

جلسه ۱: مقدمه و تولید اشعه X

اولین نفری که به طور اتفاقی به علم رادیولوژی کمک کرد آقای رونتگن بود. زمانی که با صفحات فلورسانس کار می کرد به صورت اتفاقی توانست از دست همسرش یک عکس تهیه کند و در یک مانیتور مشاهده کرد. در آن زمان اسمش را رادیولوژی از طریق اشعه ایکس گذاشتند. امروزه رادیولوژی علمی است که شامل ۵ تکنیک است و فقط در یک مورد از اشعه ایکس استفاده می شود :

Computed Tomography (CT)-

nuclear medicine-

ultra sound-

magnetic resonance imaging-

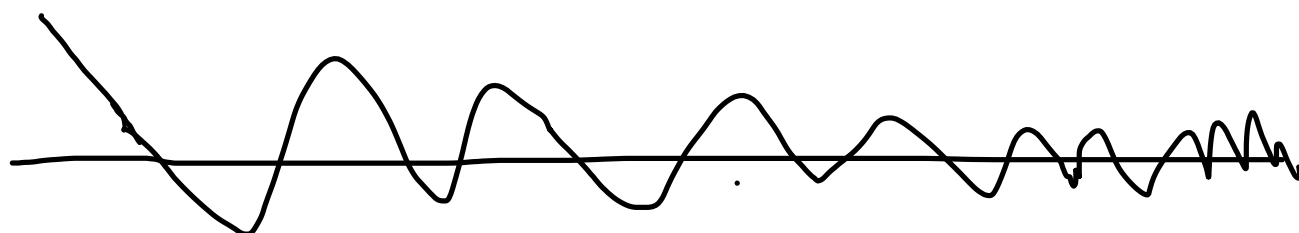
radiology-

تشخیص بیماری ها توسط یک روش تصویربرداری را تصویربرداری تشخیصی گویند نه رادیولوژی.

در این ترم به رادیولوژی می پردازیم و می خواهیم به ۴ سوال پاسخ بدهیم : ۱- چگونه اشعه ایکس تولید کنیم؟ ۲- چگونه آن را کنترل کنیم؟ ۳- وقتی به بدن ما خورد چه می شود؟ ۴- وقتی به فیلم خورد چه می شود؟

علم فیزیک کمک می کند تا قوانین را مشخص کنیم و این قوانین در تمام جهان هستی ثابت و صادق است. کل جهان از ۲ بخش تشکیل شده است : ماده + انرژی

انرژی همان امواج الکترومغناطیس است و همه این طیف با سرعت نور حرکت می کند. می دانیم هر ماده ای که با سرعت نور حرکت کند به انرژی تبدیل می شود.



انرژی کمتر-طول موج
بیشتر

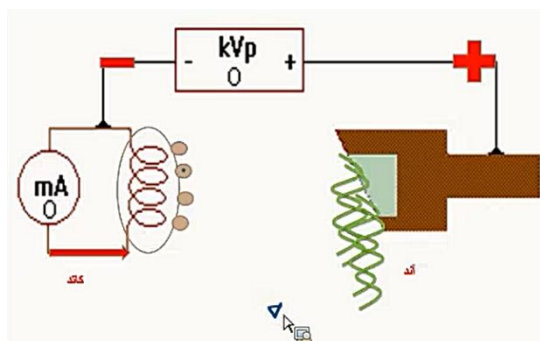
انرژی بیشتر-طول موج
کمتر

همه این ها یک طیف هستند و از هم جدا نیستند و هرچه به سمت راست می رویم انرژی بیشتر و طول موج کمتر می شود. اما سرعت همه این طیف مساوی و برابر است.

برای ۲ تا از این طیف ها در بدن خود detector داریم : نور مرئی (چشم) - گرما (پوست) . فرق احساس گرما با سوختن در مصرف اکسیژن است و در سوختن هم امواج الکترومغناطیس تولید می شود و ما آن را درک می کنیم. اشعه ایکس بعد از طیف ultra violet قرار دارد و برای ما قابل درک نیست و در بدن هیچ detector ای ندارد.

اشعه ایکس در حالت عادی وجود ندارد و حاصل تولید بشر است ولی اشعه گاما مربوط به هسته اتم است.

نحوه تولید اشعه ایکس : اگر ما یک الکترون را به وسیله شتابدهنده پرتاب کنیم و در سر راه این الکترون چیزی سرعتش را بگیرد اضافی این انرژی به صورت اشعه ایکس از دست می رود. برای تولید اشعه ایکس باید الکترون تولید کنیم. سیم شهری همان الکترون جاری است که ۲ سوراخ دارد یکیش جریان الکترون دارد و دیگری خالی از الکترون است و قطب مثبت را تشکیل می دهد.



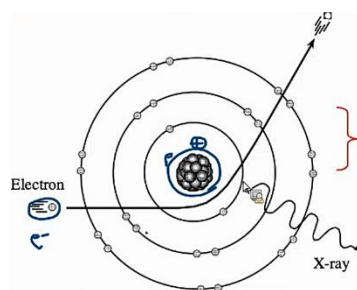
کاتد: این جریان را از یک سیم پیچ با مقاومت بالا عبور می دهیم که به علت اصطکاک و گرمای تولید شده الکترون ما در سطح سیم قرار می گیرد و کنده می شود.

آند: برای کندن و پرتاب شدن این الکترون ها به همان قطب مثبت تری نیاز داریم.

پس ما از اختلاف پتانسیل در سیم شهری استفاده می کنیم و این اختلاف پتانسیل موجب حرکت پرتاب الکترون ها از سمتی به سمت دیگر می شود در طی این فرآیند اشعه ایکس تولید می شود. اتم از هسته و الکترون ها تشکیل شده است و الکترون ها در لایه های مختلف اطراف هسته در حرکت هستند (ساختار بوهر) . اگر ما یک الکترون را با سرعت به سمت هسته پرتاب کنیم ۲ حالت وجود دارد :

۱- پدیده ترمزی یا Bremsstrahlung :

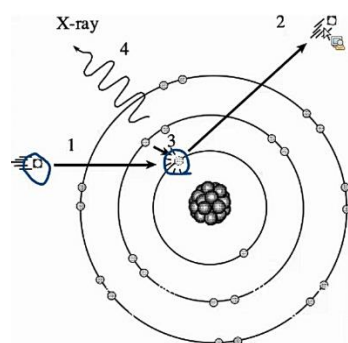
اگر الکترون از کنار هسته عبور کند به علت کشش و جاذبه آن با هسته همانند یک ترمز عمل کرده و این اختلاف سرعت تولید اشعه ایکس می کند. هرچه هسته بزرگتر باشد این اختلاف سرعت بیشتر می شود و اشعه ایکس با



کیفیت تر و پر انرژی تری تولید می شود. در ساخت دستگاه هم جنس آند و هم جنس کاتد مهم است که اول اینکه بتوانند گرمای تولید شده را تحمل کنند و دوم اینکه آند هسته های بزرگی داشته باشد. یکی از بهترین متریال ها تنگستن است.

عوامل تاثیر گذار : ۱-جرم هسته ۲-الکترون با چه شتابی پرتاب شود که با تغییر اختلاف پتانسیل می توان سرعت الکترون را تغییر داد ۳-میزان فاصله اش از هسته (هرچه دور تر میزان انحراف کمتر و تولید اشعه X با انرژی کمتر)

۲-تولید اشعه X اختصاصی یا characteristic :



با پرتاب الکترون به مدار های الکترونی نزدیک شده و به یک الکترون در مدار برخورد کند و آن را به بیرون پرتاب می کند. حالا الکترون از دست رفته با یک الکترون از مدار بالاتر جایگزین می شود که سرعت بیشتری دارد و این اختلاف سرعت موجب تولید اشعه X می شود. به این علت به آن اختصاصی گویند چراکه اشعه ایکس تولید شده معلوم است ولی در مورد قبلی معلوم نیست.

الکترون اگر سرعتش گرفته شود امواج الکترومغناطیس تولید می شود اما در تیوب اشعه X به علت زور زیاد هسته و شتاب زیاد الکترون اشعه X تولید می شود (۰.۱ درصد) و مابقی امواج تولید شده (۹۹.۹ درصد) به صورت گرما است. بنابراین مدیریت گرما بسیار مهم است.

ما در کاتد تولید الکترون می کنیم و با تاباندن آن روی آند تولید اشعه X می کنیم. دور تیوب یک شیشه است که در اطراف تنگستن ما اکسیژن وجود نداشته باشد و از سوختن آن جلوگیری کنیم. یعنی داخل شیشه را یا خلا می کنیم و یا پر از یک عنصر خنثی مثل نیتروژن می کنیم. معمولاً خرابی دستگاه به علت ترک خوردن شیشه و سوختن تنگستن است. ما دو سر سیم دستگاه را به برق شهری وصل می کنیم و می توانیم آمپر و جریان را با قرار دادن یک مقاومت سر راه جریان کنترل کنیم. با تغییر میلی آمپر ما هم تعداد الکترون و هم تعداد فوتون اشعه X را تغییر می دهیم. برای مثال اگر جریان را زیاد کنیم مقاومت، گرما افزایش می یابد و در نتیجه تعداد الکترون های آماده کننده شدن افزایش پیدا می کند و در نهایت تعداد فوتون های اشعه X زیاد می شود. عامل دیگر زمان است. اگر ما زمان گرم شدن را زیاد کنیم هم گرما زیاد می شود و هم تعداد فوتون های اشعه X.

پس ما با کنترل زمان و میلی آمپر می توانیم بر تعداد الکترون اثر بگذاریم. (تاثیر روی کمیت اشعه X) با کنترل اختلاف پتانسیل می توانیم شتاب الکترون را تغییر دهیم و روی قدرت اشعه X اثر بگذاریم. (تاثیر روی کیفیت اشعه X) البته با تغییر اختلاف پتانسیل تعداد الکترون کنده شده هم تغییر می کند. پس هم کیفیت و هم کمیت اشعه X تغییر می کند.

ترانسفورماتورهای افزاینده به کار رفته در دستگاه اختلاف پتانسیل برق شهری را به کیلو ولت (اختلاف پتانسیل مورد نیاز دستگاه) می رسانند.

برای دستگاه های بزرگ تر از برق سه فاز (سه آمپر یا جریان همزمان) استفاده می شود چون که میلی آمپر بیشتری نیاز دارند.

هدف ما تولید اشعه X یکنواخت و قابل کنترل است و ما همیشه نمی خواهیم که اشعه X پر قدرت تولید کنیم مثلا در عکس برداری از پرنده و همستر اگر قدرت این اشعه زیاد باشد همه آن از بدن پرنده عبور می کند و عکسی تولید نمی شود. بنابراین ما به هر دو طیف اشعه X (کمترین الکترون و بیشترین الکترون) را نیاز داریم تا بتوانیم هم عکس با کیفیتی بگیریم و هم کمترین آسیب را بزنیم.

انواع آند : ۱- دوار : برای مدیریت گرما و قابلیت بالاتری برای عکس گرفتن دارد ۲- ثابت



معمولا در دستگاه های پرتابل و متحرک از آند ثابت و در دستگاه های ثابت از آند دوار استفاده می کنند.

جلسه ۲: برخورد اشعه به بدن و فیلم

در جلسه ی قبل گفته شد ؛ با افزایش میلی آمپر/زمان گرمای سیم پیچ را افزایش می یابد و در نتیجه تعداد الکترون هایی که در سطح سیم پیچ قرار می گیرند را افزایش یافته که در نهایت تعداد فوتون هایی که جدا می شوند را افزایش می یابد در نتیجه روی کمیت تاثیر گذار است.

✓ سوال امتحانی: چه چیزی کمیت اشعه X را افزایش می دهد؟ time and mA

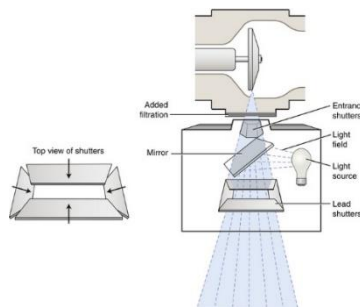
قدرت یا شتاب اشعه X پرتابی بستگی به اختلاف پتانسیل دارد که به کمک دستگاه میزان kV را تنظیم می کنیم.

$$\lambda = \frac{hc}{eV} \quad \text{یا} \quad \lambda = \frac{hc}{m_0 c^2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{V}{V_0}} \right) \quad \text{فرکانس} \times \text{ثابت پلانک} \times c^2$$

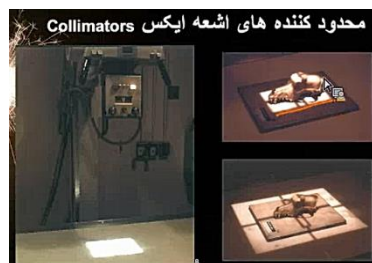
افزایش کیلو ولت موجب افزایش تعداد و قدرت اشعه X می شود که در نتیجه افزایش مکش الکترون و کیفیت اشعه است.

دور آند و کاتد شیشه ای تعبیه شده است و داخل آن خلا یا یک گاز inert وارد می شود و بر روی این کولیج یک لایه روغن قرار می گیرد و در دور کولیج قابی از سرب قرار می گیرد تا اشعه X واگرایی تولید شده در محیط پخش نشود و فقط از سوراخ مد نظر یا دیافراگم خارج شود.

در پشت آند عنصر هادی وجود دارد که موجب انتقال گرمای تولیدی به روغن جهت خنک سازی می شود چراکه طی این فرآیند بیش از ۹۰٪ گرما تولید می شود.



قبل از تاباندن اشعه X باید محدوده را مشخص کنیم . اشعه X مرئی نیست پس باید از لامپی در دستگاه استفاده کنیم تا محدوده ی تابیدن اشعه را برای ما مشخص کند. به کمک دیافراگم می توان محدوده تابش را محدود کرد.



محدوده تابش باید حداقل باشد و فقط باید محدوده ی مدنظر ما را در برگیرد. چالش اساسی تکنسین تشکیل تصویر مناسب با حداقل آسیب است و برای حداقل آسیب باید حداقل میزان اشعه تولید شود.

دستگاه های پرتابل آند ثابت دارد و در ایران عمدتاً در کلینیک های دام کوچک

از این نوع دستگاه استفاده می شود و همچنین در دام های بزرگ برای سهولت تصویر برداری از این نوع دستگاه استفاده می شود.



در گذشته دستگاه هایی تحت عنوان mobile بودند که ژنراتور آنها قابل حمل بود و آند دوار داشتند در حال حاضر در بازار موجود نیست. در بیمارستان های صحرایی کاربرد داشتند اما به علت تولید اشعه های پر قدرت و عدم رعایت سرب کوبی و security به تدریج منسوخ شدند.

برخی دستگاه ها به جای قرار گرفتن روی زمین روی سقف set up می شوند و تیوب و کاست مقابل آن از سقف پایین آمده و ارتفاع متناسب با حیوان (اسب) تنظیم می شود. تصویربرداری از اسب به صورت ایستاده است و خواباندن و پوزیشن دادن اسب دشوار است.

برای تولید اشعه X الکترون را به اتم تابانندیم و در نتیجه ی آن، یا الکترون از نزدیک هسته عبور می کرد و منحرف می شد و یا با یک الکترون در مدار داخلی برخورد می کرد و الکترون کنده شده با الکترون مدار بالاتر جایگزین می شد.

حال درباره ی برخورد اشعه X با اتم صحبت می کنیم.

(۱) **Coherent** : در صورت برخورد اشعه X با الکترون مدار خارجی، اگر زور اشعه X به الکترون نرسد و نتواند الکترون را از مدار خارج کند، در اثر برخورد انرژی الکترون کمی افزایش می یابد و در هنگام برگشت گرما آزاد می کند. به همین دلیل در فرآیند تولید اشعه X و برخورد آن با جسم یا متریال تولید گرما داریم.

همیشه یک طیفی از اشعه X تولید می شود و اگر به صورت نمودار رسم شود زنگوله ای می شود و قدرت اشعه بسته به اینکه الکترون از کجا عبور کند متفاوت است. با بالا بردن kV زنگوله به سمت راست می رود. می توان با گذاشتن فیلتر هایی اشعه تولیدی را یکنواخت تر کرد اما همیشه طیفی از اشعه تولید می شود. گوشه های نمودار زنگوله ای که قدرت و میزان کمتری دارد coherent را تولید می کنند.

Coherent در تصویر برداری اهمیت زیادی ندارد.

انرژی امواج الکترومغناطیس بر حسب الکترون ولت یا کیلو الکترون ولت است که معادل کیلو ولت می باشد.

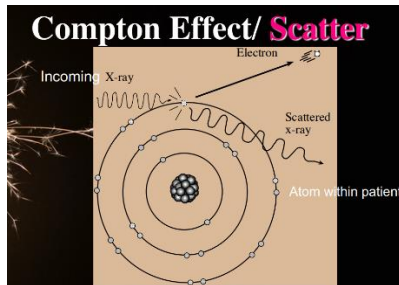
اسپایک هایی روی نمودار زنگوله ای دیده می شود که نشان دهنده ی تولید اشعه X اختصاصی است.

تنگستن دو لایه دارد مدار خارجی و داخلی در نتیجه دو اسپایک روی نمودار دیده می شود و اگر ماده ای دیگر با لایه های بیشتر بود تعداد بیشتری دیده می شد.

بیشترین حجم تولید اشعه X، ترمزی است.

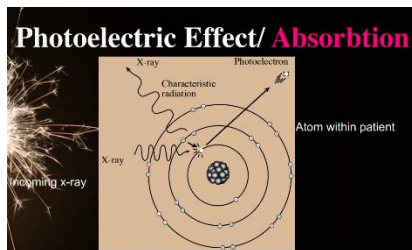
با افزایش mA ارتفاع قله نمودار تغییر نمی کند بلکه دامنه افزایش می یابد.

با افزایش kV تعداد (دامنه نمودار) و ارتفاع قله افزایش می یابد.



۲) پدیده انحراف / **campton / scattering** : در صورتی که زور اشعه X زیاد باشد (اشعه های وسط نمودار) در اثر برخورد با الکترون مدار خارجی ، الکترون موجود در مدار را به بیرون پرتاب می کند و این اشعه چون انرژی زیادی از دست نداده است به مسیر خود ادامه می دهد اما منحرف می شود. کمپتون پدیده ی مهمی است.

در پدیده کمپتون اشعه X منحرف می شود و این اشعه منحرف شده ممکن است آسیب زا باشد همچنین یک الکترون آزاد یا رادیکال آزاد تولید می کند که می تواند خطر آفرین باشد.



۳) **Photoelectric** یا پدیده جذب: اشعه X پر قدرت به یک الکترون از مدار داخلی برخورد می کند همه ی انرژی اشعه X صرف کنندن این الکترون می شود در نتیجه یک الکترون آزاد و یک عنصر یونیزه تولید می شود. در نتیجه ی کنده شدن الکترون لایه داخلی خالی می شود پس الکترون لایه ی بالایی پایین می آید و در نهایت اشعه X اختصاصی تولید می شود. اهمیت این پدیده در یونیزه کردن عنصر و تولید اشعه X اختصاصی است.

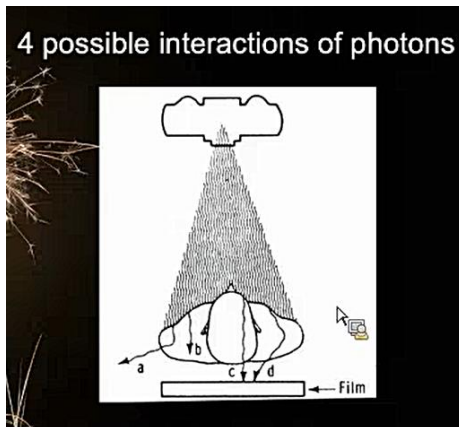
به دلیل کم بودن این پدیده می توان از آن چشم پوشی کرد.

آلومینیوم اشعه X اختصاصی را حذف می کند به همین دلیل بر روی کاست یک لایه آلیاژ آلومینیوم قرار می گیرد.

در صورت برخورد اشعه X با هر متریالی (اتم) دو رخداد مهم ایجاد می شود : **کمپتون و فوتوالکتریک**

۴) احتمال آخر عدم برخورد اشعه X به متریال و عبور مستقیم آن است.

4 possible interactions of photons



- a برای کسی که حیوان را نگه داشته است مضر است چراکه منحرف شده و به فرد برخورد می کند به همین دلیل به کمک پوشش های سربی (تیروئید بند و ایپرون و دستکش سربی و عینک سربی) این برخورد را محدود می کنند.
- d یا scatter برای تشکیل تصویر مضر می شود و تصویر را مه آلود می کند .
- اشعه b,c برای تشکیل تصویر روی کاست لازم است چراکه برای ایجاد تصویر نیاز است بخشی عبور کند و بخشی توسط بدن جذب شود.

وقتی اشعه به بدن برخورد می کند تولید رادیکال آزاد می کند این رادیکال آزاد تولیدی ممکن است روی نوکلئوتید های DNA تاثیر بگذارد و موجب جهش در ساختار DNA شود. این جهش در سلول هایی که میوز و میتوز در آن ها رخ می دهد حائز اهمیت است در نتیجه ارگان هایی که واجد این شرایط اند مهم است که با اشعه برخورد نداشته باشند. ارگان هایی مثل قلب و مغز ازین جهت از اهمیت کمتری برخوردار اند. ارگان هایی مثل تیروئید ، بیضه ها ، تخمدان ها ، بافت اندوتلیوم رحم و روده ها و مغز استخوان هایی که بافت استخوانی نازک دارند (استخوان هایی با بافت استخوانی ضخیم مثل هیومروس مانع عبور scatter میشود) که دائما در حال میوز یا میتوز اند و در معرض خطر اند را با پوشش های سربی می پوشانیم مثلا از دستکش های سربی استفاده می شود تا مانع برخورد اشعه X با استخوان های انگشت شود یا تیروئید بند برای محافظت از تیروئید به کار می رود و همچنین ایپرون (apron) که برای محافظت از اندام های داخلی مثل روده ها ، گناد ها و... به کار می رود.

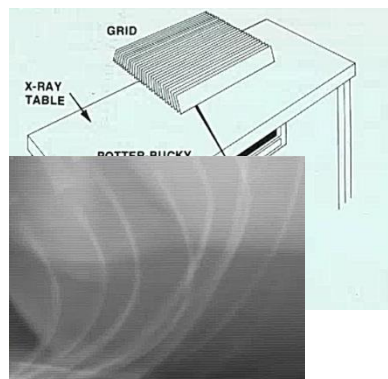
ورود افراد باردار به اتاق اشعه ممنوع است چراکه جهش در نوزاد موجب سقط یا malformation می شود و ریسک خیلی بالایی دارد.

ورود بچه های زیر ۱۸ سال که در حال رشد اند (مخصوصا به دلیل مغز استخوان و تیموس فعال) هم به اتاق اشعه ممنوع است.

در صورت پوشش کامل بدن با محافظ های سربی خطری ما را تهدید نمی کند.

Detector هایی تحت عنوان film badge وجود دارد که میزان اشعه برخوردی را detect می کند. اگر میزان اشعه از حداقل کمتر باشد احتمال آسیب به شدت کاهش می یابد.

در خارج نگه داشتن حیوان توسط صاحب دام ممنوع است چراکه صاحب دام آموزش ندیده است پس نمی تواند حیوان را به درستی حالت گماری کند و یا به درستی محافظت از خودش را انجام دهد در نتیجه حالت گماری توسط تکنسین ها ، رزیدنت ها و رادیولوژیست ها انجام می شود.



Grid: به صفحات جذب کننده scatter گفته می شود.

برای کنترل اشعه scatter تولیدی که به فیلم برخورد می کند و موجب مه آلود شدن تصویر می شود از grid که در میز یا table به کار رفته است استفاده می شود. Grid صفحات نازک سربی است که به موازات اشعه برخوردی قرار می گیرد تا اشعه های منحرف شده یا کج به این صفحات برخورد کند و با کاست برخوردی نداشته باشد.

خط هایی روی تصویر وجود دارند این خط ها به دلیل وجود grid روی تصویر ایجاد می شوند.

Bucky: به حرکت دادن صفحات grid جهت عبور اشعه گفته می شود.

موقع تاباندن اشعه گاهی این صفحات تکان می خورند تا اشعه های X که مستقیم تابانده شده اند و به این صفحات می خورند هم توانایی عبور داشته باشند و با کاست برخورد کنند.

کنترل scatter:

- اگر انرژی افزایش پیدا کند کمپتون کاهش می یابد اما اگر از یک حدی (به طور مثال $kV=120$) بالاتر برود کمپتون رخ نمی دهد.
- اگر حجمی که بدن در آن قرار می گیرد کمتر باشد (با تنظیم دیافراگم) کمپتون کمتر رخ می دهد.

برای کاهش کمپتون، کنترل قبل از تصویر کفایت می کند و نیازی به افزایش انرژی نیست.

پدیده فوتوالکتریک به عدد اتمی بستگی دارد پس هر چه عدد اتمی بیشتر باشد پدیده فوتوالکتریک افزایش می یابد چراکه احتمال برخورد افزایش می یابد. $(\frac{E}{Z})^3$

با تنظیم آمپر زمان و ولتاژ تلاش می کنیم عکس با کیفیت داشته باشیم اما scatter زیادی تولید نکنیم یا عکس بدون خط داشته باشیم اما فوتوالکتریک هم به اندازه ی کافی داشته باشیم.

فیلم های تصویر برداری دو نوع اند: (۱) آنالوگ (۲) دیجیتال

عموم تصویربرداری در ایران دیجیتال است.

انسان ۵ detector دارد :

(۱) چشم که نور مرئی (بخشی از امواج الکترومغناطیس) را شناسایی می کند.

(۲) پوست که گرما (بخشی از امواج الکترومغناطیس) را شناسایی می کند.

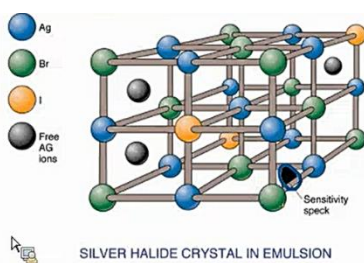
(۳) گوش که صوت (لرزه) را detect می کند. لرزه یعنی متریالی یک حرکت را در واحد زمان تکرار کند. اگر چیزی مثل تراپازون ۲۰-۲۰۰ بار در ثانیه بلرزد گوش ما توانایی شنیدن آن را دارد. برخی حیوانات توانایی شنیدن ۲-۳ بار در ثانیه را دارند به همین دلیل متوجه وقوع زلزله می شوند برخی دیگر ارتعاشات بالا مثل التراسوند را می شنوند مثل همستر ها که موقع سونوگرافی برای شنیدن صدای پراب وحشت زده می شوند.

(۴) لمس که فشار یا مولکول های نزدیک به هم احساس می کنیم.

(۵) گیرنده های شیمیایی موجود در زبان و بینی که موادی مثل اسید، شکر یا بوی بنزین را شناسایی می کنند.

اگر تمامی این حواس که مربوط به یک فرد می باشد را شبیه سازی کنیم و در اتاقی دیگر اعمال کنیم امکان تفريق فرد از شبیه ساز نیست. تا به حال علم توانایی شبیه سازی و انتقال دو مورد از این حواس را داشته : نور و صدا (سمعی و بصری)

ماهیت آنالوگ و دیجیتال در انتقال تصویر و صدا است.



حال برای انتقال تصویر از طلقی استفاده می شود و به طور مثال روی آن عناصر Ag^+ ، I^- و Br^- قرار داده می شود. می دانیم زمانی که Ag^+ الکترون بگیرد و به Ag تبدیل شود و به رنگ سیاه در می آید. در طی برخورد اشعه X به متریال (ید یا برم) یک الکترون آزاد تشکیل می شود این الکترون با Ag^+ تشکیل یک نقطه سیاه بر روی تصویر می دهد. عملکرد عکس ها و تلوزیون های قدیمی هم به این صورت بوده است.

این یون ها را به صورت کریستال هایی در می آورند و سطح فیلم را به آن آغشته می کنند.

عناصر دیگر هم به این صورت اند به طور مثال اگر NaI باشد ، یون سدیم وقتی الکترون می گیرد و خنثی می شود سبز رنگ می شود.

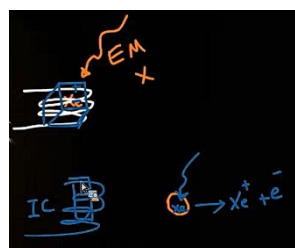
آنالوگ و دیجیتال:

اگر فیلم را به صورت فیزیکی دست بگیریم و جابه جا کنیم یا به کسی نشان دهیم ، فیلم **آنالوگ** است.

در گذشته صدا را به یک لرزه سنج متصل می کردند و این لرزه سنج را روی یک صفحه پلاستیک نرم شده قرار می دادند این لرزه سنج خلل و فرجی بر روی این صفحه ایجاد می کرد پس از اتمام کار برای خوانش این صفحه، سوزنی روی آن قرار می گرفت که در اثر حرکت آن در این خلل و فرج صدا تولید می شد (گرامافون) در طی این فرآیند تبدیل به ماهیت فیزیکی صورت می گیرد پس به آن **آنالوگ** گفته می شود.

فرض می کنیم یک باکس شیشه ای با قابلیت عبور امواج مغناطیسی حاوی گاز زنون داریم پس از تابش امواج الکترومغناطیس به آن یونیزه می شود و یک الکترون آزاد تولید می کند.

قانون فارادی: اگر درون یک سیم پیچ آهنربا قرار داده شود ، در سیم پیچ جریان الکتریکی القا می شود. (جهت جریان الکتریکی در جهت شست دست راست است) یا بالعکس اگر دور یک جسم رسانا سیم پیچ حاوی جریان برق پیچیده شود آن جسم تبدیل به آهنربا می شود.



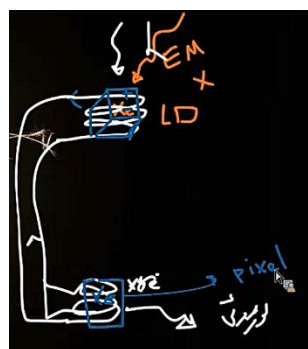
حال دور باکس سیم پیچ می کشیم و به آن اشعه می تابانیم، در سیم پیچ جریان القا می شود. اگر نوری به باکس تابیده نشود جریانی القا نمی شود به این تعریف صفر و یک گفته می شود.

به هر یک از این باکس ها فوتودیود گفته می شود که **detector** نور اند.

در سطح کاست دیجیتال بسته به رزولوشن (به طور مثال 256×256) عدد فوتودیود قرار گرفته است. به این باکس ها **voxel** هم گفته می شود و صرفا حاوی زنون نیست و می تواند شامل ترکیبات دیگری باشد.

این **voxel** ها در کاست **detector** اشعه X اند و در دوربین ها **detector** نور مرئی اند.

به کمک استفاده از این باکس ها فرآیند را دیجیتال کردیم به معنی "فرآیند رفتن و نرفتن الکترون"

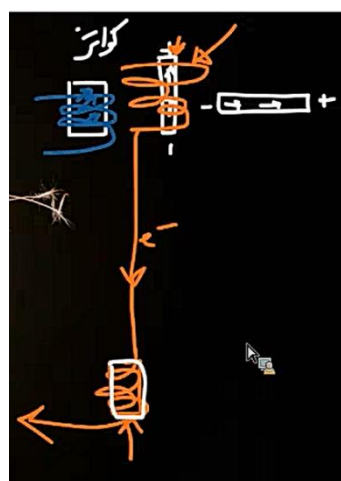


حال اگر سیم متصل به سیم پیچ اطراف **voxel** را به یک باکس دیگر حاوی گاز زنون وصل کنیم ، جریان این باکس را تبدیل به آهنربا می کند حال این آهنربا مجددا نور مرئی تولید می کند. باکس دوم در مانیتور دیجیتال قرار می گیرد. به باکس دوم **pixel** گفته می شود. طی این فرآیند تصویر به کمک سیم انتقال پیدا کرده است و نیازی به انتقال فیزیکی فیلم نیست به این فرآیند تصویربرداری **دیجیتال** گفته می شود.

اگر عکس رادیولوژی را زوم کنیم نقطه های سیاه و سفیدی می بینیم که نشان دهنده باکس ها یا پیکسل های اشاره شده در بالا می باشد.

اشعه X به بدن تابیده می شود بخشی از این اشعه از بدن عبور می کند و به فیلم برخورد می کند و تولید الکترون می کند این الکترون تولید شده در کاست ذخیره می شود وقتی کاست به دستگاه reader منتقل شد دستگاه یکی یکی این voxel ها را می خواند و از آن الکترون می گیرد و در ادامه یکی یکی بر روی مانیتور نمایش داده می شوند.

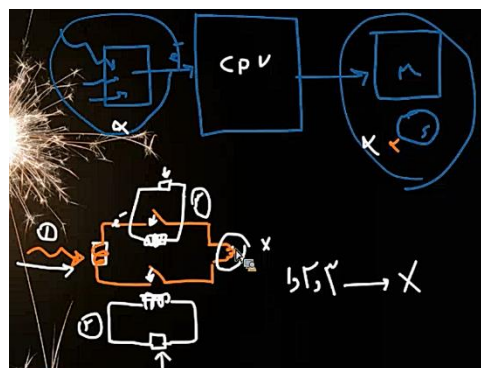
انتقال صدا:



عنصری به نام کوارتز در طبیعت وجود دارد که خود آهنربا است اما کج است اگر فشرده شود میدان های مغناطیسی آن صاف شده و با پیچیدن سیم پیچ به دور آن تبدیل به آهنربا می شود. اگر عنصر کوارتز را در برابر صدا یا لرزه قرار دهیم الکترون تولید می کند (میکروفون) و اگر در ادامه سیم به سیم پیچ دور یک عنصر کوارتز دیگر برسد الکترون تولید شده در سیم موجب تاثیر بر کوارتز و تولید لرزه و صدا می شود (بلندگو)

در سیستم های دیجیتال خود سیستم الکترون تولید می کند و نیازی به جریان برق برای الکترون ندارد بلکه از برق برای موارد دیگر مثل سیستم خنک کننده و یا در مواردی که الکترون تولید شده را ذخیره می کنیم و در ادامه نیاز به الکترون جدید داریم و ... استفاده می شود.

اگر به یک دیود زنون نور مرئی یا اشعه X تابیده شود و الکترون تولید شود در ادامه سیم را به یک سویچ و در ادامه به یک سیم رشته ای یا لامپ وصل کنیم در صورت باز بودن سویچ اتفاقی رخ نمی دهد. حال اگر در محل



سویچ یک سیم پیچ حاوی میله که به یک عنصر کوارتز متصل است قرار دهیم و این عنصر کوارتز را بلرزانیم کوارتز الکترون آزاد می کند و لامپ روشن می شود در این جا مدار دوم مثل کلید کیبورد عمل می کند و با فشردن کلید یک اکشن رخ می دهد.

به زبان نرم افزار یعنی اگر a, b آنگاه c

حال اگر در مقابل این سویچ قبلی سویچ دیگری قرار دهیم و در محل سویچ سیم پیچی قرار دهیم که به یک بلندگو وصل می شود در این حالت اگر نور به دیود تابیده شود و

دکمه a,d (دو سویچ موجود در مدار) را بزنیم هم صدا تولید می شود هم نور یا به جای بلندگو یک لامپ پرنور قرار دهیم در این صورت اگر دکمه a را فشار دهیم نور کم داریم و اگر دکمه d را فشار دهیم لامپ نور زیاد خواهیم داشت.

به این صورت می توان فرآیند دیجیتال را تغییر داد.

میلیون ها از این سویچ ها و سیم پیچ ها در CPU قرار دارد.

ساده ترین کامپیوتر ها رادیوترانزیستور های قدیمی اند ، این کامپیوتر ها پس از اتصال به برق و گرم شدن آهنربا و تولید الکترون شروع به کار می کردند. بعد از این کامپیوتر ها، ماشین حساب ها کامپیوتر های ساده ای اند به طوری که ۱۰ و ۲ آنگاه ۳ و چراغ عدد ۳ بر روی نمایشگر ماشین حساب روشن شود. سخت افزار سیم پیچ و مدار و نرم افزار باز و بسته کردن سویچ های مدار است.

Memory:

الکترون تولید شده در مدار باید در جایی ذخیره شود تا امکان استفاده از آن در آینده وجود داشته باشد.

۸ عدد لوله از جنس کربن که هر کدام حاوی یک گلوله کوچک آهنی (Fe^+) می باشند ، را کنار هم قرار می دهیم. به هر یک از این لوله های بیت گفته می شود و به ۸ عدد از این لوله ها یک بایت گفته می شود. الکترون تولید شده را قبل از نمایش در سیستم از کنار این لوله ها عبور می دهیم به طوری که در مقابل هر یک از لوله ها یک سیم پیچ قرار می گیرد ، Fe^+ از پایین لوله به سمت بالا (سمت الکترون) می آید و الکترون می گیرد و به Fe تبدیل می شود الکترونی از کنار لوله کناری رد نمی شود پس Fe^+ جا به جا نمی شود. به این فرآیند هم صفر و یک گفته می شود.

۸ لوله کنار هم قرار دادیم به این دلیل که زبان کامپیوتر ۸ تایی است. عددی قراردادی است که بتوان به راحتی برنامه ها را ترجمه کرد.

حال برای استفاده از این الکترون ذخیره شده در memory یک سیم پیچ در پایین لوله قرار می دهیم و در آن جریان برق برقرار می کنیم به این صورت الکترون ذخیره شده را از memory برمی داریم.



لزوما برای انتقال الکترون احتیاج به سیم نیست می توان یک سیم پیچ را به دور یک voxel پیچید و الکترون در آن جریان پیدا می کند و امواج الکترومغناطیس تولید می شود در طرف دیگر آنتنی قرار می دهیم که این امواج را detect کند و الکترون تولید کند به این صورت الکترون به صورت wireless جا به جا می شود.

رزولوشن فیلم تصویربرداری باید متناسب با رزولوشن مانیتور باشد چرا که کیفیت عکس باید به خوبی منتقل شود به طور مثال اگر رزولوشن کاست ۲۵۶×۲۵۶ باشد مانیتور ۱۲۸×۱۲۸ برای نشان دادن کیفیت تصویر مناسب و کافی نیست.

بخش عملی:

میزان آمپر و کیلو ولتی که به دستگاه داده می شود به انواع دستگاه ، نو و کهنه بودن دستگاه ، میزان کارکرد لامپ دستگاه و ... بستگی دارد.

سیستم آنالوگ :

- فیلم خام در تاریک خانه درون کاست قرار می گیرد و پس از اشعه دادن نیاز به ظهور و ثبوت دارد و اگر در حین اشعه دادن حیوان حرکت کند فیلم دیگر قابل استفاده نیست و باید این روند دوباره طی شود.
- تاریک خانه با نور قرمز روشن می شود تا از سوختن فیلم جلوگیری شود.
- ظهور و ثبوت به دو صورت دستی و دستگاهی انجام می شود.

سیستم دیجیتال:

- سیستم های دیجیتال نیازی به تاریک خانه ندارند.
- در رادیوگرافی دیجیتال اگر عکس over/under expose شده باشد با تغییرات نرم افزاری در سیستم و مانیتور قابل اصلاح می باشد مگر اینکه شرایط خیلی بالا یا پایین باشد در این صورت باید عکس دوباره تکرار شود.

CR: اگر از (CR (computed radiography استفاده شود پروسه خواندن فیلم کاست توسط دستگاه و انتقال روی مانیتور را دارد و اگر حیوان در حین اشعه تکان خورده باشد پس از اسکن عکس مشخص می شود و همچنین کاست باید توسط دستگاه erase شود تا بتواند دوباره اشعه را ثبت کند پس نیاز به چند کاست می باشد.

DR: یک flat panel دارد که عملکرد آن با کاست متفاوت است و تصویر بلافاصله بعد از expose روی مانیتور ظاهر می شود و پروسه ظاهر شدن عکس حذف شده است. در CR و آنالوگ در صورت حرکت حیوان باید کاست برداشته می شد و تعویض می شد، این تغییرات به حیوان استرس وارد می کرد و پوزیشن حیوان تغییر می کرد در نتیجه حالت گماری باید تکرار می شد ولی در DR ، flat panel در جای مشخصی تعبیه می شود و در این محدوده تصویر برداری می شود و در صورت جا به جایی حیوان نیازی به برداشتن پنل نیست و می توان چند بار پشت هم expose کرد یا برای تصویر برداری از حالت دم و باز دم حیوان می توان دو بار پشت هم expose کرد که یکی از تصاویر دم را نشان می دهد و دیگری بازدم را

دستگاه فلوروسکوپی:

- برعکس دستگاه رادیولوژی که تابش اشعه از بالا به پایین است در این دستگاه تابش اشعه از پایین به بالا می باشد.
- در رادیوگرافی یک لحظه اشعه داده می شود و سپس قطع می شود اما در فلوروسکوپی مادامی که پا روی پدال expose قرار می گیرد اشعه داده می شود.
- محصول رادیولوژی عکس است اما محصول فلوروسکوپی فیلم می باشد.
- در فلوسکوپی حرکت ماده حاجب به سمت بافت یا کلاپس نای بررسی می شود.
- به دلیل تولید اشعه زیاد استفاده از این دستگاه در بسیاری از مراکز منسوخ شده است و به جای آن از CT استفاده می شود در CT از بیهوشی استنشاقی برای حیوان استفاده می شود و نیازی به حضوری تکنسین در اتاق اشعه نیست.

برای خرید و فروش اسب های مسابقه عکس های متعددی از بخش های مختلف بدن گرفته می شود تا سلامت حیوان تایید شود.

جلسه ۳ : عوامل هندسی موثر در تصویر رادیوگرافی

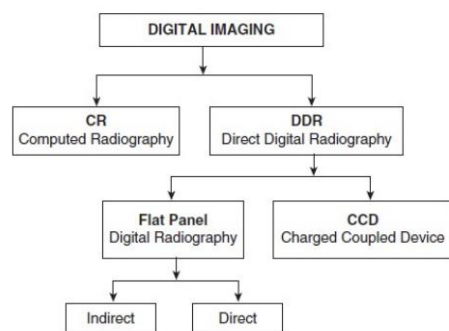


Fig. 2-7 Chart showing the image capture hardware options available in digital imaging.

کاست های تصویر برداری دیجیتال ۲ دسته هستند :

- DDR یا دیجیتال رادیوگرافی مستقیم : بدون نیاز به ریدر Reader
- CR یا دیجیتال رادیوگرافی غیرمستقیم : لزوما نیازمند به Reader

Terminology:

- HIS یا hospital information system :

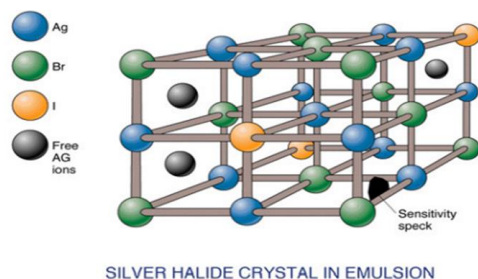
سیستم یا نرم افزاری که داده های نوشتاری مریض را ذخیره میکند. گزارش و مشخصات بیمار مثل تاریخ تولد و ID حیوان، آزمایشها، پزشک معالج، عاظم بالینی، بدهی داشتن یا نداشتن، نحوه پیگیری، زمان مراجعه، داروها و ... در این نرم افزار ذخیره میشود.

- DICOM یا Digital Imaging And Communications in medicine :

فرمت تصاویر دیجیتال است. مشابه فرمت jpg یا tif اما dicom منحصر به تصاویر رادیولوژیست. برای باز کردن فرمت DICOM فقط باید از نرم افزار پزشکی DICOM reader استفاده شود. DICOM غیر قابل تغییر است و با برنامه هایی مثل فتوشاپ قابل اجرا و تغییر و دستکاری نیست. از این فرمت برای CT، MRI، رادیولوژی و سونوگرافی استفاده می شود. برای انتقال تصویر از یک دامپزشک یا پزشک به دامپزشک یا پزشک دیگر فقط باید از فرمت DICOM استفاده شود.

- PACS یا PICTURE archiving and communication system:

نرم افزاری برای ذخیره سازی تصاویر دیجیتالی است که در جاهای مختلف مراکز بیمارستانی اخذ میشوند. در این سیستم داده های his با تصاویر رادیولوژی گرفته شده منطبق جمع بندی ذخیره و ارجو می شوند. با این سیستم دیگر نیازی به ذخیره تصاویر رادیولوژی در کمد نداریم.



در ساختار فیلم های رادیوگرافی امولسیونی از $Ag^+/Br^-/I^-$ وجود دارد که با هم دیگر تشکیل ساختاری کریستال مانند دادند (شکل روبه رو) در ضمن اینکه در بستر و در بین این کریستال ها انیون های آزاد Ag^+ (با رنگ نقره ای) پخش شده است. با برخورد اشعه ایکس با یکی از یون های کریستال و رخداد

پدیده فتوالکتریک الکترون خارج شده با برخورد با انیون های نقره آنها هارا خنثی می کند و در واقع بر روی نقطه های سیاه می شود.البته فیلم رادیوگرافی علاوه بر امواج اشعه ایکس به نور مرئی هم حساس است و اگر فیلم در کاست قرار نگیرد و نور به آن برخورد کند همه فیلم سیاه می شود.

سوال استاد : اگر فیلمی که به یک نقطه ی آن اشعه ایکس برخورد کرده را در تاریک خانه با نور قرمز(کم ترین شدت انرژی را در طیف امواج مرئی دارد و تقریبا تاثیر انچنانی روی فیلم ندارد) از کاست بیرون آورده و آن را رو به رو نوری قرمز مشاهد کنیم آیا لکه سیاه رو فیلم مشاهده می شود ؟

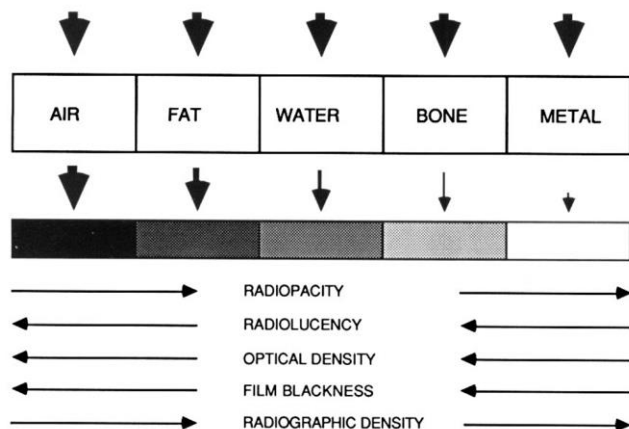
جواب :خیر " از انجایی که لکه های ایجاد شده بسیار ریز هستند (در حد مولکول) تصویر که ایجاد شده تصویری ناواضح یا patent یا مخفی است. در واقع تصویر که در تاریک خانه تشکیل می شود تصویری ناپایدار و ناواضح است واگر در تاریک خانه باز شود و به فیلم نور برخورد فیلم تماما می سوزد.

تصویر که ابتدا تهیه کردیم از آن جایی که در ابعاد مولکولی بوده و صرفا نقاطی سیاه می باشد ناواضح و مخفی است . در همین راستا فیلم را درمایی به نام مایع ظهور یا developer (مایی قلیایی و احیاکننده که پر از الکترون است) قرار می دهیم . نقاط سیاه در قالب کاتالیزور Ag های اطراف به خود جذب می کند و لکه های بزرگ سیاه تشکیل میشود. در واقع تصویر ناواضح با مایع developer واضح و قابل مشاهده می شود اما در این مرحله باز هم اگر نور به آن برخورد کند فیلم می سوزد. در مرحله بعد در جهت پایدار کردن تصویر در تاریک خانه قبل از روشن کردن چراغ فیلم را در مایع ثبوت یا fixer قرار می دهیم در واقع مایع ثبوت همه یون های آزاد در فیلم ($Ag^+/Br^-/I^-$) شست شو می دهد و ریمو می کند در نهایت فقط Ag های صفر باقی می ماند.

قبل از دیجیتال شدن دستگاه ها فرآیند ظهور و ثبوت فیلم به صورت دستی انجام می شد و بعدها از دستگاهی به نام automatic processor استفاده می شد که در تاریک خانه فیلم را وارد دستگاه می کردیم و دستگاه کار ظهور و ثبوت را انجام می داد.

• چشم انسان قادر ب دیدن ۱۰۰ طیف یا توانالیتی از رنگ خاکستری است. در CT scan به این طیف از ۱ تا ۱۰۰۰ عدد داده می شود اما در رادیوگراف قابل تفکیک نیست.

از انجایی که تمایز این ۱۰۰ طیف دشوار است به عنوان استاندارد دانسیته های موجود در رادیوگراف را به ۵ نوع تقسیم می کنند :



- ✓ Metal : سفیدترین
- ✓ Bone یا mineral
- ✓ Water یا بافت نرم : مثانه / قلب
- ✓ Fat
- ✓ Air : سیاه ترین / هوای در ریه

بررسی چند ترم کاربردی:

- ✓ هر چه از سیاهی به سفیدی برویم radiopacity و radiographic density تصویر بیشتر میشود.
- ✓ هر چه از سفیدی ب سیاهی برویم radiolucency تصویر بیشتر می شود.
- ✓ optical density با کاهش دانسیته بیشتر می شود.
- ✓ film blackness سیاهی تصویر بیشتر می شود.
- Radio opacity معادل Radio density است .

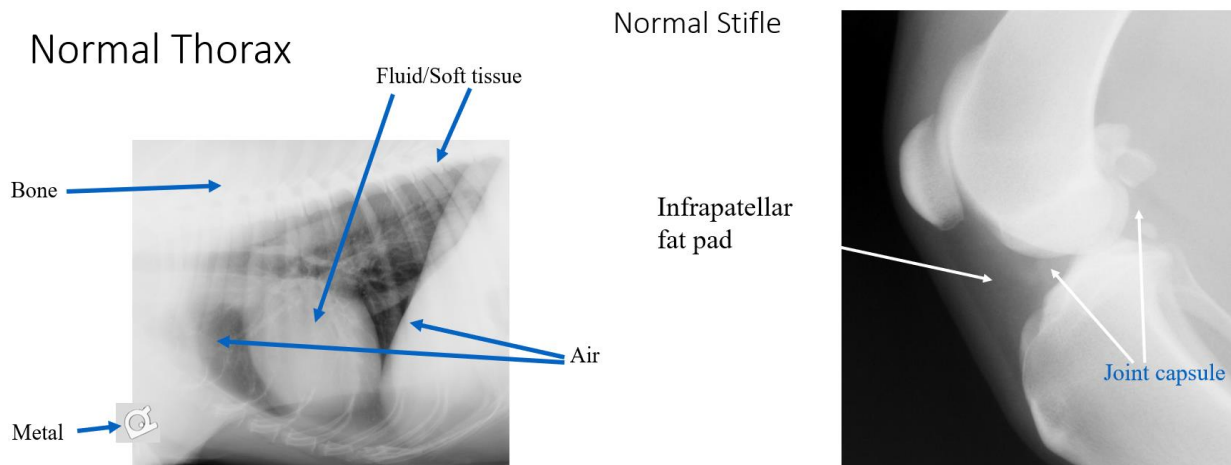
سوال استاد :

ایا فیلم های انالوگ اضافی و بی مصرف شده را کسی خریداری می کند ؟
 بله نقره فروش ها و هر چه فیلم سیاه تر باشد گرون تر می شود چون نقره بیشتری دارد.
 نقره فروش ها محلول ظهور را بخزند یا ثبوت؟
 محلول ثبوت چراکه یون های نقره را از روی فیلم شسته و حاوی نقره است.

رادیوگراف رو به رو:



- سفید ترین بخش رادیوگراف مارکر آن است که دانسیته متال دارد.
- سیاه ترین بخش رادیوگراف هوای اطراف بدن حیوان و داخل ریه ی حیوان است.
- دانسیته ی مثانه بافت نرم است.
- در پریتونئن بین فالسی فرم لیگامنت دانسیته ی چربی دیده می شود.
- قلب و رگ ها دانسیته ی بافت نرم دارند.

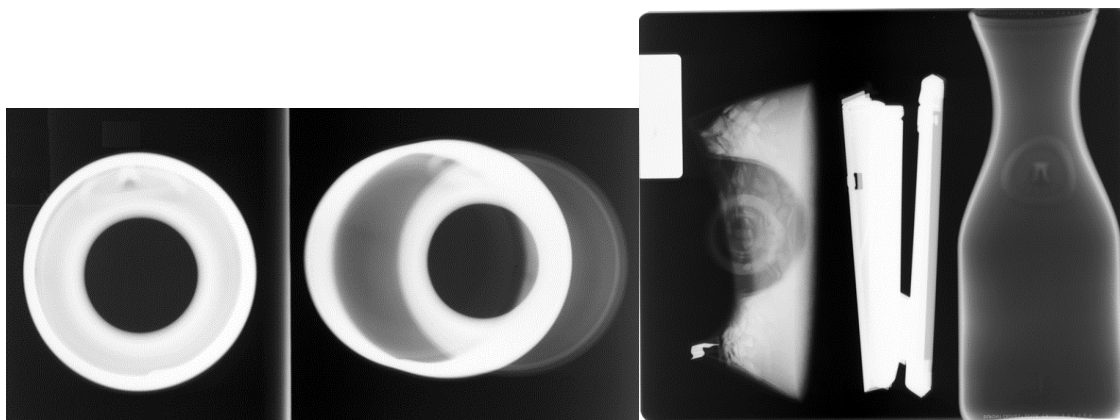


نکاتی که در تصویر برداری باید به آنها توجه کرد:

• مرکزیت اشعه Beam centering

مرکز اشعه بر مرکز ارگانی که می خواهیم از آن رادیوگراف تهیه کنیم (REGION OF INTEREST) منطبق باشد.

در شکل ، هر ۲ رادیوگراف a و b از یک فلاسک تهیه شده اند ولی در a اشعه بر مرکز فلاسک خورده و منطبق بر آن بوده ولی در b نه. تصویر تشکیل شده نهایی نشان می دهد که هرچقدر مرکزیت اشعه بر مرکز ارگان مدنظر ما منطبق باشد ، تصویر نهایی به واقعیت نزدیک تر است.



• بزرگنمایی MAGNIFICATION

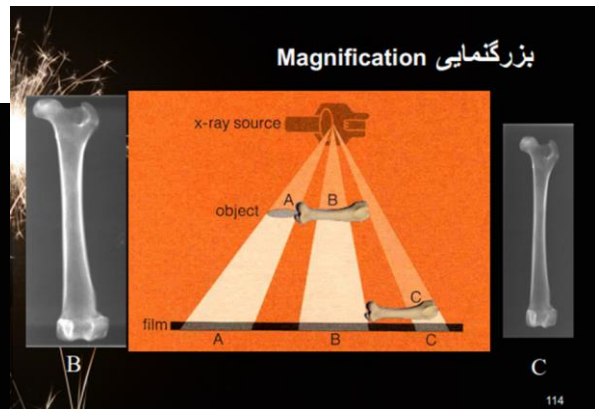
برای کاهش بزرگنمایی و واقعی بودن تصویر :

✓ عضو تا حد امکان به فیلم نزدیک نگاه داشته شود.

✓ Ffd تا حد امکان افزایش داده شود

بزرگنمایی Magnification

- فاصله عضو از فیلم باعث ایجاد بزرگنمایی میشود
- بزرگنمایی = اندازه تصویر تقسیم بر اندازه واقعی عضو
- FFD = فاصله نقطه کانونی لامپ اشعه ایکس تا فیلم



جسم یا ارگانی که می خواهیم از آن عکس برداری کنیم باید تا حد امکان به کاست چسبیده باشد. یعنی از تیوب دور و به کاست نزدیک باشد.

در شکل یکبار نمونه را در موقعیت B و یکبار C قرار می دهیم و می بینیم که در حالت B تصویر بزرگ تر از حالت واقعی خواهد بود و C بهتر است.

هرچقدر ارگان (بافت) به کاست چسبیده تر باشد ، تصویر نهایی تطابق بیشتری با واقعیت دارد و هرچه فاصله بگیرد ، بزرگنمایی Magnification ایجاد می شود.

• بهم ریختگی DISTORTION

اگر ارگان به صورت موازی با کاست قرار نگیرد ، تصویر نهایی دچار بهم ریختگی می شود.

استخوان Femur که می خواهیم از آن عکس برداری کنیم را در حالت A به صورت مورب و در حالت B به صورت کامل موازی با کاست قرار دادیم . طبق تصویر.



- نیم سایه PENUMBRA یا اثر تدریجی لبه EDGE GRADIENT

برای تصویر بهتر باید نیم سایه کاهش پیدا کند:

✓ عضو تا حد امکان به فیلم نزدیک شود.

✓ تا حد امکان فاصله کانون تولید اشعه ایکس تا جسم افزایش یابد.

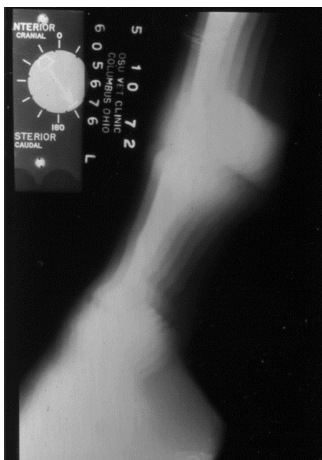
- تا حد از سطح کانونی کوچک استفاده شود .

هرچقدر فاصله ارگان از کاست بیشتر باشد ، پدیده نیم سایه بیشتر اتفاق می افتد و لبه های ارگان در رادیوگراف خیلی Sharp و واضح نخواهد بود.



- ناواضحی حرکت

اگر حیوان ، انسان یا دام در زمان تاباندن اشعه حرکت کند.



فاکتورهای ضروری عکسبرداری :

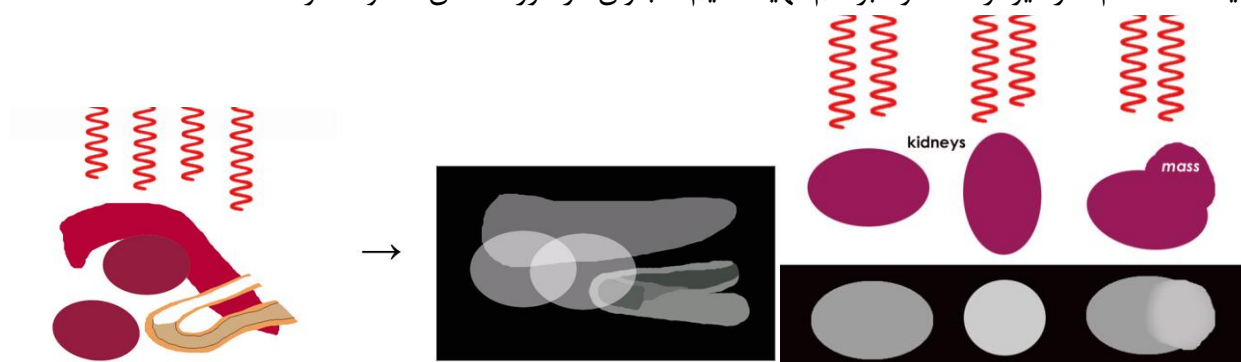
✓ مرکزیت

✓ چسبیده بودن

✓ موازی بوئن

✓ ثابت بودن

باید دست کم ۲ رادیوگراف عمود بر هم تهیه کنیم تا بتوان در مورد عکس قضاوت کرد.



SUMMATION

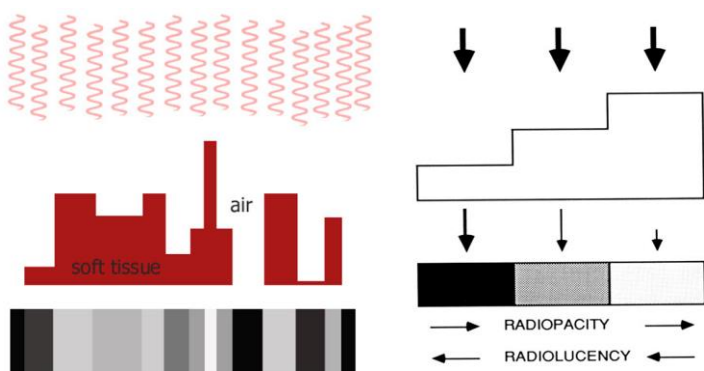
هر چه قطر بیشتر باشد تصویر سفید تر می شود.

در شکل در روده به علت وجود مدفوع ضخیم شده و سفید تر دیده می شود.



موی حیوان اگر خیس باشد از اونجایی که ضخامتش افزایش می یابد در رادیوگراف پدیده WET FER ARTIFACT ایجاد می کند . موی خشک در تصویر دیده نمی شود.

MASS EFFECT



هر جا قطر زیاد شود سفید تر میشود.

RESOLUTION vs CONTRAST

• RESOLUTION:

کاهش RES : کاهش تفکیک رنگی تصویر/ در تصویر رادیوگراف کاهش تعداد طیف های رنگ خاکستری

• CONTRAST:

افزایش CONTRAST : کاهش کلی رنگ خاکستری تصویر و تمایل به سیاه و سفید شدن

به عنوان مثال در ریه به طور ذاتی CONTRAST بالایی داریم به علت وجود هوا و بافت نرم برخلاف محوطه شکمی که بسیاری ارگان های با دنسیتی SOFT TISSUE است و در واقع RESOLUTION بالاتری دارد. در ریه به علت کنتراست ذاتی بالا برای افزایش RES باید تعداد فوتون ها رو بیشتر کنیم (رنگ خاکستری را بیشتر کنیم) برای این منظور میلی امپر و ثانیه را افزایش می دهیم. (نکته : کمیت اشعه ایکس وابسته به میلی امپر و ثانیه است)

افزایش میلی امپر ثانیه ← res بیشتر

کاهش میلی امپر ثانیه ← contrast بیشتر

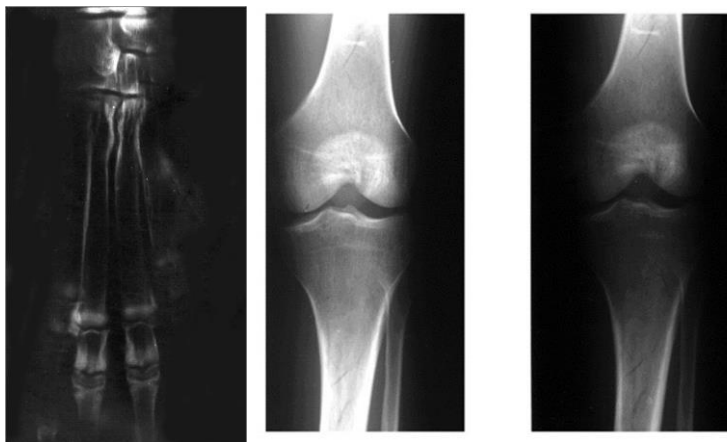
در رادیوگرافی برای تغییرات عکس بیشتر از تغییرات kv استفاده می می کنیم (از اونجایی که kv تغییرات و میلی امپر با هم رابطه عکس دارند) در نتیجه برای res بهتر kv را بالا می بریم و برای res کم تر kv را کاهش می دهیم .

البته تغییرات kv و میلی امپر و بازی بین کنتراست و رزولوشن در رادیوگراف های انالوگ اهمیت دارد . در رادیوگراف های دیجیتال به طور اتوماتیک کنترل دیجیتالی بر روی تصویر داریم. به عنوان مثال برای مشاهده استخوان کنتراست را بالا می بریم و برای مشاهده بافت نرم res رو بالا میبریم .



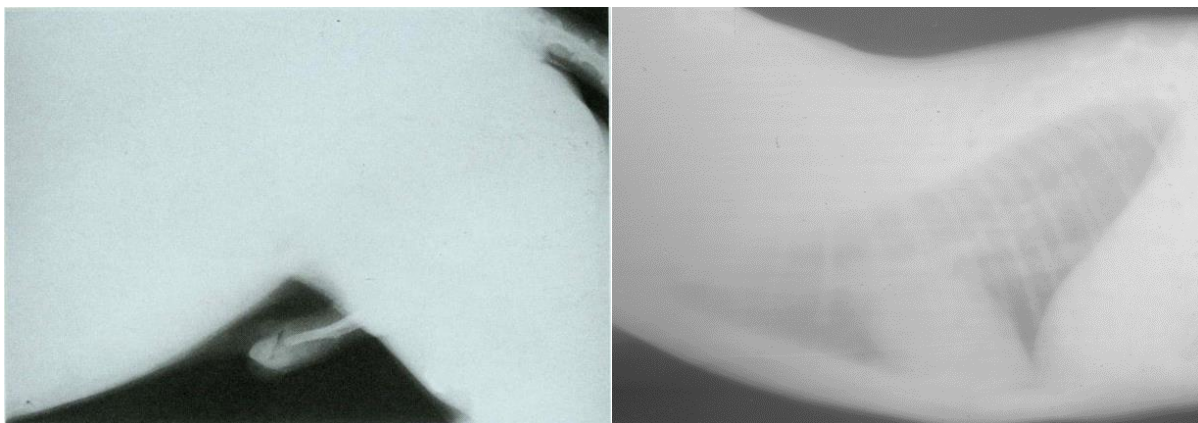
در این تصویر :

- رادیوگراف راست با کنتراست بالا استخوان بهتر دیده می شود .
- رادیوگراف چپ بافت نرم بهتر مشاهده می شود .



overexposed
تصویر به اصطلاح سوخته
کیلو ولتاژ بالا موجب سوختن فیلم می
شود.

Underexposed در سگ نر



کیلو ولتاژ پایین

کیلو ولتاژ و میلی آمپر ثانیه کم

به عنوان مثال در هنگام رادیوگراف گرفتن از ریه یک سگ بزرگ که حجم زیادی دارد معمولاً دست حیوان
Overexposed می شود و ریه underexposed

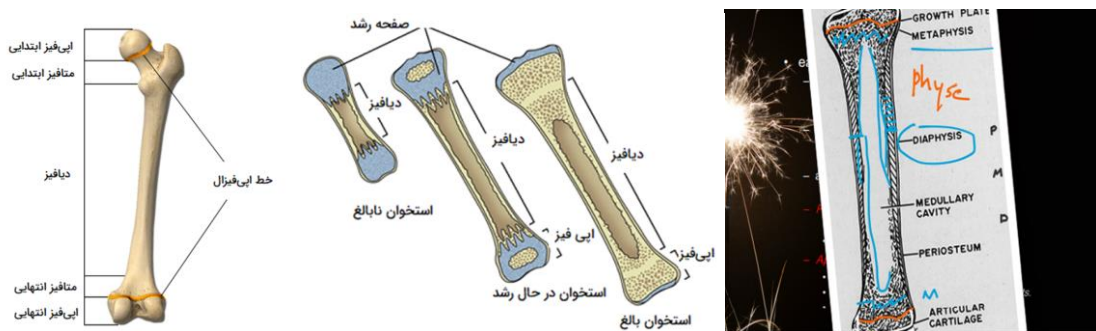
- در رادیوگراف هدف ما تشخیص abnormality یا وضعیت غیرطبیعی است.
- شناخت آناتومی و نرمال رادیوگرافی اهمیت زیادی دارد.
- نکات استخوان

هر استخوان شامل چند بخش است:

✓ Epiphysis دو انتهای استخوان که دارای غضروف و synovial membrane میباشد و در تشکیل مفصل شرکت میکند. این استخوان در بخش بالینی استخوان proximal epiphysis و در بخش پایینی distal epiphysis نامیده میشود.

✓ Physis: صفحات رشد (plate growth) در حیوانات نابالغ وجود دارد.

- ✓ **Metaphysis**: قسمتی است در هر دو سمت استخوان در زیر **physis** که **medullary cavity** ندارد. این استخوان در بخش بالینی استخوان **proximal Metaphysis** و در بخش پایینی **distal Metaphysis** نامیده میشود.
- ✓ **Diaphysis**: بخشی است که **medullary cavity** دارد ، علاوه بر آن دارای **cortex** هم میباشد. چون بلند است به ۳ بخش **proximal**، **middle** و **distal** تقسیم میشود.



در رادیوگراف استخوان خطوط **radiolucent** سیاه صفحات رشد حیوان هستند که در صورت تیره بودن، حیوان **skeletally immature** بوده و اگر سفید شده باشد یا دیده نشود یعنی این صفحه رشد بسته شده است و حیوان **skeletally mature** است. اگر به جای صفحه رشد **radiolucent** یک خط سفید دیده شود، به این خط **scar physal** گفته میشود یعنی زخمی که ناشی از بسته شدن صفحه رشد می باشد.

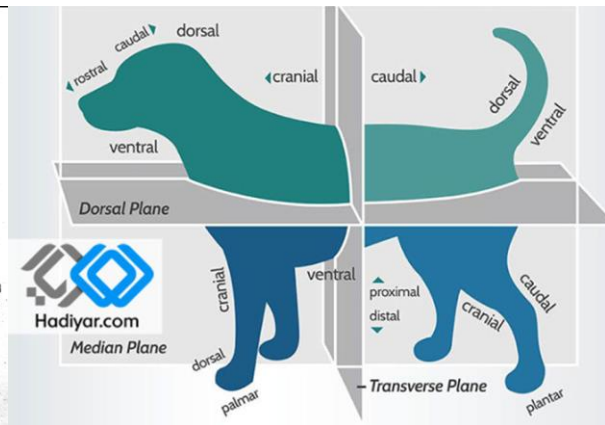
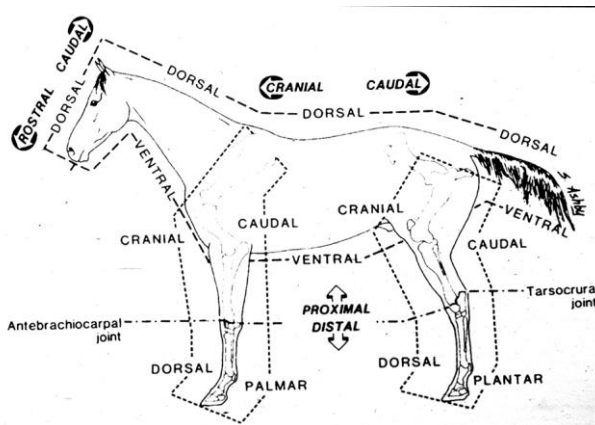
نکات حالت گماری ها:

برای نامگذاری استاندارد یک حالت گماری در رادیوگراف ، ابتدا جهتی که اشعه از آن وارد می شود و سپس جهتی که اشعه از آن خارج می شود را می گوئیم ؛ مثال اگر از دست رادیوگرافی کنیم و اشعه از پشت دست وارد شده و از کف دست خارج می شود و کاست زیر دست است ؛ حالت گماری **Dorsopalmar** گفته می شود یا اگر از پیشانی وارد و از پشت سر خارج بشود ؛ حالت گماری **Rostrocaudal** است.

برای تهیه هر رادیوگراف ، باید از ۲ حالت گماری عمود بر هم تصویر برداری کنیم. مثال برای عکس برداری از مفصل شانه ، یک بار اشعه را از **Medial** وارد و از **Lateral** خارج می کنیم؛ بار دیگر اشعه را از **Caudal** وارد و از **Cranial** خارج می کنیم.

حالت گماری:

- ✓ از نوک بینی تا انتهای دم ، هر جا در سطح پشتی باشد : Dorsal
- ✓ از زیر پوزه تا انتهای دم : سطح شکمی یا ventral
- ✓ سطح جلویی اندام حرکتی تا carp و tars : cranial
- ✓ سطح پشتی اندام حرکتی تا carp و tars : caudal
- ✓ قسمت پایینی اندام حرکتی بعد از carp و tars :
- جلوی اندام : dorsal خلف carp : palmar خلف tars : plantar
- ✓ هر ارگانی که به سمت بالای اندام حرکتی باشد : proximal
- ✓ هر ارگانی که به سمت پایین اندام حرکتی باشد : distal
- ✓ هر آنچه به سمت جلوی سر (پوزه) باشد : rostral
- ✓ هر آنچه به سمت پشت سر باشد : caudal
- ✓ هر آنچه به سمت میانه بدن باشد : medial



جلسه ۴: حالت گماری

برای داشتن تصویر مناسب باید شرایط زیر رعایت شود :

(۱) بدن موازی با فیلم (مماس با فیلم) باشد.

(۲) پرتو به مرکز بتابد.

(۳) حداقل از ۲ ویوعکس برداری شود.

ارتوپدی :

حالت گماری به معنای محل ورود و خروج اشعه از بدن و برخورد به فیلم است.

استاندارد تصویربرداری (حالت گماری) اندام قدامی :

در حالت گماری ها باید فاکتور های لازم برای یک تصویر برداری استاندارد (چسبیدن به کاست) رعایت شود.

• Shoulder :

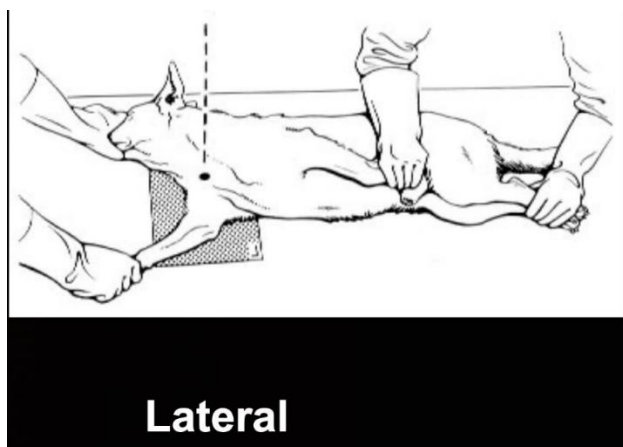
استخوان humerus + glenoid tubercle + acromion process + scapula

حالت گماری : حیوان را به پهلو می خوابانیم. دستی را که می خواهیم تصویربرداری کنیم روی کاست می گذاریم و دست مقابل را به سمت بالا و عقب می کشانیم.

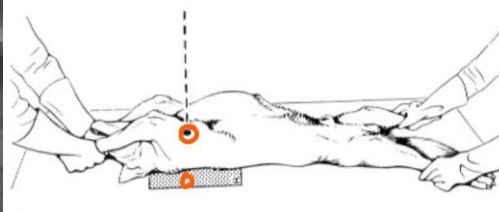
Center اشعه روی shoulder joint باشد ==> در نهایت یک رادیوگراف mediolateral حاصل می شود.
در جلسه قبل گفته شد برای تشخیص بهتر ۲ رادیوگراف عمود بر هم از حیوان گرفته می شود بنابراین باید رادیوگراف caudocranial هم تهیه کنیم.

از حالت گماری های استاندارد استفاده می شود تا چشم ها به یک نوع و شکل رادیوگراف عادت کند. برای حفظ این حالت استاندارد همیشه رادیوگراف ها را به صورتی قرار می دهیم که : ۱- cranial حیوان سمت چپ تصویر و caudal حیوان سمت راست تصویر باشد. ۲- proximal حیوان بالا و distal حیوان پایین تصویر باشد. سمت چپ تصویر medial و سمت راست آن lateral است. (این حالت بهتر است ولی ممکن است رعایت نشود

مثل وقتی که هر دو دست روی یک کاست باشد. (۳-dorsal حیوان بالا و distal پایین باشد. ۴-راست تصویر، چپ است و چپ آن، راست است مثل رادیوگراف chest.



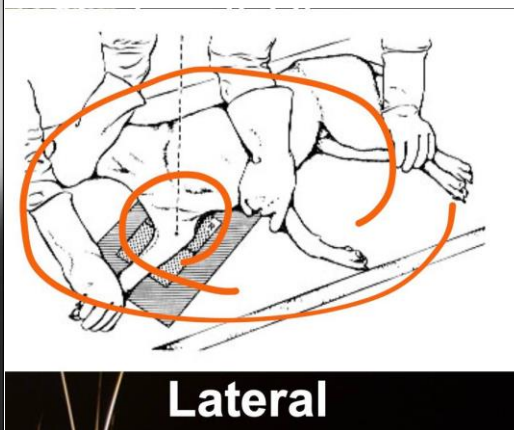
Lateral



Caudo-Cranial

• Humerus :

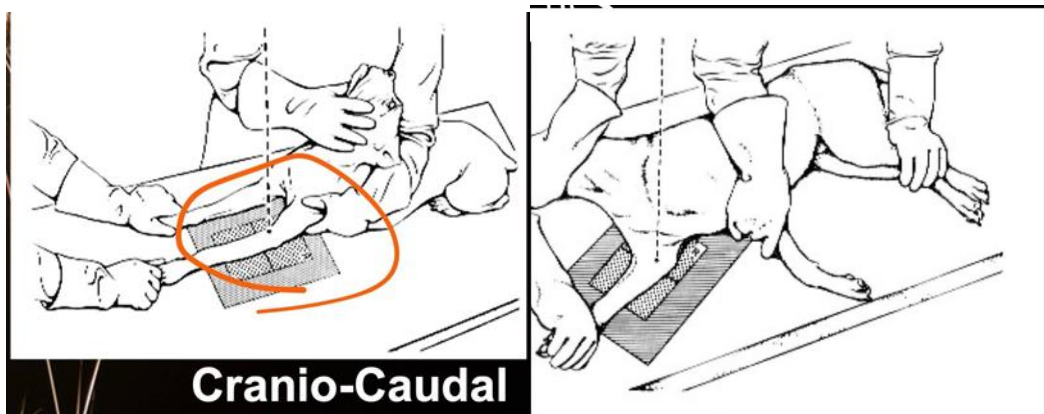
حالت گماری آن مانند shoulder است ولی این بار center اشعه وسط humerus قرار می گیرد.



Lateral

• Elbow :

حالت گماری مانند حالات قبل است و center اشعه روی elbow قرار می گیرد. قسمت های پایین تر از shoulder (radius و ulna) راحت روی کاست قرار می گیرند و لزومی ندارد عکس caudocranial گرفته شود. پس روی کاست قرار می دهیم و به صورت craniocaudal می گیریم. سر حیوان به سمت عقب کشیده شود و دست به سمت جلو.



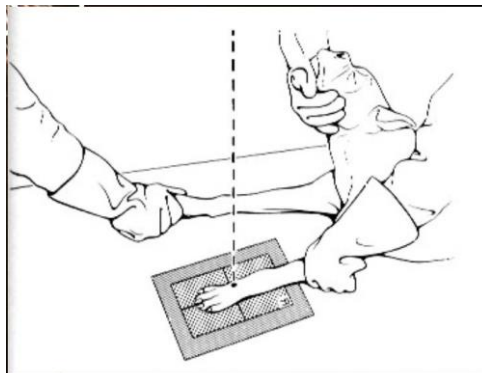
• Carp :

عکس به صورت dorsopalmar و mediolateral گرفته می شود.

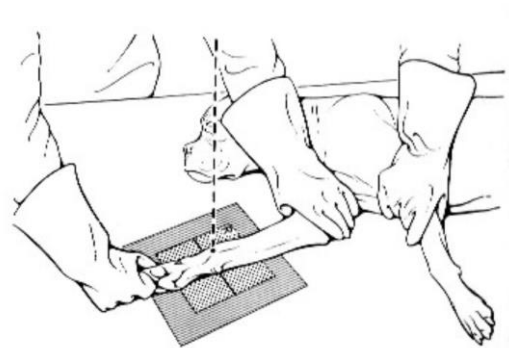
اندام قدامی معمولا ۵ انگشت دارد. (در سگ)

انگشت کوچک شماره ۱ است.

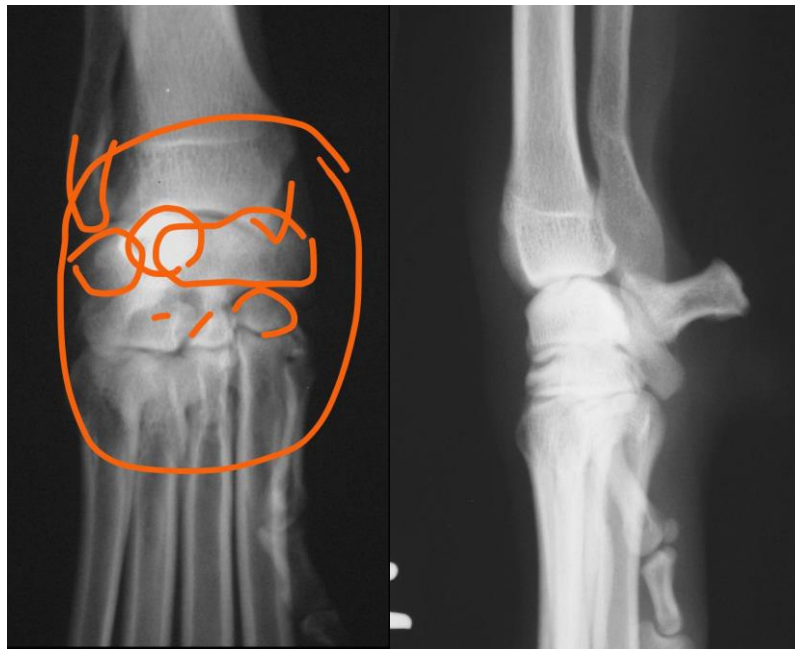
استخوان accessory در carp دیده می شود. در نمای dorsopalmar به علت قرار گرفتن استخوان ها روی هم و افزایش ضخامت ، دانسیته metal به خود می گیرد.



Dorso-Palmar



Lateral

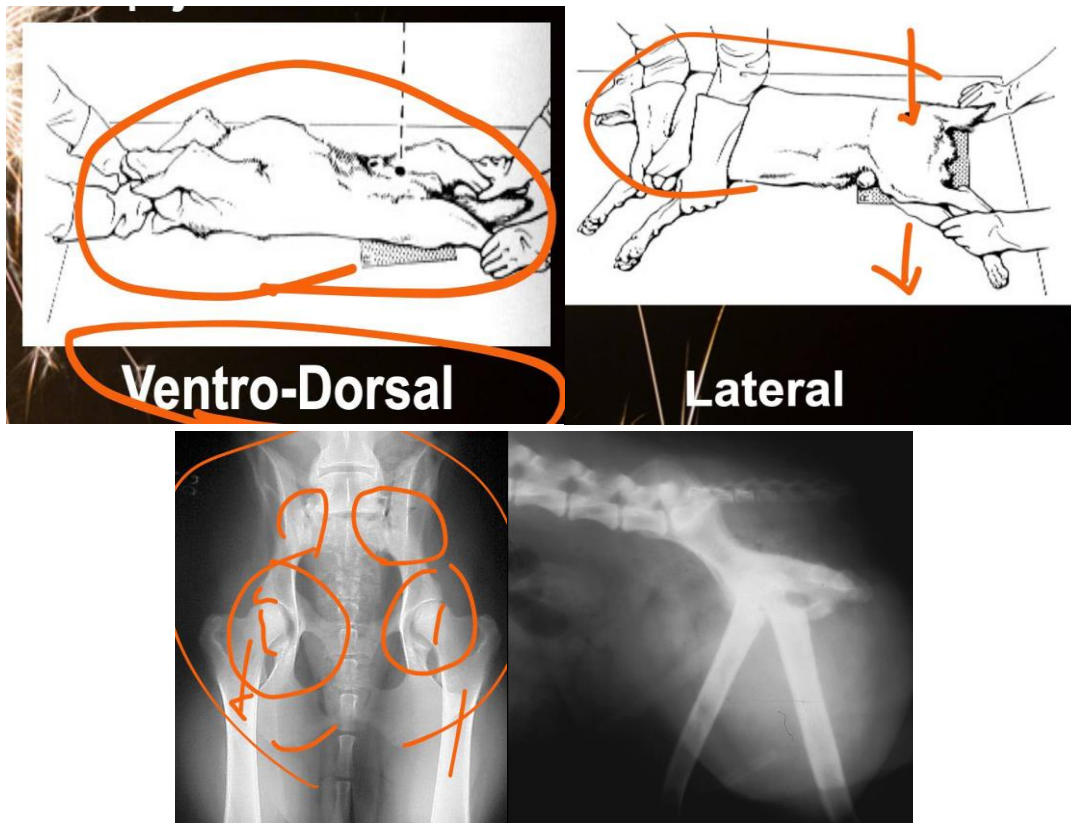


رادیوگراف استاندارد اختصاصی : این رادیوگراف ها برای بیماری هایی که به آنها مشکوک هستیم به کار می روند. مثلا در صورت شک به پارگی medial lig. در مفصل shoulder ، مفصل را کمی extend کرده و گراف می گیریم یا در صورت شک به شکستگی کوچک در استخوان های carp گراف oblique از carp گرفته می شود.

استاندارد تصویربرداری (حالت گماری) اندام خلفی :

• Pelvic :

از نمای lat-lat تصویربرداری می کنیم. یعنی حیوان را به پهلو می خوابانیم و پاهای حیوان را باز میکنیم به طوری که هر دو استخوان femur روی هم قرار نگیرند. به رادیوگراف های lat-lat به اختصار lateral گویند. استخوان های lumbar در سگ و گربه ۷ عدد است. رادیوگراف عمود به صورت ventrodorsal گرفته می شود یعنی حیوان به پشت می خوابد و دست و پاها را می کشیم (extended) و center اشعه وسط لگن است. نمای dorsoventral هم می توان از لگن تهیه کرد اما فاکتورهایی که برای یک عکس خوب نیاز است را نمی توان رعایت کرد. (magnification/distortion) اما گاهی چاره ای نیست مثل حیوانی که distress تنفسی دارد و اگر vd خوابانده شود، کیس تلف می شود.



حالت گماری اختصاصی pen hip positioning radiography :

برای عارضه hip dysplasia یک رادیوگراف اختصاصی به نام گرفته می شود. یک شی رادیولوسنت بین دو femur قرار داده می شود و به استخوان های femur فشار وارد می کنیم که تا جای ممکن سر استخوان femur از حفره acetabulum بیرون بزند. این position هم یک رادیوگراف vd است و برای مشخص شدن میزان دررفتگی یا laxation استفاده می شود.



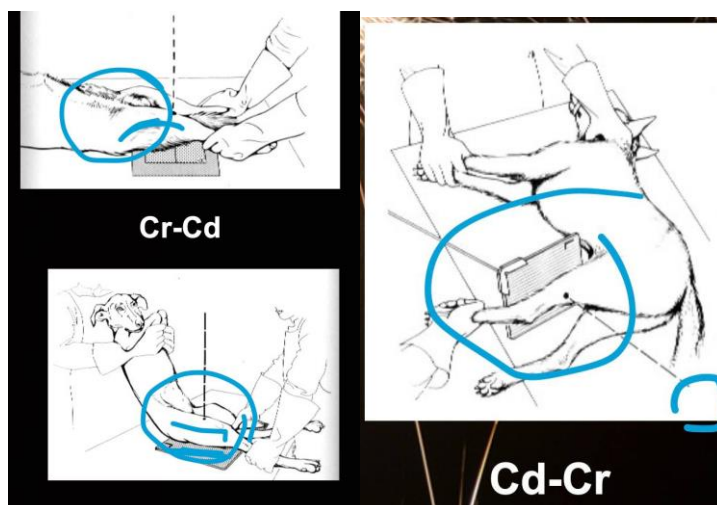
• Femur :

Position استاندارد آن به صورت نشسته است و از نمای craniocaudal عکس می گیریم. در صورت بی هوشی حیوان یا زمانی که تکنسین داخل اتاق نایستد امکان این positioning نیست. برخی اوقات حیوان در حالت recumbent است و امکان جابجایی نیست یا تصادفی است یا مشکوک به آسیب به مهره های کمری است و نباید جابجایی زیادی صورت بگیرد. ناچار هستیم به شکل تصویر مقابل رادیوگراف تهیه کنیم.

در مواردی که تیوب های اشعه ایکس امکان چرخش دارند این positioning قابل انجام است. همانطور که حیوان به پهلو خوابیده است. فیلم را کنار اندام حیوان گذاشته و تیوب اشعه ایکس را پایین میاوریم و می چرخانیم به طوری که اشعه مماس بر زمین (horizontal) به فیلم تابیده می شود. به این نوع تصویربرداری horizontal beam view گفته می شود.

سازمان انرژی اتمی در سایر کشور ها ورود صاحب دام به داخل اتاق اشعه ممنوع می کند و حتی الامکان حیوان بی هوش می شود و اگر نیاز به حالت گماری باشد تکنیسین ها این کار را انجام می دهند. در صورت بی هوشی

حیوان به دلیل ریسک های احتمالی صاحب دام با رعایت نکات ایمنی می تواند داخل اتاق اشعه بایستد. (پوشش های سربی -۸ سال به بالا-باردار نبودن)



• Knee :

از نمای mediolateral تصویربرداری می کنیم. پای مورد نظر روی فیلم قرار می گیرد و پای مقابل به سمت بالا و عقب کشیده می شود چرا که اگر فقط به سمت عقب کشیده os penis روی عکس می افتد و عکس را خراب می کند و یا حتی ممکن است fascia بدن در عکس آرتیفکت ایجاد می کند. در مفصل زانو ۲ استخوان کنجی قابل مشاهده است : ۱-fabella ۲-popliteal نمای عمود آن craniocaudal است.

نمای craniocaudal و caudocranial قابل تفریق از هم نیستند مگر اینکه استخوان ها حجم زیادی داشته باشند و به کمک magnification و blurred بودن تصویر بتوان تفریق داد. در نمای caudocranial ، patella شارپ تر دیده می شود چون به کاست نزدیک تر است.

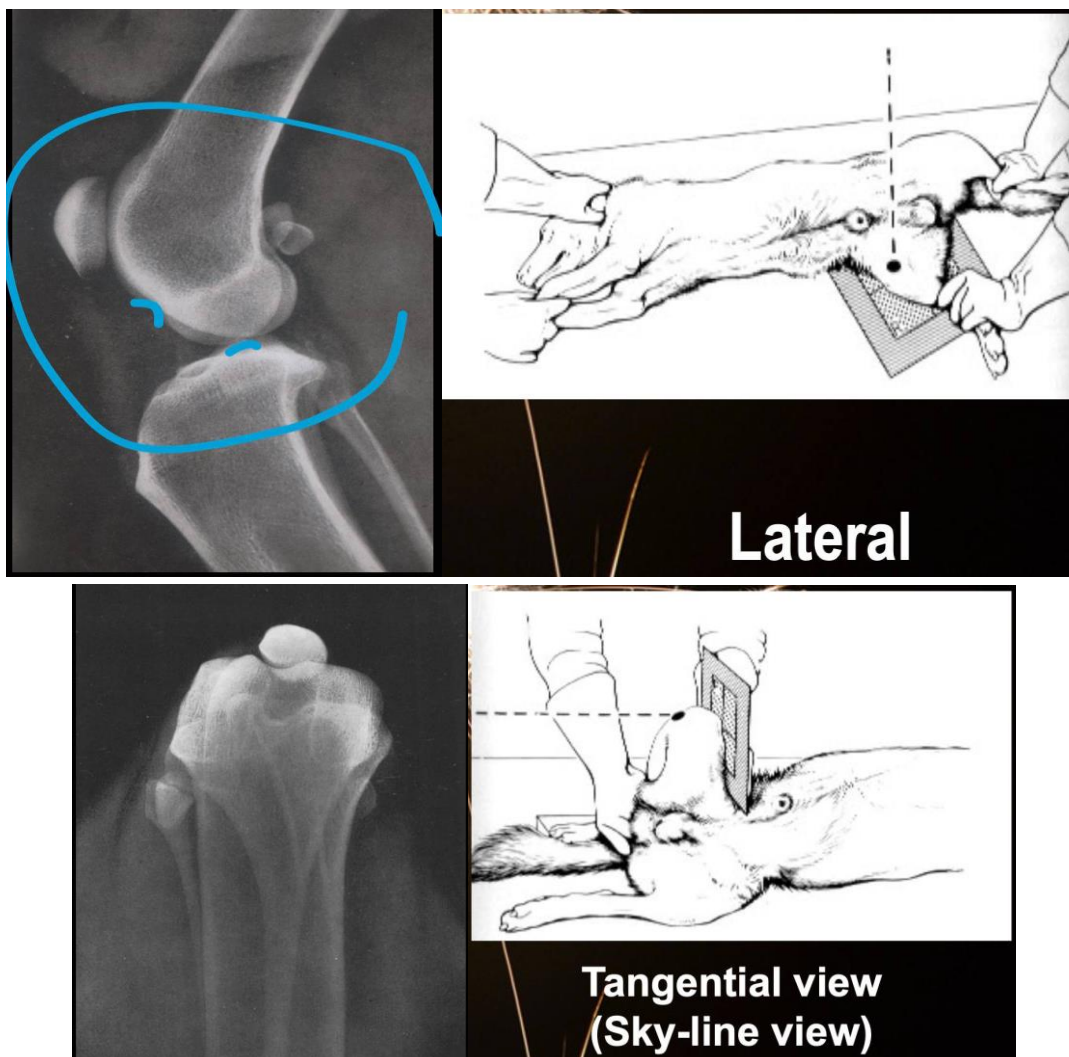
حالت گماری اختصاصی زانو (sky-line view) :

برای بررسی دررفتگی patella و عمق trochlear notch به کار می رود. پا را خم می کنیم و کاست را پشت پا قرار می دهیم و اشعه ایکس را به صورت horizontal می تابانیم. نمای این تصویر distoproximal است.

حالت گماری های اختصاصی تنها در صورت درخواست دامپزشک یا مشکوک بودن به بیماری مد نظر انجام می شود.

زانو ۹۰ درجه باید باشد. <== برای جراحی رادیوگراف هایی از زانو با زاویه ۱۳۵ درجه تهیه می شود که بسیار دشوار است.

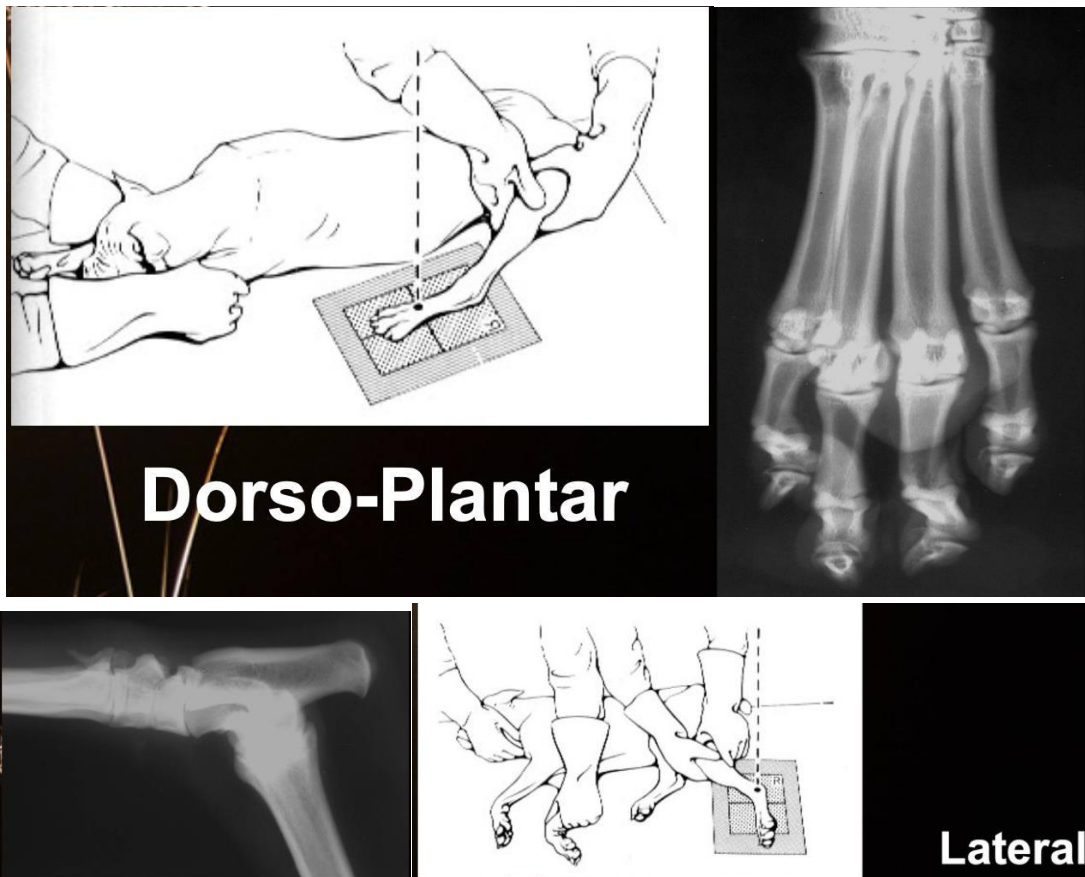
برای تشخیص cruciate ligament rupture این رادیوگراف تهیه می شود.
در رادیوگراف های آنالوگ شرایط به صورتی تنظیم می شود که یا استخوان به خوبی در تصویر ظاهر شود یا بافت نرم (لیگامنت ها و ...) اما در رادیوگراف های دیجیتال با تنظیم شرایط توسط نرم افزار می توان هر دو را بررسی کرد.



• Tars :

نمای عکسبرداری به صورت dorsoplantar است. حیوان را به شکم می خوابانیم و پا را جلو می آوریم و روی فیلم قرار می دهیم و برای نمای عمود (lateral) حیوان را به پهلو می خوابانیم و اشعه را mediolateral می تابانیم.

پا یک انگشت اضافه علاوه بر ۴ انگشت اصلی دارد که Dew claw نام دارد که معمولاً دیده نمی شود و اگر وجود داشته باشد مفصلی تشکیل نمی دهد و آزاد قرار می گیرد.



تصویربرداری از حیوان آبستن اگر در هنگام ارگانوژنز باشد امکان ایجاد نقص یا سقط جنین وجود دارد. رپورت نویسی برای under graduate ، cold reading است و اطلاعاتی درباره حیوان به ما داده نمی شود و فرم روبرو به شما داده می شود.

از روی رادیوگراف باید تشخیص بدهیم :

1-skeletally immature/mature

2- سگ یا گربه : در مفصل shoulder گربه یک استخوان به نام clavicle داریم که این مشخصه در رادیوگراف به ما کمک می کند که بفهمیم رادیوگراف مربوط به یک گربه سان است. سگ ها این استخوان را ندارند و اگر داشته باشند بسیار ریز و کوچک است. گربه ها نیز os penis کوچک دارند.

3- نر و ماده : در سگ ها به کمک استخوان os penis قابل تشخیص است و در صورت مشاهده جنین در abdomen مشخص می شود که حیوان ماده

است.

4-location

5-positioning

6-(thin/fat/normal) body condition

7-finding : یافته های غیر طبیعی رادیوگراف را ذکر می کنیم مثلا سایز کلیه نباید از ۲.۵-۳ برابر سایز مهره L2 بزرگتر باشد پس مثلا اگر سایز کلیه ۵ برابر آن باشد، باید در گزارش ذکر شود یا مثلا کلیه سمت راست بزرگتر از حد طبیعی باشد و یا بیماری هایی که موجب افزایش سایز کلیه می شوند را در گزارش ذکر میکنیم مثل هیدرونفروز، کارسینوم، لنفوم و ...

8-پیشنهاد برای تشخیص بهتر بوسیله سونوگرافی یا رادیوگراف اختصاصی ==> مثلا سرطان استخوان تشخیص داده شده است و برای تشخیص بهتر FNA یا chest x ray درخواست داده می شود.

گزارش یافته های غیر طبیعی :

- تغییر اوپسیتة مثلا در کلیه که بافت نرم است اگر مینرالیزه شود، اوپسیتة تغییر پیدا می کند و نشاندهنده سنگ کلیه است.
- تغییر سایز
- تغییر شکل مثلا کلیه لوبیایی است و اگر دایره ای شود غیر طبیعی است. همچنین لبه های کلیه نرمال smooth است ولی اگر نباشد غیر طبیعی است.
- تعداد
- Location مثلا اگر کلیه در محل دیگری مثل pelvic قرار گیرد.

جلسه ۵ : بیماری های تروماتیک استخوان

بیماری ها به صورت زیر دسته بندی میشوند و هر حرف خلاصه یک عبارت است:

VITAMIN D

V (VASCULAR): مانند ترومبوز، آمبولی ، انفارکتوس، آرترواسکلروز، اینفارکشن های استخوانی

I (non infectious / immune mediate): بیماری های التهابی

*بیماری های التهابی در کل به دو دسته infectious و non infectious تقسیم میشوند.

از دسته عفونی میتوانیم بیماری های زیر را نام ببریم:

لیشمانیوز، اکتینو مایکوزیس، باکتری ها میتوانند سپتیک استئومیلیت ایجاد کنند.

از دسته غیر عفونی میتوانیم بیماری روماتیسم را نام ببریم.

T (traumatic): مانند شکستگی ها، در رفتگی ها ، پارگی های کپسول کلیه در اثر ضربه

A (anomaly): بیماری های مادر زادی مانند ایملیا(نداشتن یک دست یا انگشت)، پلی ملیا (انگشت یا دست

اضافی)، هیپ دیسپلیژیا

M (metabolic): بیماری کوشینگ، secondary hyperparathyroidism، استئوپروزیس، یاتروژنیک

(بیماری هایی که از بافت استخوان کم و یا به ان اضافه میکنند)

I (idiopathic): بیماری هایی که هنوز دلایل مشخصی ندارند مانند هایپوتروپی استئودیسτροφی

(iatrogenic): پزشک زاد مانند تجویز مقدار زیاد کورتون

N (neoplasia): تومور های استخوانی مانند استئوسارکوم (بدخیم)، استئوما (خوش خیم)

D (degenerative): تحلیل رفتن مفصل یا استخوان مانند ارتروز زانو و دریچه ی میترا ل قلب

ما از طریق رادیوگرافی می‌خواهیم لیست تشخیص تفریقی خود را کامل کنیم و بدانیم که جزو کدام یک از دسته بندی های بالاتر قرار می‌گیرد.

بیماری های تروماتیک:

❖ شکستگی ها (fracture)

موارد مورد توجه در شکستگی ها:

۱- شکل شکستگی

۲- کامل یا ناقص بودن شکستگی

۳- محل شکستگی (اپی فیز / دیافیز / متافیز) location

(دیافیز: یک سوم قدامی (proximal) + middle + distal)

۴- open / close

در رادیو گرافی باید به موارد زیر پی ببریم:

- بالغ / نابالغ (با توجه به صفحات رشد)
- نوع حالت گماری
- کدام ناحیه است؟
- نر یا ماده بودن (با توجه به استخوان ناحیه (penis))
- سگ یا گربه بودن:

۱- استخوان olecranon: سگ ← بوقکی / گربه ← صاف

۲- استخوان کشکک: سگ ← نیم دایره / گربه ← نوک تیز

اشکال شکستگی:

Transverse: شکستگی ای که عمود بر محور استخوان است.

Oblique: شکستگی ای که مایل بر محور استخوان است.

Spiral: شکستگی ای که حالت چرخشی دارد.

Comminuted: شکستگی چند بخشی که از یک نقطه منشا میگیرد (از یک نقطه بیش از دو عدد fragment داریم)

Segmental: شکستن یک استخوان از چند ناحیه (نام دیگر این شکستگی multiple است)

Avulsion: شکستگی در محلی که تاندون یا عضله متصل میشود (شکستگی قلوه کنی) مثل شکستگی در scapular tuberosity یا tibial tuberosity

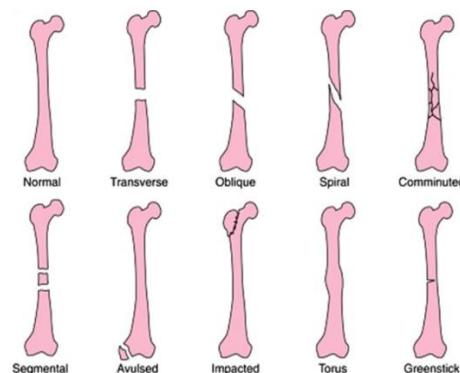
Impacted: در هم فرو رفتن استخوان ها مانند شکستگی مهره ها (نام دیگر این شکستگی compression است)

Greenstick: استخوان از یک سمت می شکند از سمت دیگر کورتکس سالم است. بیشتر در استخوان های جوان رخ میدهد مثل شکستن چوب تر که از یک سمت خم میشود و فقط یک سمت آن می شکند.

Fissure: شکستگی مانند خط موئی که در ناحیه شکستگی جا به جایی رخ نداده باشد.

Folding / torus: در استخوان های نرم رخ میدهد و در واقع استخوان تا میخورد و خم میشود.

Types Of Fracture (Anatomical over view)



شکل های رادیوگرافی هر شکستگی:

*انواع شکستگی:

- Complete کامل: جدا شدن نواحی شکستگی کامل رخ میدهد.
- Incomplete ناقص: در این نوع شکستگی هنوز یک اتصال بین بخش های شکستگی وجود دارد:
 ۱. Green stick
 ۲. Fissure
 ۳. Folding

Direction and Location of Fracture Line



Transverse

- Simple => one fracture line
 - Transverse
 - Oblique
 - Spiral

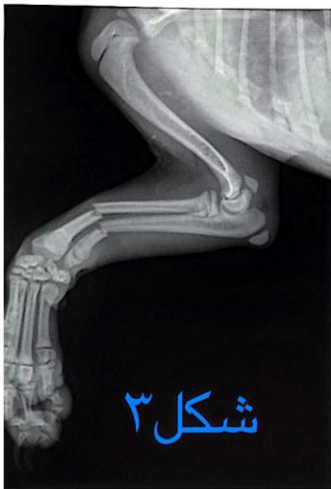
ناحیه: elbow / حالت گماری:

medio – lateral / بالغ-گربه(با

توجه به olecranon)

شکستگی کامل از نوع transverse

شکل ۲



ناحیه: دست / نا بالغ / سگ-با توجه

به olecranon / شکستگی کامل از

نوع transverse.

در محل: دیافیز (middle مایل به

distal) استخوان رادیوس / حالت

گماری: medio-lateral

Direction and Location of Fracture Line

• Comminuted

- Multiple fracture lines usually meet at a common point
- One or more small fragments
- Butterfly fragment



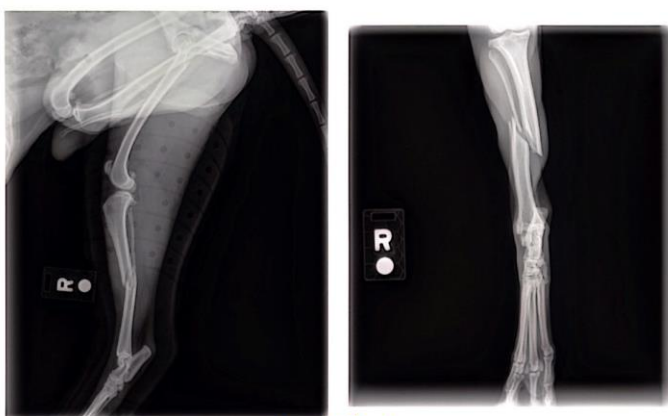
شکل ۴

ناحیه: پا / محل: fibula مدیال دیافیز – tibia
دیستال دیافیز / بالغ / شکستگی کامل از نوع
comminuted در استخوان tibia و شکستگی
کامل از نوع oblique در استخوان fibula .

*open/close: گاهی اوقات نشانه های باز بودن
را میتوانیم رویت کنیم. اما لزوما همیشه نمیتوانیم
باز یا بسته بودن شکستگی را مشخص کنیم. اگر گاز
یا تیر در ناحیه شکستگی ببینیم متوجه میشویم که

شکستگی از نوع باز است (مثلا OPEN COMPLETE COMMINUTED F)

در شکستگی باز احتمال عفونت بالا است و کلینیسین باید انتی بیوتیک تجویز کند.



شکل ۵

شکستگی از نوع spiral / ناحیه: دیافیز
استخوان tibia / بالغ / نر / سگ (از
روی شکل کشکک)

*اگر بخواهیم نحوه و جهت جا به جایی
شکستگی را ذکر کنیم با توجه به قطعه ی
پایینی استخوان ان را مشخص میکنیم.
(مثال: در این شکستگی قسمت پایینی
استخوان به سمت lateral ، displace
شده است.)



tibia tuberosity / کنده شدن / Avulsion F

*به شکستگی که به داخل مفصل وارد شود، intra articular F نامیده میشود.



Inter condylar F. / شکستگی کامل و oblique و درگیری سطح مفصلی

Chip

- Involve one articular surface
- Horses
- Small bony fragment
 - Direct bony trauma
 - Hyperextension



شکل ۸

Chip F. / این نوع شکستگی بیشتر در اسب رخ میدهد. این شکستگی در داخل خود مفصل رخ میدهد (نه اینکه به مفصل وارد میشود و میرسد) و یک سمت آن به مفصل میخورد. در این شکل درگیری در radio intercarpal bone رخ داده است.

Slab

- Involve two articular surfaces
- Horses



شکل ۹

Slab F. / این نوع شکستگی هم بیشتر در اسب رخ میدهد. همانند قبلی در خود مفصل رخ میدهد با این تفاوت که دو سمت آن به مفصل میرسد.



Fatigue /stress F. / در اسب رخ میدهد. به دنبال ضربات مداوم و ممتد در طولانی مدت که به یک قسمت استخوان وارد میشود، کورتکس استخوان در آن بخش ضخیم میشود و در آن شکستگی های مویی زیادی دیده میشود.

Pathologic F. شکستگی ای که در استخوانی رخ دهد که از قبل درگیر یک بیمتری باشد(مانند تومور استخوانی،پوکی استخوان،عفونت و ...) و در کل هرجایی که استخوان نرمال نباشد.

Folding fracture

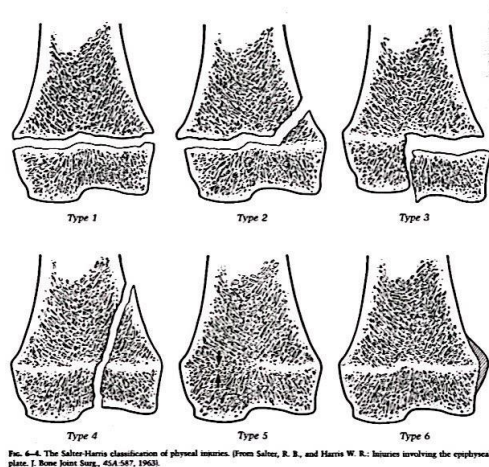
شکل ۱۱



استخوان درگیر پوکی استخوان است و در گزارش pathologic folding F. ذکر میکنیم.

Salter-Harris Classification

شکل ۱۲



Salter harris F. / در حیوانات نابالغ اگر شکستگی به صفحه رشد برسد از این دسته بندی استفاده میکنیم که ۶ تایپ دارد:

- تیپ ۱: شکستگی دقیقاً در محل صفحه رشد رخ میدهد و خط شکستگی دقیقاً همان صفحه رشد است.
- تیپ ۲: اگر شکستگی علاوه بر صفحه رشد، بخشی از متافیز یا پایین دیافیز را هم درگیر کند.
- تیپ ۳: در زمانی رخ میدهد که شکستگی از صفحه رشد به سمت اپی فیز رفته و سطح مفصلی را درگیر میکند.
- تیپ ۴: اگر خط شکستگی از متافیز یا دیافیز شروع شود، از صفحه رشد عبور کند و به سطح مفصلی برسد.
- تیپ ۵: صفحه ای نشکسته است بلکه صفحه رشد له شده است. (مثال: در بچه هایی که از ارتفاع می افتند و چون سلول های صفحه رشد از بین میروند یک پایش کوتاه میماند).
- تیپ ۶: در صورتی است که صفحه رشد سالم است و همینطور در کنار آن استخوان سازی رخ داده است و از رشد با ایجاد پل جلوگیری میکند (بیشتر در انسان)

بر اساس پروگنوز تیپ بندی می شوند ، پروگنوز تیپ ۱ از همه بهتر است.

Salter-Harris Type II

شکل ۱۴



Salter Harris Type I

شکل ۱۳



Always
do two
views!!



دچار جا به جایی شده است / تیپ ۱



شکل ۱۵

تیپ ۴



تیپ ۲ / درگیری متافیز



تیپ ۳ / صفحه رشد به سمت مفصل



تیپ ۴



تیپ ۵

جلسه ۶ : ترمیم شکستگی استخوان

موارد مورد اهمیت در توصیف شکستگی :

۱-شکل ۲-location ۳-open/closed ۴-complete/incomplete ۵-جهت جابجایی شکستگی

تکنیک SABCD برای توصیف ارتوپدی استفاده می شود و تخصصی است و برای توصیف یک کیس ارتوپدی و نوشتن finding بهتر است به گونه زیر عمل کنیم :

۱-S : Soft tissue اطراف آن را چک می کنیم.

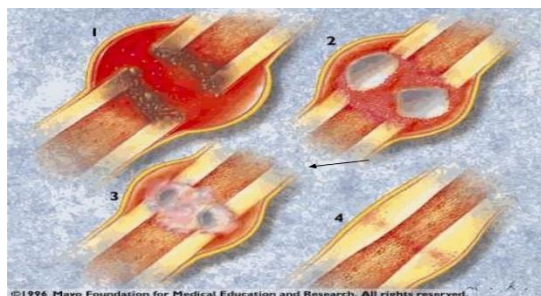
۲-A : Alignment را چک می کنیم. (وجود شکستگی و دررفتگی)

۳-B : Bone را چک می کنیم. (خود بافت استخوان و اختلالات آن)

۴-C : Chondroid به معنای بررسی مفاصل و بیماری های مفصلی است.

۵-D : Device یا همان وسایلی که برای ارتوپدی استفاده شده است را ذکر می کنیم.

: Bone Healing



بلافاصله پس از شکستگی استخوان، خون رسانی در ناحیه افزایش یافته و موجب ایجاد تورم یا Swelling می شود (شکل ۱) به مرور استئوکلاست ها و استئوبلاست ها شروع به فعالیت می کنند. استئوکلاست ها لبه شکستگی را که نکروز شده اند به مرور بر می دارند و استئوبلاست ها در

gap شکستگی، غضروف می سازند (شکل ۲) که این غضروف به مرور استخوانی می شود. (شکل ۳)

در کنار این فعل و انفعالات پریوست یا ضریع طی شکستگی تحریک می شود و شروع به استخوان سازی می کند. (ابتدا غضروف و سپس استخوان) استخوان سازی پریوست موجب ایجاد پل های استخوانی می شود تا حرکت استخوان کمتر شود.

بعد از جوش خوردگی و جایگزینی بافت استخوانی، استئوکلاست ها و استئوبلاست ها شروع به remodeling می کنند (شکل ۴) تا شکل استخوان به حالت طبیعی برگردد به این معنا که دوباره Bone Marrow و Cortex شکل گیرد.

فرآیند Bone Healing به ۲ دسته تقسیم می شود :

۱- اگر لبه های شکستگی بیش از ۵۰٪ روبروی هم باشند و stable باشند و حرکت نکنند و فاصله ای بین ۲ لبه شکستگی وجود نداشته باشد به صورت primary bone healing جوش می خورند یعنی مرحله غضروف سازی ندارند و مستقیماً استخوان سازی صورت می گیرد و روند به طور کلی سرعت می گیرد.

- مثلاً شکستگی هایی مانند fissure fractures، شکستگی های ثابت و compression fractures
- معمولاً در دامپزشکی نوع primary را نداریم.
- جراح ها به کمک پین و پللیت لبه های استخوان را روبروی هم قرار می دهند و فیکس می کنند تا روند بهبودی تسریع یابد.

۲- ابتدا غضروف تشکیل و سپس استخوان سازی صورت گیرد که به آن secondary bone healing می گویند.

نکته : هر دو مسیر primary و secondary در رادیوگراف به یک شکل دیده می شوند چراکه به هر حال غضروف در رادیوگراف دیده نمی شود.

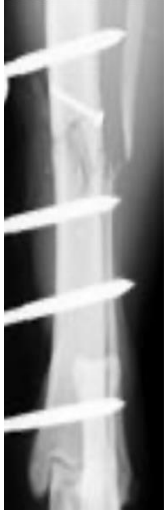
• شکستگی ۱-۳ روزه یا acute :

بلافاصله پس از شکستگی در رادیوگراف، لبه های sharp استخوان و تورم بافت اطراف آن قابل مشاهده است.

• Initial Fracture



• شکستگی ۱ هفته تا ۱۰ روزه :



استئوکلاست ها لبه شکستگی را می خورند و بر می دارند پس در رادیوگراف دیگر لبه ها sharp نیستند.

درواقع استئوکلاست ها بخش نکروز شده استخوان در ناحیه شکستگی را بر می دارند چراکه اگر نکروز باقی بمانند استخوان جوش نمی خورد. به دلیل برداشت این بافت ۱ هفته پس از شکستگی، خط شکستگی شکستگی های مویی بهتر دیده می شود.

بنابراین در شکستگی های مویی اگر چیزی در رادیوگراف دیده نشد، توصیه می شود که ۱ هفته بعد رادیوگراف مجددا گرفته شود تا خط شکستگی دیده شود.

• شکستگی ۲-۴ هفته :



callus formation صورت می گیرد یعنی بدن شروع به استخوان سازی می کند و پل استخوانی ایجاد می کند تا gap بین شکستگی ها پر شود. در رادیوگراف لبه ها sharp نیستند ولی هنوز خط شکستگی مشاهده می شود.

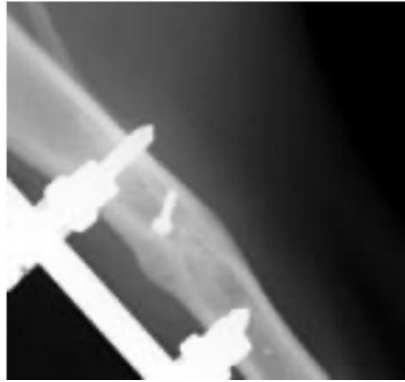
• شکستگی ۴-۸ هفته :

callus بیشتری تشکیل می شود و خط شکستگی محو می شود.

• شکستگی ۸-۱۲ هفته :



• Week 12

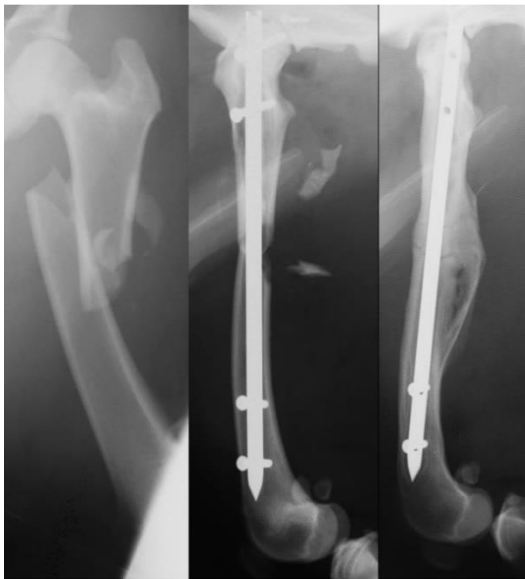


در این مرحله cortex و medulla استخوان هم شکل می گیرد و remodeling صورت می گیرد و پروسه healing کامل می شود.

پس به طور کلی فرآیند ترمیم شکستگی ۸-۱۲ هفته طول می کشد. (۸ هفته برای نوع primary و ۱۲ هفته برای نوع secondary)

ترمیم شکستگی و زمان آن به عوامل متعددی مثل سن، تغذیه، بافت استخوانی، خورسانی موضع و ... بستگی دارد.

با رادیوگراف روند ترمیم استخوان چک می شود.

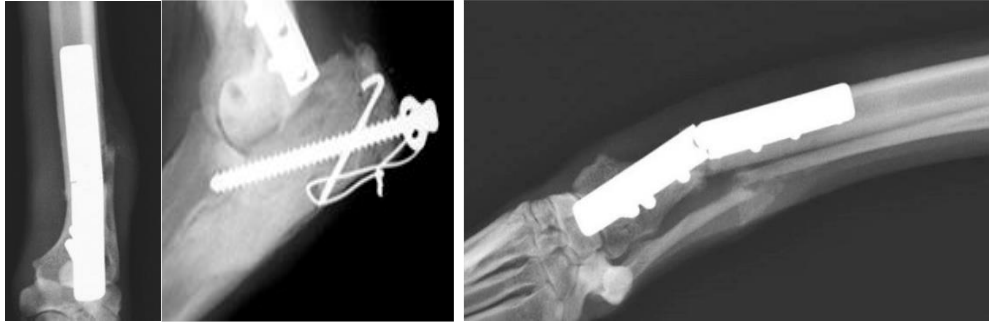


در عکس رو به رو با جراحی محل شکستگی فیکس شده است که به آن orif یا open reduction and internal fixation گویند. ۲-۴ هفته پس از شکستگی و جراحی orif رادیوگراف تهیه شده است. خط شکستگی دیده می شود. Callus تشکیل شده است و لبه های شکستگی sharp نیستند. Os penis در تصویر مشاهده می شود پس کیس نر است.

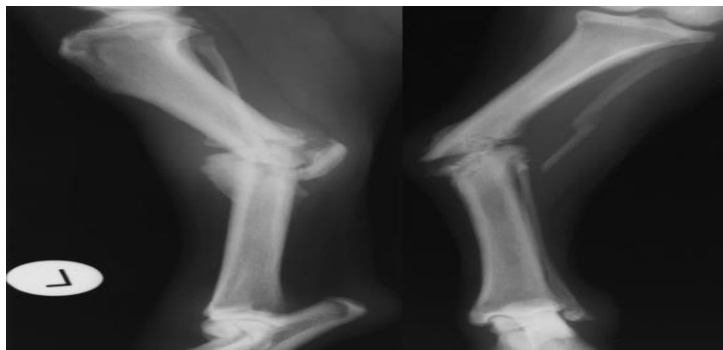
نکته : os penis گربه زیر مقعد است و به سختی دیده می شود و از نظر آناتومیکی با سگ متفاوت است.

اختلالات healing process :

۱- **implant failure** : ایمپلنت ممکن است در برود، شل شود، بشکند و ... و در روند ترمیم اختلال ایجاد کند.



۲- **عفونت** : دانسیته بافت استخوان کاهش میابد.



در عکس زیر :

- حالت گماری : cr-cd/mediolateral
- ناحیه tibia, fibula
- immature

در استخوان tibia : comminuted

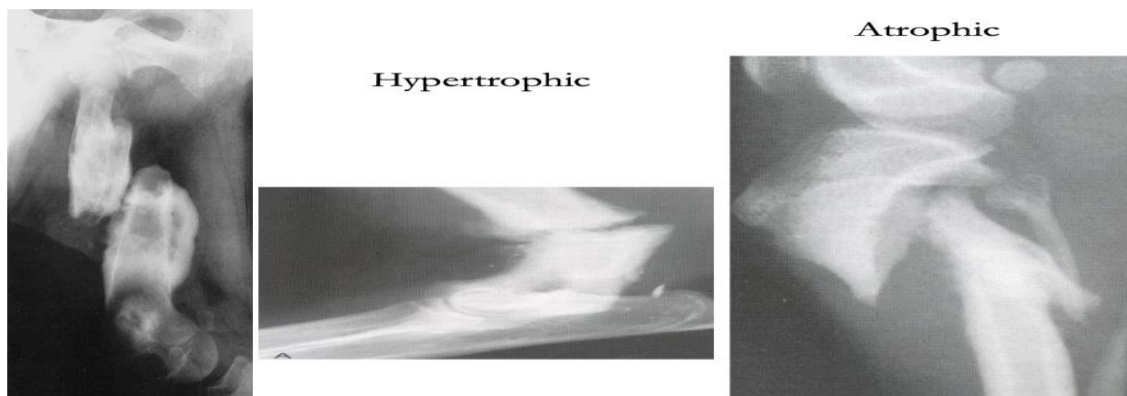
fracture شکستگی ۲-۴ هفته است (دیده شدن خط شکستگی و تشکیل callus) جابجایی شکستگی به سمت craniolateral و مبنا استخوان زیرین است.

در استخوان fibula : **multiple/segmental fracture** شکستگی در دیافیز استخوان است. شکستگی ۴-۸ هفته است.

۳- **delayed union** : وقتی روند ترمیم از زمان مورد نظر عقب میافتد به آن **delayed union** گویند. در مورد بالا فیبولا شرایط جوش خوردن مناسب را داشته ولی تیبیا شرایط مناسب را نداشته و ۵۰٪ align نیست و تحرک دارد و روند جوش خوردن دچار تاخیر شده است. هر عاملی مانند عفونت، حرکت، لب به لب نبودن شکستگی ها، تغذیه نامناسب، سن بالا و خونرسانی ضعیف موضع و ... می تواند موجب **delayed union** شود. توجه شود که **delayed union** هنوز شرایط جوش خوردن را دارد.

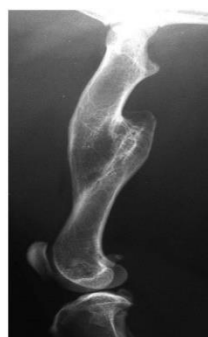
۴-non-union fracture : اگر لبه های شکستگی با استخوان سازی جدید پهن شود (elephant feet) خط شکستگی هنوز پس از مدت ها دیده شود، به آن hypertrophic و اگر لبه های شکستگی sharp شوند و آثار استخوان سازی نباشد و خط شکستگی دیده شود، به آن atrophic گویند.

لبه های شکستگی در این نوع، دیگر جوش نمی خورند و باید یا جراحی شوند یا استخوان را دوباره می شکنند و خونریزی ایجاد می کنند و لبه های شکستگی را روبروی هم قرار می دهند و فیکس می کنند تا روند ترمیم دوباره آغاز شود.



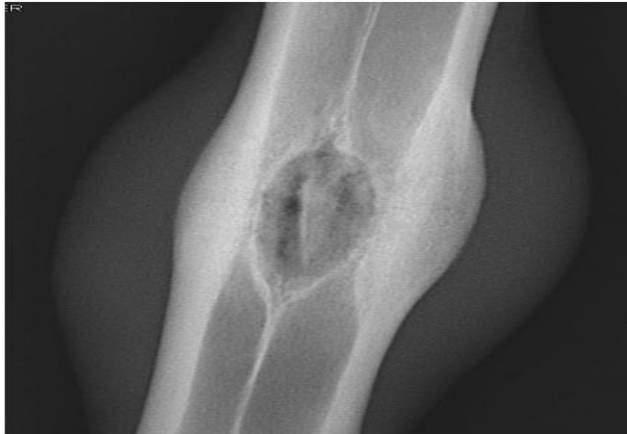
۵-mal-union : استخوانها به صورت کج به هم جوش می خورند.

درعکس رو به رو :



- استخوان فمور
- سگ
- بالغ
- احتمالا ماده چون os penis در تصویر دیده نمی شود
- دچار عارضه mal-union

۶-sequestrum: بعضا بعد از تکمیل روند ترمیم قطعه ای از استخوان باقی می ماند که روش را آبرسه می گیرد



و که شامل sequestrum (تکه استخوان نکروز شده)، involucrum (کپسول دور تکه استخوان) و cloaca (گاهها drain به سمت بیرون می زند تا چرک را خارج کند).

درمان : با مداخله جراحی درمان می شود. در صورت آنتی بیوتیک تراپی برگشت عارضه را خواهیم داشت.

بعضا cloaca به پوست راه پیدا می کند و ایجاد فیستول می کند.

✓ Sequestrum بیشتر در گاو دیده می شود.

✓ خونرسانی به بافت مربوطه در sequestrum قطع می شود و ایجاد عارضه می کند.

رادیولوژی جلسه ۷ : Bone response

پاسخ استخوانی به هریک از عوامل VITAMIN D یا Bone production است یا Bone loss .

: Bone loss

• **Osteopenia** : به معنای پوکی استخوانی است و دانسیته استخوان ها به صورت generalized

کاهش میابد.

-کورتکس استخوان ها نازک و paper like می شود که می تواند باعث folding fracture شود.

-spinous p مهره های lumbar به خوبی از بافت نرم اطراف قابل تمییز نیستند.

-این عارضه نشان دهنده بیماری های متابولیک است :

۱- primary hyperparathyroidism : در اثر تومور پاراتیروئید است.

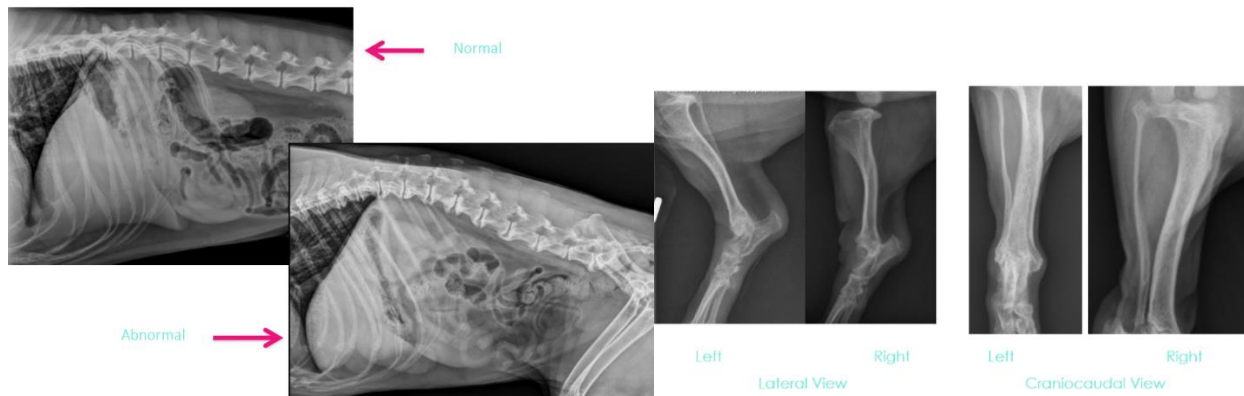
یاد آوری : ۳ اثر هورمون پاراتیروئید : افزایش بازجذب کلسیم از روده ، استخوان و کلیه

۲- secondary hyperparathyroidism : در اثر مشکل chronic کلیه یا در اثر مشکل تغذیه

ای (فسفر بالای جیره یا کلسیم کم جیره مثل پرندگانی که فقط از دانه های گیاهی مثل تخمه که

فسفر و نمک زیادی دارند، تغذیه می کنند) که موجب nutritional osteoporosis می شود.

۳-بیماری Cushing یا hyperadrenocorticism



• **Osteolysis** : به معنای کاهش اوپسیسته استخوان به صورت کانونی یا focal یا localized است

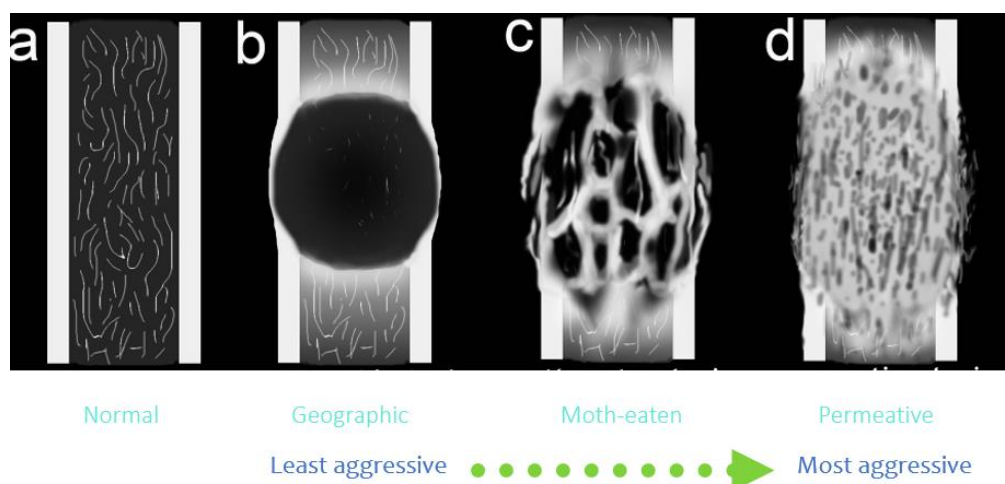
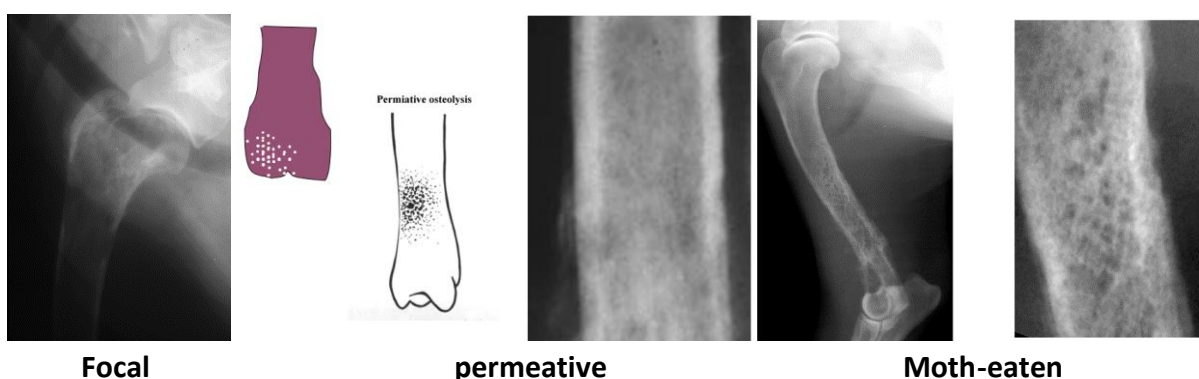
و ۳ نوع دارد :

۱- **Geographic** : درگیری به صورت یک ناحیه بزرگ از استخوان – لبه ها مشخص است.

۲- **Moth-Eaten** : درگیری به صورت چند ناحیه کوچک تر کنار هم (به اصطلاح ظاهر بید

خورده)

۳- **Permeative** : درگیری به صورت نقاط سوزنی یا pin point (به اصطلاح نفوذی)



نشانه های بیماری aggressive در رادیوگرافی:

-عارضه Geographic نشان دهنده non-aggressivity است و هرچه به سمت

Permeative می رویم، عارضه aggressive تر می شود.

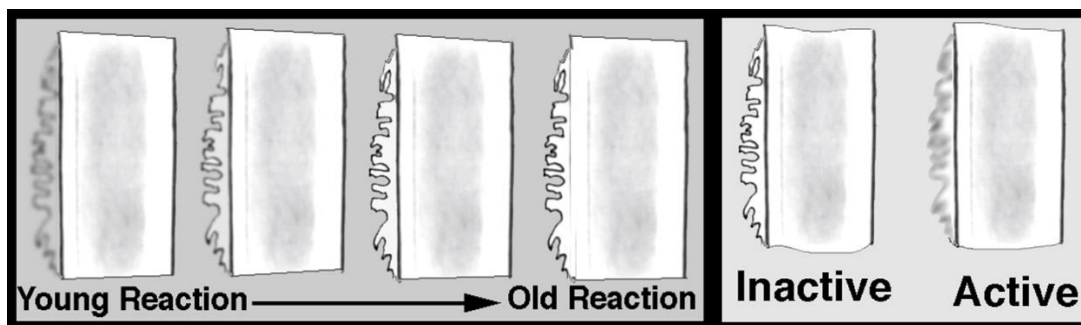
-تخریب کورتکس نشان دهنده aggressive بودن عارضه است.

-اگر استخوان به سمت بیرون شکم داده باشد (expansile)، عارضه non-aggressive تر است.



: Bone production

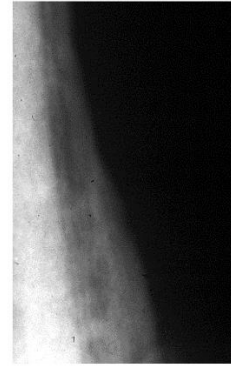
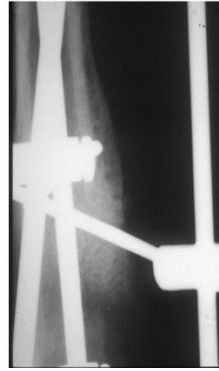
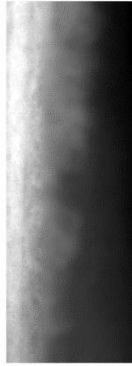
- **Sclerosis** : به معنای افزایش اوپسیته استخوان به صورت کانونی است – non-aggressive است. محل بسته شدن صفحه ی رشد استخوانی هم اسکروزیس است.
- **Hyper osteosis** : به معنای افزایش اوپسیته استخوان به صورت generalized است که این هم در اثر بیماری های متابولیک رخ می دهد. – non-aggressive است.
- **Periosteal reaction** : واکنش پریوستی زمانی رخ می دهد که پریوست دچار عارضه شود و شروع به استخوان سازی به موازات دیافیز می کند.
-اگر لبه های استخوان سازی جدید به صورت sharp و well-defined باشد نشان دهنده عارضه old و inactive است.
-اگر لبه ها به خوبی مشخص نباشند نشان دهنده عارضه young و active است.
-هرچه میزان رسوب کلسیم (میزان سفیدی آن ناحیه) بیشتر باشد یعنی عارضه old تر و chronic تر است پس یعنی عارضه inactive است.



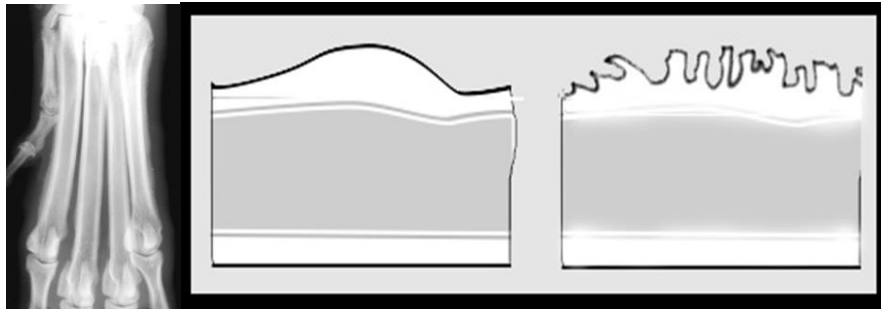
Active Periosteal Reactions
(indistinct margins)



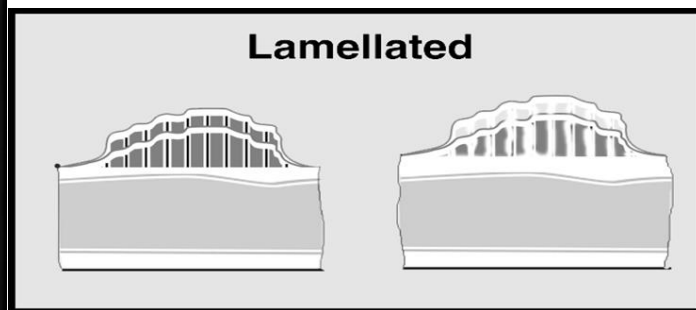
Inactive Periosteal Reactions (well defined margins)



Solid periosteal reaction- استخوان کاملاً زیر ناحیه reaction را پر می کند و ۲ نوع smooth (لبه های استخوان سازی صاف است) و irregular (لبه های استخوان سازی ناصاف است) دارد که هر ۲ نوع non-aggressive هستند.



Lamellated periosteal reaction- reaction به صورت لایه لایه یا onion like است که نشان دهنده این است که عارضه on/off دارد و متناوب است. مثلاً کیسی تحت آنتی بیوتیک تراپی است و عارضه آن تحت کنترل است و وقتی دوره درمانی قطع شود، عارضه دوباره بر میگردد.



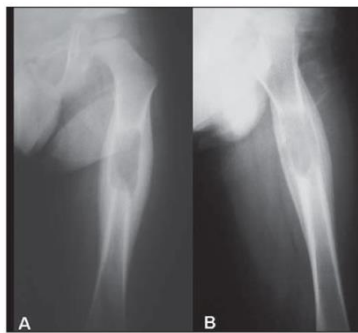
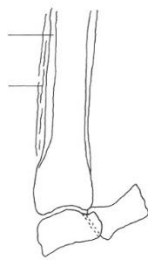
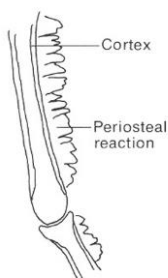


Figure 1. Plain radiograph — anteroposterior (A) and lateral (B) views.



: Palisade-like periosteal reaction-

reaction به شکل پرچین و مقطع است و نباید با irregular solid اشتباه گرفته شود زیرا در Palisade ناحیه زیر reaction پر نمی شود و قطع می شود. - این ری اکشن semi-aggressive است.

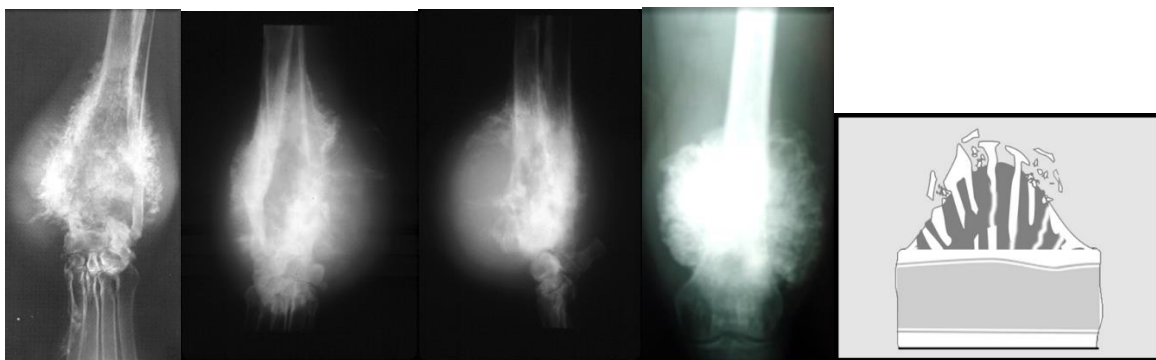
aggressive - reaction : Spiculated periosteal reaction-

است.

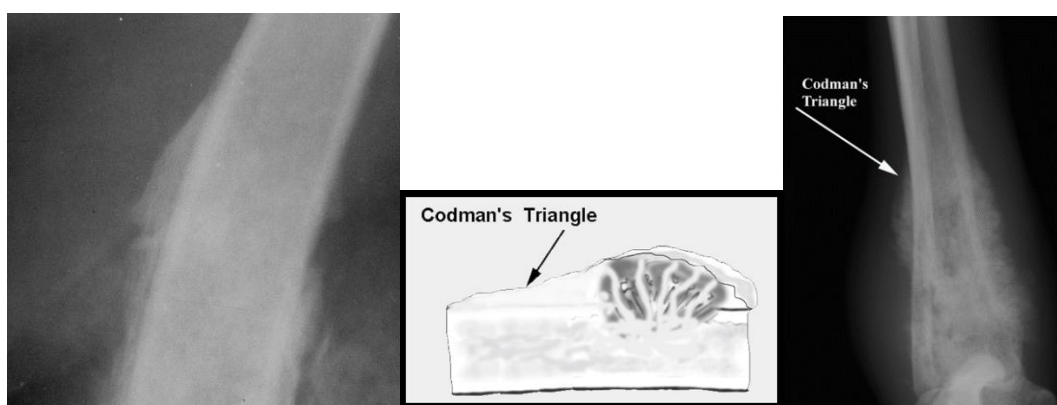


reaction : Amorphous periosteal reaction-

به صورت بی شکل است یا به اصطلاح به صورت شعاعی یا تشعشع خورشیدی است (sun burst) - aggressive است - این ری اکشن به احتمال زیاد نشان دهنده عارضه Osteosarcoma است.



Codman's triangle - در صورت مشاهده نشان دهنده عارضه aggressive است.



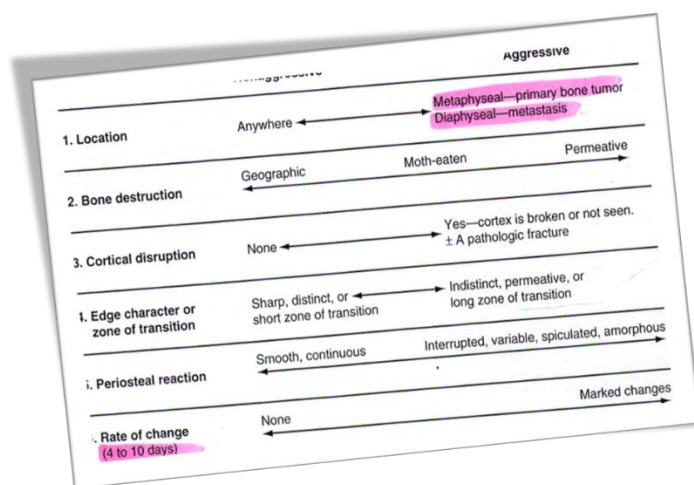
نکات مهم :

- ۱- اگر عارضه به صورت generalized دیده شد، metabolic bone disease می باشد.
- ۲- اگر Palisade-like periosteal reaction را به صورت ۲ طرفه یا آینه ای (Symmetrical) در استخوان ها مثلا دست راست و چپ ببینیم نشان دهنده عارضه Hypertrophic osteodystrophy است که یک بیماری idiopathic و خود کنترل شونده است که در سگ های نژاد بزرگ دیده می شود و با کورتون تراپی برطرف می شود.
- ۳- اگر عارضه به صورت آینه ای نبود و در ۱ استخوان بود (monostatic)، نشان دهنده aggressivity است.
- ۴- درگیری متافیز نشان دهنده aggressive بودن عارضه است ، در ۲ ناحیه around of stifle joint و away from elbow joint دیده می شود.

۵- long zone of transition نشان دهنده aggressivity است. در آبه ی استخوانی که non-aggressive است ، مرز بین استخوان سالم و دچار عارضه قابل تشخیص است این بیماری short zone of transition را نشان می دهد. - مینرالیزاسیون در بافت نرم نشان دهنده بیماری chronic است.

۶- اگر عارضه ای aggressive باشد یا Osteomyelitis فعال است (در اثر لیشمانیوز، هیستوپلاسموز و...) یا تومور بدخیم. برای تشخیص شان هم نمونه برداری می کنیم و پیشنهاد chest x-ray می دهیم تا ببینیم که به سینه متاستاز داده یا نه. همچنین گفتنی است که تومور بدخیم فقط در سنین بالا رخ می دهد که این نیز خودش یک روش تشخیص این دو از هم است.

۷- اگر عارضه non-aggressive باشد، اگر focal باشد یا bone cyst است یا آبه استخوانی و یا یک استئومیلیت در حال درمان یا بهبود یافته یا ترومای در حال بهبود باشد که periosteal reaction می دهد.



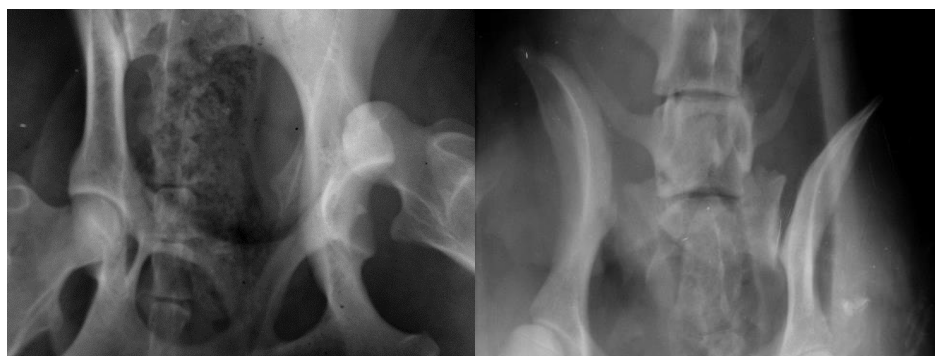
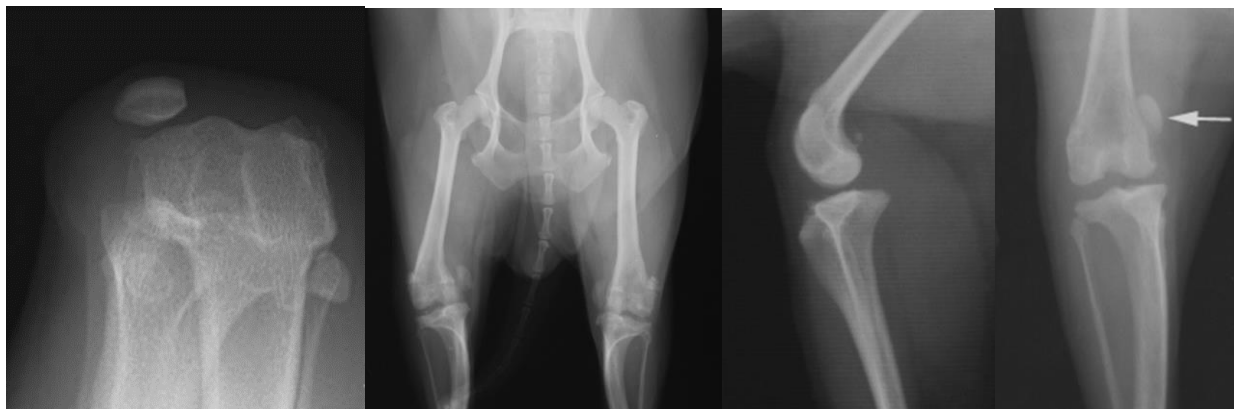
عارضه های مفاصل یا Joints :

• Luxation (دررفتگی کامل) و Subluxation (دررفتگی ناقص) :

۱-نوع تروماتیک آن : Luxation of hip joint

۲-نوع مادرزادی آن : Congenital luxation of the patella که یک آنومالی است و در نمای Cr-

Cd مشخص می شود و عموماً patella به سمت مدیال منحرف می شود. دفرمیتی در فمور و تیبیال توپروسیتی می تواند عامل این آنومالی باشد.



در رفتگی مفصل ساکروایلیاک (iliac wing و articular process sacrum)

• **DJD/arthrosis/Osteoarthritis** : ۲ نوع دارد :

۱- **primary** : به مرور زمان در اثر استفاده زیاد از مفصل به خصوص در مفصل shoulder

۲- **secondary** : هر عارضه ای که به مفصل آسیب برساند مانند تروماتیک، عفونت و ...

نشانه های رادیوگرافیک **DJD** :

۱- سطح استخوان subchondral ، irregular باشد و smooth نباشد.

۲- مشاهده Osteolysis در استخوان subchondral که نام آن cyst like lesion یا erosion است.



۳- مشاهده sclerosis در استخوان subchondral

۴- mineralization آزاد در مفصل که نام آن joint mice است.

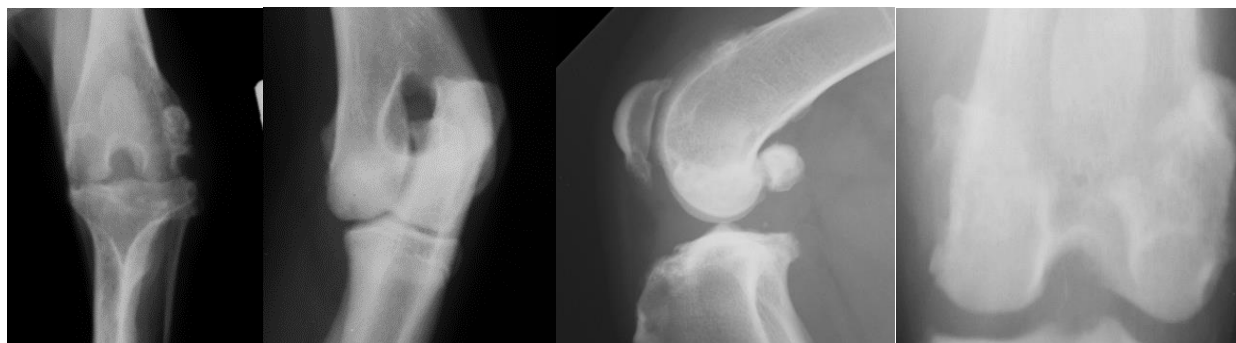
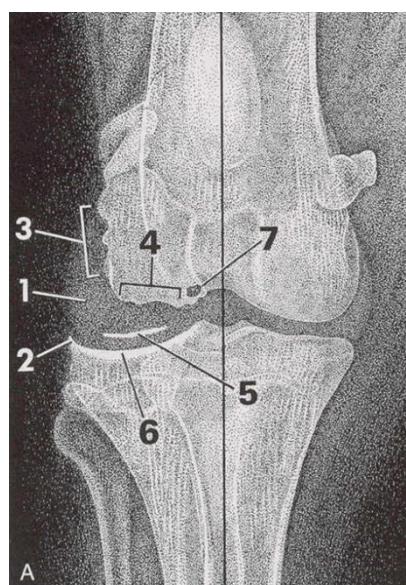
۵- استخوان سازی در محل اتصال تاندون و لیگامنت : نام آن Enthesophyte است.

۶- استخوان سازی در سطح مفصلی : نام آن Osteophyte است.



۷-عدم مشاهده infra fat pad در مفصل stifle نشان دهنده intra capsular swelling است که حاکی از DJD است.

- 1. Intra-capsular soft tissue swelling
- 2. Peri-articular osteophytes
- 3. Enthesophytes
- 4. Subchondral erosions
- 5. Mineralized joint bodies
- 6. Subchondral sclerosis
- 7. Subchondral "cysts"
- 8. Joint space narrowing



جلسه ۸ : بیماری های التهابی مفصل و استخوان

بیماری های التهابی یا infectious هستند یا خود ایمن هستند.

به دو دسته ی septic و non septic تقسیم می شود که در اصل به infectious در مفصل septic گفته می شود.

بیماری های Septic یک عامل عفونی مثل باکتری و قارچ یا انگلی مثل لیشرمانیا دارند.

علائم رادیوگرافی بیماری های septic مفصلی چیست؟

به این بیماری ها septic arthritis گفته می شود و با osteoarthritis که بیماری های ارتروزی است نباید اشتباه نشود.

Non septic arthritis میتواند به دو دسته تقسیم شود:

۱. خود ایمن

۲. traumatic (ضربه بخورد)

خود immune mediate ها به دو دسته تقسیم شده اند:

۱. erosive non septic polyarthritis

۲. non erosive non septic poly arthritis

علائم رادیوگرافی septic arthritis:

۱. ورم در اطراف مفصل soft tissue swelling یا joint effusion دیده می شود مخصوصا اگر تازه عفونت کرده باشد.

۲. مقدار زیادی erosive lesion دیده می شود یعنی استخوان های مفصل خرده شده و تخریب استخوان مفصل دیده می شود.

تشخیص قطعی با نمونه برداری از synovial fluid و کشت و آنالیز آن انجام می شود.

تروماتیک ها فقط ورم ایجاد کرده و ممکن است همراه با شکستگی باشد.



علائم رادیوگرافی non septic arthritis :

۱. **erosive**: مهمترین آن بیماری rheumatoid arthritis است.

بیماری های خود ایمن bilateral بوده هر دو سمت را درگیر کرده و معمولاً polyarthrits بوده و چند مفصل را درگیر می کنند ، مثلاً توی روماتیسم بیشتر مفاصل carp و tars را درگیر می کند اما ممکن است بقیه مفاصل دیگر هم درگیر شوند.

مشخصه رادیوگرافی: مقدار زیادی erosive lesion یا cyst-like lesion های زیادی در سطح مفصل یا subchondral bone دیده می شود (انگار با ناخن کندن!). تورم نسبت به بیماری قبلی کمتر بوده در بیماری قبلی یک مفصل درگیر می شد و bilateral نبود اما در این بیماری چند مفصل (معمولاً هم carp و tars) درگیر می شود.

در کیس هایی با ضعف سیستم ایمنی مثل کیس های شیمی درمانی و توله ها در septic arthritis ها درگیری چند مفصل دیده می شود برای همین نمونه برداری توصیه می شود. وقتی که تخریب استخوانی زیاد باشد پس تخریب لیگامنت ها و تخریب کپسول هم دیده می شود. معمولا یک پاتولوژی luxation یا sub luxation داریم. (در دام هایی که ارتريت دارند. مخصوصا اگر شديد شود دچار luxation های پاتولوژیک شده).



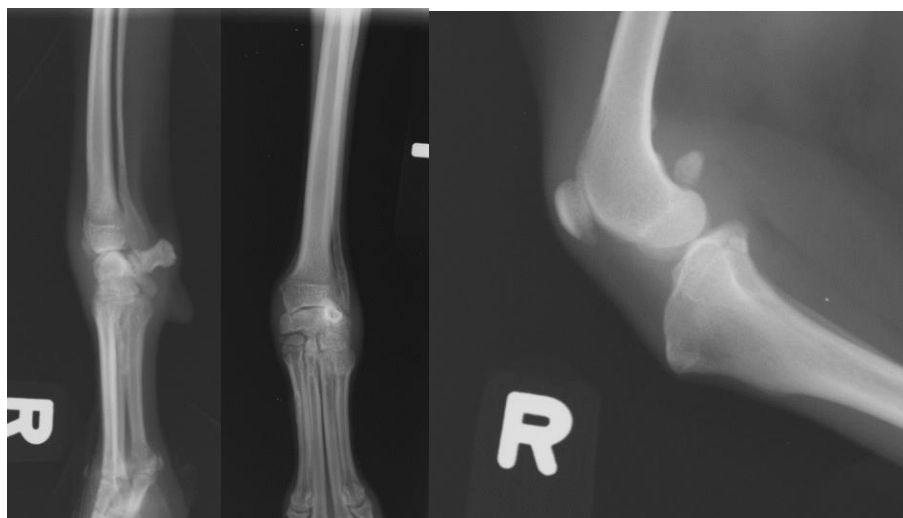
اگر توی امتحان دست راست و چپ گذاشتند (مثل عکس بالا) و در هر دو erosive lesion ها و تخریب های استخوانی و soft tissue swelling مشاهده کردید، احتمال اول خود ایمنی یا erosive non septic polyarthritis بوده که یکی از بیماری هایی که گفته شد rheumatoid arthritis است. پس مهمترین بیماری ایجاد کننده این عارضه روماتیسم است. یا در بیماری feline Periosteal proliferative polyarthritis در گربه ها هم این عارضه دیده می شود.

ولی ۱۰۰ درصد بعد از دیدن گراف دست راست و چپ نمیتوان گفت سپتیک نبوده و پیشنهاد نمونه برداری داده می شود.

۲. **non-erosive**: لوپوس مفاصل (systemic lupus erythematosus) SLE یکی از مهمترین بیماری های non erosive است.

bilateral و symmetrical درگیری ایجاد کرده و درگیری آن معمولا مفاصل کارپ و تارس و استایفل می باشد.

اگر در امتحان مفصل استایفل داشتیم که در آن fat pad دیده نشده و گراف از هر دوتا کارپ با تورم اطرافش مفصل داشتیم اما هیچ تخریبی در اطراف آن نبود این عارضه یک non erosive non septic می باشد.

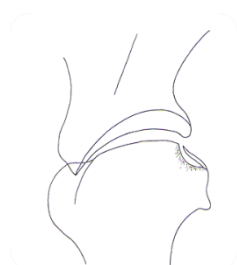


ولی باز برای تشخیص از مایع مفصلی کشت داده می شود. این بیماری ها سیستمیک بوده و عوارض دیگری هم داشته مثلا در بیماری SLE ، goggle shape شدن زیر چشم و لوپوس را داریم.

بیماری های congenital استخوانی:

معمولا بیماری های استخوانی کانجنیتال developmental هم بوده یعنی اول ممکن است هیچ نشانه ای نداشته باشیم اما به مرور زمان علائم خودشان را نشان می دهند. علائم نتیجه DJD ثانویه است که موجب درد می شود و علائم آغاز می شود.

۱. عارضه osteochondrosis :



در زمان رشد حیوان ، غضروف هم آرام آرام رشد کرده و یک جا ممکن است خون رسانی به صورت وراثتی یا بر اثر ضربه قطع شود (خون رسانی غضروف با رگ نیست و با perfusion بوده) و مواد غذایی به یک قسمت نرسده ، ان قسمت نکروز شده و کنده می شود. بعد کنده شدن و جایگزینی استخوان به جای cartilage ، flap دیده میشود (جای خالی یا defect دیده می شود) به این بیماری osteochondrosis گفته می شود. حالا اگر بتوانیم قسمت کنده شده (ان قسمت مینرالیزه شده) را هم ببینیم به آن osteochondritis dissecans گفته می شود.

استئوکندروزیس جاهای خاصی داشته و هر استخوانی درگیر نمی شود:

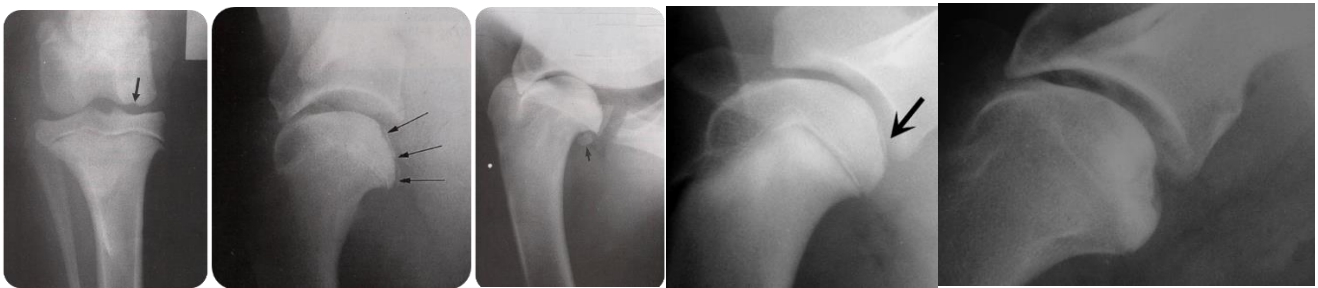
۱. اولین جایی که ممکن است اتفاق بیفتد یک سوم کودال سر استخوان هومروس است. defect یا صاف شدگی در سر استخوان دیده می شود. معمولا زیر آن sclerosis اتفاق می افتد. (سر امتحان فقط همین قسمت میاید). موارد به پایین احتمال کمتری رخ می دهند.

۲. The medial humeral condyle

۳. (latera and medial) the femoral condyle

۴. حالت گماری اختصاصی (the medial trochlear right of the talus)

همیشه defect کامل دیده نشده بعضی اوقات صاف شدگی با sclerosis پشت آن دیده می شود.



۲. عارضه Ununited anconeal process:

حیوان به دنیا می آید این پروسس غضروفی بوده و استخوانی نشده. یک مرکز استخوان سازی مجزا برای خود داشته و آرام آرام شروع به استخوانی شدن می کند و وقتی که تقریبا ۱۵۰ روز (۵ ماه) از تولد حیوان میگذرد این پروسس باید با استخوان النافیوز شود. بعضی وقت ها فیوز نشده و یک لایه غضروفی می ماند، که هم مستعد شکستگی می شود و هم غضروف نرم بوده و امکان لق زدن وجود دارد، به این عارضه ununited anconeal process گفته میشود.

متعاقب آن secondary DJD داریم و ارتروز داریم و به مجموع آن elbow dysplasia گفته میشود. بعضی وقتها عامل را پیدا نکرده و فقط ارتروز را تشخیص میدهم. اگر زودتر (حدود ۱۵۰ روزگی) تشخیص داده شود با جراحی می توان فیکس کرد تا DJD کمتر اتفاق بیفتد.



:Elbow dysplasia

مفصل elbow تشکیل شده از ۳ استخوان بوده:

- انتهای استخوان هومروس
- استخوان رادیوس
- استخوان الننا



روی هر سه استخوان وزن بوده و خیلی مهم است که وزن قرار گرفته روی سه استخوان توازن داشته باشد.

به محض وجود عدم توازن در یکی از این ۳ استخوان ، وزن درست توزیع نشده و آرتروز اتفاق می افتد و secondary DJD پیش می آید به این بیماری elbow dysplasia گفته می شود. به هر دلیلی توزیع نیروی در elbow به درستی انجام نشود ، یکی از اجزا درست چفت نمی شود و ممکن است در elbow، secondary DJD اتفاق بیفتد.

کجا بیشتر احتمال چفت نبودن است؟

در ulna یک قسمت مثل نوک کلاغ بوده به نام anconeal process که این زائده با supracondylar foramen هومروس، joint میشود. دوتا پروسس دیگر به نام medial & lateral coronoid process در دو طرف الن وجود دارد که وقتی رادیوس روی الن مینشیند، رادیوس را نگه می دارد.

medial & lateral coronoid process:

مدیال خیلی بزرگتر است چون وزن بیشتری تحمل میکند و لترال خیلی کوچکتر و در گراف دیده نمی شود. عارضه ی fragmented coronoid process هم این process را درگیر می کند که با CTscan تشخیص داده می شود.

حالت گماری اختصاصی Flex mediolateral که elbow را خم کرده و عکس می گیریم تا بهتر دیده شود.

۳. hip dysplasia:

یکی از مهمترین بیماری ها که در آینده برخورد داشته هیپ دیسپلازی میباشد. یک عامل مادرزادی باعث شده که استخوان ران در حفره acetabulum به خوبی جای نگیرد و لق بزند به مرور ایجاد DJD ثانویه میکند و بیماری هیپ دیسپلیژیا پیش می آید.

باید کمی سن بالا رود و تشخیص داد. اگر در حیوان این عارضه تشخیص داده شود بهتر است که دیگر از این حیوان توله گرفته نشود چراکه درمان گرانی دارد و باید کل مفصل arthroplasty و جایگزین شود. همچنین می توان وزن حیوان را کم کرد یا فعالیت را کاهش داد تا آسیب کمتری به خود حیوان وارد شود.

Hip- elbow dysplasia در نژاد های بزرگ شایع تر است مخصوصا ژرمن.

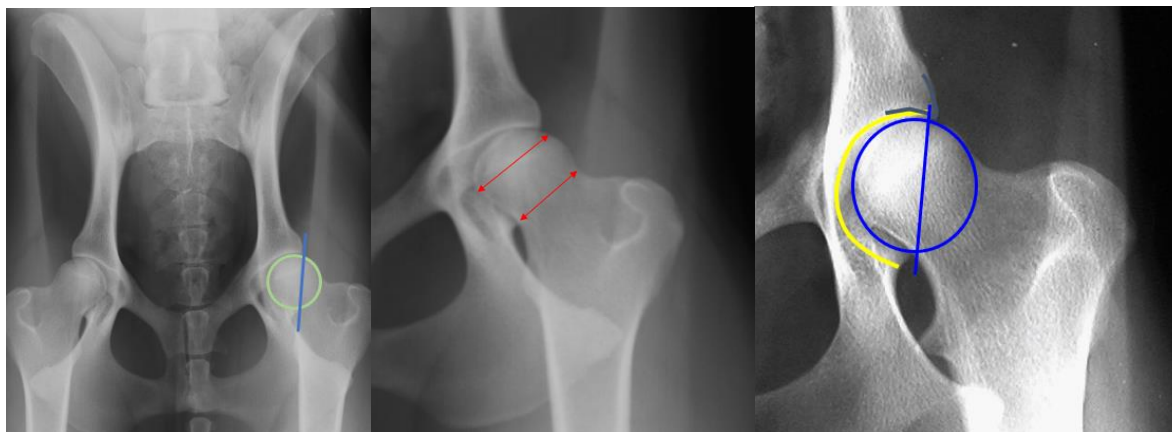
مفصل هیپ:

۱. همیشه باید گردن استخوان ران از سر استخوان ران کوچک تر باشد. بعضا اوقات در بعضی نژاد ها اندازه یکی بوده خود این موضوع میتواند عامل هیپ دیسپلیژیا باشد.

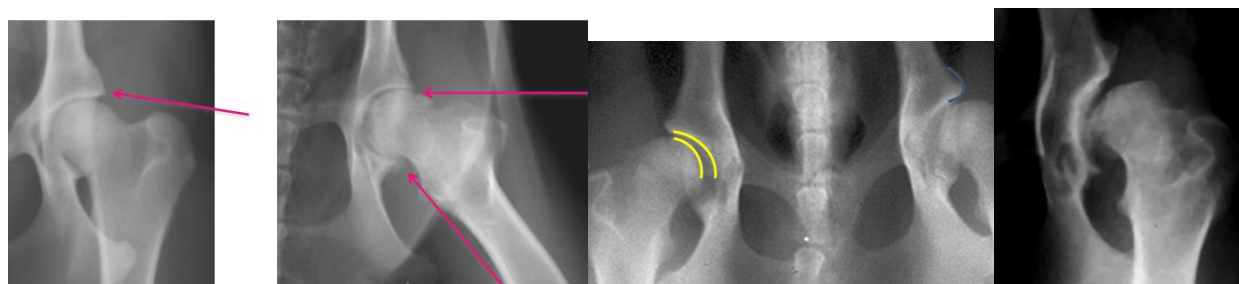
۲. dorsal acetabular rim باید بیش از ۵۰٪ از سر استخوان ران را پوشانده باشد. اگر کمتر پوشانده ←

هیپ دیسپلیژیا

۳. لبه سر قدامی استخوان استابولوم (cranial acetabular ridge) یا کوشک قدامی باید سر استخوان را در بر گرفته باشد. اگر تیز نباشد سرش و خوب استخوان را در بر نگیرد خودش یک عامل بیماری شده است.

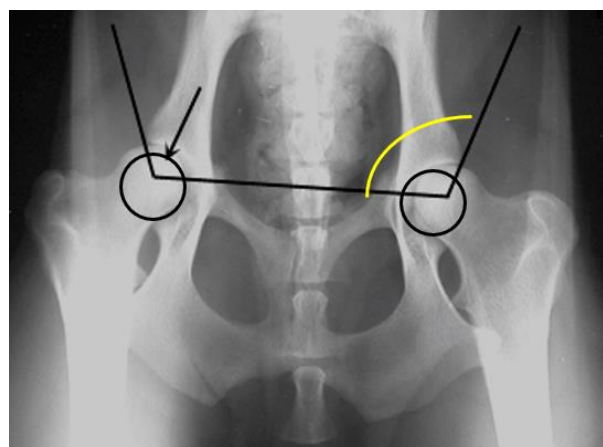


Normal anatomy



اول هیپ دیسپلیژیا بوده و بعد DJD ثانویه اتفاق افتاده است.

:Norberg method or index



بعضی وقت ها متوجه نمیشویم ۵۰٪ از سر فمور داخل حفره است یا نه. یک تعریفی برای این موارد کرده اند که بشود ارزیاب کرد. می آیند سر استخوان ران، یک دایره دورش کشیده، داخل هر دو ران مرکز دو دایره را وصل کرده و بعد مماس با کرانیال استابولار ridge ادامه داده و زاویه شکل گرفته بین دو خط باید برابر یا بیشتر از ۱۰۵ درجه باشد. اگ کمتر بود هیپ دیسپلیژیا داشته.

۴. Aseptic necrosis of femoral head

آخرین بیماری مفصلی یک بیماری واسکولار است.

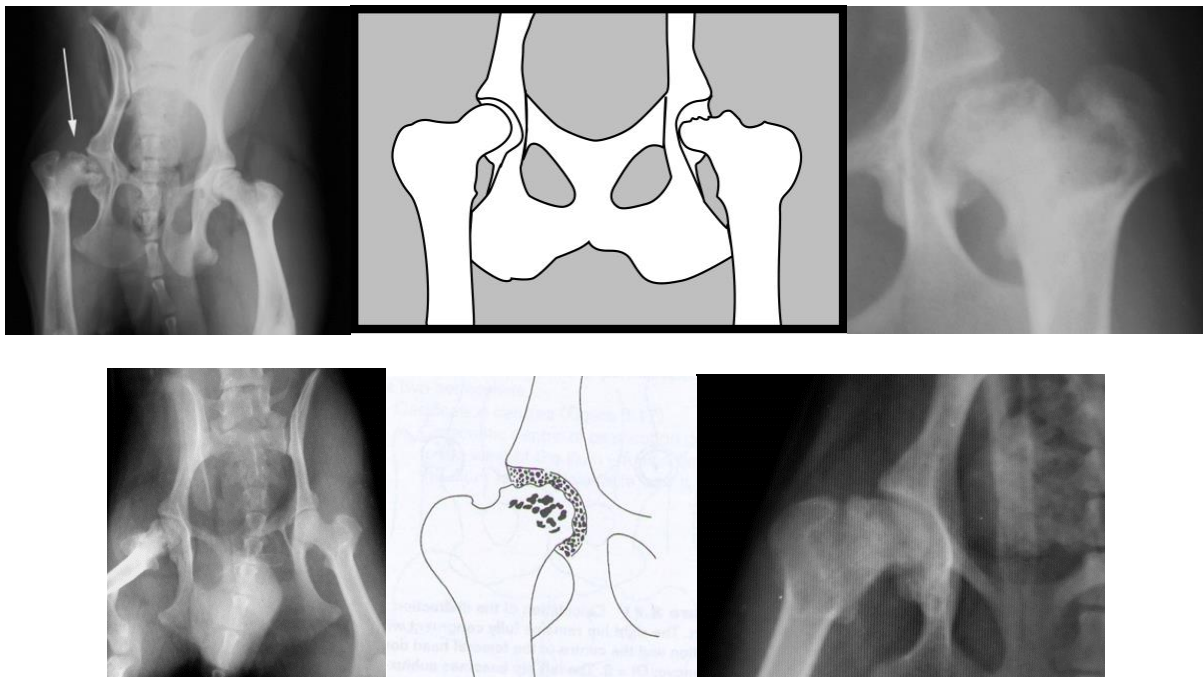
نکروز غیر عفونی سر استخوان ران برعکس بیماری های قبلی که نژادهای بزرگ درگیر می کرد این بیماری نژادهای کوچک را درگیر می کند مثل مینیاتوری وینچر یا تریر های کوچک.

سن درگیری: ۱ تا ۲ سال

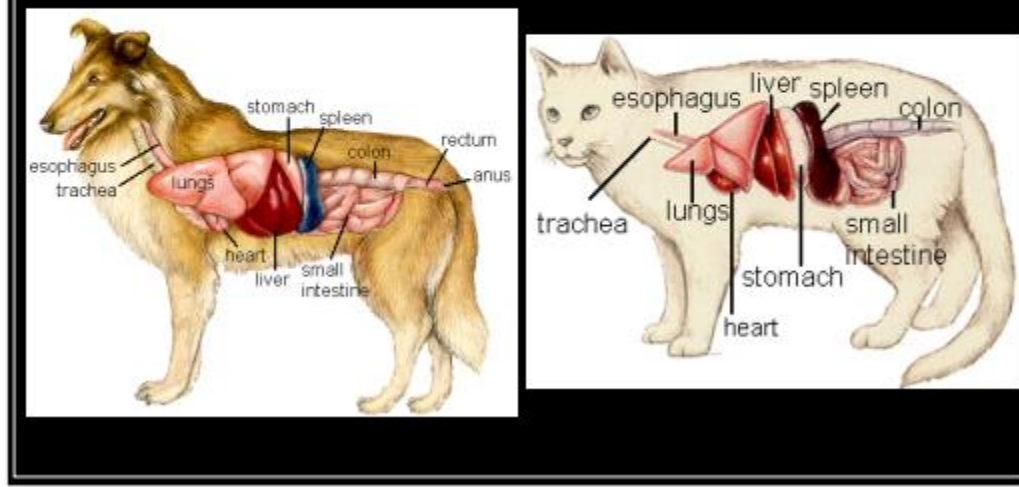
یک رگ به نام femoral neck artery که از femoral artery نشات گرفته داریم که دور سر استخوان ران دور زده و بعد شاخه خطی خطی به داخل استخوان داده. کوچکترین قطعی در این شریان باعث قطع شدن خون رسانی به سر فمور می شود.

وقتی خون رسانی به هر دلیلی دچار آسیب شود (مادر زادی- تروما- کوچکی) سر استخوان ران بدشکل شده و erosive lesion یا radiolucent zone در هد فمور میبینیم و معمولا یک طرفه بوده بر خلاف بیماری های قبلی که معمولا دو طرفه بودند. اگر این بیماری نوع مادرزادی باشد ممکن است که دوطرفه دیده شود. در دراز مدت DJD اتفاق می افتد.

درمان: سر استخوان را جدا و خارج می کنند.



رادیوگرافی از شکم (دامهای کوچک)



رادیولوژی با آناتومی رابطه نزدیکی دارد به همین دلیل اعضای محوطه بطنی را از لحاظ آناتومیک می مرور می کنیم و همچنین لازمه تشخیص بیماری های مختلف تشخیص رادیوگراف های نرمال و طبیعی می باشد:

- جلوترین قسمت محوطه بطنی دیافراگم است.
- پشت دیافراگم کبد قرار می گیرد.
- پشت کبد معده قرار دارد که شامل فوندوس (چپ) و پیلور (راست) است. در پایین تر روده ها (در رادیوگراف VD، ascending colon در راست / descending colon در چپ) و در نهایت به رکتوم ختم می شود.
- کولون در نمای VD به شکل علامت سوال به نظر می رسند.
- کولون (بخش نزولی) از نمای lateral در زیر ستون مهره هاست .

کنتراست عامل مهمی که موجب تشخیص اعضا از هم میشود :

دانسیتته ی مختلف بین ارگانها باعث تفکیک آنها از یکدیگر میشود. در محوطه ی بطنی به دلیل اینکه اعضا از بافت نرم اند بنابراین دانسیته ها تفاوت چندانی ندارند، بنابراین تشخیص در این ناحیه مشکل تر است. وجود محتویات این ارگان ها میتواند کمک کننده باشد مثل وجود گاز، مواد غذایی و یا مدفوع. وجود چربی در شکم نیز میتواند تا حدودی برای تفکیک اعضا کمک کننده بوده و باعث میشود که اعضا را ببینیم مثل چربی دور کلیه

در دام های چاق ، هرچه میزان چربی بیشتر باشد کنتراست نیز بیشتر خواهد بود. در دامهای لاغر و جوان میزان چربی کم است.

عوامل کلیدی که باعث رویت و تفکیک اعضا از هم می شوند:

- دانسیته مختلف بافت های همجوار
- میزان چربی (چربی بیشتر کنتراست بیشتر)
- مواد داخل اعضا (گاز/مدفوع)

تصویر محوطه بطنی نرمال:

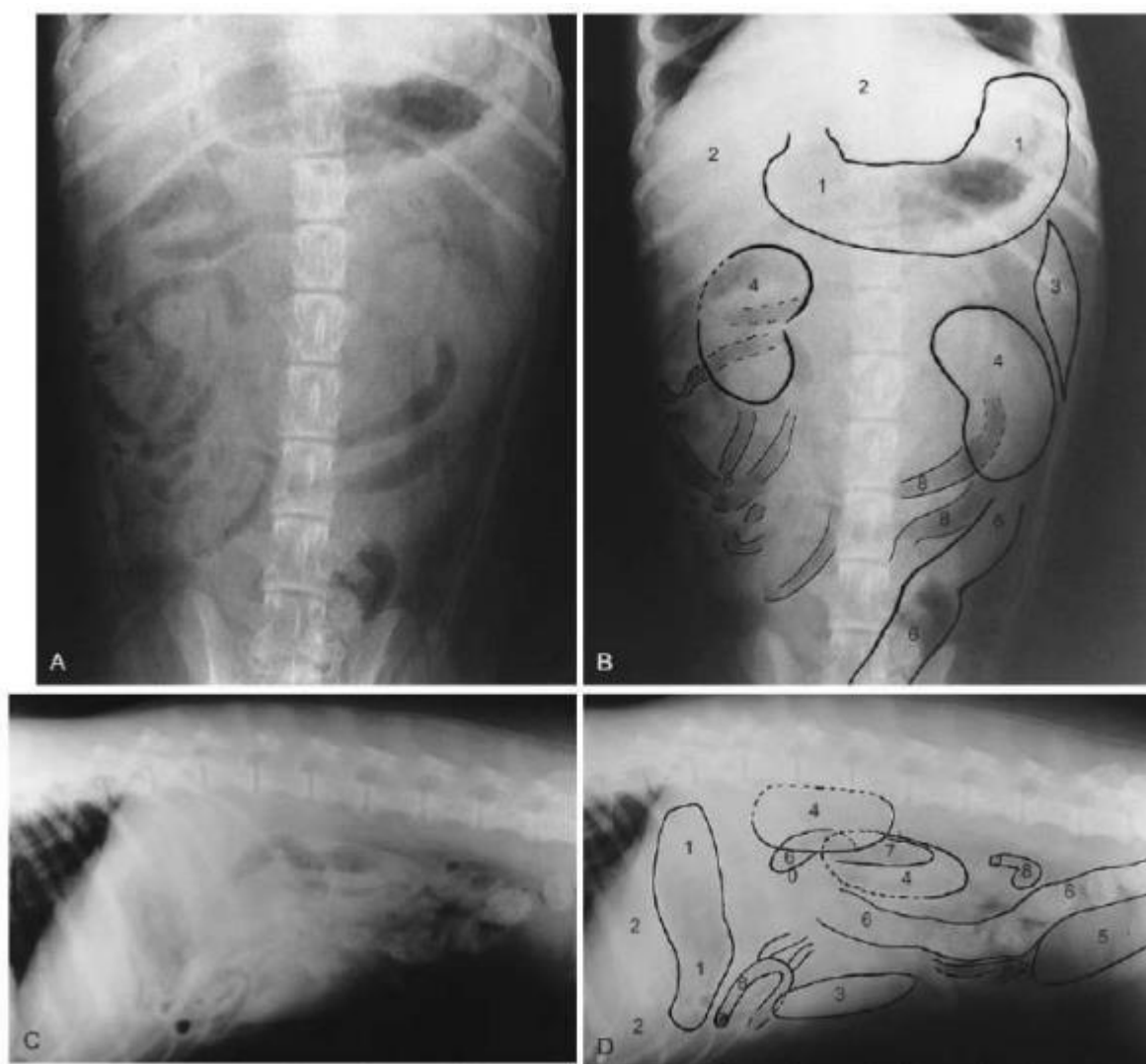


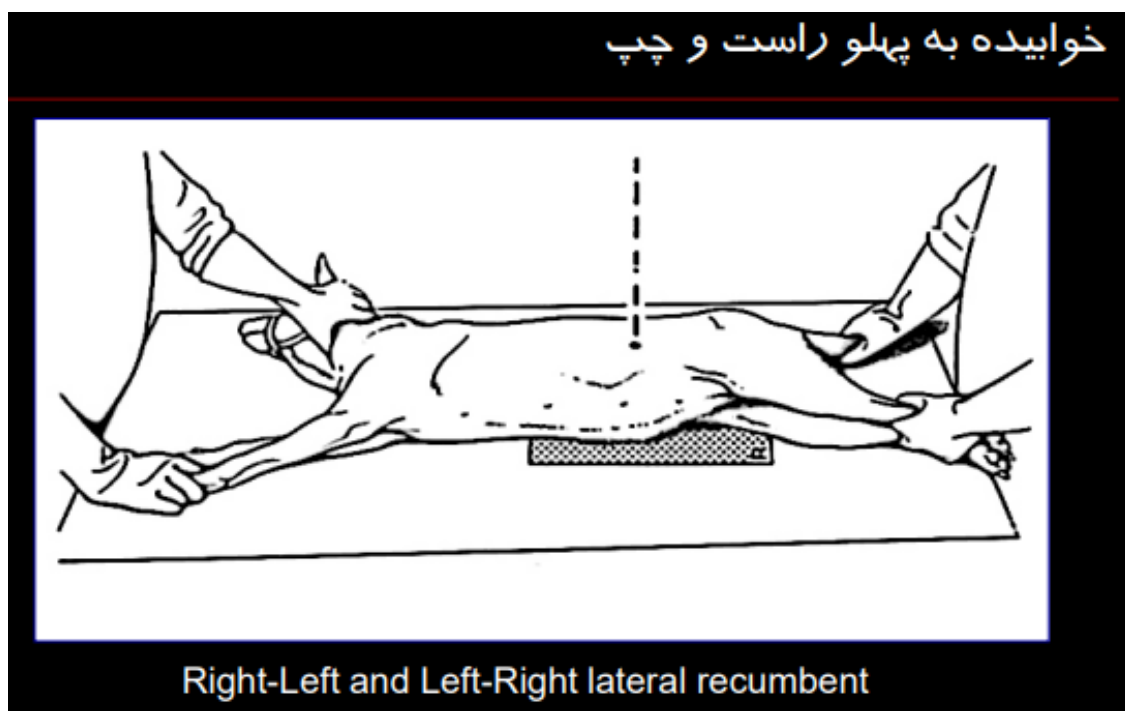
Figure 2-1 A and B, Ventrodorsal views of a normal abdomen. C and D, Lateral views of a normal abdomen (B and D: 1, Stomach; 2, liver; 3, spleen; 4, kidneys; 5, bladder; 6, colon; 7, cecum; 8, small intestine).

مقایسه محوطه بطنی گربه، سگ جوان و سگ لاغر:

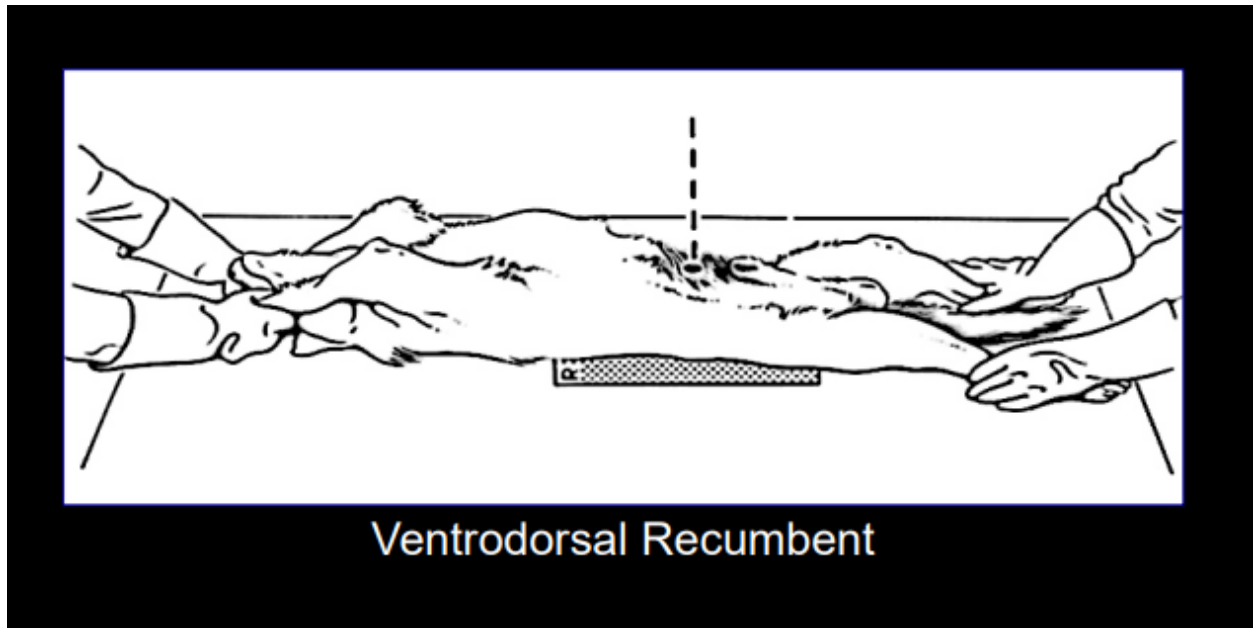


دو حالت گماری استاندارد جهت رادیوگرافی از محوطه ی بطنی وجود دارد:

۱. Lateral (Right Lateral و Left lateral)

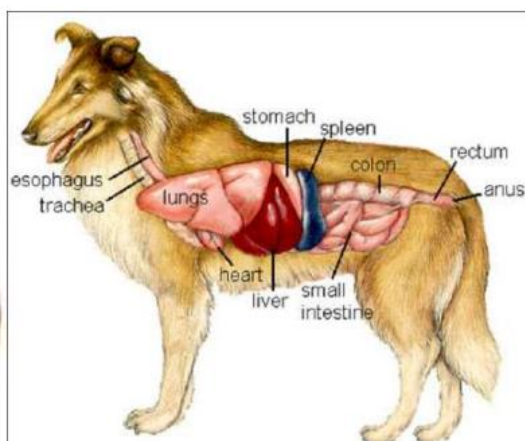
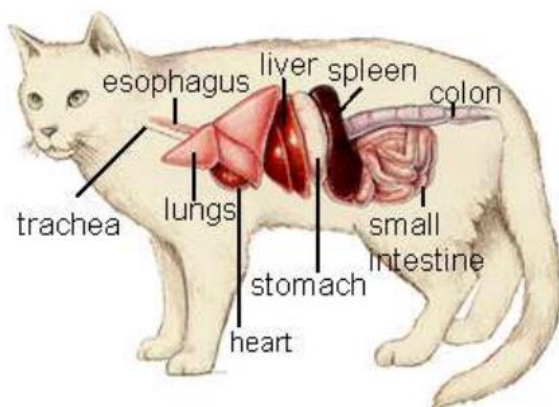


۲. VD (ventrodorsal)



در حالت گماری **Lateral** چه ارگان هایی قابل رویت اند:

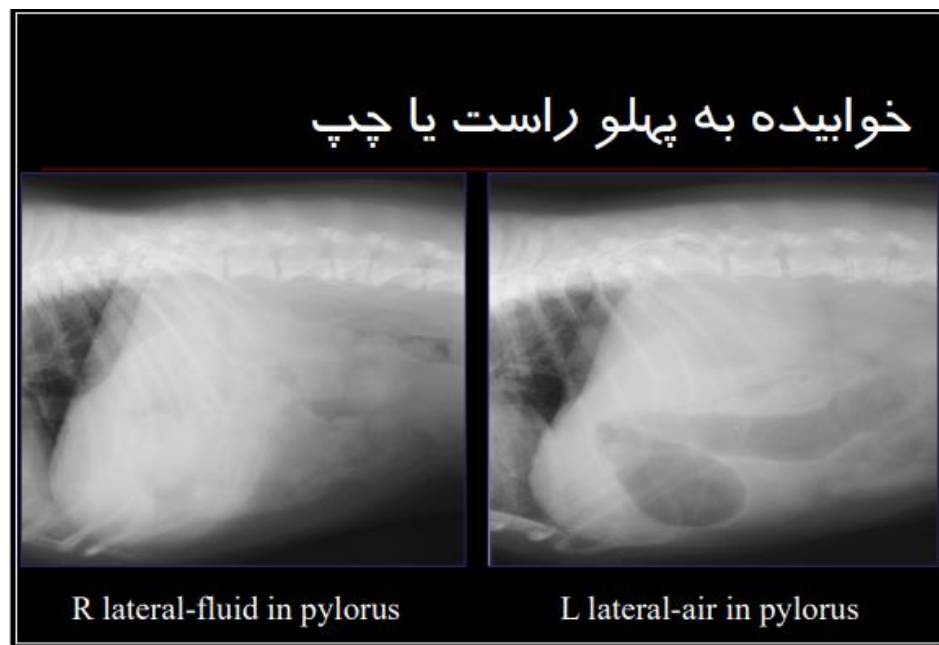
دیافراگم در ناحیه قدامی، کبد، معده در ناحیه وسط روده ها، در ۵۰٪ موارد کلیه ها نیز قابل رویت اند. مثانه در حالت طبیعی قابل رؤیت است. درحالیکه رحم در حالت طبیعی نباید مشاهده شود. درنهایت کولون نیز در نمای **Lateral** به خوبی قابل رؤیت است.



تفاوت‌های جزئی در تصویر رادیوگراف هنگامی که حیوان به پهلو چپ یا راست خوابانده میشود وجود دارد.

تشخیص سمت چپ و راست در نمای LATERAL :

از موقعیت فوندوس استفاده می کنیم. فوندوس معده در حالت طبیعی در سمت چپ و پیلور در سمت راست بدن قرار میگیرد (فوندوس بزرگ و پیلور باریک است). در رادیوگراف فوندوس بالاتر از پیلور و زیر ستون مهره ها قرار می گیرد. هنگامی که حیوان به پهلو راست خوابانده شود، فوندوس بالا قرار میگیرد و در صورت وجود مقادیری گاز در معده ، این گاز در فوندوس تجمع می یابد و مایعات در اثر جاذبه پایین آمده و در پیلور قرار می گیرند. اگر حیوان به سمت چپ خوابیده باشد، فوندوس پایین قرار گرفته و مایعات در آن تجمع پیدا می کنند، در نتیجه گاز در پیلور جمع می شود. در صورت عدم وجود گاز در معده نمیتوان Right or Left Recumbency حیوان را تشخیص داد.

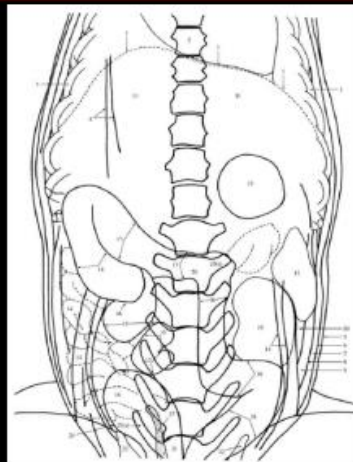


در حالت گماری VD چه ارگان هایی قابل رویت اند:

در سمت چپ فوندوس و سمت راست پیلور، روده ها، مثانه و کولون به صورت یک علامت سؤال قابل مشاهده است .

کلیه ها نیز در ۵۰٪ موارد قابل مشاهده اند. در صورت چاق بودن قابل رؤیت تر است . کلیه سمت راست کمی جلوتر است. کلیه ها به طور کلی قابل جابه جایی هستند بسته به حجیم شدن معده بعد از غذا خوردن یا رحم بزرگ در آبستنی یا رحم پایومتر .

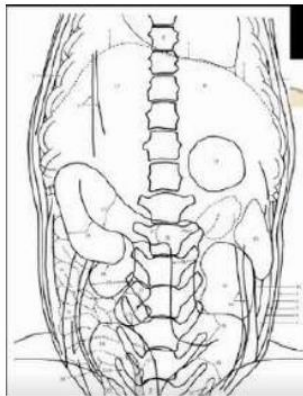
VentroDorsal recumbent(VD)



اعضایی که در رادیوگرافی ساده از شکم دیده می شوند(سگ)



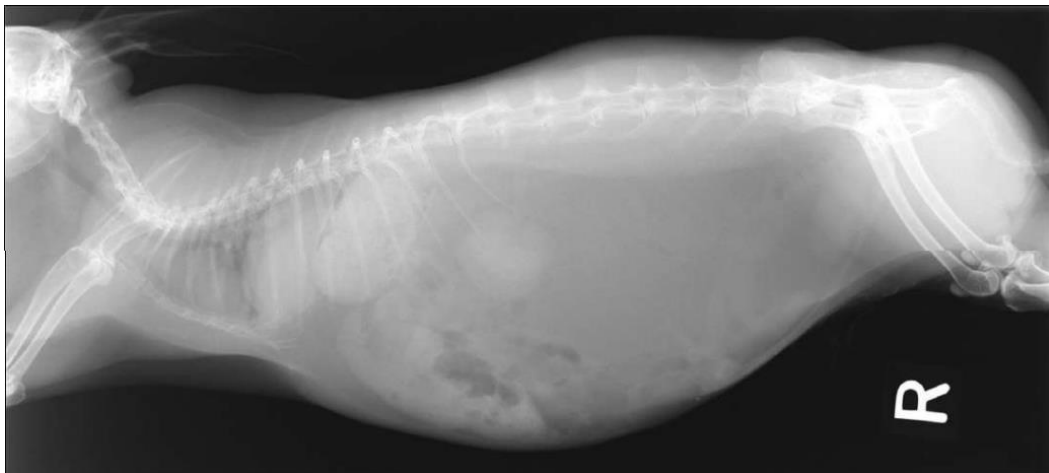
کبد/معدة/طحال/کلیه ها/روده های بزرگ/روده های کوچک



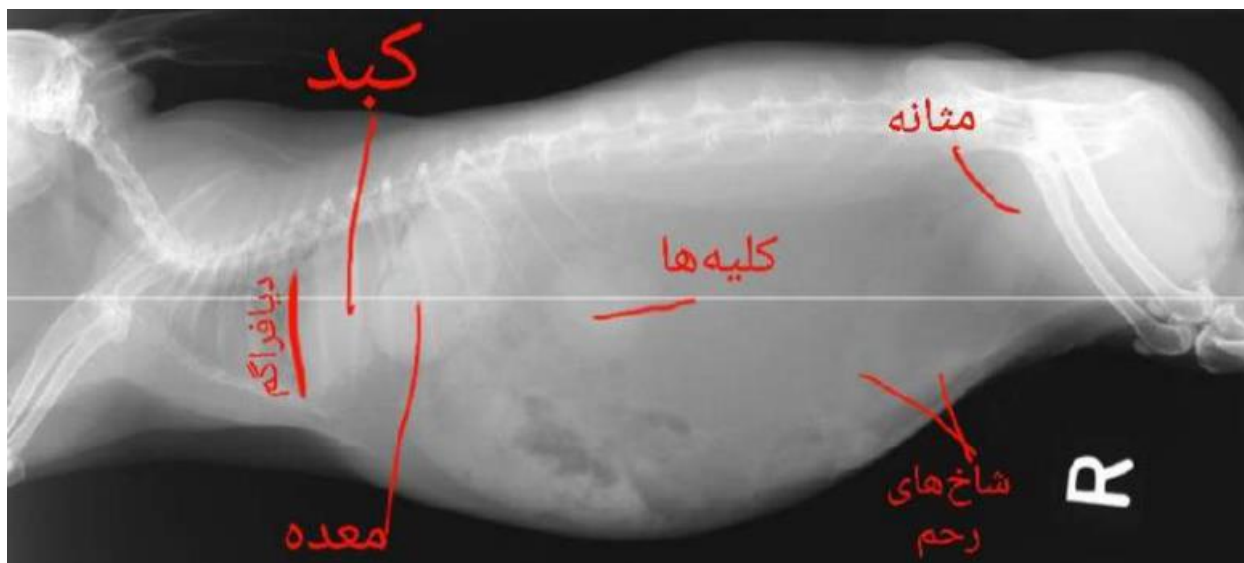
به طور کلی اعضای که در رادیوگرافی محوطه بطنی مشاهده می شوند شامل معده ، کبد ، طحال ، کلیه ها ، مثانه ، روده های کوچک ، روده های بزرگ و سکوم است.

رادیوگراف از محوطه بطنی خرگوش:

در خرگوش که محوطه ی بطنی وسیعی دارد ؛ معده، کبد، سکوم، رودهها، رحم و مثانه در محوطه شکمی قابل مشاهده است.



در خرگوش به دلیل چربی زیاد در محوطه ی شکمی، رحم قابل رؤیت است. (دوشاخ رحم به صورت دو خط سفید)



اعضایی که به طور نرمال در رادیوگرافی مشاهده نمی شوند:

- کیسه صفرا، پانکراس، حالب، رحم غیر آبستن، تخمدان و پروستات (در نرهای نابالغ) در حالت طبیعی نباید مشاهده شود.
- پروستات در سگهای بالغ در خلف شکم دیده میشود ولی در سگهای نابالغ نباید دیده شود.
- بعضی از اعضا در صورت دیده نشدن نشان دهنده مشکل است مثل قلب

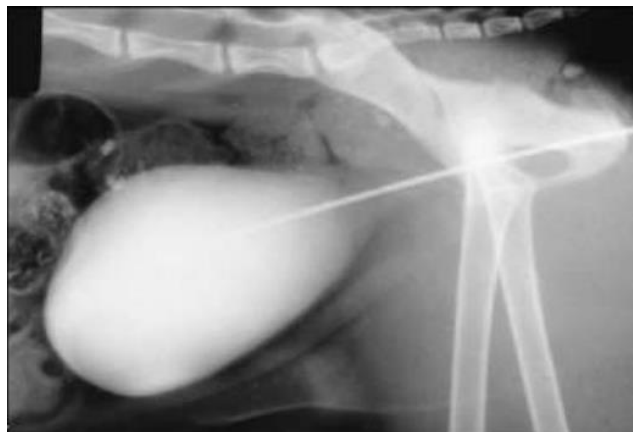
برای بهتر دیده شدن اعضا چه باید کرد؟

- استفاده از ماده حاجب منفی
- استفاده از ماده حاجب مثبت
- استفاده از مواد حاجب منفی و مثبت با هم

ماده حاجب ، ماده ای است که دانسیته بافت را بالا یا پایین می آورد.

۱. مواد حاجب مثبت : دانسیته بالایی دارند و بنابراین سفید تر دیده میشوند. در ۲ دسته قرار میگیرند:

- سولفات باریوم (فقط برای گوارش قابل استفاده است)
- ترکیبات ید دار (برای گوارش، مثانه و داخل عروق نیز قابل استفاده است) تزریق می شوند.



۲. مواد حاجب منفی : گاز هستند و عضو را سیاه تر از حالت عادی می کند . مثل CO₂ ، هوای اتاق



در تصویر بالا ابتدا با سوند ادرار تخلیه شده و بعد هوا تزریق شده

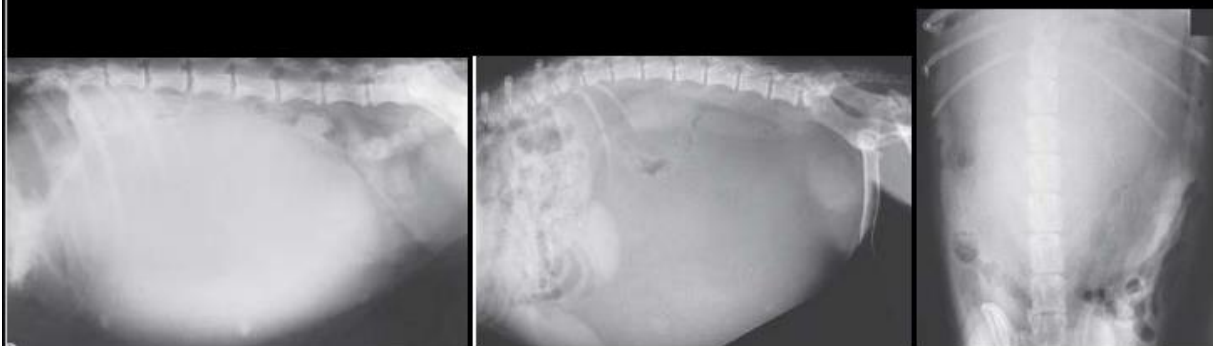
۳. مواد حاجب مثبت و منفی با هم double contrast



در این تصاویر که برای دیدن مثانه از ماده حاجب استفاده شده است، ابتدا سوند ادراری زده شده ، ادرار داخل مثانه را تخلیه کرده و ماده حاجب را وارد کرده اند. وقتی از ماده حاجب مثبت و منفی با هم استفاده میکنیم انگار یک بادکنک را با آب و هوا هردو پر کرده باشیم، وقتی حیوان را به پهلو میخوابانیم، مایع در وسط جمع می شود و گاز دور آن را میگیرد .مناسب برای دیدن دیواره مثانه و به طور کلی هر جا که بخواهیم دیواره ی ارگان را به خوبی ببینیم از دابل کنتراست استفاده می کنیم .

توده های داخل شکمی

- بزرگ شدگی هر یک از اعضای بطنی فیزیولوژیک (اتساع معده پس از خوردن غذا، بزرگ شدگی رحم در حاملگی، بزرگ شدگی طحال بر اثر باربیتورات ها)
- بزرگ شدگی هر یک از اعضای بطنی پاتولوژیک (آبسه، کیست، هماتوم، انسداد، نئوپلاسم)
- معمولاً به همراه آسیت و جا به جایی سایر اعضای بطنی هستند



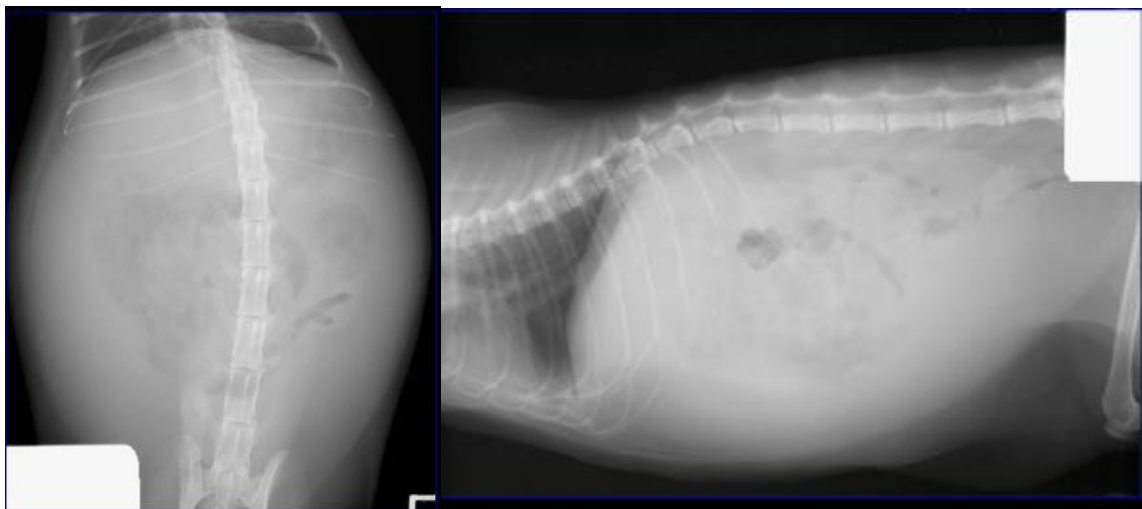
وجود تصویری مبهم در محوطه ی بطنی نشان دهنده ی حجمی مایع در ناحیه شکم است. توده بزرگی که در محوطه بطنی دیده میشود و دانسیته بافت نرم دارد و نه چربی گاهی میتواند فیزیولوژیک باشد مثل بزرگ شدگی معده بعد از خوردن غذا یا بزرگ شدگی رحم در حاملگی در حالی که استخوانهای جنین هنوز تشکیل نشده اند یا بزرگ شدگی طحال در اثر باربیتوراتها . گاهی این توده بافت نرم پاتولوژیک است مثل: آبسه، کیست، هماتوم، انسداد، نئوپالسم و...

برای تشخیص اینکه چه ارگانی است و یا از چه محتویاتی پر شده است (چرک یا جنین در رحم) از تکنیک سونوگرافی استفاده میشود. برای بررسی بافت نرم سونوگرافی بسیار کمک کننده است. در رادیوگرافی بافت نرم مثل کبد و طحال را کاملاً شبیه به ادرار میبینیم ولی در سونوگرافی کاملاً متفاوت است و مایعات کاملاً سیاه دیده میشوند و با بافت نرم اختالف دانسیته بسیاری دارند.

آسیت:

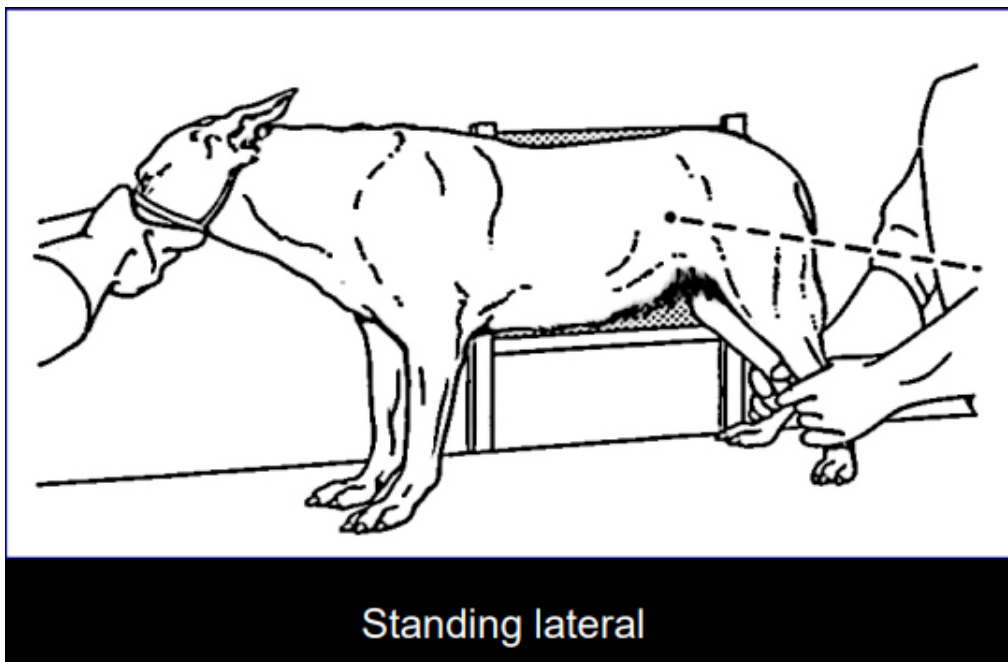
در آسیت مایع سروزی آزاد در شکم در داخل فضای پریتونئال (خون، ادرار، چرک) داریم. این مایع آزاد بین لبه های اعضا قرار میگیرد و در این حالت اعضا محوطه شکمی اصلاً از هم قابل تفریق نخواهند بود. مثل شیشه نگاتوسکوپ میشود و به آن حالت **ground glass appearance** گفته میشود. تصویر رادیوایوپک تر از حالت عادی دیده می شود یا مثل عکس **underexpose** دیده می شود. به دلیل وجود مایع در شکم ، شکم بزرگ تر از حالت عادی دیده می شود. ممکن است مدفوع و گاز درون روده ها دیده شود.

علل بروز آسیت می تواند نارسایی قلبی، ضربه ، بیماری های کبدی و کلیوی ، کمبود پروتئین ، پریتونیت و نئوپلازی باشد.



برای تشخیص بهتر، پیشنهاد سونوگرافی است تا در صورت وجود آسیت مایع را به صورت کاملاً سیاه و آزاد ببینیم. میتوانیم از رادیوگرافی با حالت گماری **Standing Lateral** هم استفاده کنیم که البته زیاد استفاده نمی شود چون رادیوگراف معمول شکم نیست ولی در موارد آسیت میتواند کمک کننده باشد.

برای این رادیوگراف کمی هوا داخل محوطه بطنی تزریق میکنیم تا سطح مایع و گاز دیده شود و در حالی که حیوان در حالت ایستاده است، اشعه افقی را میتابانیم.



ظاهر رادیوگرافی حیوان جوان از آسیت با سونوگرافی تفریق داده می شود



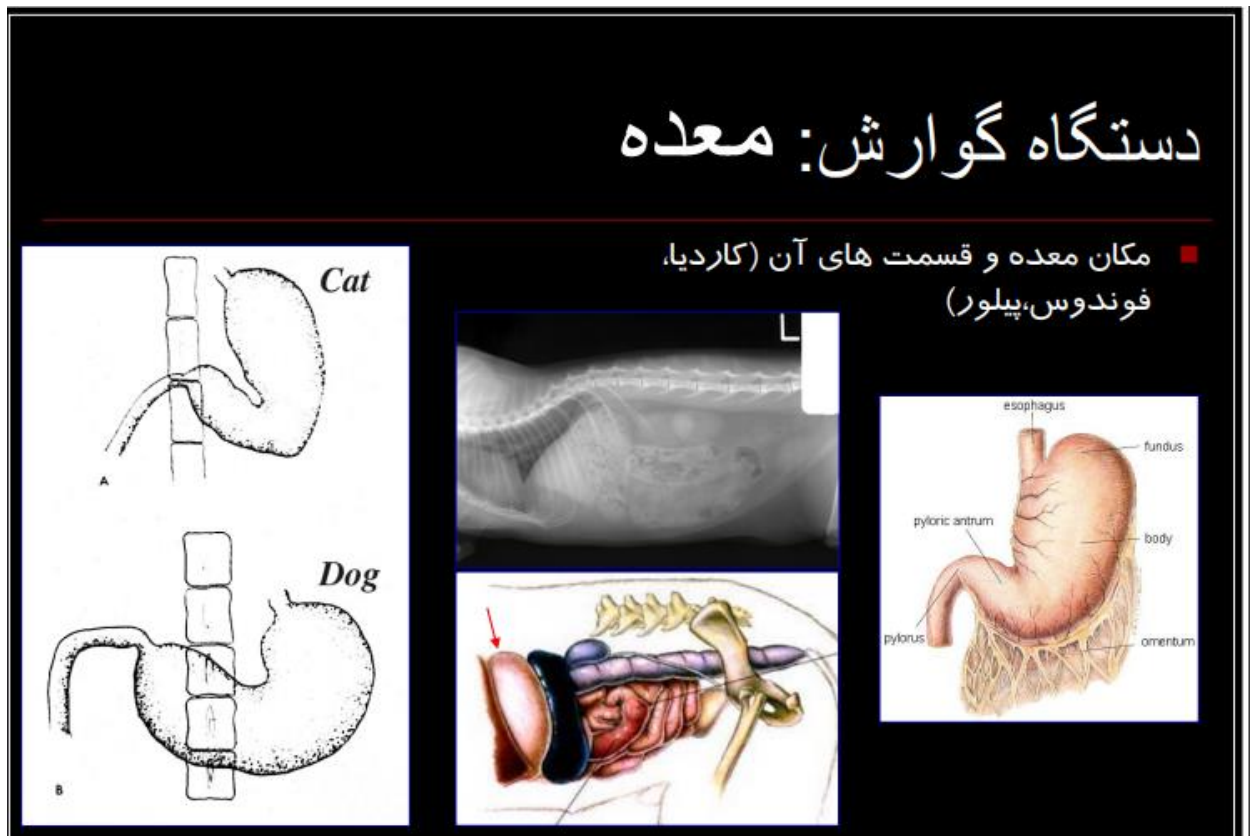
شکل رو به رو رادیوگراف یک حیوان جوان است. در محوطه بطنی این حیوان اعضا مشخص نیستند و حالت آسیت دیده میشود. این تصویر در بالغین قطعاً آسیت است ولی در حیوان جوان میتواند به علت جوان بودن و نداشتن چربی باشد. تنها راه تفریق سونوگرافی است.

تصویر مبهم در محوطه ی بطنی:

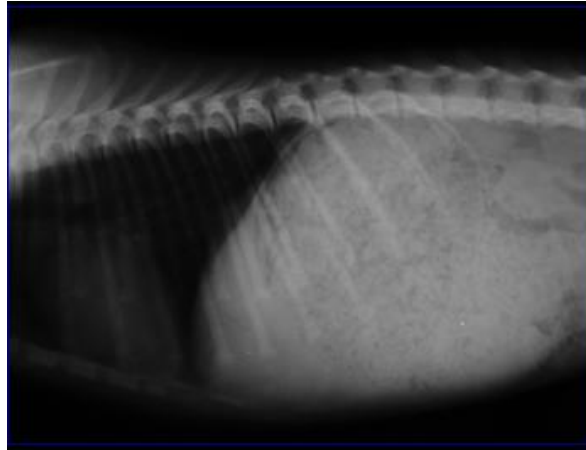
- حیوان لاغر و فاقد چربی است
- حیوان جوان و نابالغ است (کم بودن چربی)
- وجود مایع آزاد در ناحیه شکم

معدة:

شکل طبیعی معده در رادیوگرافی VD به این صورت است که فوندوس سمت چپ و پیلور سمت راست بدن است که در سگ به خوبی دیده میشود. در رادیوگرافی Lateral، چه به چپ خوابیده باشد یا به راست، فوندوس بالا و پیلور پایین دیده میشود.



اندازه معده همواره متغیره است . معده به طور طبیعی میتواند به دنبال غذا خوردن بزرگ شود. در این حالت به علت اتساع معده، روده ها به عقب رانده میشوند.



در گذشته از فلوروسکوپی برای حرکات معده استفاده میشده است. تفاوت فلوروسکوپی با رادیوگرافی در این است که رادیوگرافی یعنی یک عکس از عضو با کمک اشعه ایکس گرفته شود. چون اشعه از بدن رد میشود، تصویر داخل بدن قابل رویت میشود. اما در فلوروسکوپی (رادیوسکوپی) به کمک اشعه ایکس از اعضای بدن فیلم گرفته میشود. در فلوروسکوپی اشعه بیشتری به بدن تابیده میشود چون به طور مکرر و با مدت بیشتری به بدن اشعه تابانده میشود. به همین علت سعی میشود که از این تکنیک کمتر استفاده شود.

در معده می توان از هر سه نوع کنتراست برای رادیوگرافی استفاده کرد:

دستگاه گوارش: معده

■ رادیوگرافی با ماده حاجب

■ Positive Contrast

- سولفات باریم ۳۰٪ (۵-۲ ml/kg) یا گاستروگرافین ۱۰٪ (۷ ml/kg)
- رادیوگرافی در دقایق ۰ / ۲۰ / ۴۰ / ۶۰ / هر ساعت یکبار
- در موارد مشکوک به پارگی استفاده از سولفات باریم **ممنوع** است (ماده حاجب ید)

■ Negative Contrast

- هوای اتاق / CO₂ (۱۲-۶ ml/kg) با تیوب معدی

■ Double Contrast

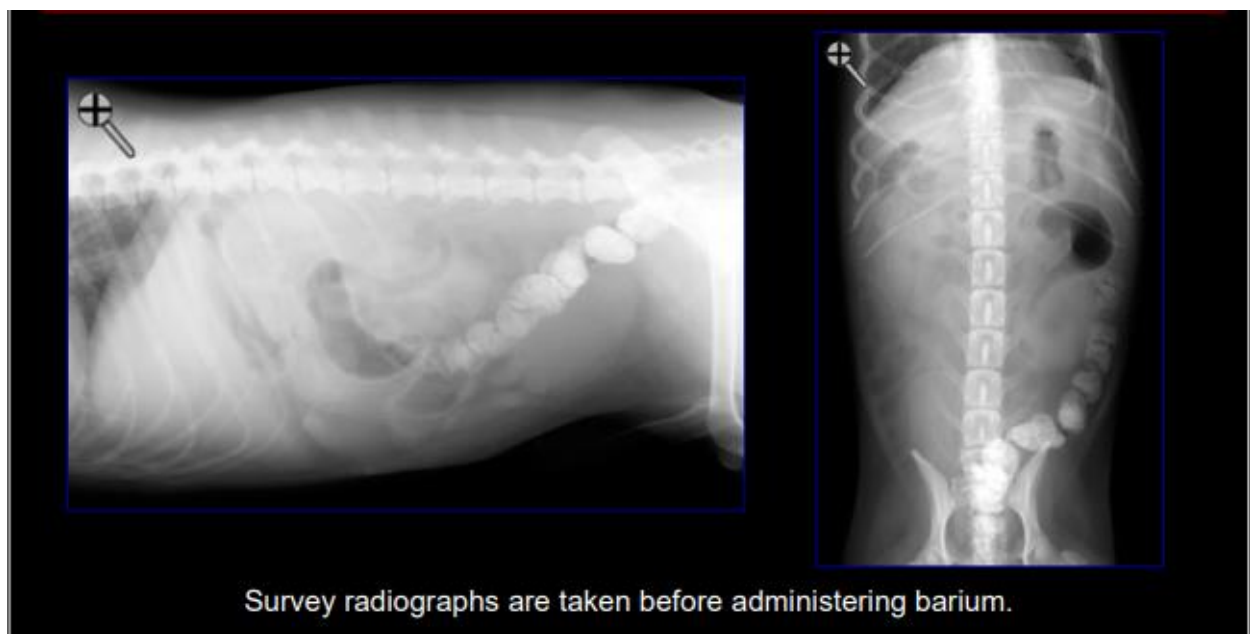
- اول ماده حاجب مثبت و بعد گاز

برای رادیوگرافی با ماده حاجب مثبت از سولفات باریم یا گاستروگرافین ۱۰٪ (گاستروگرافین همان ترکیبات یددار است) استفاده کرده و قبل از خوردن ماده حاجب و در دقایق ۰/۲۰/۴۰/۶۰ هر ساعت یکبار رادیوگرافی انجام میدهیم. علت تکرار رادیوگرافی آن است که می خواهیم حرکات معده و عبور مواد از معده و تخلیه مواد که انجام می شود یا خیر و تاخیر در تخلیه یا وجود انسداد را بررسی کنیم، از ماده حاجب استفاده کرده و چندین بار عکسبرداری میکنیم.

در موارد مشکوک به پارگی یا سوراخ شدگی معده، استفاده از باریم سولفات ممنوع است. چون در این صورت احتمال نشت این مواد حاجب به بیرون از معده وجود دارد. وقتی باریم سولفات به بیرون نشت کند باعث چسبندگی و پریتونیت میشود اما ترکیبات یددار این چسبندگی را ایجاد نمیکند و حذف می شوند.

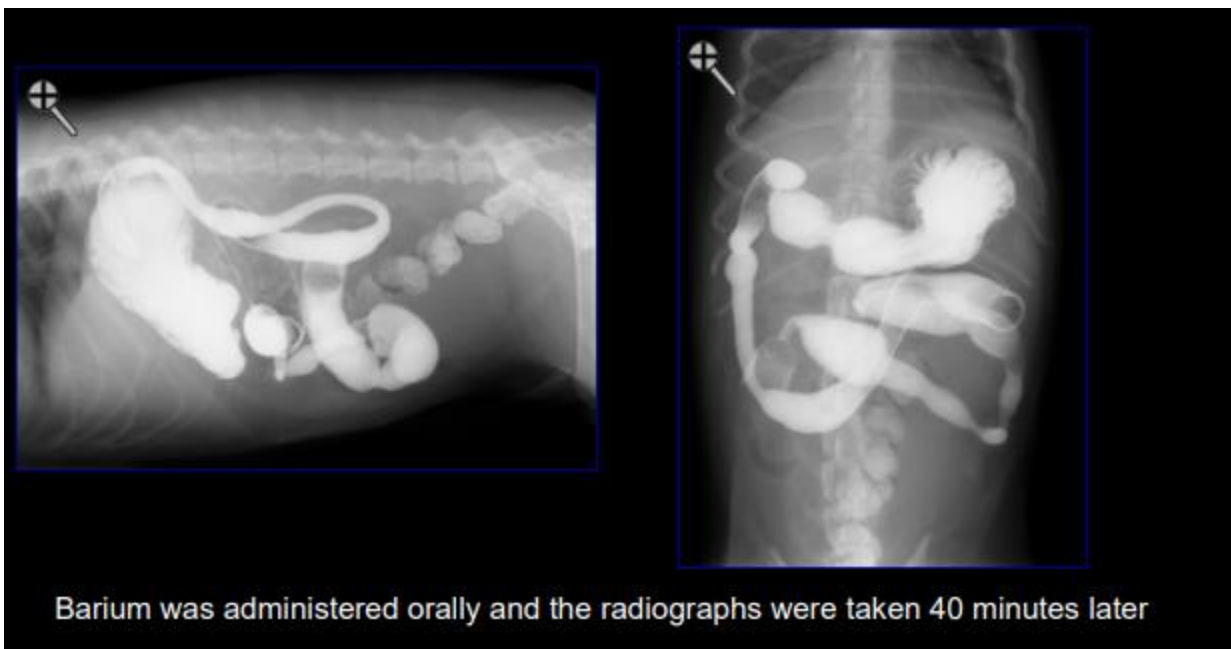
گاهی از ماده حاجب منفی استفاده میکنیم. داخل معده تیوب میزنیم و هوای اتاق یا CO2 را وارد معده میکنیم تا در اثر ورود گاز، معده متسع شده و در رادیوگراف سیاه دیده میشود.

گاهی از ماده حاجب دابل کنتراست استفاده میکنیم به این صورت که اول ماده حاجب مثبت استفاده میکنیم و بعد گاز میزنیم.





در تصویر زیر، ماده حاجب در دئودنوم در حال حرکت است. قطعات تکه تکه ای که در شکل دیده میشود به علت حرکات peristaltic است که غذا و مواد حاجب را به جلو میبرد. این تصویر ۴۰ دقیقه بعد از خوراندن ماده حاجب گرفته شده است.



در صورت استفاده از دابل کنتراست، دیواره ی ارگان سفیدتر و داخل سیاه دیده میشود. در این تکنیک ابتدا ماده حاجب مثبت را به حیوان می خوراندند و سپس با غلتاندن حیوان ماده حاجب در سطح دیواره قرار میگیرد، در ادامه با لوله زدن به حیوان گاز وارد میکنند؛ بنابراین دیواره سفیدتر و قسمت داخلی (معدۀ) سیاه میشود.

بهترین روش برای مشاهده و بررسی دیواره ی معدۀ و مثانه؛ دابل کنتراست می باشد.

رادیوگرافی با دو ماده حاجب Double Contrast

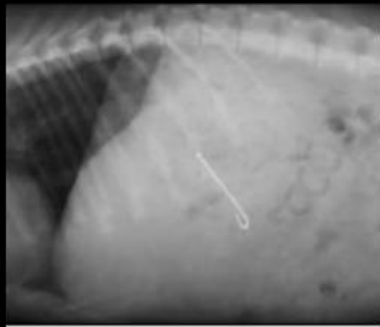


بیماری های معدۀ:

۱. جسم خارجی در معدۀ

جسم خارجی در معده

- بعضی از اجسام خارجی رادیوپایک و قابل تشخیص در رادیوگراف ساده هستند
- اگر به جسم خارجی در معده مشکوک هستید ولی در رادیوگراف ساده دیده نمیشود رادیوگراف با ماده حاجب (به میزان خیلی کم) انجام میشود



۳. اتساع شدید معده با گاز

اتساع شدید معده با گاز Gastric Distension



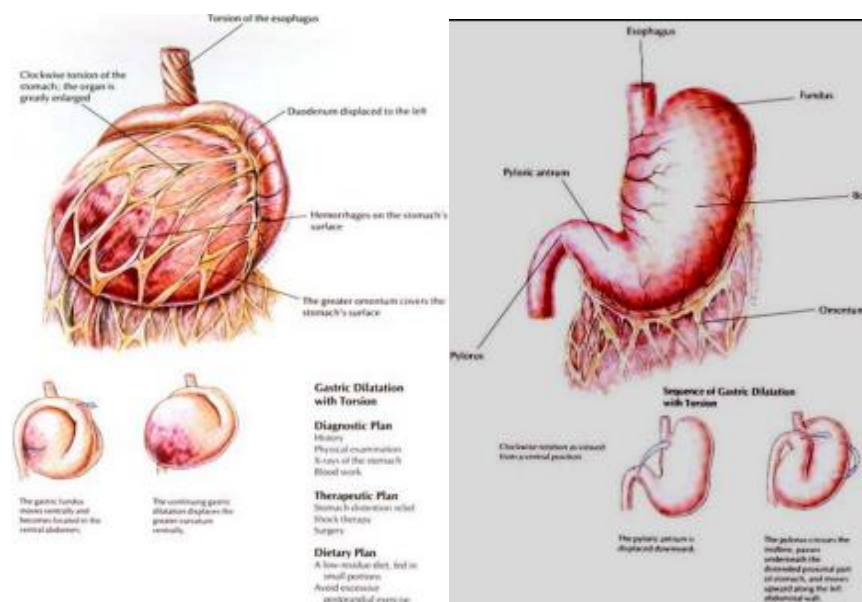
- مقدار زیادی گاز در معده
- مشخص بودن دیواره معده
- جابجایی روده ها به خلف
- کبد به جهت فشار معده کوچکتر از اندازه طبیعی است



گاهی موارد معده به دلیل مشکلی اتساع پیدا میکند، به عنوان مثال وقتی که حیوان نتواند خوب تنفس کند با دهان باز نفس میکشد، بنابراین ممکن است گاز در معده و روده ها به دلیل بلع هوا مشاهده شود. به دنبال انسداد پیلور،

اتساع معده با گاز رؤیت میشود. در این حالت معده پر از گاز است، کبد به جلو و روده ها به عقب رفته اند. کبد به جهت فشار معده کوچکتر از اندازه ی طبیعی به نظر میرسد.

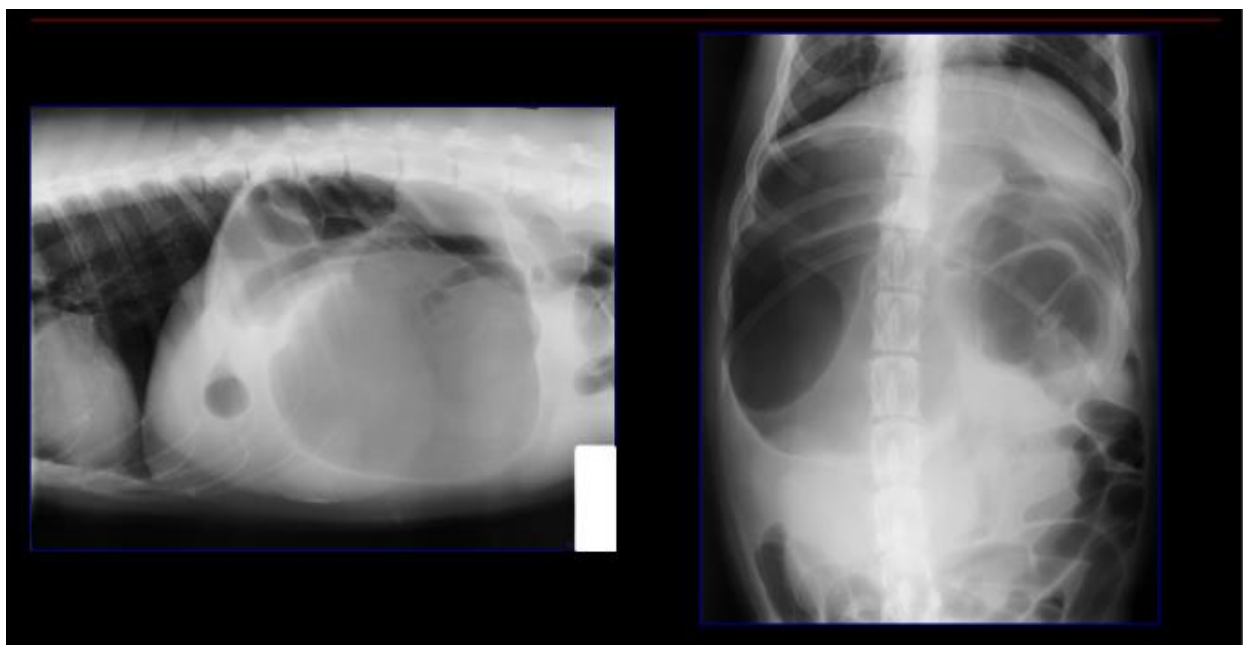
۴. اتساع و چرخش معده



به عنوان مثال حیوان پس از خوردن غذا، جست و خیز کند در نتیجه پیلور جابه جا میشود و پیچ میخورد. معده متسع شده و میچرخد که بسیار خطرناک است. چند ساعت بعد حیوان می میرد که باید بلافاصله جراحی شود . علت مرگ به دلیل به هم خوردن تعادل آب و الکترولیتها و مشکلات ناشی از آن است.

در رادیوگرافی طبیعی فوندوس باید بالا باشد و پیلور در پایین و اندازه فوندوس نیز بزرگتر است. در این عارضه معده حالت اتساع دارد با این تفاوت که خط سفیدی در آن ناحیه مشاهده میشود که نشان میدهد پیلور دچار چرخش شده و بالا قرار گرفته و فوندوس پایین آمده است و دیواره پیلور و دیواره فوندوس در کنار هم قرار گرفته اند. دیواره معده هم قابل رویت می شود.

در این بیماری پیلور به جلو ، چپ و پشت جا به جا می شود.



بررسی تاریخچه در تشخیص بسیار تاثیر گذار است مثلا ایا حیوان قبلا غذا خورده یا نه ؟ یا چه زمانی غذا خورده؟
 اخیرا بوده ؟ چه ماده غذایی ای خورده ؟

۴. انسداد پیلور (با جسم خارجی)

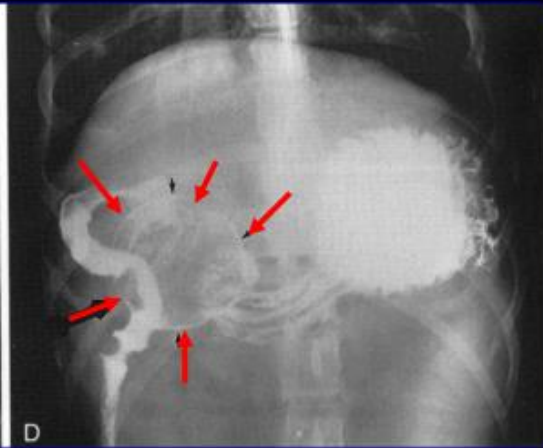
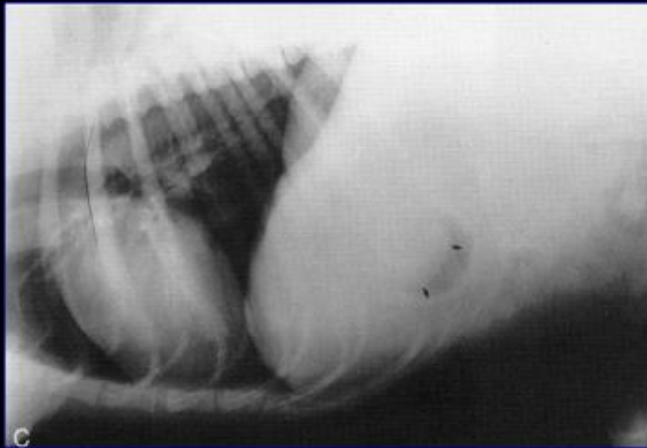
در این حالت جسم خارجی در ناحیه پیلور مشاهده میشود که میتواند انسداد و یا حالت طبیعی باشد .ممکن است که حیوان ۱ ساعت گذشته غذا به همراه استخوان خورده باشد که در این حالت مشاهده ی جسم خارجی طبیعی است .اما به عنوان مثال حیوان ۲ روز غذا نخورده است و با تهیه ی رادیوگراف جسم خارجی در ناحیه پیلور مشاهده میشود که این نشان دهنده ی انسداد پیلور است به خصوص اگر با علایم بالینی مثل تهوع و استفراغ همراه باشد.

انسداد میتواند با یک جسم خارجی رادیواپک(مثل استخوان) و یا رادیولوسنت رخ دهد. برای ارزیابی پیلور در رادیوگراف حیوان را به چپ می خوابانیم در این صورت گاز وارد پیلور می شود.

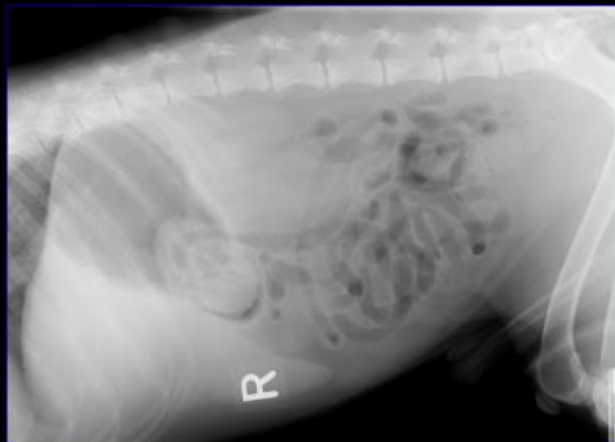
در صورت وجود انسداد با جسم خارجی رادیولوسنت به دلیل اینکه در رادیوگرافی چیزی مشاهده نمی شود، میتوان از ماده ی حاجب مثبت و یا منفی جهت تشخیص استفاده کرد (مثل تصویر پایین) یا می توان حیوان را به چپ خواباند تا گاز در پیلور جمع شود و مثل ماده حاجب منفی عمل کند.

انسداد پیلور (با جسم خارجی رادیولو سنت)

- عدم مشاهده جسم خارجی در رادیوگرافی ساده
- داشتن حالت استفراغ



■ مشاهده جسم خارجی در ادیوگرافی با ماده حاجب

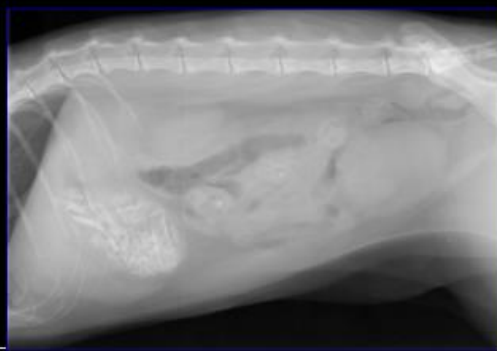


Negative contrast gastrogram

پس اگر رادیوگراف گرفتیم و ماده خارجی رادیوپاک را دیدیم، تشخیص می‌دهیم ولی اگر چیزی ندیدیم، ماده حاجب می‌خورانیم که در صورت وجود جسم خارجی رادیولوسنت قابل رویت شود.

انسداد پیلور (با جسم خارجی رادیوپاک)

- مشاهده جسم خارجی رادیوپاک در رادیوگرافی ساده
- داشتن حالت استفراغ



جلسه ۱۰: دستگاه ادراری تناسلی

دستگاه تناسلی در سگ نر دارای os penis در ناحیه زیر شکم می باشد. بیضه ها هم در زیر شکم و امتداد خط شکمی قرار دارند. اما در گربه نر این استخوان وجود ندارد و بیضه ها در زیر دم قرار گرفتند. برای همین تشخیص جنسیت در گربه ها سخت تر است زیرا ممکن است سایه بیضه ها (بافت نرم) روی عضلات پا افتاده و ما نتوانیم به درستی تشخیص بدهیم.

نکته: مشاهده os penis نشان دهنده جنسیت و نوع حیوان (سگ) می باشد.

در دستگاه تناسلی ماده ها رحم به صورت طبیعی مشاهده نمی شود. اما اگر ابستن باشد یا عفونت شدید مانند پیومتر رحم وجود داشته باشد، قابل رویت است. اما باید بدانیم که هر زمان ابستنی در رادیوگراف قابل مشاهده نیست و باید حداقل ۲۰ روز از شروع ان گذشته باشد تا حالت توده های سوسیسی در رحم ایجاد شود و ما بتوانیم ان را در رادیوگراف ببینیم.

مرور جلسه قبل:

جسم خارجی:

۱. رادیو اپک: در رادیو گرافی به صورت خیلی سفید دیده میشوند و مشاهده انها خیلی راحت میباشد مانند یک سوزن، قلاب ماهیگیری

۲. رادیو لوسنت: تشخیص این نوع سخت است و اکثرا ممکن است مشاهده نشود. اما علائم ان را میتوانیم ببینیم و در صورت مشاهده نکردن نباید به راحتی از کنار ان عبور کنیم. قدم دوم استفاده از ماده حاجب است. یکی از مشکلات و علائم رایج در این نوع، اتساع شدید معده با گاز است. علت ان هم تولید گاز توسط ماده غذایی تجمع یافته میباشد و بسیار برای حیوان خطرناک است.

GDV (gastric dilation volvulus) اتساع و چرخش معده:

در رادیو گراف طبیعی فوندوس باید بالا باشد و پیلور در پایین و اندازه فوندوس بزرگتر از پیلور است. در این حالت معده، شدیداً متسع میشود با این تفاوت که ما یک خط سفید در ان ناحیه مشاهده میکنیم و دیواره پیلور و دیواره فوندوس در کنار هم قرار میگیرند و در اثر این چرخش پیلور هم در بالا و کنار فوندوس مشاهده میشود. مشاهده این خط سفید رادیوگرافی معده را از حالت یک تکه بودن خارج میکند.

این عارضه بسیار خطرناک است و باعث به هم خوردن تعادل آب و الکترولیت شده و حتی میتواند باعث مرگ حیوان شود.

نکته: گاهی ممکن است در رادیوگراف معده، استخوان مشاهده کنیم که در تفسیر آن دو حالت پیش رویمان است: (۱) جسم خارجی (۲) طبیعی.

انتخاب حالت درست به سابقه حیوان بر میگردد و اگر صاحب کیس بگوید که حیوان دو روز است که غذا نخورده و استفراغ میکند تشخیص ما وجود جسم خارجی است اما اگر ۱-۲ ساعت از غذا خوردن حیوان گذشته باشد میتواند طبیعی و به علت وجود استخوان در غذای حیوان باشد.

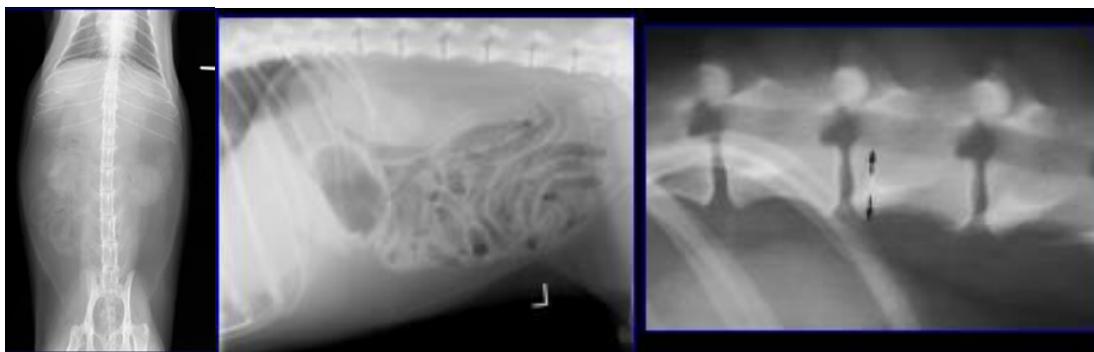
پس برای تشخیص انسداد پیلور با جسم خارجی رادیوگراف تهیه میکنیم. برای این کار حیوان را به پهلو چپ میخوابانیم تا گاز وارد پیلور شود. اگر جسم خارجی رادیو ایک باشد به وضوح قابل تشخیص است. در صورت وجود انسداد با جسم خارجی رادیولوسنت، به دلیل اینکه در رادیوگرافی چیزی مشاهده نمیشود میتوان از ماده ی حاجب مثبت یا منفی برای تشخیص بهتر استفاده کرد.

به حیوان ماده حاجب میخورانیم تا جسم خارجی را در برگرفته و در رادیوگراف قابل رویت شود.

روده ها:

در وسط و پایین محوطه بطنی قرار دارند. گاهی اوقات میتواند به طور طبیعی در آن گاز وجود داشته باشد. اما گاهی تجمع زیاد گاز در روده ها موجب اتساع آنها میشود که طبیعی نیست. ما به یک معیار برای تشخیص غیر طبیعی بودن این اتساع نیاز داریم. به طور طبیعی عرض روده برابر است با عرض body مهره L2 یا ۱.۶ برابر قسمت باریک body مهره L5 یا ۲ برابر پهنای دنده.

ما با استفاده از این مقایسه ها میتوانیم شرایط را بررسی کنیم. در انسداد روده، اتساع روده توسط گاز و مایع وجود دارد که برایمان گاز جلب توجه میکند. و زمانی اتساع رخ میدهد که در مسیر روده یک انسداد وجود داشته باشد.



برای مشاهده بهتر روده ها از ماده حاجب مثبت استفاده میکنیم و از ماده حاجب منفی (دابل کانترست) استفاده نمیشود. از ماده حاجب های مثبت میتوانیم به سولفات باریم و مواد ید دار اشاره کنیم.

نکته: در موارد مشکوک به پارگی، استفاده از سولفات باریم ممنوع است. (زیرا در صورت نشت دادن باعث ایجاد پریتونیت میشود)

دستگاه گوارش: روده های کوچک

■ رادیوگرافی با ماده حاجب

■ Positive Contrast

- سولفات باریم ۳۰٪ (در سگ ۱۲ ml/kg و در گربه ۱۵ ml/kg)
- رادیوگرافی در دقایق ۰ / ۲۰ / ۴۰ / ۶۰ / هر ساعت یکبار تا رسیدن به تشخیص و یا رسیدن ماده حاجب به کولون
- در موارد مشکوک به پارگی استفاده از سولفات باریم **ممنوع** است.

■ بررسی فلورسکوپی

جسم خارجی: مثلاً اگر حیوان یک جسم خارجی مانند توپ را بلعد و از معده عبور کرده و به قسمتی از روده برسد و گیر کند، قسمت های قبل از انسداد متسع شده و مملو از گاز و مایع می شود. این انسداد موجب درد شدید حیوان و بی حالی و علائم رادیوگرافی میشود. در این حالت روده های متسع شده قطرشان بیشتر از حالت

نرمال شده است و ممکن است روده ها روی خودشان تا بخورند که به علت کمبود جا است. (مثل بادکنک های لوله ای). اگر انسداد در اوایل روده ها (مثل دئودنوم) باشد ، کارمان سخت است. هم خطرات بیشتر است زیرا بهم خوردن تعادل آب و الکترولیت سریعتر رخ میدهد هم اینکه در تشخیص دچار اشکال میشویم. چون تا قبل از انسداد یا روده ای وجود ندارد یا خیلی کم است که در رادیوگراف خیلی مشخص نیست.

پس هرچه انسداد به انتهای روده ها نزدیک باشد بهتر است زیرا هم علائم رادیوگراف آن بیشتر است هم خطرات کمتری دارد چون مقدار کافی از روده برای تبادل آب و الکترولیت ها قبل از محل انسداد وجود دارد.

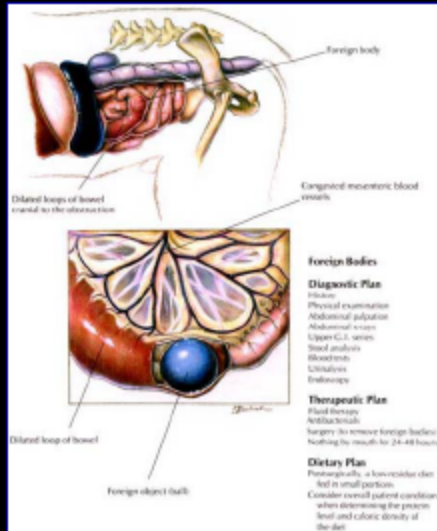
گاهی هم ممکن است جسم ما رادیوپاک باشد اما در یک نما خوب رویت نشود. برای تشخیص درست بهتر است که دو رادیوگراف عمود بر هم گرفته شود.



رادیوگرافی با ماده حاجب مثبت

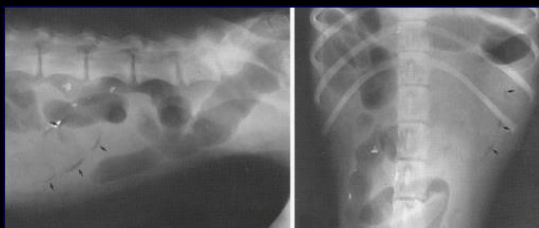
در هم رفتگی روده ها : گاهی مواقع انسداد به دلیل در هم رفتن روده ها رخ میدهد و باعث عدم عبور غذا از آن مقطع به بعد میشود. در این حالت یک قسمت روده به داخل رفته و بیرون می آید و انسداد ایجاد میشود. این حالت intussusception نام دارد. علائم آن دقیقا شبیه انسداد روده است اما بدون حضور جسم خارجی رخ میدهد. با سونوگرافی میتوان علت انسداد را مشخص کرد، چون لایه های روده را به خوبی نشان میدهد.

انسداد روده (با جسم خارجی رادیولوسنت یا رادیوپاک)



- مشاهده لوپهای روده که در آنها گاز ویا مایع وجود دارد
- مشاهده لوپهای گازئوز و متسع روده که روی هم خوابیده اند
- مشاهده سطح گاز با مایع در رادیوگرافی Standing Lateral
- مشاهده جسم خارجی رادیوپاک در رادیوگرافی ساده
- استفاده از ماده حاجب در انسداد با اجسام خارجی رادیولوسنت

توهم رفتگی روده ها Intussusceptions



انسداد روده (با جسم خارجی رادیوپاک)



کولون ها:

در رادیوگرافی لترال پایین ستون مهره ها دیده میشود. معمولا به دلیل مدفوع داخلش، به خوبی قابل تشخیص است. در نمای VD به صورت یک علامت سوال قابل مشاهده است و از سمت چپ به رکتوم وصل میشود. یکی از روش تشخیص چپ و راست در رادیوگرافی همین است البته یک احتمال وجود دارد که با حضور یک جسم محل کولون جابه جا شود و میتواند مارا به اشتباه بیندازد.

کولون هم یک اندازه طبیعی دارد و بزرگتر از آن غیر طبیعی است. اگر کولون فقط با گاز متسع باشد غیر طبیعی نبوده زیرا میتواند دقایقی دیگر این گاز خارج شود.

عرض کولون در حالت طبیعی برابر یا کوچکتر از طول مهره L7 است که در یبوست بزرگتر شده (۱ تا ۱.۵ برابر L7) و در مگا کولون خیلی بزرگ میشود (عرض کولون بیشتر از ۱.۵ برابر مهره L7). در این حالت ها ما اتساع کولون با مدفوع را میبینیم که میتواند بسیار خطرناک باشد. مرحله بعد از یبوست مگا کولون است. اگر حیوان به هر علتی نتواند مدفوع خود را دفع کند به دنبال آن اتساع کولون را داریم و میتواند تا حدی پیش روی کند که بافت دیواره ی روده نکروز بدهد (به علت فشار زیاد).

علائم رادیوگرافی آن به این صورت است که عرض کولون از ۱.۵ برابر طول مهره L7 بیشتر شده و از مدفوع پر شده است.

نکته: تعداد مهره های کمری ۷ عدد/مهره های گردنی ۷ عدد/ مهره های قفسه سینه ۱۳ عدد میباشد.

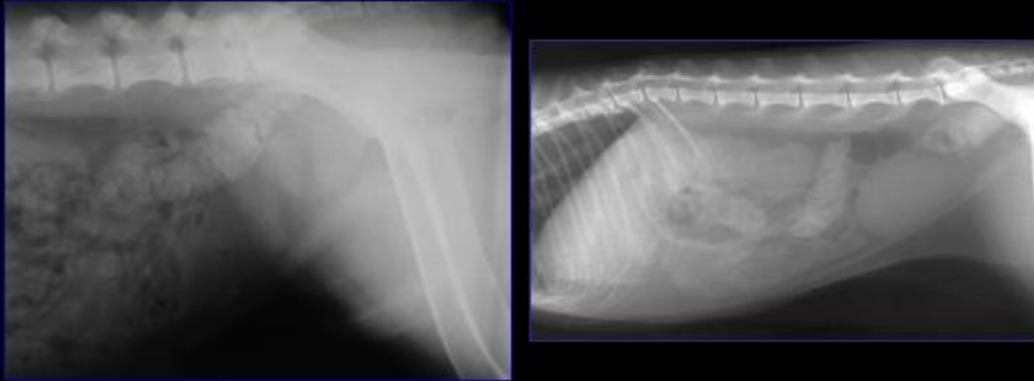
دستگاه گوارش: کولون

- رادیوگرافی با ماده حاجب: بصورت تنقیه / نیاز به آمادگی قبلی: پرهیز غذایی ۲۴-۱۸ ساعت- ملین ۱۲ ساعت قبل- تنقیه با سالین نرمال با دمای پایینتر از بدن / گاهی بدون آمادگی قبلی
- **Positive Contrast**
 - سولفات باریم ۲۰-۱۵٪ (۲۰-۳۰ ml/kg) با دمای پایینتر از بدن با کاتتر دارای بادکنک رکتالی/ در موارد مشکوک به پارگی استفاده از سولفات باریم ممنوع است.
- **Negative Contrast**
 - هوای اتاق / CO₂
- **Double Contrast**
 - اول تنقیه ماده حاجب مثبت سپس تخلیه ماده حاجب و بعد وارد کردن گاز

کولون معمولاً به صورت طبیعی به خاطر مدفوع داخل آن خوب دیده میشود اما برای واضح دیدن آن میتوانیم از ماده حاجب + و - استفاده کنیم.

روش استفاده از ماده حاجب متغیر است.

دستگاه گوارش: کولون



دستگاه گوارش: کولون

رادیوگرافی کولون با ماده حاجب
(تنقیه سولفات باریم)



Cecum ۱
Ascending colon ۲
Transverse colon ۳
Descending colon ۴
Rectum ۵

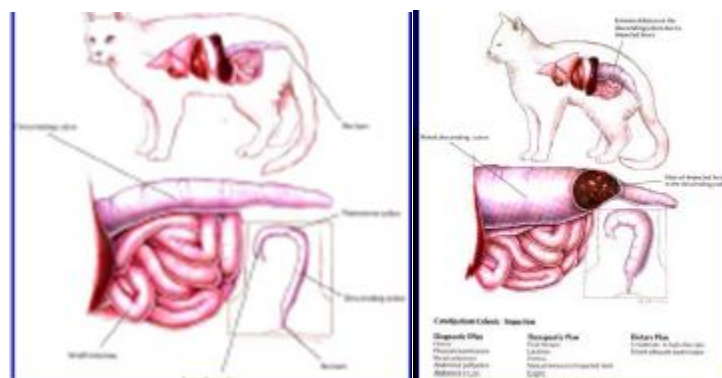


دلایل مگاکولون: ممکن است روده ها نتوانند به طور طبیعی کار کنند مثلا استخوان لگن دفرمه شده باشد و باعث تنگ شدن مجرای عبوری شود و عبور مدفوع را سخت میکند خصوصا در زمانی که مدفوع سفت باشد میتواند باعث مگاکولون شود.

یا اگر اشکالی در عصب دهی باشد میتواند باعث از بین رفتن حرکات پرستالتیک شود. و اگر این حرکات متوقف شوند، مدفوع سر جای خودش میماند و روده ها همینطور متسع میشوند و حتی باعث نکروز میشوند.

در این حالت ها باید عمل جراحی انجام شود وگرنه حیوان تلف میشود.(اکثر مواقع)

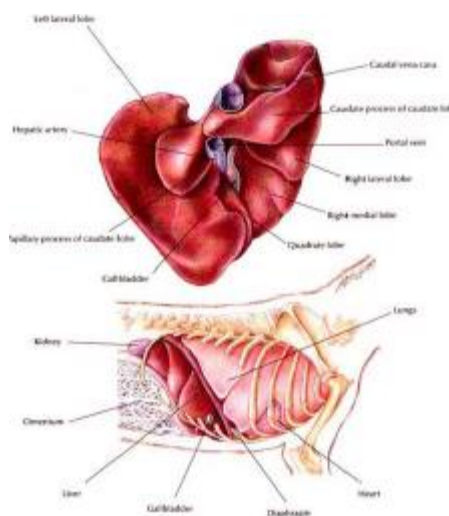
نکته: مدفوع هرچه به انتهای کولون نزدیک میشود دانسیته آن بیشتر میشود زیرا آب آن بیشتر جذب میشود.





کبد:

در ناحیه پشت دیافراگم و جلوی معده قرار دارد و بافت نرم است. در سونوگرافی خیلی خوب مشاهده میشود. در رادیوگرافی لبه قدامی آن خوب دیده میشود زیرا چسبیده به دیافراگم است که جلوی آن مملو از گاز است اما خلف آن معده قرار دارد و اگر به حیوان ماده حاجب خورانده شود بین دو بافت معده و دیافراگم کبد قرار دارد.



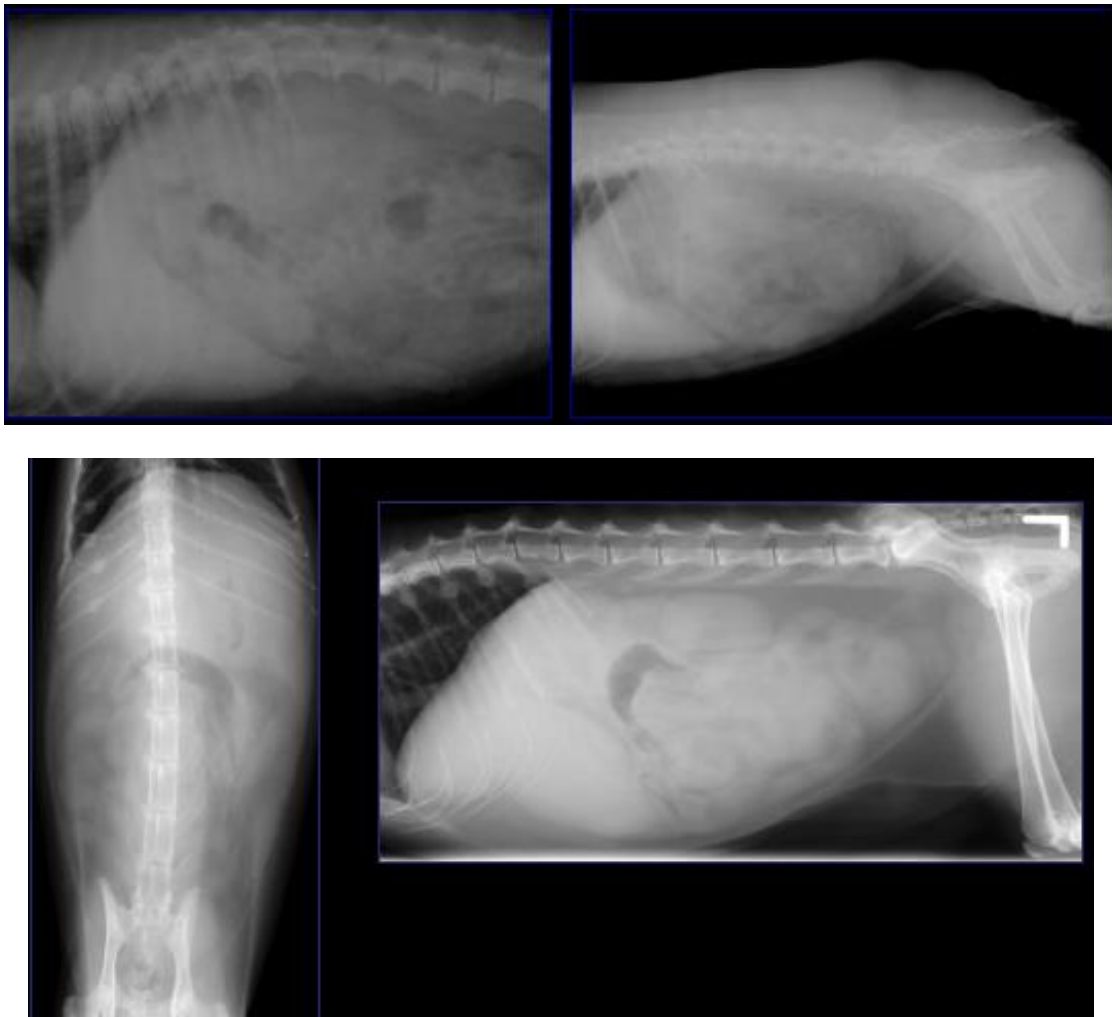
گاهی کبد میتواند بزرگتر یا کوچکتر از حد طبیعی باشد که نشان دهنده مشکل است. در رادیوگرافی لترال، کبد نباید عقبتر از دنده ۱۳ رفته باشد. اگر از قوس دنده ۱۳ بیرون زده باشد نشانه بزرگ شدگی کبد است (hepatomegaly). در رادیوگرافی کبد، کیسه صفرا نباید دیده شود و اگر رویت شود نشان دهنده مشکل است. ما برای بررسی کیسه صفرا در حالت طبیعی باید از روش سونوگرافی استفاده کنیم.

بزرگ شدن کبد: دلایل متفاوتی دارد. مثلا نارسایی قلب، نئوپلازی اولیه و ثانویه، کیست و

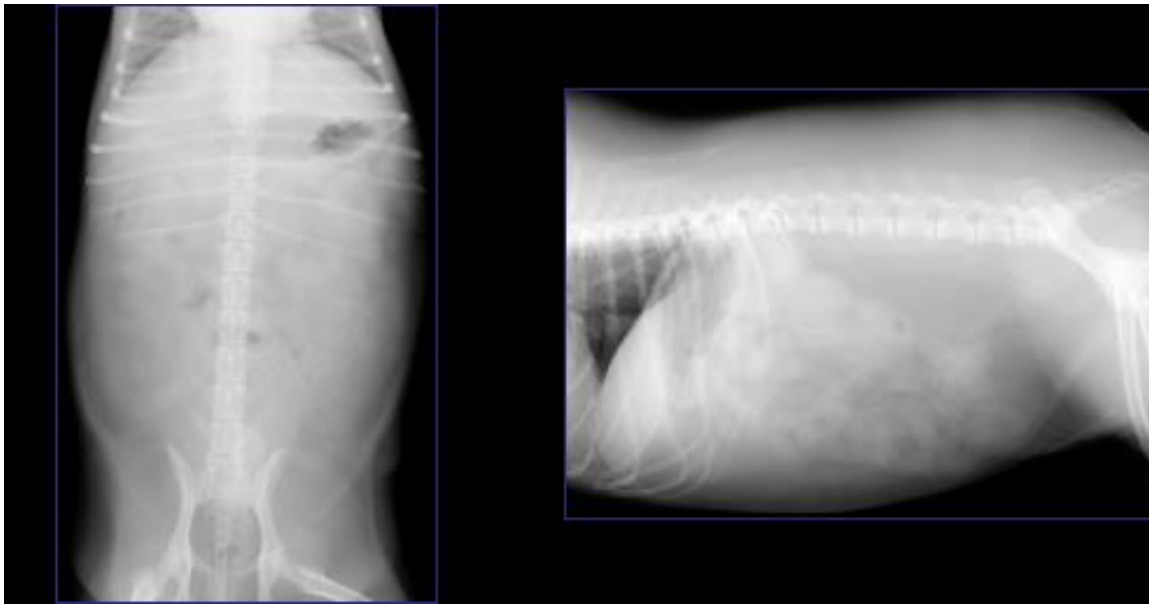
کوچک شدن کبد: به علت شانت عروق و یا فیبروز کبد صورت میگیرد.

برای سنجش اندازه کبد میتوانیم خطی را از فوندوس معده به پیلور بکشیم و این خط باید موازی دنده ها باشد. به عنوان مثال اگر این خط به سمت جلو رفته باشد نشان دهنده کوچک شدن کبد است.

در گذشته برای دیدن کیسه صفرا از ماده حاجب خوراکی یا تزریقی استفاده میکردند که ابتدا به کبد میرفت و سپس وارد کیسه صفرا میشد و ما آن را به رنگ سفید مشاهده میکردیم. اما امروزه از این روش استفاده نمیکنیم. زیرا روش سونوگرافی بسیار راحت تر است.



هیپاتومگالی



Microliver/microhepatica

رادیوگرافی با ماده حاجب کیسه صفرا (بندرت)



- F- کبد
- ۱- کیسه صفرا محتوی ماده حاجب مثبت
- ۲- مجرای کیسه صفرا
- در حال حاضر برای بررسی کیسه صفرا از سونوگرافی استفاده می شود

طحال:

یک بافت نرم است که در سمت چپ و خلف فوندوس معده قرار دارد (در خم بزرگ معده). ما گاهی میتوانیم آن را در رادیوگراف مشاهده کنیم (نه همیشه). گاهی اوقات میتواند بزرگ شود مثلاً به علت توموری شدن، افسه و یا داروهای بیهوشی. در این حالت شبیه کلیه یا مثانه خیلی بزرگ دیده میشود که روش تفکیک آنها از هم در کلیه

با توجه به لوکیشن اندام است و برای تفکیک از مثانه میتوانیم از ماده حاجب در مثانه استفاده کنیم یا با سونوگرافی این دو را مشاهده کنیم. در سونوگرافی ادرار به رنگ سیاه و بافت نرم به رنگ خاکستری دیده میشود.



کلیه ها:

در ۵۰ درصد مواقع قابل مشاهده هستند. اگر حیوان چاق باشد کلیه ها بهتر دیده میشود زیرا چربی به اطراف کلیه ها را میگیرد و کنتراست ایجاد میشود.

کلیه راست کمی از کلیه چپ جلوتر است. کلیه راست در محدوده L3 تا T13 و کلیه چپ در محدوده L2 تا L5 قرار دارد.

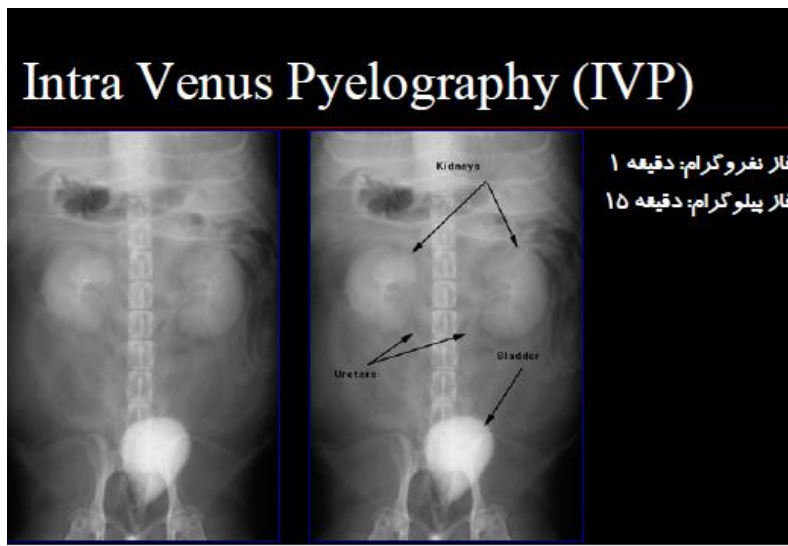
ممکن است زمانی که حیوان غذا بخورد کلیه ها عقب بروند و یا در صورت بزرگ شدن رحم به جلو بروند. حتی با تنفس هم امکان جابه جایی دارد.

کلیه ها هم یک اندازه طبیعی دارند. برای مقایسه باید از رادیوگرافی VD استفاده کنیم. در سگ باید ۲.۵ تا ۳.۵ برابر طول مهره L2 و در گربه باید ۲.۵ تا ۳ برابر طول مهره L2 است. برای بررسی بهتر از ماده حاجب استفاده میکنیم (فقط ماده حاجب مثبت) و نمیتوانیم از سولفات باریوم استفاده کنیم و تنها از ترکیبات یددار استفاده میکنیم (فرم تزریق وریدی). فرم خوراکی استفاده نمیکنیم زیرا خیلی قابل کنترل نیست و نمیدانیم چه زمانی باید رادیوگرافی کنیم. اما در فرم تزریقی بلافاصله بعد از تزریق این ماده حاجب وارد خون شده و سپس وارد کلیه میشود. به این روش intra venus pyelography (IVP) گفته میشود.

در این تکنیک ابتدا نفروگرام است و کلیه ها سفید تر دیده میشوند و لحظاتی بعد میتوانیم یک سیستوگرافی + را داشته باشیم و حالب ها و مثانه هم دیده میشوند.

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 نرمال 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 زمان های ۱۰ و ۴ و ۱۰ و ۱۵ و ۶۰ انجام
 - رادیوگرافی VD Lat و Oblique برای دیدن حالب ها باید روی آنها فشار آورد
- Negative Contrast: ندارد
- Double Contrast: ندارد



(در این شکل لبه یک کلیه حالت فرورفتگی دارد و نشان میدهد که ماده حاجب به آن وارد نشده و دلایل آن عدم فعالیت طبیعی و درست آن بخش کلیه است. پس ما علاوه بر ساختار کلیه، فعالیت کلیه را هم میتوانیم مشاهده کنیم.)

کلیه ها میتواند به دلایلی مانند کیست دار شدن، تومور، هیدرونفروز و... بزرگتر از حالت طبیعی شوند. یکی دیگر از مشکلات کلیه سنگ دار شدن آن است که این سنگ ها را میتوانیم حتی در حالب و مثانه هم مشاهده کنیم.

سنگ های کلیه در دو دسته قرار میگیرند:

۱. سنگ های رادیوپاک: در رادیوگرافی ساده دیده میشوند. / سنگ های کلسیم فسفات

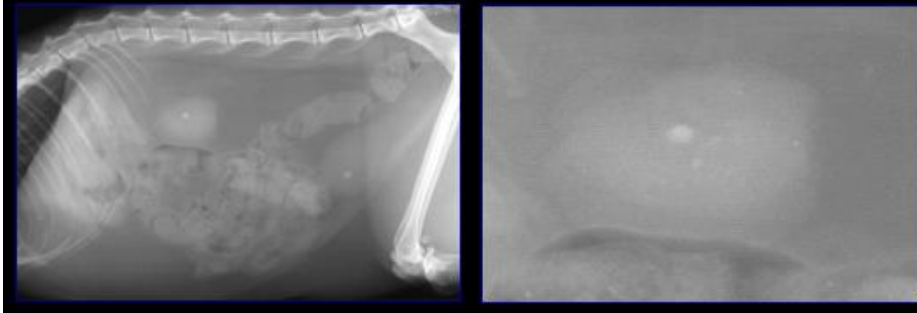
۲. سنگ های رادیولوسنت: در رادیوگرافی ساده دیده نمیشوند و به ماده حاجب نیاز داریم. / سنگ های اورات و سیستئین

بیماری های کلیه

- سنگ کلیه Calculi (در کمره نادر است) / رادیوپاک و یا رادیولو سنت
- پارگی کلیه و یا حالب Rupture
- عدم فعالیت و یا عدم وجود یک کلیه
- هیدرو نفروز (توده های در شکم / بستن حالب در جراحی / سنگ حالب / حالب نابجا)
- کیست
- تومور
- حالب نابجا Ectopic ureter / در سگهای جوان ماده / در گربه نادر

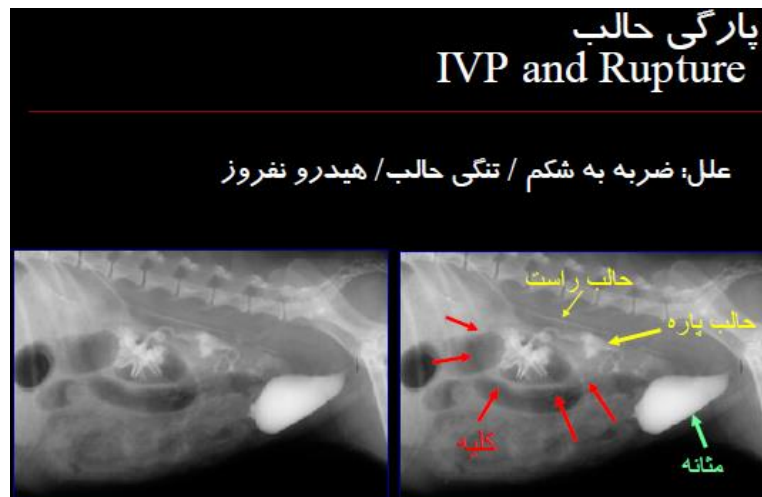
هر وقت در کلیه ها سنگ دیدیم باید ادامه مسیر را هم دقیق بررسی کنیم و هر وقت در مثانه سنگ دیدیم باید قبل و بعد آن را بررسی کنیم که آیا باز هم سنگی وجود دارد یا خیر. همچنین باید حواسمان باشد ممکن است سنگ رادیوپاک انقدری کوچک باشد که مانند یک نقطه سفید در رادیوگرافی دیده شود.

سنگ رادیوپاک کلیه و مثانه / کلیه کوچک و نامنظم



گاهی اوقات ممکن است به علت تصادف پارگی ای در کلیه، حالب و یا مثانه ایجاد شود و علائمی شبیه آسیت در رادیوگرافی ایجاد میشود. اگر پارگی مثانه شدید باشد باعث ریختن ادرار در محوطه بطنی میشود و نمای شبیه آسیت دارد اما اگر پارگی جزئی باشد باعث نشی ادرار در محوطه بطنی میشود و نمایی شبیه آسیت موضعی میدهد و در این موضع اعضا واضح نیستند. بهترین روش تشخیص برای مایع ازاد در محوطه استفاده از سونوگرافی است.

پارگی حالب: در رادیوگرافی ساده پارگی حالب تشخیص داده نمیشود. در صورت استفاده از ماده حاجب ما باید حالب را مانند یک خط صاف ببینیم اما اگر نمایی همچون یک پیچ خوردگی و ضخیم شدن ببینیم که در آن ناحیه پخش شدن ماده حاجب در محوطه بطنی وجود دارد، نشان میدهد که حالب پاره شده است.



سنگ در حالب احتمال کمی دارد و سنگ باید بسیار کوچک باشد تا به آنجا بیاید و ممکن است در رادیوگرافی ساده دیده نشود برای همین از ماده حاجب استفاده میکنند و سونوگرافی هم بسیار کمک کننده است.



گاهی اوقات ممکن است در حیوان یک کلیه وجود نداشته باشد. گفتیم در رادیوگرافی ساده احتمال دیدن کلیه ها ۵۰ درصد است. برای اینکه بدانیم که کلیه ها وجود دارند یا نه از ماده حاجب استفاده میکنیم (روش IVP). البته گاهی ممکن است کلیه کوچک شده باشد و فعالیتی نداشته باشد و به این علت سفید نشود و باید با سونوگرافی بررسی کنیم که دقت بالاتری در تشخیص و تفکیک بافت نرم دارد.

اگر در رادیوگرافی ساده بزرگ شدن کلیه را متوجه شویم، نمیتوانیم علت آن را متوجه شویم و برای این نیاز به روش های تکمیلی داریم. به عنوان مثال با ماده حاجب وجود کیست را میتوانیم تشخیص دهیم یا سونوگرافی کنیم.

در گربه های نر بیضه ها در پایین دم و خارج از بدن قرار دارند.

پس اگر یک کلیه در رادیوگرافی دیده نشود یا وجود ندارد یا فعال نیست و از کار افتاده است.

هیدرو نفروز / کیست / نئوپلازی

ظاهر کلیه:

توده‌ای در شکم / گرد / یکنواخت / دانسیته بافت نرم

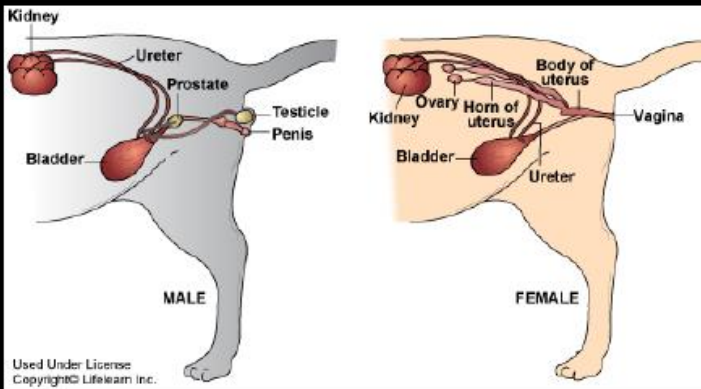
تفریق کیست و نئوپلازی؟ / سونوگرافی



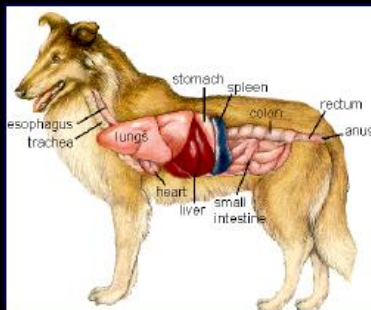
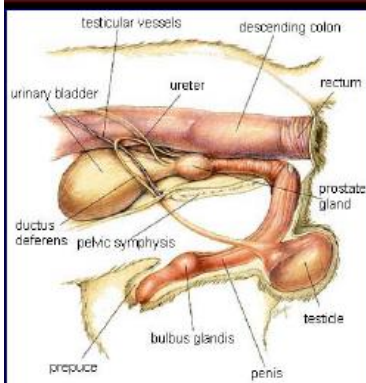
عدم مشاهده ماده حاجب در کلیه درگیر



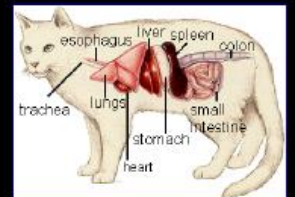
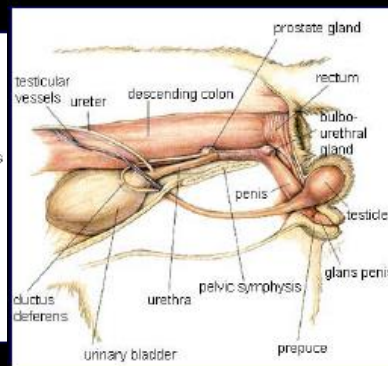
نمای طبیعی قسمت‌های پایینی سیستم ادراری گربه (ماده-نر) large solitary renal cyst_ regularly shaped, smoothly margined



نمای طبیعی قسمت‌های پایینی سیستم ادراری سگ (نر)



نمای طبیعی قسمت‌های پایینی سیستم ادراری گربه (نر)

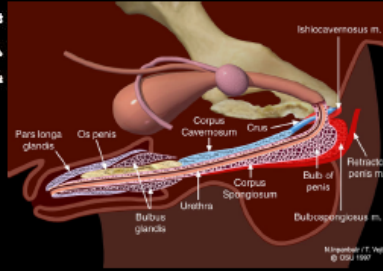
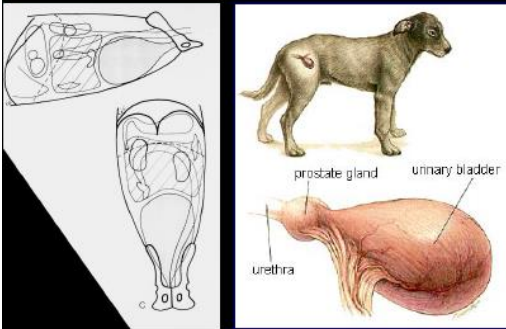


مثانه

- مکان: خلف شکم / ناحیه لگن تا ناف
- مثانه گربه قدامی تر از سگ است
- در دام ماده مثانه قدامی تر است
- اندازه: متغیر
- شکل: گلابی شکل
- قابل مشاهده در رادیوگرافی ساده (زمانی که در مثانه ادرار باشد)

مثانه

ثابت شده به
دو لیگامنت جانبی و
یک لیگامنت شکمی



سگ



گربه

مثانه:

برای بهتر دیدن مثانه چند کار میتوان انجام داد به عنوان مثال رادیوگرافی با ماده حاجب، سونوگرافی (بهترین روش) و ...



در عکس رو به رو مثانه بزرگ شده است و روده هارا به جلو کولون را به راست جابه جا کرده است.

در روش رادیوگرافی با ماده حاجب دو روش وجود دارد یکی سیستوگرافی مستقیم است که با سوندگذاری ادرار را تخلیه نموده و بعد از ان ماده حاجب را وارد مثانه کرده و عکس برداری میکنیم. در روش دیگر از IVP استفاده میکنیم که ماده حاجب پس از کلیه ها به مثانه وارد شده و زمانی کاربرد دارد که بخواهیم این مسیر را با هم بررسی کنیم. در

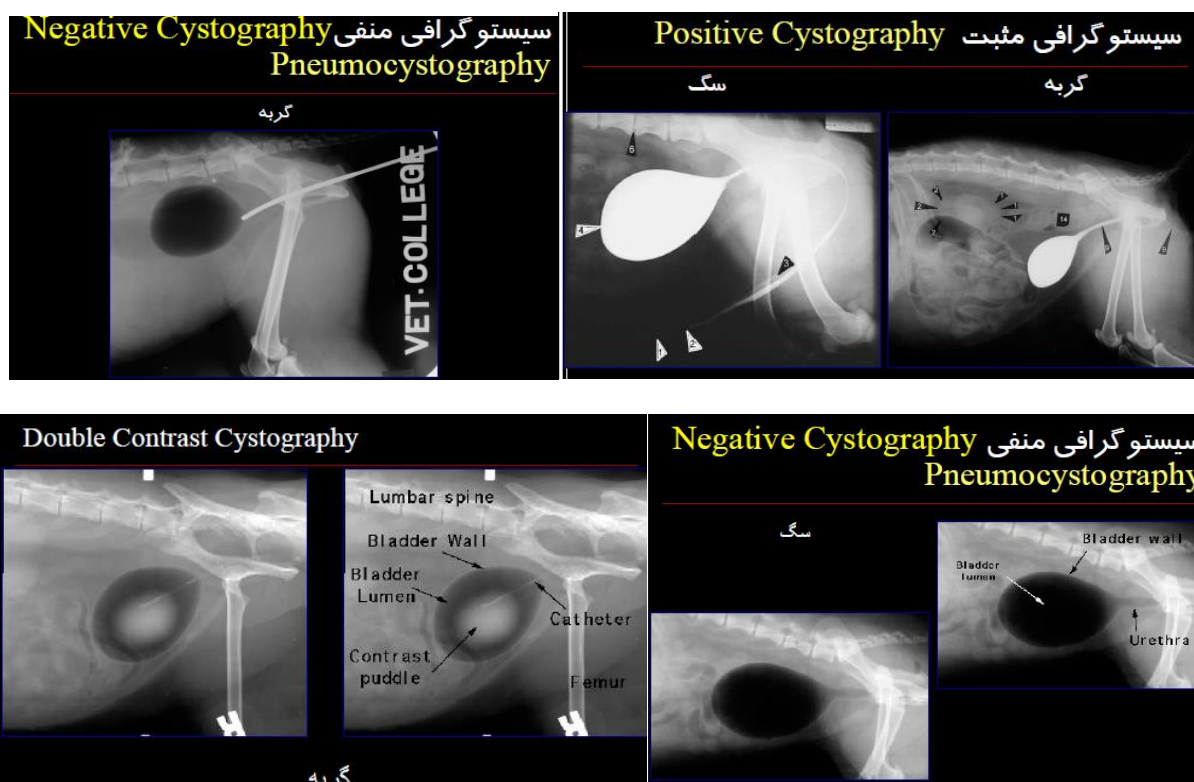
مورد مثانه میتوانیم از ماده حاجب مثبت و منفی استفاده کنیم و اگر بخواهیم دیواره مثانه را بررسی کنیم از دابل کانترست کمک میگیریم.

نکته: توصیه میشود که قبل از سوند گذاری از لیدوکائین استفاده کنیم تا حیوان اذیت نشود.

نکته: از ماده حاجب سولفات باریم هم استفاده نمیکنیم. زیرا فقط برای دستگاه گوارش از طریق خوراکی مصرف میشود.

Double contrast cystography: ابتدا از طریق سوندگذاری ادرار را تخلیه میکنیم و سپس مقدار کمی ماده حاجب + وارد میکنیم و سپس گاز را وارد میکنیم در نتیجه دیواره مثانه به خوبی دیده میشود.

نکته: استفاده از سوند فلزی ضخیم و مستقیم نشان دهنده ماده بودن دام است. سوندگذاری در نر به دلیل عبور از مجرای که حالت پیچ خورده دارد و S شکل است با سوند فلزی امکان پذیر نیست و از سوندهای نازک و غیر فلزی استفاده میشود.



بیماری های مثانه:

۱. سنگ مثانه ۲. تومور های مثانه ۳. پارگی مثانه ۴. سیستیت ۵- اتساع شدید مثانه

در سیستیت و تومور مثانه ضخیم شدن دیواره مثانه وجود دارد که در رادیوگرافی ساده رویت نمیشود و حتما باید ان روش دابل کنتراست و یا سونوگرافی کمک بگیریم زیرا دانسیته ادرار و دیواره مثانه یکی است.



در رادیوگرافی های غیر طبیعی میتوانیم اتساع شدید مثانه را ببینیم که علت ان عدم تخلیه مثانه است که به دنبال مسائلی مانند سنگ مثانه، تومور و یا حتی مشکلات عصب دهی و عدم حرکت عضلات به وجود می اید(مثل آسیب به ستون مهره ها).



سنگ مثانه زمانی یک شکل خیلی جدی تلقی میشود که این سنگ وارد مجرای خروجی شود و از ادرار کردن جلوگیری کند که در ادامه باعث پس زدن ادرار به کلیه ها و هیدرونفروز میشود و اورمی ایجاد میکند. این مسئله در جنس نر شیوع زیادی دارد که علت ان هم تنگ بودن مجرا است و حتی ممکن است منجر به خونریزی شود. در گربه های نر هم معمول است که به علت نوع تغذیه انها است.



مکان های شایع انسداد مجاری ادرار در سگ: پشت ناحیه ischial arch / در قوس



وضعیت حیوان در این موارد اورژانسی است و باید این سنگ را جابه جا یا خارج کنیم. یک روش این است که از طریق سوندگذاری مایع را با فشار وارد مجرا کرده که سنگ را به عقب هل بدهد و سپس سوند را ناگهان بیرون بکشیم تا ادرار خارج شود که معمولاً سنگ هم همراه ادرار خارج میشود. این روند برای زمانی است که سنگ ها کوچک باشند و تعداد آنها زیاد نباشد. روش بعدی جراحی است که در قسمت جلوی سنگ برش ایجاد میکنند و از عقب سوند میزنند و با فشار مایع سنگ را از سوراخ خارج میکنند. اما این برش را بخیه نمیزنند زیرا باعث تنگ شدن مسیر میشود و احتمال گیر کردن سنگ های بعدی را بالا می برد و این برش به مرور و خود به خود بسته میشود.

گاهی ممکن است که پارگی کیسه مثانه رخ بدهد، پارگی مثانه می تواند طی شکستگی لگن و پارگی توسط سر تیز شکسته ی استخوان لگن رخ دهد. برای تشخیص سوند میگذاریم و مثانه را خالی میکنیم و سپس ماده حاجب میزنیم. اگر در رادیوگرافی این ماده پخش شده باشد و در محوطه شکمی هم ببینیم نشان دهنده پارگی مثانه است.

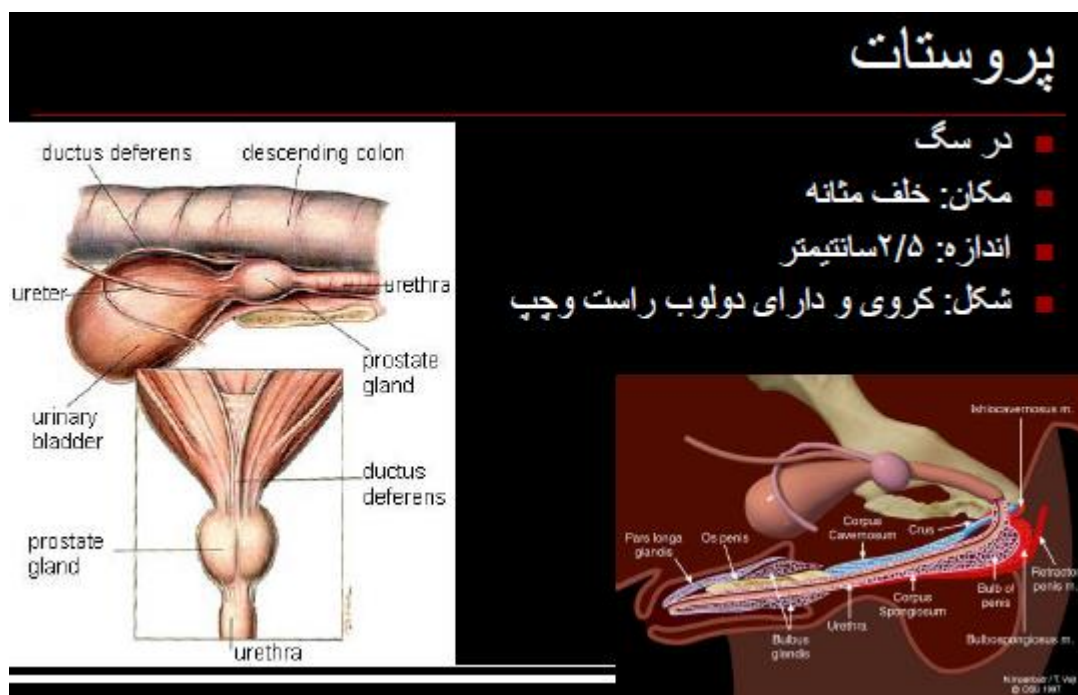


پارگی مثانه

پروستات:

پروستات به طور طبیعی در سگ های نر وجود دارد اما اگر نابالغ باشد دیده نمیشود. اگر این اندام بزرگ باشد در رادیوگرافی نشان دهنده مشکل است. یکی از دلایل بزرگ شدن پروستات هایپرپلازی و هایپرتروفی خوش خیم است که به آن BPH میگویند. گاهی انقدر بزرگ میشود که با مثانه اشتباه گرفته میشود و برای تفريق این دو از ماده حاجب استفاده می کنیم که در این صورت مثانه مشخص خواهد شد.

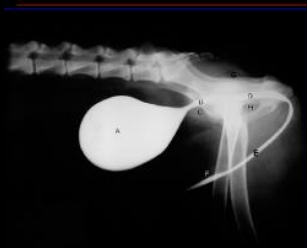
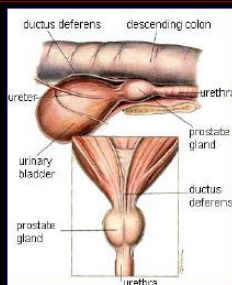
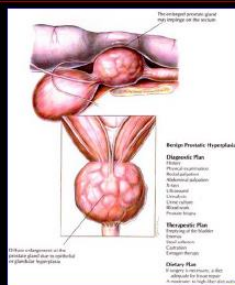
ابسه، کیست و نئوپلازی هم از موارد قابل رویت است و از دیگر عوامل بزرگ شدن پروستات است. این اتفاق میتواند روی کولون هم فشار وارد کند و باعث میشود دفع مدفوع به خوبی صورت نگیرد و یبوست اتفاق بیفتد.



پروستات

- در سگ
- مکان: خلف مثانه
- اندازه: ۲/۵ سانتیمتر
- شکل: کروی و دارای دولوب راست و چپ

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



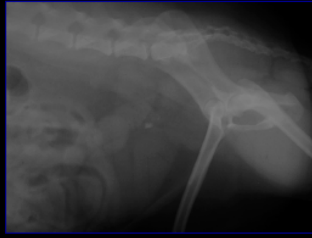
- A: مثانه
- B: مجرای خروجی ادرار در پروستات
- C: پروستات
- E: مجرای خروجی ادرار

پروستات

- قابل مشاهده در رادیوگرافی ساده
- زمانی که مثانه با ادرار متسع باشد
- سن بالا
- رادیوگرافی با ماده حاجب:

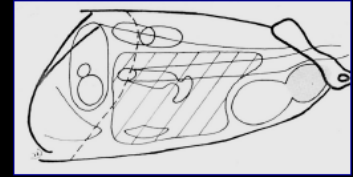
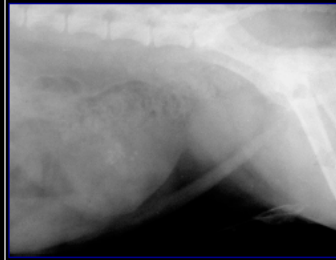
بزرگی پروستات / هایپرپلازی خوش خیم پروستات Benign Prostatic Hyperplasia and Hypertrophy

■ تشخیص تفریقی با توده های
در شکم؟



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

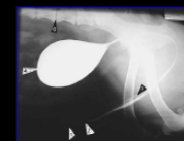
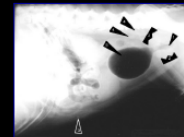
علایم BPH / بالینی / رادیولوژی



تشخیص تفریقی هایپرپلازی خوش خیم پروستات با کیست / آ بسه / نئوپلازی



تشخیص تفریقی هایپرپلازی خوش خیم پروستات با توده های در شکم



۱. مجرای خروجی ادرار در پروستات
۲. پروستات
۳. تپت پستان
۴. عقده لنفاوی Sublumbar
۵. مثانه

۱. کانتر
۲. بالون در نوک کانتر
۳. os penis
۴. مثانه
۵. پروستات
۶. دیسک بین مهرهای L5-L6

برای تشخیص مثانه از پروستات از ماده حاجب و رادیوگرافی استفاده میکنیم. گاهی هم اگر در مثانه سنگ وجود داشته باشد میتواند به تفکیک این دو اندام کمک کند.

رحم Uterus / خرگوش



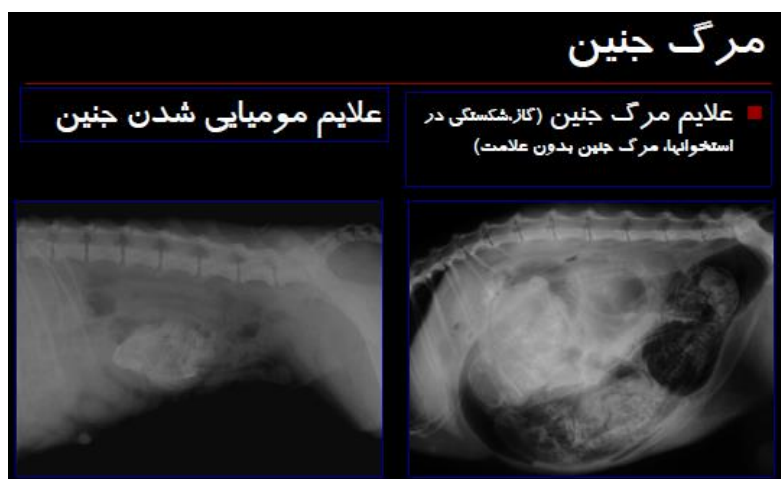
رحم:

رحم معمولاً در رادیوگرافی ساده دیده نمیشود (استثنا: خرگوش). رحمی که درگیر ابستنی یا پیومتر باشد هم ممکن است در رادیوگرافی دیده شود.



در رحم ابستن تا قبل از ۴۰ روزگی چون هنوز استخوانی تشکیل نشده، جنین و مایعات هر دو بافت نرم محسوب میشوند و ما رحم را بزرگ و متسع به صورت یک توده میبینیم. در پیومتر هم رحم متسع میشود و پر از چرک است. به همین دلیل تفریق این دو از هم بدون سونوگرافی ممکن نیست. برای شمارش تعداد جنین از سر و ستون مهره کمک میگیریم و از لفظ حداقل استفاده میکنیم زیرا ممکن است سایه جنین ها روی هم افتاده باشد.

مشاهده گاز داخل بدن و اطراف جنین، نشان دهنده مرگ جنین است. به صورت طبیعی در هیچ جای بدن جنین نباید گاز مشاهده کرد.

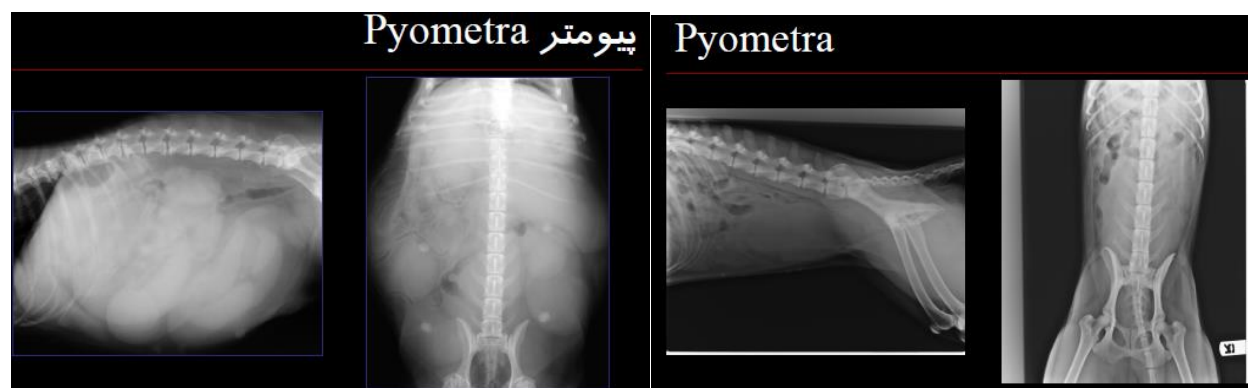


علائم مرگ جنین:

- گاز در اطراف یا داخل بدن جنین
- شکستگی جمجمه
- انحنای شدید ستون مهره ها

در صورت مردن جنین دو حالت به وجود می آید. یا عفونی شدن جنین و ایجاد گاز

رخ میدهد یا مومیایی شد جنین رخ میدهد که در این حالت مایعات جذب میشود و توده استخوانی باقی میماند.

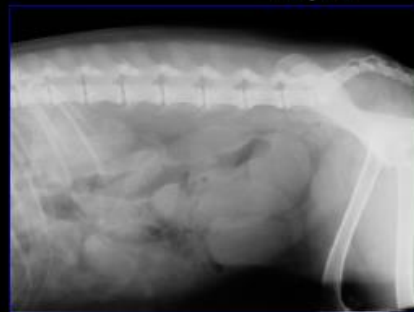
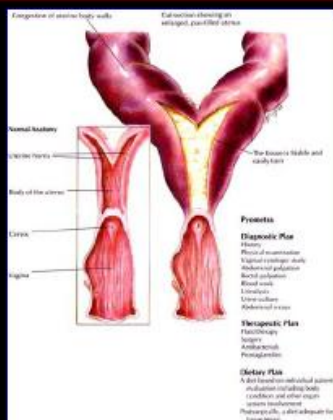


Pyometra پیومترا

■ نشانه های پیومترا:

■ تفریق پیومترا با آبستنی زیر

• عروز؟



جلسه ۱۱: رادیوگرافی قفسه سینه

ما از رادیوگرافی هم در دام کوچک و هم در دام بزرگ استفاده میکنیم اما در دام بزرگ ما با محدودیت های بیشتری مواجه هستیم. باید از اشعه های قوی تری استفاده کنیم و شرایط متفاوت است. به عنوان مثال اشعه به صورت ایستاده قرار دارد و از حالت افقی رادیوگرافی انجام میشود و یا کاستی که استفاده میکنیم کل قفسه سینه را پوشش نمیدهد و ما باید قفسه سینه را ناحیه بندی کنیم و چند رادیوگراف تهیه کنیم. در این درس ما تمرکزمان بیشتر روی رادیوگرافی دام های کوچک است.

چرا رادیوگرافی از قفسه سینه صورت میگیرد؟

- ۱) برای تشخیص حضور یا عدم حضور بیماری تنفسی
- ۲) برای تشخیص احتمالی علل ایجاد عارضه
- ۳) بررسی بیماری های احتمالی قلبی
- ۴) بررسی وجود یا عدم وجود عوارض متاستاتیک

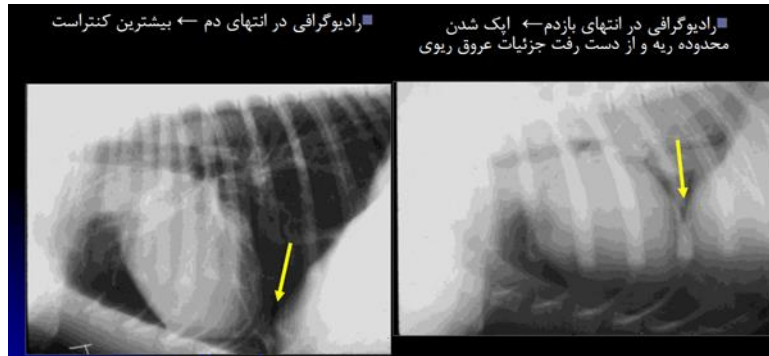
* بهترین عضو برای بررسی وجود متاستاز در بدن ریه است زیرا هم زودتر از بقیه بافت ها درگیر میشود و هم تشخیص بهتری را ممکن میسازد. ریه ها به واسطه دانسیته داخل آنها ، بهترین ارگان جهت بررسی وجود متاستاز در بدن است.

- ۵) بررسی وجود احتمالی عوارض قلبی-ریوی قبل از بیهوشی به منظور جراحی
- ۶) بررسی پارگی احتمالی دیافراگم در حیواناتی که دچار تروما (تصادف) شده اند.

رادیوگرافی از قفسه سینه:

بهترین زمان جهت گرفتن رادیوگراف از قفسه سینه در انتهای دم است زیرا هوا داخل ریه و مجاری هوا تجمع میابد و مانند یک ماده حاجب عمل کرده و ما یک بک گراند رادیولوسنت خواهیم داشت که میتوانیم ساختار های داخل قفسه سینه مانند قلب و عروق که از قلب منشعب میشوند و عروق ریوی را مشاهده کنیم.

در انتهای دم ، هوای کامل در قفسه سینه جمع میشود و بهترین کنتراست را خواهیم داشت. مدیریت زمان بندی انجام رادیوگرافی در دامپزشکی مشکل است زیرا در حیوانات تعداد تنفس بیشتر است و ما کنترل کمی روی حبس تنفس حیوان داریم و باید حدس بزنیم چه زمان هنگام دم است تا بتوانیم رادیوگراف تهیه کنیم.



در هنگام دم قفسه سینه بزرگتر به نظر میرسد. اندازه قلب نسبت به قفسه سینه کوچکتر و متناسب تر است. هوای بیشتری در ریه ها وجود دارد و کنتراست بهتری میدهد و فاصله ای بین قلب و دیافراگم وجود دارد.

اما در حالت بازدم ریه ها از هوا خالی تر میشوند و تصویری که بدست می آید رادیوپاک تر است. اندازه قفسه سینه کوچکتر است. اندازه قلب در مقایسه قفسه سینه بزرگتر به نظر میرسد. فاصله قلب تا دیافراگم هم کمتر میشود و حتی ممکن است سایه قلب و دیافراگم روی هم بیافتد.

همواره برای بررسی این ناحیه دو رادیوگراف عمود بر هم از نمای lateral و VD (یا DV) تهیه میکنیم. برای اینکه بخواهیم همه ی قسمت های قفسه سینه را در رادیوگراف داشته باشیم باید محدوده تابش از ۲cm جلوی اولین دنده تا خلف اولین مهره کمری باشد.

اگر ضخامت قفسه سینه در حیوانی بیشتر از ۱۰ cm باشد بهتر است از گرید استفاده کنیم. زیرا مانع رسیدن اسکتر به فیلم میشود و از کاهش کیفیت رادیوگراف جلوگیری میکند و باعث میشود تصویر بهتری از قفسه سینه داشته باشیم.

در دامپزشکی یکی از محدودیت های رادیوگرافی، مسئله تحرک قفسه سینه است که به واسطه حرکات تنفسی و ضربان قلب ایجاد میشود. ما به دستگاهی نیاز داریم که توانایی expose در حداقل زمان ممکن (0.02 تا 0.04 ثانیه) را داشته باشد تا از ناواضحی ناشی از حرکت (motion unsharpness) جلوگیری شود. این دستگاه باید میلی آمپر بالا و زمان پایین را در شات های خود پشتیبانی کند تا تصویر ما مات و ناواضح نباشد.



برای گرفتن تصویر lateral حیوان را یا به چپ یا به راست می خوابانیم. اما معمولاً **right lateral recumbency** ترجیح داده میشود و در اولویت است. در هنگام عکس برداری یک نفر باید اندام خلفی را بکشد و فرد دیگر باید اندام حرکتی قدامی را کاملاً در حالت کشیده قرار دهد به صورتی که هیچ سایه ای روی ریه نینداخته باشد. گردن هم نباید خم باشد. اگر دست ها کاملاً کشیده نباشد، عضلات اندام قدامی روی لوب های قدامی ریه سایه می اندازند و باعث تغییر دانسیته طبیعی آن میشوند. مرکز تابش اشعه در پنجمین فضای بین دنده ای (لبه خلفی استخوان کتف) است.

به طور کلی **right lateral recumbency** ارجحیت دارد اما در مواردی از هر دو سمت رادیوگراف تهیه میکنیم، به عنوان مثال برای بررسی متاستاز در ریه.

گاهی اوقات هم از رادیوگراف جانبی ایستاده (**standing lat.**) در مواردی که مشکوک به آب آوردگی فضای جنب باشیم، استفاده میکنیم در این حالت مایع در پایین قفسه سینه جمع میشود و به ما در تشخیص درست کمک میکند.

در رادیوگرافی از نمای **lateral** قفسه سینه چه ساختار هایی به صورت طبیعی مشاهده میشوند؟

- قلب: در گونه های مختلف با اشکال مختلف روبرو میشویم اما معمولاً به صورت بیضی یا مخروطی است و تماس کمی با **sternum** دارد.

- آئورت: به صورت یک دانسیته بافت نرم رادیولوگنت است از بخش کرانیال قلب (قسمت پایه/ **base**) شروع شده و تا دیافراگم ادامه میابد و سپس وارد محوطه بطنی میشود.

- **Caudal venacava**: یک مسیر مایل را طی میکند و به صورت **cranioventral** است. از دیافراگم شروع شده و تا قلب (دهلیز راست) می آید که ما ادامه آن را روی قلب نمیتوانیم مشاهده کنیم. تقریباً بین ستون مهره و جناغ سینه قرار دارد.

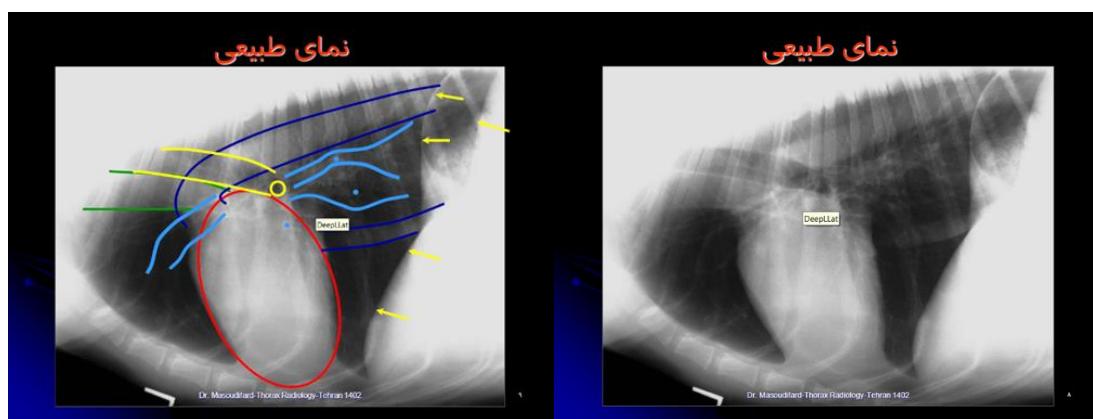
- سایه عروق ریوی: ساختار هایی به صورت ریشه درخت ممکن است مشاهده کنیم که سایه مقاطع عرضی و طولی عروق ریوی است. گاهی ممکن است روی قلب افتاده باشد. باید بدانیم که نمیتوانیم عروق خود قلب را

مشاهده کنیم. فقط در صورتی میتوان عروق خود قلب را دید که از ماده حاجب استفاده کرده باشیم و از رادیوآنژیوگرافی استفاده کنیم.

- **نای:** به صورت یک لوله رادیولوسنت از زیر ستون مهره ها شروع شده و کم کم فاصله میگیرد و تا **base** قلب ادامه پیدا میکند. گاهی ممکن است یک ساختار گود یا بیضی شکل در **base** قلب مشاهده کنیم که ناحیه دو شاخه شدن نای (کارینا/ bifurcation) است. ما ادامه نای را در حالت طبیعی مشاهده نمی کنیم.

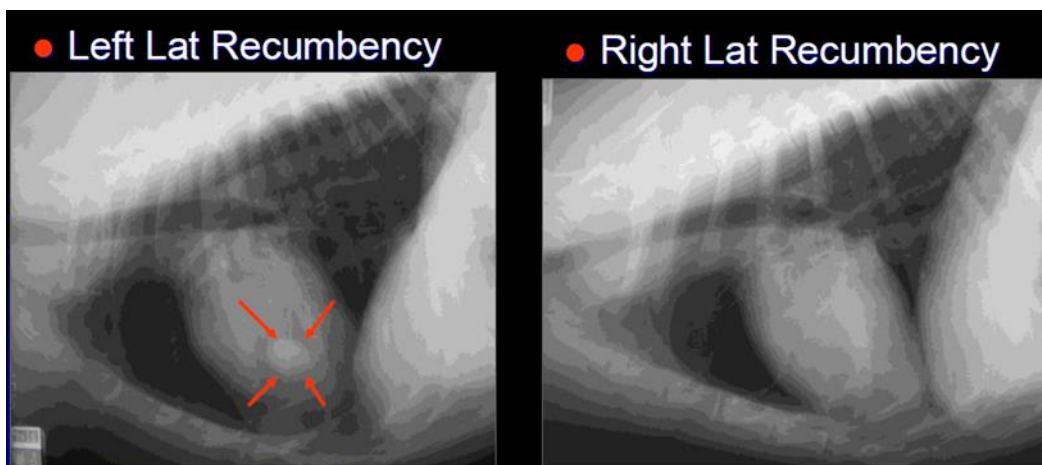
- **مדיاستن قدامی :** یک بافت رادیوپاک با دانسیته بافت نرم در قسمت قدامی قلب و زیر نای قابل مشاهده است که مجموعه ای از چندین بافت است که در حالت عادی از هم قابل تفکیک نیستند. این مجموعه شامل مری ، cranial venacava و عروق منشعب از قلب مثل **brachiocephalic , left subclavian** است.

- **سایه دیافراگم:** ساختاری که محوطه صدري و بطني را از هم جدا میکند . خود دیافراگم در رادیوگرافی قابل رویت نیست اما محلی که قفسه سینه از محوطه بطني جدا میشود مشخص است. از دو کراس راست و چپ تشکیل شده است . (در قسمت خودش به طور مفصل بررسی میشود)



اگر مشکوک به وجود یک عارضه در سمتی از ریه هستیم بهتر است در حالت گماری lateral آن سمت ریه بالاتر قرار بگیرد. زیرا آن لوبی که در زیر قرار گرفته به خاطر فشاری که روی آن وارد میشود هوای بیشتری از آن خارج میشود و تشخیص برایمان دشوار تر است. به عنوان مثال اگر به حضور توده ای در سمت راست مشکوک باشیم باید حیوان را به صورت **left lateral recumbency** قرار دهیم. در عکس زیر وقتی حیوان را به سمت راست خوابانیدیم توده ای دیده نشد اما زمانی که به سمت چپ خوابانیدیم در ریه سمت راست توده رویت شد.

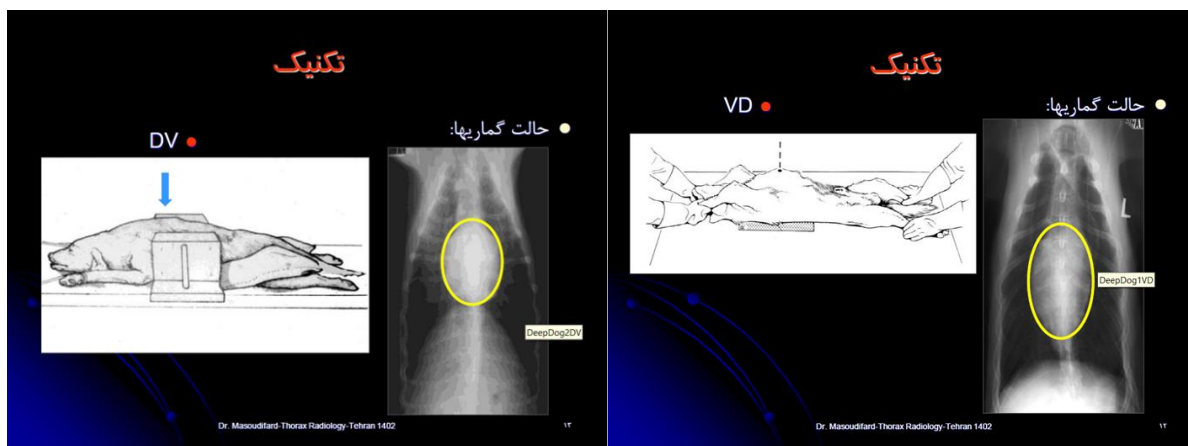
برای همین در موارد مشکوک به متاستاز میگویند از هر دو طرف رادیوگراف تهیه شود (**right and left lateral recumbency**)



حالت گماری DV یا VD، عکس برداری به حالت عمود بر lateral است. اینکه از کدامیک استفاده کنیم وابسته به خود بررسی میباشد. اگر بخواهیم سایه قلب و سرخرگ های خلفی ریه را بررسی کنیم از حالت گماری DV استفاده میکنیم. که حیوان را روی شکم میخوابانیم. کنترل حیوان کمی سخت تر است و میتواند تکان بخورد. ترجیح ما حالت گماری VD است که برای ارزیابی ریه ها از آن استفاده میکنیم. حیوان را به پشت میخوابانیم و کاملاً دست و پای آنرا مهار میکنیم بنابراین تکان کمتری میخورد و کنترل حیوان ساده تر است و وضعیت قرارگیری برای دم مناسب تر میباشد.

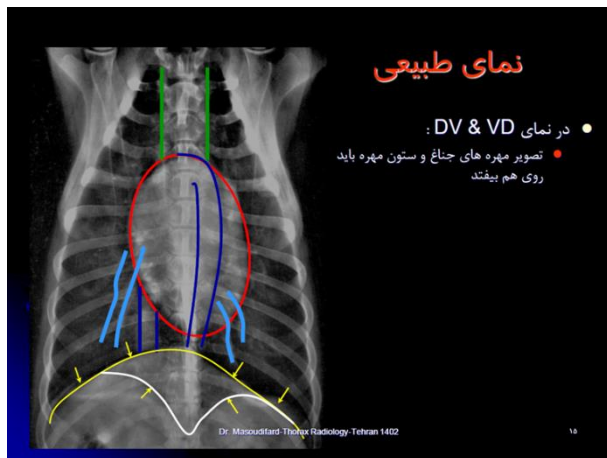
در این حالت گماری ها باید حواسمان باشد که حیوان به چپ یا راست متمایل نشود. در حالت گماری VD قلب کمی جابجا میشود و نسبت به حالت گماری DV حالت بیضی تری دارد. در نمای DV چون حیوان به جناغ خوابیده و حرکت قلب کمتر است، سایه قلب به شکل واقعی خود نزدیک تر است و برای ارزیابی قلب استفاده میشود.

در نمای VD و DV باید حتماً سایه ستون مهره ها و جناغ روی هم بیافتد.



در نمای VD در حالت طبیعی سایه قلب ، در بعضی موارد سایه آئورت (معمولا روی خود قلب می افتد و دیده نمیشود) ، caudal vena cava (در سمت راست از دیافراگم به قلب میرسد) ، عروق ریوی (مقاطع طولی و عرضی) ، مدیاستن قدامی (روی ستون مهره ها میافتد و معمولا قابل تشخیص نیست) و سایه دیافراگم دیده میشود.

چه ساختار هایی در حالت طبیعی در قفسه سینه دیده میشود؟



- قلب
- نای
- آئورت
- عروق ریوی
- CVC
- مدیاستن قدامی
- سایه دیافراگم
- ساختارهای استخوانی قفسه سینه

چه ساختار هایی در حالت طبیعی در قفسه سینه دیده نمیشود؟

- مری (مری معمولا حالت کلاپس و روی هم خوابیده دارد)
- ساختار های داخل مدیاستن قدامی
- پرده جنب
- عقده لنفاوی
- عروق و حفرات قلبی
- برونش ها و برونشیول ها

مری

در حالت طبیعی مری دیده نمیشود زیرا دیواره های مری روی هم کلاپس دارند. بیماری های رایجی که مری را درگیر میکنند عمدتا باعث تجمع هوا در مری میشوند. این حضور هوا ، باعث رویت محدوده مری میشود. البته

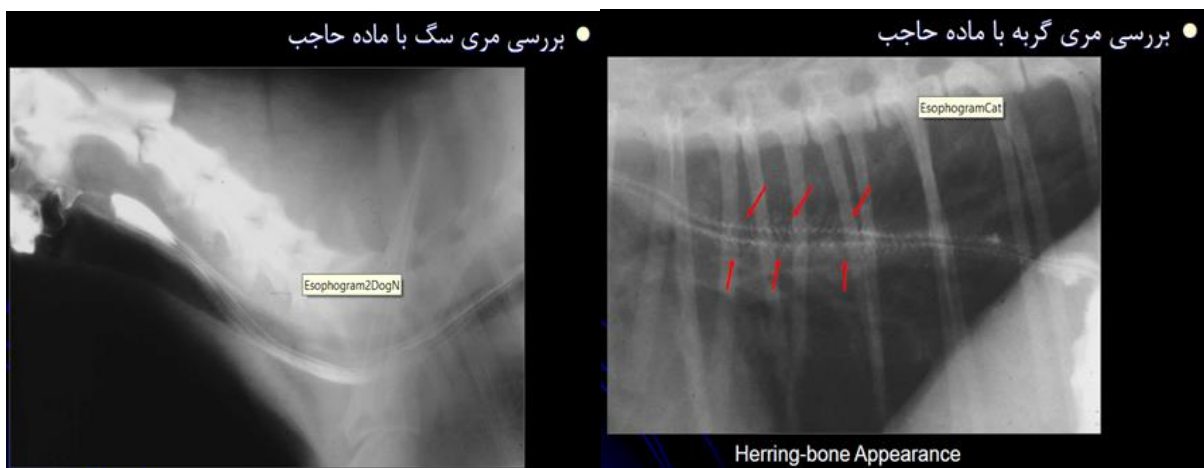
باید بدانیم مشاهده مقدار بسیار کم هوا در مری میتواند طبیعی باشد و اگر بیشتر از این مقدار باشد ، غیر طبیعی است.

عوامل تجمع هوا در مری:

- اتساع
- استفراغ
- سرفه
- دیس پنه
- بیهوشی عمومی

در صورت مشاهده هوا در مری (مگر در موارد خیلی کم) ، نیاز به بررسی با ماده حاجب داریم . برای بررسی مری ، ماده حاجب با غلظت بالا و به صورت خمیری آماده میکنند. ماده حاجب مورد استفاده سولفات باریم خمیری به اندازه ۳-۵ ml/kg است. که حیوان باید آن را بلعد. در حالت طبیعی نباید هیچ تجمع ماده حاجبی در مری دیده شود و ماده حاجب باید به علت حرکات پرستالتیک مری ، سریعاً عبور کند. البته مشاهده مقداری از ماده حاجب در چین های طولی مری ، بعد از خوردن ماده حاجب ، کاملاً طبیعی است و باعث میشود خطوط رادیوپاک نازک و موازی با هم در ناحیه مری دیده شود.

در مری گربه (برخلاف سگ) در قسمت های خلفی علاوه بر چین های طولی ، چین های عرضی هم وجود دارد که در اثر عبور ماده حاجب نمای شبیه استخوان ماهی (herring bone appearance) ایجاد میکند که کاملاً طبیعی است.



عوارض مری

۱- مگا ازوفاگوس

اتساع غیر طبیعی مری است که میتواند مادرزادی یا غیر مادرزادی (اکتسابی) باشد. حتی میتواند فقط بخشی از مری را درگیر کند (partial) و یا به صورت سرتاسری باشد (generalized). در مگا ازوفاگوس تعصیب مری دچار اختلال می شود. حرکات پریستالتیک آن از بین می رود که این امر همانطور که گفتیم میتواند مادرزادی باشد و یا در اثر بلع استخوان اعصاب مری دچار تخریش شوند اما در کل علت دقیق اسن عارضه مشخص نیست. بنابراین پس از خوردن غذا ، توانایی انتقال غذا به معده وجود ندارد و غذا در مری تجمع میابد و به مرور باعث اتساع میشود. به دنبال تجمع مواد غذایی جویده شده در مری و عدم توانایی رسیدن به معده ما شاهد regurgitation خواهیم بود و این مواد قبل از رسیدن به معده بازگردانده میشوند در واقع علامت بالینی اتساع مری ، regurgitation است.

پس تجمع مواد در مری باعث اتساع شده و متعاقب regurgitation ، زمانی که غذا در مری نباشد جای آنرا هوا پر میکند. حضور هوا در مری متسع شده نشانه رادیوگرافی به نام strip sign (نشانه نواری شکل) ایجاد میکند. که اگر در مری کنار نای باشد به آن tracheoesophageal strip sign میگویند و اگر در کنار مری نباشد و در حالت عادی به آن esophageal strip sign میگویند. (ما در کل به آن strip sign میگوییم).

در نمای رادیوگرافی به علت کنتراست دو طرفه ای که هوای داخل مری و ریه ها میدهد ما میتوانیم مرز مری را به صورت باریک رویت کنیم که در این صورت مشکوک به عارضه مری میشویم و برای تایید این عارضه نیاز به خوراندن ماده حاجب داریم.

* در اثر اتساع مری ، به نای فشار وارد میشود و به سمت پایین هل داده میشود. باید حواسمان باشد که نشانه strip sign را با caudal Vena cava اشتباه نگیریم.

* با رادیوگرافی ساده نمیتوان تایید کرد که حرکات پریستالتیک مری از بین رفته یا نه ، برای همین برای تشخیص قطعی باید از فلوروسکوپی استفاده کنیم. فلوروسکوپی ، همان رادیوگرافی متحرک است (تصویر زنده ای از مجموعه مقادیر رادیوگرافی). برای همین میتوانیم حرکات را بررسی کنیم.

مگا ازوفاگوس واقعی زمانی است که مری هیچ حرکت پریستالتیکی نداشته باشد و اگر حرکات خفیفی وجود داشته باشد تنها در فلوروسکوپی قابل بررسی است . ما در حالت کلی هر اتساع عمده و عمومی مری را مگا ازوفاگوس میگوییم هر چند از لحاظ علمی درست نیست.

علائم مگازوفագوس در رادیوگرافی با ماده حاجب

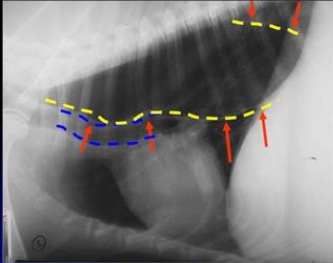


در فلوروسکوپی از عارضه مگازوفագوس، حرکات

در سیستم تنفسی دیده نمیشود

Dr. Masoudfar Thorax Radiology Tehran 1402

علائم مگازوفագوس در رادیوگرافی ساده



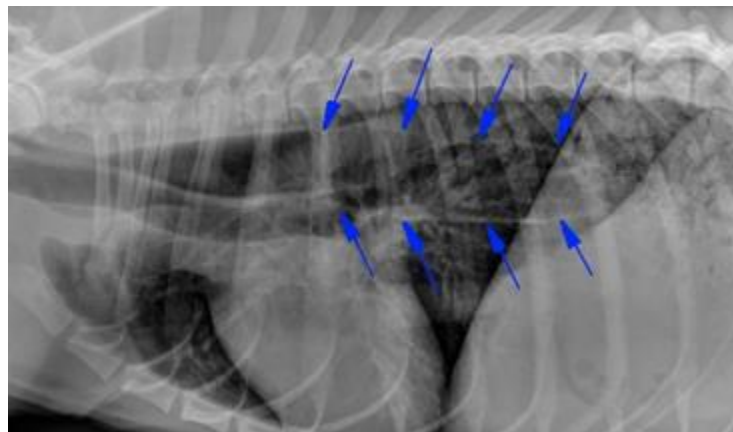
● مشاهده Strip Sign

● جابجایی نای

✓ با رادیوگرافی ساده به عارضه مگازوفագوس مشکوک می شویم.

✓ تشخیص قطعی با استفاده از ماده حاجب است (سولفات باریم خمیری)

Dr. Masoudfar Thorax Radiology Tehran 1402



۲- آنومالی های حلقوی – عروقی (vascular ring anomaly)

عارضه بعدی که میتواند باعث اتساع مری شود، میباشد. در حالت عادی محل عبور آئورت سمت چپ قفسه سینه است ، حالا اگر به صورت مادرزادی جابه جا شود و به سمت راست قفسه سینه برود میتواند زمینه ایجاد این عارضه را فراهم کند. به این حالت Right aortic arch میگویند که مری به جای اینکه از سمت چپ عبور کند میچرخد و از سمت راست قفسه سینه عبور میکند. در حالت جنینی بین آئورت و pulmonary artery ساختاری وجود دارد که باعث تبادل خون بین این دو ساختار میشود. پس از تولد حیوان این ساختار حالت لیگامنتی پیدا میکند و به آن ligamentum arteriosum میگویند اگر آئورت از سمت راست عبور کند مری در بین این حلقه گیر می افتد و یک ring در مری ایجاد میشود و در اثر فشاری که به مری وارد میکند اجازه عبور مواد غذایی جامد را نمیدهد و حیوان علامت regurgitation را دارد.

به عنوان مثال کیسی به ما مراجعه میکند که تا زمانیکه شیر میخورد (حدود ۲۰۳ سالگی) مشکلی در بلع نداشته است اما پس از شروع کردن به خوردن مواد جامد بازگشت مواد غذایی را نشان میدهد در این کیس ها بیشتر به عارضه آنومالی حلقوی- عروقی مشکوک میشویم.

در تصویر رادیوگرافی مری از نزدیک base قلب متسع شده و با خوراندن ماده حاجب میبینیم که بعد از محل وجود حلقه ماده حاجب به خوبی ادامه مسیر را طی نمیکند و ما تجمع ماده حاجب را در قدام ناحیه تنگی میبینیم.

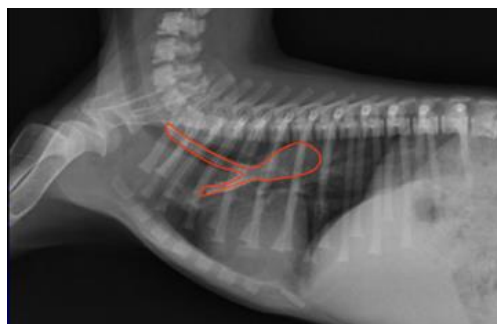
برای درمان این کیس ها حتما باید جراحی شود تا این حلقه عروقی باز شود.



۳- اجسام خارجی در مری (foreign body)

نواحی شایع به دام افتادن اجسام خارجی در مری:

- ابتدا مری
- مدخل قفسه سینه
- پایه قلب
- قسمت خلفی مری (محل اتساع به کاردیا معده)



این اجسام میتوانند رادیوپاک یا رادیولوسنت باشند تشخیص اجسام رادیولوسنت کمی دشوارتر است به عنوان مثال حیوان یک توپ کوچک را بلعیده باشد در رادیوگرافی به جز اتساع بخشی از مری علایم دیگری دیده نمیشود که پس از خوراندن ماده حاجب متوجه حضور جسم خارجی میشویم.

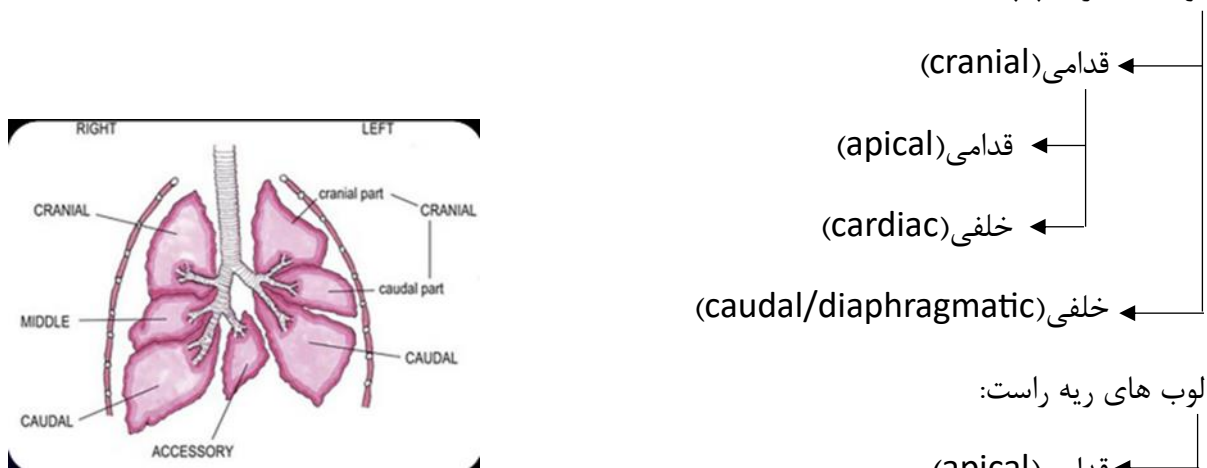
رادیوگرافی نای

مبحث نای بررسی نشد و استاد گفتن خودتون از روی فایل مطالعه کنید.

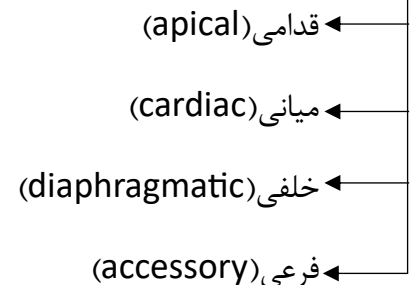
ریه

ریه از لوب های راست و چپ تشکیل شده است.

لوب های ریه چپ:



لوب های ریه راست:



نکته: حدفصل لوب های ریه **interlobar fissure** وجود دارد. اجزای بافتی ریه به راحتی قابل رویت نیست.

ساختار های ریه را در یک پس زمینه رادیولوسنت که هوای داخل ریه هاست میتوانیم ببینیم. وضوح ساختار های قفسه سینه به عوامل زیادی بستگی دارد:

۱. درجه دم و بازدم : هر چه قدر هوای داخل ریه ها بیشتر باشد و رادیوگرافی در زمان دم باشد ، وضوح ساختار ها بیشتر خواهد بود و برعکس.
۲. سن حیوان : هر چه قدر سن حیوان بیشتر باشد بافت ریه فیبروتیک تر شده و همین امر سبب افزایش دانسیته بافت ریه میشود و وضوح عکس را کاهش میدهد بنابراین بسیار مهم است که در تفسیر رادیوگراف

ریه به سن حیوان دقت کنیم چون ممکن است ما شاهد یکسری الگوهای ریه باشیم که در سنین بالا طبیعی است.

۳. **تاکتیک رادیوگرافی :** شرایط اکسپوز اشعه ی ایکس ، ظهور و ثبوت در سیستم دستی یا میزان روشنایی و کنتراست در سیستم دیجیتال.

۴. **حضور یا عدم حضور بیماری :** اگر مطمئن باشیم که رادیوگراف در زمان بازدم گرفته نشده است افزایش دانسیته وابسته به سن بالای حیوان نیست و تاکتیک نیز صحیح است و کنتراست خوب بوده ، در این صورت اگر افزایش دانسیته داشته باشیم نشان دهنده ی بیماری است.

ما در تشخیص عوارض ریه و دسته بندی آنها دچار مشکل هستیم. هر کدام از عوامل بالا تغییر کند میتواند ما را به اشتباه بیاورد. بیماری های مختلف میتواند نمای رادیولوژی یکسان و مشابهی داشته باشد. برای همین به جای اینکه نشانه ها را به نام بیماری نسبت دهیم میگوییم این نشانه ها مربوط به کدام ساختارهای ریوی است. یعنی با تفسیر رادیوگراف ریه ، تشخیص میدهیم که تغییر در کدام ساختار ریه ایجاد شده است برای همین در رادیوگرافی ریه بهتر است که تغییرات پاتولوژیک را به صورت الگوهای ریوی تعریف کنیم.

ساختارهای ریه

- آلونول
- برونش
- عروق ریه
- بافت بینابینی (interstitial tissue)

بر این اساس الگوهای ریه را تعریف میکنیم

- الگوی آلونولی
- الگوی برونشیال
- الگوی بینابینی ریه
- الگوی عروقی

بر این اساس الگو های ریوی را تعریف میکنیم. مثلا الگوی الوئولی یعنی الوئول ها درگیر شده اند. برخی بیماری ها ممکن است در شرایط مختلف الگو های مختلف ایجاد کنند یا برخی بیماری ها ممکن است در یک رادیوگراف چند الگو ایجاد کنند.

پس در رادیوگرافی ریه ، ما باید الگو و ساختار درگیر را تشخیص دهیم و بعد بررسی کنیم که چه بیماری هایی میتواند باعث ایجاد این عارضه شوند.

الگوی الوئولی (alveolar pattern)

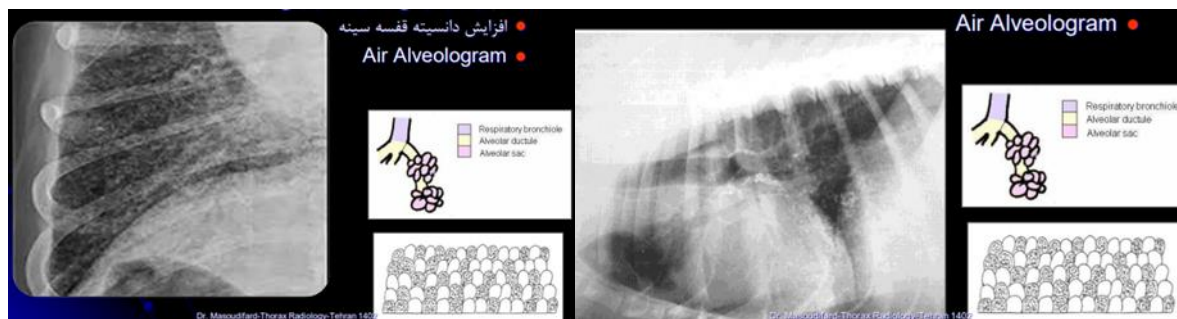
ما به وسیله ۳ نشانه در رادیوگراف میتوانیم متوجه درگیری الوئول ها بشویم:

- I. Air alveologram
- II. Fluffy density - patchy density - cotton appearance
- III. Air bronchogram

در حالت طبیعی و سالم بودن الوئول ها هوایی که داخل الوئول ها وجود دارد یک پس زمینه رادیولوسنت را به وجود می آورد که ما میتوانیم عروق منتهی به الوئول را مشاهده کنیم در زمانی که الوئول ها درگیر میشوند دانسیته ریه به شدت افزایش میابد و کنتراست قفسه سینه کاهش پیدا میکند دلیل آن هم از بین رفتن هوای داخل الوئول هاست که به ۲ علت رخ میدهد: ۱- کلاپس الوئول ها ۲- پر شدن الوئول ها توسط مایعات و بقایای سلولی

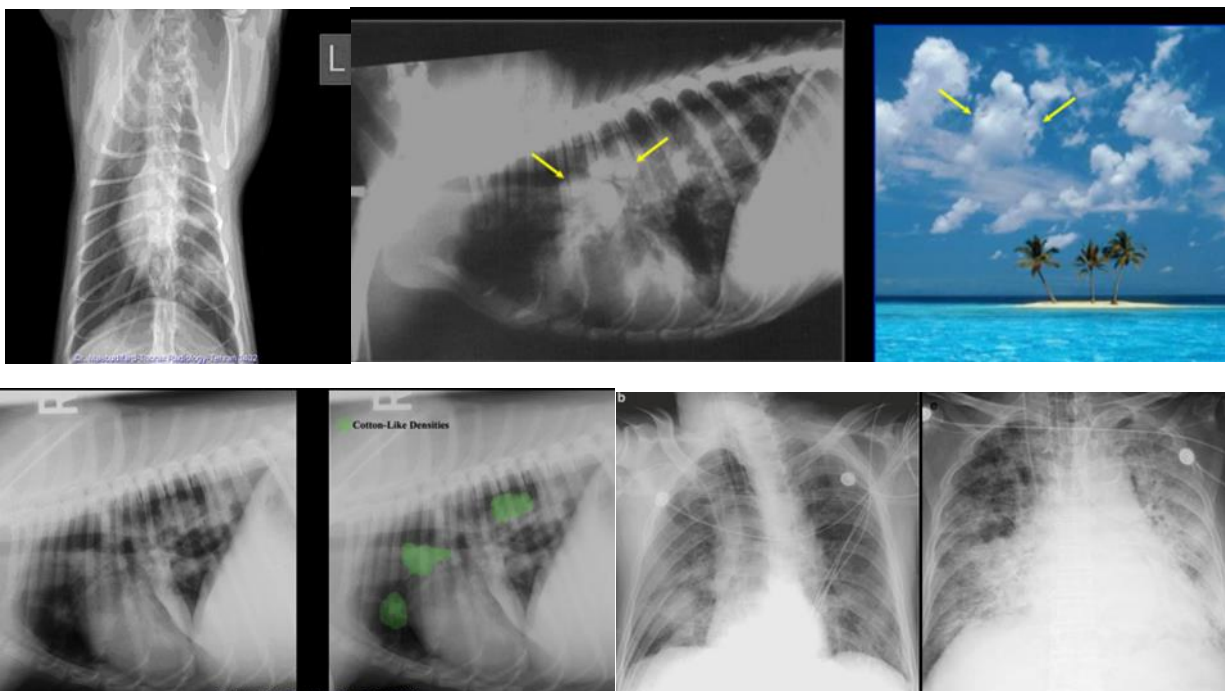
Air alveologram

این فرم درگیری الوئولی معمولا در سطح ابتدایی ایجاد میشود. در این مرحله هنوز علایم بالینی بروز پیدا نکرده پس صاحب کیس خیلی به دامپزشک مراجعه نمیکند و ما خیلی این مورد را در رادیوگراف نمیبینیم. در این حالت بخشی از الوئول ها به صورت پراکنده و کم درگیر هستند و مابقی الوئول ها سالم هستند و نمایی مانند نقطه نقطه به ما میدهند.



Fluffy density - patchy density - cotton appearance

در این حالت به جای اینکه آلوئول ها به صورت تکی درگیر باشند ، دسته جات آلوئولی در یک یا چند لوب ریه درگیر عارضه میشوند که آنرا به صورت نمای کرکی ، وصله پینه ای یا پنبه ای یا ابری مشاهده میکنیم. که به علت افزایش دانسیته در این بخش ها ریه رخ میدهد و تشخیص و درگیری آلوئول ها است. در این حالت ممکن است ساختار های عروقی ریوی و حتی ساختار های مرتبط با قلب هم دیده نشوند چون دانسیته آلوئول های درگیر شده روی دانسیته عروق می افتد و آنها را محو میکند. در بیمارهای درگیر کرونا هم همچین نمایی را در رادیوگراف مشاهده میکنیم.



Air bronchogram

به معنی قابل رویت شدن هوای داخل برونش هاست. برای درک بهتر این عارضه از ۲ مثال استفاده میکنیم. ابتدا جعبه خالی را که در آن ۲ نی وجود دارد را در نظر بگیرید یکی پر از مایع و دیگری پر از هواست. در صورتیکه از این جعبه رادیوگراف تهیه کنیم آن نی که در آن مایع وجود دارد خود را بهتر نشان میدهد حالا اگر جعبه پر از آب باشد و ما این دو نی را مجددا داخل آن قرار دهیم و از جعبه رادیوگراف تهیه کنیم ، آن نی که پر از هوا باشد نمایان میشود. در air bronchogram هم مشابه همین اتفاق می افتد. یک یا چند لوب ریه درگیر هستند و درون آنها مملو از مایعات هست و یا کاملاً روی هم کلاپس شده اند . پس دانسیته عروق با مایعات داخل آلوئول

ها یکی شده و عروق دیده نمیشوند اما برونش هایی که سالم و پر از هوا هستند نمایان میشوند و ساختاری شبیه ریشه درختی نمایان میشود.

* باید توجه کنیم که این عارضه نشان میدهد که آلوئول ها درگیر هستند و نه برونش ها.

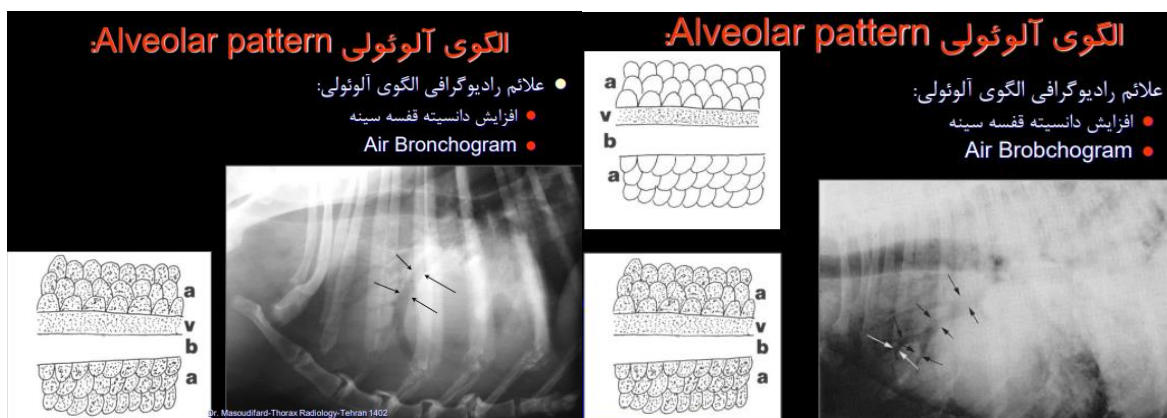
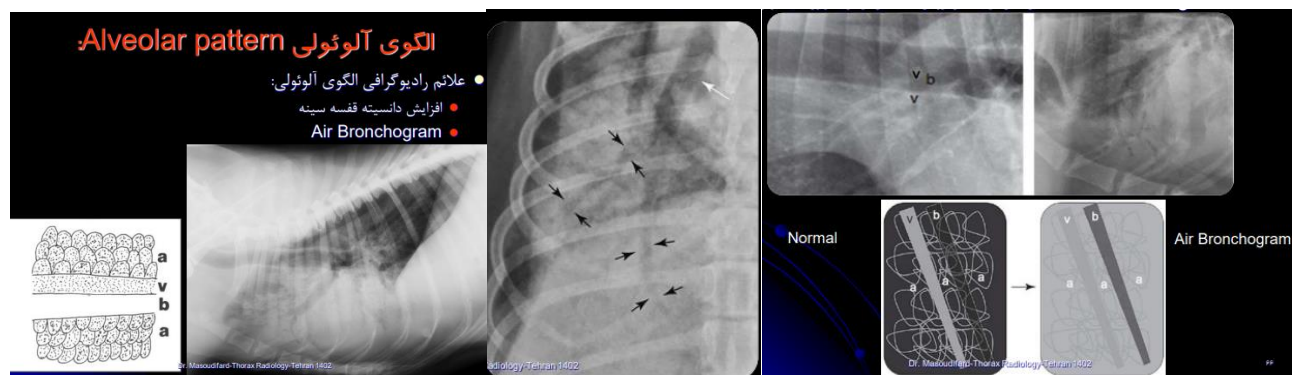
در حالت سالم هم ما میتوانیم حالت ریشه درختی ببینیم که اینها همان عروق هستند و حالت رادیوپاک دارند.

در این ۳ حالت ، بسته به اینکه درگیری آلوئول ها در چه حد باشد میتوانند خودشان را نشان دهند.

در مواردی ممکن است ابتدا patchy appearance باشد و بعد از درگیری بیشتر به air bronchogram تبدیل شود. اما در کل به میزان و شکل درگیری آلوئول ها بستگی دارد.

مثلا در بیماری های قلبی به علت ایجاد ادم ریوی که یک لوب ریه را درگیر میکند ما نشانه air bronchogram میبینیم.

* مایعاتی که آلوئول ها را درگیر میکند میتواند خون ، چرک و یا ترانسودا باشد. که به ترتیب میتواند در زمان خونریزی ریه ، عفونت ریه ، ادم ریه ترشح شوند.

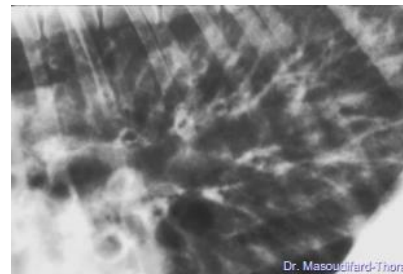


جلسه ۱۲ : ادامه رادیوگرافی قفسه سینه

در جلسه گذشته الگوی الوئولی در ریه شرح داده شد و این جلسه درباره ساختار دیگری که احتمال درگیری آن در ریه وجود دارد به نام الگوی برونشیال صحبت خواهیم کرد.

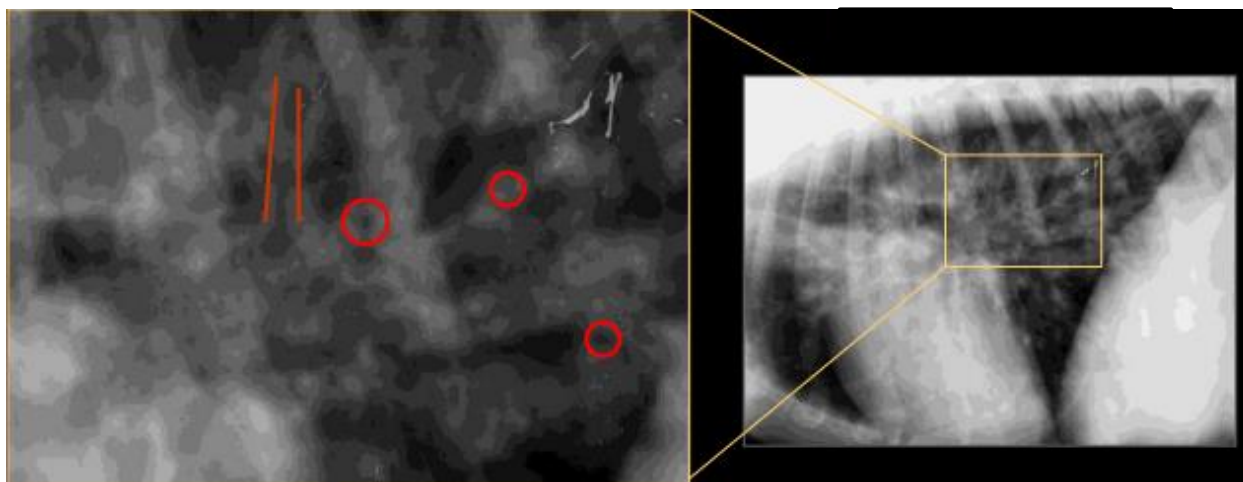
: Bronchial pattern

دیواره ی نازک برونش ها و برونشیول ها یا درخت برونشی در رادیوگراف طبیعی قابل مشاهده نیست. اگر برونش ها درگیر بیماری شوند و ضخامت دیواره آنها افزایش پیدا کند این افزایش ضخامت در رادیوگرافی قابل تشخیص است و همچنین متعاقب این افزایش ضخامت دانسیته ی کلی قفسه سینه نیز افزایش پیدا خواهد کرد.



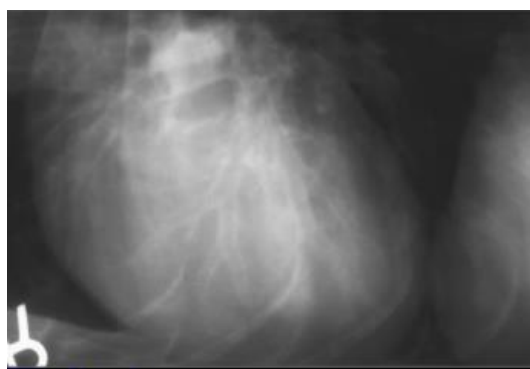
علائم رادیولوژی الگوی برونشیال:

- Doughnut appearance or bronchial ring: اگر در رادیوگراف برونش ها و برونشیول ها در مقطع عرضی دیده شوند به علت افزایش ضخامت دیواره به صورت توخالی دیده میشوند که به آن doughnut appearance گفته میشود. (حلقه سفید که دیواره برونش ها میباشد و در وسط به علت وجود هوا سیاه دیده میشود)
- Tramline appearance: اگر در رادیوگراف متقاطع طولی برونش ها و برونشیول ها دیده شود نمایی مانند خطوط آهن ایجاد میکند.
- در الگوی برونشیال مثل الگوی الوئولی افزایش دانسیته قفسه سینه و کاهش حضور عروقی دیده میشود.

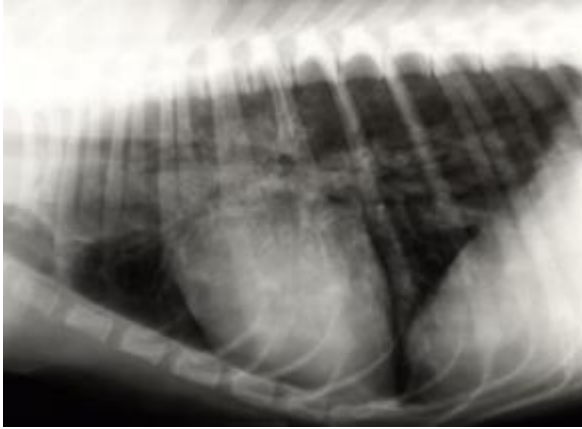


در مقاطع عرضی : Doughnut Appearance در برونش های ضخیم شده

در مقاطع طولی : tramline app یا خطوط شبیه خط آهن



الگوی برونشوپال



Bronchial pattern در بیماری های زیر مشاهده میشود:

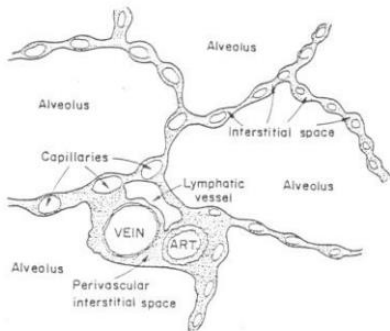
(۱) برونشیت مزمن

(۲) برونش کتازی

*برونشیت حاد علائم رادیوگرافی مشخصی ندارد. در برونشیت حاد حیوان علائم بالینی شدید دارد اما ممکن است. در رادیوگرافی تغییر قابل ملاحظه ای دیده نشود.

Interstitial pattern الگوی بینابینی:

ساختار دیگری که در ریه وجود دارد بافت بینابینی است که شامل:



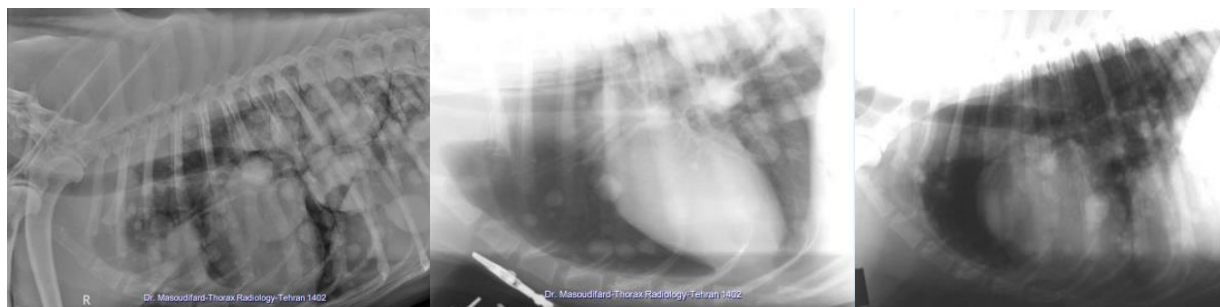
- دیواره الوثولی و مجاری الوثولی
- دیواره بین لوب های ریه
- مویرگ ها و بافت اولیه حمایتی میباشد.

الگوی بینابینی ممکن است به دو صورت دیده شود:

(۱) Nodular opacity یا افسیته های گرد

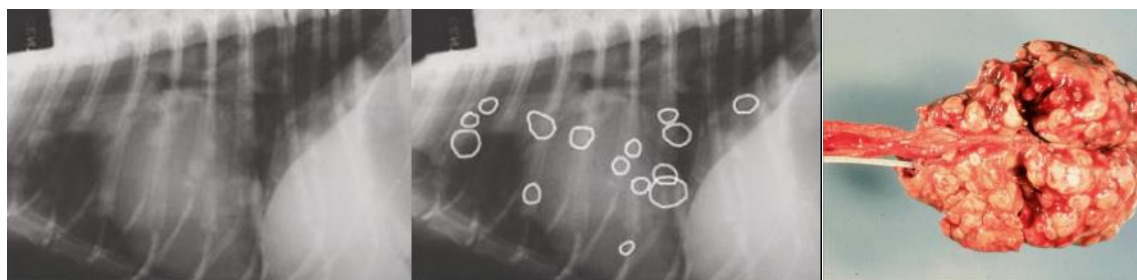
(۲) Non vascular linear marking و عدم مشاهده الگوی برونشیال یا الوثول واضح

(۱) نودولار آپسیتی: متعاقب تومور های اولیه و یا تومور های متاستاتیک ممکن است توده هایی در ریه شکل بگیرند. این توده ها معمولا در بافت بینابینی تشکیل میشوند. عموما این توده ها متاستاتیک اند. در این رادیوگراف ها آپاسیته ی نودولار نشانه و الگوی بینابینی تشخیص مطرح میشود.



*بعضا این توده ها با نمای patchy اشتباه میشوند و در صورتی که این توده ها مرز مشخصی دارند ولی در نمای patchy مرز مشخصی دیده نمیشود.

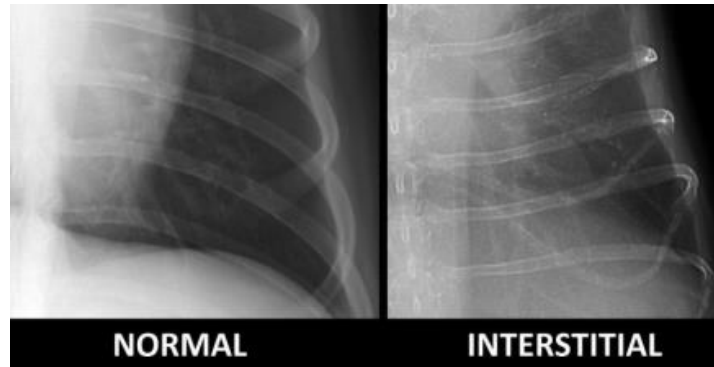
*ممکن است در برخی قسمت ها چند توده روی هم قرار بگیرند و مرز مشخصی مشاهده نشود. در این صورت باید دقت را در مطالعه رادیوگراف بالا ببریم.



تصویر خیلی واضح نیست اما آپاسیتی های گرد یا Nodular از نشانه های شاخص الگوی بینابینی

(۲) Non vascular linear marking: در برخی موارد خود بافت بینابینی دچار التهاب و یا فیبروتیک میشود. مثلا ممکن است در مراحل اولیه الگوی الوئولار التهابی در بافت همبند ایجاد شود.

تغییر رادیوگرافی که مشاهده میشود با افزایش دانسیته قفسه سینه بدون اینکه الگوی الوئولی یا برونشی تیپیک دیده شود، میباشد.



اگر در رادیوگراف عروق قابل مشاهده باشند بدین معنی است که الگوی الوئولی یا برونشی تیپیک نداریم.

علل ایجاد الگوی بینابینی:

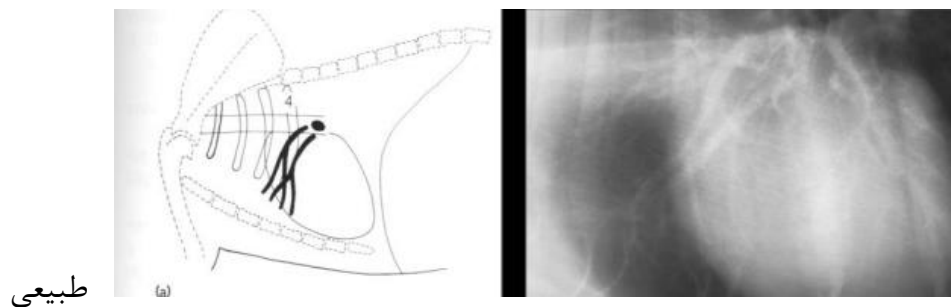
- (۱) نئوپلازی (ایجاد نشانه ندولار)
- (۲) مراحل اولیه ادم ریه (ایجاد نشانه خطی غیر عروقی)
- (۳) در موارد کمی از هموراژی (ایجاد نشانه خطی غیر عروقی)
- (۴) فیبروز ریه (ایجاد نشانه خطی غیر عروقی) (در حیواناتی که سن بالا دارند میتوان گفت در تمام موارد الگوی بینابینی وجود دارد چراکه دانسیته ریه ها به واسطه فیبروتیک شدن بافت همبندی افزایش می یابد)

Vascular pattern

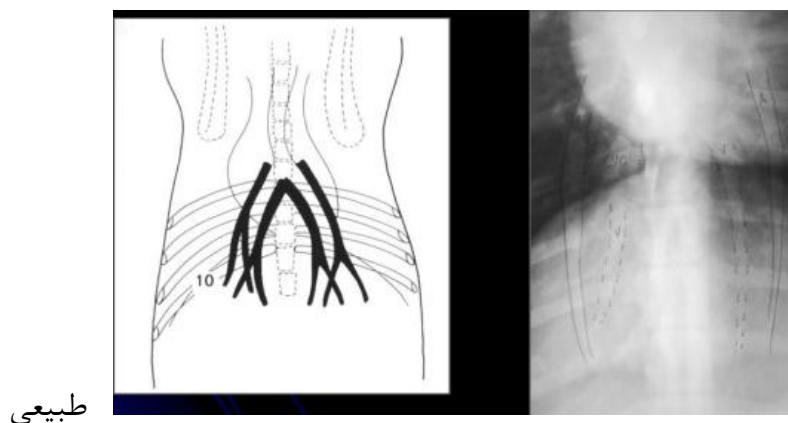
ساختار دیگری که در ریه ها وجود دارد عروق اند که درگیری آن موجب ایجاد الگوی عروقی در رادیوگراف میشود.

در وهله اول باید اندازه طبیعی عروق ریه را بدانیم تا افزایش قطر آنها را بتوانیم تشخیص دهیم.

در لوب قدامی ریه قطر رگ در محل عبور از روی دنده ی چهارم باید ۷۵٪ قطر دنده ی چهارم باشد.



در لوب های خلفی ریه قطر رگ در محل عبور از روی دنده ی دهم بایستی برابر دنده ی دهم باشد.



الگوی عروقی به دو شکل در رادیوگراف دیده میشود:

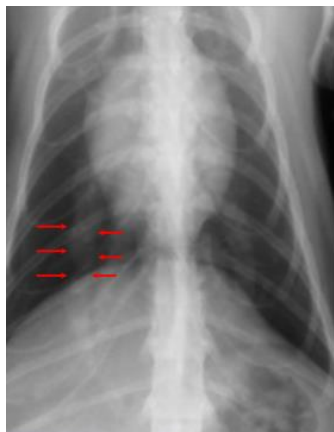
1. Hypovascularization: موارد ان بسیار کم است.

اندازه عروق کوچک است یا مقدار عروق کمتری در رادیوگراف قابل مشاهده است.

دلیل کاهش تعدا عروق در رادیوگراف کاهش قطر عروق و متعاقبا عدم مشاهده در رادیوگراف است وگرنه مقدار عروق کاهش نمیابد.

دلایل ایجاد:

- کاهش output قلب راست
- دهیدراتاسیون
- بیماری ادیسون



Hypervascularization .2

قطر عروق و تعداد عروق قابل مشاهده در رادیوگراف بیشتر میشود. عروق کوچک هم افزایش قطر می یابند و در نتیجه شانس دیده شدن آنها در رادیوگراف افزایش مییابد.

دلایل ایجاد:

(۱) افزایش output قلب راست

(۲) بیماری کرم قلب

(۳) نارسایی قلب چپ

*بیماری اديسون میتواند موجب کاهش اندازه ی قلب هم شود و موارد ارجاع ان بسيار کم است.

*به علت نارسایی قلب چپ خون پس میزند و در عروق باقی میماند.

*در صورت مشاهده Hypervascularization ابتدا به بیماری کرم قلب مشکوک میشویم و اگر این احتمال رد شود سپس به بررسی موارد دیگر میپردازیم.

الگوی مخلوط ریه با mixed pattern:

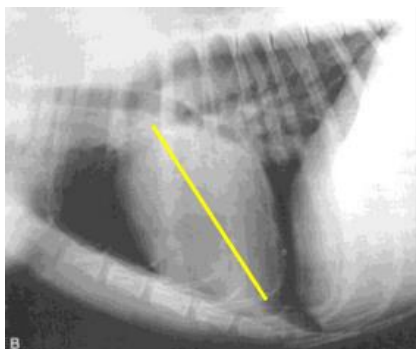
ممکن است چند الگوی ریوی همزمان با هم در رادیوگراف مشاهده شود به طور مثال در برونکوپنومونی ها هم الگوی الوئولی هم الگوی برونشی قابل مشاهده خواهد بود.

رادیوگرافی قلب:

علل استفاده از رادیوگرافی در عوارض قلبی:

- آیا سایه قلب طبیعی است؟

- آیا قلب بزرگ است؟ اگر بله، کدام حفره؟
- آیا شواهد دیگری که تایید کنند بیماری قلبی است دیده میشود؟ (مثل اسیت ها، افیوژن جنب، تغییرات عروقی و افزایش اپاسیته ریه)



اگر خطی از بیس قلب به apex قلب وصل کنیم به دو قسمت cranioventral یا سمت راست قلب و caudo dorsal یا سمت چپ قلب تقسیم میشود.

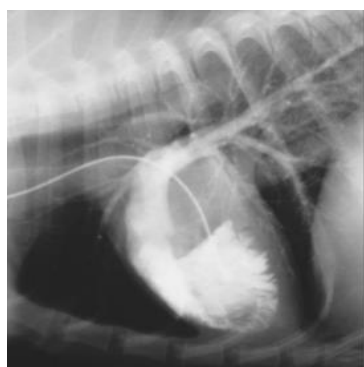
Angiocardiography

در گذشته از تکنیک Angiocardiography برای بررسی حفرات قلبی استفاده میشد اما حال کاربرد زیادی ندارد. در این تکنیک ماده حاجب به قلب تزریق میشود و به کمک ماده حاجب داخل قلب وضعیت و ضخامت حفرات قلبی بررسی میشود.

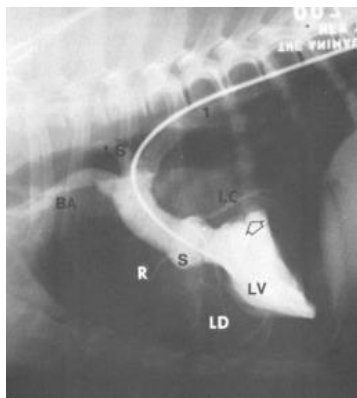
امروزه echocardiography به جای این روش استفاده میشود که noninvasive است و میتوان به کمک آن وضعیت عملکردی قلب ضخامت حفرات و دریچه ها و عملکرد دریچه ها و یا بسته نشدن سوراخ های دوران جنینی در قلب یا سوراخ بین بطن ها را تشخیص داد و ارزیابی کرد.

Angiocardiography به وسایل و تجهیزاتی نیاز دارد که ممکن است به راحتی در دسترس نباشند. برای انجام آن باید حیوان بیهوش باشد. کاتتر باید از فمورال ارتری یا کاروتید وارد شود و به حفرات قلبی برسد که موجب میشود این تکنیک پیچیدگی های خاص خود را داشته باشد.

به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم انجام میشود.



مستقیم: کاتتر مستقیم وارد سمت راست قلب میشود و ماده حاجب به آن تزریق میشود و سپس به علت پمپاژ قلب ماده حاجب وارد pulmonary artery شده است و این عروق را به خوبی نشان میدهد. (قلب راست)

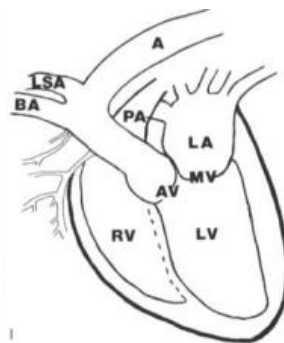
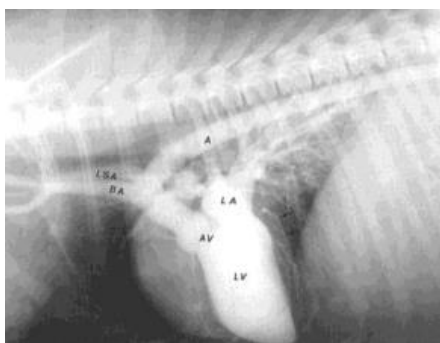


این بار ماده حاجب وارد بطن چپ شده است و قوس انورتی به خوبی مشخص است. (قلب چپ)

نحوه زدن کاتتر:

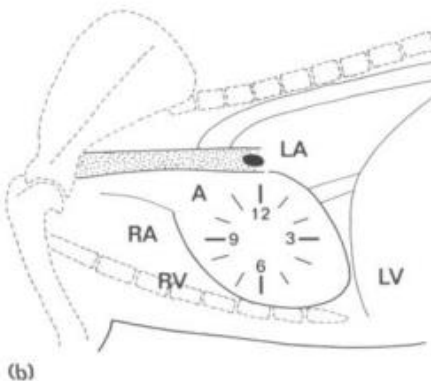
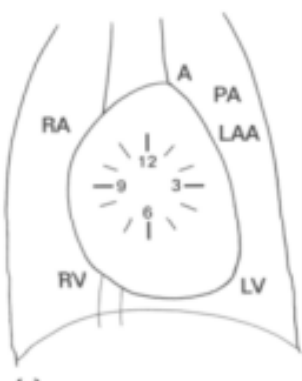
قبل سرخرگ را میبندند. سرخرگ را برش میزنند و کاتتر را وارد میکنند سپس به کمک فلوروسکوپی مسیر عبور کاتتر را تا قلب چک میکنند سپس وقتی به محل مورد نظر رسید ماده حاجب را تزریق میکنند.

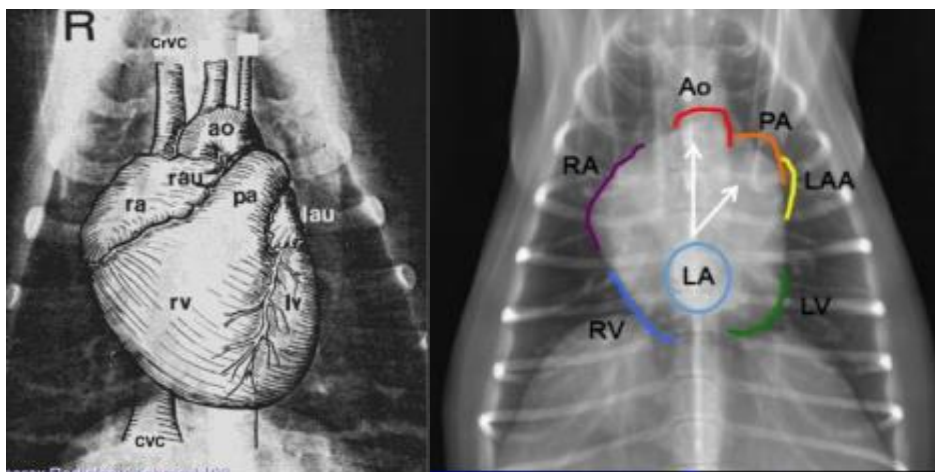
غیر مستقیم: تزریق ماده حاجب از طریق ورید جاگولار



برای توصیف حفرات قلبی و عارضه ی ان در رادیوگراف قلب را به یک ساعت تشبیه میکنیم.

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



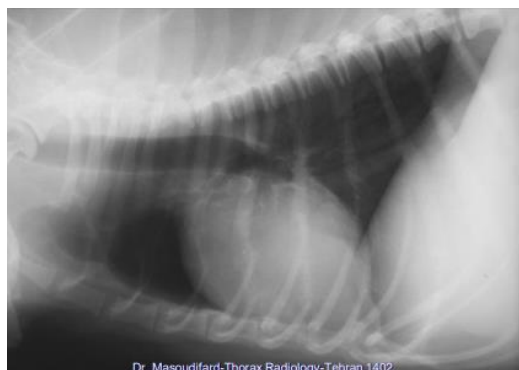


- ساعت ۱۱ تا ۱ ، کمان آئورتی
- ساعت ۱ تا ۲ ، سرخرگ ریوی
- ساعت ۲ تا ۳ ، گوشک سمت چپ
- ساعت ۳ تا ۵ ، بطن چپ
- ساعت ۵ تا ۹ ، بطن راست
- ساعت ۹ تا ۱۱ ، دهلیز راست

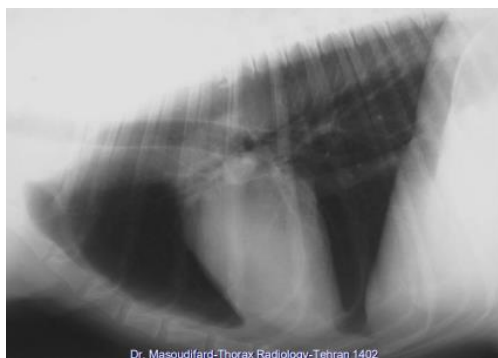
دهلیز چپ در نمای DV یا VD در تشکیل حاشیه قلب نقش ندارد.

اگر بیرون زدگی در ناحیه left auricle دیدیم میتوانیم احتمال دهیم به علت بزرگی دهلیز چپ بیرون زدگی این ناحیه را داریم.

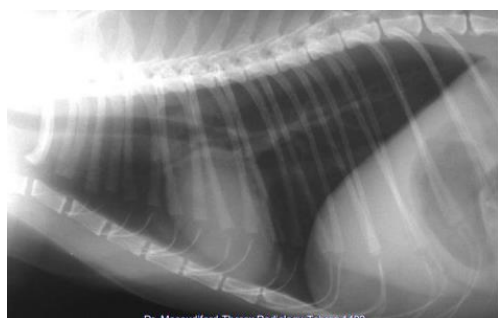
برای ارزیابی وضعیت قلب سایز قلب را اندازه گیری میکنیم. در دامپزشکی نژاد ها و جنه های متفاوتی در حیوانات وجود دارد که این اندازه گیری را دشوار میکند پس باید سایز قلب با خود حیوان سنجیده شود.



- به طور مثال در سگ هایی که ارتفاع قفسه سینه ی کمی دارند شکل قلب گرد تر است و میزان تماس قلب با sternum بیشتر است .



- در سگ های deepchest شکل قلب مخروطی و میزان تماس آن با sternum کمتر است و فاصله ی نای از ستون مهره ها بیشتر میشود.

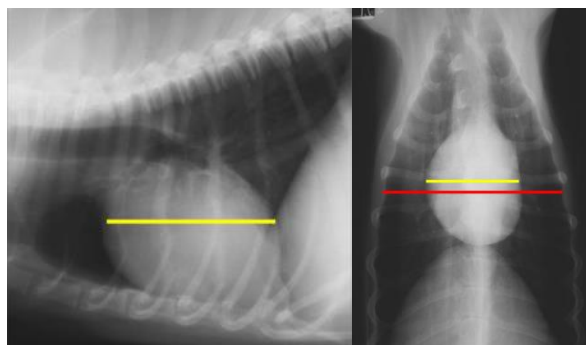


- در گربه قلب نسبت به قفسه سینه ابعاد کمتری دارد و همچنین فاصله بیشتری با دیافراگم دارد.

کاربرد رادیوگرافی در عوارض قلبی عموماً برای بزرگ شدگی های قلبی است و کوچک شدن قلب بسیار کم رخ میدهد. بزرگ شدگی قلب میتواند به صورت یک حفره، یک طرف قلب یا به صورت کلی و عمومی بزرگ شده باشد.

برای تشخیص بزرگ شدگی قلب در ابتدا باید معیاری از اندازه طبیعی قلب داشته باشیم.

- ۱- در نمای جانبی محور عرضی قلب در جایی که قلب بیشترین اندازه را دارد با تعداد فواصل بین دنده ای مقایسه میکنیم. در سگ ۲.۵-۳.۵ برابر فضای بین دنده ای و در گربه ۲ برابر فضای بین دنده ای نرمال است.
- ۲- در نمای VD یا DV پهنای قلب در جایی که بیشترین اندازه را دارد با پهنای قفسه سینه در همان ناحیه مقایسه میکنیم. پهنای قلب باید یک سوم تا دو سوم پهنای قفسه سینه در همان ناحیه باشد.



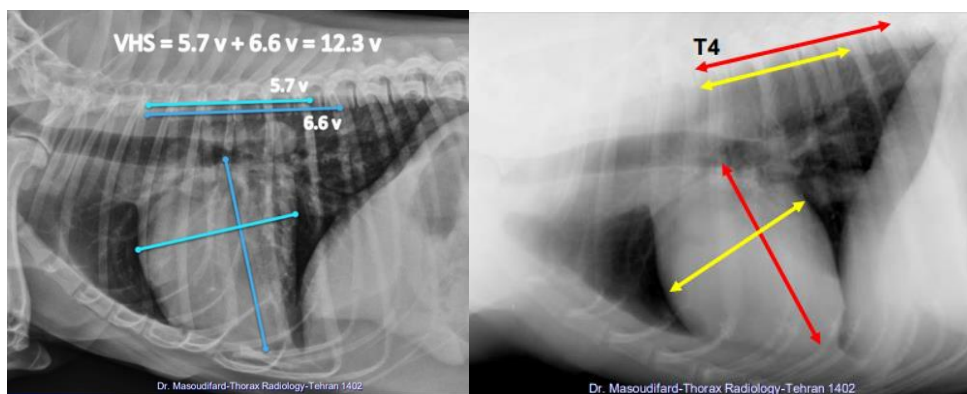
*این دو معیار برای بررسی قلب دقیق نیستند.

۳- vertebral heart score (VHS)

اندازه قلب هر حیوان را با اندازه ستون مهره ی خود حیوان قیاس میکنیم.

محور طولی قلب (از بیس قلب در محل کارینا تا apex) را به دست می آوریم همچنین اندازه محور عرضی قلب را هم به دست می آوریم.

و هرکدام اندازه های بالا را در کنار مهره های سینه ای (از T4) قرار میدهیم و می شماریم به اندازه ی چند مهره سینه ای است. سپس این دورا با هم جمع میکنیم. اندازه های نرمال برای سگ ۸.۵ تا ۱۰.۵ و برای گربه ۷.۵ تا ۸ میباشد. score عکس سمت راست 10 می باشد.



*اولین مهره سینه ای خلف اولین دنده است.

بزرگ شدگی قلب در اثر:

۱. هیپوتروفی عضله قلب

۲. اتساع

این دو مورد قابل تفریق از هم نیستند. در بسیاری از موارد هایپرتروفی در قلب ممکن است با رادیوگراف تشخیص داده نشود چراکه هایپرتروفی به سمت لومن است و در نتیجه تغییر زیادی در اندازه قلب ایجاد نمیکند مگر اینکه هایپرتروفی شدید باشد.

بزرگ شدگی دهلیز چپ:



در نمای جانبی بیرون زدگی سایه قلب در ناحیه دهلیز چپ مشاهده میشود. همچنین به واسطه بزرگ شدگی دهلیز چپ نای نیز به سمت بالا جا به جا میشود. در نمای DV یا VD محدوده سایه قلب تغییر نمیکند چراکه دهلیز چپ نقشی در تشکیل حاشیه قلب ندارد اما اگر دهلیز چپ خیلی بزرگ شود موجب بیرون زدگی در سمت چپ میشود.



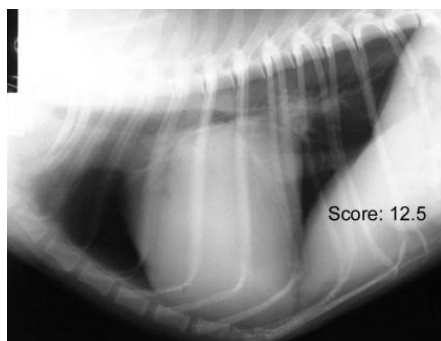
همچنین سایه دهلیز چپ روی خود قلب قابل مشاهده است که نمای double wall را ایجاد میکند.

بزرگ شدگی بطن چپ:

در نمای جانبی افزایش روی هم افتادن سایه قلب روی دیافراگم دیده میشود در بعضی موارد لبه خلفی قلب را به صورت مستقیم یا straight میبینیم.

در نمای DV یا VD نزدیک شدن لبه سمت چپ قلب به قفسه سینه دیده میشود.

*اگر نمای DV یا VD مایل گرفته شود ما را دچار اشتباه میکند.



بزرگ شدگی سمت چپ قلب:

ترکیبی از نشانه هایی که در بالا ذکر شد در رادیوگراف دیده میشود.

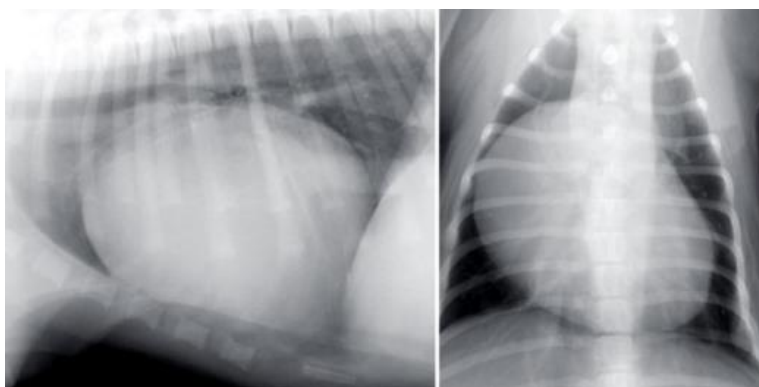


بزرگ شدگی دهلیز راست:

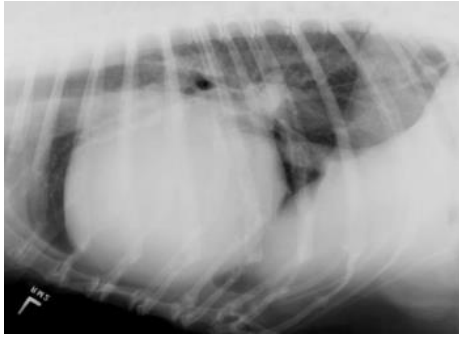
- (در نمای جانبی) لبه قدامی قلب گرد میشود و همچنین قدام محل دو شاخه شدن نای به بالا جا به جا میشود.

*مسیر CRANIOVENTRAL ، CAUDAL VENACAVA بود ولی به علت بزرگ شدن دهلیز به سمت بالا جا به جا میشود. DIRECT یا CRANIODORSAL میشود.

- در نمای VD یا DV بیرون زدگی قلب در محدوده ساعت ۹-۱۱ را خواهیم داشت.



بزرگ شدگی سمت راست قلب:



ترکیبی از نشانه هایی که در بالا ذکر شد دیده میشود. قسمت قدامی قلب شکل گرد پیدا میکند. بزرگ شدگی دهلیز و بطن راست در تصویر زیر مشاهده می شود.

بزرگ شدگی بطن راست:

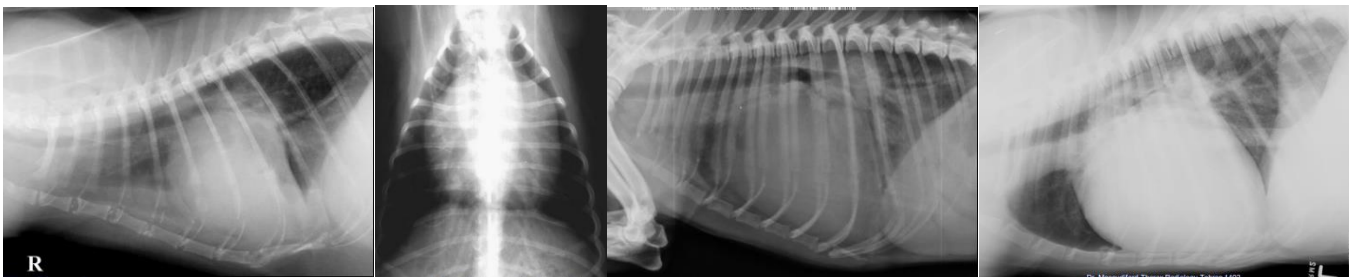


- در نمای جانبی تماس قلب با جناغ افزایش میابد(مثلا عرض قلب باید در سگ ۲.۵ - ۳.۵ فضای بین دنده ای باشد) قدام محل دو شاخه شدن نای نیز به بالا جا به جا میشود.

- در نمای VD یا DV نزدیک شدن سایه قلب راست به دیواره قفسه سینه و ظاهری به شکل D وارونه دیده میشود. بزرگ شدگی دهلیز و بطن راست و تا حدی بطن چپ در عکس روبه رو مشاهده می شود.

بزرگ شدگی عمومی قلب:

ترکیبی از تمامی نشانه های ذکر شده در بالا دیده میشود. معمولا شکل قلب تا حدی گرد میشود.



کاردیو میوپاتی هایپرتروپیک (HCM) یا Valentine shaped heart:

در گربه ها دیده میشود. دیواره بین بطنی و دیواره بطن سمت چپ و دیواره بطن راست ضخیم میشوند. بخصوص دیواره بطن چپ و دیواره بین بطنی

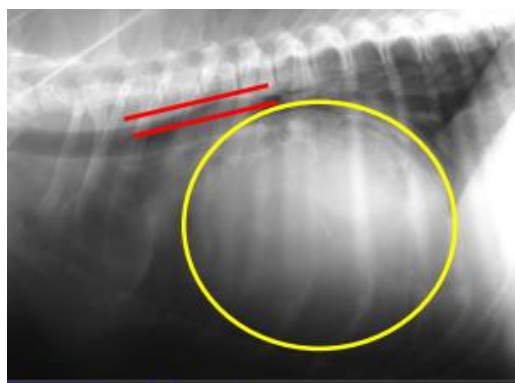
- در نمای جانبی بزرگ شدگی قلب قابل مشاهده است.

- در نمای DV یا VD نمایی به نام Valentine heart shape ایجاد میکند.

همزمان با بزرگ شدگی قلب ممکن است نارسایی قلب هم وجود داشته باشد.



هیدروپریکارد یا pericardial effusion:

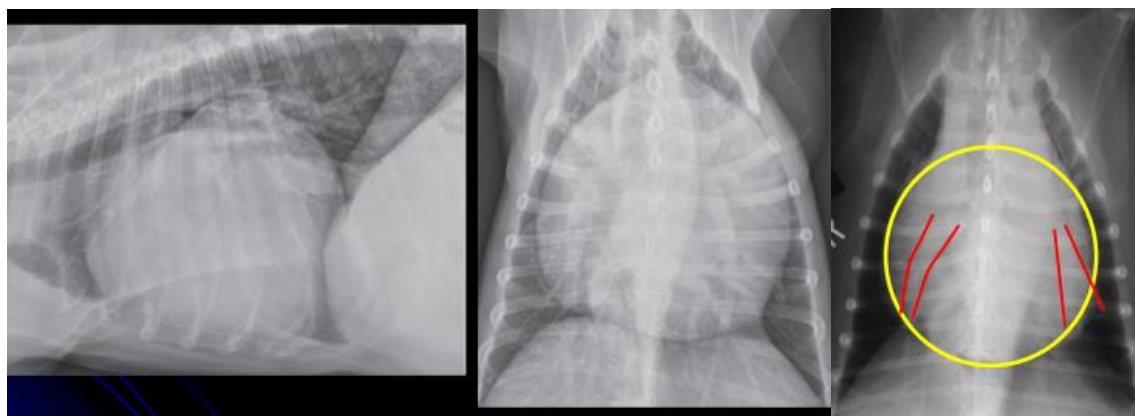


کیسه ای روی قلب قرار دارد به نام پریکارد که از جنس بافت همبندی است. در فواصل قلب و پریکارد ممکن است مایعات تجمع پیدا کنند. این مایعات میتوانند اکسودا، ترنسودا و خون و چرک باشند.

به کار بردن هیدروپریکارد برای این عارضه نادرست است چراکه ممکن است این مایعات تجمع یافته ترانسودا نباشند.

در این عارضه نمای رادیوگراف شبیه به بزرگ شدگی قلب است. قلب گرد میشود و اندازه ی آن افزایش می یابد. نای به سمت بالا جا به جا میشود و عروق ریوی بزرگ میشوند و مسیر CVC تغییر میکند.

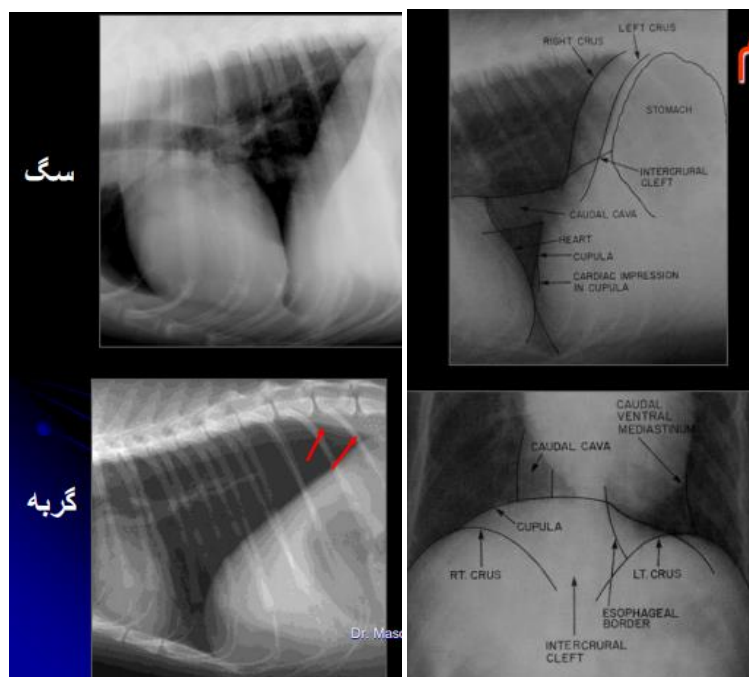
برای تشخیص تفریقی از اکوکاردیوگرافی و فلوروسکوپی استفاده میشود. در فلوروسکوپی اگر قلب متسع باشد حرکات قلبی قابل مشاهده است اما اگر pericardial effusion باشد حرکات قلبی دیده نمیشود بلکه ارتعاشاتی در کیسه اطراف قلب قابل مشاهده است.



دیافراگم:

دو قسمت دارد. Crura ها که عضلانی اند و Capula که تاندونی است و حالت گنبدی دارد.

شکل دیافراگم میتواند متغیر باشد و به فاز تنفسی و دم و بازدم حیوان بستگی دارد. عوامل دیگر تاثیر گذار، سن حیوان، پر یا خالی بودن معده، و حالت گماری و موقعیت و جهت تابش اشعه میباشد.

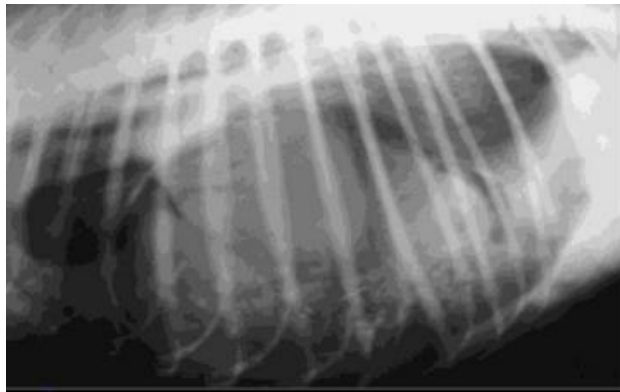


دیافراگم گربه بخشی تحت عنوان diaphragmaticolumbar recess دارد که این قسمت با هوای ریه به طور کامل پر نمیشود. و به همین دلیل ما سایه دیافراگم را تا ستون مهره نمیبینیم و فرض میشود که دیافراگم تا ستون مهره نرسیده است که این اشتباه است.

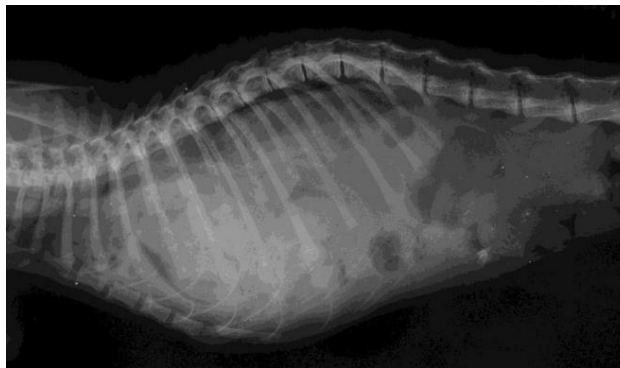
:Diaphragmatic hernia

محتویات شکم از طریق یک شکاف فیزیولوژیک یا پاتولوژیک وارد محوطه قفسه سینه میشود. موارد مادرزادی آن نادر است و بیشتر به صورت اکتسابی رخ میدهد.

حیوانی که تصادف میکند یکی از احتمالات بالا پارگی دیافراگم (Diaphragmatic rupture) و به وجود آمدن فتق دیافراگم در اثر تروما است.



علائم رادیولوژیک به میزان پارگی دیافراگم بستگی دارد. اگر میزان پارگی کم باشد بخش کوچکی از شکم مثل یک لوپ روده وارد قفسه سینه میشود یا یک لوب کوچک کبد. و یا ممکن است پارگی بزرگ باشد و بخش عمده ای از محتویات شکم وارد قفسه سینه شود. (بخش های روده کوچک و کولون و حتی بعضا رحم حاوی جنین دیده شده است).



زمانی که پارگی دیافراگم رخ میدهد. فشار منفی فضای جنب از بین میرود و در نتیجه ریه ها دچار collapse میشوند. این کلاپس باعث کاهش هوای داخل ریه ها و در نتیجه افزایش دانسیته قفسه سینه میشود. همچنین ساختارهایی که از محوطه شکمی وارد thorax میشوند موجب افزایش دانسیته قفسه سینه میشوند.

ساختارهای thorax در رادیوگراف محو میشوند ساختار دیافراگم دیگر قابل مشاهده نخواهد بود. اگر قسمت capula فقط پاره شود سایه دیافراگم در قسمت های دیگر تا حدی قابل رویت است. اگر کبد وارد thorax شود پیلور به سمت قدام جا به جا میشود.

اگر قسمت عمده محتویات شکم وارد سینه شود در رادیوگراف abdomen کاهش سایز و حجم شکم را خواهیم دید.

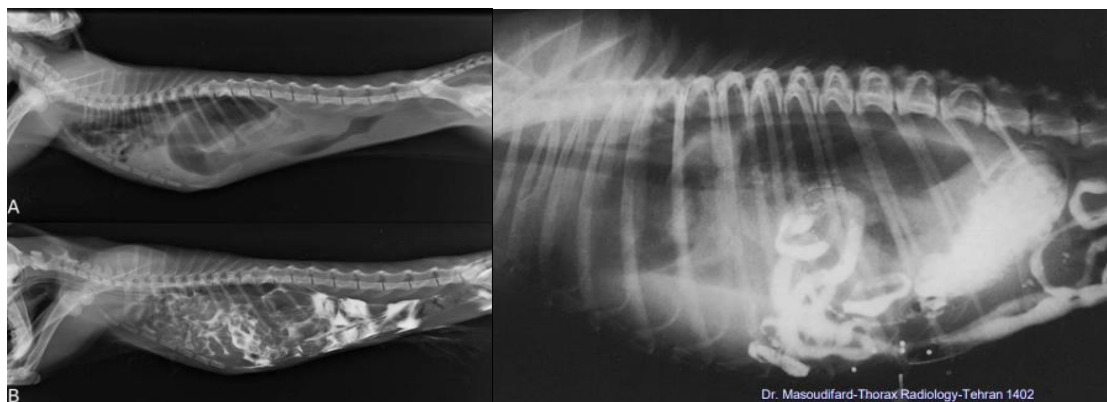
*حالت گماری در حیوان تصادفی مشکوک به پارگی دیافراگم همراه با دیسترس تنفسی باید به صورت DV باشد. رادیوگراف VD منع میشود در این موارد چراکه اگر حیوان به پشت بخوابد فشار احشا به قفسه سینه افزایش می یابد و شانس کلاپس تنفسی و مرگ حیوان افزایش می یابد.

*همه کیس های پارگی دیافراگم اورژانسی نیستند و اگر پارگی کم ممکن است حیوان بتواند به مدت طولانی با دیسترس تنفسی ایجاد شده هم زندگی کند.

درمان این عارضه با جراحی است. جراحی باید تحت بیهوشی استنشاقی باشد چراکه اگر بیهوشی عمومی باشد به محض باز شدن شکم و از بین رفتن فشار منفی بخشی از ریه که کلاپس شده هم کلاپس میشود و حیوان دچار آپنه تنفسی و مرگ میشود.

در موارد مشکوک به پارگی دیافراگم حتی اگر اطمینان دارید باید ماده حاجب خورنده شود. تا با موارد PLURAL effusion اشتباه نشود. چراکه ممکن است در موارد PLURAL effusion چرک تجمع یابد و تولید گاز کند و این گاز با گاز درون لوپ های روده اشتباه شود.

درمان این دو عارضه بسیار با هم متفاوت است. اولی با جراحی درمان میشود و در مورد دوم با انتی بیوتیک درمان صورت میگیرد پس اشتباه در تشخیص میتواند فاجعه بار باشد.



در عکس بالا سمت راست که ماده حاجب به حیوان خورنده شده است مشاهده میشود محور معده بر دنده ها عمود شده است. در صورتی که در حالت عادی محور معده موازی با دنده ها میباشد و این جا به جایی در اثر پارگی دیافراگم و جا به جایی فشار رخ داده است.

شکاف های فیزیولوژیک که امکان جا به جایی احشا از طریق آنها به محوطه THORAX وجود دارد شامل:

۱. ناحیه Hiatal

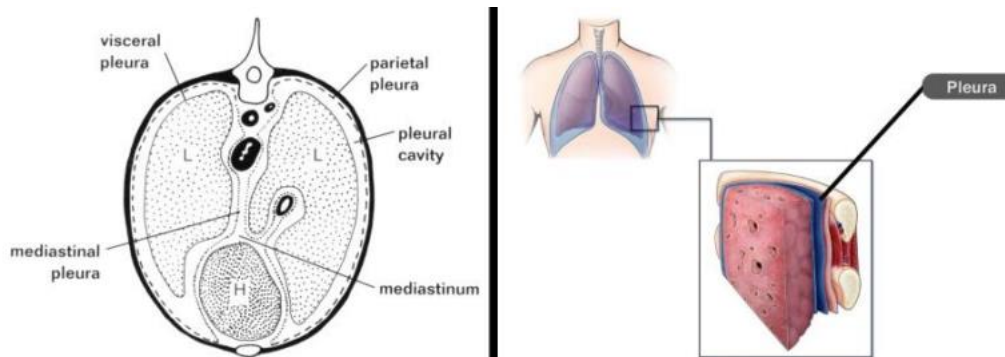
۲. Caudalvenacava

۳. Aorta

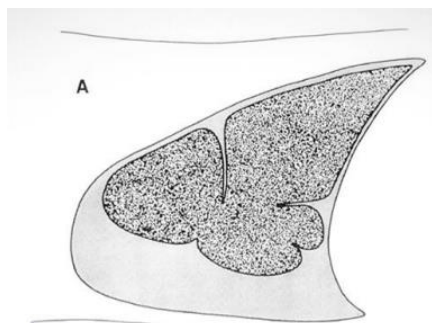
Pleura:

پرده جنب در بخش visceral و parietal دارد و از جنس بافت همبند است که فضای بین ریه ها و دیواره قفسه سینه را تشکیل می دهد.

در حالت طبیعی رادیوگرافی قابل رویت نیست و فضای بین دو بخش pleura مسئول ایجاد فشار منفی و ممانعت از کلاپس ریه ها می باشد.



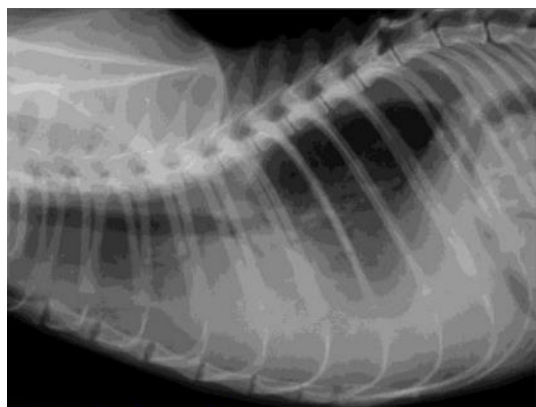
Plural effusion یا اب آوردگی فضای جنب:



مایعات در فضای جنب تجمع می یابند. این مایعات روی ریه ها فشار می آورند و موجب کلاپس ریه ها میشوند. نوع مایع میتواند:

- ترانسودا (هیدروتوراکس)
- خون (هموتوراکس)

- اکسودا (پیوتوراکس)
- لنف (شیلوتوراکس) باشد.

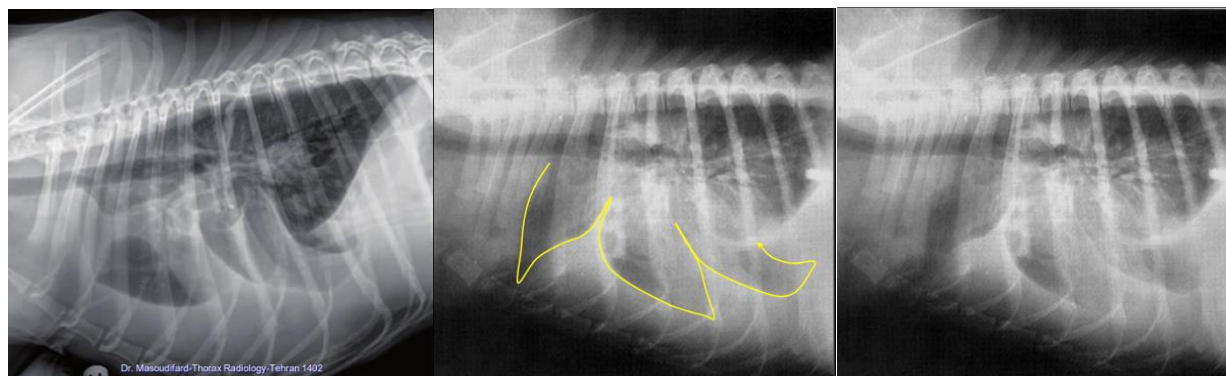


نوع مایع در رادیوگرافی قابل تشخیص نیست و به کار رفتن اصطلاح هیدروتوراکس اشتباه است. برای تشخیص میتوان از مایع نمونه گیری کرد و میتوان بخش زیادی از مایع را تخلیه کنیم تا فشار از روی ریه ها برداشته شود.

علائم رادیولوژیک این عارضه بسیار شبیه به پارگی دیافراگم است و دانسیته قفسه سینه افزایش می یابد. تفاوت افزایش

دانسیته با پارگی دیافراگم در هموزن بودن افزایش دانسیته است و در موارد پارگی دیافراگم این افزایش دانسیته هتروژن است. محو کامل یا بخشی از سایه دیافراگم و محو سایه قلب و اپسیتة هموزن در پایین قفسه سینه در نمای lat. در رادیوگراف عارضه plural effusion دیده میشود.

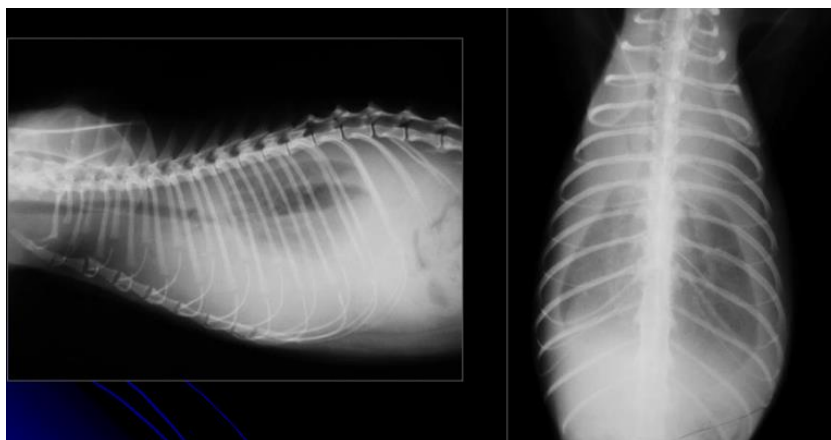
در فرم خاصی از plural eff. مایعات در بین لوب های ریوی قرار میگیرند و نمای leaf like appearance را ایجاد میکند.



در این عارضه ممکن است الگوهای الوئولار در ریه قابل مشاهده باشد.

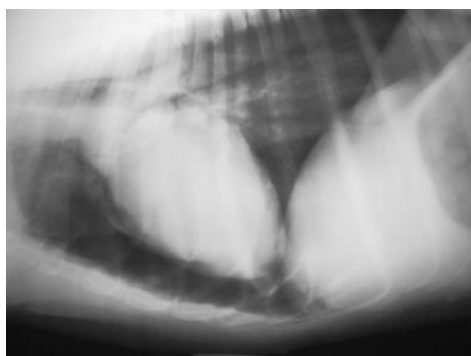
بسیاری از موارد plural eff. متعاقب نارسایی سمت چپ قلب است. در نتیجه پس از تخلیه مایعات از قفسه سینه رادیوگراف تهیه میشود تا قلب را بررسی کنیم.

همیشه در مشاهده این رادیوگراف ها تشخیص تفریقی (پارگی دیافراگم یا plural eff.) ذکر میشود و در ادامه توصیه به خوراندن ماده حاجب میشود.

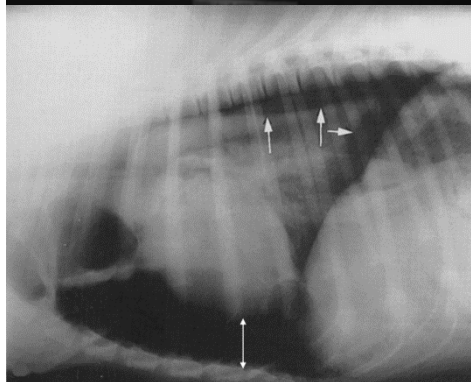


* در گربه های مبتلا به FIP، plural eff هم ممکن است به احتمال زیاد دیده شود.

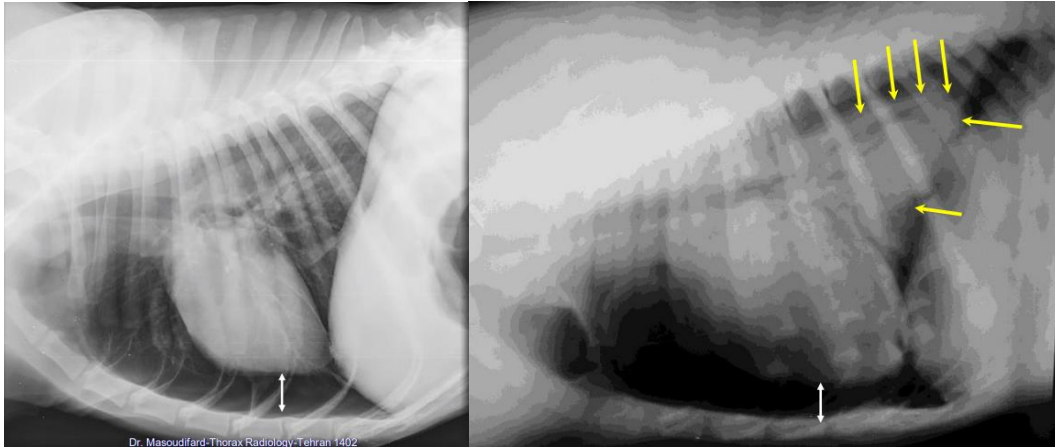
:Pneumothorax



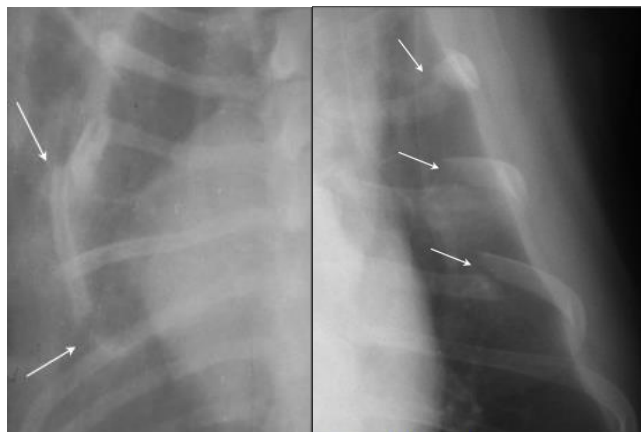
حضور هوا در فضای جنب که معمولا در اثر تروما (تصادف، شکستگی دنده و ...) رخ میدهد. زمانی که هوا وارد فضای جنب میشود ریه همان سمت دچار کلیپس میشود و تحذب به سمتی که ریه کلیپس شده است جا به جا میشود. در رادیوگراف lat. قلب از sternum فاصله میگیرد.



در کیس هایی که خیلی چاق اند چربی دور قلب موجب میشود قلب کمی از استرنوم فاصله بگیرد اما باید دقت شود دانسیته ای که در موارد پنوموتوراکس دیده میشود هوا (رادیولوگنت) است و در این موارد دانسیته ی چربی (دانسیته چربی که در فالسی فرم است) دیده میشود.



حضور هوا در فضای جنب



احتمال شکستگی دنده ها در موارد پنوموتوراکس ناشی از تروما در نمای VD باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

:Pneumomediastinum

حضور هوا در مدیاستن میباشد و موجب میشود ساختارهای مدیاستن قابل تفریق از هم باشند. (ساختارها: عروق مدیاستن مثل cranial venacava, left subclavian و brachiocephalic trunk قابل تفریق اند. این عارضه نادر است)



این عارضه ممکن است در اثر تروما و پارگی فاسیای عضله گردن در حیواناتی که با هم دعوا میکنند رخ دهد. این فاسیای گردن از لحاظ آناتومیکی به مدیاستن راه دارد و موجب ایجاد این عارضه میشود. اگر میزان هوا زیاد باشد به دلیل راه داشتن مدیاستن به فضای رتروپریتونئال در محوطه شکمی ممکن است بخشی از این هوا وارد پریتونئال شود. همچنین ممکن است در کیسی هوا وارد محوطه شکم شود و از این طریق در رتروپریتونئال وارد مدیاستن شود. در عکس رو به پنومومدیاستینوم مشاهده می شود.

جلسه ۱۳: مقدمه رادیوگرافی در اسب

به رادیوگرافی اندام های حرکتی اسب میپردازیم. رادیوگرافی از سر و گردن اسب در فیلد اهمیت بسیاری دارد. و به تشخیص بیماری ها کمک میکند.

تفاوت های رادیوگرافی اسب با دام کوچک:

۱. نواحی مورد رادیوگرافی : بیشترین ناحیه مورد تقاضا رادیوگرافی اسب، اندام های حرکتی و سر و گردن میباشد.

*اصطلاح no foot no horse رایج است و بدین معنی است که اسبی که اندام حرکتی سالم نداشته باشد اسب به حساب نمی آید و به اهمیت اندام های حرکتی در اسب اشاره میکند. اسب را معمولا برای فعالیت های ورزشی نگه داری میکنند که متعاقبا نیازمند اندام های حرکتی سالم است.

۲. رادیوگرافی در حالت ایستاده : برخلاف دام کوچک که خوابیده رادیوگراف تهیه میشود از اسب به صورت ایستاده رادیوگراف تهیه میکنند مگر در موارد معدود که اسب به بیمارستان منتقل میشود و نیازمندیم به صورت خوابیده از اسب رادیوگراف تهیه کنیم.

۳. رادیوگرافی در اسب داری یا فارم: زمانی که اسبی دچار مشکل و عارضه است منتقل کردن اسب توسط اسب کش به بیمارستان خود میتواند مشکل زا باشد بنابراین بیشتر رادیوگراف ها در فارم تهیه میشود.

۴. استفاده از اشعه افقی: عموما در رادیوگرافی از اسب از اشعه افقی استفاده میشود به ندرت از اشعه عمودی در تهیه رادیوگراف استفاده میشود بر خلاف دام کوچک که اشعه عمود بر ناحیه مورد نظر تابیده میشود.

۵. خطرات رادیوگرافی از اسب : خطرات بیشتری از دام کوچک ما را تهدید میکند چراکه در فارم اگر حیوان آسیب دیده باشد و درد داشته باشد ممکن است به ما و دستگاه آسیب وارد کند.

دستگاه مورد استفاده در رادیوگرافی از اسب:



۱. معمولاً از دستگاه portable استفاده میشود. کوچک و سبک است و قابلیت حمل دارد. بسته به شرکت دستگاه سازنده، دستگاه میتواند اختلاف پتانسیل ۸۰-۸۵ کیلوولت در دو سر لوله مولد و شدت جریان داخل لوله مولد ۱۵-۲۰ میلی آمپر را فراهم کند. برای بررسی اندام های حرکتی و سر و گردن به کار میرود.



۲. دستگاه mobile که قابلیت حمل دارد و در بیمارستان های پزشکی هم کاربرد دارد. این دستگاه در داخل بیمارستان است اما قابلیت حمل به جایگاه بیمار را دارد. این دستگاه در زمانی که بیمار امکان انتقال به اتاق رادیولوژی را ندارد استفاده میشود. این دستگاه نسبت به دستگاه قبل ولتاژ و شدت جریان الکتریکی قوی تری دارد. معمولاً ۹۰-۱۰۰ کیلوولت اختلاف پتانسیل دو سر مولد دستگاه و ۲۰-۳۰ میلی آمپر شدت جریان الکتریکی آن است.



۳. دستگاه های قوی هستند که ولتاژ دو سر مولد آنها ۱۵۰ کیلوولت و شدت جریان ۸۰۰-۱۰۰۰ میلی آمپر میباشد. این دستگاه فوتون های پر قدرتی تولید میکند که قابلیت عبور از قفسه سینه اسب را دارد. این دستگاه ثابت است و از سقف اویزان میشود. در ایران فقط یک دستگاه وجود دارد و آن هم در بیمارستان دام بزرگ محمد شهر است.

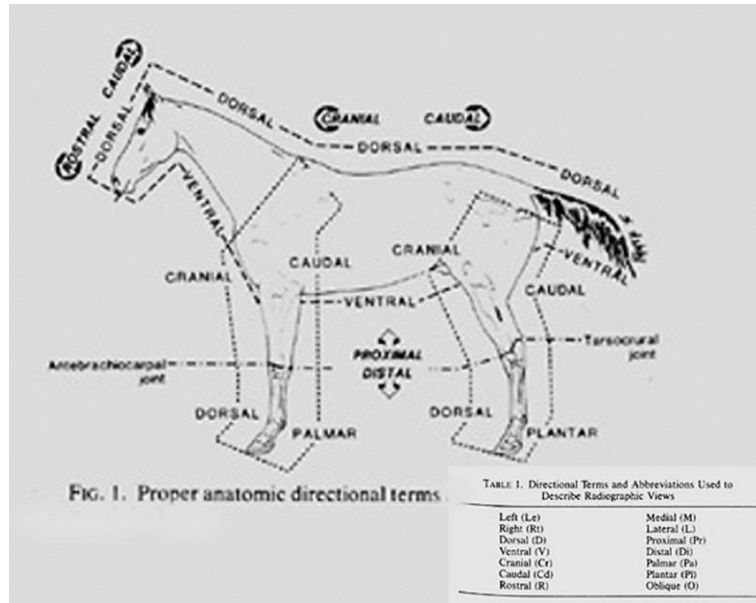
حالت گماری:

نحوه قرار دادن یک ناحیه خاص از بدن در برابر لوله مولد اشعه X تا رادیوگراف مورد نظر ثبت شود.

جهت نامگذاری نواحی مختلف باید موارد زیر را بدانیم:

-شناخت سطوح مختلف آناتومیکی بدن

-شناخت Abbreviation ها مثل R/Cd : Rostrocaudal



نکات ایمنی:

در حین رادیوگرافی باید نکات حفاظتی رعایت شود برای این کار از پیش بند سربی، دستکش سربی، تیروئید بند سربی، عینک سربی، و cassette holder (برای نگهداری کاست دور از اشعه ایکس مرکزی) استفاده میشود.

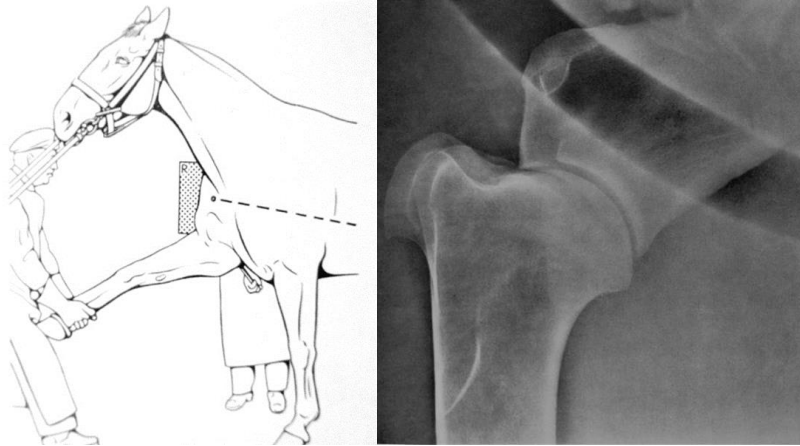
مفصل شانه:

تنها رادیوگرافی که میتوان از مفصل شانه تهیه کرد mediolateral است. یک نفر اندام مورد نظر را به قدام میکشد و کاست در lateral شانه قرار داده میشود و اشعه افقی با مرکزیت شانه تابیده میشود.

حجم عضلات امکان قرار دادن کاست در سطح caudal و تهیه رادیوگراف را نمیدهد.

*face (رخ) و profile (نیم رخ): اصطلاح رایج در پزشکی

نای به صورت یک لوله رادیولوسنت در رادیوگراف دیده میشود.

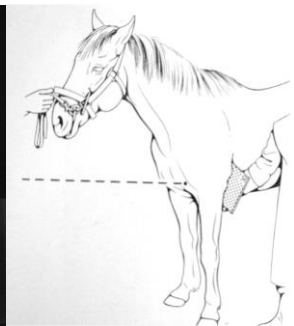


مفصل elbow:

۱. craniocaudal: کاست در سطح caudal قرار گرفته و اشعه به صورت افقی با مرکزیت elbow تابیده شود.

۲. lateromedial: کاست در سطح medial قرار گرفته و اشعه به صورت افقی با مرکزیت elbow تابیده می شود. تا رادیوگرافی عمود بر رادیوگراف بالا به صورت جانبی تهیه می شود.

نزدیک شدن به اسب با ملاحظات کافی باید انجام شود. اسب در فیلد است در صورت درد داشتن میتواند آسیب جدی به ما بزند. همچنین کوچکترین حرکتی حین رادیوگرافی میتواند عکس را unsharp کند پس باید رادیوگراف با دقت و سرعت انجام شود.



*النا در اسب در midshaft رادیوس ختم میشود و تا انتها امتداد ندارد.

مفصل carp / carpus / carpal joint

برای به تصویر کشیدن یک ناحیه و بررسی آن حتماً به دو رادیوگراف عمود بر هم نیازمندیم. تصویر رادیوگراف دوبعدی است برای تجسم سه بعدی به ۲ رادیوگراف نیازمندیم.

*دست از مچ به پایین و پا از مچ به پایین است.

مفصل کارپ ۳ سطح مفصلی دارد: carpometacarpal ، middle carpal ، antebrachiocarpal

استخوان های ردیف اول: accessory – ulnar carpal bone – intermediate carpal bone – radial carpal bone

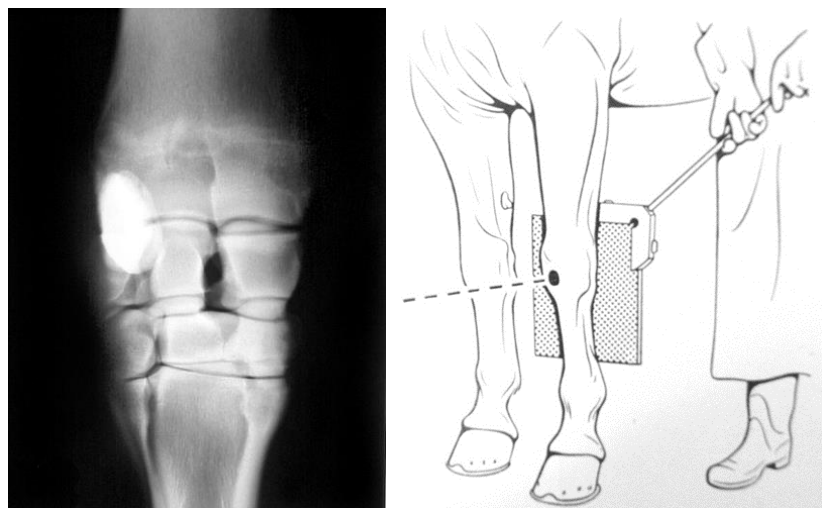
استخوان های ردیف دوم: first (ممکن است در برخی اسب ها نباشد) – second – third – forth carpal bone

(۱) dorsopalmar یا پشت دستی کف دستی:

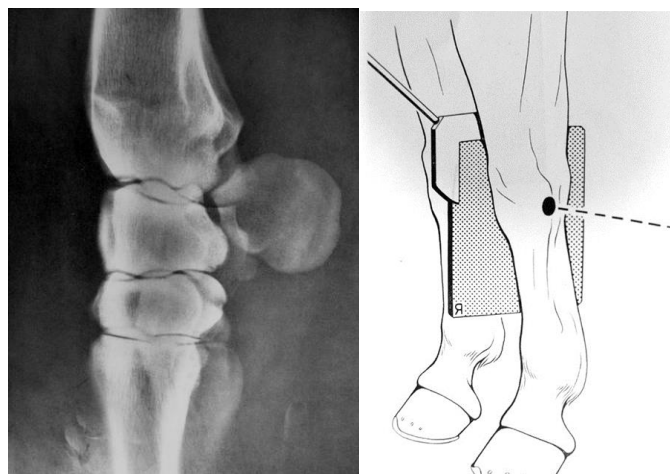
*امکان بروز اختلال در اندام حرکتی قدامی اسب بیشتر از اندام خلفی است (۶۰ به ۴۰)

*۹۰٪ عوارض اندام قدامی مربوط به مفصل carp به پایین است که حجم غضلانی در اطراف آن وجود ندارد و در معرض آسیب تمرین و فعالیت بدنی قرار دارد.

*هر چه به سمت distal اندام حرکتی برویم میزان درگیری بیشتر میشود.

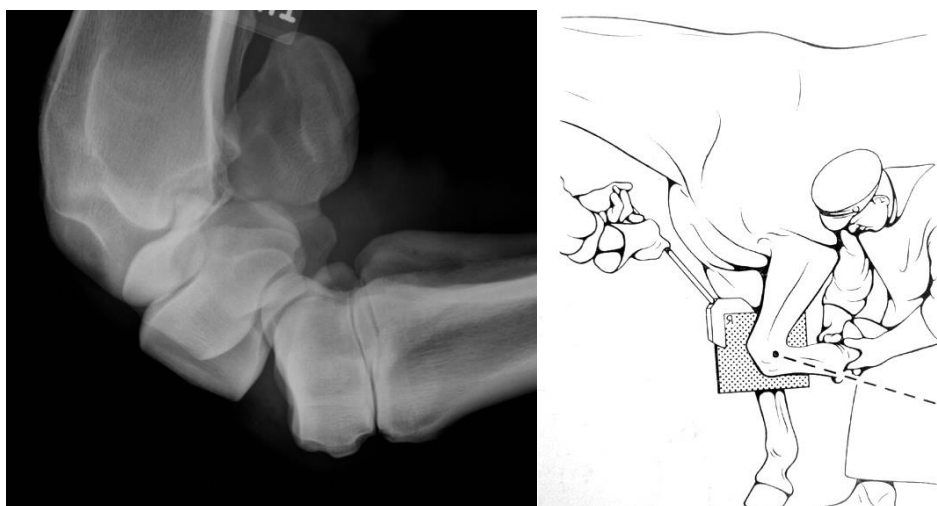


۲) lateromedial: accessory carpal bone در این رادیوگراف به خوبی دیده میشود.



در رادیوگراف های قبل استخوان ها روی هم می افتادند و superimpose میشوند.

۳) flex lateral: مفصل کارپ خم میشود. کاست در سطح مدیال قرار میگیرد و اشعه از سمت لترال تابیده میشود. از این حالت گماری برای بررسی بهتر فضاهای بین مفصلی و سطوح مفصلی استفاده میشود.



*اگر کوچکترین شکستگی مثل cheap fracture در اسب 800kg وجود داشته باشد میتواند اسب را از فعالیت ورزشی خود باز دارد پس لازم است تشخیص اده شود و روند درمانی آغاز شود.

*در پزشکی تشخیص اهمیت دارد که این تشخیص توسط imaging، معاینه، کلینیکال پاتولوژی و... انجام میشود.

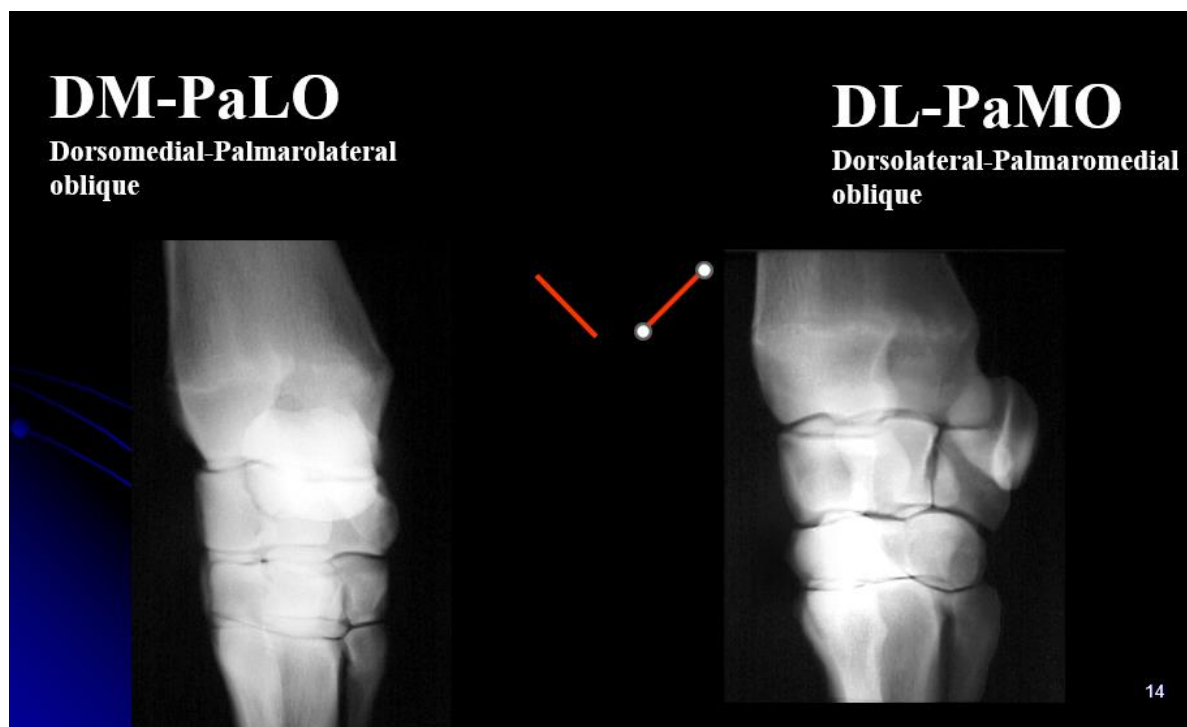
رادیوگراف های oblique: در رادیوگراف های ابلیک اگر بخواهیم سطح لترال را بهتر ببینیم رادیوگرافی که تهیه میشود lateral oblique است و اگر بخواهیم سطح مدیال را بهتر ببینیم medial oblique تهیه میکنیم. در رادیوگراف های ابلیک درجه چرخش هم ذکر میشود مثل dorso 45 medial palmaro lateral.

(۴) DL-PALO (dorsolateral palmaro medialoblique): سطح لترال بهتر مشخص است و accessory carpal bone مشخص است.

*در اسب ۳ متاکارپ وجود دارد که متاکارپ اصلی شماره ۳ است و دو قلم فرعی (splint) ، متاکارپ ۴ و ۵ میباشند. در این رادیوگراف متاکارپ شماره ۴ که در لترال قرار دارد بهتر دیده میشود.

دلیل تهیه ۵ رادیوگراف از ناحیه کارپ یا انتهای اندام حرکتی این است که هرچه به سمت پایین اندام حرکتی پیش میرویم rate مشکلات افزایش پیدا میکند. همچنین ممکن است پرکیتیشنر اسب را معاینه کرده باشد و احتمال آسیب در این ناحیه را داده باشد.

(۵) DM-PAMO (dorsomedial palmarolateraloblique): در این رادیوگراف متاکارپ شماره ۲ بهتر دیده میشود.



در تهیه رادیوگراف تا جایی که امکان دارد جهاتی انتخاب میشود که کمترین مخاطرات را به دنبال داشته باشد.

مفصل stifle :

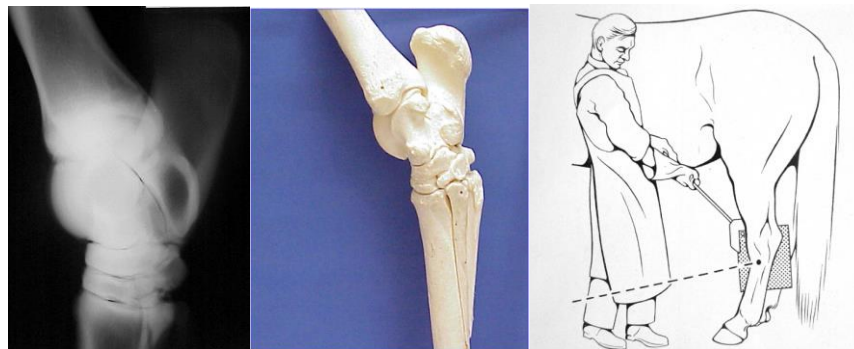
(۱) lateromedial

(۲) caudocranial: رادیوگراف CrCd به علت حجم زیاد عضلات و شکم امکان قرار دادن دستگاه و اشعه دادن قابل تهیه نیست.



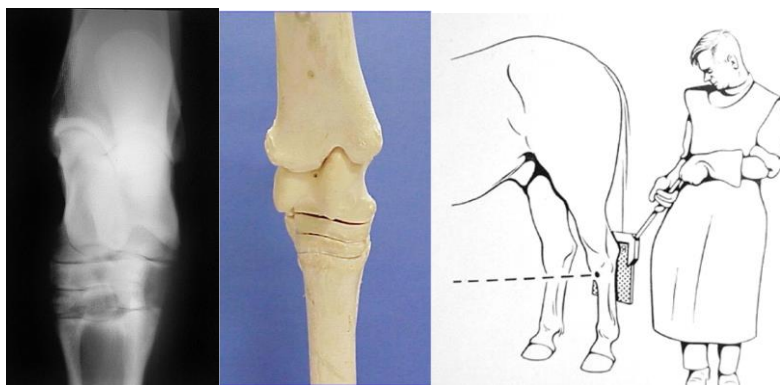
مفصل tars :

(۱) lateromedial



(۲) Dorsoplantar

برخلاف کارپ در تارس ۴ سطح مفصلی (proximal Intertarsal joint, tibiotarsal, distal Intertarsal joint, tarsometatarsal joint) وجود دارد. ۶ استخوان تارس: کالکانئوس - تالوس - سنترال - ۳ استخوان ردیف پایین)



۳) Dorsolateral plantaromedial: برای بررسی بهتر لترال و کالکائوس قلم های فرعی در رادیوگراف های اریب قابل بررسی اند.



۴) Dorsomedial plantarolateral: برای بررسی بهتر مدیال



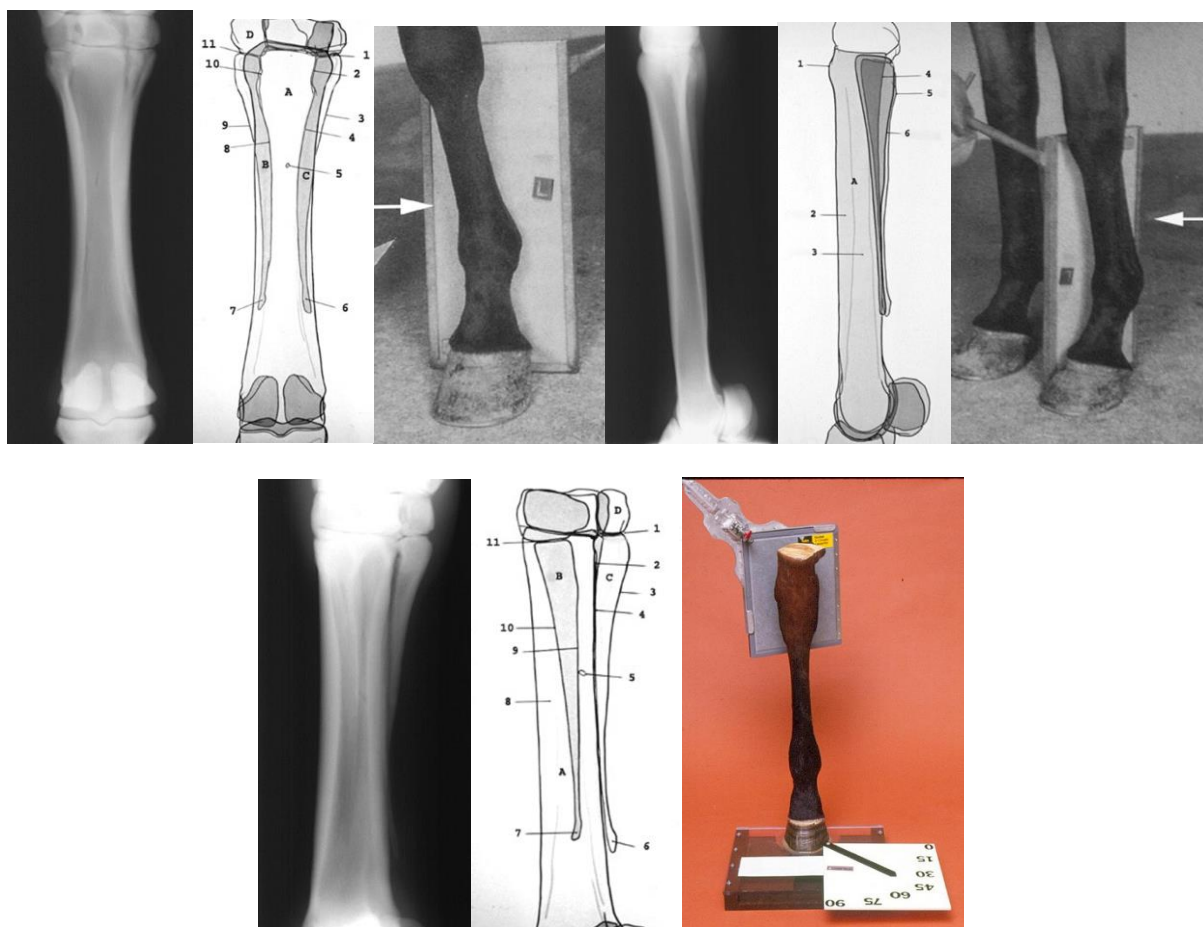
بهتر است پشت سر اسب قرار نگیریم پس از این دو حالت گماری ۳و ۴ استفاده میکنیم.

*اسب تا ۴-۵ سالی از لحاظ جسمی بالغ نشده است و عمر اقتصادی اسب ۱۲-۱۳ سال است.

:Meta carp

بین دو قلم فرعی **interosseous lig.** قرار دارد که ممکن است دچار ازردگی شود و این ازردگی میتواند موجب **periosteal reaction** در سطح قلم فرعی و اصلی شود تحت عنوان عارضه قره قوش یا **splints**.

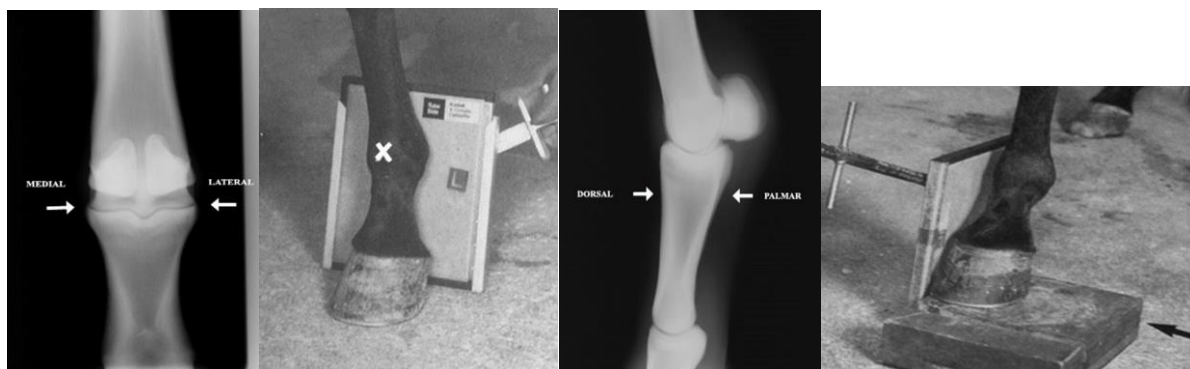
*قلم فرعی به سمت دیستال نازک تر میشود و امکان شکستگی ان بیشتر میشود.



مفصل fetlock و pastern و بند های انگشت:

در انسان و سگ به فتلاک، **metacarpophalangeal** در اندام قدامی و **metatarsophalangeal** در اندام خلفی گفته میشود.

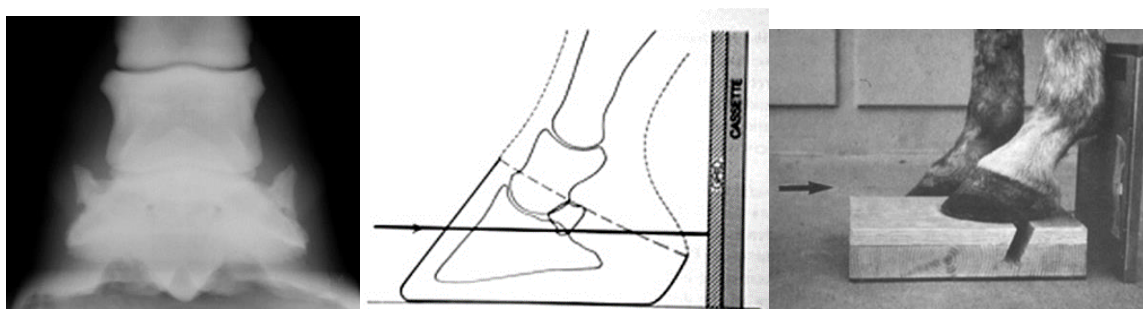
در ادامه به proximal interphalangeal joint (پسترن) و distal interphalangeal joint (کافین) میرسد.



lateromedial(۱)



dorsoplantar(۲)



در اندام خلفی distal/proximal sesamoid bone وجود دارد که پروگزیمال دو عدد میباشد (لترال و مدیال) و به distal sesamoid bone، استخوان navicular گفته میشود.

ناویکولار در خلف مفصل coffin دیده میشود.

برای بررسی بهتر استخوان ها میتوان رادیوگراف oblique تهیه کرد.



عکس رو به رو Lateral and Medial oblique views for Proximal Sesamoid bones می باشد.

:High pedal route or upright pedal route

در بافت شاخی سم (یا مجموعه hoof) بخشی از بند دوم استخوان ناویکولار و بند سوم قرار میگیرد.

اگر بخواهیم بخش های distal پا یا hoof را در رادیوگراف داشته باشیم یک بلوک چوبی زیر پا قرار میدهیم تا پا بالاتر باشد و در رادیوگراف بیفتد.

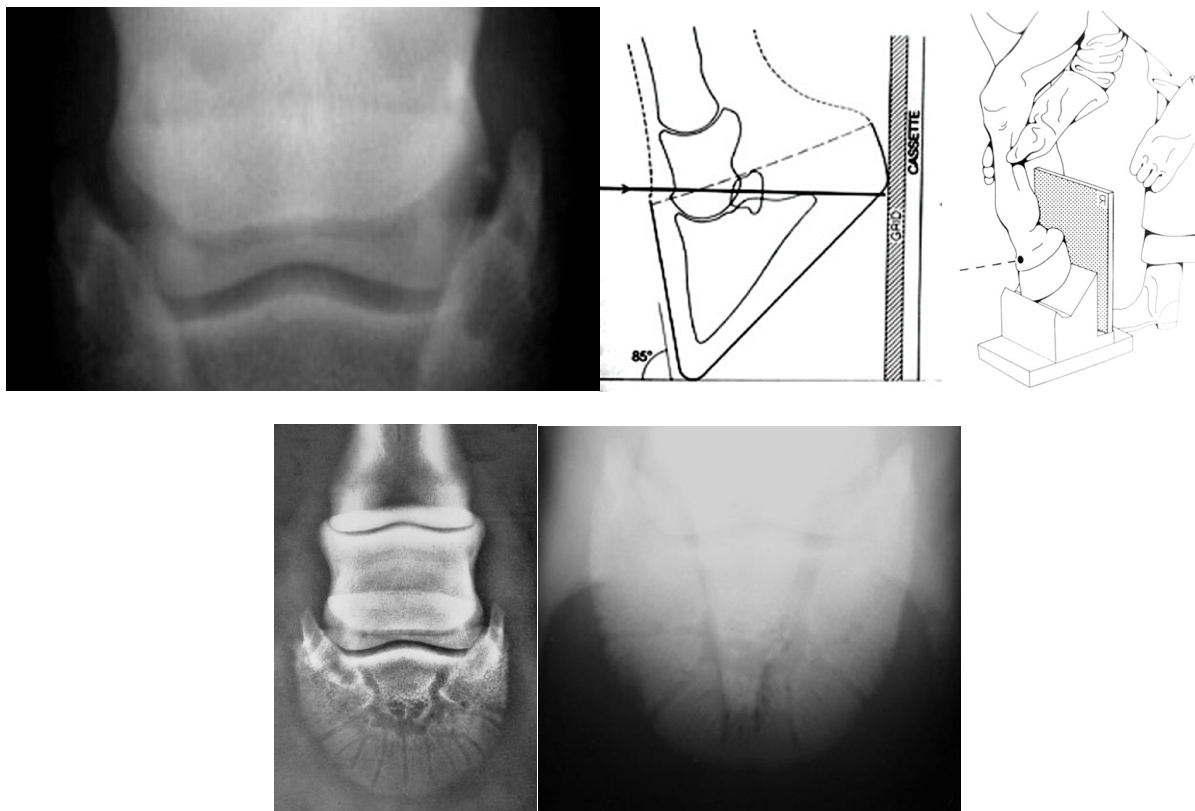
اگر از اسب در حالت وزن گیری رادیوگراف تهیه کنیم بند سوم به صورت distort در عکس می افتد و مطابق شکل آناتومی خود نیست. پس از اسب به صورت حالت گماری High pedal route یا upright pedal route رادیوگراف تهیه میشود.

*به بند سوم pedal route هم گفته میشود.

برای تهیه این رادیوگراف از بلوک چوبی حاوی شیار استفاده میکنیم. نوک سم در شیار قرار میگیرد و اشعه با مرکزیت coronary band تابیده میشود.

*اشعه باید عمود بر محور افقی اندام تابیده شود تا تصویر distort نشود.

بند سوم اگر کوچکترین ازردگی داشته باشد (در solar margin شکستگی ها در تیپ های مختلف ایجاد میشوند) بدین روش در رادیوگراف قابل تشخیص خواهد بود.



حالت گماری خوابیده:

گاه‌ها اجتناب ناپذیر است و باید از حیوان در حالت خوابیده رادیوگراف تهیه شود مثلاً در مواقعی که حیوان در بیمارستان به سر میبرد.



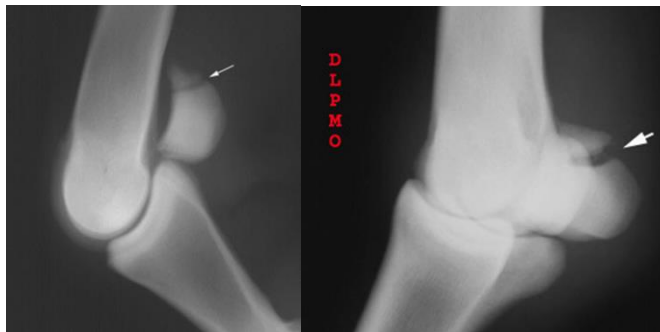
جلسه ۱۴: عوارض اندام حرکتی

شکستگی: به انقطاع در امتداد طبیعی استخوان شکستگی گفته میشود که در قسمت های مختلف اسکلت بدن رخ میدهد.



عکس رو به رو: شکستگی در ناحیه متاکارپ یا متاتارس ها که بستگی به شناسایی استخوان های بالا دارد. نوع شکستگی comminuted و unstable و complete میباشد.

در شکستگی های comminuted قطعات شکستگی بیش از ۲ قطعه است. باید تعداد قطعات شکستگی مشخص باشد تا در جراحی approach خوبی داشته باشیم.



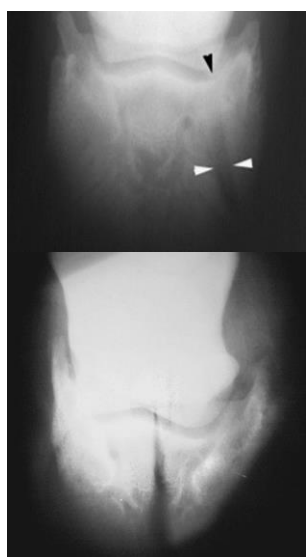
عکس رو به رو: شکستگی در ناحیه proximal استخوان proximal sesamoid را نشان میدهد. برای اینکه بفهمیم شکستگی هر دو استخوان کنجی را درگیر کرده یا خیر رادیوگراف oblique تهیه میشود مثل عکس دوم که فقط یکی از استخوان ها شکسته شده است.



محل عارضه دیستال متاکارپ یا متاتارس و دیجیت ها هستند. در یک زوج سمی قلم اصلی در نشخوارکنندگان قلم های سوم و چهارم هستند. قلم های اول و دوم و پنجم وجود ندارند. دو قلم اصلی به هم فیوز میشوند و به دو سری از بند های انگشت منتهی میشوند. این شکستگی از نوع salter-harris میباشد که در این نوع شکستگی صفحه رشد حیوان نیز درگیر است.

سمت راست شکستگی grade 1 می باشد که یک displacement در متافیز و فیز استخوان می باشد. در سمت چپ (در راست ما) شکستگی grade 2 سالتر هریس می باشد که قسمتی از متافیز هم دچار شکستگی شده است.

*همیشه شکستگی همراه با رادیولوسنی نیست و ممکن است گاهی همراه با رادیوآپسیتی باشد مثل شکستگی های compression که دو سگمنت شکسته در هم فرو میروند و معمولا در ستون مهره ها و به خصوص در حیوانات نابالغ رخ میدهد یا در عوارض و بیماری های متابولیک.



شکستگی distal phalanx دیده میشود. حالت گماری این تصویر high pedal route می باشد. شکستگی های بند سوم که نسبتا رایج است به ۷ نوع طبقه بندی میشود که نوع ۲ و ۳ آن در تصویر دیده میشود. این شکستگی articular است و میتواند موجب استئوارتروز شود. غضروف مفصل آسیب می بیند در نتیجه مفصل دچار تغییرات دژنراتیو ثانویه پس از مدت ۶ ماه ، یک سال یا بیشتر میشود که به آن DJD گفته میشود.

*انواع شکستگی ها ذکر نشد و فقط به آن اشاره شد.



شکستگی در ناحیه بند دوم که BIARTICULAR می باشد که هم مفصل کافین هم مفصل پسترن درگیر می باشند و این شکستگی ها پروگنوز خوبی ندارند چراکه اسب برای تمرین، پرش و کورس استفاده میشود پس مفصل به سمت تغییرات دژنراتیو و درد میرود و در نهایت مشکلات ورزشی را موجب میشود.



شکستگی extensor process که تاندون اکتسور به آن متصل میشود.

بند سوم صفحه رشد ندارد و یک ossification center است که پس از تولد ossify میشود و شکل متخلخل بند سوم را به وجود می آورد.

*شکستگی های سالتز هریس با درگیر کردن صفحه رشد میتواند باعث کوتاهی استخوان و لنگش به خصوص در انسان که بر روی دو پا راه میرود بشود. در حیوانات که روی ۴ دست و پا حرکت میکنند تشخیص لنگش کمی دشوار است چراکه روی اندام دیگر شیفت میدهند.



یک قلم فرعی دچار multiple fracture شده است. این قلم فرعی شماره ۴ است
چراکه در پروگزیمال ان اکسسوری کارپال بون قرار گرفته است.



شکستگی در قلم فرعی

بیماری های مفصلی به دو دسته:

(۱) التهابی (inflammatory)

(۲) غیر التهابی (non inflammatory) تقسیم میشوند.

که خود بیماری های التهابی به دو دسته (۱) عفونی و (۲) غیر عفونی تقسیم میشوند.

بیماری التهابی غیر عفونی هم داریم مثل آرتریت روماتوئید. اما به میزان کمتری مشاهده میشوند. در انسان بیماری شایعی است ولی در حیوانات کمتر دیده میشود. (که پاسخ ایمنی است)

بیماری غیر التهابی استحاله ای یا دژنراتیو به صورت اولیه یا ثانویه رخ میدهد. در فانکشن مفصل اختلال ایجاد میشود. و متعاقب آن درد و لنگش ایجاد میشود.

بروز DJD به صورت اولیه:

مفاصل در بدن در هر صورت بعد از مدتی استفاده دستخوش تغییرات میشود که به آن aging process یا senile process گفته میشود. این تغییرات اجتناب ناپذیر است و در انسان عمدتاً در مفصل زانو رخ میدهد. گاهی بسته به استانه درد افراد ممکن است این عارضه دیر تر یا زودتر بروز کند.

عوامل اولیه که موجب تغییرات ثانویه دژنراتیو مفاصل میشود:

- رسیدن خط شکستگی به مفصل و غضروف مفصلی. در این مورد استخوان subchondrial در تماس با مایع سینوویال قرار میگیرد و این مقدمه ای برای تغییرات دژنراتیو میشود.
- در رفتگی ها
- عوارض developmental مثل dysplasia یا ununited anconeal process



ارتروز در حیواناتی که فعالیت ورزشی زیاد دارند یا جثه درشتی دارند بیشتر دیده میشود. در بیماری مفصلی التهابی اولین نشانه ای که دیده میشود تورمی است که در محدوده کیسول مفصلی رخ میدهد. فلش های قرمز محدوده کیسول مفصلی را نشان میدهد که extend شده است.

این extension به دلیل تغییر ویسکوزیته و حجم مایع سینوویال که از غشای سینوویال ترشح میشود تحت تاثیر عامل پاتوژن یا اتوایمیون میباشد.

فلسفه این افزایش این است که بدن میخواهد با رقیق سازی عامل پاتوژن با آن مقابله کند پس joint effusion رخ میدهد.

*joint effusion موجب اکستنشن فضای مفصلی و افزایش opacity آن میشود.

اگر عامل پاتوژن پیشرفت کند و استخوان را درگیر کند، نمود این درگیری به صورت استئوژنیزیس، استئولایزیس یا bone destruction یا bone production میباشد. در این مواقع به عارضه استئوآرتریت گفته میشود.

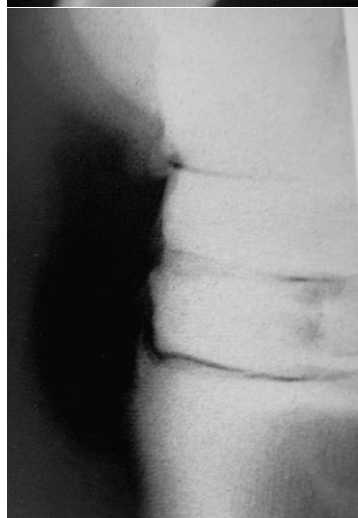
* (مرور) آرتریت درگیری بافت نرم است. استئوآرتروز یا DJD بیماری مفصلی غیر التهابی و استئوآرتريت بیماری مفصلی التهابی است.

بیماری مفصلی غیر التهابی یا استئوآرتروز یا DJD:

نشانه های رادیوگرافی:



۱- سطح smooth و round استخوان ها در مفاصل از بین میرود و استخوان ها در سطح مفصل لبه دار میشوند یا لیپین یا استئوفیت تشکیل میشود. (osteophyte formation)



۲- فضای مفصلی تنگ میشود که عمدتاً به دلیل تخریب غضروف ها میباشد و ناحیه رادیولوسنت کاهش میابد.

۳- ناهمواری subchondral bone

۴- به دنبال تغییرات مفصل subchondral bone دستخوش تغییراتی در جهت افزایش اپاسیتی میشود و در آن sclerosis دیده میشود. (sclerosis)

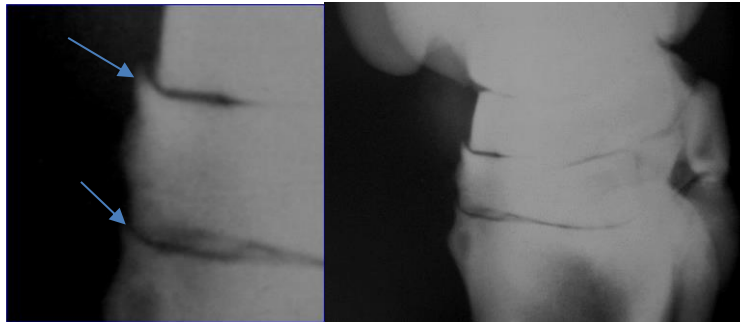
آرتروز در اسب بسیار اهمیت دارد و موجب درد و عارضه در اسب ها میشود. آرتروز در مفاصل متفاوت اسب اسامی مختلفی دارد.

Bone spavin:

به استئوآرتروز در مفصل تارس در اسب bone spavin گفته میشود.

DJD معمولاً بین استخوان central tarsal bone و third tarsal bone رخ میدهد (یا سطح مفصلی distal intertarsal joint)

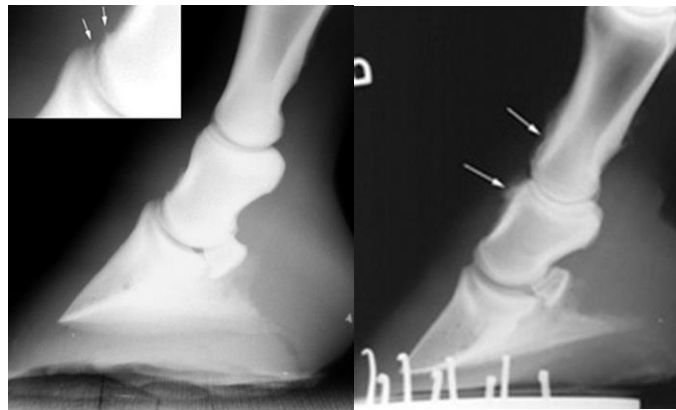
در عکس استئوفیت ها توسط فلش نشان داده شده است و بزرگنمایی شده است.



Ring bone: به استئوارتروز در مفصل کافین و پسترن، Ring bone گفته میشود.

High ring bone (پشتک بالایی) استئوارتروز مفصل پسترن و **low ring bone** (پشتک پایینی) استئوارتروز مفصل کافین میباشد.

اگر تغییرات استخوانی در پروگزیمال بند دوم و یا دیستال بند اول باشد **High ring bone** و اگر تغییرات استخوانی در پروگزیمال بند سوم و یا دیستال بند دوم باشد **low ring bone** گفته میشود.

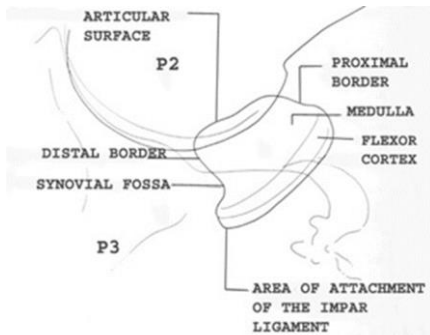


استئوارتروز این مفاصل میتواند peri / intra / extra articular باشد.

*در تصویر **lateral** که تهیه شده است سطح دورسال درگیر است و اگر یک رادیوگراف **dorsopalmar** تهیه شود و سطوح لترال نیز درگیر باشد، درگیری از نوع **periarticular** میباشد.

:Navicular syndrome or disease

بیماری شایعی در اسب ها می باشد. استخوان ناویکولار ، همان distal sesamoid bone است که عمدتاً با دیستال بند دوم و بخشی از بند سوم مفصل می شود.



در خلف استخوان بورس ناویکولار وجود دارد و در خلف آن تاندون DDF وجود دارد که رد می شود و به بند سوم متصل می شود.

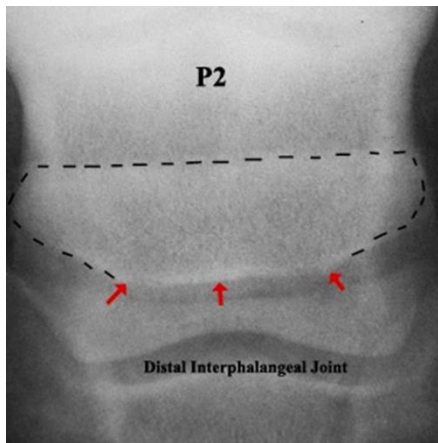
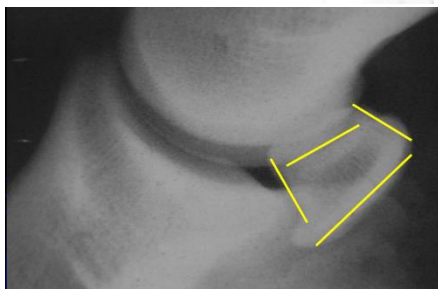
استخوان ناویکولار ۴ سطح دارد:

۱- articular: که با بند دوم مفصل می شود

۲- proximal

۳- flexor

۴- distal



برای ارزیابی دقیق استخوان ناویکولار با رادیوگرافی، حالت گماری های مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد. حالت گماری High pedal route عمدتاً سطح proximal و distal استخوان ناویکولار را به تصویر می کشد.

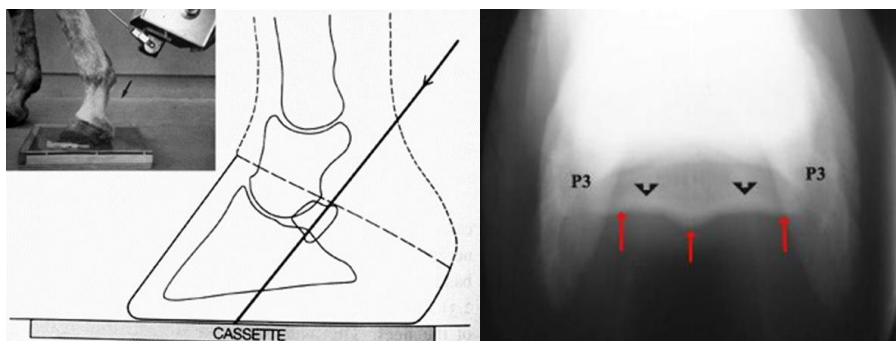
در سطح distal استخوان ناویکولار یک سری radiolucent zone هایی وجود دارد تحت عنوان synovial fossa که در آن مایع سینوویال جاری است و استخوان ناویکولار را تغذیه می کند. تعداد آن در اندام قدامی تا ۷ عدد می رسد و عموماً به شکل مثلث است به طوری که طول آن ۲ برابر قاعده مثلث باشد. تغییر در تعداد و شکل این فضاها ما را به سمت بیماری استخوان ناویکولار هدایت می کند.

❖ سطح articular در رادیوگراف جانبی قابل مشاهده است.

❖ سطح flexor که در خلف آن بورس ناویکولار قرار دارد به کمک حالت گماری

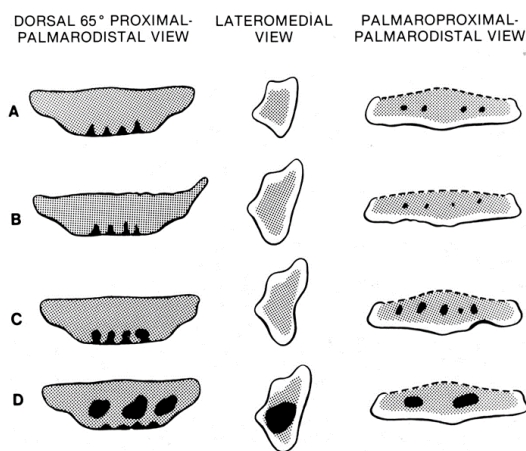
palmarproximal- palmarodistal oblique view و

plantaroproximal-plantarodistal oblique view به تصویر کشیده می شود.



به طوری که اشعه از سمت palmaroproximal تابیده می شود تا از سطح palmar ولی قسمت دیستال خارج شود و کاستی را که در یک بلوک چوبی زیر سم قرار گرفته است را متاثر کند. سطح flexor توسط فلش های قرمز نشان داده شده است که شامل یک cortex با ضخامت تقریبی 2mm و یک medullary cavity در بالای cortex می شود.

ستون اول سطح proximal و distal را نشان می دهد به کمک حالت گماری متفاوت از high pedal route گرفته شده است اما نتیجه مثل همان است.



- ردیف A استخوان ناویکولار طبیعی را نشان می دهد. در ستون سوم synovial fossa با سطح مقطع گرد در این حالت گماری دیده می شود.

- ردیف B در یک طرف استخوان در محل اتصال collateral lig. انتزوفایت (enthesophyte) دیده می شود. در نمای جانبی elongation استخوان ناویکولار دیده می شود. در ستون سوم erosion یا تخریب در سطح cortex ناویکولار دیده می شود.

- ردیف C تغییر شکل synovial fossa به صورت lollipop یا آبنبات چوبی دیده می شود. در نمای جانبی هم elongation هم depression در سطح فلکسور دیده می شود. در ستون سوم depression بهتر خود را نشان می دهد، همچنین تغییر در synovial fossa دیده می شود.

حتما باید به تمامی نشانه ها دقت شود تا تشخیص به درستی صورت گیرد.

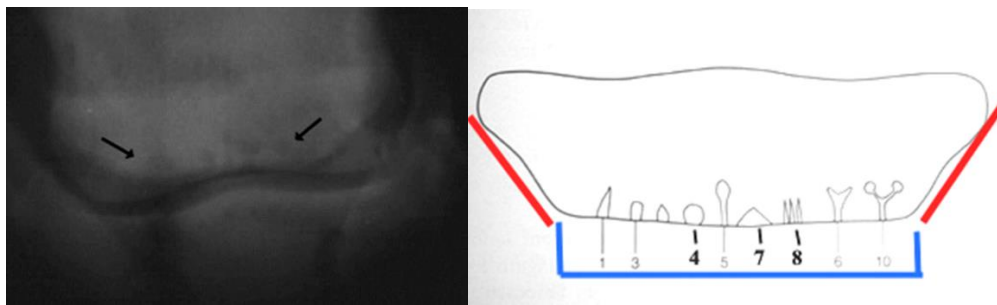
❖ تئوری ایجاد این تغییر شکل ها این است که در کورس و پرش فشار به بورس ناویکولار وارد می شود و این بورس اصطکاک زیادی با سطح فلکسور استخوان ناویکولار دارد و مقدمه ای برای تغییرات استخوانی و bone ischemia ایجاد می شود.

- ردیف D کیست های استخوانی با قطر 1-105mm میتواند در نماهای مختلف دیده شود.

تغییر شکل در synovial fossa ها مهم تر از تغییر اندازه و تعداد آن ها می باشد.

Lollipop appearance:

Lollipop appearance یک نشانه تیپیک درگیری استخوان ناویکولار است.



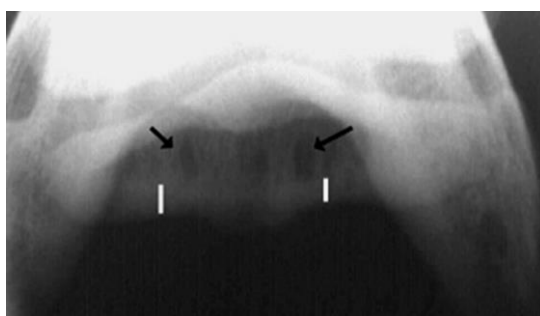
سایر عوارض در استخوان ناویکولار:



ایجاد نواحی کیست مانند (رادیولوسنت) در داخل استخوان

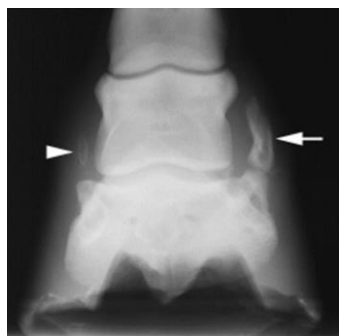


شکستگی استخوان ناویکولار به صورت کامل در تصویر دیده می شود.



تغییر در شکل و اندازه نواحی رادیولوسنت (Palmaroproximal-Palmarodistal)

Side bone



در خلف و جانب بند سوم غضروف های وجود دارند که به عنوان ضربه گیر عمل می کند این غضروف های جانبی عمدتاً در اثر تروما مثل زمین خوردن یا training بد ممکن است یا ossify شوند مثل تصویر روبه رو و انعطاف پذیری این غضروف ها از بین می رود ممکن است در برخی از خود نشان دهند ولی در حین کورس و پرش دچار شکستگی شوند و موجب درد و لنگش شود.

❖ معمولاً این فرآیند ossify شدن از پروگزیمال به دیستال و از دیستال

به پروگزیمال است که در یک ناحیه به هم میرسند و فیوز می شوند

❖ موارد یک طرفه در موارد وزن گیری ها و imbalance های یک طرفه

به وجود می آیند

به عارضه استخوانی شدن collateral cartilage ها در hoof، side bone

گفته می شود و ۵ grade دارد. در عکس grade های side bone دیده می شود.

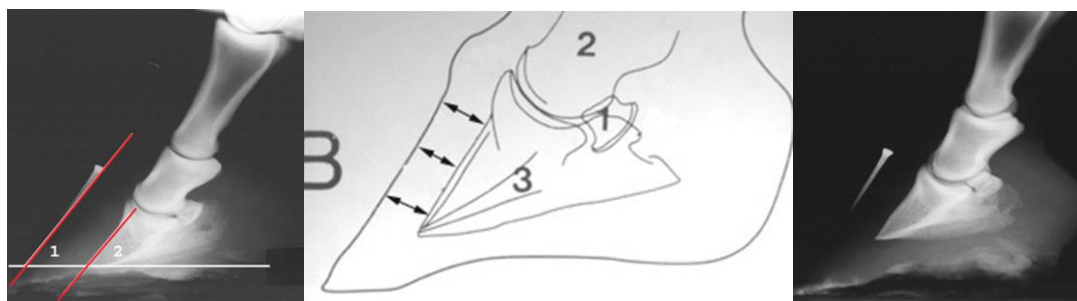


Laminitis:

به التهاب لمینار کوریون گفته می‌شود. بین بافت شاخی سم و استخوان بند سوم یک بافت پر از اعصاب و عروق وجود دارد مثل زیر ناخن انسان. التهاب این بافت تحت عنوان laminitis نام برده می‌شود و عارضه بسیار دردناکی است که اسب نمی‌تواند روی اندام حرکتی بایستد و بر روی یک طرف recumbent می‌شود.

❖ بیماری ناویکولر عمدتاً دست‌ها را درگیر می‌کند و به ندرت در پاها درگیری ایجاد می‌کند سن وقوع بیماری ناویکولر ۳ تا ۱۱ سالگی است اما پیک وقوع آن ۸ سالگی است.

❖ نریان بیشتر از مادیان درگیر این بیماری می‌شود



شکل طبیعی سم

اتیولوژی:

۱. خوردن آب سرد پس از یک تمرین سخت

۲. اندومتريت در مادیان

۳. کورتون تراپی

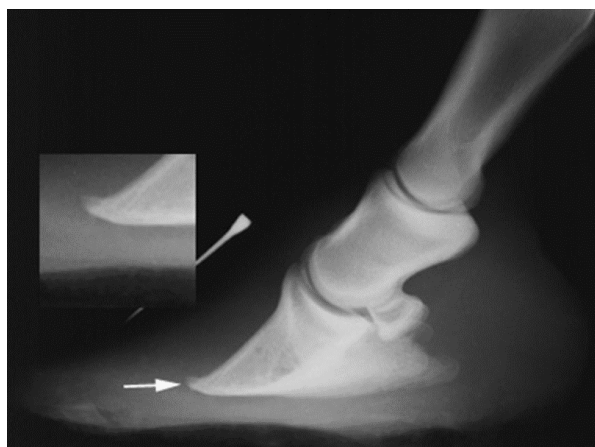


در تورم بافت لامینار در فاز حاد نشانه رادیوگرافی قابل اتکایی دیده نمی‌شود اما در فاز مزمن که ۷۲ ساعت پس از بروز علائم بالینی می‌باشد چرخش بند سوم در داخل hoof به سمت palmar یا plantar ایجاد می‌شود. سطح دورسال hoof با سطح دورسال بند سوم موازی می‌باشد و یک ضخامت خاص که بیش از ۲۰ میلیمتر معمولاً نیست وجود دارد.

اگر التهاب لامینار وجود داشته باشد در روند پاتوژنز این بیماری نکروز بافت لامینار رخ می‌دهد نکروز بافت و کشیدگی DDF از طرف دیگر بند سوم را به سمت palmar-plantar می‌چرخاند و توازی سطح دورسال hoof و دورسال بند سوم از بین میرود.

- ❖ فاز حاد laminitis معمولاً از دست می‌رود چرا که تا با بخش رادیولوژی هماهنگ شود و رادیولوژیست عکس برداری انجام دهد ۷۲ ساعت می‌گذارد.
- ❖ اگر ضخامت لایه از ۲۰ میلیمتر در نژاد تروبرد بیشتر شود و حتی ممکن است چرخش بند سوم دیده نشود در این حدود acute laminitis مطرح می‌شود.
- ❖ بهترین نما برای ارزیابی laminitis نمای lateromedial می‌باشد.

Ski tip و چرخش بند سوم:



به علت دردناک بودن عارضه و چرخش بند سوم حیوان روی ناحیه toe بیشتر وزن گیری می‌کند که موجب دو عارضه می‌شود یکی ski tip app. که در آن نوک toe مثل چوب اسکی لبه دار می‌شود و در روند پاتوژنز به دلیل آزاد شدن نیتروژن در بافت کانون های رادیولوسنت در بافت دیده می‌شود. معمولاً برای اینکه فشار روی ناحیه toe نیفتد و موجب بروز ski tip و یا حتی شکستگی در این ناحیه نشود اسب وزن را روی ناحیه پاشنه پا می‌اندازد

و اندام حرکتی را از خود دور می‌کند قبل از مرحله ای که حیوان recumbent شود. برخلاف navicular disease که درد در ناحیه پاشنه است و وزن را روی پنجه می‌اندازد و در پنجه ساییدگی رخ می‌دهد.