنب (Pleura space)

در ادامه‌ی مبحث Thorax، به پرده‌ی جنب می‌پردازیم. فضای جنب، یک فضای potential است. یعنی در حالت معمول، در داخل فضای جنب، هوا و مایعات وجود ندارد. اما اگر مایعی وارد شود، می‌تواند حجم بگیرد. قسمت‌های قرمز شده، فضای جنب را نشان می‌دهد. پرده‌ی جنب از سه قسمت شامل Visceral pleura، Mediastinal pleura و Parietal pleura تشکیل شده. Parietal pleura قسمتی از پلوراست که به قسمت داخلی توراکس چسبیده. قسمت‌های داخلی‌تر که در مجاورت مدیاستینوم قرار دارد، Mediastinal pleura نام دارد. قسمت‌هایی که روی ریه را می‌پوشاند، Visceral pleura نام دارد.

فضای جنب، یک فضای free است. نباید در این فضا چیزی وجود داشته باشد.

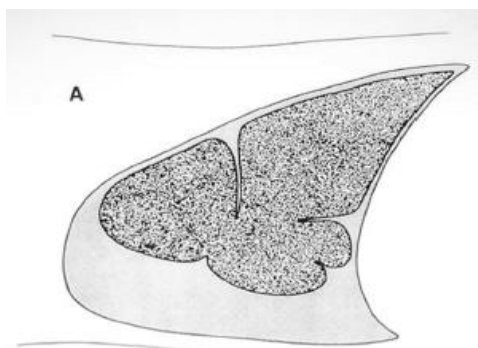


○ عوارض

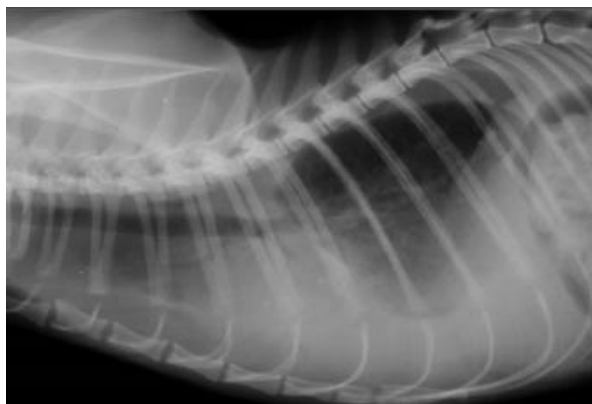
○ حضور مایعات در فضای جنب (Pleural effusion)

یکی از عوارضی که ممکن است به دلایل مختلف در فضای جنب ایجاد شود، حضور مایعات در فضای جنب است که Pleural effusion نام دارد. مایعات می‌توانند انواع مختلف داشته باشند و بر همین اساس نامگذاری می‌شوند.

- اگر مایع از نوع ترنسودا باشد، هیدروآتوکس نام دارد.
- اگر مایع از نوع خون باشد، هموتوراکس نام دارد.
- اگر مایع از نوع اکسودا باشد، پیوتوراکس نام دارد.
- اگر مایع از نوع لنف باشد، کالیپوتوراکس نام دارد.

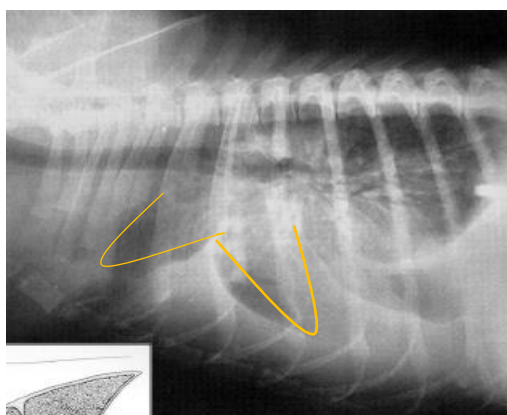


بر اساس رادیوگراف، می‌توان پلورال افیوژن را تشخیص داد. اما نوع مایع را نمی‌توان تشخیص داد.



در حالت نرمال، به دلیل حضور هوا و کنتراست ایجاد شده، می‌توان ساختار-های قفسه‌ی سینه را دید. یعنی سایه‌ی قلب و دیافراگم در رادیوگراف دیده می‌شوند. اما در پلورال افیوژن همانطور که در رادیوگراف می‌بینید، سایه‌ی قلب در قسمت ventral دیده نمی‌شود. سایه‌ی دیافراگم در قسمت بالایی دیده می‌شود. اما در قسمت‌های پایین‌تر دیده نمی‌شود. بسته به میزان مایعات در فضا، منطقه‌ای از قلب و دیافراگم که دیده نمی‌شود، متفاوت خواهد بود. وقتی حیوان lateral خوابانده می‌شود، بر اساس سبک‌تر بودن

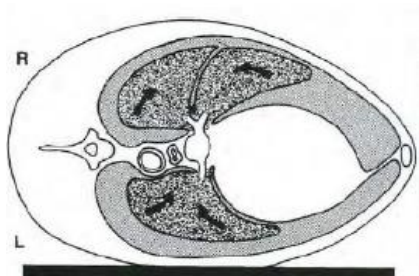
هوا، ریه‌ها جابجا می‌شوند و مایعات در لایه‌ی زیرین قرار می‌گیرند و باعث می‌شوند که لبه‌های قلب به خوبی دیده نشوند.



گفته شد که lobar fissure ها در حالت معمول دیده نمی‌شوند. اما وقتی مایعات زیاد می‌شوند، بین لوب‌های ریه قرار می‌گیرند و لوب‌های ریه از هم تفکیک می‌شوند. به همین خاطر یک حالت برگ‌کی شکل ایجاد می‌کنند که در تصویر مشخص شده.

در نمای DV و VD هم سایه‌ی قلب دیده نمی‌شود و اپسیت‌های غیرطبیعی در فضای جنب دیده می‌شود. البته تظاهر در نمای DV و VD کمی متفاوت است که در اینجا در خصوص آن بحث نخواهیم کرد.

پس علائم رادیولوژی پلورال افیوژن در رادیوگراف شامل :



1) اپسیت‌های هموژن در قسمت پایینی قفسه‌س سینه در نمای Lat.

2) محو کامل یا بخشی از سایه‌ی قلب

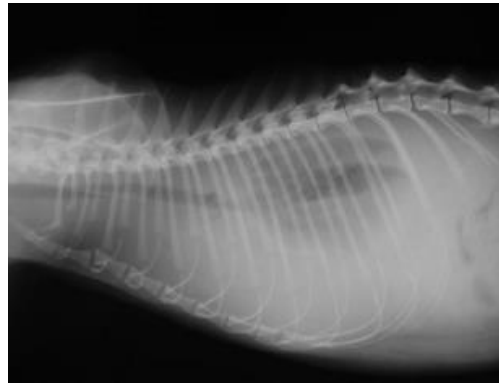
3) محو سایه‌ی دیافراگم

4) جابجایی نای به بالا بواسطه شناور شدن ریه‌ها در مایع زیاد

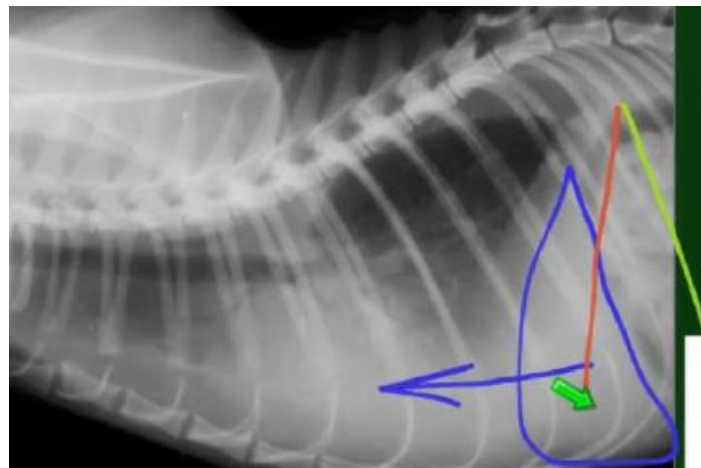
5) منظره‌ی Leaf-like یا برگ‌کی شکل در نمای Lat.

در اکثر موارد، پلورال افیوژن Bilateral یا دو طرفه است. زیرا فضای جنب چپ و راست با penetration های ریز با هم ارتباط دارند. اگر مایعاتی که در فضای جنب به صورت abnormal تشکیل شده، دارای دبری باشند (مثل مواردی که چرک وجود دارد)، امکان دارد که سوراخ‌ها بسته شوند. بنابراین در مواردی که پلورال افیوژن‌های Unilateral وجود دارد، احتمال رخداد پایوتوراکس بالاست.

پارگی‌های دیافراگم نیز ممکن است ظاهری شبیه به پلورال افیوژن بدهد. در پارگی‌های دیافراگم هم سایه‌ی قلب و دیافراگم دیده نمی‌شود. اما تفاوت‌هایی بین این دو وجود دارد. در پلورال افیوژن، اپسیتیه‌ی غیرطبیعی که در ventral توراکس وجود دارد، بیشتر هموژن است. در حالی که در پارگی دیافراگم عمدتاً هتروژن است. البته گاهی ممکن است فقط کبد حرکت کند و کبد اپسیتیه‌ی هموژن ایجاد می‌کند. در موارد مشکوک بین پارگی دیافراگم و پلورال افیوژن، برای تبدیل شک به یقین، در صورت وجود دستگاه سونوگرافی، سونوگرافی قفسه‌ی سینه انجام می‌شود تا ببینیم که امعا و احشا دیده می‌شوند و یا تنها مایعات حضور دارند. در مواردی که دستگاه سونوگرافی در اختیار نباشد، حداقل رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب توصیه می‌شود تا بتوان موقعیت دستگاه گوارش را تشخیص داد. علاوه بر تشخیص موقعیت معده و روده‌ها و ... می‌توان جابجایی کبد و پارگی دیافراگم را هم تشخیص داد.



در رادیوگرافی، محوری به نام Gastric axis وجود دارد. Gastric axis خطی است که فوندوس را به پیلور وصل می‌کند. این خط باید موازی با دنده‌ها باشد. اما در پارگی‌های دیافراگم که کبد جابجا می‌شود، این محور تغییر می‌کند. خط آبی، محدوده‌ی کبد را مشخص می‌کند و خط سبز محور معده را نشان می‌دهد. در صورت پارگی دیافراگم، کبد به سمت جلو حرکت می‌کند و در منطقه‌ی thoracic قرار می‌گیرد. در نتیجه، محور موازی دنده‌ها نخواهد بود و محور خط نارنجی رسم شده در تصویر خواهد بود. به همین دلیل رادیوگراف‌های توراکس همیشه باید طوری گرفته شود که قسمت‌های cranial abdomen هم در رادیوگراف دیده شود.

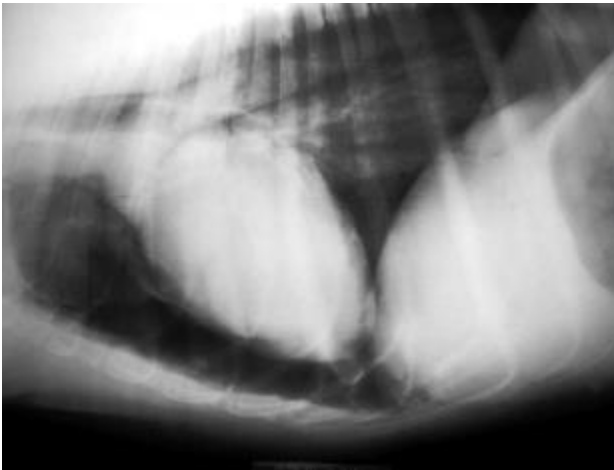


○ حضور هوا در پرده‌ی جنب (Pneumothorax)

یکی دیگر از ضایعاتی که معمولاً در تصادف‌ها و تروماها اتفاق می‌افتد، ضربه‌هایی است که در قفسه‌ی سینه ایجاد می‌شود. این ضربه‌ها باعث پارگی‌های آلئوئولی یا ارتباط ناحیه‌ی پلورا با سطح پوست می‌شود. در نتیجه هوا وارد فضای جنب می‌شود.

- به ورود هوا به فضای جنب، نوموتوراکس گفته می‌شود.
- به ورود هوا به مدیاستن، نومومدیاستن گفته می‌شود.

○ علائم رادیولوژی



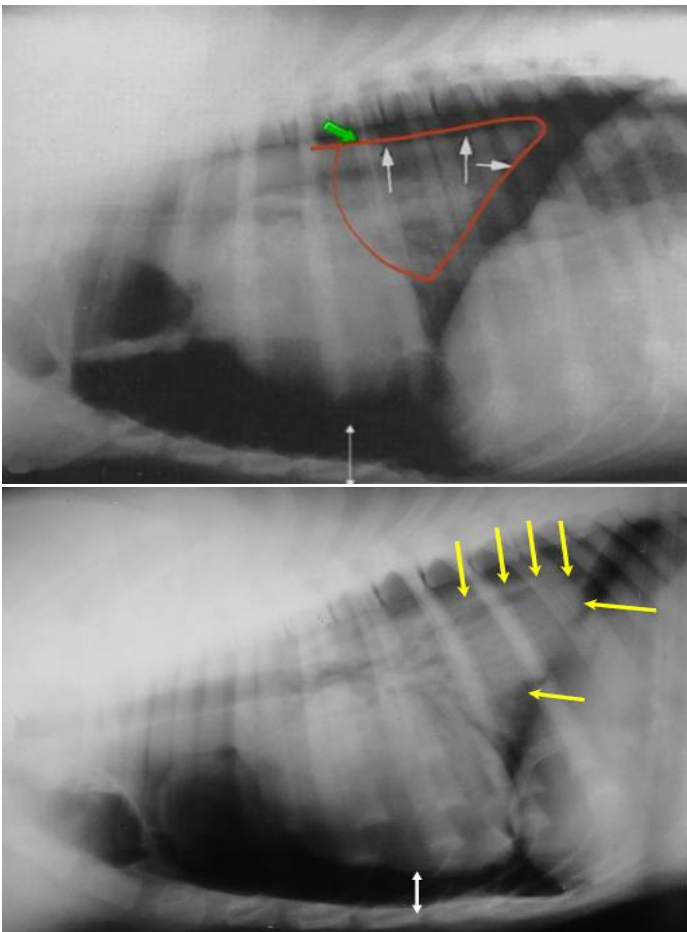
1) بلند شدن سایه‌ی قلب از جناغ در نمای Lat. و هایپرلوسنت

شدن این ناحیه از ریه به دلیل حضور هوا

2) افزایش اپسیتیه‌ی ریه به دلیل کلیس

چون گاز در اطراف ریه‌ها قرار می‌گیرد، بر اثر فشار گاز ریه‌ها فشرده می‌شوند. هر چه ریه‌ها بیشتر فشرده شوند، هوای داخلشان بیشتر تخلیه می‌شود. در نتیجه ریه‌ها اپک‌تر می‌شوند.

3) Overexpose به نظر رسیدن فیلم



در تصویر زیر، بلند شدن سایه‌ی قلب را از روی جناغ می‌بینید. لوسنسی مشخص در نواحی اشاره شده دیده می‌شود. قسمت قرمز مشخص شده، بخشی از بافت ریه است که به دلیل فشار هوا در اطراف فشرده شده و هوای آن خارج شده. به همین دلیل اپک‌تر از حد معمول دیده می‌شود.

در تصویر روبرو نیز بلند شدن قلب از روی جناغ و اپک شدن ریه دلیل فشار هوای آزاد موجود در توراکس دیده می‌شود.



در موارد شکستگی دنده‌ها، حتماً باید نوموتوراکس چک شود. شکستگی دنده‌ها به خودی خود دردناک هست. اما یکی از اتفاقاتی که در این موارد می‌افتد این است که نوک تیز دنده‌ها با فشاری که روی بافت ریه ایجاد می‌کنند، می‌تواند باعث نشت هوا از آلوئول‌ها شوند. همچنین دنده می‌تواند سطح بیرونی را پاره کند و با هوای آزاد بیرون ارتباط برقرار کند که این حالت بسیار کشنده‌تر خواهد بود. خصوصاً زمانی که یک valve یا دریچه ایجاد شود و به صورت یک طرفه عمل کند و در هنگام دم هوا را به داخل بکشد و در هنگام بازدم هوا را بیرون ندهد. در این صورت، در هر دم و بازدم، فشار اطراف ریه افزایش می‌یابد و در نهایت منجر به کلیس شدید ریه‌ها و مرگ حیوان می‌شود.

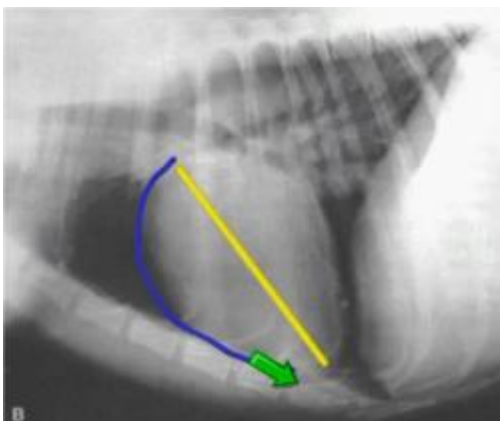


دقت کنید که حیواناتی که دچار تروما هستند، می‌توانند نوموتوراکس هم داشته باشند. یکی از دلایل دیسپنه‌های ناشی از تروما، می‌تواند نوموتوراکس باشد. به همین دلیل همیشه باید در حیواناتی که سابقه‌ای از تروما دارند، حتماً رادیوگراف Lateral از سینه گرفته شود. بعد از این که میزان جراحات و خطر تشخیص داده شد، تصمیم گرفته می‌شود که آیا رادیوگراف DV یا VD لازم است تهیه شود یا نه. به طور کلی در این موارد، DV بهتر از VD است. زیرا در این حالت فشار کمتری روی ریه‌هاست و احتمال کلیس کمتر است.

○ سیستم قلبی - عروقی

○ رادیولوژی در عوارض قلبی

یکی از اهداف بررسی رادیوگراف‌های قفسه‌ی سینه، بررسی قلب است. قلب و ریه بسیار با هم مرتبطند. در ارزیابی رادیوگراف مربوطه، خود قلب، عروق وارد شده به قلب، عروق خارج شده از قلب و عروقی که از قلب به ریه‌ها خونرسانی می‌کنند، بررسی می‌شوند.



- قلب دارای 3 لبه یا Border می‌باشد :

1) Cranial : با خط آبی مشخص شده و قسمتی از سمت چپ آن روی sternum خوابیده.

2) Caudal

3) Dorsal

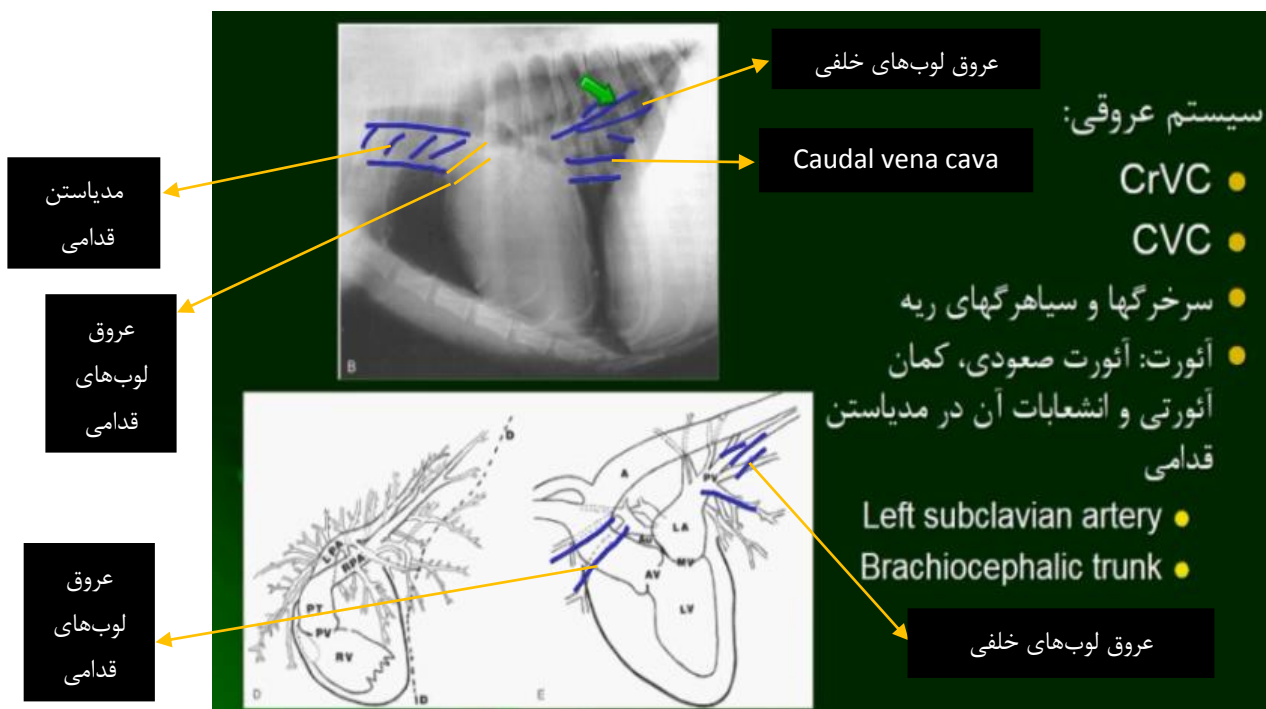
- سایه‌ی قلب در رادیوگراف :

سمت راست قلب – Cranioventral

سمت چپ قلب – Caudodorsal

- سیستم عروقی در قلب :

- عروق Cranial vena cava و Caudal vena cava خون سیاهرگی را به دهلیز راست می‌رسانند. سایه‌ی Caudal vena cava در رادیوگراف دیده می‌شود. Cranial vena cava قابل رویت نیست. زیرا در مدیاستن قدامی است و به صورت اپسیتیه‌ی مشخص دیده نمی‌شود.
- یک سری از سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها مثل عروق لوب‌های خلفی و عروق لوب‌های قدامی، به ریه خونرسانی می‌کنند. این عروق در تصویر شماتیک مشخص شده‌اند. این عروق کلاً 4 تا هستند. یک Artery و یک Vein در راست و یک Artery و یک Vein در چپ. اگر حیوان را به چپ بخوابانیم، معمولاً بهتر دیده می‌شوند.



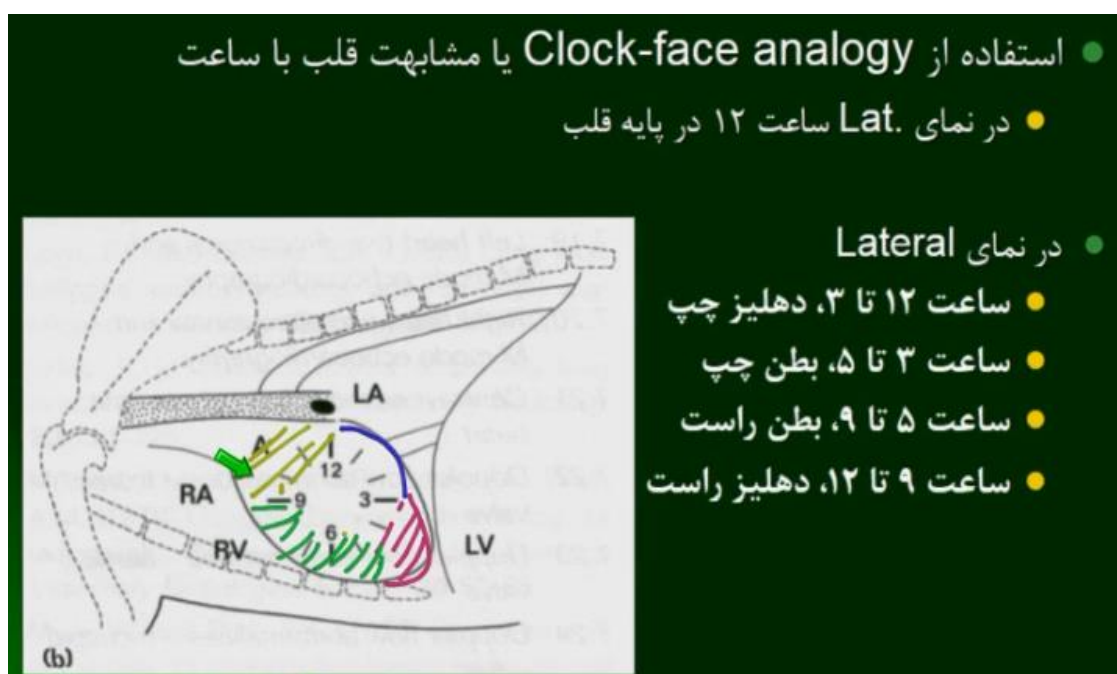
- یک سری از عروق به نام عروق کرونری هم به خود قلب خونرسانی می‌کنند. این عروق در رادیوگراف دیده نمی‌شوند. برای دیدن عروق کرونری نیاز به آنژیوگرافی است و باید ماده‌ی حاجب وارد عروق بشود. زیرا این عروق در داخل خود قلب هستند و داخل آن‌ها پر از خون است. بنابراین اپسیتیه‌ی بافت نرم محسوب می‌شوند. و می‌دانید که یک بافت نرم درون یک بافت نرم دیگر، قدرت متمایز کردن و دیده شدن در رادیوگراف را ندارد. عروق دیگری که در رادیوگراف دیده می‌شوند، در بین اپسیتیه‌ی هوا قرار گرفته‌اند.

○ نمای طبیعی قلب

• در نمای Lateral

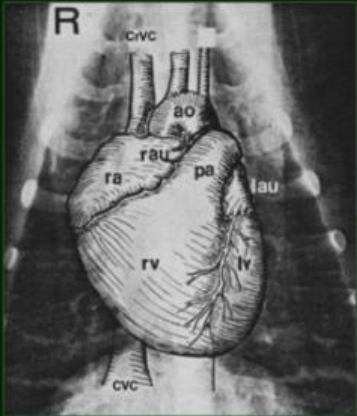
قلب از یک سری حفراتی (دهلیز راست و چپ و بطن راست و چپ) تشکیل شده. وقتی قلب دچار مشکل شود و شروع به بزرگ شدن کند، گاهی کل قلب بزرگ می‌شود و بزرگ شدگی عمومی قلب دیده می‌شود. اما گاهی حفره‌های قلب بزرگ می‌شوند. بزرگ شدگی قلب، به صورت Bulging یا برآمدگی دیده می‌شود. برای این که تشخیص دهیم که بزرگ شدگی و برآمدگی در قلب، مربوط به کدام بخش است، قلب را در نمای ventral و VD به حالت ساعت تصور می‌کنند که به آن Clock-face analogy گفته می‌شود.

در این تقسیم بندی : دهلیز چپ در فاصله‌ی ساعتی 12 تا 3، بطن چپ که Apex قلب را می‌سازد، در ساعت 3 تا 5، بطن راست که روی Sternum خوابیده، ساعت 5 تا 9 و دهلیز راست، ساعت 9 تا 12 را نشان می‌دهد. در ناحیه‌ی دهلیز راست، قوس آئورتی هم شرکت دارد.



• در نمای VD

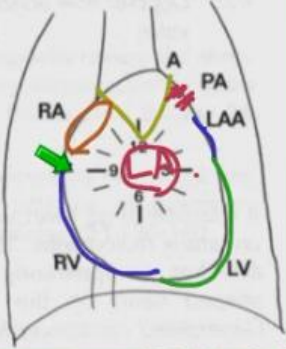
در نمای VD، ساعت 1 تا 11 را کمان آئورتی و ساعت 1 تا 2 را سرخرگ آئورتی تشکیل می‌دهد. در نمای VD، Left Atrium، به صورت یک فضای مجزا قابل رویت نیست. زیرا سایه‌ی آن در وسط قلب می‌افتد و دیده نمی‌شود. اما Left auricle یا گوشک سمت چپ در این نما در ساعت 2 تا 3 دیده می‌شود. ساعت 3 تا 5، بطن چپ و ساعت 5 تا 9، بطن راست و ساعت 9 تا 11، دهلیز راست را نشان می‌دهد.



نمای طبیعی قلب

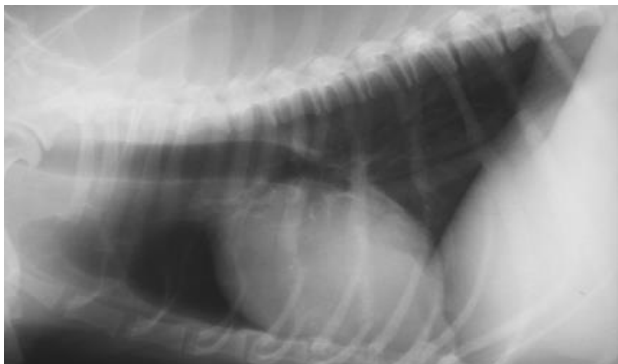
- استفاده از Clock-face analogy ساعت
- در نمای DV&VD:
 - ساعت ۱۱ تا ۱، کمان آئورتی
 - ساعت ۱ تا ۲، سرخرگ ریوی
 - ساعت ۲ تا ۳، گوشک سمت چپ
 - ساعت ۳ تا ۵، بطن چپ
 - ساعت ۵ تا ۹، بطن راست
 - ساعت ۹ تا ۱۱، دهلیز راست

Their locations are:
 A = 11 to 1 o'clock
 PA = 1 to 2
 LAA = 2 to 3
 LV = 3 to 5
 RV = 5 to 9
 RA = 9 to 11



○ اشکال مختلف طبیعی قلب

شکل قلب در حیوانات مختلف، متفاوت است. بسته به نوع حیوان و نژاد، شکل قلب می‌تواند متفاوت باشد. قلب در حیوانات shallow chest و deep chest متفاوت است.



در حیوانات shallow chest، به دلیل کم بودن عمق سینه، قلب روی جناغ خوابیده‌تر است. در نمای Lat.، در سگ‌های با سینه کم عمق، قلب گردتر و تماس بیشتری با جناغ دارد.



در سگ‌های deep chest مانند ژرمن و دوبرمن، خوابیدگی قلب روی جناغ کمتر است. در نمای Lat.، در سگ‌های با سینه عمیق قلب حالت مستقیم و بیضی شکل دارد.

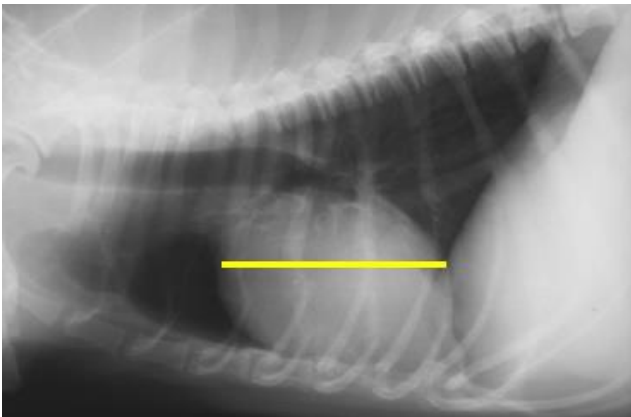
دقت کنید که این نماها و تفاوت‌ها طبیعی است و نباید با عارضه اشتباه گرفته شود.

○ ارزیابی اندازه‌ی قلب

در قلب دو بحث بزرگ شدگی و نارسایی مطرح است. در بحث بزرگ شدگی قلب، دو ارزیابی کمی و subjective (یا کیفی یا چشمی) مطرح است. در ارزیابی subjective بر اساس تجربه و Clock-face analogy، بزرگ شدن ساختارهای قلب را بررسی می‌کنیم. در این ارزیابی باتوجه به سن، نژاد و جثه‌ی حیوان، درمورد بزرگ بودن یا نبودن قلب نظر می‌دهیم.

• اندازه‌گیری کمی

در خصوص اندازه‌گیری‌های کمی، یک سری معیارهایی وجود دارد.



عرض قلب در نمای Lat. (طول Craniocaudal) که در تصویر با خط زرد مشخص شده :

- در سگ، دو و نیم تا سه و نیم برابر فضای بین دنده‌ای
- در گربه، 2 برابر فضای بین دنده‌ای



عرض قلب در نمای DV :

- عرض قلب یک سوم تا دو سوم پهنای قفسه سینه

○ تکنیک VHS یا Vertebral Heart Score

یکی دیگر از معیارهای کمی که در بحث اندازه‌گیری‌های کمی قلب استفاده می‌شود، VHS است. در این تکنیک، اندازه‌های قلب بر اساس شاخص‌هایی مخصوص خود حیوان، کالیبره می‌شود. وقتی اندازه با خود حیوان کالیبره می‌شود، یک سری از فاکتورهای موثر مانند سن، نژاد و جنسیت حذف می‌شوند.

در سیستم VSH، دو طول اندازه‌گیری می‌شوند :

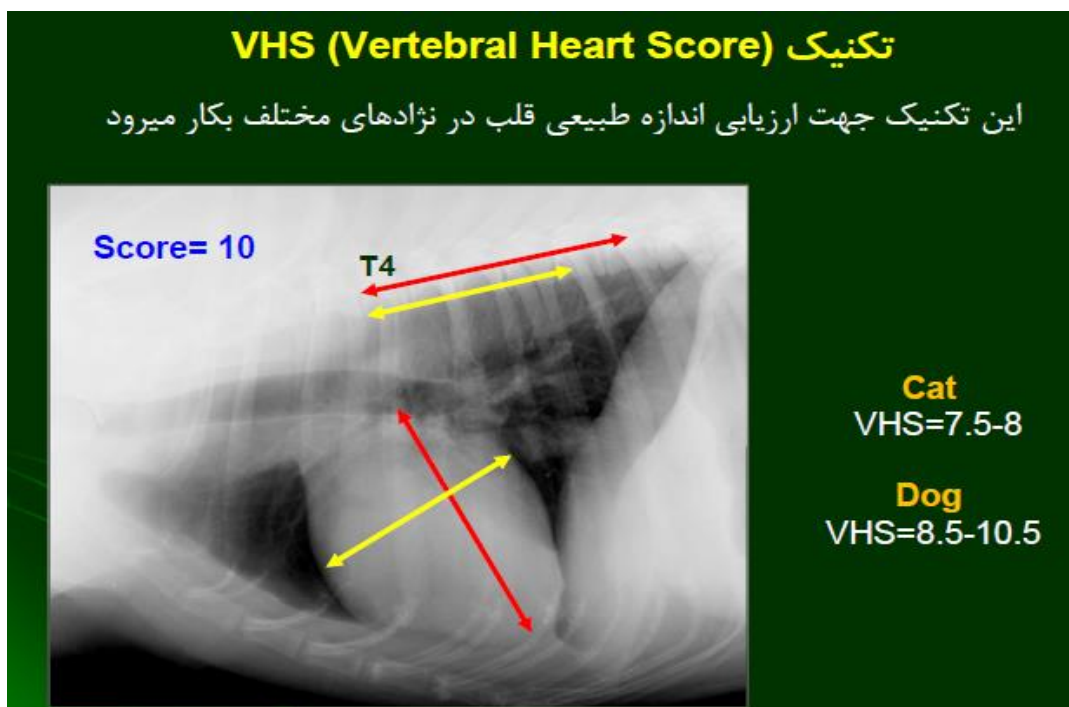
(1) طول Cranio-caudal که با خط زرد رنگ مشخص شده. عرض قلب از محل caudal vena cava تا قسمت‌های قدامی گرفته می‌شود.

(2) طول قلب از Base تا Apex که با خط قرمز مشخص شده.

سپس این دو خط را از اول مهره T4 روی ستون مهره مطابق شکل رسم می‌کنیم و می‌بینیم که هر کدام از این خطوط چند مهره را در بر می‌گیرند. تعداد مهره‌ها با دقت 0.2 شمارش می‌شوند (مثلاً طول قلب 5.2 مهره شده). سپس این اعداد را با هم جمع می‌کنیم تا Score مشخص شود.

عدد VHS می‌تواند در بین نژادهای مختلف، متفاوت باشد. همچنین یک عدد برای VHS به صورت جنرال هم تعیین می‌شود. VHS جنرال در سگ، 8.5-10.5 و در گربه 7.5-8 است. یعنی در یک سگ، VHS کمتر از 8.5 به معنای کوچک بودن قلب و بزرگتر از 10.5 به معنای بزرگ بودن قلب است.

این تکنیک بصورت سریالی بسیار کاربردی و کمک کننده است. یعنی حیوان چندین بار آزموده شود و VHS برایش تعیین شود. همیشه بخاطر داشته باشید که بحث ارزیابی‌های Subjective قلبی بسیار حائز اهمیت است.



○ تغییر اندازه‌ی قلب



اگر تغییر اندازه‌ی قلب، کل حفرات قلب را بگیرد، کاردیومگالی عمومی نام می‌گیرد. اما اگر بزرگ شدگی فقط مربوط به حفرات خاص باشد، کاردیومگالی موضعی یا Local cardiomegaly نام می‌گیرد.

اگر اندازه‌ی قلب کوچک شود، به آن میکروکاردیا (Microcardia) گفته می‌شود.

در بزرگ شدگی قلب، ممکن است دیواره ضخیم شده باشد و یا حفره بزرگ شده باشد. این دو مورد با استفاده از رادیولوژی قابل تفکیک نیستند. یعنی نمی‌توان هایپرتروفی عضله‌ی قلبی (افزایش ضخامت دیواره) را از اتساع حفره‌های قلبی تفکیک کرد. زیرا چهره‌ی هر دو در رادیوگرافی، کاردیومگالی می‌باشد.

○ بزرگ شدگی قلب همراه با نارسایی آن

بزرگ شدگی قلب با نارسایی قلب متفاوت است. وقتی گفته می‌شود قلب بزرگ شده است، لزوماً بدین معنا نیست که قلب نارسا هم شده. قلب نارسا یک سری علائم و نشانه‌هایی دارد که برای تشخیص حتماً باید دیده شوند.

○ نارسایی سمت چپ قلب

زمانی که جهت گردش خون قلب معکوس شود، علائم و نشانه‌های نارسایی ظاهر می‌شود. در حالت طبیعی، جریان خون از دهلیز چپ به سمت بطن چپ است. سپس خون از بطن چپ وارد آئورت می‌شود و به اندام‌ها می‌رسد. اگر در هنگام سیستول قلبی به دلیل نارسایی‌های دریچه‌ی میترا، خون به دهلیز چپ برگشت داشته باشد، به آن نارسایی دریچه‌ی میترا گفته می‌شود. نارسایی دریچه‌ی میترا لزوماً به معنی نارسایی قلب نیست. وقتی نارسایی دریچه‌ی میترا اتفاق می‌افتد، خون به دهلیز چپ پس زده می‌شود و دهلیز چپ خود را تا حدودی آداپت می‌کند. این آداپت شدن تا یک حدی ادامه پیدا می‌کند و دهلیز تا حدی می‌تواند در برابر volume و فشار و حجم خونی که در دهلیز چپ ماندگار شده، مقاومت کند. بعد از مدتی خونی که در اثر نارسایی دریچه‌ی میترا به دهلیز چپ می‌رود، از قدام دهلیز چپ هم خارج می‌شود و از قلب به بیرون پس زده می‌شود و وارد ریه‌ها می‌شود. فشار خون ریه در این حالت افزایش می‌یابد. افزایش فشار خون ریه باعث نشت مایعات به سمت بافت‌های Interstitial و اطراف ریه می‌شود. به این حالت، ادم ریه گفته می‌شود.

اگر الگوی ادم ریه همراه با بزرگ شدگی‌های قلبی و الگوهای عروقی در رادیوگراف دیده شوند، بنا بر بزرگ شدگی قلب و نارسایی قلب گذاشته می‌شود.

پس نارسایی سمت چپ قلب با علائم زیر شناخته می‌شود :

1) ادم (الگوی آلوئولار) 2) اتساع سیاهرگ‌های ریوی (که بدون ادم ریوی نشانه نارسایی قلبی نیست).

○ نارسایی سمت راست قلب

گاهی نارسایی در سمت راست قلب است. در این حالت خونی که در حالت طبیعی از Caudal/Cranial vena cava وارد سمت راست قلب می‌شود، مسیر را برعکس طی می‌کند. یعنی خون به سمت Caudal/Cranial vena cava پس زده می‌شود. در این موارد در رادیوگراف اتساع Caudal vena cava دیده می‌شود. خون به کبد برمی‌گردد و ایجاد congestion کبدی می‌کند. حتی ممکن است هیپاتومگالی نیز دیده شود. در پی نارسایی سمت چپ، فشار اسمزی و فشار داخل عروق افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه‌ی آن، نشت مایعات در توراکس به صورت افیوژن جنبی (Pleural effusion) یا آسیت (Peritoneal effusion) در رادیوگراف ممکن است دیده شود.

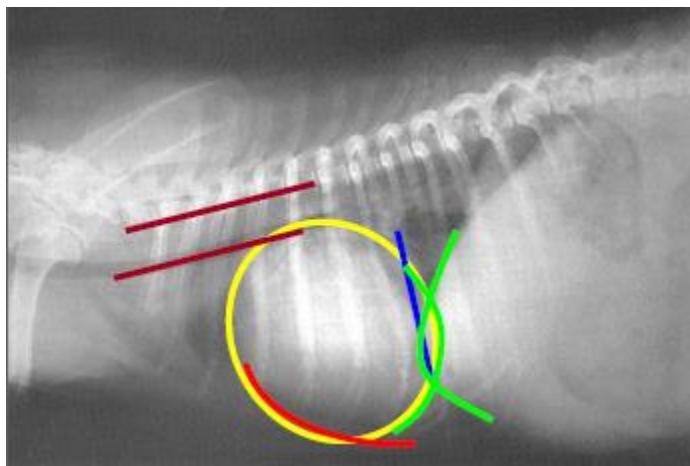
پس نارسایی سمت راست قلب با علائم زیر شناخته می‌شود:

1) اتساع CVC 2) هیپاتومگالی 3) افیوژن جنب 4) آسیت

○ بزرگ شدگی عمومی قلب

○ علائم رادیولوژی در نمای Lat.

- در بزرگ شدگی عمومی قلب، شکل همیشگی قلب دیده نمی‌شود. بلکه قلب به صورت گرد شده دیده می‌شود.



- افزایش تماس قلب با جناغ سینه

- افزایش تماس سطح Caudal قلب با دیافراگم

- نای به دلیل بزرگ شدگی قلب به سمت بالا جابجا می‌شود.

- پس بالا رفتن نای و محل دو شاخه شدن و در نتیجه موازی

- قرار گرفتن نای با ستون مهره دیده می‌شود. دقت کنید که در

- حالت گماری نامناسب نیز این وضعیت ایجاد می‌شود.

- مستقیم شدن سمت چپ قلب

- احتمال قرار گرفتن سایه قلب روی دیافراگم

- جابجایی CVC به سمت Dorsocranial

بزرگ شدگی عمومی قلب همیشه به دلیل بزرگ شدن حفره‌ها (Chambers) و افزایش ضخامت دیواره نیست. گاهی اوقات در اثر پریکاردیال افیوژن شکل قلب تغییر می‌کند. در داخل فضای پریکارد نباید مایع زیاد وجود داشته باشد و فقط مقداری مایع لوبریکنتی وجود دارد. در pericardial effusion تجمع مایعات در فضای جنب زیاد می‌شود و قلب به شکل گرد دیده می‌شود و با اکوکاردیوگرافی دیده می‌شود.

○ علائم رادیولوژی در نمای DV

- بزرگ و تا حدی گرد شدن قلب
- نزدیک شدن هر دو طرف قلب به دیواره‌ی قفسه‌ی سینه

بزرگ شدگی‌های قلب معمولاً روند مزمنی را طی کرده‌اند تا علائم به این صورت دیده شوند.



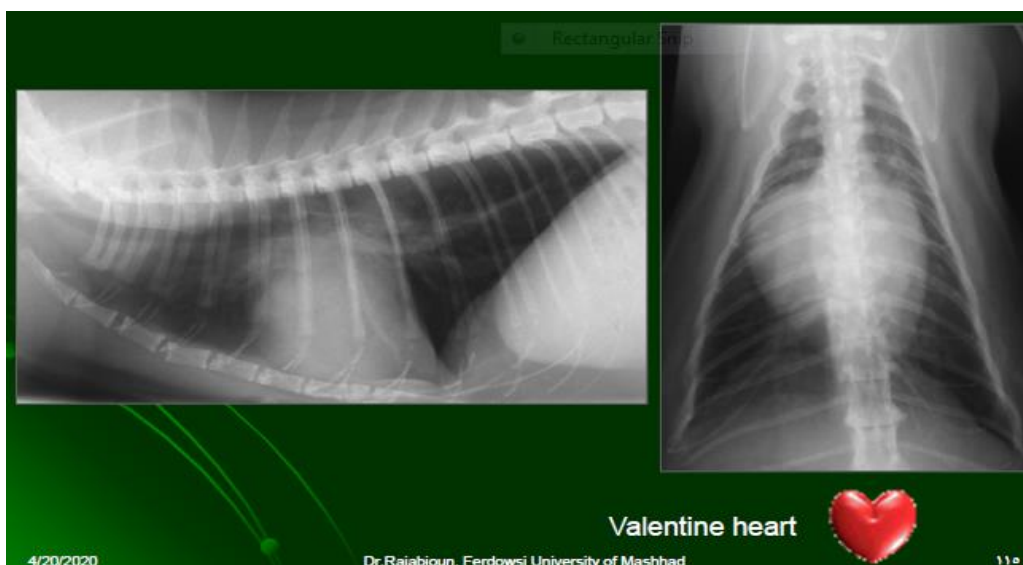
○ بزرگ شدگی قلب در گربه یا هایپر تروفیک کاردیومیوپاتی یا HCM (Hypertrophic Cardiomyopathy)

این عارضه در سگ‌ها هم ممکن است دیده شود. اما احتمال آن بسیار کم است. هایپر تروفیک کاردیومیوپاتی یک بیماری با منشا ژنتیک است. در این بیماری، دیواره‌ها ضخیم می‌شوند.

○ علائم رادیولوژی

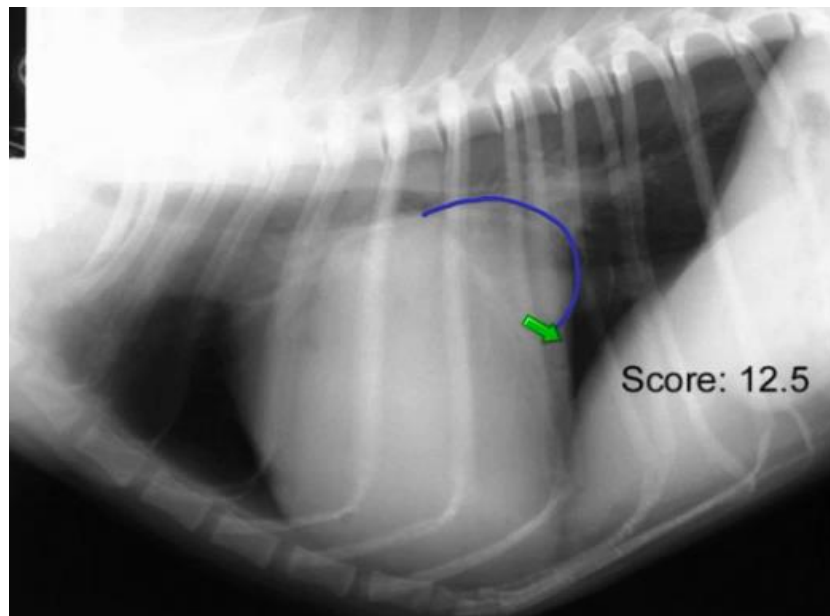
- قلب در نمای VD به صورت Valentine heart دیده می‌شود.

تایید قطعی با اکوکاردیوگرافی داده می‌شود. اگر بیماری تایید شود، باید ببینیم که آیا بدشکلی‌های دریچه هم ایجاد شده یا خیر. در تصویر می‌بینید که میزان خوابیدن قلب روی جناغ بیشتر شده و کمی شکل قلب به هم ریخته شده. هر چند قلب در گربه‌های مسن، کمی بیشتر روی جناغ می‌خوابد که به آن Lazy heart گفته می‌شود.

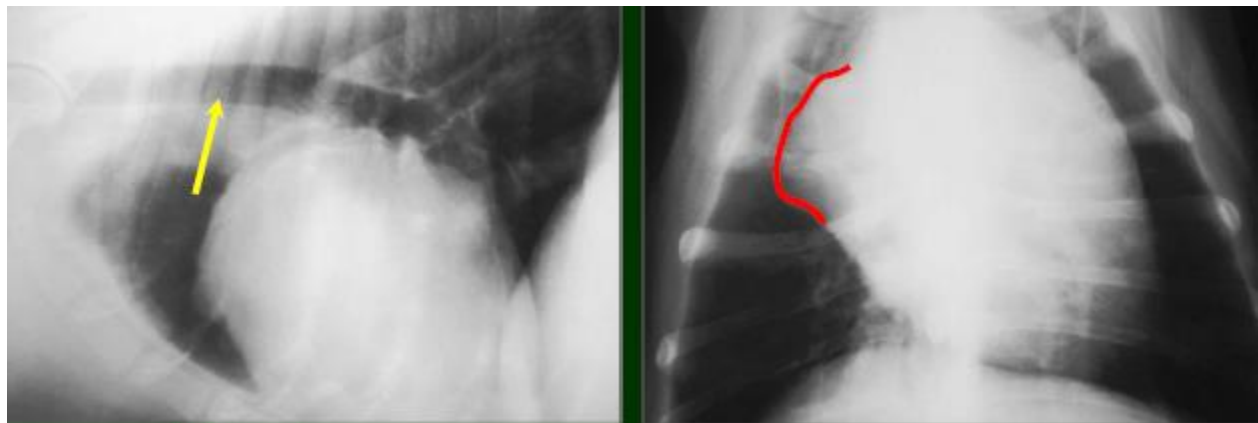


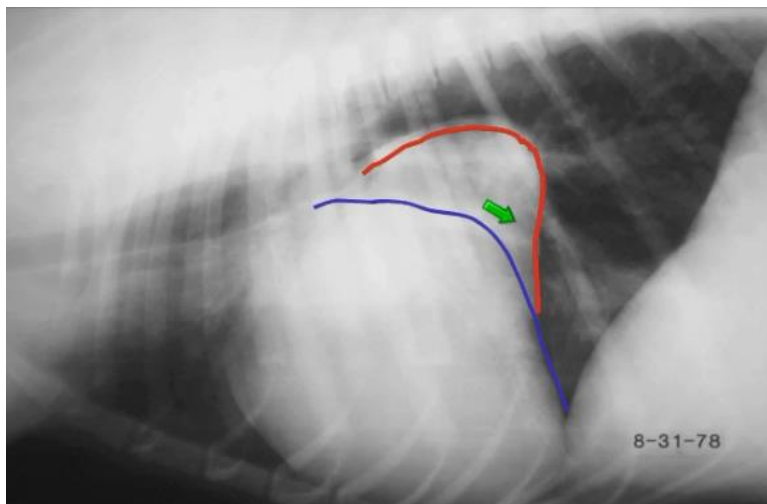
در رادیوگراف بزرگ شدگی قلبی دیده می‌شود. دقت کنید که اگر از قلب رادیوگراف در مرحله‌ی بازدم تهیه شده باشد، ممکن است به اشتباه قلب بزرگ تشخیص داده شود. زیرا چشم اشتباهاً اندازه‌ی قلب را در محوطه‌ی thoracic چک می‌کند. چرا که در مرحله‌ی بازدم، اندازه‌ی محوطه‌ی thoracic کوچک می‌شود و تصور می‌کنیم که قلب بزرگ شده.

در رادیوگراف، بزرگ شدگی دهلیز چپ به خوبی دیده می‌شود. همچنین دیواره‌ی Caudal قلب نیز straight شده. این موارد، نشانه‌ی بزرگ شدگی سمت چپ قلب است. همچنین در تصویر می‌بینید که محور نای جابجا شده و تقریباً موازی با ستون مهره‌ها دیده می‌شود. در حالی که در حالت طبیعی زاویه‌ای با ستون مهره‌ها ایجاد می‌کرد. پس در رادیوگراف زیر بزرگ شدگی Left Atrium و Left Ventricle دیده می‌شود. دقت کنید که این بزرگ شدگی، نارسایی قلب را تایید نمی‌کند. حتماً باید نشانه‌ای دلیل بر ادم ریه هم در رادیوگرافی دیده شود.



در رادیوگراف زیر، بزرگ شدگی دهلیز سمت راست دیده می‌شود. نای با فلش زرد رنگ در تصویر دیده می‌شود. همانطور که می‌بینید، تقریباً زاویه‌ی نای با ستون مهره‌ها حفظ شده. اما از قسمت مرکزی، مقداری قوس گرفته. در نمای VD، bulging و ناحیه Right Atrium با خط قرمز دیده می‌شود.

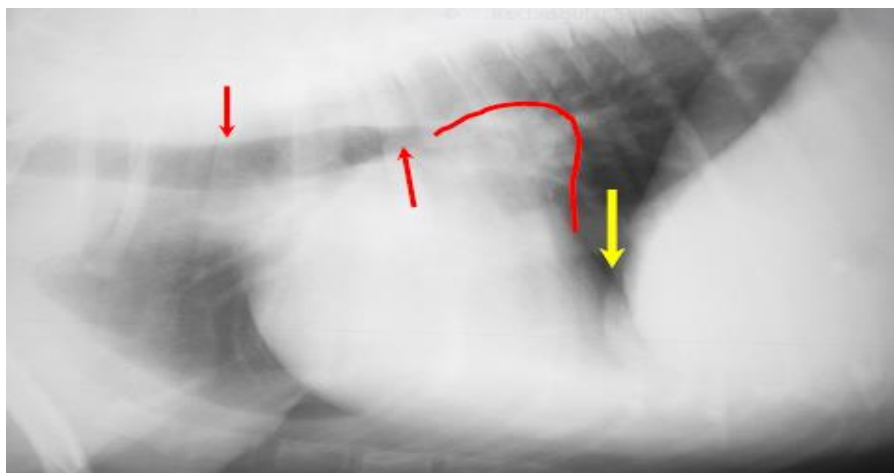




در رادیوگراف روبرو، بزرگ شدگی دهلیز چپ دیده می‌شود. شکل طبیعی قلب با خط آبی مشخص شده. اما در تصویر ناحیه‌ی بزرگ شده با خط قرمز دیده می‌شود. همچنین در رادیوگراف می‌بینید که دیواره‌ی caudal قلب straight شده. نای به صورت موازی با ستون مهره دیده می‌شود. شواهد رادیولوژی مبنی بر ادم ریه و تغییر عروق در رادیوگراف دیده نمی‌شود.

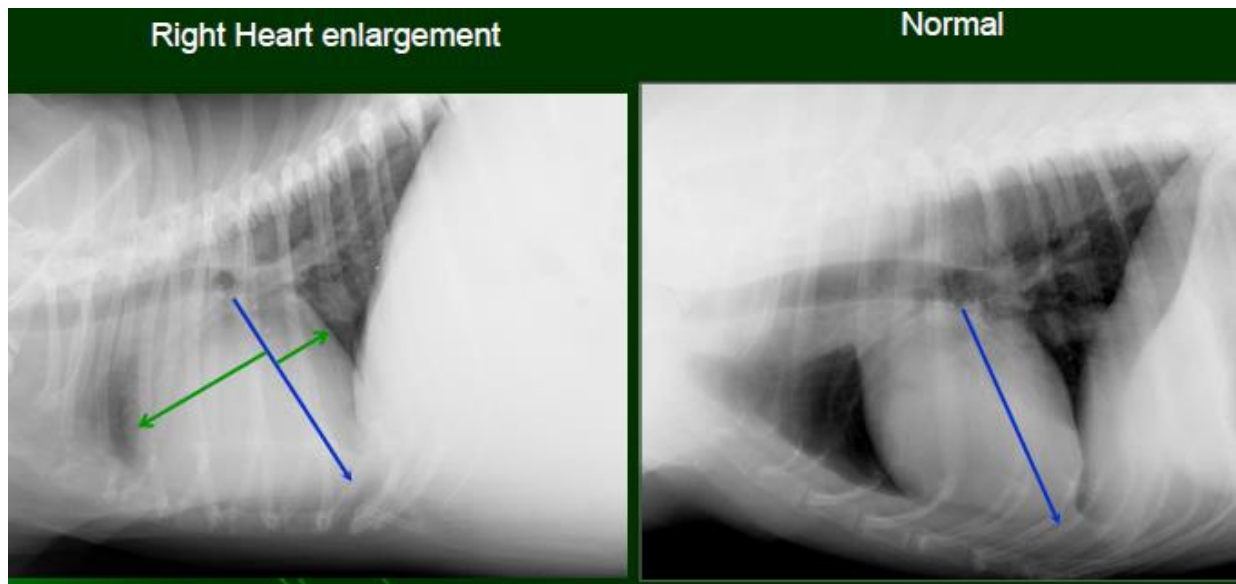


در رادیوگراف زیر نیز، بزرگ شدگی سمت چپ قلب دیده می‌شود. قلب به دیواره نزدیک شده و مشخصاً بزرگ شده است.

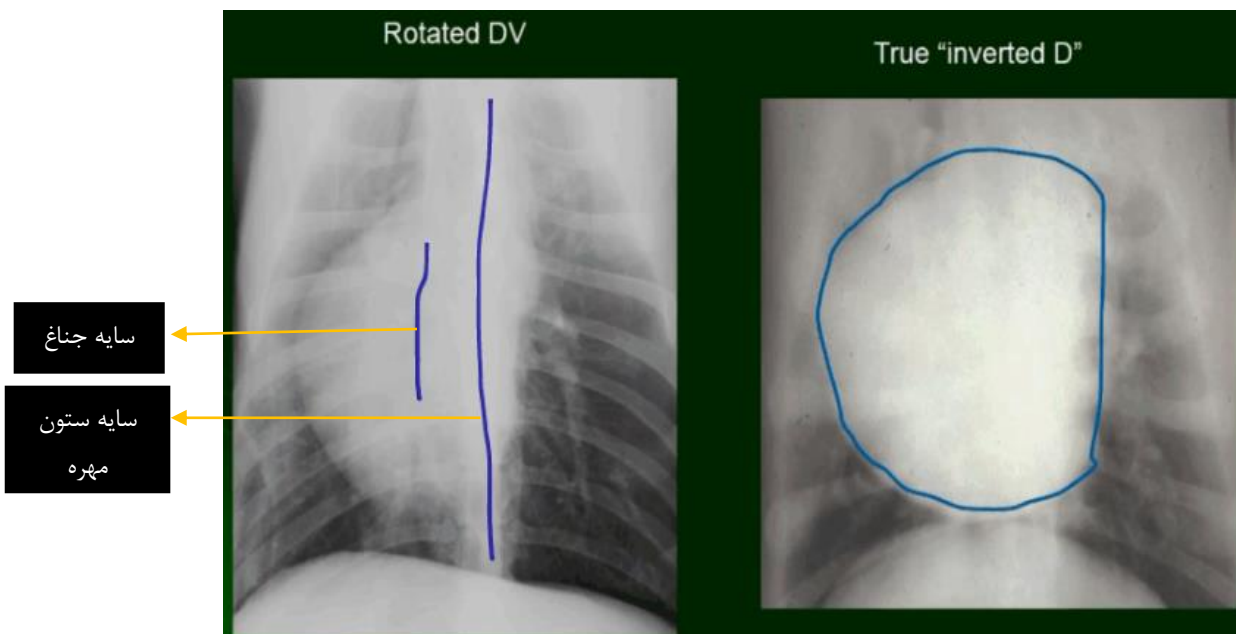


در رادیوگراف، بزرگ شدگی دهلیز و بطن سمت چپ دیده می‌شود. سطح Caudal قلب straight شده و روی دیافراگم افتاده. محل دو شاخه شدن نای دقیقاً در محل دهلیز چپ است. بزرگ شدگی دهلیز چپ، منجر به جابجایی نای می‌شود. در تصویر می‌بینید که نای جابجا شده.

اگر یک خط (آبی) از base تا apex قلب کشیده شود، وضعیت قرار گرفتن سمت راست و چپ قلب دیده می‌شود. سمت راست در حالت نرمال تقریباً دو برابر سمت چپ است. همانطور که در رادیوگراف سمت راست می‌بینید، در بزرگ شدگی‌های سمت راست، این مقدار افزایش پیدا می‌کند. همچنین sternal contact یا سطح نشستن قلب روی جناغ افزایش می‌یابد.



در بزرگ شدگی بطن راست، در نمای VD، قلب شکل D وارونه به خودش می‌گیرد. در مواردی که رادیوگرافی توراکس حیوان چرخیده باشد هم ممکن است این حالت ایجاد شود. در رادیوگراف توراکس، سایه‌ی sternum باید دقیقاً روی سایه‌ی ستون مهره بیفتد. اگر این اتفاق نیفتد، یعنی رادیوگراف چرخیده.



○ Microcardia

در موارد میکروکاردیا، قلب کوچک‌تر از حالت معمول است.

○ علائم رادیولوژی

- کوچک شدن سایه قلب
- احتمال وجود سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها با قطر کم
- ریه ممکن است هایپرلو سنت باشد
- CVC ممکن است باریک‌تر دیده شود



در اثر کوچک شدن قلب، پرفیوژن کاهش پیدا می‌کند. به همین خاطر عروق ریوی کمتر دیده می‌شوند. قطر سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها کم می‌شود و عروق ریزتر عملاً محو می‌شوند. به دلیل کم شدن حجم گردش خون، قطر

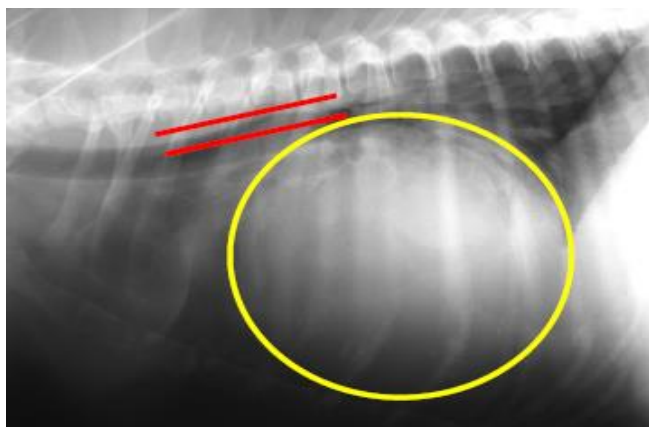
Caudal vena cava کمتر می‌شود. دیده شدن این علائم رادیولوژی بستگی به این دارد که کوچک شدن قلب چقدر اتفاق افتاده باشد.

○ هیدروپریکارد یا Pericardial effusion

ظاهر هیدروپریکارد در رادیولوژی مشابه بزرگ شدگی عمومی قلب است. خون، اکسودا و ترنسودا می‌تواند وارد فضای پریکارد شود.

○ علائم رادیولوژی

- گرد شدن و بزرگ شدگی قلب در نمای DV و Lat.
- جابجایی نای به بالا
- اتساع CVC



اکوکاردیوگرافی و فلوروسکوپی برای تشخیص نهایی بزرگ شدگی قلب از افیوژن پریکارد مفید هستند. اما اکوکاردیوگرافی از همه بهتر است. فلوروسکوپی هم می‌تواند کمک کننده باشد.



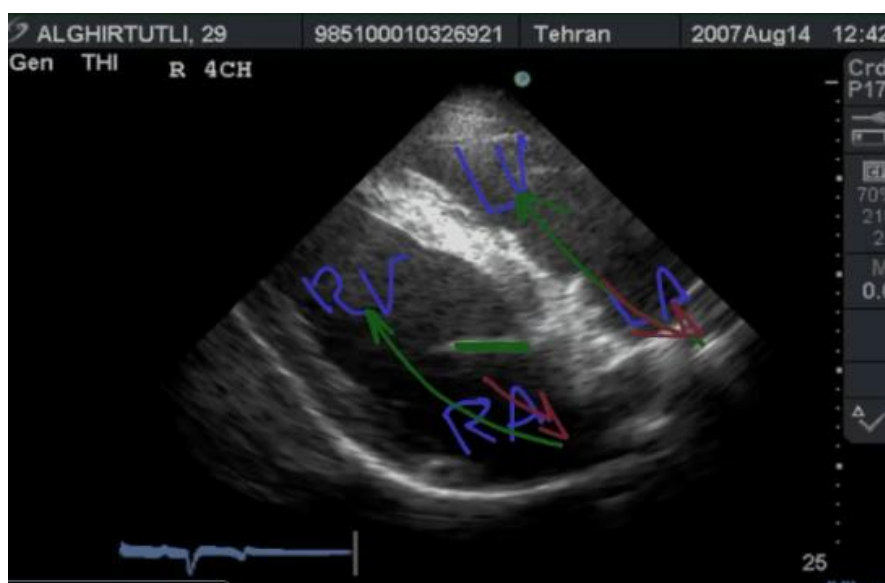
○ اکوکاردیوگرافی

اکوکاردیوگرافی یک تکنیک سونوگرافی است که به عنوان یک عمل تکمیلی در بحث قلب مطرح می‌شود و اطلاعات بسیار بالارزشی به ما می‌دهد. اکوکاردیوگرافی در واقع شامل یک سونوگرافی 2D و سیاه و سفید از حفرات قلبی همراه با سونوگرافی داپلر قلب است. در این روش همودینامیک جریان خون ارزیابی می‌شود. در این روش قطر حفرات قلبی، قطر دیواره‌ها و وضعیت دریچه‌ها را می‌توان ارزیابی کرد. کپلکس دریچه‌ها، وجود مشکل مادرزادی در دریچه‌ها و سالم بودن آن‌ها قابل تشخیص است. سالم بودن دیواره‌ها و وجود نقص مادرزادی در دیواره‌ها نیز قابل بررسی است. همچنین می‌توان حرکت دریچه‌ها و Leaflet ها را نیز بررسی کرد و ببینیم که آیا حرکت منظم و طبیعی وجود دارد یا خیر. جریان خون طبیعی قلب و مسیر درست جریان خون و سرعت طبیعی جریان خون را می‌توان مورد ارزیابی قرار داد. می‌توان جریان‌های برگشتی را در نارسایی‌های دریچه‌ی میترال و دریچه‌ی Tricuspid تشخیص داد. همچنین تنگی‌های دریچه و استنوز آئورت که به دنبال افزایش سرعت جریان خون ایجاد می‌شوند، در اکوکاردیوگرافی قابل تشخیص‌اند. همچنین در مورد اندیس‌های قلبی مثل میزان انقباض‌پذیری دیواره‌های قلبی و حجم خروجی قلب نیز می‌توان از اکوکاردیوگرافی استفاده کرد.

دستگاه‌هایی که اکوکاردیوگرافی انجام می‌دهند، باید حتماً پراب مخصوص اکوکاردیوگرافی داشته باشند و نرم‌افزارهای مخصوص اکوکاردیوگرافی روی آن‌ها نصب باشد تا بتوانند خروجی مناسب به ما بدهند.

تصویر Apical قلبی را می‌توانید ببینید. اگر تصویر اپیکال قلبی به شکل استاندارد گرفته شود، 4 تا chamber قلب دیده می‌شوند. بر اساس استاندارد، سمت راست ما، سمت چپ تصویر است. یعنی در بالای تصویر Left ventricle دیده می‌شود.

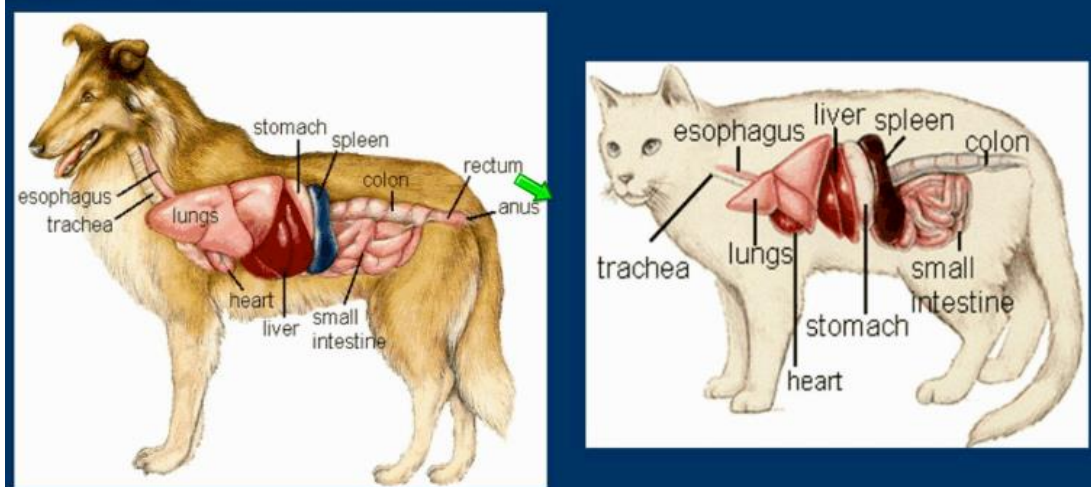
انتظار می‌رود که جریان خون از سمت Atrium ها به سمت Ventricle ها باشد. قاعداً اگر جریان برگشتی در سیستول‌های قلبی اتفاق بیفتد، خون در خلاف جهت حرکت می‌کند که با روش‌های داپلر قابل شناسایی خواهند بود.



○ رادیولوژی محوطه ی بطنی

برای ارزیابی رادیوگراف ها، در مورد استخوان ها، قفسه ی سینه و همینطور محوطه ی بطنی، دانستن آناتومی بسیار مهم است. خصوصاً در محوطه ی شکم که ساختارها خیلی با هم در تماس هستند و دانستن شکل و جئوگرافی و موقعیت آن ها بسیار کمک کننده است. در خلف دیافراگم، کبد، طحال، معده و روده ها و کلیه ها قرار گرفته اند.

رادیوگرافی از شکم (دامهای کوچک)



Normal Radiographic Anatomy

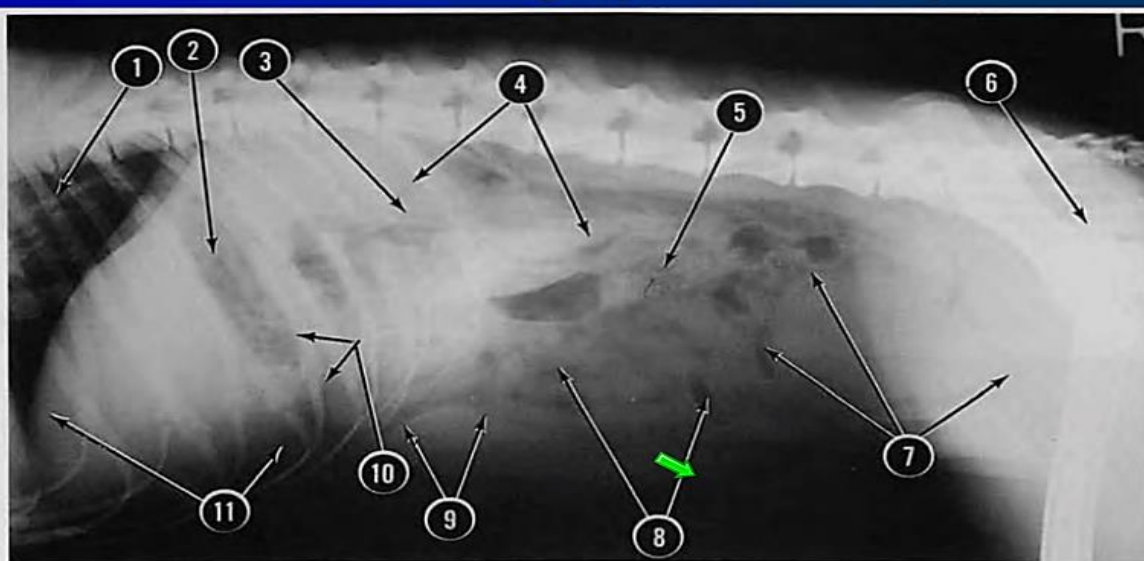
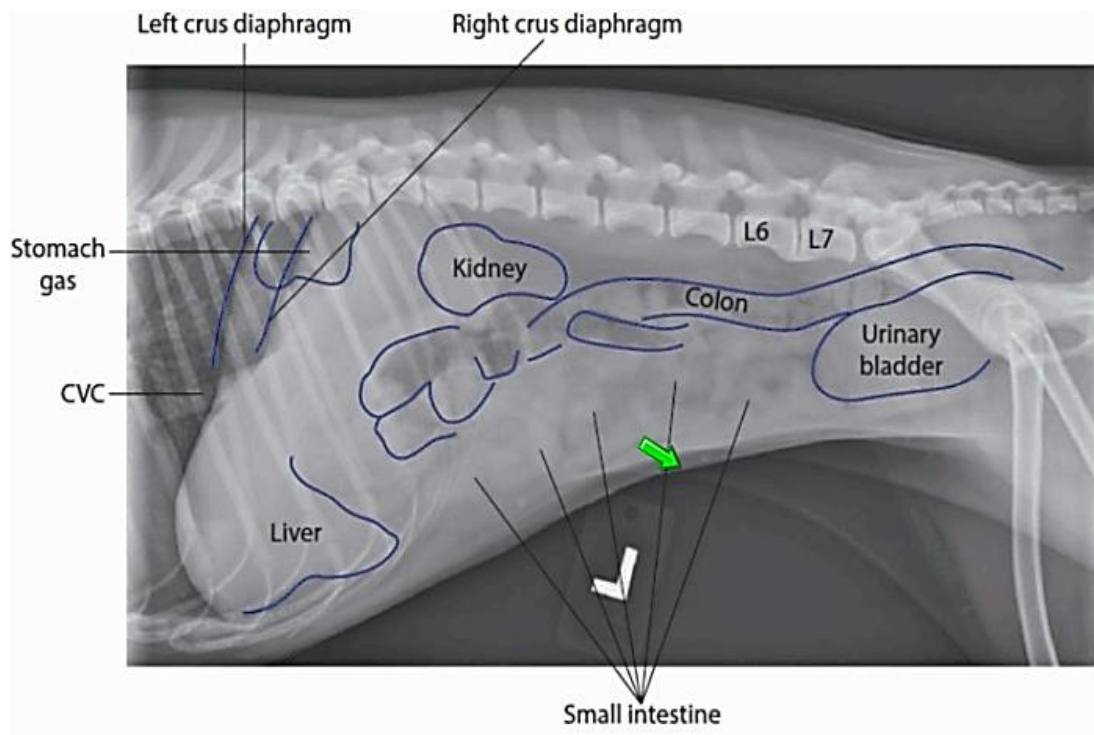
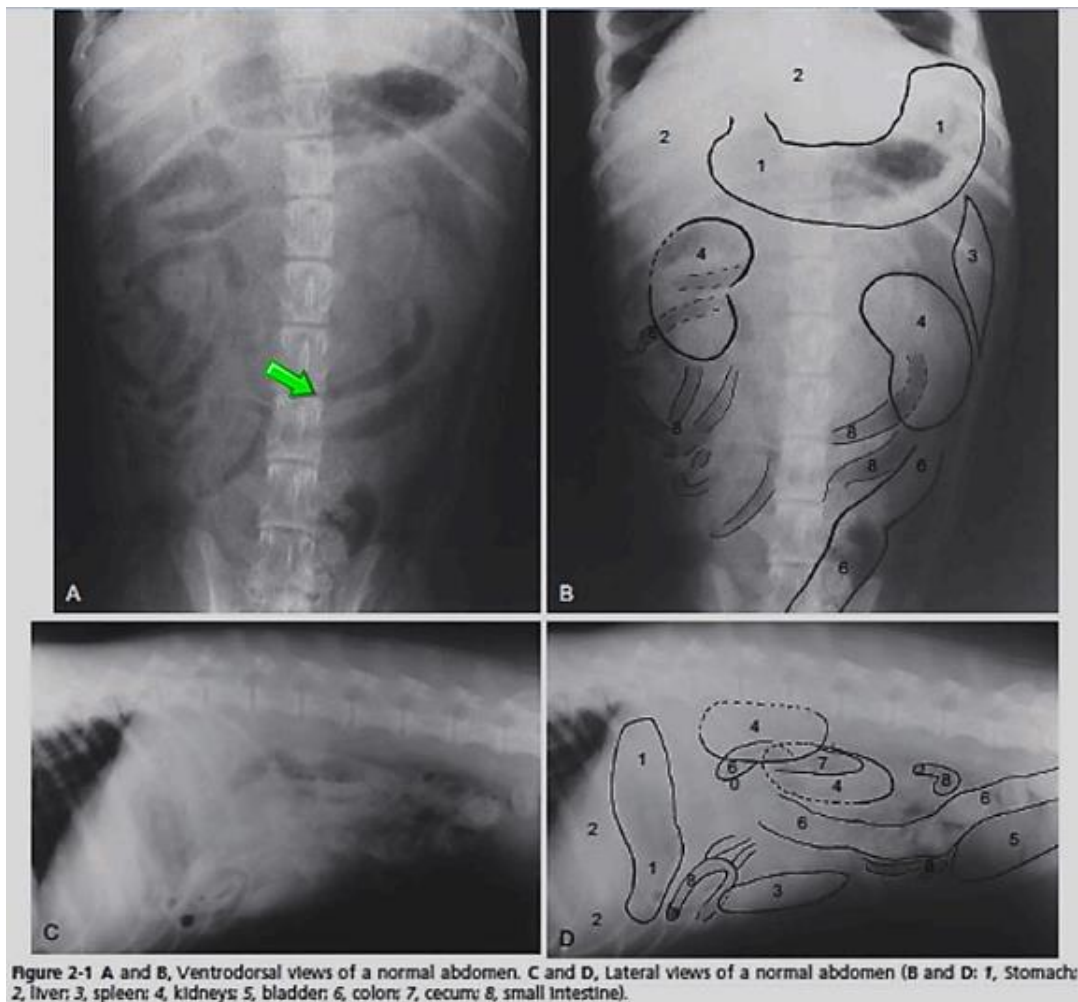


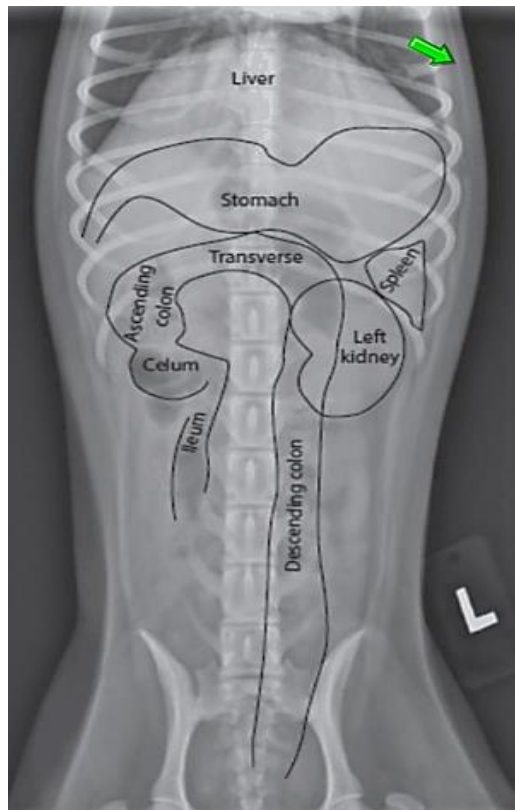
Figure 50-49. Left-Right Lateral Radiograph of Canine Abdomen.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Caudal lobar branches of pulmonary vessels | 6. Feces within rectum |
| 2. Gas within body of stomach; surrounding gastric folds | 7. Borders of urinary bladder |
| 3. Ventral border of right kidney; contrasted by perirenal fat | 8. Loops of small intestine (jejunum) |
| 4. Cranial and caudal borders of left kidney; cranial extremity of left kidney superimposed on right kidney | 9. Ventral extremity of spleen |
| 5. Gas and feces within descending colon | 10. Greater curvature of stomach |
| | 11. Liver |



در تصویر VD مقابل، کلیه‌ها با شماره‌ی 4 مشخص شده. معده با عدد 1 مشخص شده. عدد 2 کبد را نشان می‌دهد.





Normal Radiographic Anatomy

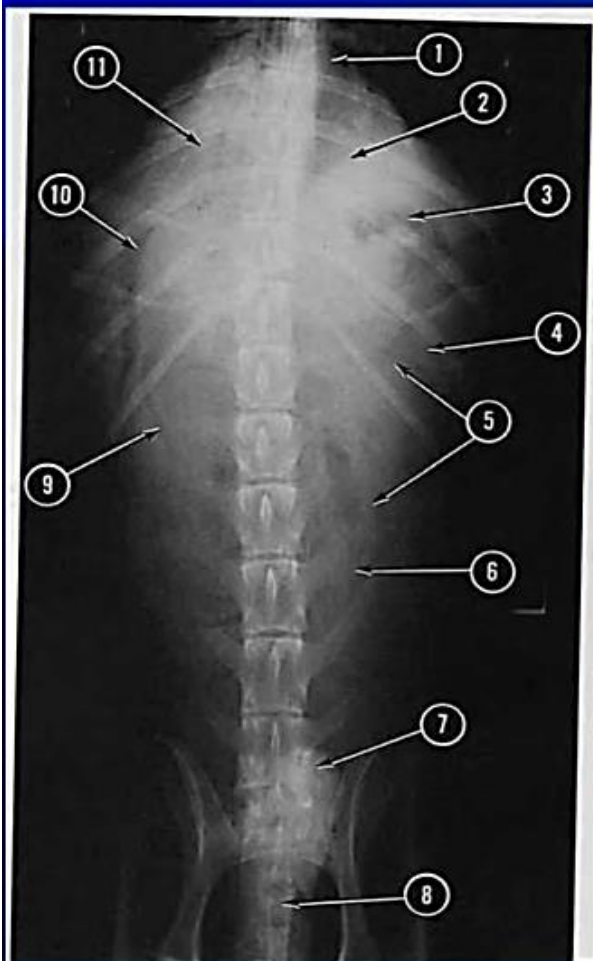


Figure 50-50. Ventrordorsal Radiograph of Canine Abdomen.

1. Cupula of diaphragm
2. Left crus of diaphragm
3. Gas within stomach
4. Body of spleen
5. Cranial and caudal borders of left kidney
6. Gas within descending colon
7. Prepuce superimposed over L7 and sacrum
8. Os penis
9. Gas within loop of jejunum
10. Gas within descending duodenum
11. Caudal lobar branches of pulmonary vessels superimposed on liver

برای ارزیابی رادیولوژی محوطه‌ی شکم، حداقل باید دو نمای عمود بر هم داشته باشیم. یکی نمای Lateral است که حیوان می‌تواند به پهلوئی راست یا چپ خوابیده باشد و اشعه‌ی X از lateral وارد شده و از lateral خارج شود. نمای دیگر، نمای VD است. یعنی اشعه‌ی X از ventral وارد شده و از dorsal خارج می‌شود.

○ عواملی که باعث رویت و تفکیک اعضا از هم می‌شوند

1) دانسیته‌های مختلف بافت‌های مجاور

2) چربی

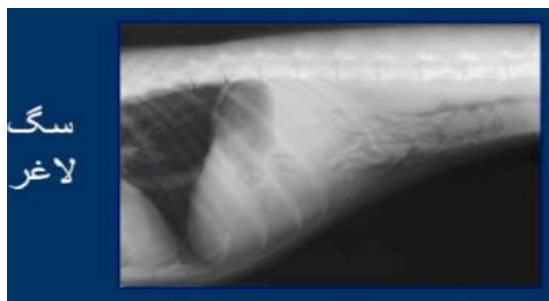
3) مواد داخل اعضا

یک سری نکاتی در محوطه‌ی شکم مطرح است که برای تشخیص و تفسیر رادیوگراف‌ها کمک‌کننده است. زیرا ماهیت ارگان‌هایی که در حفره‌ی شکم است، با سایر ارگان‌ها متفاوت است. ارگان‌های شکمی حفره دارند. در آن‌ها محتویاتی وجود دارد. دستگاه گوارش پر از مواد غذایی و گاز است. همه‌ی این موارد کمک می‌کنند که شناسایی محدوده‌ها ساده‌تر باشد.

از همه مهم‌تر، چربی‌هایی که بین این ساختارها قرار دارند، به تشخیص مرز و محدوده کمک می‌کند. اپسیتی تمام بافت‌های داخل حفره‌ی شکم، اپسیتی بافت نرم و مایعات است. مبحثی به نام Border effacement یا Silhouette sign مطرح است اگر ساختارهایی که اپسیتی مشابه دارند، کنار هم باشند و بین آن‌ها ساختاری با اپسیتی متفاوت قرار نگیرد، مرز و محدوده‌ی آن ساختار را نمی‌توان شناسایی کرد. زمانی می‌توان محدوده‌ی این ساختارها را شناسایی کرد که عضوی با اپسیتی متفاوت، بین آن‌ها قرار بگیرد. چربی در حفره‌ی شکم همین نقش را دارد. اگر چربی حذف شود، مرز و محدوده‌ی ساختارها را نمی‌توان دید.



محل روی هم افتادن
کلیه راست و چپ

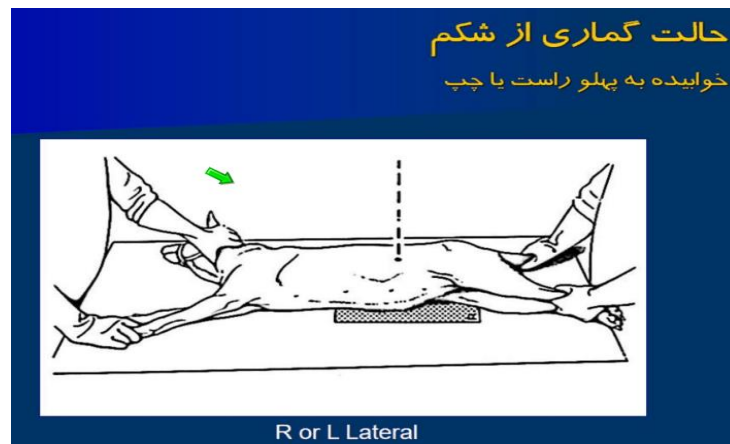


اگر حیوانی به شدت لاغر شود، به دلیل از دست دادن چربی‌های حفره‌ی شکم، دیگر نمی‌توان مرز ارگان‌های داخل حفره‌ی شکم را مشاهده کرد.

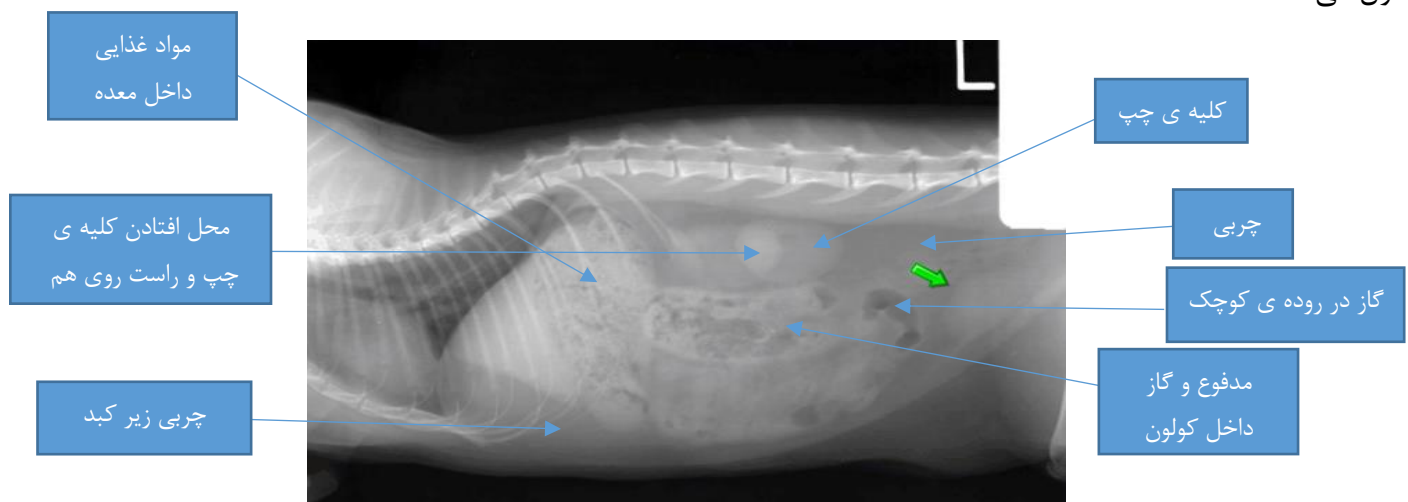


در حیوانات بسیار جوان که هنوز چربی داخل حفره‌ی شکم آن‌ها شکل نگرفته، نمی‌توان مرز بین ارگان‌ها را به خوبی دید. در واقع نمی‌توان ارگان‌ها را به تفکیک مشاهده کرد.

حالت گماری‌های حفره‌ی شکم را در تصاویر زیر می‌بینید. دست و سر حیوان به سمت قدام و پای حیوان به سمت خلف کشیده می‌شود. زیرا اگر حیوان کشیده نشود، ارگان‌ها روی هم سوار می‌شوند و تفریق ارگان‌ها از هم دشوار خواهد بود.

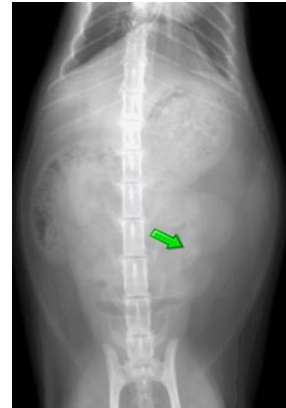
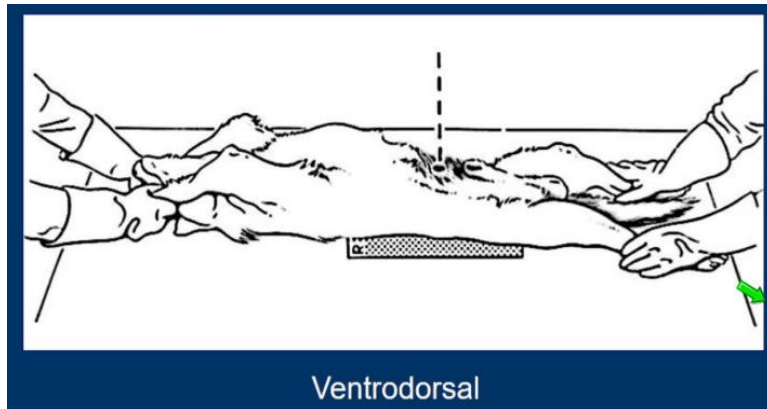


در رادیوگراف در زیر ستون مهره، عضله با افسیت‌های بافت نرم و مایعات دیده می‌شود. در تصویر محل افتادن cranial pole و caudal pole کلیه روی یک دیگر دیده می‌شود. کلیه‌ی سمت راست در تماس با کبد است و در قدام تصویر است. کلیه‌ی سمت چپ در خلف قرار گرفته. زیرا فوندوس معده که فضای زیادی را اشغال می‌کند، در سمت چپ قرار گرفته و کلیه‌ی چپ را به عقب هول می‌دهد.



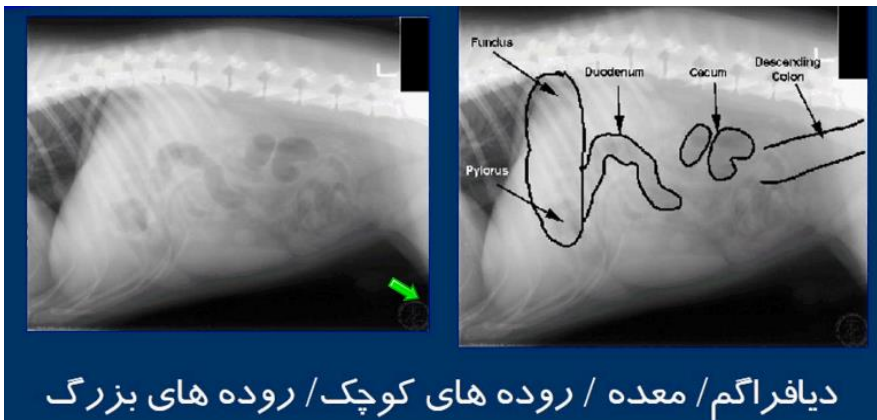
در حالت گماری VD، حیوان طاق باز به پشت می‌خوابد. محل ناف، مرکز اشعه است و کاست در زیر حیوان قرار می‌گیرد. دست و پا تا حد امکان کشیده می‌شود تا ارگان‌ها از روی هم جدا شوند و فاصله بگیرند و ارگان‌ها مجزا از هم دیده شوند.

در تصویر یک رادیوگراف VD از گربه دیده می‌شود.

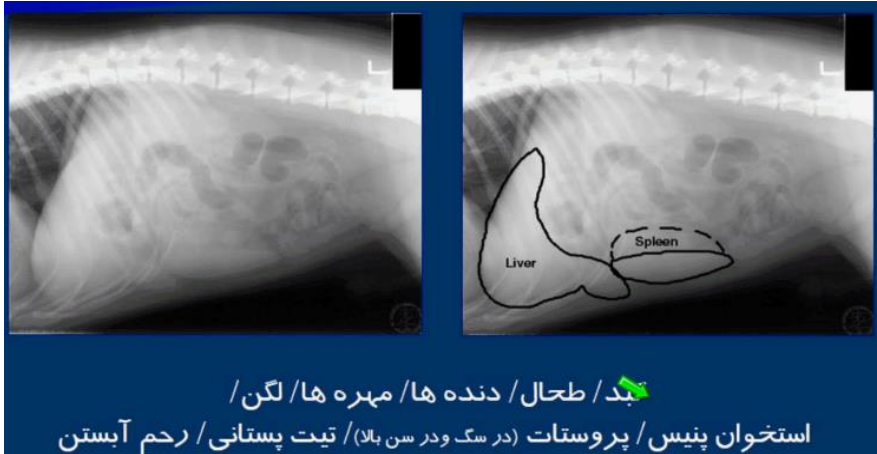


○ اعضای که در رادیوگرافی ساده از شکم دیده می‌شوند

در رادیوگراف ساده از شکم، یک سری از ارگان‌ها باید دیده شوند و اگر دیده نشوند، غیرطبیعی است.

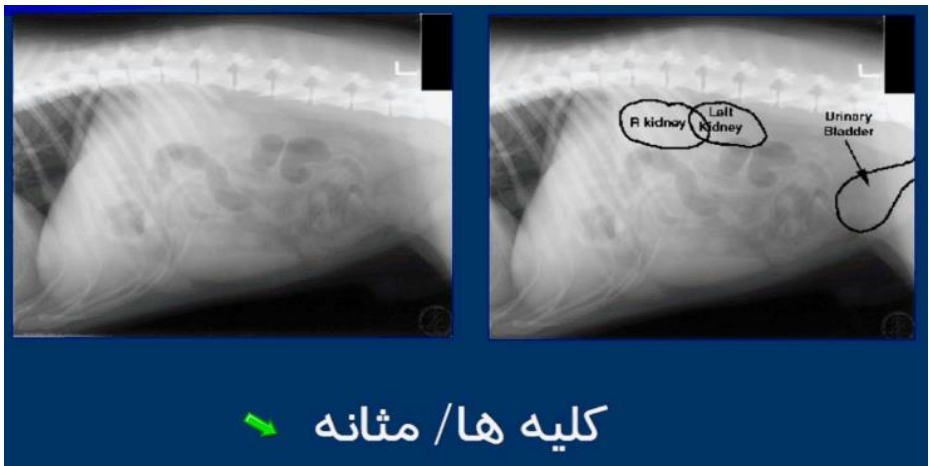


- عضلات یا کراس‌های دیافراگم باید دیده شوند.
- معده به دلیل وجود مواد غذایی یا گاز، معمولاً دیده می‌شود.
- همچنین روده‌های کوچک و بزرگ باید دیده شوند.



- مرز و محدوده‌ی کبد دیده می‌شود.
- همچنین طحال دیده می‌شود.
- مهره‌ها و لگن نیز دیده می‌شوند.
- استخوان Os penis در سگ دیده می‌شود.
- در گربه به سختی می‌توان دید.
- پروستات در سگ‌هایی که از لحاظ جنسی بالغ هستند، دیده می‌شود. هرچه سن سگ بالاتر می‌رود، خصوصاً از 5 سالگی به بعد، اندازه‌ی پروستات هم بزرگتر می‌شود.

- به صورت طبیعی رحم آبستن دیده می‌شود. ولی رحم نرمال و غیر آبستن دیده نمی‌شود.
- تیت‌های پستانی نیز ممکن است دیده شوند.

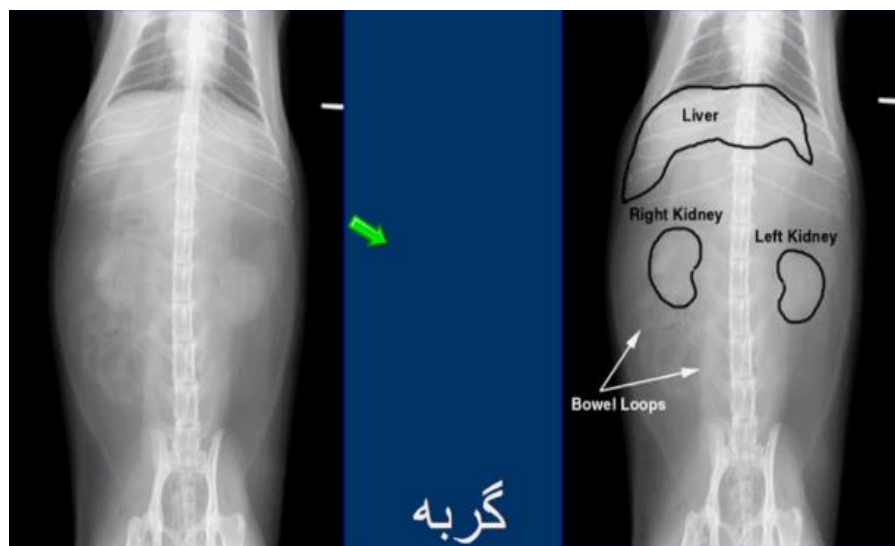


- کلیه‌ها در گربه‌ها در موارد طبیعی باید دیده شوند. اما کلیه‌ها در سگ‌ها ممکن است دیده نشوند. به صورت طبیعی در 50٪ کیس‌ها دیده می‌شوند.
- مثانه بسته به این که ادرار داشته باشد یا نداشته باشد، ممکن است دیده شود. مثانه دارای اپسیت‌های بافت نرم و مایعات است.

در تصویر، یک گربه‌ی چاق دیده می‌شود.



در تصویر، نمای عمود شکم گربه دیده می‌شود.



یکی از ساختارهایی که در خرگوش به خوبی جلب توجه می‌کند، ساختار رحم است. در حالت عادی، رحمی که بزرگ نیست، نه در سگ و نه در گربه، دیده نمی‌شود. اما در حالت عادی، رحم در خرگوش دیده می‌شود. حجم زیاد چربی در حفره‌ی شکم، اطراف

رحم را در برگرفته و محدوده‌ی رحم به خوبی قابل شناسایی است. علامت شبیه لنگر، شاخ‌های رحم را نشان می‌دهد. بدنه‌ی رحم نیز در تصویر دیده می‌شود.



○ اعضای که در رادیوگرافی ساده از شکم در حالت طبیعی نباید دیده شوند

- کیسه صفرا : زیرا اپسیته‌ی بافت نرم و مایعات و در تماس با کبد است.
- پانکراس
- حالب (میزنای)
- رحم غیر آبستن
- تخمدان‌ها : ممکن است به صورت کلسیفیه شده دیده شوند که نشانه‌ی غیرطبیعی و قابل توجهی است.
- پروستات در سگ‌های نابالغ دیده نمی‌شود. اما در سگ‌های نر بالغ دیده می‌شود. هر چه سن بالاتر می‌رود، اندازه‌ی پروستات بزرگتر می‌شود. از 5 سالگی به بعد بزرگ شدگی‌های تخمدان دیده می‌شود که در جلسه‌ی آینده در خصوص آن‌ها صحبت خواهیم کرد.
- عقده‌های لنفی
- غدد آدرنال : غدد آدرنال ممکن است به صورت کلسیفیه شده دیده شوند که نشانه‌ی غیرطبیعی و قابل توجهی است.

○ برای بهتر دیده شدن اعضا باید چه کرد؟

در حفره‌ی شکمی برای بهتر دیدن اعضا، خصوصاً اعضای حفره‌دار، از مواد حاجب (contrast media) استفاده می‌شود. مواد حاجب، موادی هستند که با تغییر اپسیتی، امکان رویت بهتر ساختارها را به ما می‌دهند. تغییر اپسیتی به معنای افزایش یا کاهش اپسیتی است. اگر اپسیتی بافت به سمت اپسیتی هوا برود، یعنی اپسیتی کاهش یافته. اگر اپسیتی بافت به سمت اپسیتی فلز برود، یعنی اپسیتی افزایش یافته.

مواد حاجبی که اپسیتی را کاهش می‌دهند و بافت را به سمت سیاهی می‌برند، مواد حاجب منفی نام دارند. مثل گازها، مثلاً هوای دور و بر ما یک ماده‌ی حاجب منفی است. گاز دیگری که در موارد خاص از آن برای کاهش ریسک امبولی استفاده می‌شود، گاز دی اکسید کربن است.

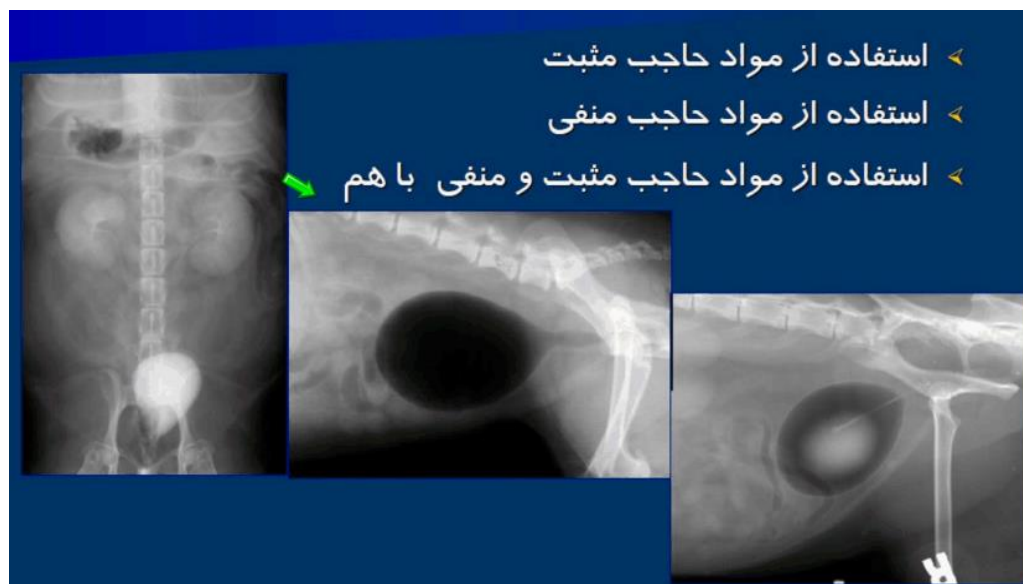
مواد حاجبی که اِپسیتی را افزایش می‌دهند و بافت را به سمت سفیدی و اِپسیتی فلز می‌برند، مواد حاجب مثبت نام دارند. مواد حاجب مثبت چند دسته دارند. به عنوان مثال مواد حاجب می‌توانند خوراکی یا غیر خوراکی باشند. مواد حاجب می‌توانند ید دار باشند و یا غیر ید دار باشند. یکی از تیپیک‌ترین مواد حاجب غیر ید دار، ماده‌ای به نام سولفات باریم است که برای تصویربرداری از دستگاه گوارش از آن استفاده می‌شود. سولفات باریم فقط استفاده‌ی خوراکی دارد و تزریقی نیست. مواد حاجب ید دار خوراکی، Gastrografin است که در مواقع پارگی دستگاه گوارش از آن استفاده می‌شود.

همه‌ی مواد حاجب تزریقی، ید دار هستند. مواد حاجب تزریقی می‌توانند یونی یا غیر یونی باشند. غیر یونی‌ها، safe تر هستند. انواع غیر یونی می‌توانند مونومر یا دایمر باشند. اِپسیتی که انواع دایمر ایجاد می‌کنند، بیشتر است. این مواد به صورت تزریقی داخل رگ یا مایع مغزی - نخاعی یا مایع مفصلی وارد می‌شوند.

در تصویر وسط، ماده‌ی حاجب منفی وارد مثانه شده و مثانه پر از گاز دیده می‌شود.

در تصویر سمت چپ، مواد حاجب مثبت داخل عروق تزریق شده. ماده به دلیل دفع شدن از کلیه‌ها، اِپسیتی کلیه‌ها را افزایش داده و در حال دفع شدن از طریق مثانه است.

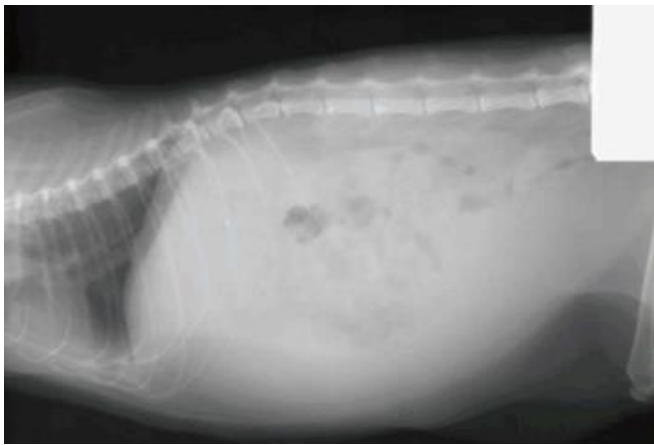
در تصویر سمت راست، از تکنیکی به نام Early contrast استفاده شده. در این روش هم از ماده‌ی حاجب مثبت و هم ماده‌ی حاجب منفی استفاده شده که برآیند آن را در تصویر می‌بینید.



○ عوارض حفره‌ی شکمی

○ آسیت (Peritoneal effusion)

یکی از مهم‌ترین عوارضی که در حفره‌ی شکمی مطرح است و ما به عنوان دامپزشکان عمومی باید آن را تشخیص دهیم، آسیت است. آسیت به عارضه‌ای اطلاق می‌شود که مایع آزاد در داخل حفره‌ی شکم یا فضای پریتونئال وجود داشته باشد. ماهیت این مایع را نمی‌توان با رادیولوژی شناسایی کرد.



مایع آزاد در حفره‌ی شکم می‌تواند ناشی از خونریزی، ادرار، اگزودا، ترنسودا، صفرا، لنف و یا مایع تزریقی در داخل حفره‌ی شکم باشد.

علل مختلفی می‌تواند منجر به بروز آسیت شود: 1) مشکلات و نارسایی‌های قلبی 2) ضربه و تروما 3) بیماری‌های کبد و کلیه 3) مورد اول از علل متداول آسیت است. 4) هیپوپروتئینمی مثلاً متعاقب اسهال طولانی 5) پریتونیت 6) نئوپلازی‌های حفره‌ی شکم

در صورت بروز آسیت، در عکس رادیوگراف، دیگر نمی‌توان ساختارها را دید. زیرا اپسیتی بافت نرم و مایعات، اپسیتی غالب می‌شود و چربی بین بافت‌ها دیگر رنگی ندارند. چرا که مایعات بین بافت‌ها را کامل پر کرده.

نشانه‌های رادیوگرافی آسیت:



1) تصویر رادیوپاک‌تر از حالت طبیعی است و طوری به نظر می‌رسد که انگار Underexpose است.

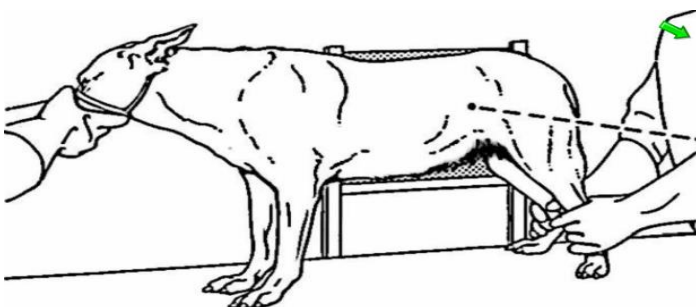
2) جزئیات و دیواره‌ی اجزای شکم دیده نمی‌شوند و حالت Ground Glass Appearance یا GGA (نمای شیشه‌ای مات) ایجاد می‌شود. به عنوان مثال گاز یا مدفوع داخل روده دیده می‌شود. اما دیواره‌ی روده که در حالت طبیعی دیده می‌شد، را نمی‌توان دید. زیرا مایعات در تماس با دیواره قرار گرفته و بین دیواره و چربی فاصله افتاده و همه‌ی فاصله با اپسیتی بافت نرم و مایعات پر شده و قدرت تفکیک وجود ندارد و border effacement را خواهید داشت.

3) بزرگ شدن شکم در موارد شدید

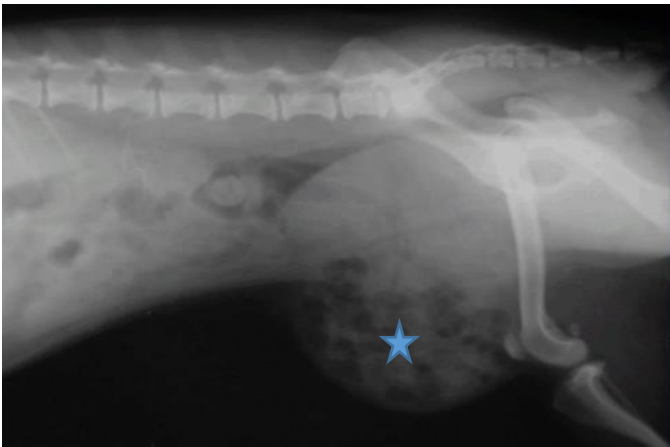
4) ممکن است گاز و مدفوع در روده‌ها دیده شود.

5) حالت گماری‌هایی که در حفره‌ی شکم در موارد آسیت می‌توانند کمک کنند، حالت گماری Standing lateral (حیوان ایستاده و رادیوگراف lateral گرفته می‌شود). و پونوموپریتونوگرافی همزمان است که در گذشته از آن استفاده می‌شده. امروزه با سونوگرافی، می‌توان تا حد 4 cc به ازای هر کیلوگرم وزن در ناحیه‌ی شکم شناسایی کرد. در پونوموپریتونوگرافی، گاز در حفره‌ی شکم تزریق می‌کردند تا مرز مشترک بین گاز و مایع دیده شود.

در تصویر حالت گماری Standing lateral نشان داده شده.



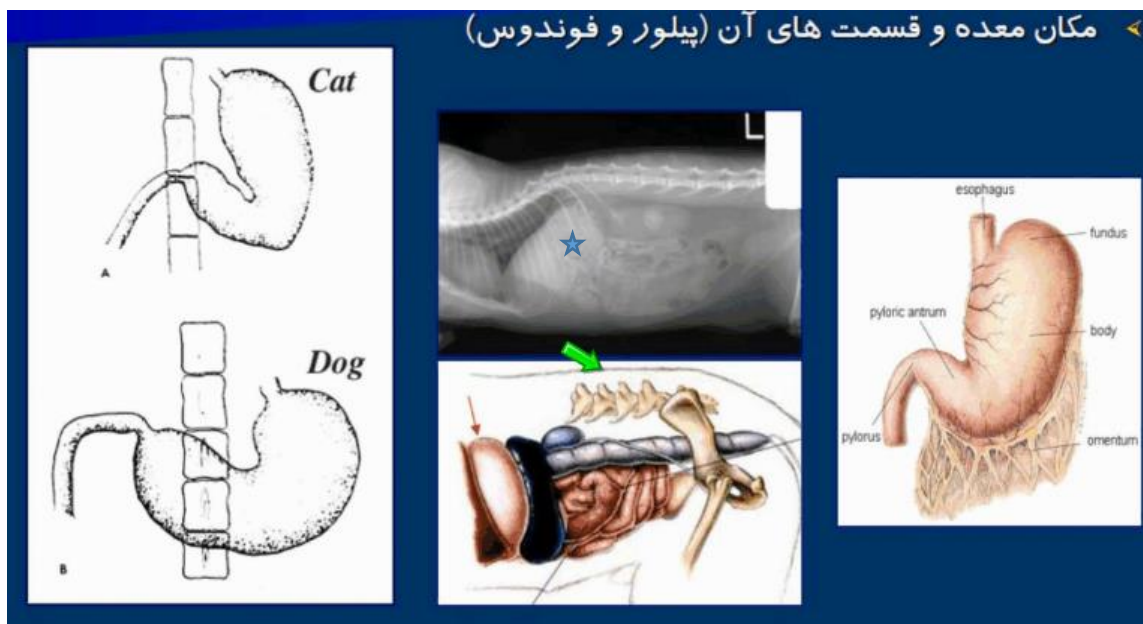
○ فتق مغابنی (Inguinal hernia)



یکی دیگر از عوارض بسیار متداول که در کلینیک حتماً با آن برخورد خواهید کرد، فتق است. در فتق، دیواره‌ی حفره‌ی شکم به هر دلیلی آسیب می‌بیند. در تصویر می‌بینید که ارگان‌های داخل حفره‌ی شکم از فضای خودشان بیرون آمدند و روده‌ها پر از گازند و در داخل حفره‌ی شکم نیستند و از کانال مغابنی بیرون آمده‌اند و در ته کیسه دیده می‌شوند. با ستاره در شکل مشخص شده.

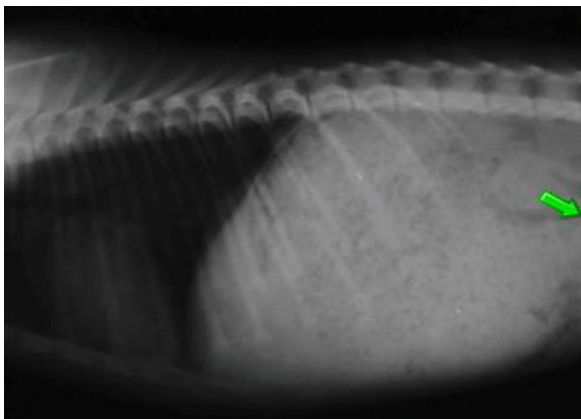
○ دستگاه گوارش : معده

بخشی از دستگاه گوارش یعنی مری، در مبحث قفسه‌ی سینه ارائه شده. در اینجا از معده شروع می‌کنیم. معده از فوندوس (fundus)، بدنه (body) و پیلور (pylorus) تشکیل شده. فوندوس متمایل به سمت چپ و dorsal است. پیلور در سگ، متمایل به ventral و سمت راست است. به وضعیت قرار گرفتن پیلور و فوندوس در سگ و گربه دقت کنید. در تصویر رادیوگراف در محل مشخص شده با ستاره، معده‌ی پر از غذا دیده می‌شود.



○ چه عوارضی را در معده در رادیوگراف می‌توان ارزیابی کرد؟

- اندازه‌ی معده : برای معده شاخصی وجود ندارد که بگوئیم اگر از چه حدی بزرگتر شد، غیر طبیعی است. زیرا معده ساختاری است که مانند مثانه قابلیت اتساع دارد. بنابراین دیدن مواد غذایی و اتساع آن تا حدی با گاز، غیر طبیعی تلقی نمی‌شود. این



که قابلیت اتساع چقدر است، چشمی است و یا به عبارتی subjective است و یا objective نیست. یعنی شاخصی برای آن تعریف نشده است.

- برای بررسی حرکات معده، می‌توان از فلوروسکوپی استفاده کرد.
- در حالت عادی در معده گاز و یا مواد غذایی و یا ترکیبی از هر دو وجود دارد. (رادیوگرافی ساده به جهت گاز و مواد غذایی داخل آن)

○ رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب معده

برای بررسی بیشتر معده، می‌توان از مواد حاجب استفاده کرد.

1) Positive contrast :

یکی از ساده‌ترین و در دسترس‌ترین و ارزان‌ترین‌ها، سولفات باریوم 30٪ است (2-5 mg/kg). سولفات باریوم غیر ید دار است. اگر قرار باشد از ماده‌ی حاجب ید دار استفاده شود، مثل مواقعی که مشکوک به پارگی‌ها هستید و یا قبل از جراحی، می‌توان از گاستروگرافین 10٪ استفاده کرد (7 mg/kg).

رادیوگرافی در دقایق 0، 20، 40، 60 و هر یک ساعت یک بار انجام می‌شود.

❖ در موارد مشکوک به پارگی و قبل از جراحی، استفاده از سولفات باریوم ممنوع است.

2) Negative contrast :

از هوای اتاق و دی اکسید کربن (6-12 ml/kg) می‌توان به عنوان ماده‌ی حاجب منفی استفاده کرد. می‌توان با لوله‌ی معدی گاز را وارد کرد.

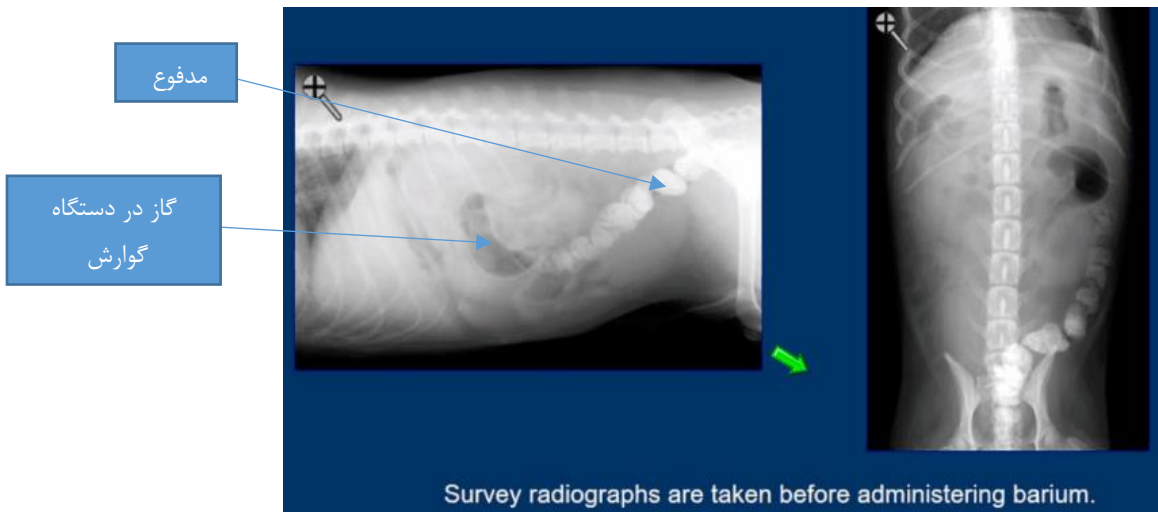
3) Double contrast :

در این روش ابتدا ماده‌ی حاجب مثبت داده می‌شود و بعد مقداری گاز را با لوله وارد می‌کنند.

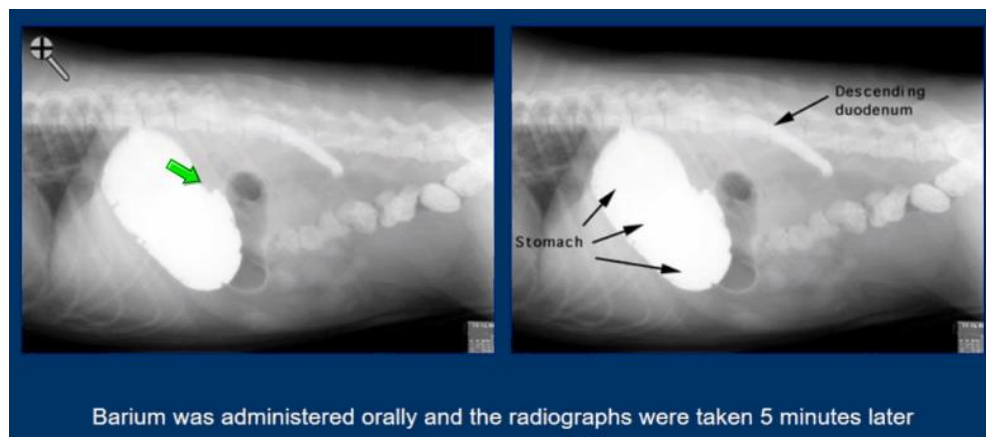
برای این که بخواهیم double contrast داشته باشیم بدون آن که گاز را با لوله معدی وارد کنیم، می‌توان از نوشابه یا هر نوشیدنی گاز دار دیگری استفاده کرد.

در تصویر یک نمای رادیوگرافی ساده از دستگاه گوارش نرمال دیده می‌شود. plain radiograph یا survey radiograph به معنای رادیوگرافی است که از ماده‌ی حاجب استفاده نشده. اگر واژه‌ی contrast study به کار رود، یعنی از ماده‌ی حاجب استفاده شده.

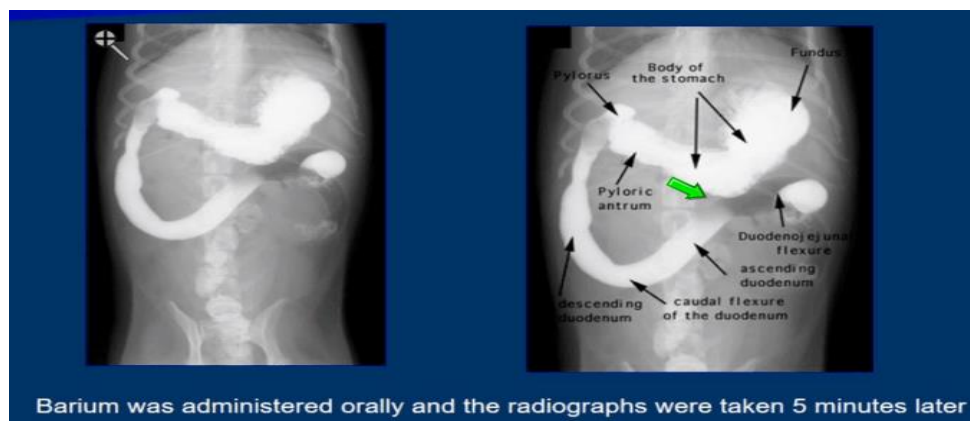
در رادیوگراف زیر می‌توان مدفوع داخل دستگاه گوارش را به خوبی دید. همچنین گاز در روده به خوبی دیده می‌شود.



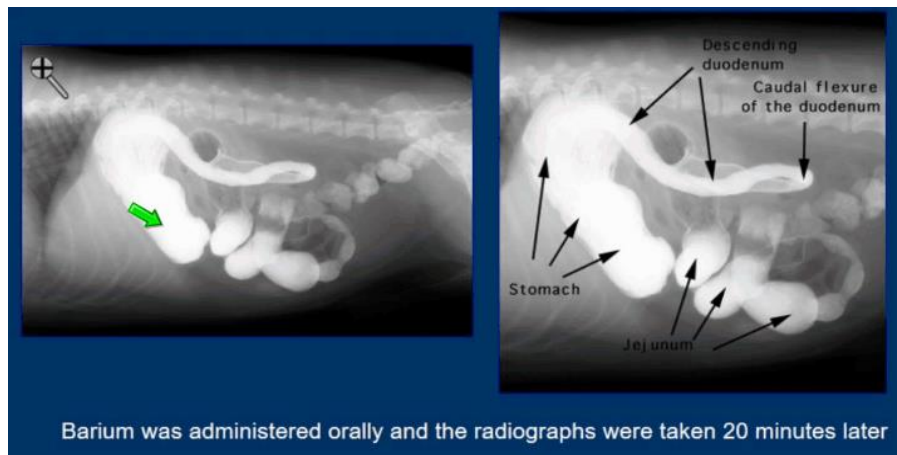
در تصویر زیر، ماده‌ی حاجب به دام خورانده شده و بعد از گذشت 5 دقیقه، رادیوگراف تهیه شده. در داخل دئودنوم ماده حاجب وارد شده.



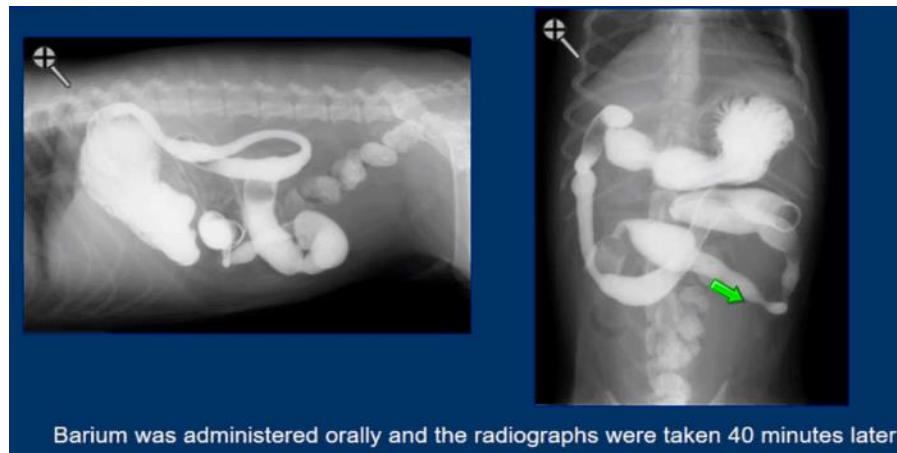
در این نما، ماده‌ی حاجب به خوبی دیده می‌شود. زمانی که معده باید به طور طبیعی ماده‌ی حاجب را خالی کند، 1.5-3.5 ساعت است. اگر بعد از گذشت این زمان، دام نتواند ماده‌ی حاجب را خالی کند، وضع غیرعادی تلقی خواهد شد. عوامل متعددی می‌توانند منجر به کندی یا توقف تخلیه‌ی معده شوند مثل مواد خارجی که باعث انسداد معده می‌شوند، هیپرپلازی‌های ناحیه‌ی پیلور و ...



وقتی مدت بیشتری از خوراندن ماده‌ی حاجب می‌گذرد، ماده‌ی حاجب بخش بیشتری از دستگاه گوارش را می‌گیرد و روده‌های کوچک را پر می‌کند.

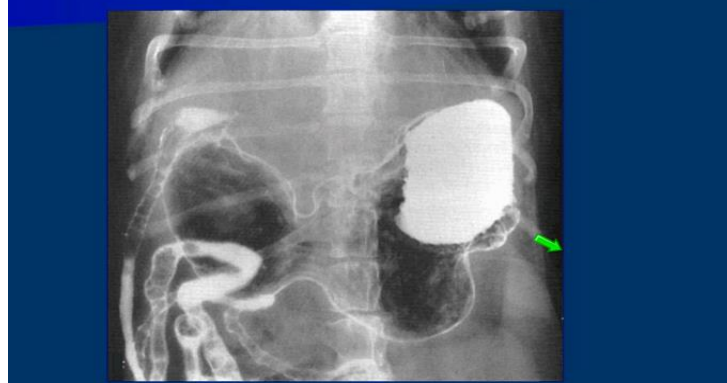


رادیوگراف زیر بعد از گذشت 40 دقیقه تهیه شده.

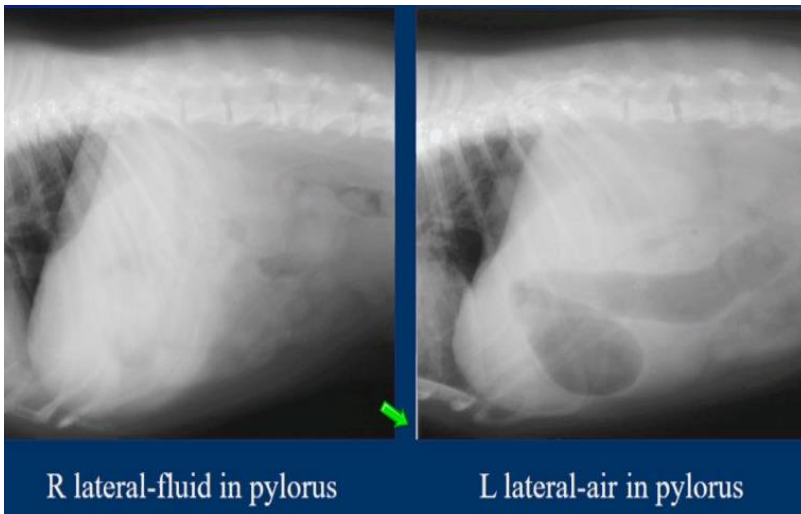


تصویر contrast study ماده‌ی حاجب را در تصویر می‌بینید. ماده‌ی حاجب در فوندوس و گاز بخش‌های دیگر معده را پر کرده است. به واسطه‌ی Double contrast می‌توان دیواره‌ی معده را به خوبی بررسی کرد. علت استفاده از Double contrast، بررسی بهتر دیواره‌هاست.

رادیوگرافی با ماده حاجب Double Contrast



در ادامه در خصوص تکنیکی صحبت می‌کنیم که بسیار کاربردی است. یکی از مراجعات شایع و متداول در دامپزشکی، اجسام خارجی در حیوانات است. یعنی حیوان یک جسم خارجی می‌خورد و این جسم در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش گیر می‌افتد. یکی از جاهایی که جسم خارجی ممکن است گیر کند، معده است. برای تشخیص جسم خارجی، از یک روش بسیار کاربردی استفاده می‌شود. وقتی کیسی با شکایت و مشکوک به جسم خارجی به شما مراجعه می‌کند، ابتدا یک رادیوگراف plain از حیوان گرفته می‌شود. حیوان را به پهلوئی راست یا چپ می‌خوابانید و رادیوگراف تهیه می‌کنید. اگر جسم خارجی در رادیوگراف دیده شد، که تشخیص قطعی داده می‌شود. اما همیشه اجسام خارجی در رادیولوژی دیده نمی‌شوند. مثلاً ممکن است الاستیک، نخ یا پارچه باشند و دیده نشوند. قبل از آن که به دام ماده‌ی حاجب بدهید تا جسم خارجی را ببینید، حیوان را یک بار به پهلوئی راست و یک بار به پهلوئی چپ بخوابانید. فوندوس سمت چپ و dorsal است. پیلور سمت راست و ventral است. وقتی حیوان را به پهلوئی راست می‌خوابانید، گاز داخل معده بر اساس نیروی جاذبه، داخل فوندوس می‌آید و مایعات هم وارد پیلور می‌شوند. اگر حیوان را به



پهلوئی چپ بخوابانید، بر اساس نیروی جاذبه، مایعات داخل فوندوس می‌آیند و گازها وارد پیلور می‌شوند. حال اگر جسم خارجی، رادیولوسنت باشد، به دلیل این که گاز وارد پیلور می‌شود، اطراف جسم خارجی رادیولوسنت را گاز فرا می‌گیرد و می‌توان جسم خارجی رادیولوسنت را شناسایی کرد. این بهترین تکنیکی است که می‌توان قبل از خوراندن ماده‌ی حاجب یا فرستادن حیوان برای اندوسکوپی و گاستروسکوپی، جسم خارجی را تشخیص داد. کافیت یک عکس رادیوگراف ساده گرفته شود و

بعد یک رادیوگراف ساده خوابیده به پهلوئی راست و خوابیده به پهلوئی چپ تهیه شود. عملاً در این روش با گاز درون معده بازی می‌شود و بدون نیاز به ماده‌ی حاجب، یک contrast study ایجاد می‌شود.

اگر ماده‌ی حاجب داده شود، برعکس حالت بالاست. یعنی وقتی ماده‌ی حاجب (مایع) خورنده شده، اگر حیوان به پهلوئی راست خوابانده شود، ماده‌ی حاجب وارد پیلور می‌شود. اگر حیوان به پهلوئی چپ خوابانده شود، ماده‌ی حاجب وارد فوندوس می‌شود.

○ بیماری‌های معده

در ادامه به بیماری‌های معده می‌پردازیم که در عکس رادیوگرافی شناسایی می‌شوند.

○ اتساع شدید معده با گاز (Gastric Distension)

شاخصی برای آن وجود ندارد و کاملاً تجربی است. بر اساس این که حیوان چقدر ناراحت است، ساختارها چقدر به عقب هل داده شده‌اند، می‌توان تشخیص داد که اتساع معده رخ داده یا فقط یک تجمع ساده‌ی گاز اتفاق افتاده.



- در رادیوگراف تجمع گاز در معده به خوبی دیده می‌شود.
- دیواره‌ی معده مشخص است.
- ارگان‌ها مثل روده‌ها به خلف جابجا شده‌اند.
- کبد به جلو فشرده می‌شود و به جهت فشار معده کوچک‌تر از اندازه‌ی طبیعی دیده می‌شود.



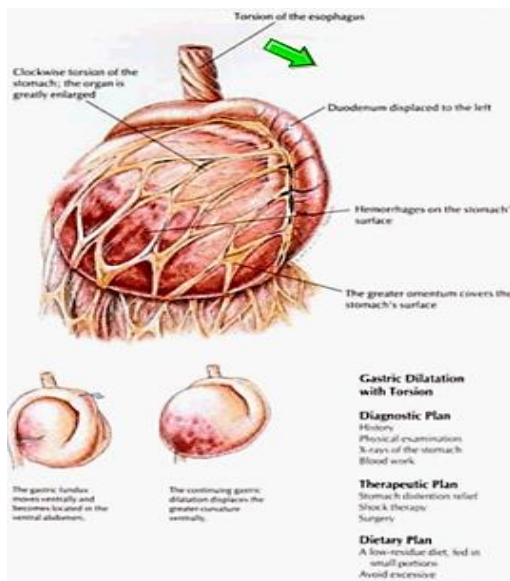
در تصویر نمای VD از gastric distension را مشاهده می‌کنید. در رادیوگراف، روده‌ها به سمت راست و خلف هل داده شده‌اند.

○ اتساع و چرخش معده (Gastric Dilation Volvulus – GDV)



- مقدار زیادی گاز در معده
- مشخص بودن دیواره معده
- جابجایی روده‌ها به خلف
- کبد به جهت فشار معده کوچک‌تر از اندازه طبیعی است
- جابجایی پیلور به جلو و چپ و پشت

احتمالاً با این عارضه کم برخورد خواهید کرد. اما اگر نتوانید آن را تشخیص دهید، قطعاً حیوان می‌میرد. در حیواناتی که deep chest هستند و قفسه‌ی سینه‌ی عمیقی دارند، اگر بعد از خوردن غذای سنگین، جست و خیز کنند، احتمال چرخش معده بیشتر است (در حد تئوری است). همچنین سگ‌های نژاد بزرگ را که بیهوش می‌کنند، زمانی که به پهلو خوابیده‌اند، برای به شکم کردن یا طرف دیگر کردن، به هیچ وجه نباید حول محور پشت چرخانده شوند. حتماً باید حول محور شکم چرخانده شوند. در صورت چرخاندن در حول محور پشت، حیوان مستعد GDV می‌شود.



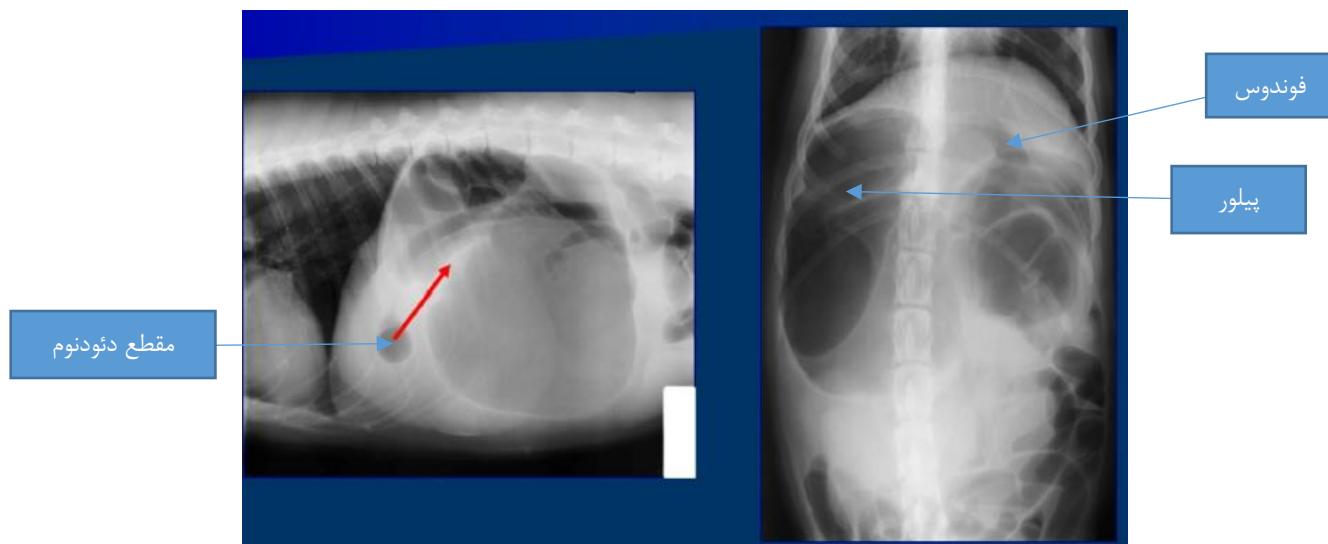
در GDV، به دلیل تجمع گاز در معده، پیلور می‌تواند از موقعیت خودش در قسمت ventral و سمت راست بچرخد و به dorsal و سمت چپ برود. این چرخش می‌تواند چند بار اتفاق بیفتد که در این صورت ممکن است خونرسانی به کل بدن مختل شود. زیرا caudal vena cava که از آن مسیر رد می‌شود، می‌چرخد. در اثر چرخش آن، جریان خونی که باید به قلب وارد می‌شده، از دست می‌رود و حیوان دچار شوک هایپوولمیک می‌شود. این عارضه بسیار خطرناک است و در صورت عدم رسیدگی، حیوان را مستعد مرگ می‌کند. چرخش می‌تواند 180 درجه، 360 درجه و 720 درجه باشد.

در تصویر الگوی GDV را می‌بینید که خیلی تیپیک در کتاب‌ها آورده شده. در تصویر فوندوس در سمت راست و پیلور در سمت چپ دیده می‌شود که نشانه‌ی چرخش است.

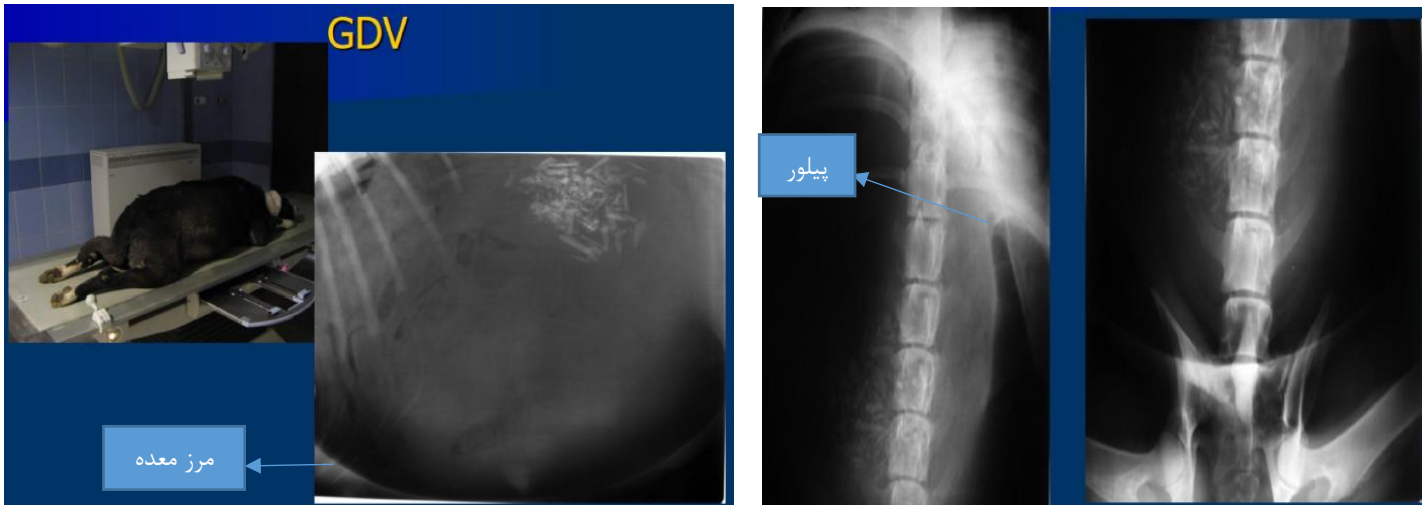
یکی از نشانه‌های تیپیک که در کتاب‌های داخلی به آن اشاره می‌کنند، الگوی ملوان زبل است. افسیته‌ی گاز مانند یک بازویی است که فیگور گرفته (شبه بازوی ملوان زبل). بافت معده که در اثر چرخش بین افسیتی گاز قرار گرفته، با پوینتر قرمز مشخص شده. در اتساع شدید معده با گاز، بافت معده در بین افسیتی گاز به این صورت دیده نمی‌شود. بلکه یک محدوده‌ی یک پارچه‌ی پر از گاز دیده می‌شود.

یکی دیگر از نکات تشخیصی، دیدن مقطع یا end on دئودنوم در جلو دیده می‌شود. در صورتی که در حالت عادی باید در خلف دیده شود.

همچنین در نمای عمود، در حالت طبیعی، فوندوس باید در سمت چپ و پیلور در سمت راست باشد. اما در رادیوگراف زیر، فوندوس در سمت راست و پیلور و دئودنوم در سمت چپ قرار گرفته‌اند.



در تصویر کیس مراجعه شده به کلینیک را می بینید که مبتلا به GDV بوده و منتهی به مرگ شده. طبق گفته‌ی صاحب دام، از یکی دو روز گذشته، کیس لحظه به لحظه باد می کرده. در رادیوگراف تهیه شده، مشاهده می کنید که کل محوطه‌ی بطنی پر از گاز است. در رادیوگراف عمود، در سمت چپ، پیلور و دئودنوم دیده می شود که نشان دهنده‌ی GDV است. فوندوس در سمت راست دیده می شود و معده‌ی متسع تا لگن آمده.



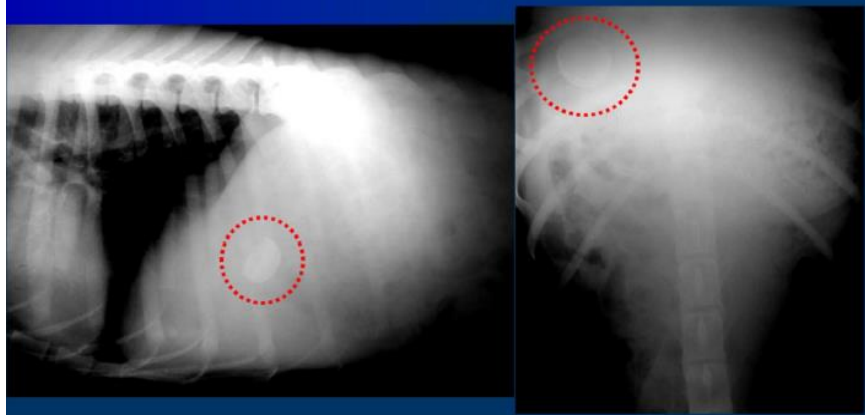
○ انسداد پیلور (با جسم خارجی رادیوپاک)

انسداد با جسم خارجی بسیار شایع است و جزء موارد ارجاعی به کلینیک هاست. در سگ هایی که سن کمتری دارند، خیلی شایع است. زیرا مانند کودکان ممکن است هر چیزی را بلعند.



اگر اجسام خارجی درون معده رادیوپاک باشند، به راحتی دیده می شوند. دیدن استخوان در داخل معده، اگر حیوان تازه غذا خورده باشد، غیرطبیعی نیست. مگر این که مدت زمان زیادی از غذا خوردن حیوان گذشته باشد و استخوان ها در معده باقی مانده باشند که در این صورت غیرطبیعی است و جای بررسی بیشتر دارد.

انسداد پیلور (با جسم خارجی رادیوپاک درب بطری نوشابه)



در رادیوگراف، 2 عدد درب فلزی بطری نوشابه دیده می‌شود. اجسام خارجی فلزی، علاوه بر خطر جسم خارجی بودنشان، ممکن است مسمومیت با فلزات سنگین هم بدهند. اسید معده می‌تواند فلزات سنگین را آزاد کند و حیوان را مستعد heavy metal poisoning یا مسمومیت با فلزات سنگین خواهد کرد. بنابراین حیوان باید سریعاً عمل شود.

○ انسداد پیلور (با جسم خارجی رادیولوسنت)

اگر جسم خارجی رادیوپاک نباشد، کار دشوار است. اگر با سیستم گفته شده عمل شود، ممکن است گاهی اوقات جواب دهد و موفقیت‌آمیز باشد. ابتدا رادیوگراف ساده تهیه کنید. اگر در رادیوگراف ساده، نشانه‌ای دیدید، تشخیص می‌دهید. در غیر این صورت،



یک رادیوگراف خوابیده به پهلولی راست و یک رادیوگراف خوابیده به پهلولی چپ، تهیه می‌کنید. در رادیوگراف خوابیده به پهلولی چپ، اگر گازی در معده وجود داشته باشد، می‌تواند به تشخیص و شناسایی جسم خارجی کمک کند. در نماهای عمود، نمای VD و DV همین کار را می‌کنند. به این صورت که وقتی از حیوان از نمای DV رادیوگراف گرفته می‌شود، گاز وارد فوندوس و مایعات وارد پیلور می‌شوند. وقتی نمای VD گرفته می‌شود، گاز وارد پیلور و مایعات وارد فوندوس می‌شوند.

وقتی اجسام خارجی در قسمت پروکسیمال دستگاه گوارش هستند (مثل معده و دئودنوم)، حیوان در پی استفراغ‌های زیادی که دارد، گاز را هم خارج می‌کند. بنابراین ممکن است نشانه‌های انسداد شدید با گاز و ... به صورت تیپیک دیده نشوند.

اگر این سیستم جواب نداد و اندوسکوپ در اختیارتان بود، اندوسکوپی گزینه‌ی بدی برای تشخیص نیست. به شرطی که شک به جسم خارجی بیشتر باشد.

اگر اندوسکوپ در اختیار نداشتید، به حیوان ماده‌ی حاجب بدهید و به صورت سریالی (خوابیده به پهلولی راست، چپ، Lateral و VD) رادیوگراف تهیه کنید و در نهایت منتظر بمانید تا معده خالی شود و مجدداً تصویربرداری کنید. در صورتی که معده در طی 1.5-3.5 ساعت خالی نشود، غیرطبیعی است. 24 ساعت بعد، دوباره رادیوگراف کنترل گرفته می‌شود تا وضعیت ماده‌ی حاجب

تشخیص داده شود. در صورت عبور نکردن ماده‌ی حاجب، 5 ساعت، 6 ساعت، 12 ساعت و 24 ساعت بعد، رادیوگراف کنترل تهیه می‌شود. در طول این 24 ساعت، حیوان نباید آب و غذا بخورد و باید سرم دریافت کند.

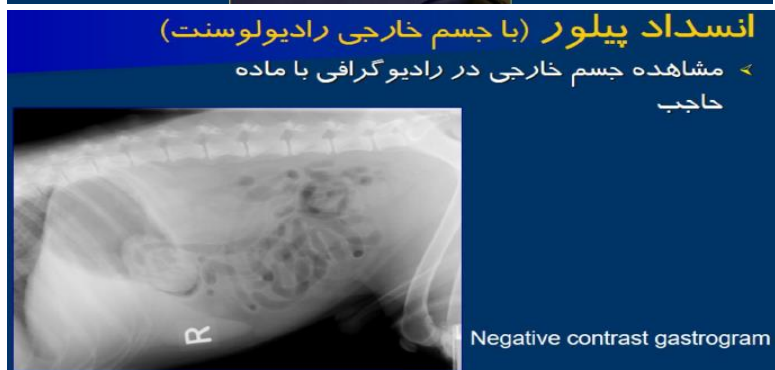
در تصویر جسم خارجی رادیولوسنت دیده می‌شود. فلش‌های قرمز، تجمع غیرطبیعی گاز را در پیلور نشان می‌دهند. ماده‌ی حاجب به حیوان خورانده شده و مرز و محدوده‌ی جسم خارجی نشان داده می‌شود. rugal fold های معده اجازه نمی‌دهند که ماده‌ی حاجب به طور کامل معده را پر کند. وقتی جسم خارجی رادیولوسنت وجود دارد و به حیوان ماده حاجب خورانده می‌شود، نقص در پر شدن یا Filling defect دیده می‌شود. در تصویر filling defect در دئودنوم و rugal fold ها دیده می‌شوند.



کیس روبرو، یک سگ نژاد کوچک است که حدود یک ماه بالا می‌آورده و علت آن تشخیص داده نشده بود. بعد از مراجعه به کلینیک



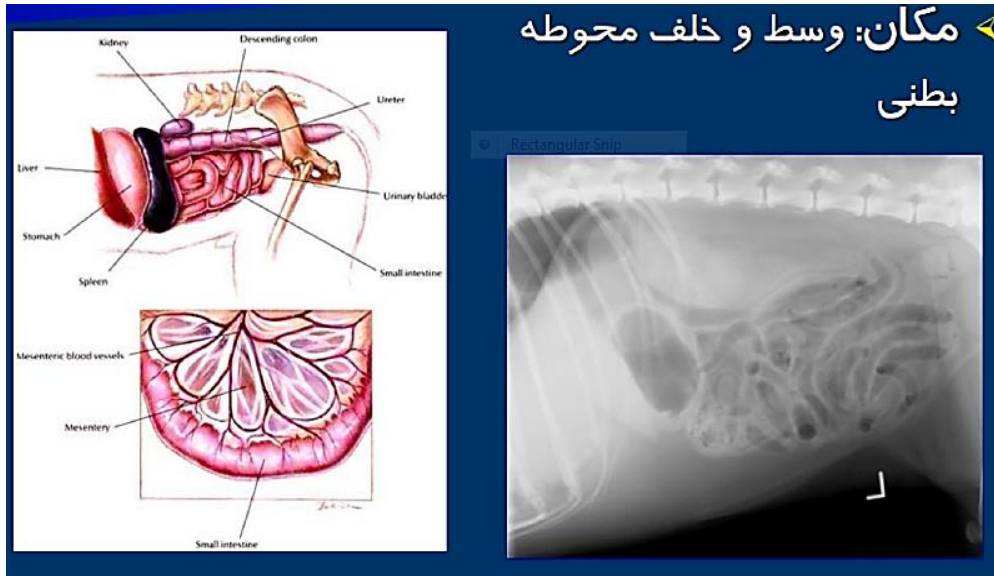
دانشکده، یک رادیوگراف plain خوابیده به پهلوی چپ از محوطه‌ی بطنی حیوان گرفته شد. در رادیوگراف، در پیلور، در اطراف اپسیتی بافت نرم و مایعات، یک هاله‌ی گاز دیده شد که در تصویر با فلش‌های قرمز نشان داده شده. کیس به بخش جراحی فرستاده شد و متوجه شدند که یک ماه قبل فندق با پوسته‌ی چوبی بیرونی‌اش خورده بود که این فندق در پیلور، باعث ایجاد استفراغ می‌شد.



گاز دستگاه گوارش، می‌تواند به عنوان ماده‌ی حاجب عمل کند و اجسام خارجی رادیولوسنت را به ما نشان دهد.

○ دستگاه گوارش : روده‌های کوچک

روده‌های کوچک در وسط و خلف محوطه‌ی بطنی قرار گرفته‌اند. بخش عمده‌ای از حفره‌ی شکم را در بر گرفته‌اند. حجم زیادی



مکان: وسط و خلف محوطه بطنی

دارند. می‌توانند به صورت طبیعی دارای گاز باشند (مانند رادیوگراف زیر). برای اندازه‌ی روده‌های کوچک شاخص وجود دارد و بر اساس فراتر رفتن از شاخص تعیین شده، تشخیص اتساع می‌دهیم.

○ شاخص‌های طبیعی روده‌های کوچک



طول : سه و نیم برابر طول بدن است. اما تغییر در طول روده‌ی کوچک را نمی‌توان تشخیص داد. بنابراین صحبتی در این خصوص نمی‌کنیم.

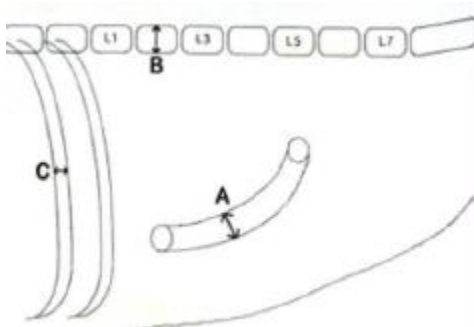
عرض: در مورد سگ، عرض روده‌های کوچک، نباید بیشتر از :

- 1) ارتفاع مرکز بدن‌ی مهره‌ی L2 (مهره‌ی دوم کمر) : در صورت بیشتر از بودن از طول بدن‌ی مهره‌ی دوم کمر، نشان دهنده‌ی اختلال است یا روده در آن قسمت دچار ایلئوس است یا دچار از بین رفتن حرکات و یا دچار انسدادی شده.
- 2) یک ممیز شش دهم (1.6) برابر ارتفاع مرکز بدن‌ی مهره‌ی L5
- 3) دو برابر پهنای یک دنده

شاخص اول و دوم، شاخص‌های بهتر و دقیق‌تری هستند.

عرض روده‌های کوچک در گربه نباید بیشتر از 12 میلی‌متر باشد. همچنین نباید بیش از دو برابر ارتفاع مرکز مهره‌ی L2 باشد.

روده‌های کوچک در رادیوگراف ساده قابل مشاهده هستند (خصوصاً در سگ به جهت گاز داخل آن).



در جدول زیر، شاخص‌های ذکر شده در رادیولوژی آورده شده.

Small Bowel Normal Measurements		
	DOG	CAT
Radiographic*	≤2 times width of rib Ratio of maximal small bowel diameter to narrowest height of L5 body <1.6	≤12 mm [†] ≤2 times the central height of L2 Ratio of maximum small bowel diameter to end plate height of L2 < 2.0
Ultrasound wall thickness [‡] Duodenum	Up to 20 kg, ≤5.1 mm 20–29.9 kg, ≤5.3 mm >30 kg, ≤6.0 mm Puppies [§] : 3.8 ± 0.5 mm (3.2–4.8 mm)	2.0–2.4 mm
Ultrasound wall thickness [‡] Jejunum	Up to 20 kg, ≤4.1 mm 20–29.9 kg, ≤4.4 mm >30 kg, ≤4.7 mm Puppies [§] : 2.5 ± 0.5 mm (1.2–3.4 mm)	2.1–2.5 mm
Ultrasound wall thickness [‡] Ileum	Not specifically defined	2.5–3.2 mm

*Serosa to serosa.
[†]Mucosa to mucosa based on gas or barium filled.
[‡]Mucosa to serosa.
[§]Beagles 7–12 weeks of age with weight range 2.3–5 kg.

○ رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب روده‌های کوچک

• Positive contrast

می‌توان از سولفات باریم 30٪ استفاده کرد (در سگ، 12 mg/kg و در گربه 15 mg/kg). مگر در مواردی که پارگی روده و قسمت‌های دیگر دستگاه گوارش وجود دارد. زیرا باریم جذب نمی‌شود و در فضا باقی می‌ماند و ممکن است پریتونیت شیمیایی ایجاد کند. عملاً مواد حاجب ید دار جذب می‌شود.

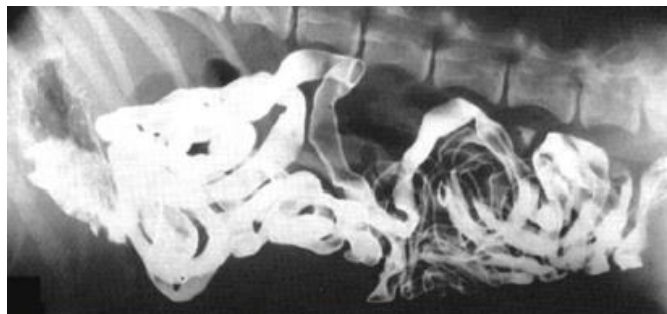
رادیوگرافی در دقایق 0، 20، 40، 60 و هر یک ساعت یک بار تا رسیدن به تشخیص و یا رسیدن ماده‌ی حاجب به کولون انجام می‌شود.

❖ در موارد مشکوک به پارگی و قبل از جراحی، استفاده از سولفات باریم ممنوع است.

• بررسی فلورسکوپی

در بررسی فلوروسکوپی، با استفاده از اشعه‌ی X حرکات روده را می‌توان ارزیابی کرد. بعد از متداول شدن سونوگرافی، این روش خیلی مطرح نیست.

در رادیوگراف، ارزیابی نرمال روده‌های کوچک را با استفاده از ماده حاجب مثبت می‌بینید.



○ بیماری‌های روده‌های کوچک

○ انسداد روده (با جسم خارجی رادیولوسنت یا رادیوپاک)

یکی از موارد شایع انسدادهای روده، اجسام خارجی رادیولوسنت یا رادیوپاک هستند. عوامل دیگری مانند بدخیمی‌ها و توده‌های روده نیز می‌توانند باعث انسداد شوند.

- متعاقب انسدادها، لوپ‌های روده با گاز و مایع متسع می‌شوند.
- اتساع با گاز، باعث می‌شود که سبک شوند و به صورت شناور روی هم سوار شوند. در رادیوگراف مشاهده می‌شود که روده‌های گازدار به صورت موازی با هم و یا به شکل روی هم افتاده قرار گرفته‌اند. (مشاهده‌ی لوپ‌های گازئوز و متسع روده که روی هم خوابیده‌اند)



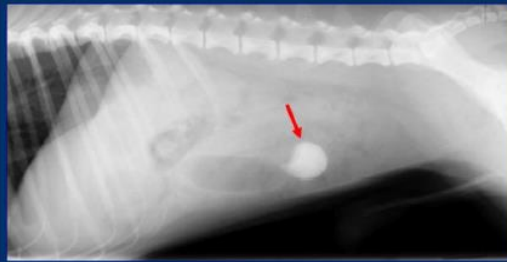
- در رادیوگراف Standing lateral، مرز مشترک بین مایع و گاز دیده می‌شود.
- در مواردی که اجسام خارجی رادیوپاک وجود دارند، در رادیوگراف ساده به عنوان عامل انسداد قابل شناسایی و رویت هستند.
- اگر اجسام خارجی رادیولوسنت باشند، در رادیوگراف معمولی قابل مشاهده نیستند. در این موارد، سونوگرافی و رادیوگرافی با استفاده از ماده‌ی حاجب به تشخیص

کمک می‌کند. هر چند اگر انسداد مزمن باشد، به دلیل وجود ایلئوس فانکشنال و کاهش حرکات، مدت زمان زیادی طول می‌کشد تا ماده‌ی حاجب به محلی که انسداد اتفاق افتاده برسد.

در تصویر، انسداد روده با یک جسم خارجی رادیوپاک دیده می‌شود. جسم خارجی حالت کروی دارد. زیرا در دو نمای عمود بر هم، مقطع گرد از آن دیده می‌شود. اتساع روده‌ها را می‌توان با پارامترهایی که به آن‌ها اشاره شد، بررسی کرد. در رادیوگراف، عرض روده‌ها از 1.6 برابر ارتفاع مهره‌ی L5 و از ارتفاع مهره‌ی L2 بیشتر است که نشان دهنده‌ی انسداد و اتساع روده‌ها با گاز است که متعاقب جسم خارجی، ایلئوس مکانیکال ایجاد می‌شود.



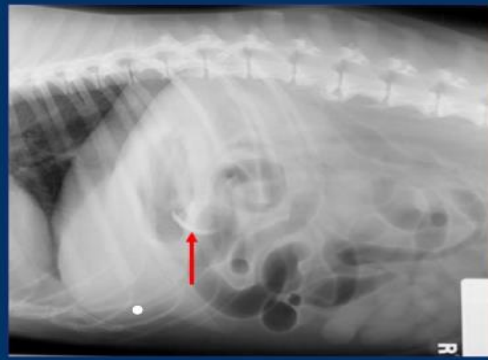
انسداد روده (با جسم خارجی رادیوپاک)



در رادیوگراف زیر، جسم خارجی رادیوپاک در روده‌ها دیده می‌شوند. وقتی اجسام خارجی قرار گرفته در روده، در قسمت پروکسیمال روده باشند، به دلیل استفراغ زیاد، ممکن است لوپ‌های روده‌ی پر گاز که دلیل تشخیص شما هستند، ممکن است دیده نشوند. در این موارد، اگر اجسام خارجی رادیوپاک باشند، کار راحت‌تر است. اما اگر اجسام خارجی رادیولوسنت باشند و در لوپ‌های پروکسیمال روده قرار بگیرند، کار دشوار خواهد بود. زیرا گازهای روده با استفراغ خارج می‌شوند و لوپ‌های متسع روده دیده نمی‌شوند.

در رادیوگراف جسم خارجی رادیوپاک و اتساع غیرطبیعی لوپ‌های روده با گاز، دیده می‌شود.

انسداد روده (با جسم خارجی رادیوپاک)

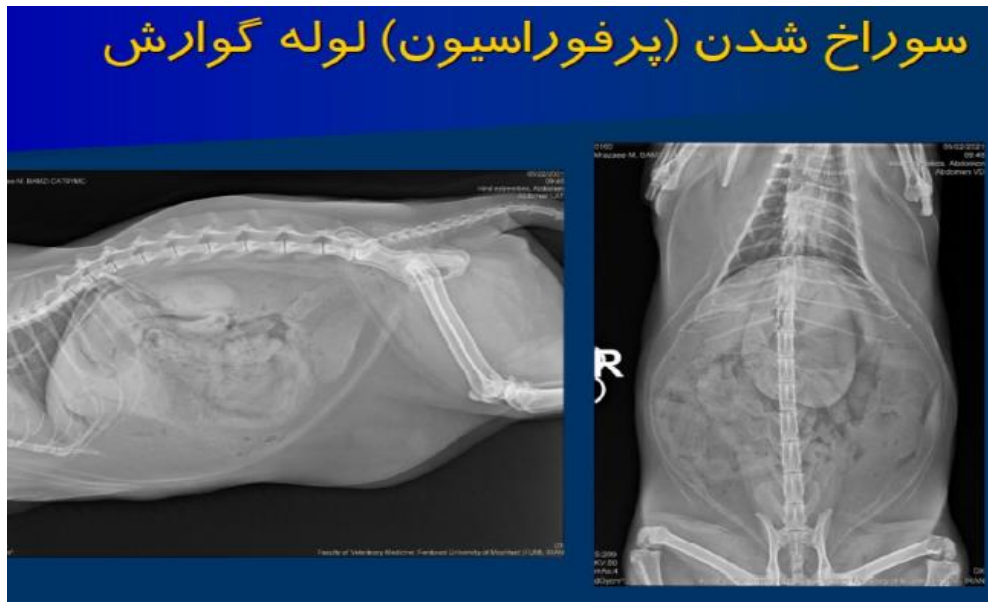


کیس روبرو یک سگ مسن بوده که استخوان می‌خورده و سگ هم به دلیل مشکلات دندانی، استخوان‌ها را نمی‌جویده. در تصویر



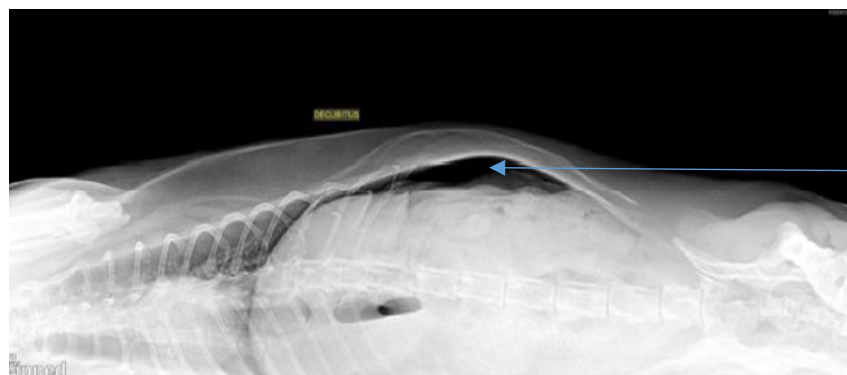
استخوان Radius و Ulna ی مرغ (بال مرغ) را مشاهده می‌کنید که لبه‌های تیز و شکسته دارد. تکه‌های استخوان نباید وارد روده شود. باید در معده هضم شود. اما در این کیس، تکه‌های استخوان را در روده می‌بینید. به دلیل داشتن لبه‌های برنده، روده را سوراخ کرده‌اند که بعد از عمل جراحی مشخص شده.

کیس زیر گربه‌ای است که صاحب آن با شکایت از لنگش به دامپزشک مراجعه کرده. دامپزشک ضدالتهاب تجویز کرده و صاحب کیس بدون تجویز دامپزشک، چند دوز کورتیکواستروئید مثل بتامتازون استفاده کرده بود و داروهای محافظت کننده‌ی دستگاه گوارش هم استفاده نکرده بود. حیوان با حال خیلی بد و شکایت از درد پا به کلینیک دانشکده مراجعه کرد. یک رادیوگراف از شکم



حیوان گرفته شد. همانطور که مشاهده می‌کنید، محدوده‌ها در قسمت قدامی شکم خیلی خوب مشخص نیستند. به عبارتی نمای Ground Glass Appearance (نمای شیشه‌ای مات) که در آسیت گفته شد، در اینجا مشاهده می‌شود. اجزا و مرزها به خوبی دیده نمی‌شوند و ساختارها یکنواخت دیده می‌شوند. فقط گاز و مواد غذایی دیده می‌شوند. دیدن این نما، به این معناست که یک مایع آزاد در این قسمت وجود دارد.

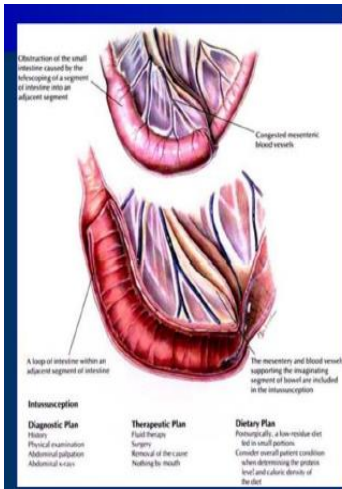
سپس از نمای دیگری به نام Decubitus که حضور گاز آزاد در محوطه‌ی شکمی و فضای جنب را نشان می‌دهد، رادیوگراف تهیه شد. در این نما، حیوان را به پهلو چپ می‌ خوابانند. سپس اشعه‌ی X را به صورت افقی از ventral می‌تابانند و از dorsal خارج می‌شود. یعنی عملاً یک تصویر VD افقی گرفته می‌شود. در نتیجه گازی که در محوطه‌ی حفره‌ی شکم به صورت آزاد هست، در رادیوگراف دیده می‌شود. پس از نمای Decubitus برای شناسایی گاز آزاد در حفره‌ی شکم متعاقب پرفوره یا سوراخ شدن‌های دستگاه گوارش استفاده می‌شود. در کیس ذکر شده، سوراخ شدگی متعاقب تجویز NSAID و کورتون با هم ایجاد شده.



گاز آزاد در محوطه‌ی شکمی

توهم رفتگی روده‌ها (Intussusceptions)

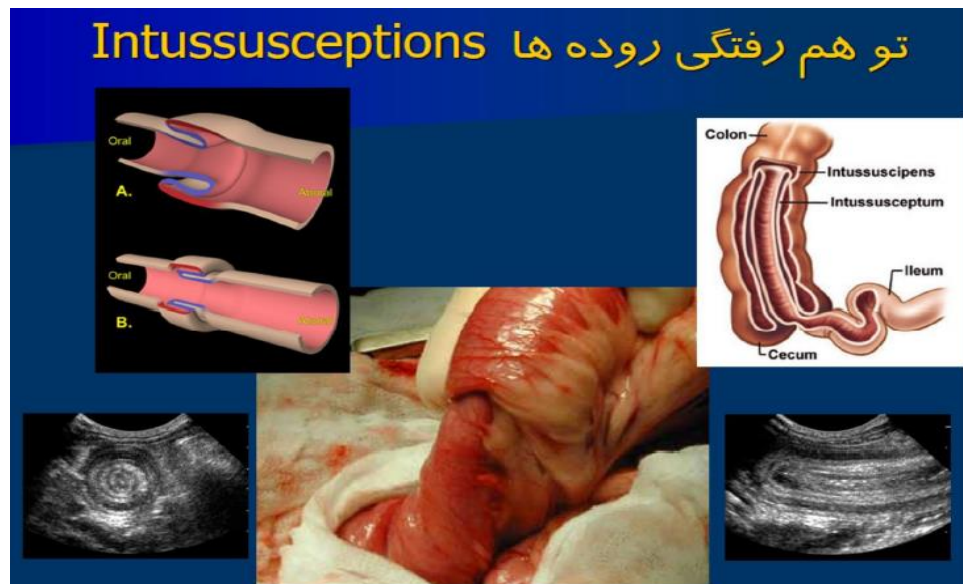
توهم رفتگی روده‌ها خصوصاً متعاقب اسهال‌هایی که در حیوانات اتفاق می‌افتد (خصوصاً سگ‌ها و متعاقب پارواویروس‌ها)، به فراوانی دیده می‌شوند.

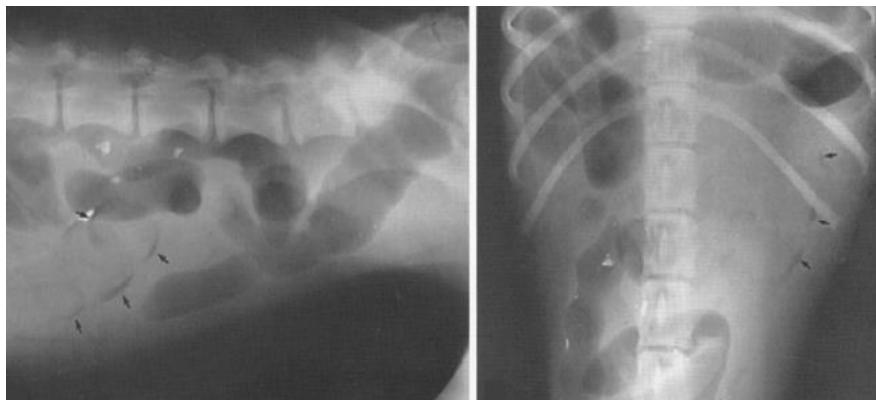


- مشابه علائم انسداد
- مشاهده توده‌های از بافت نرم در وسط شکم
- مشاهده لایه‌ای نازک از گاز اطراف بخشی از روده

- علائم آن دقیقاً مشابه علائم انسداد است. روده‌ها متسع می‌شوند.
- ممکن است در معاینه، در وسط حفره‌ی شکم، توده‌های بافت نرم لمس شوند. همچنین ممکن است در رادیولوژی توده در قسمت در هم فرورفته دیده شود.
- همچنین ممکن است تجمع گاز در قسمت‌های در هم گیر افتاده دیده شود.
- برای تشخیص این عارضه، سونوگرافی بسیار کمک کننده است.

در تصویر نمای Intussusception در اتاق عمل دیده می‌شود. نمای شماتیک آن در سمت چپ دیده می‌شود. قسمتی که در داخل قرار می‌گیرد، Intussusceptum و قسمتی که در بیرون قرار دارد، Intussuscipens نام دارد. در تصویر شماتیک سمت راست، Intussusception در محل دریچه‌ی ایلئوسکال اتفاق افتاده که از محل‌های شایع است. در سونوگرافی، به دلیل فرو رفتن روده‌ها در هم، نمای Bull eye یا سیبل تیراندازی ایجاد می‌کند.



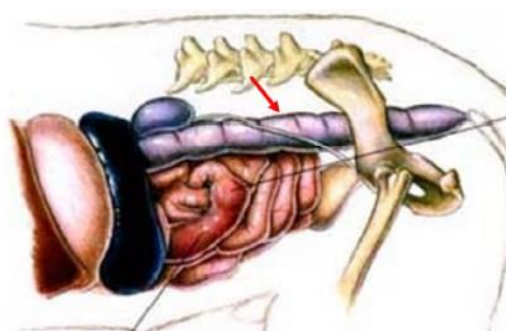


در تصویر در نقاط فلش گذاشته شده، تجمع گاز بین Intussusciens و Intussusceptum به صورت حالت‌های هلالی شکل دیده می‌شود.



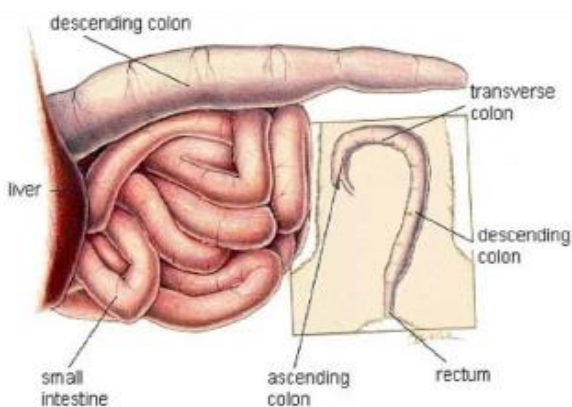
توهم رفتگی می‌تواند در روده‌های بزرگ اتفاق بیفتد. در تصویر می‌توانید تکنیک Barium Enema را مشاهده کنید. در این روش، باریوم را تنقیه کرده‌اند و دیده شده که ماده‌ی حاجب از بخشی از کولون جلوتر نرفته. همچنین نقص در پر شدن را به دلیل بازگشت روده به داخل خود (توهم رفتگی) می‌بینید.

○ دستگاه گوارش : کولون



روده‌های بزرگ، بخش انتهایی دستگاه گوارش هستند. در نمای lateral و VD دیده می‌شوند. معمولاً در داخل کولون‌ها مدفوع یا گاز وجود دارد که به شناسایی و تشخیص آن‌ها کمک می‌کند. کولون نزولی وقتی وارد لگن می‌شود، رکتوم نام دارد.

○ شاخص‌های طبیعی کولون‌ها



- اگر عرض کولون برابر یا کوچک‌تر از طول مهره‌ی L7 باشد، طبیعی است.
- اگر عرض کولون، یک تا یک و نیم برابر طول مهره‌ی L7 باشد، نشان دهنده‌ی یبوست است. به این نکته توجه کنید که ممکن است به کیسی که به شما مراجعه می‌کند، اجازه‌ی دفع مدفوع نداده باشند و حیوان خود را نگه داشته باشد و یبوست نداشته باشد. اما در لحظه‌ی تصویربرداری، دستگاه گوارش پر از مدفوع است و از عرض مهره‌ی L7 بیشتر است. بنابراین برای تشخیص یبوست، حتماً باید شکایت از مدفوع نکردن وجود داشته باشد.

- اگر عرض کولونی که با مدفوع پر شده، بزرگتر از یک و نیم برابر طول مهره‌ی L7 باشد، تشخیص مگاکولون داده می‌شود. شاخص‌های تشخیص مگاکولون ممکن است در منابع جدید تغییر کرده باشد.
- کولون‌ها به دلیل حضور گاز و مدفوع، در رادیوگراف ساده قابل مشاهده هستند.

○ رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب کولون‌ها

رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب به صورت تنقیه صورت می‌گیرد. نیاز به آمادگی قبلی دارد. یعنی فرد از 18-24 ساعت قبل باید پرهیز غذایی داشته باشد. 12 ساعت قبل از ملین استفاده کند. تنقیه با نرمال سالین با دمای پایین‌تر از دمای بدن انجام می‌شود. گاهی بدون آمادگی قبلی این کار را انجام می‌دهند.

1) Positive contrast :

با استفاده از سولفات باریم 15-20٪ (20-30 mg/kg) با دمای پایین‌تر از دمای بدن و با استفاده از کاتتر دارای بادکنک رکتالی انجام می‌شود. دمای ماده‌ی حاجب حتماً باید کمتر از دمای بدن باشد تا تحریک ایجاد نکند و سوند و ماده‌ی حاجب را بیرون نریزد. در موارد مشکوک به پارگی، استفاده از سولفات باریم ممنوع است.

2) Negative contrast :

هوای اتاق / دی اکسید کربن

3) Double contrast

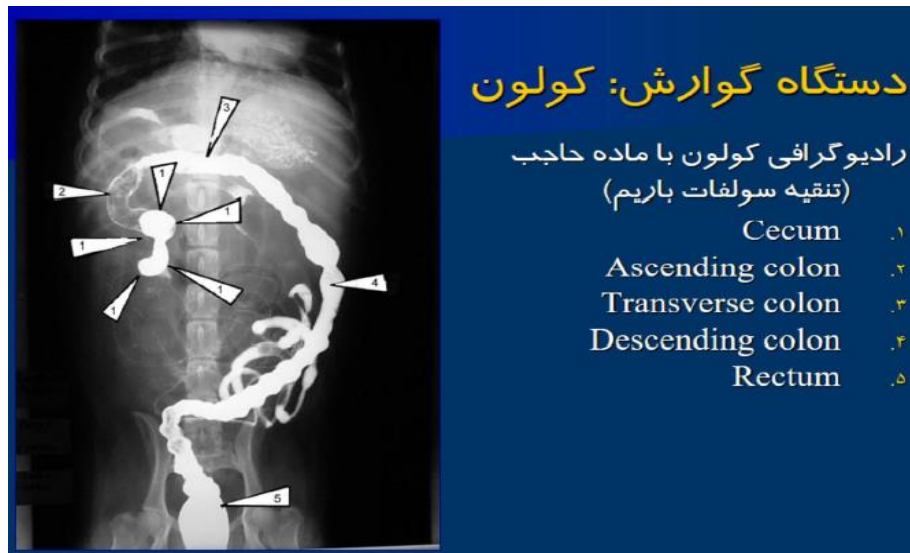
اول تنقیه‌ی ماده‌ی حاجب مثبت، سپس تخلیه‌ی ماده‌ی حاجب و بعد وارد کردن گاز در رادیوگراف زیر، کولون نزولی دارای مدفوع را مشاهده می‌کنید.



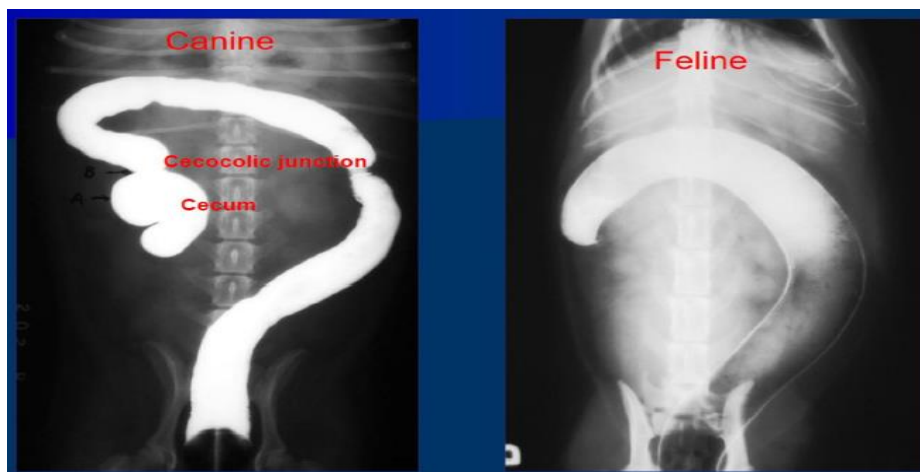
در نمای عمود، کولون به شکل علامت سوال (?) دیده می‌شود. وقتی حالت علامت سوال دیده شود، یعنی رادیوگراف درست قرار داده شده. در بعضی مواقع که مثانه متسع است، مثانه می‌تواند کولون نزولی را هل دهد و به سمت راست جابجا کند.



در تصویر شکل طبیعی کولون را با ماده‌ی حاجب مشاهده می‌کنید.



در تصویر، می‌توانید تفاوت بین کولون در سگ و گربه را مشاهده کنید. سکوم در گربه، به خوبی دیده نمی‌شود و ساختار مشخصی نیست. سایر قسمت‌ها مشابه هم است.

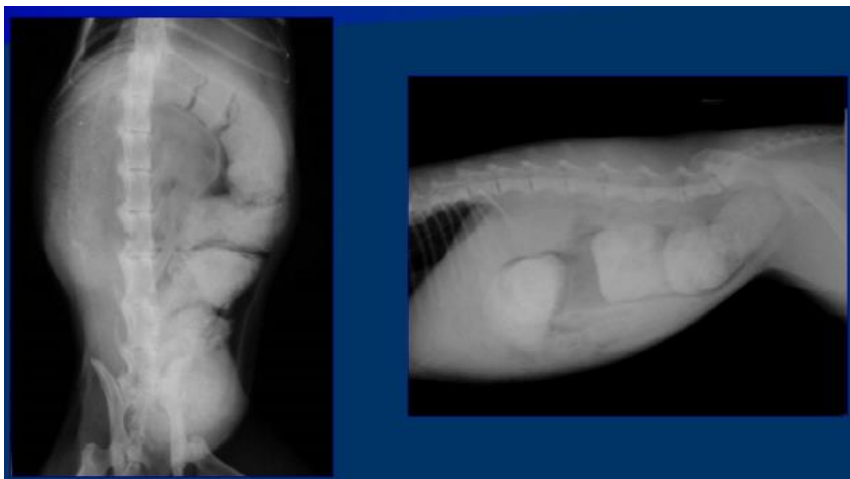


○ مگاکولون



- مگاکولون می تواند مادرزادی یا اکتسابی باشد.
- اگر کولون با مدفوع پر شده باشد و عرض کولون از 1.5 برابر طول مهره ی L7 بیشتر شده باشد، نشانه ی مگاکولون است.
- معمولاً کولونی که درگیر مگاکولون است، دارای مدفوع آگیری شده و سخت است و اپسیتی بیشتری دارد.
- جالب است بدانید که گاهی صاحب دام شکایت از اسهال دارد. زیرا مقدار زیادی ملین به دام داده اند. اما به دلیل سفت و سخت شدن

تکه های مدفوع، این تکه ها دفع نمی شوند و باقی مواد داخل دستگاه گوارش از کنار آن ها به صورت اسهال دفع می شوند. در این موارد، یک رادیوگراف ساده ی lateral می تواند ما را به تشخیص نزدیک کند.



تصویر مربوط به مگاکولون در گربه است. در رادیوگراف مدفوع با اپسیتی بالا و به صورت کاملاً رادیوپاک دیده می شود. همچنین لگن گربه کاملاً دفورمه است. لگن در حالت طبیعی باید حالت تقعر داشته باشد. اما در این رادیوگراف می بینید که حالت تقعر خود را از دست داده و کاملاً صاف شده. همین دفورمیتی لگن باعث تنگی کانال لگن و عدم دفع مدفوع و در نهایت، مگاکولون شده.



یکی از عوارضی که متعاقب Old osteoporosis اتفاق می افتد، مگاکولون است. همانطور که می بینید تمام حفره ی شکم، پر از مدفوع بسیار سفت است و کولون کاملاً متسع شده. همچنین بدشکلی لگن در رادیوگراف دیده می شود. در شکستگی های لگن هم که تنگی کانال اتفاق می افتد، ممکن است این نشانه ها دیده شوند. پس باید به کیس های مبتلا به

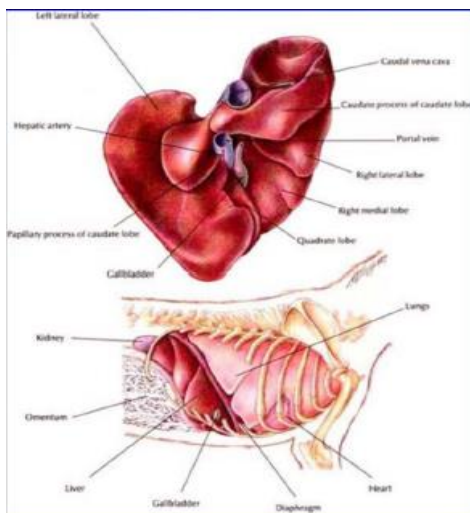
استئوپروز هشدار داد که در صورت ایجاد یبوست، حتماً یبوست را درمان کنند. زیرا در غیر این صورت، مگاکولون ایجاد می‌شود.

جسم خارجی در کولون



در کیس روبرو، سگی را مشاهده می‌کنید که پاک‌کن (جسم خارجی تقریباً رادیو اپک) خورده. در تصویر، پاک‌کن در کولون نزولی قرار دارد و می‌خواهد وارد رکتوم شود. بنابراین نیاز به مداخله‌ی خاصی ندارد و به راحتی دفع می‌شود.

کبد



کبد در پشت دیافراگم و جلوی معده قرار می‌گیرد و تا قوس دنده‌ی 13 ادامه پیدا می‌کند. اندازه‌گیری دقیق با کمک خوراندن باریم سولفات انجام می‌شود.

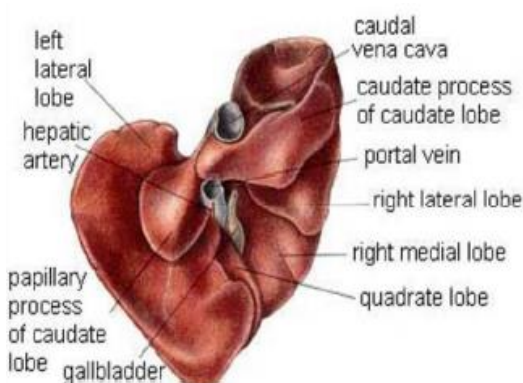
در رادیوگراف ساده قابل مشاهده است. در رادیولوژی برای بزرگ شدگی و کوچک شدگی کبد، شاخص وجود دارد. شاخص آن بر اساس محور معده است.

کیسه‌ی صفرا در سمت راست قرار دارد. رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب فقط برای کیسه‌ی صفرا می‌تواند انجام شود. اما امروزه ارزیابی کیسه‌ی صفرا را با کمک ماده‌ی حاجب انجام نمی‌دهند. زیرا با استفاده از سونوگرافی بسیار راحت می‌توان آن را ارزیابی کرد.

هپاتومگالی (Hepatomegaly)

علل مختلفی می‌تواند باعث هپاتومگالی یا بزرگ شدگی کبد شود :

- 1) نارسایی‌های قلب راست (2) نئوپلازی‌های اولیه و ثانویه (3) هایپرپلازی‌ها
- 4) آبسه‌ها و کیست‌ها (5) بیماری‌های سیستمیک و عمومی مثل کوشینگ، دیابت، لیپیدوز و ...



○ کوچک شدگی کبد (Microhepatia یا Microliver)

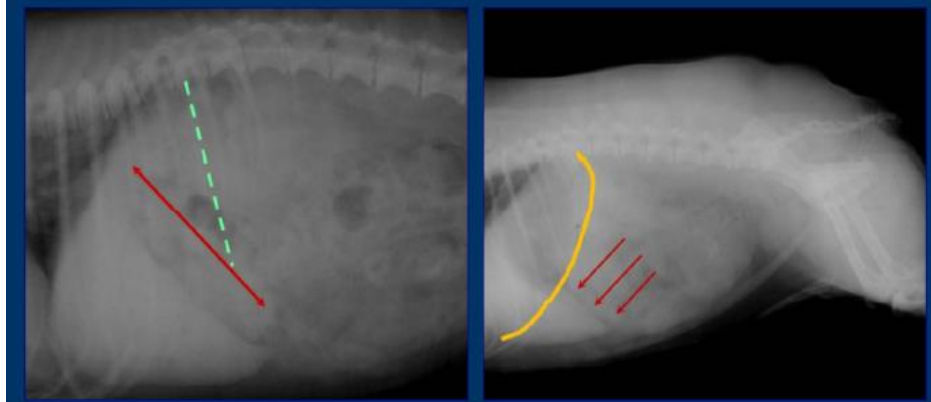
علل مختلفی می‌تواند باعث کوچک شدگی کبد شود :

1) شانت عروق پورتال یا Portosystemic shunt یا PSS (2 سیروز (3 فیروز

کبد را بیشتر در سونوگرافی از لحاظ بافت ارزیابی می‌کنند و در رادیولوژی بیشتر می‌توان به اندازه‌ی آن دقت کرد.

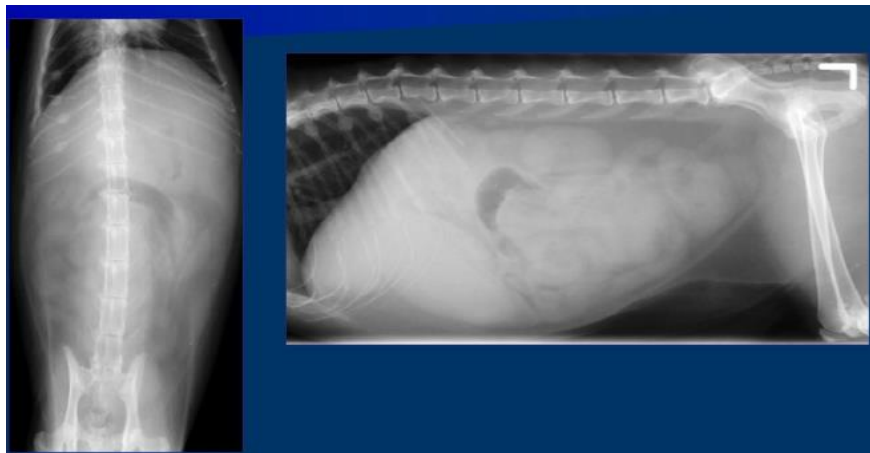
در رادیوگراف، خط زرد رسم شده، نشان دهنده‌ی قوس دنده‌ی 13 است. در حالت طبیعی، لبه‌ی کبد نباید از این قوس بیرون بزند. اما در تصویر می‌بینید که لبه‌ی کبد از این قوس خارج شده. شاخص دیگری که باید همزمان ارزیابی شود تا تشخیص با اطمینان داده شود و قابل استناد باشد، شاخص محور معده است. خط قرمز در تصویر سمت چپ، اتصال مرکز فوندوس به مرکز پیلور است و محور معده را نشان می‌دهد. اگر نتوانید معده‌ی گازدار را شناسایی کنید، باید ماده‌ی حاجب به دام بخورانید تا محدوده‌ی معده مشخص شود. بعد از مشخص کردن محور معده (با وصل کردن مرکز فوندوس و پیلور)، محور معده را با امتداد دنده‌ها مقایسه

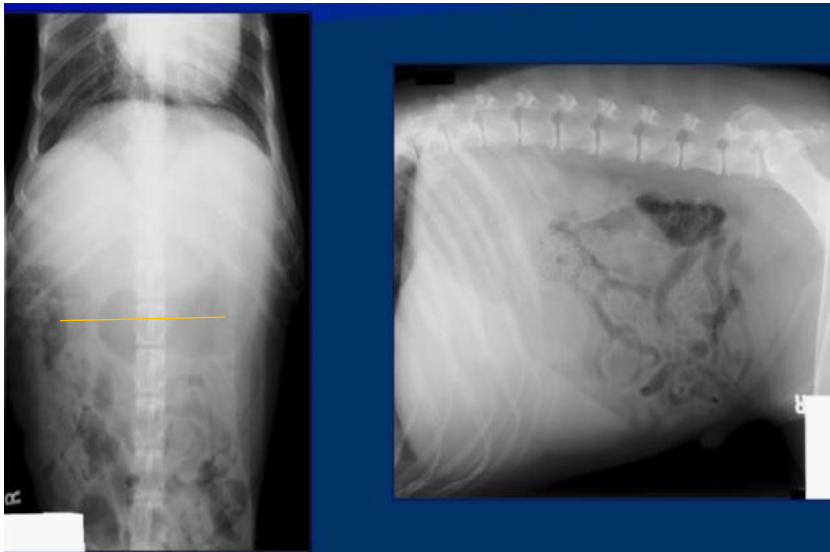
بزرگ شدگی کبد Hepatomegaly



می‌کنید. در حالت طبیعی باید این دو محور (خط قرمز و خط چین آبی) با هم موازی باشند. اگر این دو محور موازی نباشند، نشان دهنده‌ی تغییر در اندازه‌ی کبد است. اگر قسمت پایین محور معده به سمت خلف جابجا شده باشد، نشان دهنده‌ی بزرگی کبد است. اگر قسمت پایین محور معده به سمت قدام جابجا شده باشد، نشان دهنده‌ی Microliver است. معمولاً در هپاتومگالی لبه‌های کبد گرد می‌شوند.

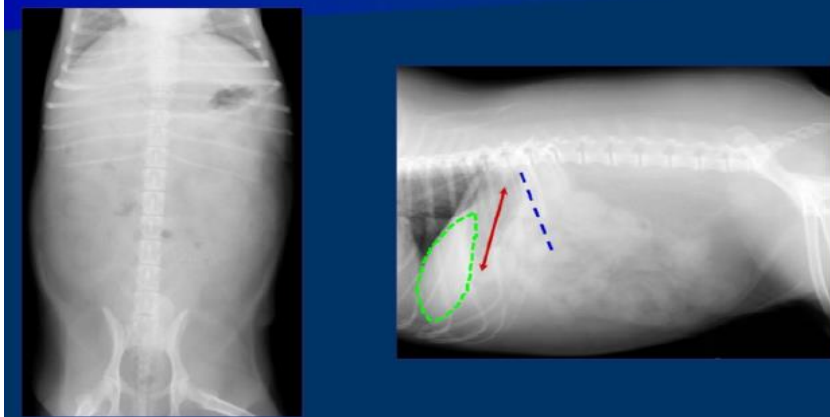
در تصویر هپاتومگالی در گربه را مشاهده می‌کنید.





در تصویر هیپاتومگالی را مشاهده می‌کنید. شاخص دیگری در نمای عمود (VD) برای تشخیص اندازه‌ی کبد به کار می‌رود. اگر در نمای عمود، محور معده را رسم کنید، محور معده عمود بر ستون مهره‌ها خواهد بود و معده باید در فاصله‌ی T₁₀ تا T₁₂ باشد. اگر این محور جلوتر از T₁₀ باشد، نشان دهنده‌ی میکرولیور و اگر عقب‌تر از T₁₂ باشد، نشان دهنده‌ی هیپاتومگالی است. شاخص‌های سخت‌تر نیز در مقالات وجود دارند.

کوچک شدگی کبد Microhepatia / Microliver



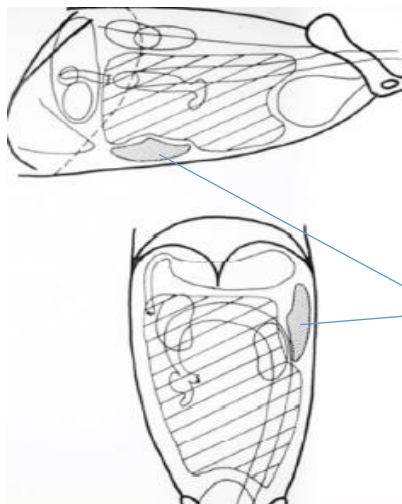
در تصویر میکرولیور را می‌بینید. کبد با خط سبز مشخص شده. قسمت ventral محور معده به سمت قدام جابجا شده. خط چین آبی نشان دهنده‌ی محور دنده‌هاست.

○ رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب کیسه صفرا

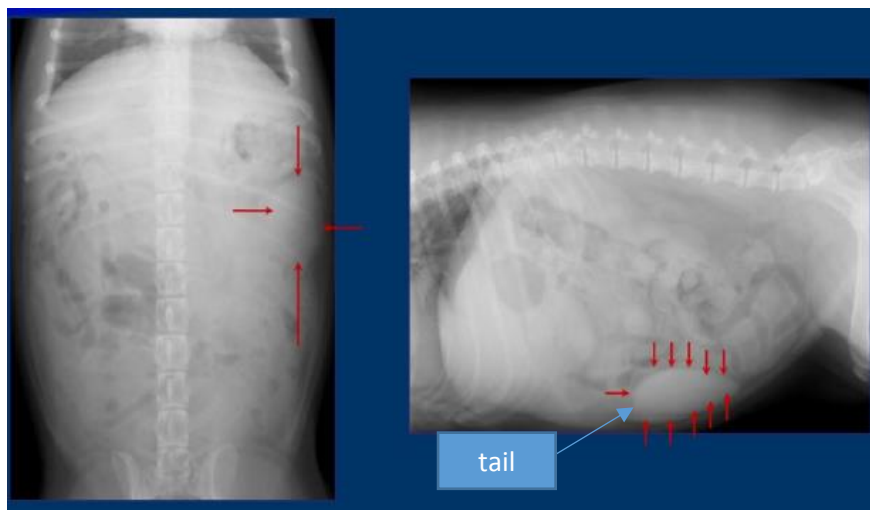
در گذشته که سونوگرافی متداول نبود، از این روش استفاده می‌کردند. اما امروزه جایگاهی ندارد. از ماده‌ی حاجب لیپیدول برای این منظور استفاده می‌کردند. این ماده از طریق کبد، وارد کیسه‌ی صفرا می‌شد.



○ طحال (Spleen)

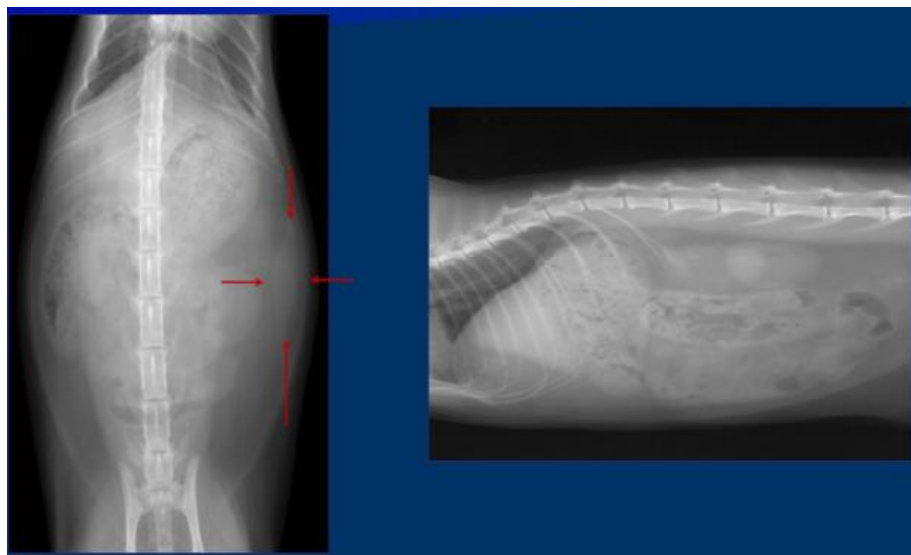


طحال، خم بزرگ معده را پوشش داده و قابلیت جابجایی دارد. در نمای lateral، tail طحال و در نمای عمود، head طحال به صورت مقطع مثلث مانند مشاهده می‌شود. بسته به این که حیوان آرامبخش خورده باشد، ورزشکار باشد یا نباشد، اندازه‌ی طحال متفاوت است. شاخصی برای اندازه‌ی طحال وجود ندارد و کاملاً چشمی است.



در تصویر کبد سگ را به شکل نرمال می‌بینید. Tail طحال در نمای lateral دیده می‌شود. Tail طحال را با لبه‌ی کبد اشتباه نگیرید و اشتباهاً تشخیص هیپاتومگالی بدهید. با توجه به فاصله‌ی کبد و طحال از هم، می‌توان آن‌ها را از هم تفکیک کرد. در نمای عمود، head طحال دیده می‌شود.

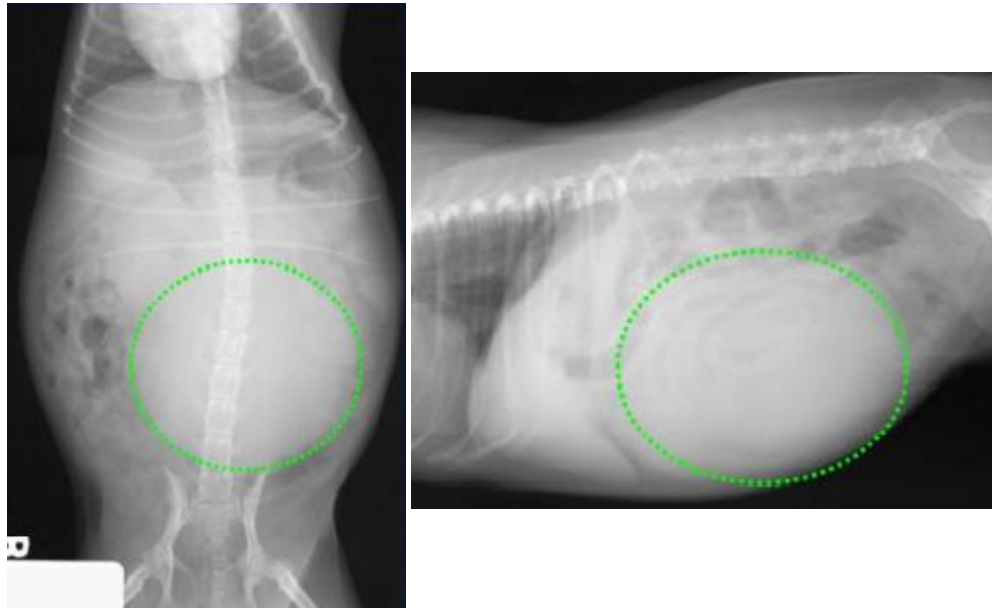
در گربه، طحال در نمای lateral دیده نمی‌شود. اگر در نمای lateral رادیوگراف گربه، طحال دیده شود، نشان دهنده‌ی بزرگ شدگی طحال یا Splenomegaly است. در رادیوگراف زیر، در نمای lateral کبد مشاهده نمی‌شود و در نمای VD، head طحال دیده می‌شود.



طحال می‌تواند متعاقب علل مختلفی بزرگ شود :

(1) بیهوشی (2) هایپرپلازی (3) نئوپلازی (4) آبسه

در رادیوگراف، طحال به شکل یک توده‌ی کروی در وسط حفره‌ی شکم دیده می‌شود که ارگان‌ها را به اطراف هل داده. با عکس رادیوگرافی نمی‌توان تشخیص داد که قطعاً طحال است. فقط می‌توان به طحال بودن آن شک کرد. برای تایید آن، باید سونوگرافی انجام شود. در سونوگرافی می‌توان تشخیص داد که طحال است. برای تشخیص علت بزرگ شدن کبد، باید از کبد aspiration یا (Fine needle aspiration) FNA انجام شود.



○ رادیولوژی محوطه بطنی

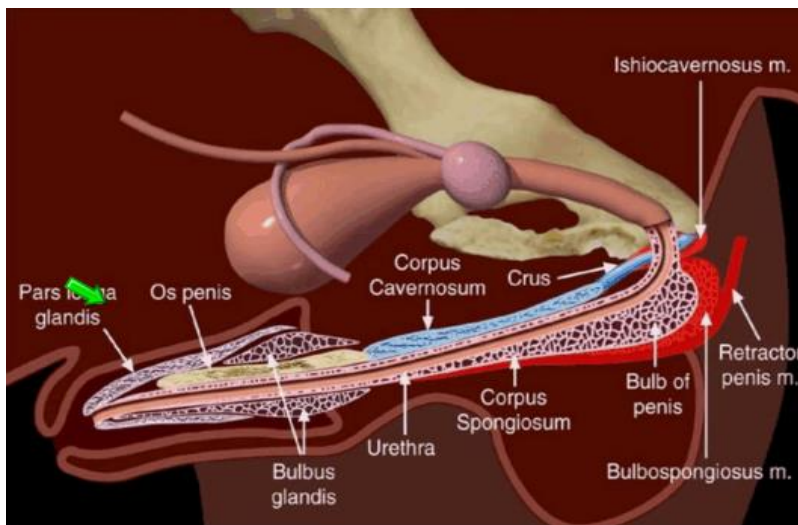
○ دستگاه ادراری تناسلی

بحث رادیولوژی دستگاه ادراری تناسلی، بحث بسیار مهم در دام‌های کوچک است و مشکلات آن بسیار متداول است و رادیولوژی و سونوگرافی بسیار کمک کننده هستند.

○ آناتومی دستگاه ادراری تناسلی در سگ نر

پروستات ارگانیزه دارای شکل است. Urethra هم قسمت prostatic دارد و هم قسمت penile که از پنیس عبور می‌کند. Os penis در رادیوگراف‌ها دیده می‌شود. مثانه و deferent نیز در تصویر دیده می‌شوند.

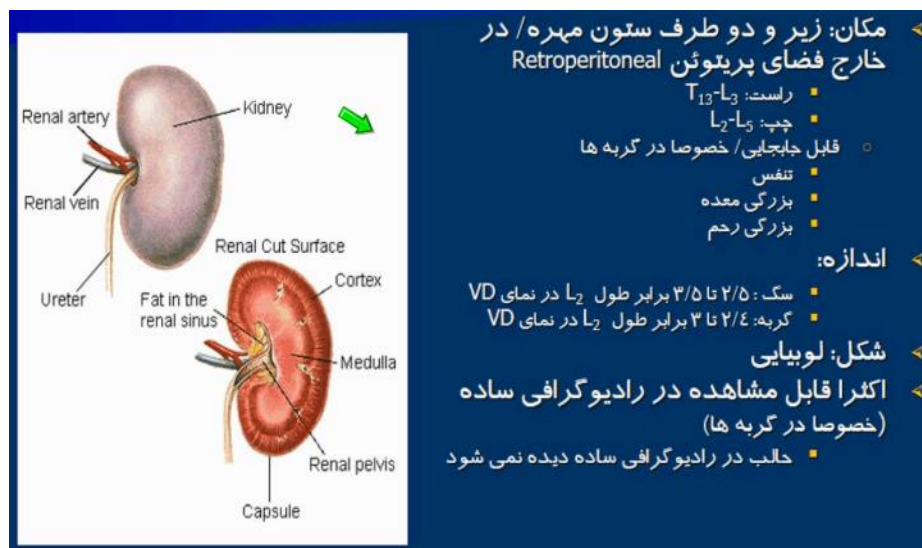
به تفاوت‌های دستگاه تناسلی نر در سگ و گربه دقت کنید و بدانید ساختارها در هر کدام در چه موقعیتی قرار می‌گیرند.



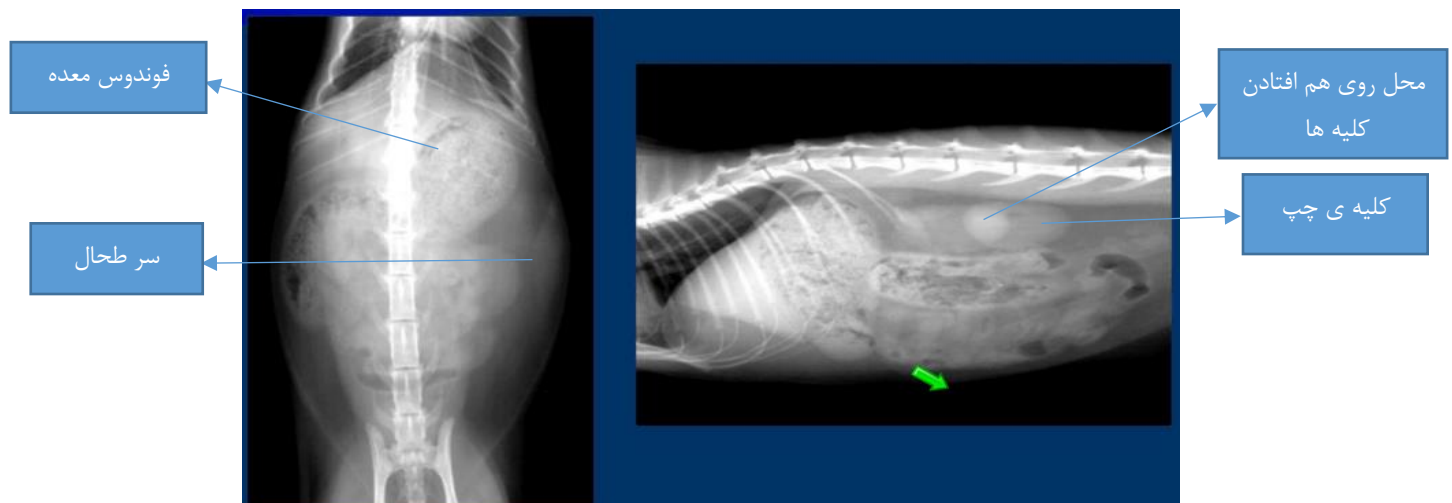
○ کلیه‌ها

- کلیه‌ها ساختارهایی هستند که نقش بسیار حیاتی دارند. در زیر و دو طرف ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند. در فضای خارج صفاقی هستند و یا به عبارتی در Retroperitoneal space هستند.
- قابلیت جابجایی با تنفس را دارند. همچنین اگر ارگان‌های مختلف جابجا شوند، می‌توانند آن‌ها را جابجا کنند. مثل بزرگ شدن و پر بودن معده، بزرگی رحم به دلیل آبستنی و ...
- کلیه‌ی چپ، به دلیل فوندوس معده خلفی‌تر و کلیه‌ی راست، قدامی‌تر است. کلیه‌ی راست بین L3-T13 و کلیه‌ی چپ بین L2-L5 قرار گرفته است.
- برای اندازه‌ی کلیه شاخص وجود دارد. در رادیولوژی، اگر طول کلیه‌ی سگ در نمای VD، 2.5-3.5 برابر طول بدنه‌ی مهره‌ی L2 باشد، طبیعی است.

- در رادیولوژی، اگر طول کلیه‌ی گربه در نمای VD، 3-2.4 برابر طول بدنه‌ی مهره‌ی L2 باشد، اندازه طبیعی است. هر چند در رفرنس‌های مختلف برای شاخص اندازه، عددهای مختلفی ارائه شده. در گربه، ممکن است در اثر عقیم‌سازی، اندازه‌ی کلیه‌ی گربه‌ها در جنس نر، کمی از محدوده‌ی طبیعی کوچک‌تر باشد. همچنین در فصل‌های تولیدمثلی ممکن است این اندازه‌ها تغییر کند.
- کلیه‌ها در سگ و گربه، لوبیایی شکل هستند. در گربه، تقریباً در همه‌ی موارد در رادیوگراف ساده در حالت نرمال، کلیه قابل مشاهده است. در سگ، در 50٪ موارد ممکن است در حالت نرمال هم، کلیه‌ها دیده نشوند.
- میزنای (Ureter) در حالت نرمال در رادیوگراف ساده دیده نمی‌شود.
- دقت کنید که peritoneal effusion می‌تواند باعث شوند که محدوده‌ی کلیه‌ها دیده نشوند. همچنین در حیوانات بسیار جوان یا حیواناتی که لاغر شده‌اند، نیز ممکن است کلیه‌ها دیده نشوند. آدرنال در رادیوگراف ساده به صورت نرمال دیده نمی‌شود.



کلیه‌ی چپ خلفی‌تر است. محل pseudo expose شدن دو کلیه روی هم، اپسیتی بیشتری دارد. در تصویر، فوندوس معده پر از مواد غذایی است.



برای ارزیابی کلیه‌ها در وقت‌هایی که درست دیده نمی‌شوند، از یک سری از تکنیک‌ها استفاده می‌شود. یکی از کارهایی که خیلی راحت است، سونوگرافی است. در زمانی که سونوگرافی در اختیار نباشد و یا در بعضی موارد خاص که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم، می‌توان از رادیوگرافی با مواد حاجب استفاده کرد. مواد حاجب ید دار به حیوان تزریق می‌شود. اما قبل از آن حیوان باید پرهیز غذایی داشته باشد. تا حد امکان باید دستگاه گوارش حیوان خالی باشد (با تنقیه یا مواد غذایی). به این روش **Intra venus pyelography** گفته می‌شود. در این روش ماده‌ی حاجب داخل عروق تزریق می‌شود و کلیه‌ها با افزایش اپسیتی دیده می‌شوند و می‌توان عملکرد کلیه‌ها را ارزیابی کرد.

برای ارزیابی کلیه‌ها، **Negative contrast** و **Double contrast** معنایی ندارد. چرا که کلیه ساختار حفره‌داری نیست که بتوان داخلش چیزی وارد کرد.

تکنیک **IVP** حالت‌های مختلفی دارد. در دوز **425-850 mg/kg** (میلی گرم ید در هر کیلوگرم) سرعت تزریق بالاست. تکنیک دیگری به نام **High dose slow effusion** نیز وجود دارد که در آن مقدار بیشتری از ماده‌ی حاجب با سرعت کمتر تزریق می‌شود.

در سگ در 50٪ موارد ممکن است کلیه در حالت طبیعی دیده نشود. برای بررسی عملکرد آن می‌توان از سونوگرافی و **IVP** استفاده کرد. برای بررسی **function**، سونوگرافی کارآمدتر است. همچنین باید بررسی پارامترهای آزمایشگاهی نیز مد نظر باشد.

کلیه و حالب

◀ رادیوگرافی با ماده حاجب: فقط تزریق ماده حاجب یددار / نیاز به آمادگی قبلی: پرهیز غذایی ۲۴ ساعت - پرهیز از آب ۱۲ ساعت (در صورت نارسایی کلیه پرهیز از آب ممنوع است) - تنقیه با سالین گرمال با دمای پایین‌تر از بدن ۲ ساعت قبل - مثانه خالی / آرامبخش

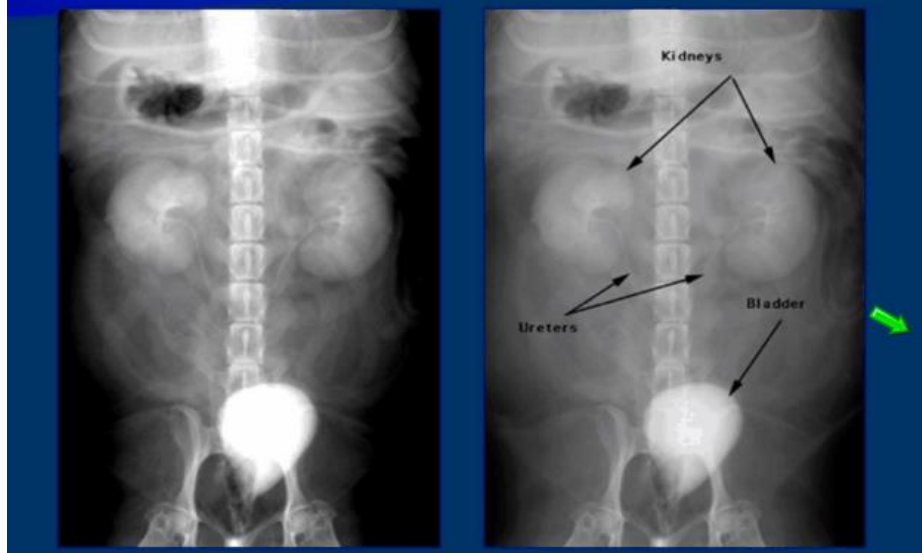
Intra Venus Pyelography (IVP) Positive Contrast

- ۴۲۵-۸۵۰ mg/kg (بطور متوسط ۱ ml/kg) از ماده حاجب یددار حداکثر ۳۵gr / رادیوگرافی در زمان‌های ۱ و ۴ و ۱۰ و ۱۵ و ۶۰ دقیقه و انجام رادیوگرافی Lat و VD و Oblique برای دیدن حالب‌ها باید روی آنها فشار آورد.
- **Negative Contrast**: ندارد
- **Double Contrast**: ندارد

بعد از شروع **IVP**، بلافاصله بعد از تزریق، اپسیتی کلیه‌ها افزایش پیدا می‌کند. در رادیوگراف زیر، دو کلیه به دلیل خالی بودن فوندوس معده در یک راستا هستند. بعد از تجویز ماده‌ی حاجب، اپسیتی کلیه افزایش پیدا می‌کند و محدوده‌ی کلیه بهتر دیده می‌شود. با تجویز ماده‌ی حاجب، علاوه بر ارزیابی آناتومی کلیه، می‌توان تا حدی عملکرد کلیه‌ها را نیز تخمین زد. بعد از **IVP** در زمان کمتر از یک دقیقه، ماده‌ی حاجب باید اپسیتی کورتکس کلیه را افزایش دهد که به این فاز، فاز **Nephrogram** گفته

می‌شود. بعد از آن، ماده‌ی حاجب وارد فاز Pyelogram می‌شود که ماده‌ی حاجب از لگنچه وارد ureter می‌شود و بعد مثانه را پر می‌کند.

Intra Venus Pyelography (IVP)



در فاز نفروگرام، افزایش اپسیتی در کلیه‌ها دیده می‌شود. گفته شد که دستگاه گوارش نیاز به آماده‌سازی دارد. زیرا گازها و مواد غذایی درون روده‌ها می‌توانند در تصویر مزاحمت ایجاد کنند. در تصویر می‌بینید که کلیه‌ی چپ خلفی‌تر است. head طحال در تصویر سمت چپ دیده می‌شود. فاز نفروگرام در دقیقه‌ی 1 ثبت شده.



در فاز پیلوگرام، ماده‌ی حاجب تخلیه شده و اپسیتی کورتکس نسبت به فاز نفروگرام کم شده و ماده‌ی حاجب در حال پاک شده از کلیه‌هاست. ureter به صورت کامل دیده نمی‌شود. زیرا مایع درون میزنای (ادرار با ماده‌ی حاجب) به دلیل داشتن حرکات دودی یا peristaltic به صورت منقطع دیده می‌شود. یعنی ممکن است در لحظه‌ی ثبت تصویر، میزنای منقبض شده باشد و مایع داخل آن خالی شده باشد و دیده نشود. فاز پیلوگرام در دقیقه‌ی 15 ثبت شده.

○ بیماری‌های کلیه

بعضی از بیماری‌های کلیه را می‌توان با رادیوگراف تشخیص داد.

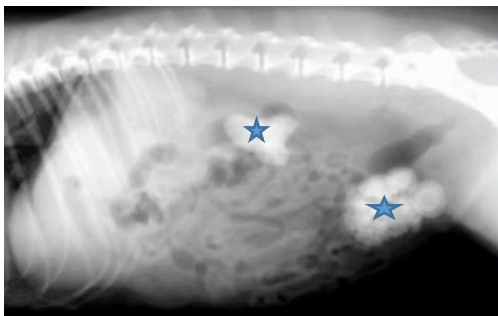
- 1) سنگ‌های کلیه یا calculi: که می‌توانند رادیوپاک یا رادیولوسنت باشند. سنگ‌های رادیوپاک به راحتی دیده می‌شوند. سنگ‌های رادیولوسنت در رادیولوژی دیده نمی‌شوند و با سونوگرافی تشخیص داده می‌شوند. سنگ کلیه در گربه نادر است.
- 2) پارگی کلیه و حالب: در تشخیص، رادیولوژی می‌تواند کمک کند.
- 3) عدم فعالیت و یا عدم وجود یک کلیه: با کمک تکنیک IVP و تزریق داخل عروقی ماده‌ی حاجب، می‌توان عدم فعالیت و یا عدم وجود کلیه را تشخیص داد. ممکن است کلیه وجود نداشته باشد یا در طی یک عمل برداشته شده باشد و یا وجود داشته باشد و فعالیت نداشته باشد.
- 4) هیدرونفروز: می‌توان هیدرونفروز را به کمک رادیولوژی به خوبی ارزیابی کرد. هیدرونفروز به معنی برگشت ادرار به داخل کلیه‌هاست. معمولاً متعاقب انسداد یا تنگی مسیر حالب ایجاد می‌شود که در نتیجه‌ی آن ادرار به کلیه‌ها پس می‌زند. انسداد و تنگی ممکن است متعاقب توده‌هایی در شکم، بستن حالب در جراحی، سنگ حالب و حالب نابجا ایجاد شود.
- 5) کیست: کیست‌های کلیه در عکس‌های رادیولوژی و سونوگرافی دیده می‌شوند.
- 6) تومور: تومورهای کلیه در عکس‌های رادیولوژی و سونوگرافی دیده می‌شوند.
- 7) حالت نابجا (Ectopic ureter): در سگ‌ها می‌تواند اتفاق بیفتد. غالباً در سگ جوان ماده دیده می‌شود. اما الزاماً در سگ نابالغ دیده نمی‌شود. ممکن است سگ چند ساله هم تشخیص داده شود. در گربه نادر است.

○ سنگ رادیوپاک کلیه و مثانه

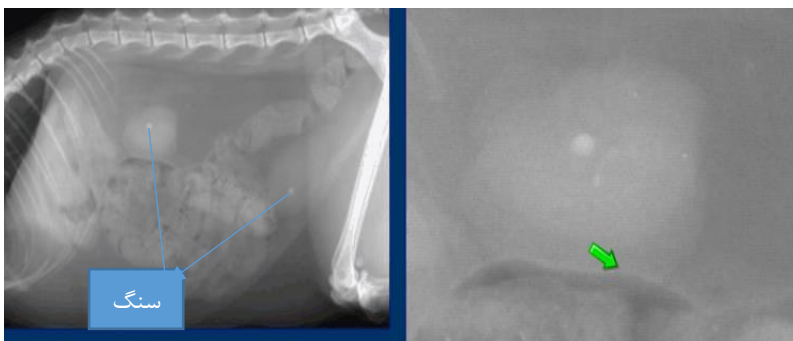
سنگ ادراری رادیوپاک در عکس رادیوگراف دیده می‌شود. جنس سنگ‌ها توسط آزمایشگاه تعیین می‌شود. سنگ‌های اورات و سیستین، رادیولوسنت هستند. سنگ‌های آمونیوم/ منیزیم و کلسیم فسفات رادیوپاک هستند.



در تصویر، در کلیه‌ی سمت چپ سگ یک سنگ بزرگ شاخ گوزنی دیده می‌شود. همچنین مثانه پر از سنگ‌های رادیوپاک است.



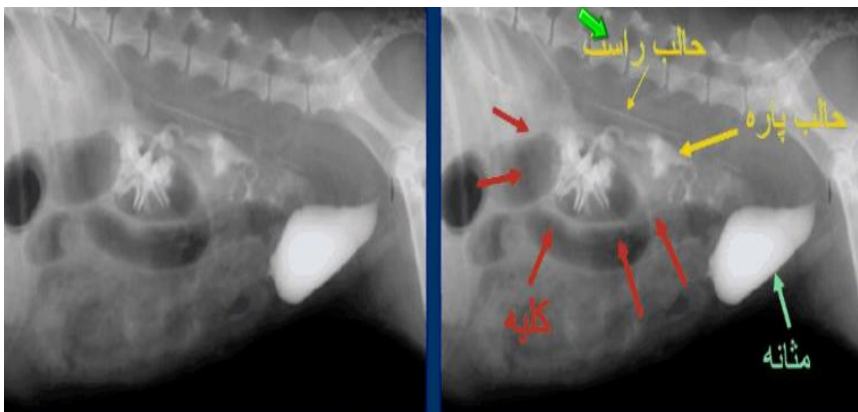
تصویر سمت راست، سگ ماده است. زیر *os penis* دیده نمی‌شود. سنگ‌های بسیار بزرگ در مثانه دیده می‌شود. سنگ‌های ریز دفع شده و حیوان علائمی نداشته و الان که مثانه پر از سنگ‌های بزرگ است، تشخیص داده شده. در سگ نر علائم بسیار زودتر بروز می‌کند.



در تصویر، یک گربه‌ی بسیار چاق دیده می‌شود. یک سنگ رادیوپاک کوچک در یکی از کلیه‌ها دیده می‌شود. همچنین یک سنگ رادیوپاک دیگر در مثانه دیده می‌شود. همچنین کلیه کوچک و نامنظم است.

اگر در کلیه‌ها و میزنای به سنگ‌های رادیولوسنت شک داشتید، باید حتماً سونوگرافی انجام شود و برای چک کردن میزنای باید ماده‌ی حاجب استفاده شود. برای تشخیص سنگ رادیولوسنت بسته به موقعیت قرار گرفتن، *approach* انتخابی ما متفاوت است. سنگ‌های ادراری، چه رادیولوسنت و چه رادیوپاک، در سونوگرافی سایه‌ی صوتی دارند. پس در سونوگرافی، سنگ چه رادیولوسنت و چه رادیوپاک باشد، دیده می‌شود. در رادیولوژی سنگ رادیولوسنت دیده نمی‌شود. بسته به موقعیت، روش تشخیص سنگ متفاوت خواهد بود. مثلاً اگر سنگ در قسمت‌های پروکسیمال باشد (لگنچه یا ابتدای *ureter*)، در سونوگرافی بسیار راحت شناسایی می‌شود. یا اگر سنگ در قسمت دیستال باشد (در *trigone* که *ureter* وارد مثانه می‌شود)، باز هم به راحتی با سونوگرافی تشخیص داده می‌شود. اما اگر سنگ در قسمت میانی باشد، ممکن است تشخیص با سونوگرافی به دلیل وجود گاز درون روده‌ها کمی دشوار باشد. در این جا ممکن است روش *IVP* برای تشخیص کارآمدتر باشد. بالطبع همیشه سونوگرافی روش راحت‌تر و غیر تهاجمی‌تری است و اگر کارایی کافی را داشته باشد، انتخاب اول ماست. اما اگر با سونو دیده نشود، حتماً باید *IVP* انجام شود.

○ پارگی میزنای (Rupture)



برای تایید پارگی، حتماً باید از تکنیک *IVP* استفاده شود. تشخیص پارگی با سونوگرافی بسیار سخت و حتی گاهی غیر ممکن است. بسته به این که یک یا هر دو میزنای پاره شود، یا چه محلی از میزنای پاره شود، شرایط متفاوت است. در تصویر، میزنای سمت راست کاملاً سالم با محدوده‌ی مشخص است. اما در اطراف میزنای پاره شده، نشتی ماده‌ی حاجب وجود

دارد. علی رغم همه‌ی تفاسیر، کلیه‌ی دیگر، ادرار را به مثانه رسانده و مثانه پر از ماده‌ی حاجب است و به صورت کاملاً رادیوپاک دیده می‌شود.

پارگی می‌تواند علل مختلفی داشته باشد. یکی از علل اصلی آن، تروما است. همچنین علل دیگر مثل هیدرونفروز، ضربه به شکم، تنگی حالب نیز می‌توانند منجر به انسداد میزنای و پارگی آن شوند.

○ سنگ در میزنای

در سگ‌ها کمتر و در گربه‌ها شایع‌تر است. برعکس آن چه در منابع آمده، سنگ کلیه در گربه‌ها در کشور ما نادر نیست. سنگ‌های کلیه وارد میزنای می‌شوند و آن را مسدود می‌کنند و متعاقب آن هیدرونفروز ایجاد می‌شود. علائم هماچوری و درد ایجاد می‌شود. برای تشخیص، می‌توان از سونوگرافی استفاده کرد. اگر انسداد مسیر در رادیوگراف ساده دیده شد، اگر سنگ رادیوپاک باشد، تشخیص داده می‌شود. اما اگر رادیولوسنت باشد، باید از ماده‌ی حاجب استفاده شود تا محدوده‌ی سنگ قابل شناسایی باشد.

سنگ میزنای در انسان خیلی دردناک است. درد کلیه‌ی ناشی از سنگ به دلیل حرکت سنگ از کلیه برای ورود آن به مثانه است که در این مسیر حرکت، در میزنای درد بسیار شدیدی را ایجاد می‌کند. بسته به اندازه‌ی سنگ ممکن است مسیر کامل یا ناقص مسدود شود. برای تشخیص آن می‌توان از سونوگرافی و IVP استفاده کرد که بسته به شرایط روش انتخابی متفاوت خواهد بود.



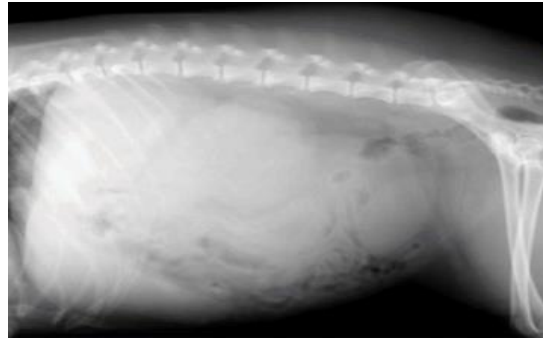
○ عدم فعالیت یا عدم وجود یک کلیه

در ارزیابی عملکرد کلیه‌ها هم IVP می‌تواند کمک کننده باشد. اگر فقط یک کلیه در IVP دیده شود، دو حالت محتمل است: 1) کلیه‌ی دیگر وجود ندارد. 2) کلیه‌ی دیگر وجود دارد اما از کار افتاده و هیچ function ای ندارد.

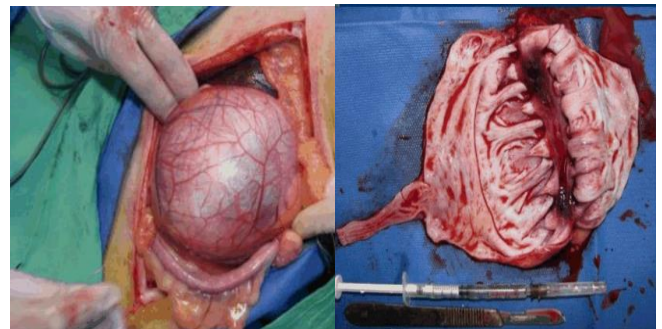
یک حالت دیگر هم می‌تواند ما بین حالت 1 و 2 باشد. یعنی عملکرد کلیه کمتر شده و دیرتر اپک می‌شود و از ماده‌ی حاجب دیرتر پاک می‌شود.

○ هیدرونفروز / کیست / نئوپلازی

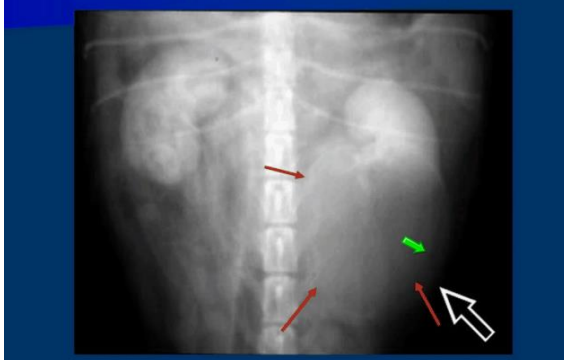
در هیدرونفروز یا مواقعی که لگنچه‌ی کلیه با ادرار کاملاً متسع شده (در موارد مزمن، بقیه‌ی ساختارهای کلیه هم متسع شده‌اند)، ممکن است یک توده‌ی بزرگ در محوطه‌ی شکم با اپسیتی بافت نرم و مایعات دیده شود. معمولاً گرد و یکنواخت است. برای تشخیص کلیه‌ی هیدرونفروتیک و کیست و نئوپلازی، باید سونوگرافی انجام شود.



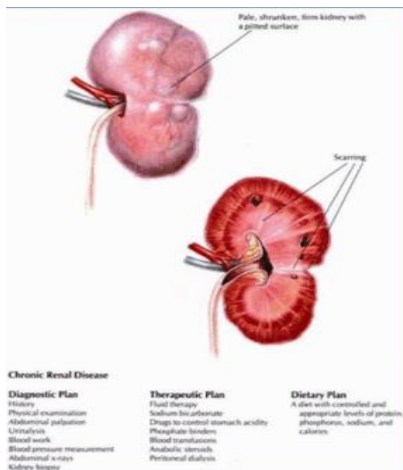
کیس زیر IVP شده. ماده‌ی حاجب در کلیه‌ی سمت چپ دیده نمی‌شود. کلیه‌ی سمت راست دیده می‌شود. ماده‌ی حاجب در کلیه‌ی سمت راست پس از دفع از کلیه، مثانه را به طور کامل پر کرده. Ureter در سمت راست، به طور کامل دیده می‌شود. کلیه‌ی سمت چپ به شکل یک توده‌ی بزرگ دیده می‌شود. این کیس همچنان زنده است. این کیس، زیر ماشین رفت و یک ترومای blunt به آن وارد شد و ureter سمت چپ دچار تنگی و انسداد شد. شکایت صاحب کیس از مراجعه به کلینیک، چاق شدن حیوان بوده. عملاً توده‌ای که به واسطه‌ی نکروز در کلیه ایجاد شده بود، باعث شد که حیوان چاق به نظر برسد و بعد از سونوگرافی مشخص شد که کلیه هیدرونفروتیک است و میزنای سمت چپ کامل مسدود شده. سپس کیس به بخش جراحی ارجاع داده شد و کلیه‌ی درگیر را خارج کردند که در تصویر می‌بینید. کلیه پر از ادرار بود و ادرار تمام کورتکس را dissect کرده بود و به محدوده‌ی کلیه فشرده کرده و به محیط کلیه رانده بود.



کیست بزرگ و منفرد کلیه (محدوده صاف)

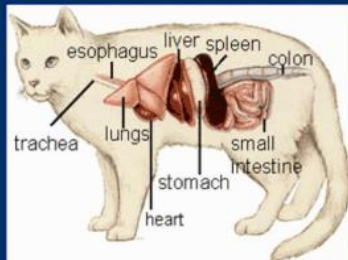
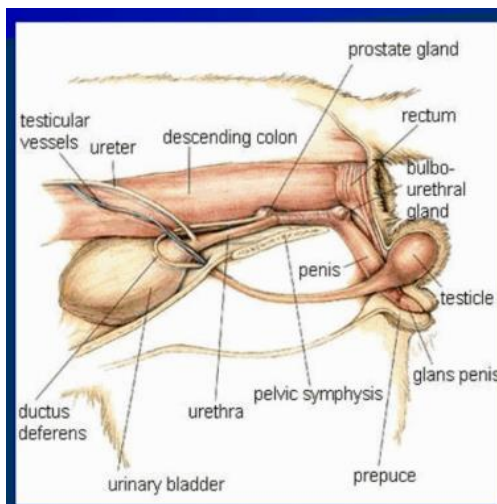


محدوده‌ی کلیه‌ی نرمال مشخص است. اما در pole خلفی کلیه‌ی دیگر ماده‌ی حاجب نفوذ نکرده. اما در عین حال اپسیتی بافت نرم و مایعات دیده می‌شود که نشان دهنده‌ی کیست یا توده است که شکل کلیه را تغییر داده. در این مورد، سونوگرافی بسیار کمک کننده است.



کلیه‌ها در صورت مزمن شدن عوارض، دچار shrinkage و کوچک شدن می‌شوند که به آن End Stage Kidney یا کلیه‌ی مرحله‌ی آخر گفته می‌شود. در گربه‌ها بسیار متداول است و ممکن است از یک سنی به بعد دچار End Stage Kidney شوند که کلیه‌ها کوچک و ناهموار می‌شوند.

○ نمای طبیعی قسمت‌های پایینی سیستم ادراری گربه نر

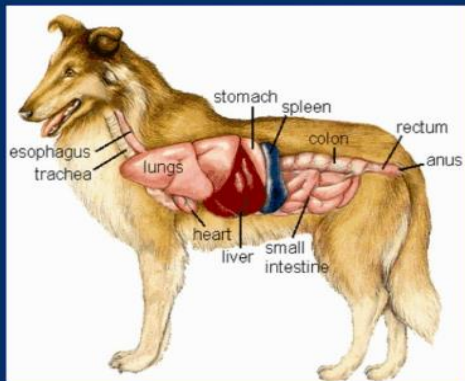
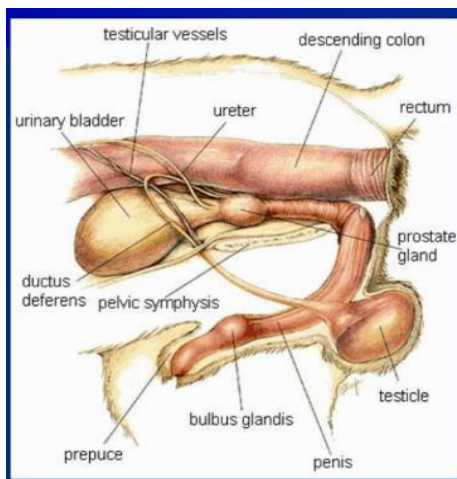


قسمت‌های پایین‌تر دستگاه ادراری تناسلی از نظر ظاهری در سگ و گربه متفاوت هستند. ساختار penis در گربه به سمت caudal است. پس در کشاله‌ی ران در گربه‌ی نر دنبال penis نگردید. در سگ نر، ساختار penis به سمت قدام است.

در گربه‌ی نر، پروستات یک ارگان مانند سگ نر نیست. پروستات diffuse است و مشکلات پروستات در گربه‌ی نر خیلی

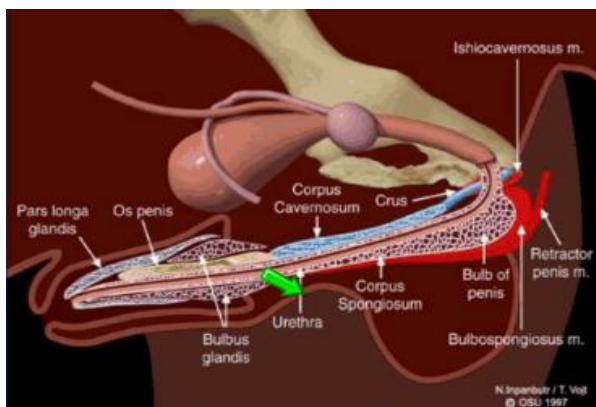
مطرح نیست و در کتاب‌ها درباره‌ی آن نوشته نشده. پس عملاً مشکل پروستات فقط مربوط به سگ است.

○ نمای طبیعی قسمت‌های پایینی سیستم ادراری سگ نر



در سگ نر، پروستات در گردن مثانه مستقر است. penis قدامی است.

○ مثانه



- اولین قسمتی از دیستال که در مورد آن صحبت می‌کنیم، مثانه است. مثانه در خلف شکم و در ناحیه‌ی لگن قرار گرفته. اگر از ادرار پر باشد، می‌تواند حتی تا ناحیه‌ی ناف کشیده شود و موقعیت قرارگیری آن وابسته به حجم ادرار دارد.
- مثانه در گربه نسبت به سگ قدامی‌تر است. یعنی بیشتر وارد حفره‌ی شکم می‌شود.
- در دام ماده نسبت به دام نر، مثانه قدامی‌تر است.
- اندازه‌ی مثانه کاملاً وابسته به حجم ادرار داخلش دارد. شاخصی برای بزرگ شدن و کوچک شدن آن وجود ندارد. بنابراین در مورد اندازه‌ی آن subjective نظر داده می‌شود و نه objective.
- مثانه گلابی شکل است.
- در رادیوگرافی ساده، بسته به این که ادرار داشته باشد یا نه، می‌تواند قابل شناسایی باشد یا نباشد. اگر مثانه پر از ادرار باشد، به راحتی می‌توان مرز و محدوده‌ی آن را در رادیوگراف ساده دید.

Cystography ○

- در مواقعی که مثانه برای ارزیابی دیده نمی‌شود و یا متعاقب بیماری‌ها مثل پارگی و سنگ‌های ادراری می‌توان از تکنیک cystography استفاده کرد. اگر در این روش ماده‌ی حاجب ید دار قابل تزریق را با استفاده از سوند ادراری وارد مثانه کنند، به آن Positive Retrograde cystography گفته می‌شود. اگر ماده‌ی حاجب منفی مثل هوای اتاق یا کربن دی اکسید را وارد مثانه کنند، به آن روش Pneumocystography می‌گویند.
- در روش Double contrast cystography، می‌توان ابتدا مثانه را از ادرار خالی کرد و سپس مقداری ماده‌ی حاجب مثبت را وارد مثانه کرد. سپس حیوان را چرخش داده و گاز وارد مثانه کرد. در این روش محدوده‌ی دیواره به خوبی مشخص می‌شود.
- در اسلاید حجم ماده‌ی حاجب آورده شده. اما می‌توان حجم مثانه را با دست لمس کرد.

مثانه Cystography

« رادیوگرافی با ماده حاجب: تزریق ماده حاجب به مثانه از طریق مجرای خروجی ادرار (Retrograde cystography)

نیاز به آمادگی قبلی دارد: پرهیز غذایی ۱۸ ساعت- تنقیه با سالین نرمال با دمای پایینتر از بدن / ابتدا رادیوگرافی ساده و بعد خالی کردن مثانه / تزریق ۲-۵ ml لیدوکائین به داخل مجرا

Positive Contrast Cystography

۶-۱۲ml/kg ماده حاجب پدیدار با غلظت ۱۰-۵٪ تزریق به داخل مثانه

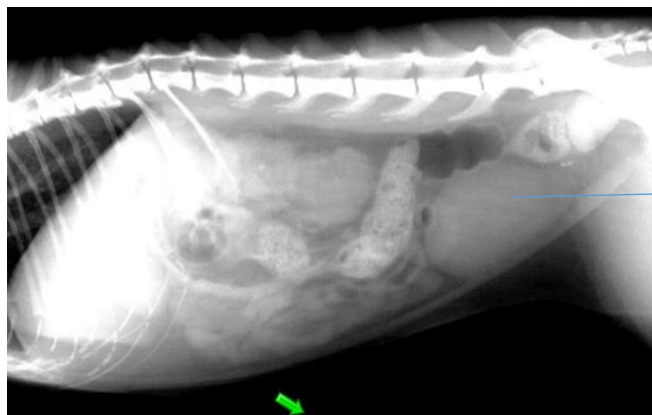
Negative Contrast Cystography (Pneumocystography)

■ دام خوابیده به چپ و ۶-۱۲ml/kg هوای اتاق / NO_2/CO_2 / تزریق به داخل مثانه / کنترل از سطح شکم

Double Contrast Cystography

■ اول تزریق ماده حاجب مثبت به میزان کم سپس وارد کردن گاز
■ اول تزریق ماده حاجب مثبت سپس تخلیه ماده حاجب و بعد وارد کردن گاز

در رادیوگراف مثانه‌ی پر از ادرار گربه دیده می‌شود.

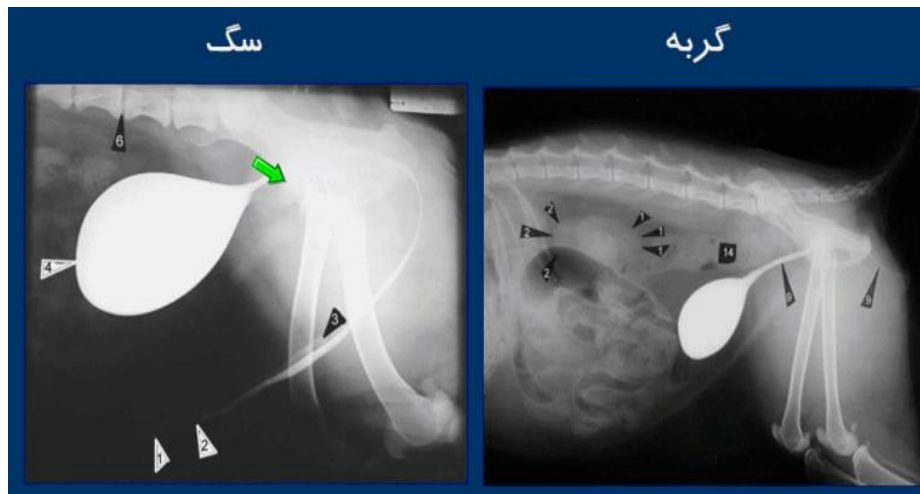


مثانه

اگر مثانه خیلی پر باشد، می‌تواند روده‌ها را به جلو و کولون‌ها را به سمت راست منحرف کند. در جلسه‌ی قبل گفته شد که علامت سوال به دلیل کولون نزولی، شاخص راست و چپ قرار گرفتن است. اما در تصویر می‌بینید که مثانه‌ی پر، کولون پر از مدفوع را جابجا کرده.



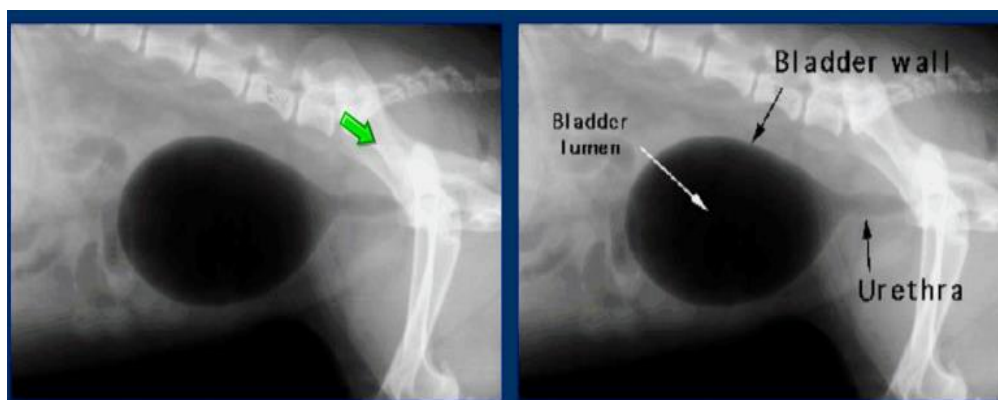
در تصویر یک retrograde positive cystography دیده می‌شود. مسیر ureter در سگ و گربه کاملاً مشخص است و مثانه به طور کامل با ماده‌ی حاجب مثبت متسع شده. Urethra هم به طور کامل مشخص است.



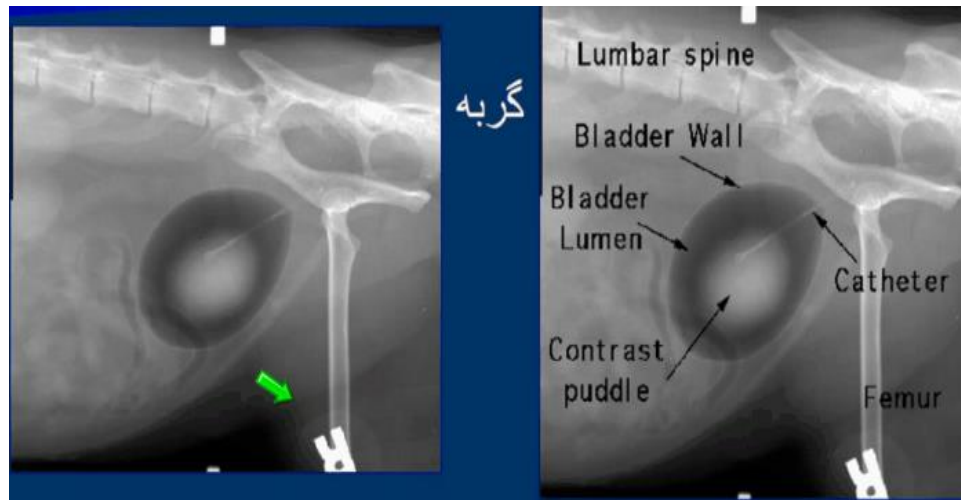
در تصویر pneumocystography یا retrograde negative cystography دیده می‌شود. ماده‌ی حاجب منفی وارد مثانه شده و مثانه به شکل کاملاً لو سنت دیده می‌شود. حال اگر سنگ رادیولوسنت در مثانه باشد، می‌تواند خودش را نشان دهد. زیرا اپسیتی سنگ مشابه اپسیتی بافت نرم و مایعات بوده. وقتی در مجاورت اپسیتی گاز قرار بگیرد، به دلیل اپکتر بودن، دیده می‌شود.



در تصویر negative cystography در سگ نه دیده می‌شود. Urethra ی پروستاتیک دیده می‌شود.



در تصویر، Double contrast cystography دیده می‌شود. تجمع ماده‌ی حاجب در کف مثانه دیده می‌شود. دیواره‌ی مثانه آغشته به ماده‌ی حاجب شده. بین ماده‌ی حاجب مثبت و دیواره‌ی مثانه، گاز یا هوا وجود دارد. (مثل بادکنکی که داخلش آب ریخته‌ایم و آب در کف بادکنک قرار گرفته).



○ بیماری‌های مثانه

بعضی از بیماری‌های مثانه با رادیولوژی تشخیص داده می‌شوند.

- 1) سنگ‌های مثانه
- 2) تومورهای مثانه : متداولند.
- 3) پارگی مثانه : جزء موارد بسیار جدی است.
- 4) سیستیت : بسیار رایج است مخصوصاً در گربه‌ها. در گربه‌ها FIC یا Feline Idiopathic Cystitis رایج است.

○ سنگ مثانه و مجرای خروجی ادرار

سنگ‌های مثانه در سگ‌ها معمولند. در گربه‌ها غیر معمولند (البته امروزه کیس سنگ کلیه و مثانه در گربه‌ها هم زیاد دیده می‌شود که ممکن است علل آن تغذیه‌ای باشد).



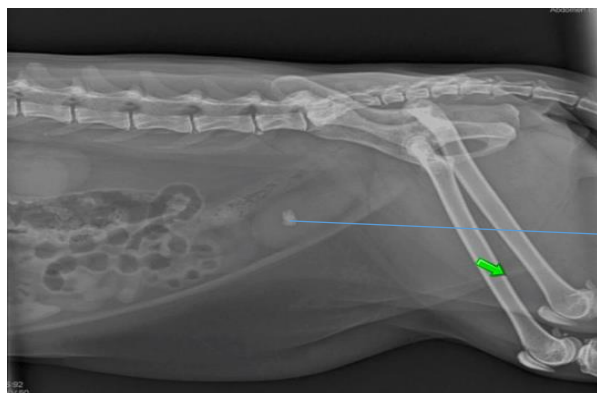
سنگ‌های مثانه می‌توانند رادیوپاک باشند مثل فسفات آمونیوم منیزیم (استروویت)، سیلیکات کلسیم، اگزالات کلسیم و مخلوطی از ترکیبات. این سنگ‌ها در رادیوگرافی ساده و پنوموسیستوگرافی به راحتی دیده می‌شوند.

سنگ‌های رادیولوسنت ترکیبات اورات و سیستین هستند. با پنوموسیستوگرافی، سیستوگرافی مثبت و double contrast cystography دیده می‌شوند.

در گربه‌ها در بیشتر موارد، سنگ‌ها رادیوپاک از نوع فسفات است. برای تشخیص، ابتدا یک رادیوگراف plain گرفته می‌شود. اگر در رادیوگراف ساده دیده شدند، تشخیص

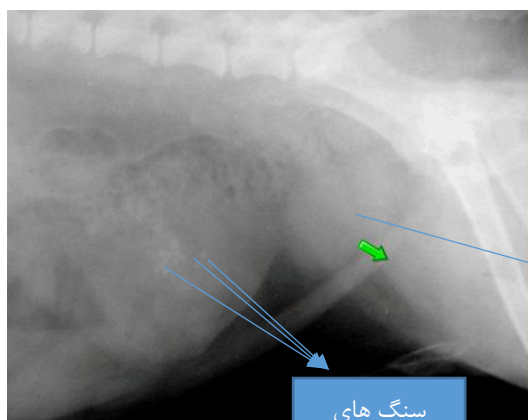
داده می‌شود. در غیر این صورت، سونوگرافی انجام می‌شود. سنگ‌های رادیوپاک و رادیولوسنت در سونوگرافی با شاخصه‌ی سایه‌ی صوتی قابل شناسایی هستند. در صورتی که سونوگرافی در اختیار نباشد، باید از تکنیک‌های سیستوگرافی برای تشخیص سنگ مثانه استفاده شود. بالطبع تجویز گاز داخل هوا از همه ارزان‌تر است.

در تصویر سنگ‌های بزرگ رادیوپاک در کلیه‌ی چپ و مثانه‌ی سگ ماده دیده می‌شوند. در سگ‌های ماده، مجرای خروجی ادرار نسبت به سگ نر، بازتر و دارای طول کوتاه‌تر است. بنابراین در سگ ماده سنگ‌های ریز دفع می‌شود و سنگ‌های بزرگ باقی می‌ماند. در سگ نر، علائم زودتر مشخص می‌شود و در زمان تشخیص سنگ‌ها ریزتر هستند و هنوز مجالی برای بزرگ شدن پیدا نکرده‌اند.



در تصویر سنگ ادراری رادیوپاک در مثانه‌ی گربه دیده می‌شود. کلیه‌ها و گاز درون روده‌ها نیز در تصویر مشاهده می‌شوند.

سنگ ادراری
رادیوپاک



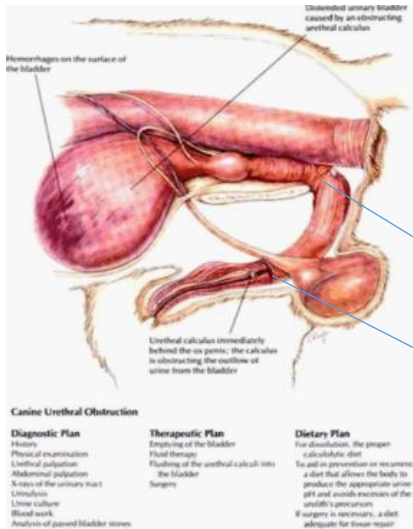
سنگ‌های
ادراری ریز

سنگ‌های مثانه در نرها:
تعداد زیاد و اندازه کوچک / سنگ مجرا

تعداد سنگ مثانه در نرها زیاد است و سنگ‌ها در آن‌ها بسیار کوچک‌اند. زیرا سنگ‌ها بسیار سریع در urethra گیر می‌کنند و علائم ایجاد می‌کنند. پروستات در خلف مثانه قرار گرفته.

پروستات

○ سنگ مجرای خروجی ادرار و انسداد مجرا

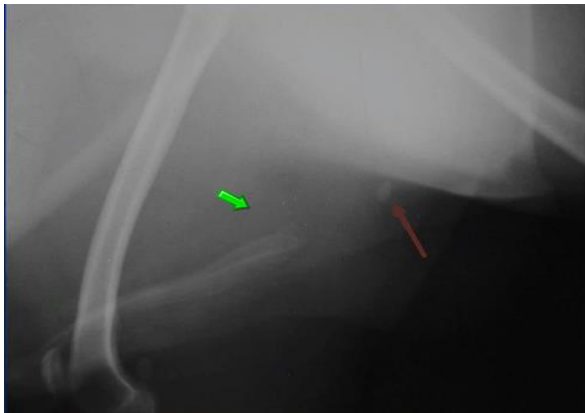


سنگ‌های ادراری در سگ نر، در دو ناحیه احتمال گیر کردن بیشتری دارد : (1) در قوس Ischial arch : زیرا مجرای خروجی ادرار در این ناحیه تنگ‌تر است. (2) در خلف Os penis

Ischial
arch قوس

Os
penis خلف

سنگ ادراری در گربه می‌تواند در همه‌ی مجرا گیر بیفتد. معمولاً در رادیوگراف ساده دیده می‌شود. در این حالت معمولاً در گربه، عمل متداول Urethrostomy را انجام می‌دهند و مسیر جدید برای ادرار باز می‌کنند.



در رادیوگراف در محل فلش قرمز، سنگ ادراری در محل خلف Os penis دیده می‌شود. گاهی ممکن است ossification center دارای ossification center باشد که به صورت جدا دیده شود. حیوانی که سنگ urethra دارد، قطعاً علائم دارد. بنابراین بسته به علائم باید ossification center از سنگ تشخیص داده شود. برای زدن سوند به منظور urethrography، بعد از تجویز ماده‌ی حاجب، اگر سنگ ادراری وجود داشته باشد، مسیر مسدود است و ماده جلوتر نمی‌رود یا به سختی می‌رود و نشأت می‌کند. اما اگر ossification center جدا باشد، ماده به راحتی می‌رود و مرکز استخوانی در سر جای خودش دیده می‌شود که خللی در مسیر خروج ادرار ایجاد نمی‌کند.

حالت گماری اختصاصی برای ارزیابی penile urethra یا میزنای که در قسمت آلت قرار گرفته این است که باید پاهای حیوان را به سمت قدام بکشید تا سایه‌ی عضلات و استخوان‌ها تا حد امکان از روی Ischial arch و Penile urethra برداشته شود. سنگ‌های urethra موارد اورژانسی هستند و اگر مسیر را مسدود کرده باشند، حیوان مستعد پارگی مثانه می‌شود. بنابراین باید زود برای حیوان catheter زد و مسیر را باز کرد تا ادرار تخلیه شود. اگر نتوان مسیر را باز کرد، باید تحت نظر متخصص جراحی، cystocentesis انجام داد و مستقیم از محوطه‌ی شکم، ادرار را از مثانه خالی کرد.

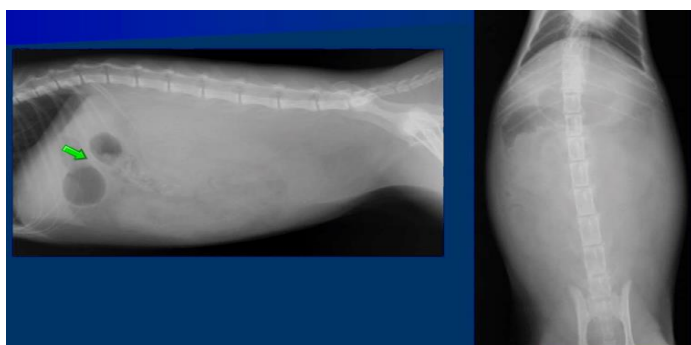
○ تومورهای مثانه

- کیس‌های تومور مثانه در کلینیک دیده می‌شوند. استاد در گربه‌ها تومور مثانه ندیده. اما در سگ کیس متداولی است. گاهی شناسایی نمی‌شود. زیرا زمانی که صاحبان حیوان علائمش را می‌بینند که دیگر کار از کار گذشته.
- نئوپلازی مثانه در گربه معمول نیست.

- نئوپلازی می‌تواند خوش خیم باشد مانند پاپیلوما و لیومیوما که در سونوگرافی و Double contrast به راحتی دیده می‌شوند.
- افزایش ضخامت دیواره‌ی مثانه یا توده‌هایی که پایه دار هستند و به دیواره‌ی مثانه متصلند، دیده می‌شوند.
- شایع‌ترین نوع بدخیمی، TCC است که در سگ‌های نژاد بزرگ به فراوانی دیده می‌شود. SCC، Adenocarcinoma و Fibrosarcoma از انواع دیگر بدخیمی‌ها هستند که کمتر دیده می‌شوند.
- علائم بالینی حیوان به صورت هماچوری (خون در ادرار)، درد در زمان دفع ادرار، dysuria، stranguria و هیدرونفروز دیده می‌شود. مهم‌ترین علامت کمک کننده در تشخیص، هایپرتروفیک استئوپاتی است. خیلی از اوقات کیس‌ها با همین علامت شناسایی شده‌اند. چند سال گذشته یک سگ نگهبان نژاد بزرگ با علامت لنگش به کلینیک دانشکده ارجاع داده شد. در رادیوگرافی ساده، واکنش‌های palisade-like در قسمت دیستال اندام حرکتی خلفی دیده شد و الگوهای پشم مانند روی استخوان‌های متاتارس و دیجیت دیده شد. پس از آن محوطه‌ی شکم و قفسه‌ی سینه را به دلیل وجود بدخیمی‌ها بررسی کردند. در ارزیابی اولیه و رادیوگراف ساده از قفسه‌ی سینه عارضه‌ای دیده نشد. در محوطه‌ی شکم ظاهر مثانه در رادیوگراف ساده طبیعی بود. اما در سونوگرافی، یک توده‌ی بسیار بزرگ در مثانه رویت شد. بعد از انجام FNA و ارسال نمونه برای سیتولوژی، Transitional Cell Carcinoma تایید شد. کیس با وجود داشتن TCC، علائم هماچوری و درد را نداشت که صاحب دام را متوجه خودش کند. اما علامت لنگش به واسطه‌ی هایپرتروفیک استئوپاتی در حیوان ایجاد شده بود.
- ممکن است هیچ علائمی از تومورهای مثانه در رادیوگراف ساده دیده نشود. مگر آن که calcification اتفاق افتاده باشد.
- علائم در رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب مثبت، منفی و Double contrast دیده می‌شوند. برای تشخیص تومورهای دیواره‌ی مثانه، Double contrast روش choice است.
- رادیوگرافی از قفسه‌ی سینه به دلیل متاستازها باید گرفته شوند. ممکن است تومور مثانه متاستاز داده باشد و یا در نتیجه‌ی متاستاز تومور قفسه‌ی سینه، تومور مثانه ایجاد شده باشد.
- سونوگرافی راحت‌ترین راه تشخیص تومورهای مثانه است. برای تشخیص تومورهای مثانه، حتماً مثانه باید پر از ادرار باشد. اگر ادرار ندارد، باید سوند زده شود و سرم فیزیولوژی وارد مثانه شود. همچنین در صورتی که وضعیت BUN و کراتینین حیوان خوب باشد، می‌توان دوز استاندارد فورزماید را به حیوان تزریق کرد. بعد از چند دقیقه، در صورت خوب بودن وضعیت هیدریشن حیوان، مثانه از ادرار پر می‌شود.
- محل شایع تومورهای مثانه، ناحیه‌ی Trigone یا محلی که ureter وارد مثانه می‌شود، است. یک سگ نر تریر با علامت سختی در ادرار کردن به کلینیک مراجعه کرد و دامپزشک به هیچ عنوان نمی‌توانست سوند ادراری را وارد مثانه کند. در سونوگرافی دیواره‌ی مثانه به نظر کاملاً طبیعی بود. اما قسمت پروکسیمال urethra و قسمت دیستال ureter متسع بودند و ادرار در آن‌ها تجمع داشت. دیواره‌ی مثانه در آن قسمت هم افزایش چشمگیر نداشت. بعد از گرفتن FNA از همان قسمت دیواره‌ی مثانه، TCC در مراحل اولیه در Trigone تایید شد.

○ پارگی مثانه

- پارگی مثانه بسیار متداول است خصوصاً در تصادف‌ها، ضربه‌ها، سقوط از ارتفاع. یکی از عوارض جدی شوت کردن گربه‌ها، پارگی مثانه است. متعاقب شکستگی‌های لگن حتماً باید پارگی مثانه بررسی شود. به خصوص زمانی که pubis شکسته، حتماً باید ارزیابی صورت گیرد.
- الزاماً هر هماچوری به معنای پارگی مثانه نیست. ممکن است حیوان ضربه بخورد و خونریزی در مثانه اتفاق بیفتد ولی مثانه‌ی حیوان پاره نشده باشد.
- یکی از علائم معمول پارگی مثانه، هماچوری است.
- در رادیوگراف ساده، در پارگی مثانه، نمای هموژن و یک پارچه و Ground Glass Appearance یا GGA دیده می‌شود. همچنین به دلیل نشت مایعات، Peritoneal effusion و Uroabdomen دیده می‌شود.
- در سونوگرافی، مایعات آزاد دیده می‌شود. اما برای تشخیص پارگی مثانه، باید از مایعات نمونه گرفته شود و به آزمایشگاه فرستاده شود. همچنین سرم خون گرفته شود. پس از بررسی نتایج، می‌توان تشخیص قطعی داد.
- برای تایید قطعی تشخیص پارگی مثانه، رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب مثبت کمک کننده است. می‌توان retrograde positive cystography انجام داد و IVP انجام داد. گاهی retrograde positive cystography کار سختی است (خصوصاً در کیس‌های ماده). در این موارد IVP راحت‌تر است.
- پارگی مثانه نوعی Peritoneal effusion است. پارگی مثانه با آسیب اشتباه می‌شود. زیرا وقتی در رادیوگرافی مایع در حفره‌ی شکم دیده می‌شود، ماهیت مایع تشخیص داده نمی‌شود. برای تشخیص باید مایع به آزمایشگاه فرستاده شود و نمونه‌ی خون گرفته شود و کراتینین آن بررسی شود. همچنین می‌توان سیستوگرافی انجام داد. اگر مثانه پاره شده باشد، ماده‌ی حاجب درون حفره‌ی شکمی نشت می‌کند.

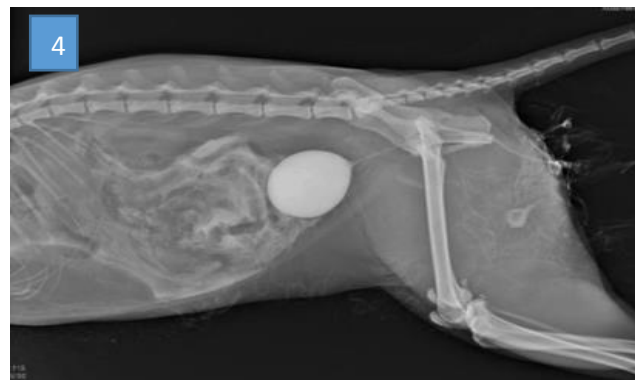


در تصویر، کیس پارگی مثانه دیده می‌شود. محوطه‌ی شکم هموژن دیده می‌شود. نمای GGA در تصویر دیده می‌شود. مرز ساختارهای شکم و اجزای سروزی دیده نمی‌شود. همه‌ی این علائم نشان دهنده‌ی Peritoneal effusion ناشی از پارگی مثانه است.

مثانه‌ی طبیعی بعد از ورود ماده‌ی حاجب، گلابی شکل با اطراف هموار دیده می‌شود. همچنین نشت مایع دیده نمی‌شود. در تصویر 2 و 3، ماده‌ی حاجب به اطراف نشت کرده و مثانه شکل نگرفته. زیرا کل مثانه پاره شده.



دقت کنید که گاهی پاره شدن مثانه مطرح است و گاهی سوراخ شدگی مثانه مطرح است. این دو مسئله با هم متفاوت هستند. در پارگی مانند تصویر 2 و 3، مثانه پاره شده و ماده‌ی حاجب پخش شده و شکل مثانه دیده نمی‌شود. اما در تصویر 4، سوراخ شدن مثانه مطرح است. تصویر 4، گربه‌ی مبتلا به FIC و سیستیت بوده. قادر به زدن سوند ادراری نشدند. زیرا Cystocentesis کردند و پس از جراحی، مثانه‌ی گربه سوراخ شده. وقتی به مثانه‌ی سوراخ، ماده‌ی حاجب زده می‌شود، ماده‌ی حاجب به حفره‌ی شکم نشت می‌کند. قسمت‌های اپک تصویر (ستاره‌ها)، ماده‌ی حاجبی است که به بیرون نشت کرده. اما مثانه شکل طبیعی خودش را دارد.

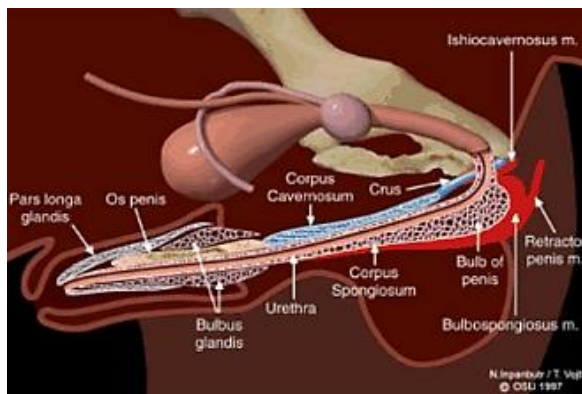


○ سیستیت

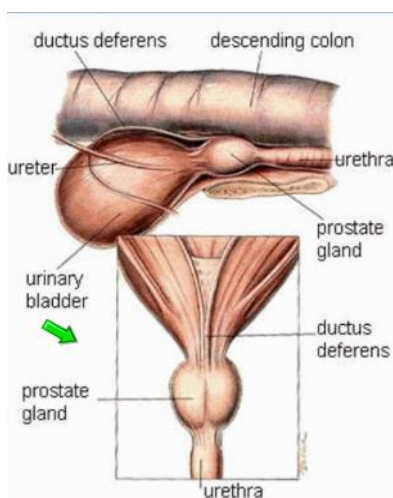
- سیستیت یکی از عوارضی است که در رادیوگرافی دیده می‌شود. سیستیت در گربه‌ها یا همان FIC بسیار متداول است.
- سونوگرافی در بررسی سیستیت بسیار کارآمد است. اما رادیولوژی هم شاید بتواند به ما کمک کند.
- سیستیت حاد در سونوگرافی و رادیولوژی علائمی ندارد. حیوان علائم بالینی مثل هماچوری و درد دارد. اما علائمی مانند افزایش ضخامت دیواره‌ی مثانه و بافت‌های غیرطبیعی در سونوگرافی و رادیولوژی دیده نمی‌شوند.
- در سیستیت مزمن، ضخیم شدن دیواره‌ی مثانه و کم شدن قابلیت اتساع مثانه دیده می‌شود. در این موارد شکایت صاحب حیوان این است که حیوان تند تند دستشویی می‌رود و حجم کمی ادرار می‌کند.
- در رادیوگراف ساده، علائم دیده نمی‌شود.

- برای تشخیص از سونوگرافی، رادیوگرافی با ماده‌ی حاجب منفی و Double contrast cystography استفاده می‌شود. در بین گزینه‌های تشخیصی، سونوگرافی گزینه‌ی بهتری است. اگر قرار باشد از هر دو روش استفاده شود، اول باید سونوگرافی انجام شود و بعد ماده‌ی حاجب وارد مثانه شود.

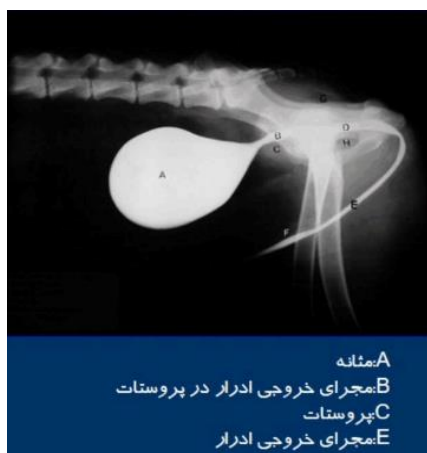
○ پروستات



- پروستات، آخرین قسمت دستگاه ادراری در جنس نر است که به آن می‌پردازیم.
- پروستات ارگانی است که در سگ به صورت پیشرفته و توسعه یافته دیده می‌شود. در گربه به این صورت دیده نمی‌شود و مشکلات پروستاتی در گربه مطرح نیست.
- پروستات در خلف مثانه قرار گرفته.
- اندازه‌ی پروستات وابسته به جثه‌ی حیوان، سن و نژاد حیوان متفاوت خواهد بود. هر چه جثه‌ی حیوان بزرگ‌تر باشد، پروستات نیز بزرگ‌تر است. هر چه سن بالا می‌رود، اندازه‌ی پروستات بزرگ‌تر می‌شود. خصوصاً از سن 5 سالگی به بعد، بزرگ شدگی‌های پروستات مطرح است. نژادهای خاصی مثل Scottish Terrier، پروستات بزرگ‌تری نسبت به جثه‌ی خود دارند. همچنین بلوغ جنسی و هورمون‌ها نیز روی اندازه‌ی پروستات اثر گذارند. معمولاً پروستات کیس‌هایی که بلوغ جنسی رسیده‌اند، در رادیوگراف ساده دیده می‌شود. اگر کیسی را عقیم کنند، ظرف دو هفته تا یک ماه اندازه‌ی پروستات کوچک می‌شود و ممکن است در رادیوگراف ساده دیده نشود. پس در حیوان نابالغ و حیوانی که اخته شده، پروستات در رادیوگراف ساده دیده نمی‌شود. اما زمانی که سن حیوان بالا باشد و مثانه با ادرار متسع شده باشد، می‌توان پروستات را در رادیوگراف ساده دید.



- پروستات کروی شکل و درارای دو لوب چپ و راست است.
- پروستات در فضای لگن قرار گرفته. اگر مثانه به دلیل حجم ادرار، پروستات را جلو بکشد، ممکن است در محوطه‌ی شکم قرار بگیرد. همچنین ممکن است در اثر بزرگ شدگی‌های پروستات نیز وارد محوطه‌ی شکمی بشود.

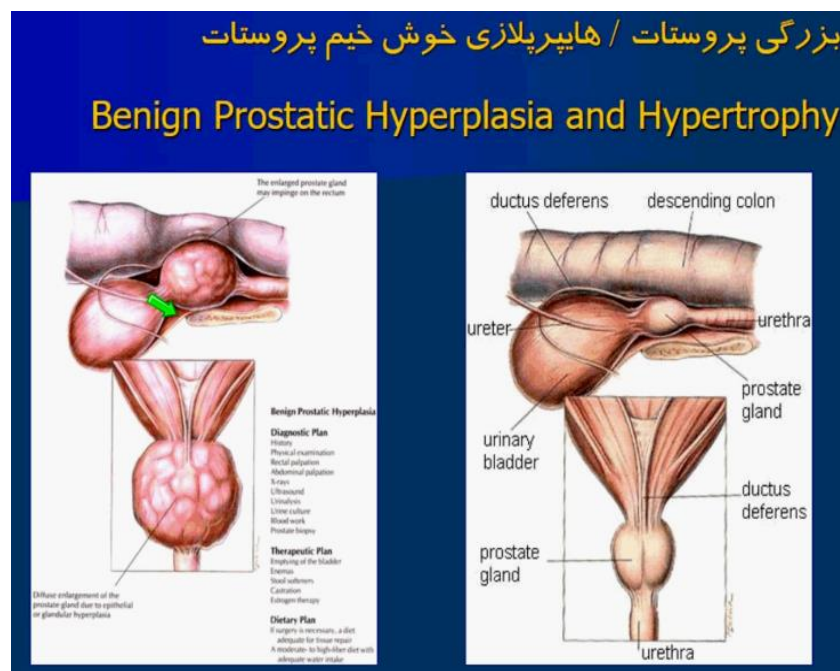


- در تصویر retrograde positive cystography دیده می‌شود. A مثانه‌ی پر از ماده‌ی حاجب است.

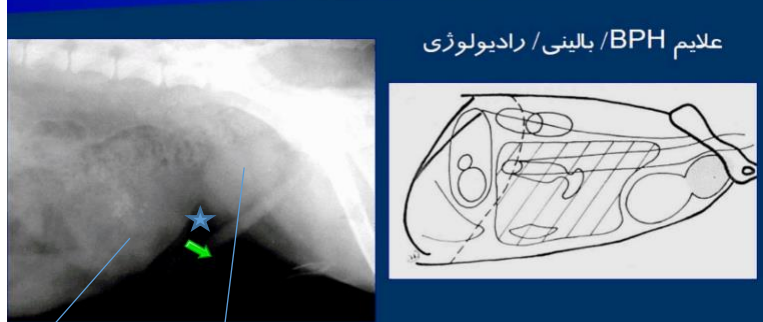
بیماری‌های پروستات که در رادیوگرافی و رادیولوژی تشخیص داده می‌شوند، در ادامه آورده شده.

- 1) هایپرپلازی و هایپرتروفی پروستات : این بیماری در انسان ها هم مطرح است. این بیماری به نام Benign prostatic hyperplasia یا BPH شناخته می شود و بسیار شایع هستند.
- 2) پروستاتیت : می تواند حاد یا مزمن باشد.
- 3) کیست : به فراوانی دیده می شود.
- 4) آبسه
- 5) نئوپلازی : خیلی شایع نیستند.

برای بزرگ شدگی‌های پروستات در رادیولوژی شاخص وجود دارد. در سونوگرافی هم اندازه‌ها تقریباً مشخص است. پروستاتی که بزرگ می‌شود، به دلیل بودن در کانال لگنی، می‌تواند به رکتوم فشار وارد کند. پروستات در سگ‌ها، برعکس انسان، به اطراف رشد می‌کند و رشد مرکزگرا ندارد. به عبارتی **centripetal** است و **centrifugal** نیست. در انسان، بزرگ شدن پروستات باعث انسداد ادرار می‌شود. اما در سگ، باعث ایجاد یبوست و علائم مرتبط با دستگاه گوارش می‌شود. هر چند در سگ‌ها هم هماچوری در BPH و مشکلات مرتبط با پروستات دیده می‌شود. یکی از نشانه‌های تیپیک بزرگ شدگی پروستات در سگ‌ها، یبوست و تغییر شکل مدفوع و نواری شکل شدن آن است. همچنین لنگش و خشکی حرکت به دلیل فشار روی اعصاب **Obturator** نیز دیده می‌شود.

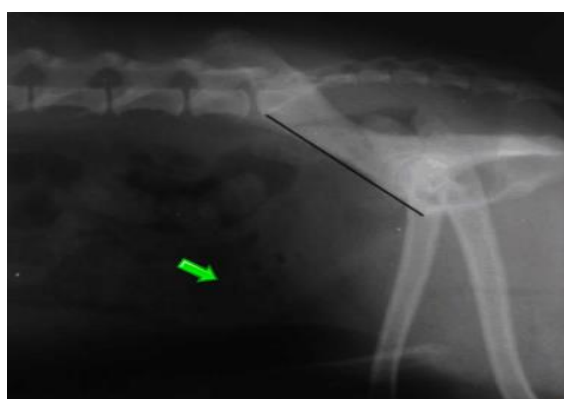


بزرگی پروستات / هایپرپلازی خوش خیم پروستات Benign Prostatic Hyperplasia and Hypertrophy



شاخص شناسایی پروستات، فضای مثلثی شکل لوسنت مشخص شده در تصویر است. در رادیوگراف، سنگ در مثانه نیز دیده می‌شود. اگر در رادیوگرافی خلف شکم، دو تا توده دیده شود، تشخیص پروستات و مثانه از هم کار ساده‌ای نیست. گاهی حجم پروستات و مثانه مشابه است. حتی ممکن است که کیست‌های هایپوستاتیک باشند. بنابراین سونوگرافی و استفاده از ماده‌ی حاجب برای تشخیص پروستات و مثانه از هم کمک کننده است.

○ شاخص‌های اندازه‌گیری پروستات

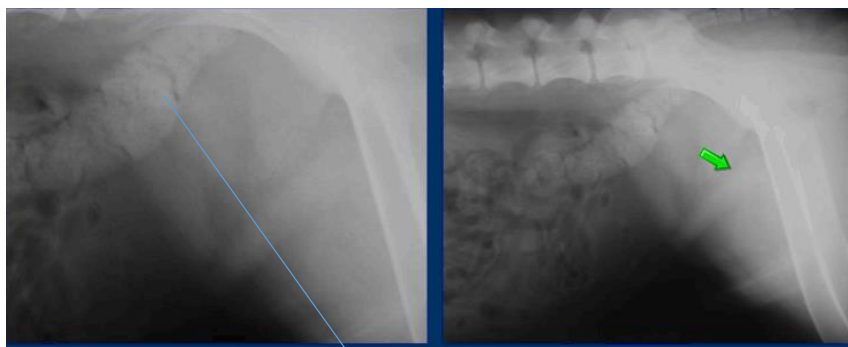


در نمای lateral، در سمت چپ، فاصله‌ی بین قسمت قدامی و ventral استخوان ساکروم که Sacral promontory نام دارد تا Pecten pubis در تصویر با خط سیاه نشان داده شده. اگر طول یا ارتفاع پروستات از 70٪ این فاصله بیشتر شود، بزرگ شدگی پروستات در رادیولوژی تایید می‌شود.



در نمای عمود، فاصله‌ی بین دو استخوان ilium در لگن با خط سفید رسم شده. اگر عرض پروستات در نمای VD از 50٪ فاصله‌ی رسم شده بیشتر باشد، بزرگ شدگی پروستات در رادیولوژی تایید می‌شود.

پروستات یک ساختار کروی است. بنابراین می‌تواند از نظر طول، عرض و ارتفاع به صورت غیریکنواخت بزرگ شود. اگر بزرگ شدگی در هر یک از نماها دیده شود، بزرگ شدگی پروستات تایید می‌شود.

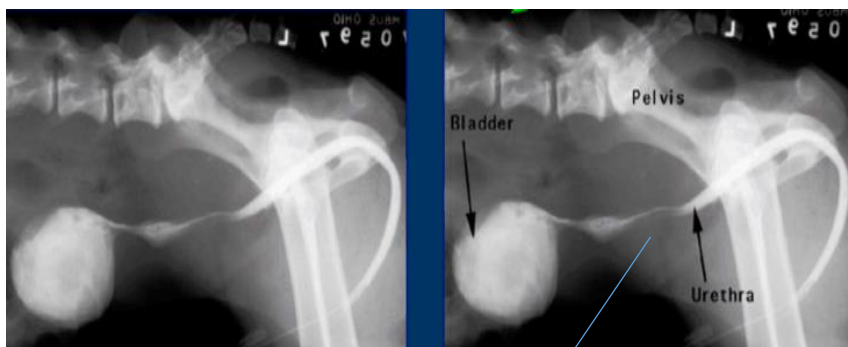


تغییر شکل مدفوع

در رادیوگراف، بزرگ شدگی پروستات و هایپر پلازی خوش خیم پروستات (Benign Prostatic Hyperplasia and Hypertrophy) دیده می-شود که به علت فشاری که وارد می کند، شکل مدفوع را تغییر داده. کولون نزولی تحت فشار قرار گرفته. این کیسها معمولاً به مرور زمان دچار یبوست و لنگش می شوند. ممکن است هماچوری نیز در آنها دیده شود.

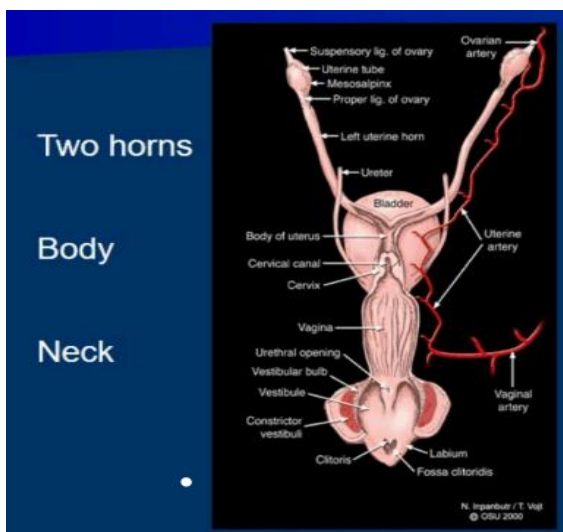


در صورت شک به تشخیص پروستات و مثانه و حتی توده ها، باید سونوگرافی انجام شود یا از cystography استفاده شود. سیستوگرافی می تواند با ماده ای حاجب مثبت یا منفی باشد.



در تصویر ماده ای حاجب تجویز شده. ساختارهای مثانه و urethra در تصویر دیده می شوند و ساختار بزرگ شده ی توده مانند، پروستات است. برای تشخیص تفریقی هایپرپلازی خوش خیم پروستات با کیست، آبسه و نئوپلازی از هم باید سونوگرافی انجام شود. اگر نمای سونوگرافی آبسه یا کیست را نشان نداد، شک به سمت نئوپلازی و پروستاتیت مزمن می رود. در این صورت حتماً باید نمونه برداری و FNA انجام شود و به سیتولوژی فرستاده شود.

پروستات



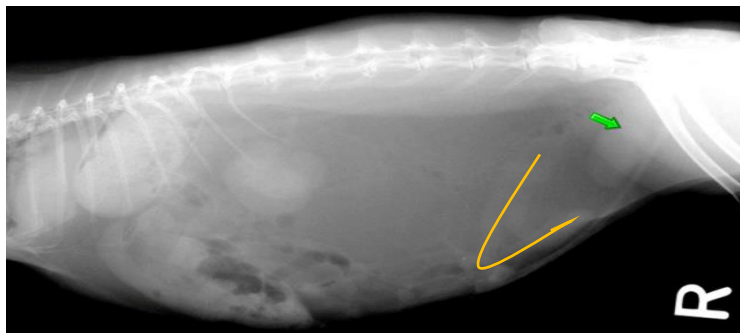
رحم (Uterus)

- رحم بخشی از دستگاه تناسلی ماده است.
- رحم در خلف محوطه ی شکمی و بین کولون و مثانه قرار گرفته.
- در حالت طبیعی در رادیوگراف ساده در سگ و گربه دیده نمی شود. مگر این که حیوان به صورت فیزیولوژیک دچار آبستنی باشد و یا به صورت پاتولوژیک دچار درگیری های رحم باشد.

- در حالت نرمال در رادیوگراف ساده، رحم فقط در خرگوش دیده می‌شود. زیرا چربی‌های اطراف رحم در خرگوش زیاد است و به دلیل تفکیک ایجاد شده بین چربی و بافت نرم، می‌توان رحم را تشخیص داد.

○ در چه زمان‌هایی رحم دیده می‌شود؟

(1) رحم خرگوش به صورت ساختاری شبیه لنگر دیده می‌شود.



(2) آبستنی

(3) پایومتر

○ آبستنی

برای تایید آبستنی، اگر صاحب دام نداند که حیوان چه زمانی جفت‌گیری کرده و شکم حیوان هم بزرگ نشده باشد، بهترین راه، سونوگرافی است. اما برای سونوگرافی در سگ، باید حداقل 27 روز از آخرین جفت‌گیری گذشته باشد. البته ممکن است در کتاب‌ها و مقاله‌ها اعداد زودتر از 27 روز نوشته شده باشد. اما گفته می‌شود که زودتر از 27 روز خصوصاً برای افرادی که پرورش دهنده هستند، تشخیص آبستنی ندهید. زیرا اگر آبستنی را درست تشخیص دهید و جذب جنین اتفاق بیفتد، صاحب دام دیگر به شما اعتماد نخواهد کرد.

در گربه، باید 20 روز از آخرین جفت‌گیری گذشته باشد. هر چند در گربه به دلیل induced ovulatory بودن، ممکن است عدد گفته شده با عدد سونوگرافی خیلی تفاوتی نداشته باشد. اما در سگ، عدد جفت‌گیری با عددی که برای آبستنی ذکر می‌شود، می‌تواند بسیار متغیر باشد. زیرا بین جفت‌گیری و لقاح می‌تواند فاصله وجود داشته باشد.

در سگ و گربه، اگر بارداری بین روز 20 و چند روزگی تا 30 روزگی باشد، می‌توان تعداد gestational sac ها یا کیسه‌های آبستنی را در سونوگرافی شمرد. هر چند دقت این شمارش حدود 60-70٪ است و خیلی بالا نیست. زیرا ممکن است حیوان تکان بخورد و



برای شمارش دقیق تعداد جنین، باید جنین‌ها استخوانی شوند و از آن‌ها رادیوگراف تهیه شود و تعداد جنین‌های استخوانی شده را اعلام کرد. تعداد جنین را باید به صورت "حداقل فلان تعداد جنین دیده می‌شود" اعلام شود. زیرا گاهی ممکن است تعداد جنین‌ها خیلی زیاد باشد و نتوانید همه‌ی جنین‌ها را بشمارید.

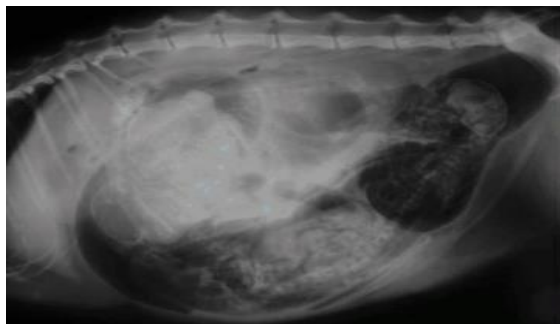
جنین‌ها در گربه، از 36 روزگی تا 40 روزگی و در سگ از 40 تا 43 روزگی، شروع به استخوانی شدن می‌کنند. برای ساده‌تر شدن، 40 روزگی را در نظر بگیرید. پس در رادیوگراف، جنین 40 روزه به صورت استخوانی دیده می‌شود. اما شمارش در این حالت هم سخت است. هر چه روز بالاتر رود، شمارش راحت‌تر خواهد بود.

برای تعیین سن جنین، فاصله‌ی دو سمت جمجمه (Head diameter یا Biparietal diameter یا HD یا BPD) را اندازه‌گیری کنید. در رادیولوژی 10٪ بزرگنمایی از آن کم کنید. در سگ، عدد به دست آمده را در 15 ضرب و با 20 جمع می‌کنید. این محاسبه سن را در 65 روز با احتمال سه روز خطا به شما می‌دهد. در 90٪ مواقع، فاصله‌ی دو سمت جمجمه در رادیولوژی به خوبی دیده نمی‌شود. بنابراین باید فاصله‌ی بین دو استخوان Parietal را در سونوگرافی به دست بیاورید.

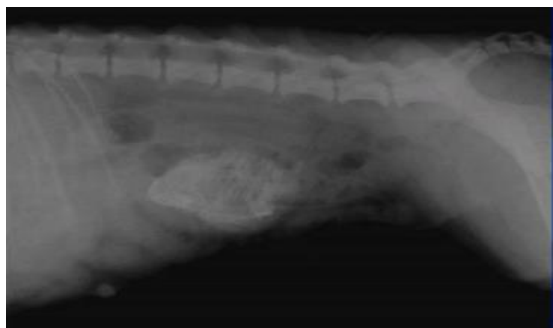
برای تشخیص زنده بودن یا نبودن جنین‌ها، باید فقط سونوگرافی انجام داد و ضربان قلب جنین‌ها را دید و شمرد. اگر تعداد ضربان قلب جنین‌ها 1.5-2 برابر ضربان قلب مادر باشد، جنین نرمال است. اما اگر کمتر از این مقدار باشد، جنین دارد به سمت بدی می‌رود و ممکن است بمیرد. اگر بیشتر از این مقدار باشد، مشکلی وجود ندارد.

برای تایید مرگ جنین، رادیولوژی می‌تواند کمک کننده باشد. اگر در رادیوگرافی، جنین سالم دیده شود، نمی‌توان گفت که قطعاً زنده است. فقط برای تایید مرگ می‌توان از رادیولوژی استفاده کرد. زیرا ضربان قلب دیده نمی‌شود.

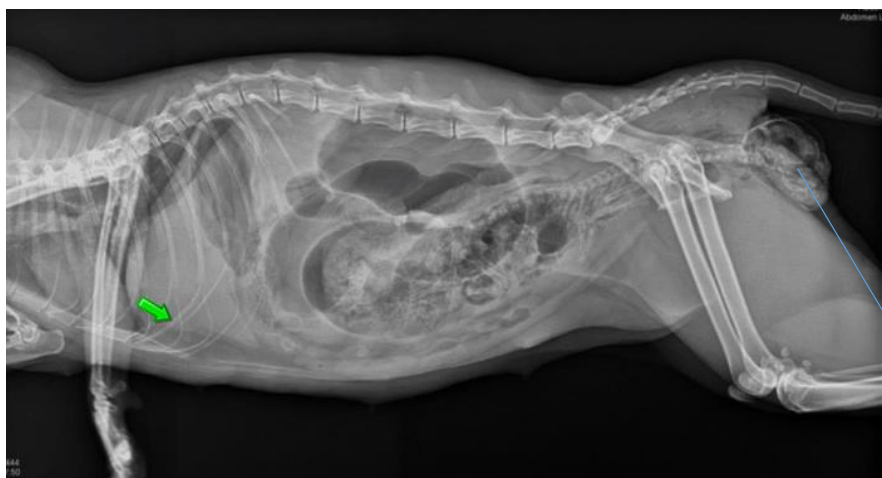
○ مرگ جنین



علائم مرگ جنین در رادیولوژی : اگر به هر دلیل گاز در رحم یا جنین رویت شود و بدشکلی و شکستگی استخوان جنین یا مچاله شدن جنین دیده شود، یعنی جنین قطعاً مرده است.



علائم مومیایی شدن (mummification) : مومیایی شدن را می‌توانید در رادیوگراف تشخیص دهید. در مومیایی شدن، جنین مچاله‌ی استخوانی در رادیوگراف دیده می‌شود. در رادیوگراف، جنین با اپسیتی استخوان دیده می‌شود. عفونت رخ نداده و جنین مرده و در همان جا مچاله و جمع شده.

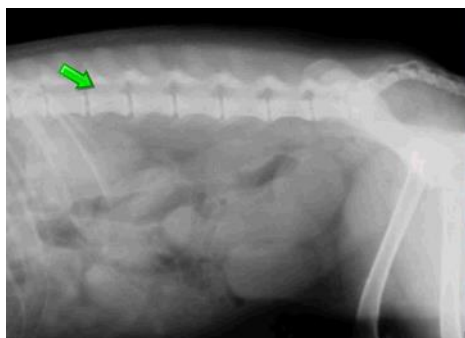
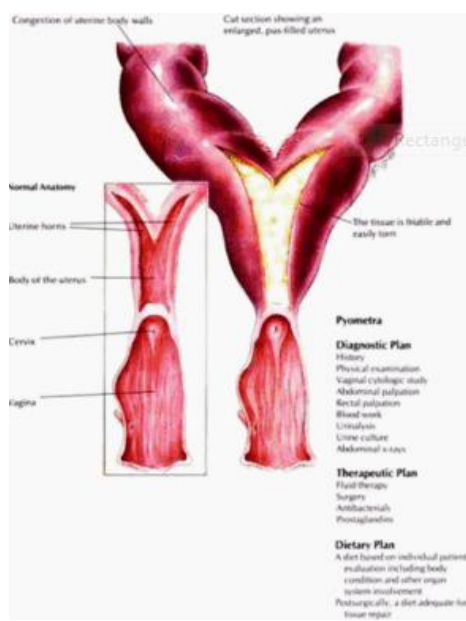


در رادیوگراف، مرگ جنین در گربه دیده می‌شود. جنین دچار سخت زایی شده و سر جنین بیرون است و بقیه‌ی بدن حیوان در داخل بدن مادر است. گاز در رحم دیده می‌شود. دقت کنید که گاز روده‌ها را با گاز رحم اشتباه نگیرید. اگر در دو نما رادیوگراف بگیرید، موقعیت هر کدام کاملاً مشخص است و با هم اشتباه نمی‌شوند.

سر جنین

○ پیومتر (Pyometra)

اگر در رادیوگراف، رحم به صورت بزرگ شده دیده شود، یعنی در خلف شکم توده‌های سوسپسی شکل با اپسیتی بافت نرم و مایعات دیده شود، دو چیز را می‌توان به عنوان تشخیص تفریقی در نظر گرفت : (1) حیوان آبستن زیر 40 روز است و استخوان‌های جنین هنوز دیده نمی‌شوند. (2) حیوان دچار بزرگ شدگی رحم به صورت پاتولوژیک است. یکی از متداول‌ترین مشکل‌ها، پایومتر، هیدرومتر و موکومتر است که به معنی تجمع مایعات و بافت نرم در داخل رحم است.



برای تفريق پایومتر از آبستنی زیر 40 روز، از سونوگرافی استفاده می‌شود. اگر در سونوگرافی، در رحم جنین‌ها و کیسه‌های آبستنی دیده شوند، تشخیص آبستنی داده می‌شود. اگر این موارد دیده نشوند و به جای آن مایعات با محتوای متفاوت دیده شوند، تشخیص پایومتر، موکومتر و هیدرومتر داده می‌شود. تابلوی خونی CBC نیز در این موارد بسیار کمک کننده خواهد بود.

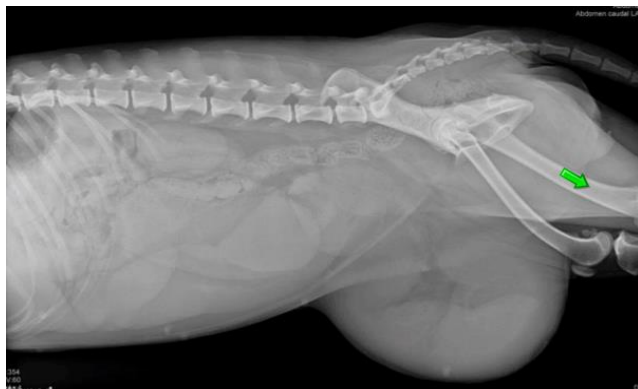
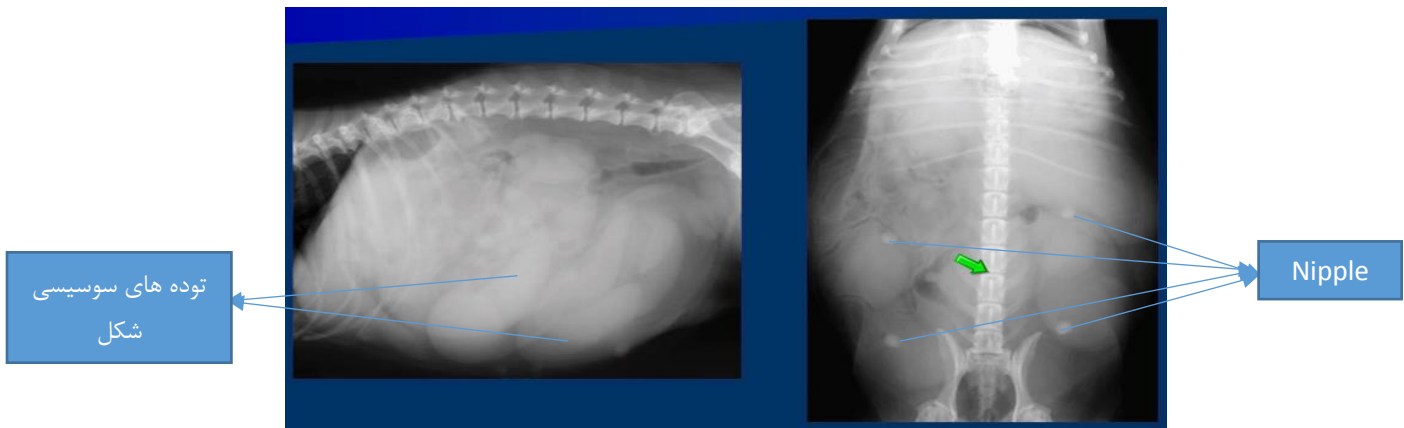
اگر حال حیوان خوب است و شرایط نرمال است، می‌توانید یک هفته‌ی بعد مجدداً رادیوگراف تهیه کنید. اگر حیوان آبستن باشد، ممکن است در این فاصله جنین‌ها استخوانی شده باشند و در محوطه‌ی شکم دیده شوند.

بسیاری از کیس‌های پایومتر مراجعه کننده، در تاریخچه جفت‌گیری دارند. بنابراین صرف تاریخچه‌ی جفت‌گیری، تشخیص آبستنی ندهید. ممکن است دام به خاطر همین تشخیص اشتباه شما، تلف شود. پس اگر در رادیوگراف شک داشتید، حتماً سونوگرافی انجام شود و CBC بگیرید و پایومتر را با اطمینان رد کنید. زیرا کیس پایومتر جای ریسک ندارد.

در سگ، مواردی دیده شده که یک شاخ آبستن بوده و شاخ دیگر پایومتر داشته. همچنین مواردی دیده شده که یکی از جنین‌ها مرده و سقط شده و دیگر جنین‌ها زنده

بودند و آبستنی به روال خودش ادامه داشته. معمولاً وقتی روال زایمان اتفاق می‌افتد، حتی زودرس، بقیه‌ی جنین‌ها هم می‌توانند دفع شوند و سقط اتفاق بیفتد موارد ذکر شده جزء موارد نادر ارجاعی به کلینیک دانشکده بودند.

در رادیوگراف، توده‌های سوسپسی شکل در خلف محوطه‌ی شکمی با اپسیتی بافت نرم و مایعات دیده می‌شوند. در تصویر Nipple ها نیز دیده می‌شوند. به دلیل این که در اطراف نیپل گاز وجود دارد و ضخامت زیادی دارد، به صورت نشان داده شده در تصویر دیده می‌شود. بنابراین ممکن است گاهی با اپسیتی سنگ اشتباه گرفته شود. بنابراین اگر در نمای VD روی کلیه قرار بگیرد، ممکن است با سنگ کلیه اشتباه گرفته شود. بنابراین نمای lateral برای تایید آن لازم است.



کیس زیر با شکایت داشتن فتق به کلینیک مراجعه کرده. حال حیوان خوب نبود و تابلوی خونی هم اوضاع خوبی را نشان نمی‌داد. بعد از تایید Inguinal hernia، با قرار دادن پروب سونوگرافی روی شکم، یک رحم مبتلا به پایومتر نیز دیده شد. کیس دچار فتق و پایومتر به طور همزمان بود.

○ فیزیک کاربردی رادیولوژی و اصول رادیوگرافی

برای تفسیر تصاویر رادیولوژی نیاز به دانستن یک سری از اصول است. در این جلسه یاد میگیرید که چگونه فیلم‌های رادیولوژی را تفسیر کنید، چگونه فیلم را روی نگاتوسکوپ قرار دهید و

○ مقید کردن

برای تهیه‌ی رادیوگراف از حیوان بزرگ یا کوچک، حیوان باید مقید شود. زیرا بسیاری از حیوانات از ما حرف شنوی ندارند.

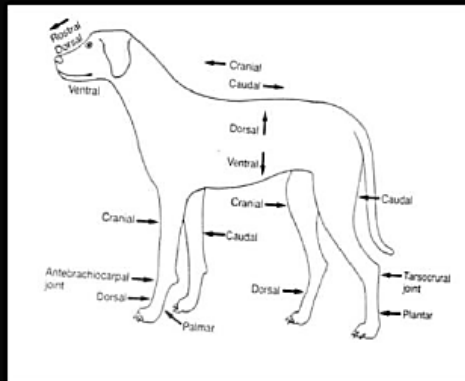
- 1) مقید کردن فیزیکی : مثلاً صاحب حیوان، حیوان را نگه می‌دارد. در پرندگان یا حیواناتی مثل لاک پشت، می‌توان حیوان را با چسب، چسباند. همچنین می‌توان کیسه‌های شن را روی دست و پای حیوان قرار داد تا حیوان تکان نخورد.
- 2) مقید کردن شیمیایی : اگر بتوان حیوان را با روش فیزیکی مقید کرد که چه بهتر است. در غیر این صورت، از روش‌های مقید کردن شیمیایی استفاده می‌شود. در واقع از داروهای آرام‌بخش و بیهوشی استفاده می‌شود تا حیوان شل شود و یا کامل بیهوش شود. بعضی از نواحی نیاز به بیهوشی دارند. مثلاً برای تهیه‌ی عکس از دندان‌ها نیاز است که حیوان بیهوش شود. زیرا لازم است که یک تامپون، پارچه یا گاز وارد دهان حیوان شود.

○ حالت گماری‌ها

محل ورود اشعه، بخش اول اسم و محل خروج اشعه که نزدیک کاست است، بخش دوم اسم حالت گماری است. مثلاً وقتی می‌گوییم نیاز به رادیوگراف VD است، یعنی حیوان به پشت طاق باز بخوابد و اشعه از ventral تابیده شود و از dorsal خارج شود. عکس‌های رادیوگراف حتماً باید بر اساس استاندارد که در حالت گماری‌های گفته شده تهیه شود. زیرا هدف از تهیه‌ی رادیوگراف، کمک به تشخیص است و رادیوگراف باید بتواند گمراهی و شک و تردید ما را کمتر کند. در صورتی که رادیوگراف استاندارد تهیه

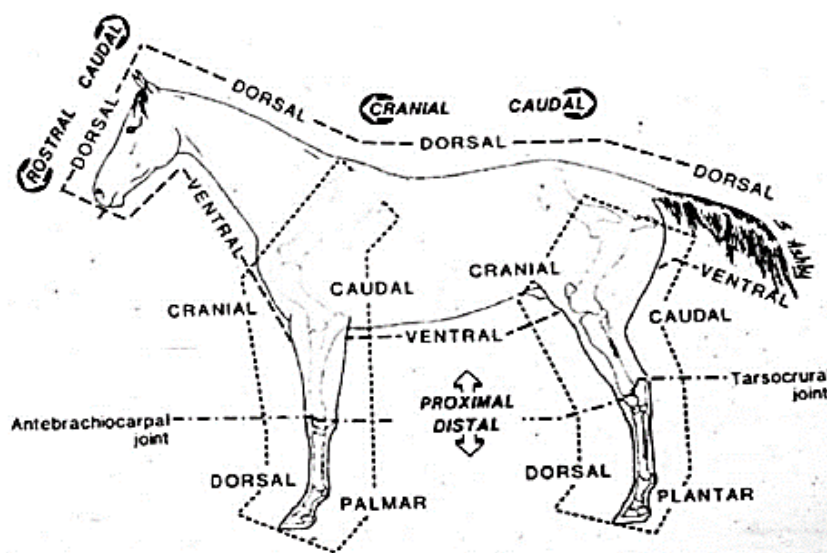
حالت گماری (Positioning)

- Left (Le)
- Right (Rt)
- Dorsal (D)
- Ventral (V)
- Cranial (Cr)
- Caudal (Cd)
- Rostral (R)
- Medial (M)
- Lateral (L)
- Proximal (Pr)
- Distal (Di)
- Palmar (Pa)
- Plantar (PI)
- Oblique (O)



نشده باشد، می‌تواند شک و تردید ما را بیشتر کند. اگر حالت گماری استاندارد اعمال نشود، نمی‌توان رادیوگراف تهیه شده را با اطلس‌ها و حالت‌های استاندارد مقایسه کرد. همچنین ذهن به مرور زمان یاد می‌گیرد که رادیوگراف باید به چه شکلی باشد و در نهایت می‌توان خیلی راحت‌تر رادیوگراف‌ها را بررسی و تفسیر کرد. در عین حال می‌توان از اطلس‌ها کمک گرفت.

در شکل زیر، حالت‌های گماری اسب و اسامی نشان داده شده. به نواحی مفصل کارپ و مفصل تارس در اسب دقت کنید. از مفصل کارپ به پائین، Dorsal و Palmar و از تارس به پائین، Dorsal و Plantar گفته می‌شود.



○ آماده کردن شرایط برای فیلم خوانی

برای فیلم خوانی لازم است که یک سری شرایط را مهیا کرده باشیم.

1) محیط تاریک و آرام : محیطی که تاریک نیست و نور اضافی دارد و یا محیط پر سر و صدا و پر رفت و آمد، تمرکز پزشک را بهم می‌زند. نورهای اضافی حواس پزشک را پرت می‌کند.



2) قرار دادن صحیح رادیوگراف روی نگاتوسکوپ : نگاتوسکوپ، صفحه‌ای است که نور سرد و یکنواخت برای ما ایجاد می‌کند تا بتوان رادیوگراف را که نگاتیو است، دید. به همین دلیل به این دستگاه نگاتوسکوپ می‌گویند. امروزه هنوز فیلم‌های conventional که به صورت نگاتیو هستند یا به عبارتی رادیوگراف هستند، استفاده می‌شوند. اما یک سری جاها مانند کلینیک خودمان، سیستم دیجیتال جایگزین شده و تصویر روی

صفحه‌ی نمایش دیده می‌شود. در سیستم دیجیتال هم باید اصول برای تصویر رووی صفحه‌ی نمایش رعایت شود. بالطبع نور نباید بر روی صفحه‌ی نمایش بتابد. نور باید محدود به رادیوگراف باشد. در تصویر نور زیاد خیره‌کننده در نگاتوسکوپ دیده می‌شود که مناسب نیست.



در تصویر روبرو، یک خانه از نگاتوسکوپ نور اضافی دارد. زمانی که می‌خواهید یک رادیوگراف را بخوانید، باید نورهای اضافی نگاتوسکوپ را کم کنید و پنجره‌های اضافی را خاموش کنید.



در تصویر روبرو، یک شرایط ایده‌آل را می‌بینید. نور محیط کم است. پنجره‌های نگاتوسکوپ هم محدود به اندازه‌ی رادیوگراف روی صفحه هستند.

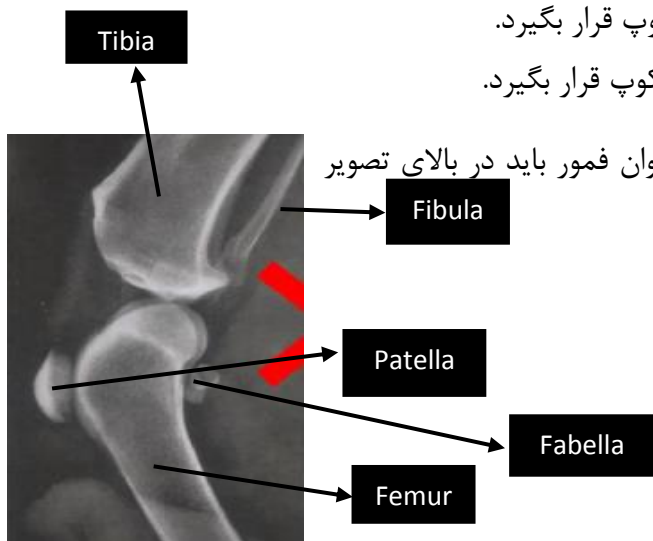
اگر این شرایط فراهم نباشد و شما حتی یک بار اشتباه عمل کنید، همان یک اشتباه برای کل طول دوران کاری شما کافیت!

○ نحوه‌ی قرار دادن صحیح رادیوگراف بر روی نگاتوسکوپ

یک سری اصول برای نحوه‌ی صحیح قرار دادن رادیوگراف روی نگاتوسکوپ در همه‌ی دنیا وجود دارد. چرا که ذهن بعد از مدتی تصاویر را به خاطر می‌سپارد. پس اگر همه‌ی تصاویر و رادیوگراف‌ها را در یک استاندارد ببینید، مقایسه‌ی رادیوگراف با تصاویر نرمال اطلس‌ها برایتان ساده‌تر می‌شود و راحت‌تر می‌توانید آن‌ها را با هم مقایسه کنید. بنابراین در کتاب‌ها الگویی را برای قرار دادن فیلم رادیوگرافی تعریف کرده‌اند.

اگر تصویر در نمای lateral گرفته شده باشد :

- 1) همیشه قسمت بالایی بدن یا پروکسیمال اندام حرکتی باید در بالای نگاتوسکوپ باشد.
- 2) قسمت قدامی بدن یا اندام حرکتی باید در سمت چپ نگاتوسکوپ قرار بگیرد.
- 3) قسمت خلفی بدن یا اندام حرکتی باید در سمت راست نگاتوسکوپ قرار بگیرد.



در رادیوگراف مفصل زانو (اندام حرکتی خلفی) را مشاهده کنید. استخوان فمور باید در بالای تصویر باشد. پس رادیوگراف اشتباه قرار گرفته.



استخوان جمجمه در سمت چپ تصویر قرار گرفته. اما قسمت dorsal حیوان در پایین تصویر قرار گرفته. بنابراین رادیوگراف اشتباه قرار گرفته.



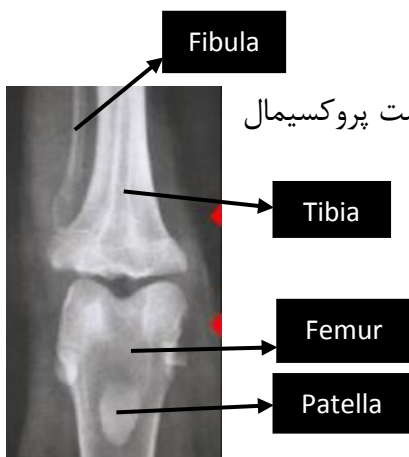
در دو تصویر قسمت dorsal در سمت بالا قرار گرفته. اما قسمت قدام اندام حرکتی و حیوان در سمت راست قرار گرفته. بنابراین رادیوگراف اشتباه قرار گرفته. اگر این دو تصویر یک horizontal flip داشته باشند، مشکل برطرف می‌شود.



دو رادیوگراف روبرو درست قرار گرفته‌اند.

اگر تصویر در نمای عمود (شکمی - پشتی) از بدن یا قدامی خلفی از اندام حرکتی گرفته شده باشد :

- (1) همیشه قدامی بدن یا پروکسیمال اندام حرکتی باید در بالای نگاتوسکوپ باشد.
- (2) طرف چپ بدن باید در سمت راست نگاتوسکوپ باشد.
- (3) طرف راست بدن باید در سمت چپ نگاتوسکوپ باشد.



در تصویر، مفصل Stifle را می‌بینید. استخوان Fibula در بدن در سمت lateral است. قسمت پروکسیمال در بالای تصویر قرار نگرفته. بنابراین رادیوگراف اشتباه قرار داده شده.

در تصویر ناحیه‌ی قفسه‌ی سینه را می‌بینید. اما قسمت قدام بدن در پایین تصویر قرار داده شده.



مدفوع درون
روده ها

دیافراگم



در تصویر پروکسیمال اندام حرکتی در بالا قرار دارد. فیلم‌های رادیولوژی دو رو هستند. بنابراین از روی تصویر مقابل، نمی‌توان تشخیص داد که رادیوگراف از زانوی راست است یا زانوی چپ. به همین دلیل در رادیوگراف‌ها از مارکرهای چپ و راست استفاده می‌کنند. پس راست و چپ بودن اندام با مارکر مشخص می‌شود. سپس بر اساس ساختارهای موجود، medial و lateral بودن اندام را مشخص می‌کنید. استخوان Fibula در سمت lateral قرار گرفته. برای این که lateral اندام در سمت راست یا چپ قرار بگیرد، استاندارد تعریف نشده. هر دو رادیوگراف روبرو به درستی قرار گرفته‌اند.



در رادیوگراف روبرو، قسمت پروکسیمال بدن موجود زنده در بالای تصویر قرار گرفته. مارکر گوشه‌ی تصویر، نشان دهنده‌ی سمت راست است. پس یعنی سمت راست بدن موجود زنده در سمت راست نگاتوسکوپ قرار گرفته. پس اشتباه قرار داده شده. برای درست شدن، باید horizontally flip شود و مارکر سمت راست باید در سمت چپ نگاتوسکوپ قرار بگیرد.



در تصویر مقابل، رادیوگراف به درستی قرار گرفته است.

○ فیلم خوانی (Film reading)

- 1) فیلم خوانی ممکن است غیر علمی و غیر سیستماتیک باشد. در این روش، رادیوگراف را به سمت نور می‌گیرند و بدون خواندن مرحله به مرحله، تشخیص می‌دهند. طبیعتاً این روش مد نظر ما نیست.
- 2) فیلم خوانی می‌تواند به روش سیستماتیک باشد که خودش دو حالت دارد :
الف) خواندن فیلم بدون داشتن معلومات قبلی در مورد بیمار
ب) خواندن فیلم با معلومات قبلی در مورد بیمار
هر دو حالت فوق را در سه ترم آینده در درس رادیولوژی تمرین خواهید کرد. در این ترم، فیلم رادیوگرافی بدون معلومات قبلی از بیمار خوانده می‌شود و در کارورزی، فیلم را با معلومات قبلی در مورد بیمار می‌خوانید.
هر کدام از این حالت‌ها مزایا و معایبی دارند. وقتی فیلم را بدون معلومات قبلی می‌خوانید، تلاش می‌کنید که به همه‌جای تصویر دقت کنید و چیزی از چشمانتان در نرود. اما وقتی با معلومات قبلی رادیوگراف را بررسی می‌کنید، فقط به ناحیه‌ی مورد نظر توجه می‌کنید و عارضه را پیدا می‌کنید.

○ مراحل فیلم خوانی سیستماتیک

برای خواندن فیلم بدون داشتن معلومات قبلی از بیمار :

- 1) ناحیه‌ی رادیوگرافی (Location) : باید ناحیه‌ی رادیوگرافی را مشخص کنید مثلاً سر، صورت، شکم، قفسه‌ی سینه و



- 2) حالت گماری (Positioning) : حالت گماری تعیین شود مثلاً lateral، VD، DV، DPa، خوابیده به پهلو چپ و ...
- 3) نوع دام، سن دام و جنس دام در صورت امکان : تعیین نوع دام بسیار مهم است. در آینده با صاحبان دامی برخورد خواهید کرد که سگ و گربه نگه می‌دارند و ممکن است رادیوگراف حیوانات خود را به جای یک دیگر برای تشخیص نزد شما بیاورند و اگر شما نتوانید رادیوگراف سگ و گربه را از هم تشخیص دهید، تشخیص غلط برای حیوان دیگر خواهید داد و مشکلات حیثیتی گریبان شما را خواهد گرفت! همچنین بیماری‌هایی که در قسمت‌های مختلف برای سگ و گربه وجود دارد، متفاوت هستند و اگر از روی رادیوگراف سگ و گربه را تشخیص ندهید، دچار مشکل خواهید شد.
سن دام از آن جهت حائز اهمیت است که یک سری از بیماری‌ها وابسته به سن هستند و یک سری از بیماری‌ها فقط در حیوان بالغ و یا فقط در حیوان نابالغ ایجاد می‌شود.
همچنین یک سری از بیماری‌ها در جنس نر و یک سری از بیماری‌ها در جنس ماده حائز اهمیت هستند. پس تشخیص جنس دام نیز به شما کمک خواهد کرد.

4) نشانه‌های غیر طبیعی رادیوگرافی

5) تشخیص

قطعی : ممکن است از همان اول به تشخیص قطعی برسید.

تفریقی : ممکن است برای تشخیص قطعی نیاز به یک سری اقدامات رادیولوژی و غیر رادیولوژی داشته باشید.

6) چه کارهای رادیولوژی توصیه می‌شود؟

7) چه کارهای غیر رادیولوژی توصیه می‌شود؟

○ تشخیص نوع دام، سن دام و جنس دام

1) شکل جمجمه : در سگ و گربه متفاوت است. اما در بعضی از نژادها بسیار شبیه است. جمجمه‌ی سگ‌های برکیوسفال و گربه‌ها بسیار شبیه هم هستند.

2) تعداد متاکارپ و متاتارس : در اسب یک متاکارپ اصلی وجود دارد. در سگ و گربه 5 متاکارپ و 4 متاتارس وجود دارد.

3) شکل مهره‌های کمر

4) مشاهده یا عدم مشاهده‌ی استخوان ترقوه (clavicle) : ممکن است بقایای استخوان clavicle در سگ دیده شود. اما در گربه به طور کامل دیده می‌شود. بنابراین فرض را بر این بگذارید که در سگ دیده نمی‌شود و در گربه دیده می‌شود.

5) شکل Olecranon tuberosity

6) صفحه‌ی رشد دیستال استخوان Ulna : در سگ نابالغ، شبیه حرف V است.

7) شکل کشکک در رادیوگراف جانبی

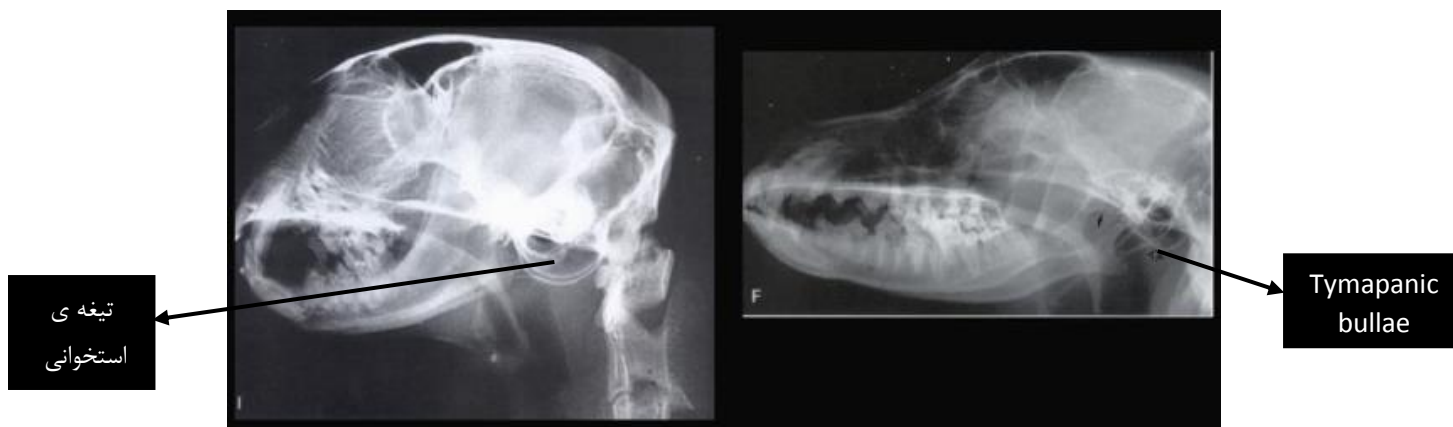
8) شکل لگن در حالت گماری VD

9) پرده‌ی دیافراگم

10) مدخل قفسه‌ی سینه

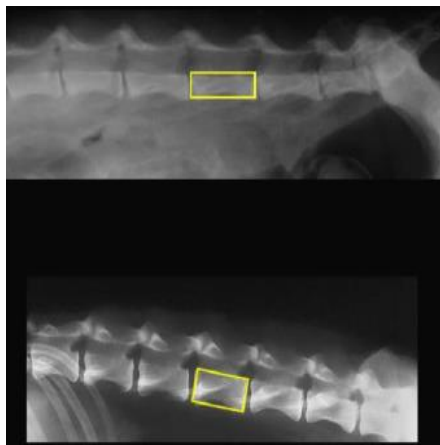
❖ نوع دام بر اساس شکل جمجمه :

در تصویر سمت چپ، جمجمه‌ی گربه و در سمت راست جمجمه‌ی سگ برکیوسفال (پوزه کشیده) را می‌بینید که به راحتی از هم قابل تفریق‌اند. استخوان Tympanic bullae در گربه توسط یک دیواره‌ی استخوانی به دو قسمت تقسیم شده. اما در سگ با تیغه‌ی استخوانی تقسیم نمی‌شود. یعنی در گربه هر یک از tympanic bullae ها به دو قسمت تقسیم می‌شوند.



❖ نوع دام بر اساس شکل بدنه‌ی مهره‌های کمری :

در تصویر، بدنه‌ی مهره‌های کمری با مستطیل زرد مشخص شده. در گربه، شکل بدنه‌ی مهره‌های کمری نسبت به سگ کشیده‌تر است. رادیوگراف بالا مربوط به گربه و رادیوگراف پایین، مربوط به سگ است.



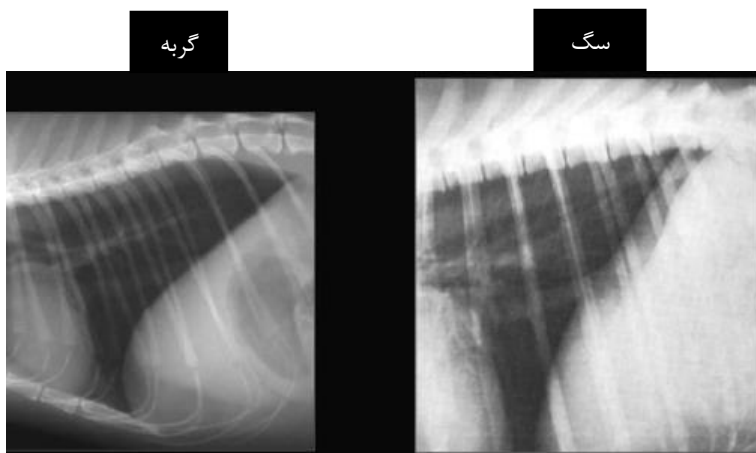
❖ نوع دام بر اساس صفحه‌ی رشد پایینی استخوان Ulna و شکل برجستگی Olecranon tuberosity

صفحه‌ی رشد، خط رادیولوگنتی است که در تصویر مشخص شده. در Olecranon tuberosity، یک خط رادیوپاک به نام physeal scar وجود دارد که در واقع صفحه‌ی رشدی است که بسته شده و در آن باقی مانده. اما صفحه‌ی رشد باز به صورت رادیولوگنت دیده می‌شود. صفحه‌ی رشد دیستال استخوان Ulna در سگ نابالغ به شکل حرف V دیده می‌شود. برجستگی olecranon tuberosity در سگ، نوک تیز و سه گوش مانند است. اما در گربه سه گوش نیست.



❖ نوع دام بر اساس شکل دیافراگم

قسمت سیاه زیر دنده‌ها، ریه‌ها است و در قسمت بالای تصویر، ستون مهره‌ها قرار گرفته. در سگ، کراس‌ها یا بازوهای دیافراگم کاملاً به بدنه‌ی ستون مهره‌ها چسبیده‌اند. اما در گربه در اثر خطای دید، انگار کراس‌های دیافراگم به بدنه‌ی ستون مهره‌ها نچسبیده‌اند. زیرا در گربه ریه‌ها تا ستون مهره‌ها کشیده نشده‌اند و به نظر می‌رسد که کراس‌ها به ستون مهره‌ها نرسیده‌اند.



❖ سن دام بر اساس حضور یا عدم حضور خطوط رادیولوسنت صفحات رشد

رویت خط رادیولوسنت صفحات رشد به معنای باز بودن آن‌ها و نابالغ بودن دام است. منظور از بالغ یا نابالغ بودن دام، بلوغ جسمی است و نه جنسی. بلوغ جنسی در انسان و حیوانات، زودتر از بلوغ جسمی است. یعنی ممکن است در یک خانم در سن 20 سالگی صفحات رشد باز باشد، ولی در سن 10 سالگی بالغ جنسی شده باشد. این روند در آقایان با تاخیر بیشتر در مورد بلوغ جسمی و جنسی اتفاق می‌افتد.



❖ جنس دام بر اساس حضور یا عدم حضور Os penis

استخوان پنیس در سگ در تصویر مشخص شده. Os penis به صورت بارز در سگ نر دیده می‌شود. اما در گربه‌ی نر معمولاً دیده نمی‌شود. اما در گربه‌های نری که وزن زیادی (مثلاً بالای 3.5-4 کیلو) دارند، ممکن است Os penis دیده شود. خصوصاً اگر رادیوگراف با کیفیت گرفته شود. (در این ترم، فرض را بر این بگذارید که در گربه‌ی نر دیده نمی‌شود).

○ نشانه‌های غیرطبیعی رادیوگرافی

بعد از تعیین ناحیه و حالت گماری و سن و جنس و نوع دام، باید نشانه‌های غیرطبیعی رادیوگرافی تشخیص داده شود. در رادیوگراف باید با الگوهای زیر به دنبال نشانه‌های غیرطبیعی باشید :

1) تغییر در تعداد : مثل تعداد استخوان‌های متاتارس

2) تغییر در اندازه

3) تغییر در شکل عضو : مثلاً تغییر شکل کلیه از لوبیایی به کروی

4) تغییر در موقعیت : مثلاً تغییر موقعیت روده‌ها از شکم به قفسه‌ی سینه

5) تغییر در محدوده یا حاشیه‌ی عضو : مثلاً واکنش‌های پریوستی در اطراف استخوان و ایجاد ناهمواری

6) تغییر در دانسیته یا اپسیتی عضو

7) تغییر در قابلیت رویت یا عدم قابلیت رویت عضو

8) از دست دادن فعالیت طبیعی: مثلاً در حالت عادی باید روی هم کلپس و خوابیده باشد. اما ممکن است در رادیوگراف متسع و باز باشد.

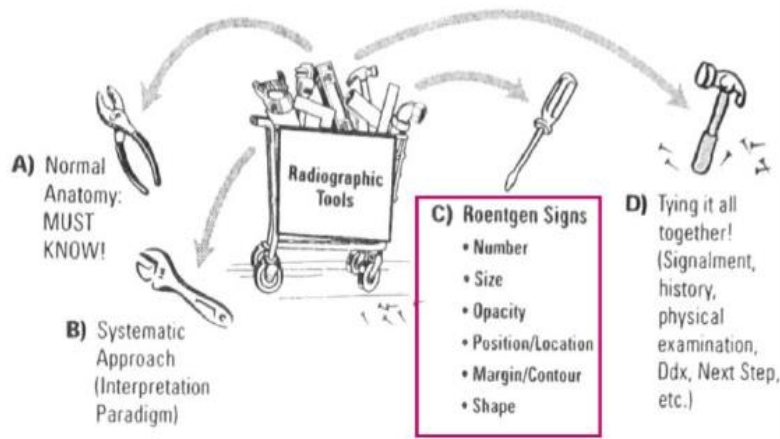
برای تفسیر خوب یک رادیوگراف نیازمند یک جعبه ابزار هستید که شامل موارد زیر است :

1) دانستن Normal anatomy

(2) رادیوگراف را سیستماتیک بخوانید و قدم به قدم پیش بروید.

(3) به نشانه‌های غیرطبیعی رادیولوژی (Roentgen sign) توجه کنید. تعداد، اندازه، اپسیتی، موقعیت، محدوده و شکل ارگان‌ها توجه کنید.

(4) بعد از قرار دادن این موارد در کنار هم، بر اساس تاریخچه، شکایت صاحب دام و ارزیابی بالینی به تشخیص‌های تفریقی برسید و در نهایت به این



مرحله برسید که بدانید برای قدم بعد و رسیدن به تشخیص قطعی باید چه کاری انجام دهید. به عنوان دامپزشکان عمومی زمانی موفق خواهید بود که بتوانید این قدم‌ها را تا تشخیص قطعی جلو ببرید.

در تصویر تغییر در شکل را می‌بینید. دست کج شده. بنابراین یک شکستگی در ناحیه اتفاق افتاده.



در تصویر، استخوان Radius و مفصل کارپ اسپ را می‌توانید ببینید. استخوان باید هموار باشد. اما در ناحیه‌ی مشخص شده تغییر در محدوده‌ی کورتکس استخوان در سطح caudal استخوان Radius ایجاد شده.



Accessory carpal bone

در تصویر، شکل سر و گردن استخوان فمور طبیعی نیست. در تصویر شکستگی تیپ 1 salter harris دیده می‌شود که دقیقاً از محل صفحه‌ی رشد جدا شده است و یک physeal separation اتفاق افتاده. (تغییر در شکل)



شکستگی

در تصویر روبرو، تغییر در محدوده یا حاشیه و تغییر در دانسیته دیده می‌شود. در داخل استخوان اپسیتی کاهش پیدا کرده و در بیرون استخوان، محدوده به هم ریخته. در تصویر moth-eaten، permeative و geographic osteolysis دیده می‌شود. سایت واکنش‌ها به سایت بدخیمی‌های اولیه‌ی استخوان می‌خورد.



در تصویر روبرو، تغییر در محدوده یا حاشیه‌ی عضو دیده می‌شود. در تصویر می‌بینید که محدوده‌ی کلیه‌ی سالم هموار است و محدوده‌ی کلیه‌ی غیر سالم ناهموار است. برای گرفتن رادیوگراف روبرو، از تکنیک IVP یا Intravenous pyelography استفاده شده است.



در تصویر روبرو تغییر در دانسیته یا اپسیتی عضو را مشاهده می‌کنید. ریه‌ها در حالت عادی باید هوادار باشند و سیاه و رادیولوسنت دیده شوند. اما در تصویر سمت چپ، قلب آنقدر بزرگ شده است که اپسیتی قفسه‌ی سینه را افزایش داده.



در تصویر کوچک شدن اندازه‌ی کلیه دیده می‌شود. همچنین سنگ‌های ادراری در کلیه و مثانه دیده می‌شوند. (تغییر در اندازه)



سنگ ادراری

کلیه ی طبیعی

کلیه ی کوچک شده

در تصویر End stage renal disease و کوچک شدن اندازه‌ی کلیه دیده می‌شود که با فلش زرد نشان داده شده. (تغییر در اندازه)



در تصویر روبرو نیز تغییر در اندازه و بزرگ شدن طحال دیده می‌شود. شبیه به یک توپ بزرگ با اپسیتی بافت نرم و مایعات، تمام ساختارها را به سمت دیگر هل داده است و روده‌های پر از گاز در سمت راست رادیوگراف دیده می‌شوند.

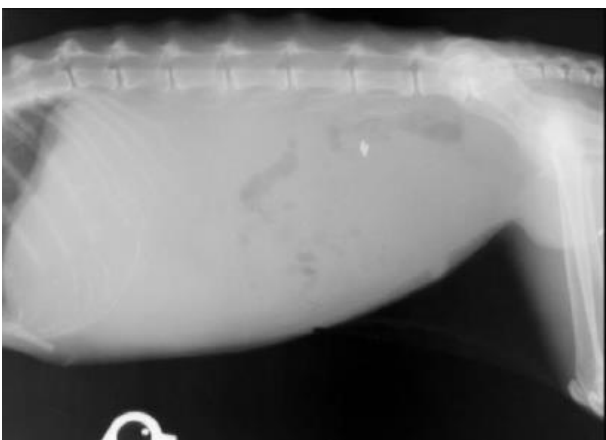


طحال

در رادیوگراف روبرو، تغییر در موقعیت را مشاهده می‌کنید. روده‌های پر از گاز در حالت طبیعی نباید در قفسه‌ی سینه دیده شوند. پس حتماً دیافراگم پاره شده که روده‌ها وارد قفسه‌ی سینه شده‌اند.

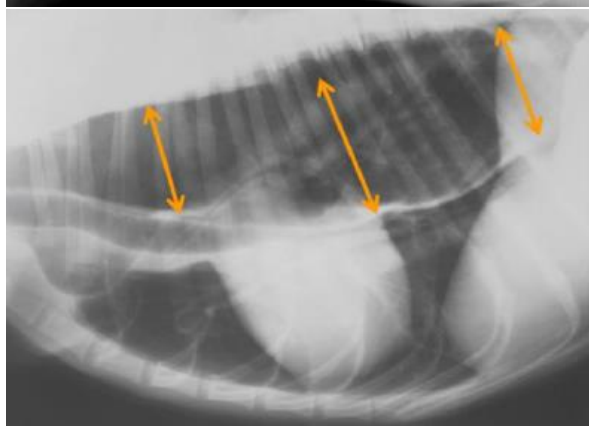


در حالت طبیعی باید به دلیل حضور چربی، بتوانید اجزای حفره‌ی شکم را به خوبی مشاهده کنید. اما در تصویر مقابل نمی‌توانید اجزای حفره‌ی شکم را با مرز مشخص ببینید (تغییر در قابلیت یا عدم قابلیت رویت اعضا). در موارد آسیت یا peritoneal effusion مرز و محدوده‌ی اعضا به خوبی مشاهده نمی‌شوند.





در حالت طبیعی نباید اجزای مدیاستن قدامی در رادیوگراف دیده شوند. اگر این اجزا دیده شوند، غیر طبیعی است. این پدیده تحت تاثیر Pneumomediastinum که حضور هوا در مدیاستن قدامی است، ایجاد شده. (تغییر در قابلیت یا عدم قابلیت عضو)



مری در حالت عادی روی هم خوابیده است و در رادیوگراف دیده نمی‌شود. اگر مری عملکرد خود را از دست بدهد و حرکات پرستالتیک نداشته باشد، به صورت متسع دیده می‌شود. این حالت در مگازوفագوس‌ها دیده می‌شود. (از دست دادن فعالیت طبیعی)

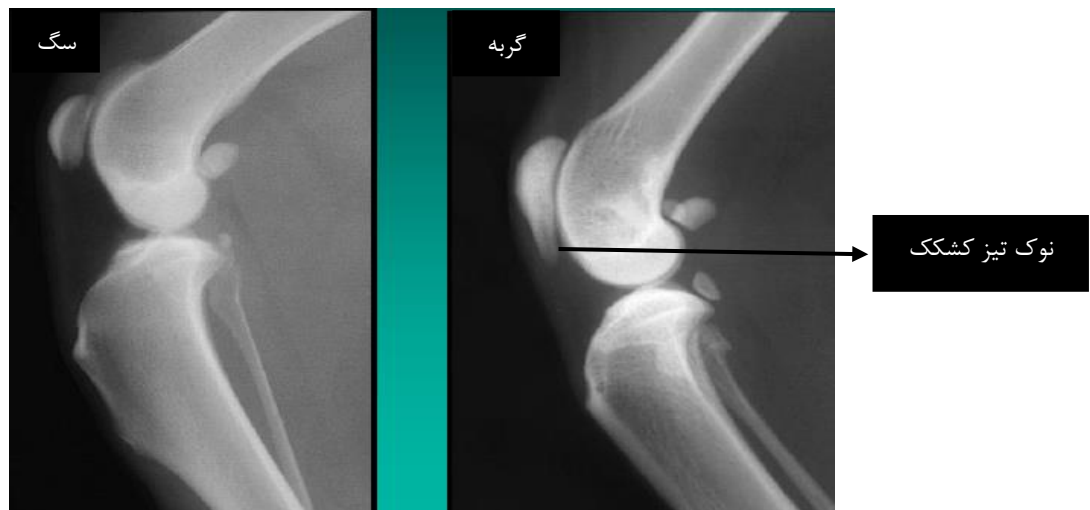


در تصویر تغییر در تعداد انگشتان در گربه‌ی نابالغ دیده می‌شود. صفحه‌ی رشد در استخوان Radius و Ulna مشخص شده. صفحه‌ی رشد در استخوان Ulna، V شکل نیست. بنابراین رادیوگراف از گربه گرفته شده. به افزایش تعداد انگشتان، پلی داکتیلی گفته می‌شود. در تصویر، گربه به جای داشتن 5 متاکارپ، 6 متاکارپ دارد. (تغییر در تعداد)

○ تشخیص سگ و گربه

❖ تفاوت در شکل استخوان Patella

نوک استخوان Patella در گربه تیز و شبیه به کلاه لبه‌دار است (تصویر راست). هم سگ و هم گربه Fabella دارند.



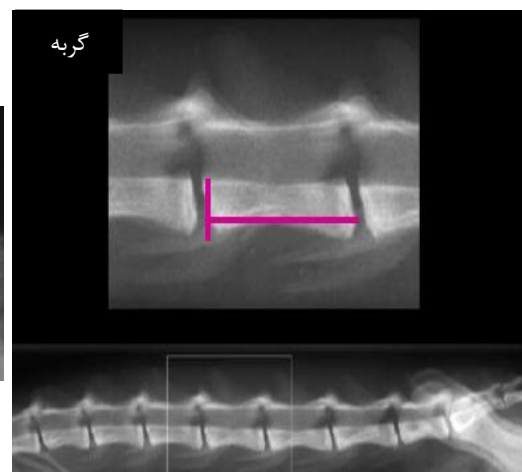
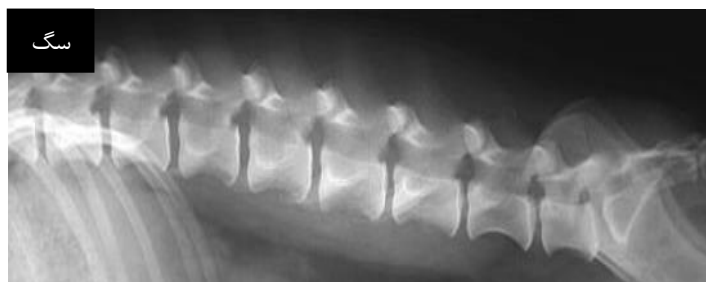
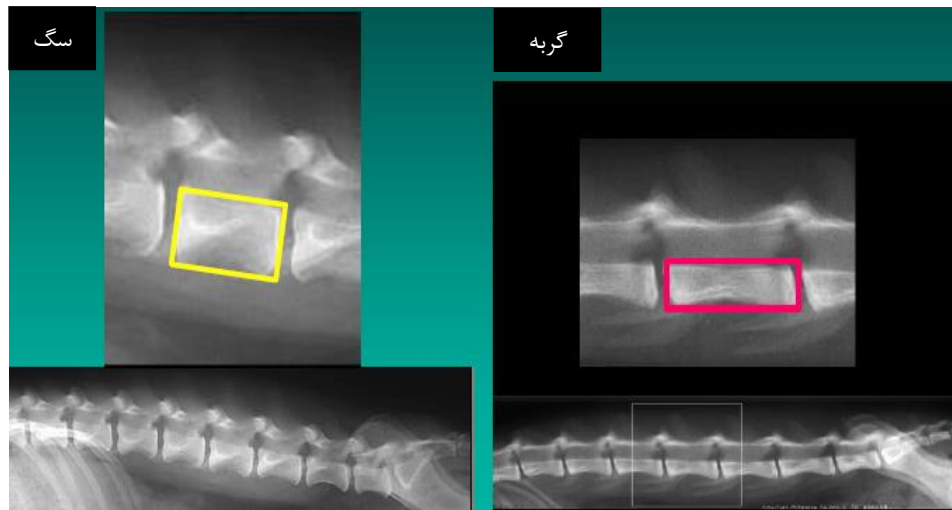
❖ تفاوت در شکل استخوان لگن

در گربه، بال‌های استخوان Ilium به جوانب انحراف پیدا نمی‌کند. اما در سگ، بال‌های Ilium به جوانب انحراف پیدا می‌کند. همچنین طول بدنه‌ی مهره‌های کمری در گربه نسبت به سگ کشیده‌تر است.



❖ تفاوت در طول بدنه‌ی مهره‌های کمری

در سگ و گربه، 7 مهره‌ی کمری وجود دارد. طول بدنه‌ی مهره‌های کمری در گربه، کشیده‌تر است. (7 مهره‌ی گردنی، 7 مهره‌ی کمری و 13 مهره‌ی سینه‌ای)



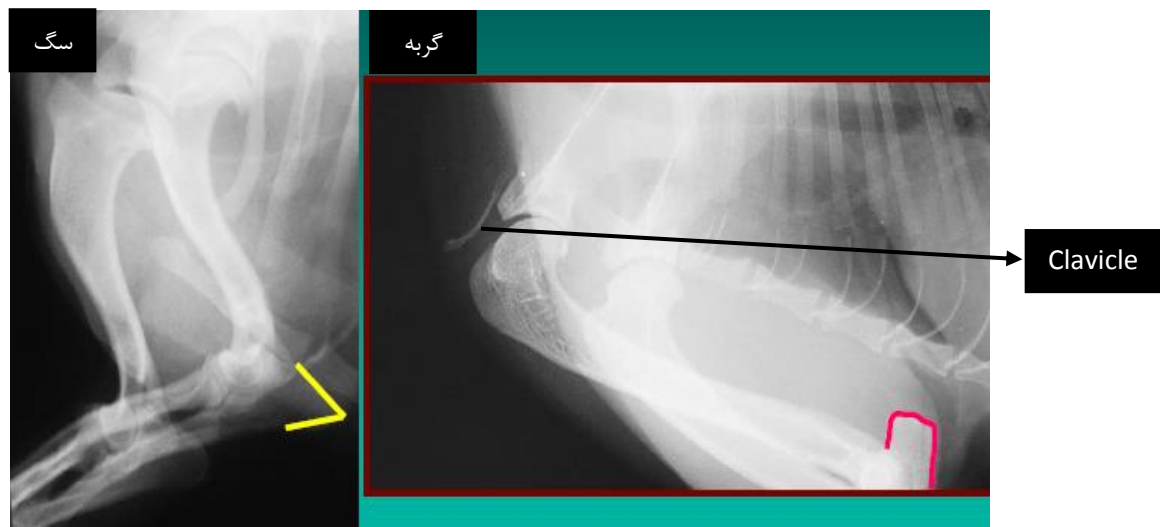
❖ صفحه‌ی رشد استخوان Ulna

در تصویر صفحه‌ی رشد باز V شکل استخوان Ulna در سگ نابالغ در سمت چپ دیده می‌شود. اما صفحه‌ی رشد باز دیستال استخوان Ulna در گربه خطی است.

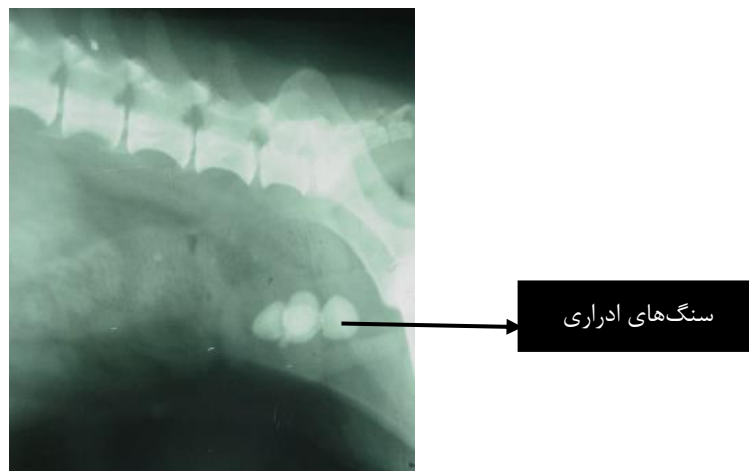


در گربه Clavicle دیده می‌شود. اما در سگ Clavicle تپیک نیست. بنابراین می‌گوییم در سگ Clavicle دیده نمی‌شود. در بعضی از نژادهای بزرگ به صورت نقطه‌ای دیده می‌شود. پس اگر ساختار Clavicle را در thoracic girdle یا اندام حرکتی قدامی دیدید، نشان دهنده‌ی گربه سان بودن حیوان است.

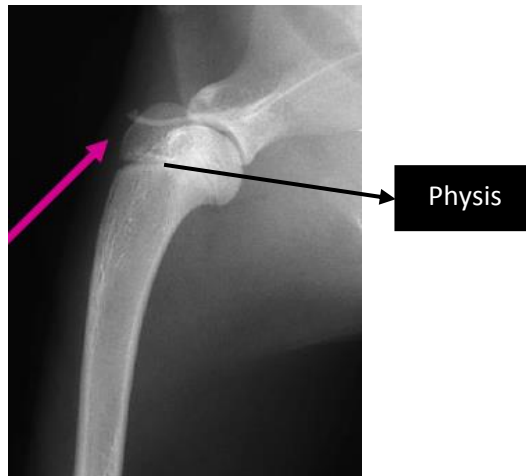
در تصویر Olecranon tuberosity را در گربه به شکل 4 گوش می‌بینید که با خط قرمز مشخص شده. اما در سگ نوک تیز است و با خط زرد مشخص شده.



رادیوگراف زیر از سگ گرفته شده. چرا که بدنه‌ی کهره‌های کمری به کشیدگی گربه نیست. سنگ‌های ادراری در داخل مثانه دیده می‌شود و در رادیوگراف Os penis دیده نمی‌شود. بنابراین سگ ماده است. دقت کنید که سنگ‌های ادراری درشت نیز می‌تواند نشانه‌ی ماده بودن باشد.

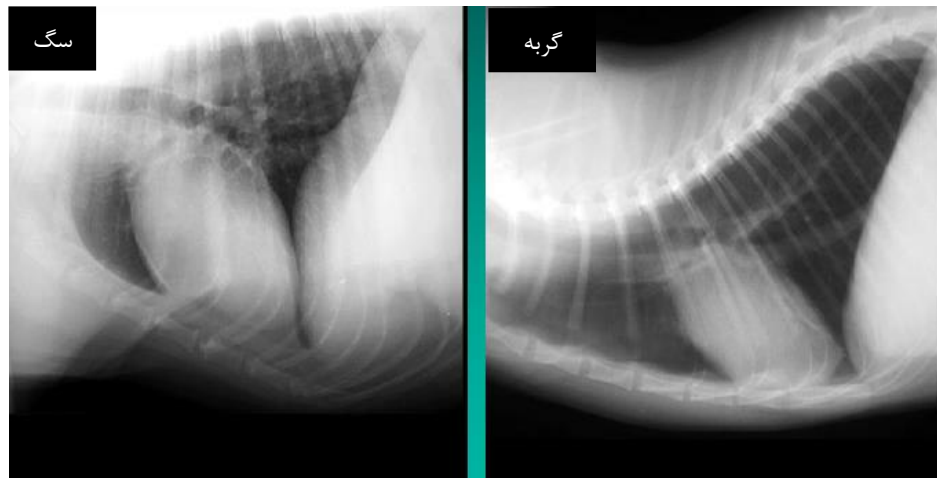


رادیوگراف زیر مربوط به گربه است. زیرا در استخوان Clavicle دیده می‌شود.

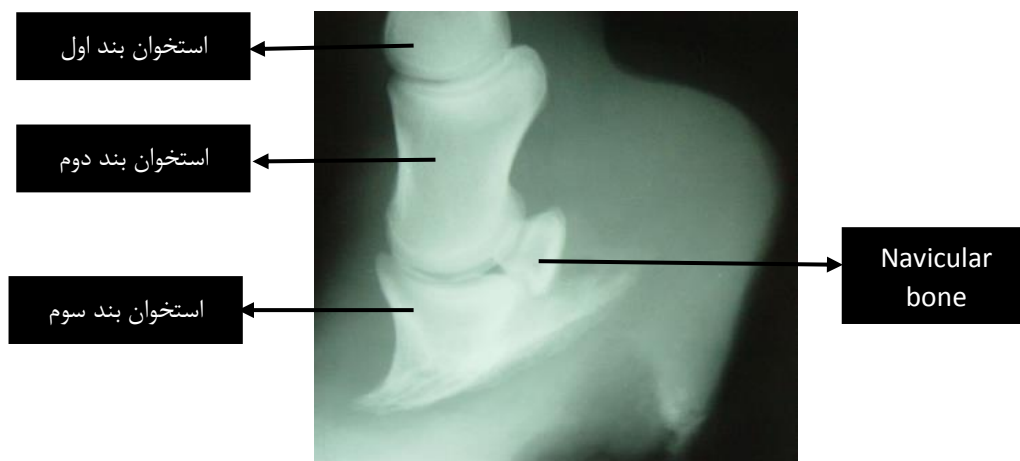


❖ تفاوت در شکل مدخل ورودی قفسه‌ی سینه

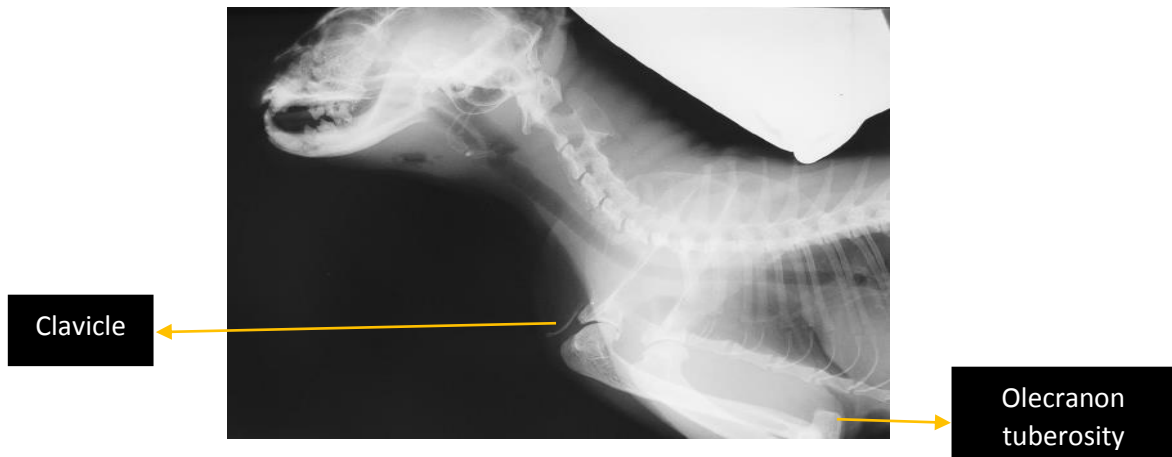
مدخل قفسه‌ی سینه در گربه نسبت به سگ تنگ‌تر است. در گربه به نظر می‌رسد که کراس‌های دیافراگم تا انتها کشیده نشده.



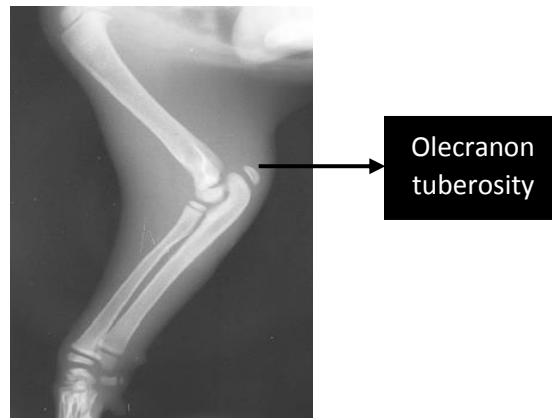
رادیوگراف زیر از دیستال اندام حرکتی یک تک سمی گرفته شده. کیس دچار chronic laminitis است که استخوان بند سوم آن شبیه چوب اسکی شده است (Ski tip sign).



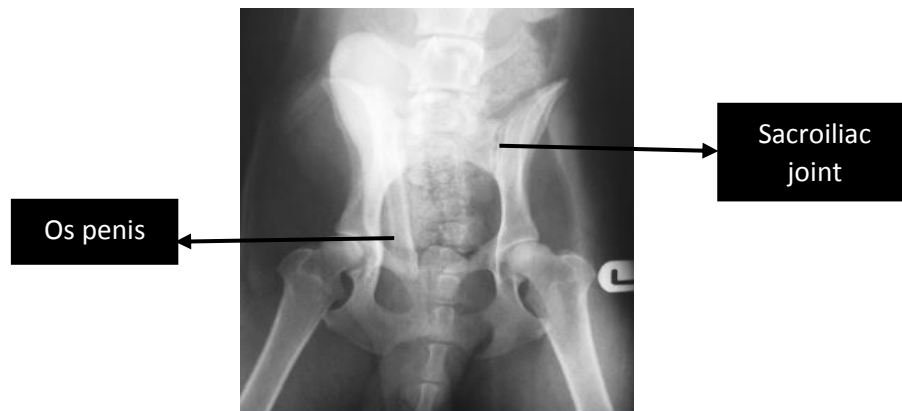
رادیوگراف زیر از یک گربه گرفته شده. استخوان clavicle دیده می‌شود. همچنین tympanic bullae دارای تیغه‌ی استخوانی است. olecranon tuberosity نوک تیز نیست. همچنین مدخل قفسه‌ی سینه تنگ است.



در تصویر دست گربه‌ی نابالغ را می‌بینید. رادیوگراف پا نیست زیرا ساختار مشخص شده Patella نیست. زیرا Patella باید در قدام و سمت چپ باشد. همچنین ساختار استخوان Fibula نازک‌تر از ساختار استخوانی تصویر است. olecranon tuberosity را در تصویر می‌بینید که هنوز فیوز نشده. فیز دیستال استخوان Ulna باز است.



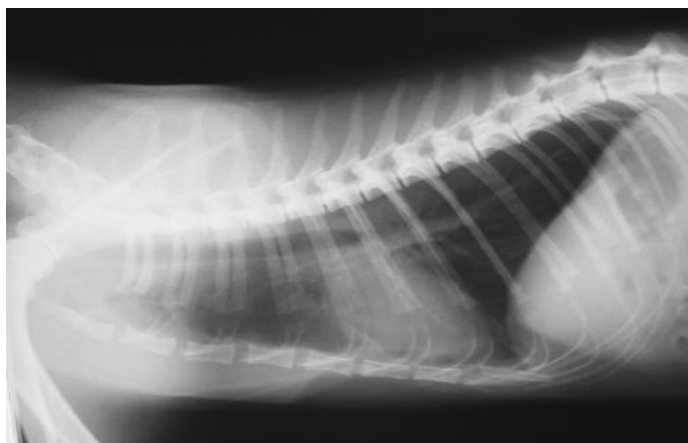
رادیوگراف زیر سگ است. زیرا بال‌های استخوان Ilium به اطراف مایل است. همچنین Os penis در رادیوگراف دیده می‌شود. مارکر سمت چپ در سمت راست ما قرار گرفته. یعنی تصویر درست قرار داده شده. افزایش اپسیتی به دلیل بافت نرم Prepuce است. مفصل بین استخوان ساکروم و ایلئوم را با شکستگی اشتباه نگیرید.



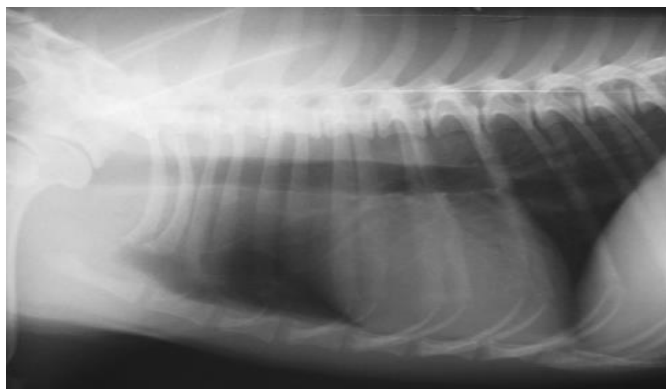
رادیوگراف زیر از گربه گرفته شده. چرا که بدنه‌ی مهره‌های کمری کشیده هستند. همچنین بال‌های استخوان ایلئوم به جوانب منحرف نیستند و به اصطلاح حالت پروانه‌ای شکل ندارد.



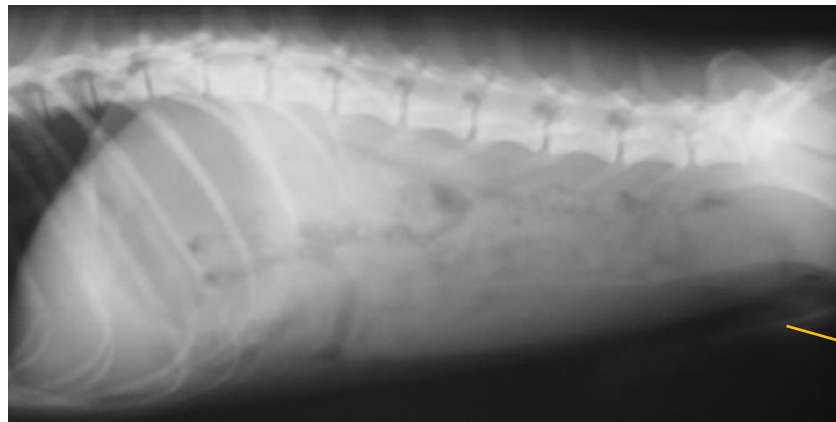
رادیوگراف زیر از گربه گرفته شده. چرا که به نظر می‌رسد کراس دیافراگم تا انتها نرفته و شکل مدخل ورودی قفسه‌ی سینه تنگ است.



رادیوگراف زیر از سگ گرفته شده.



رادیوگراف زیر از سگ گرفته شده. چرا که ساختار Os penis در تصویر دیده می‌شود.



Os penis

رادیوگراف زیر از سگ گرفته شده. زیرا مدخل قفسه‌ی سینه بازتر است و کراس‌های دیافراگم تا انتها آمده.

