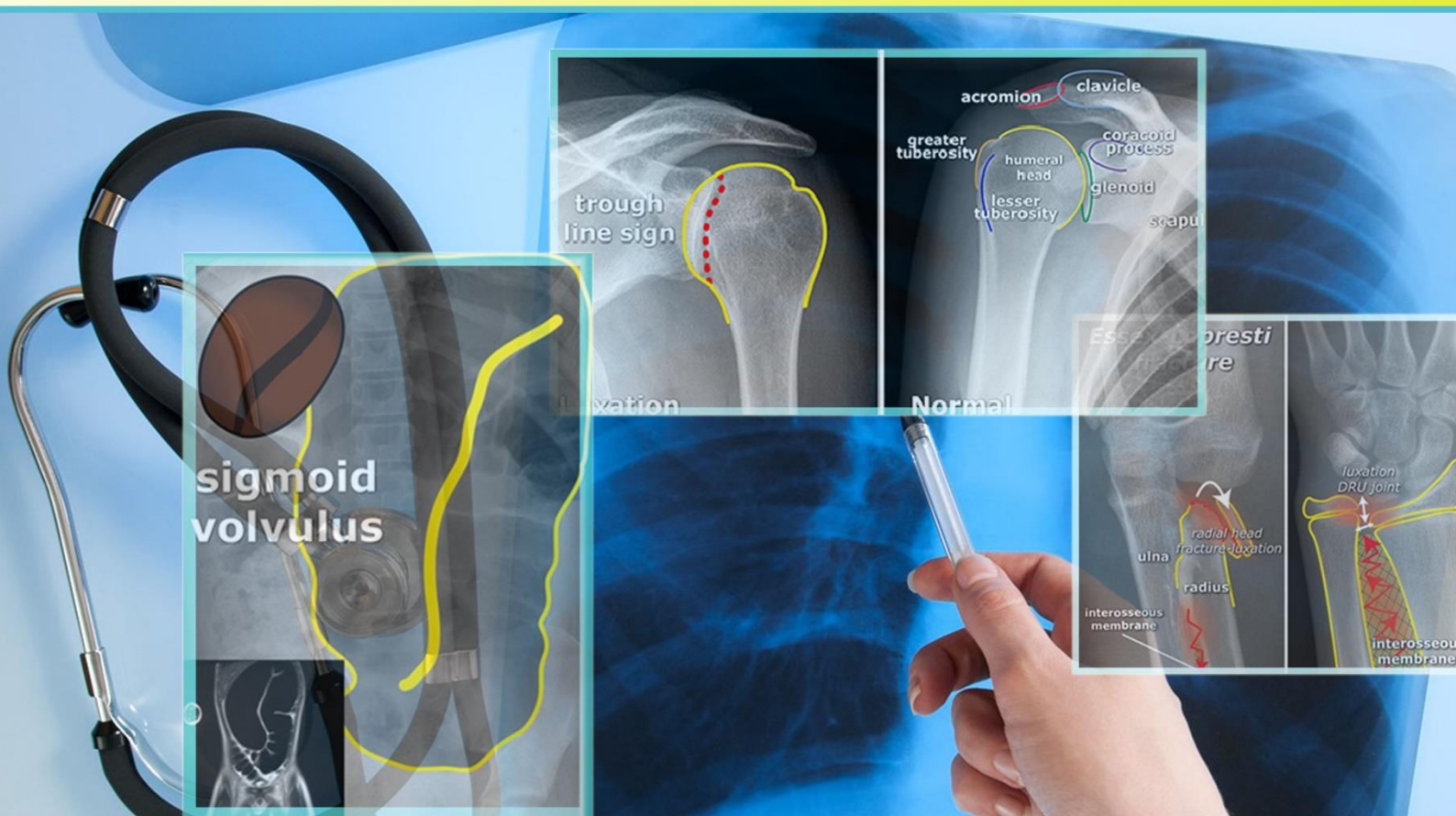


مقدمه ای بر ارزیابی

تصاویر رادیولوژی



مolf

فاطمه کاوسی

مهدی کرابی

به نام خدا

سرشناسه	:	کرابی، مهدی، ۱۳۶۸
عنوان و نام پدیدآور	:	مقدمه ای بر ارزیابی تصاویر رادیولوژی. نویسندگان مهدی کرابی، فاطمه کاوسی
مشخصات نشر	:	تهران: سینا طب، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	:	[۲] ۳۷۳ ص.: مصور
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۵۹۶۵-۱۰-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	پرتوشناسی تشخیصی Medical radiology
		تشخیص تصویری Diagnostic Imaging تشخیص پرتویی Diagnosis.Radiodcopic
موضوع	:	Magnetic resonance imaging
شناسه افزوده	:	کاوسی، فاطمه ، ۱۳۶۵
رده بندی کنگره	:	R۸۹۵
رده بندی دیویی	:	/۰۷۵۷۶۱۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۸۹۳۶۳۸۱
وضعیت رکورد	:	فیپا

مقدمه ای بر ارزیابی تصاویر رادیولوژی

مؤلف

مهدی کرابی

کارشناس رادیولوژی

فاطمه کاوسی

کارشناس رادیولوژی

ارشد فیزیک پزشکی

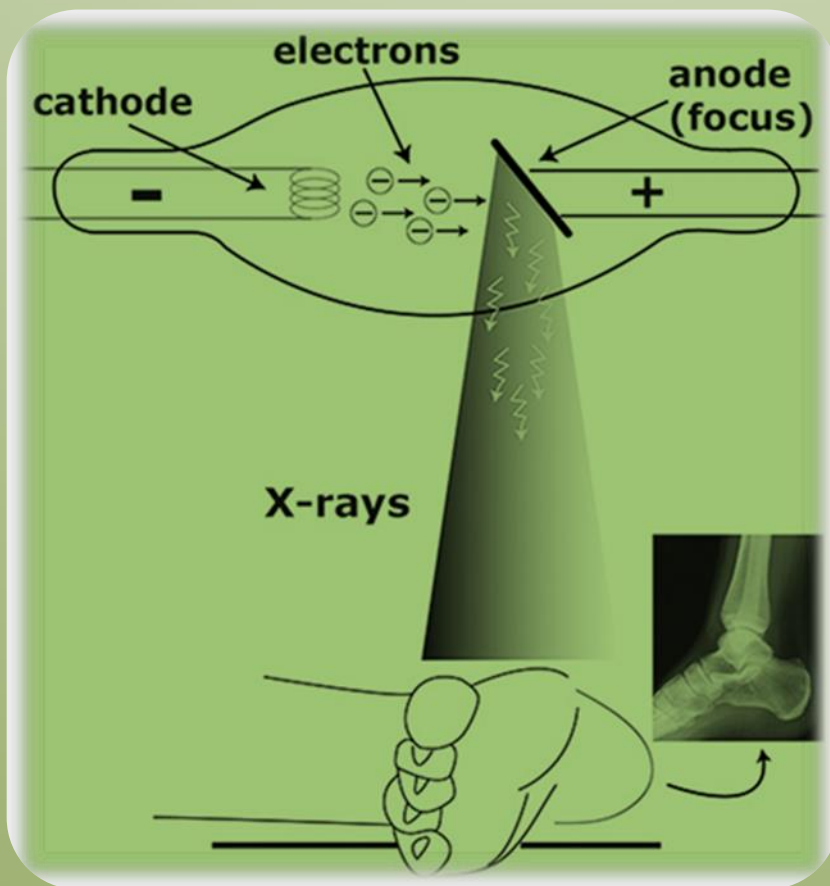
مقدمه

بدون تردید یکی از بهترین راه های یادگیری و تسلط بر ارزیابی تصاویر پزشکی مشاهده هر چه بیشتر این تصاویر است. در این مجموعه مطالب و عکس های گوناگون و همچنین تصاویر رنگی به فراخور موضوع به کتاب اضافه شده تا خواننده بتواند ارزیابی آسیب های رایج هر ناحیه بدن را به بهترین نحو فرا گیرد. تمام تلاش و سعی مان را به کار برده ایم تا کتاب با زبانی ساده و روان گردآوری شود تا برای تمام گروه های پزشکی و پیراپزشکی به ویژه تکنولوژیست های رادیولوژی مفید واقع شود.

هیچ گاه مدعی نیستیم که کتابی بدون نقص و اشکال است. به همین جهت هرگونه نظرات اصلاحی از سوی اساتید محترم و دانشجویان گرامی و کلیه صاحب نظران را با روی باز پذیرا هستیم. ضمن قدردانی از افرادی که ما را در گردآوری این کتاب همراهی کرده اند خواهشمندیم از نشر مطالب کتاب بدون ذکر منبع اجتناب نموده و در معرفی کتاب به دیگران کوشا باشید.

فهرست

۲	.....	مروری بر فیزیک رادیولوژی و سی تی اسکن
۱۴	.....	ارزیابی رادیوگرافی قفسه سینه
۹۴	.....	ارزیابی رادیوگرافی شکم
۱۲۰	.....	ارزیابی رادیوگرافی شانه
۱۴۸	.....	ارزیابی رادیوگرافی آرنج
۱۷۵	.....	ارزیابی رادیوگرافی مچ دست
۲۰۳	.....	ارزیابی رادیوگرافی کف دست
۲۲۷	.....	ارزیابی رادیوگرافی لگن
۲۵۹	.....	ارزیابی رادیوگرافی زانو
۲۹۲	.....	ارزیابی رادیوگرافی مچ و کف پا
۳۳۰	.....	اصول آنژیوگرافی
۳۵۰	.....	ارزیابی تومور های استخوان



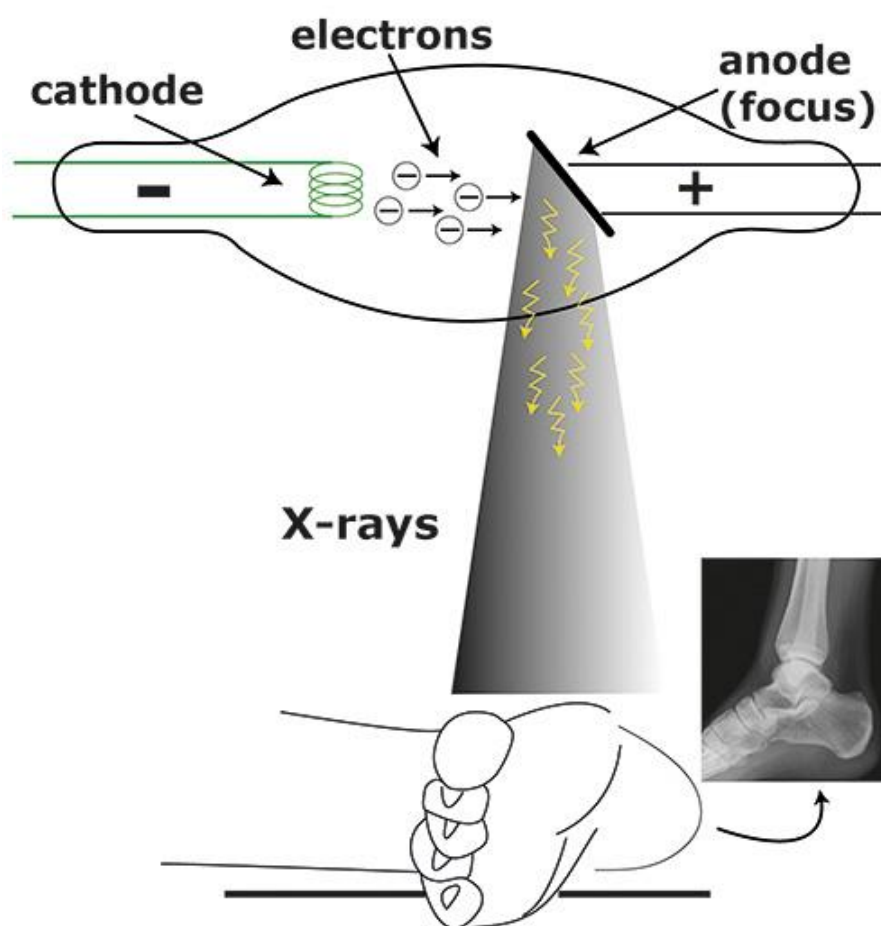
مروری بر اصول فیزیکی رادیولوژی و سی تی اسکن

اشعه ایکس

تیوپ اشعه ایکس

پرتوهای اشعه ایکس در تیوپ اشعه ایکس تولید می شوند. در تیوپ اشعه ایکس یک کاتد با بار منفی و یک آند با بار مثبت وجود دارد. کاتد به طور کلی از یک سیم پیچ کوچک تنگستن تشکیل شده است. عبور جریان الکتریکی از کاتد باعث گرم شدن شدید سیم پیچ (2200°C) می شود. گرم شدن باعث تابش الکترون می گردد. اختلاف پتانسیل بین آند و کاتد (= بار تیوپ) باعث شلیک الکترون ها به سمت آند با بار مثبت می شود. اختلاف پتانسیل تیوپ به کیلو ولت و جریان تیوپ با واحد میلی آمپر بیان می شود.

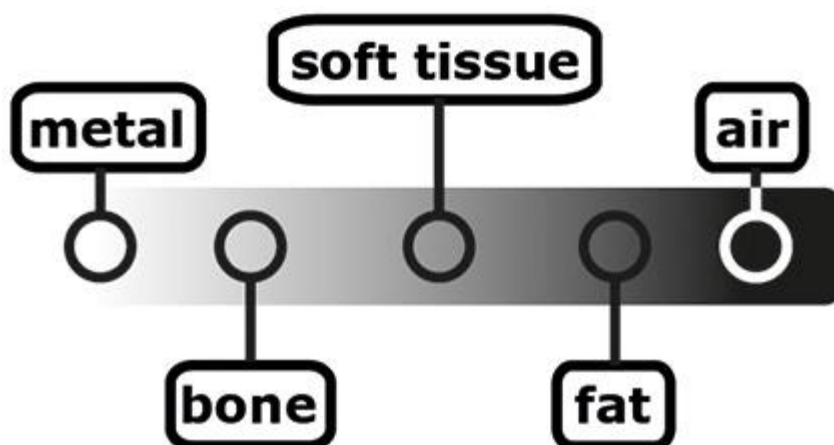
همانطور که جریان الکترون (= جریان تیوپ) در آند کاهش می یابد، انرژی جنبشی الکترون ها به پرتوهای X تبدیل می شود.



شکل ۱. اشعه ایکس در تیوپ اشعه ایکس تولید می شود. پرتوی اشعه ایکس از عضو بدن عبور کرده تضعیف می شود و به دتکتور برخورد می کند.

تصویر اشعه ایکس

هنگامی که اشعه ایکس تولید می شود ، از تیوب خارج می شود ، از بدن عبور عبور کرده ، تضعیف می شود و به دکتور یا آشکارساز برخورد می کند. دانسیته به میزان تابش اشعه ایکس به بافت بستگی دارد (شکل ۲).



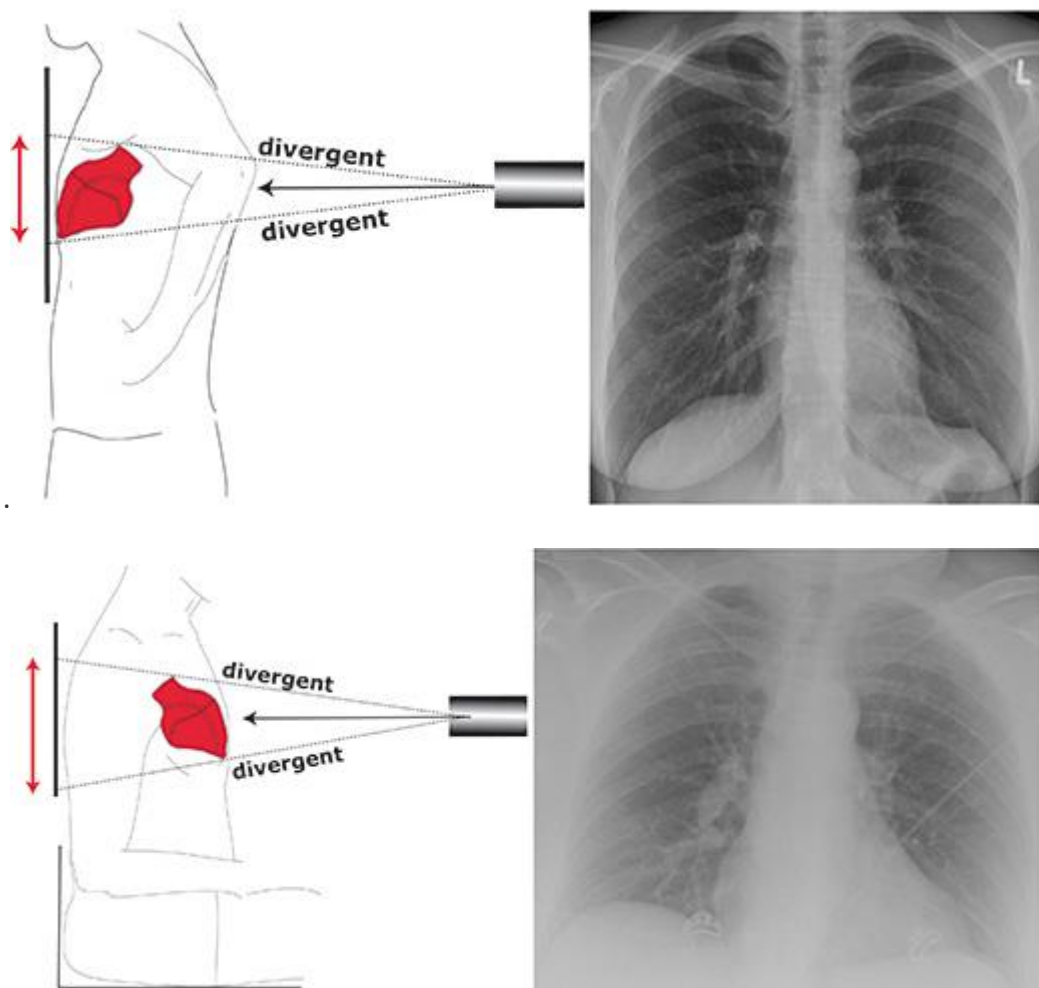
شکل ۲. دانسیته های موجود در رادیوگرافی

هرچه اشعه ایکس بیشتر در بدن بیمار تضعیف (جذب یا پراکندگی) داشته باشد و به دکتور / آشکارساز نرسد ، تصویر دانسیته بالاتر (= سفیدتر) دارد. مواد با جذب بالا ، مانند فلز ، به صورت سفید ظاهر خواهد شد. مثال دیگر: اشعه ایکس به راحتی از ریه های پر از هوا (سیاه) عبور می کند نسبت به استخوان (سفید). اطلاعات دریافت شده روی صفحه به یک تصویر دیجیتالی تبدیل می شود.

با تصویربرداری صحیح اشعه ایکس اطلاعاتی در مورد ساختارهای استخوانی ، مایع ، هوا ، حاشیه بافت نرم و پروتورها فراهم می شود.

نکته ها

- تصویر اشعه ایکس به گونه ای ارزیابی می شود که گویی در مقابل بیمار ایستاده اید. بنابراین سمت راست تصویر سمت چپ بیمار است و بالعکس.
- نکته مهم ، پرتوی اشعه ایکس دارای ویژگی واگرایی است. این به این معنی است که با افزایش فاصله تا تیوب اشعه ایکس بیشتر می شود. اشکال این پدیده این است که بافت ها / ساختارهای دورتر از دکتور بزرگتر تصویر می شوند. این امر هنگام ارزیابی اندازه قلب در تصویربرداری از قفسه سینه با اهمیت دارد (شکل ۳ را ببینید)



شکل ۳. تأثیر اشعه ایکس واگرا بر اندازه قلب تکنیک PA ، AP

اندیکاسیون

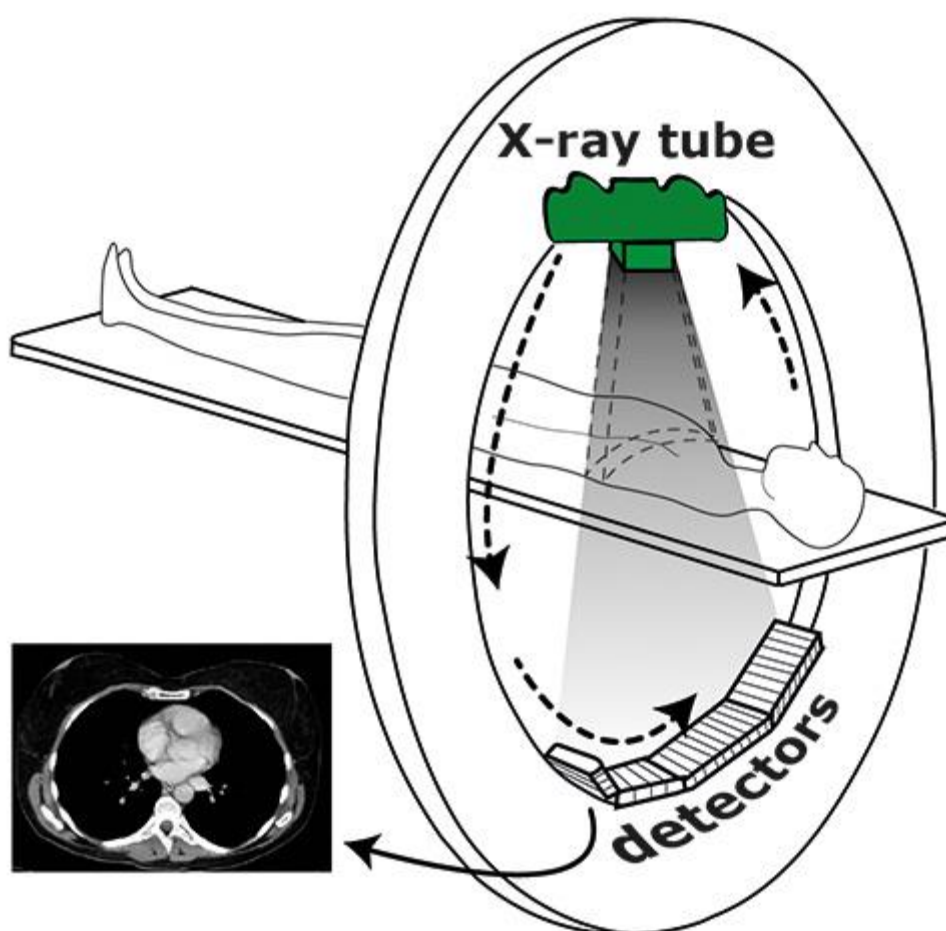
علی رغم این واقعیت که CT یا MRI به طور کلی اطلاعات بیشتری در مورد ساختارهای استخوانی و بافت های نرم فراهم می کند ، اما رادیوگرافی معمولی نیز دارای مزایای زیادی است. رادیوگرافی یک روش نسبتاً سریع ، ارزان قیمت و غیرتهاجمی است. به عنوان مثال تصویربرداری از قفسه سینه می تواند به سرعت اطلاعات مفیدی را در مراکز تروما فراهم کند. همچنین تصویربرداری از پروتزها غالباً در CT و MRI آرتیفکت تولید می کند.

به منظور ارزیابی رادیوگرافی ، مهم است که رادیولوژیست اطلاعات کافی در مورد بیمار و درخواست داشته باشد . سابقه مربوطه (به ویژه جراحی / درمان و بدخیمی) ، اطلاعات بالینی مربوطه (شامل تب ، محل علائم درد و مکانیسم ضربه) و درخواست مشخص و واضح برای ارزیابی صحیح رادیولوژیک ضروری است. بدون موارد فوق ، یافته های خاصی در رادیوگرافی ممکن است به اشتباه تفسیر شود. بعلاوه ، این امر همیشه به رادیولوژیست کمک می کند .

سی تی اسکن

CT مخفف توموگرافی کامپیوتری است و مانند رادیوگرافی معمولی از پرتوهای اشعه ایکس استفاده می کند. سی تی اسکن آزمایشی است که در آن فضای داخلی بدن انسان به صورت مقطعی و امکان بازسازی سه بعدی تصویربرداری می شود.

پرتوی اشعه ایکس در یک برش آگزیال نازک از بدن انسان عبور می کند ، و در جهات مختلف تکرار می شود (شکل ۴).



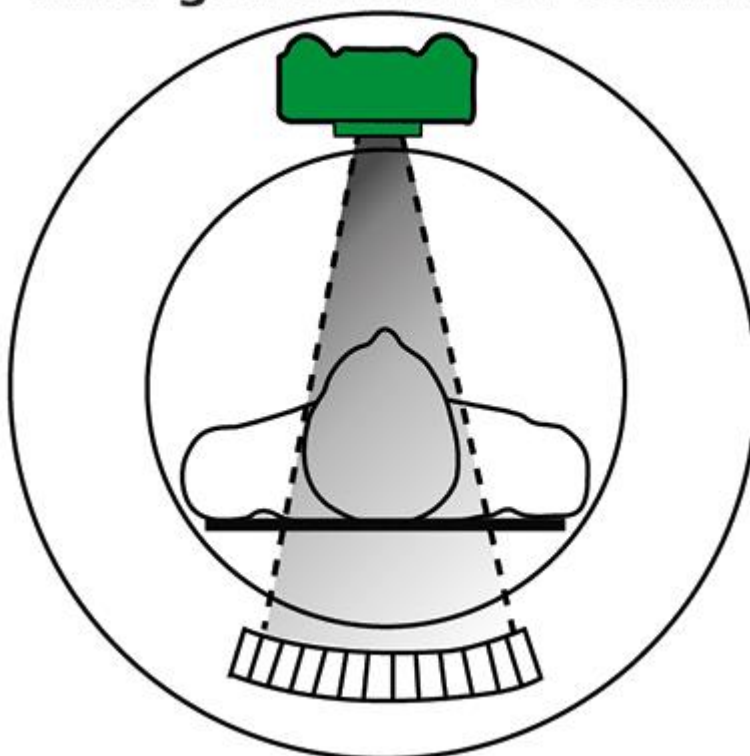
شکل ۴. تکنیک رایج اسکنر CT

آشکار ساز های موجود در طرف مقابل تیوب اشعه ایکس، میزان انتقال اشعه عبوری از بیمار را اندازه گیری می کنند. این پردازش کامپیوتر را قادر می سازد تا میزان جذب عناصر با حجم بسیار کم ، اصطلاحاً وکسل را تعیین کند. اندازه وکسل ، به اندازه ماتریس (تعداد پیکسل) و ضخامت برش بستگی دارد. اطلاعات مربوط به وکسل ها سپس به اعداد CT تبدیل می شود که بیشتر به عنوان Hounsfield (HU) شناخته می شود.

هنگام تفسیر سی تی اسکن ، باید خود را در حالت ایستاده در کنار پاهای بیمار ببینید که به سر وی نگاه می کند. بالا سمت شکم است ، پایین پشت و چپ و راست معکوس شده اند.

امروزه از سی تی اسکن های نسل ۳ بیشتر استفاده می شود . در سی تی اسکن های نسل ۳ ، تیوب اشعه ایکس و آشکارسازها همزمان به دور بیمار می چرخند. ردیف آشکارساز عرض کامل پرتوی اشعه ایکس که به شکل فن هستند را پوشش می دهد (شکل ۵).

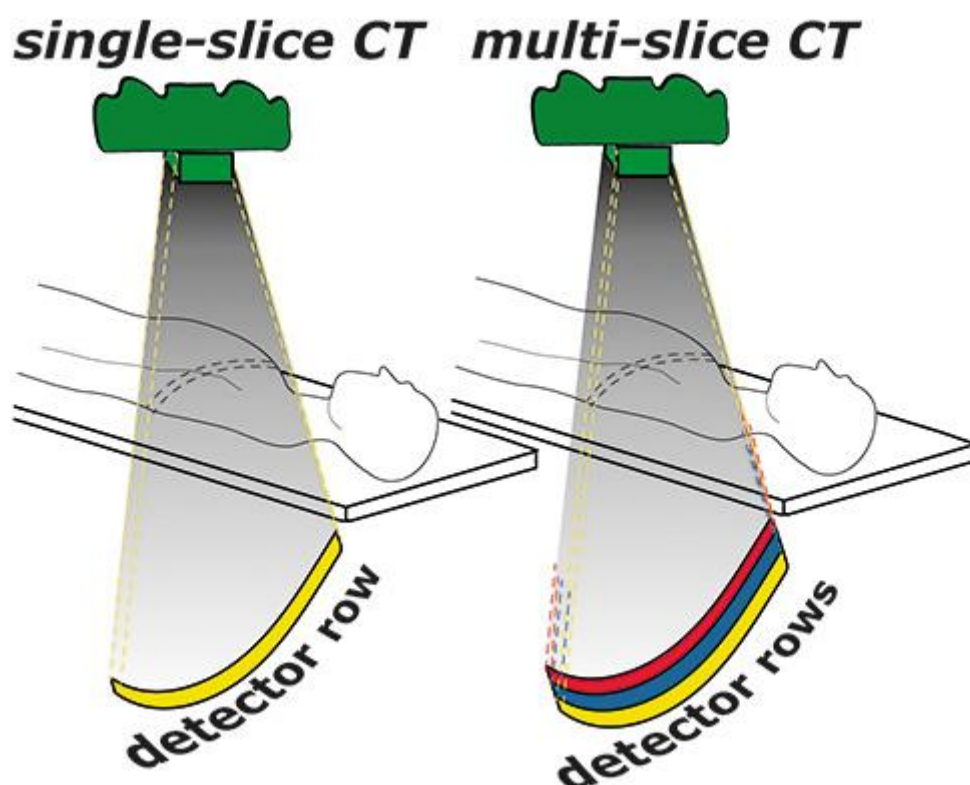
third generation CT scanner



شکل ۵. اسکنر CT نسل سوم.

سی تی اسکن مولتی اسلایس

توسعه اسکنر CT مولتی اسلایس که به نام سی تی مولتی دتکتور یا سی تی حجمی نیز شناخته می شود به طور قابل توجهی زمان اسکن را کاهش داده است . برخلاف سیستم های استاندارد ، سی تی مولتی اسلایس از ردیف های آشکارساز متعدد استفاده می کند. در این روش ، نه تنها یک اسلایس در هر چرخش ، بلکه چندین اسلایس به طور همزمان اسکن می شود (شکل ۶).



شکل ۶. تک اسلایس در برابر مولتی اسلایس.

بسته به تعداد ردیف های آشکارساز ، ما از اصطلاح ۴ ، ۶ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۶ یا ۶۴ برش CT استفاده می کنیم . از مزایای قابل توجه CT چند برش می توان به زمان اسکن کمتر (با آرتیفکت حرکتی کمتر) ، برش های نازک تر و دامنه اسکن بیشتر در آزمایشات آنژیوگرافی CT اشاره کرد.

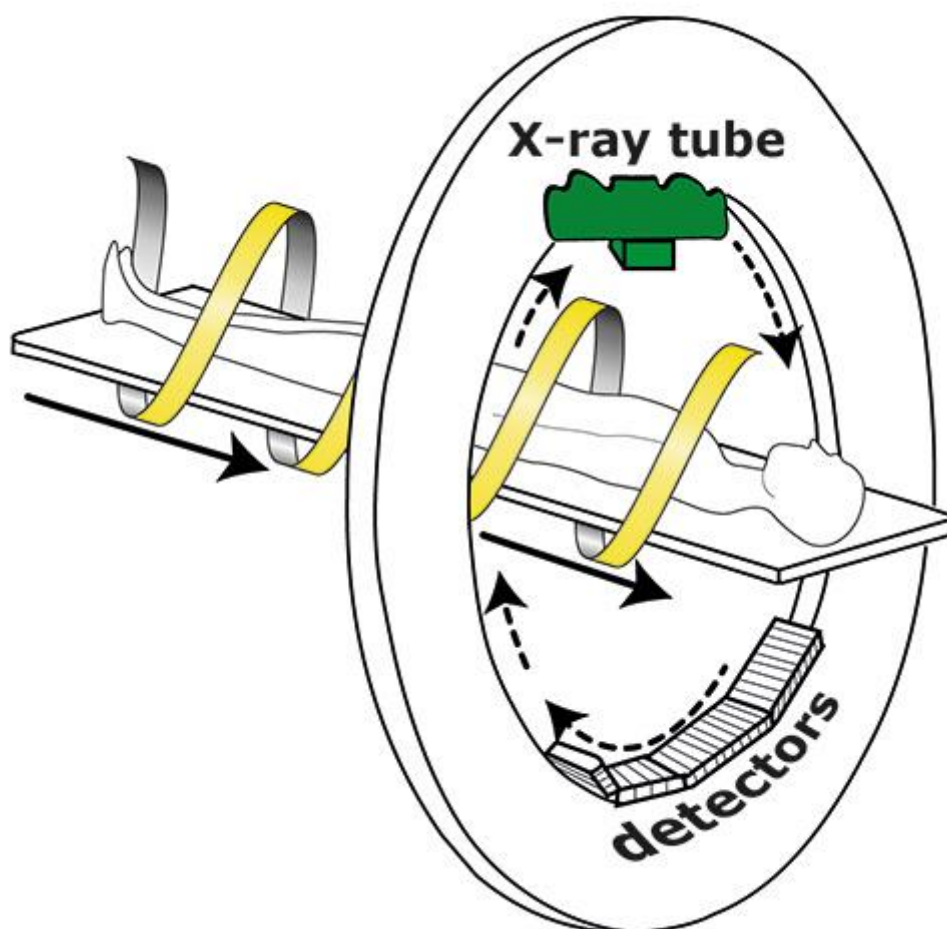
سی تی اسپیرال

در تکنیک CT معمولاً ابتدا یک برش از ناحیه مورد نظر گرفته می شود و پس از آن تخت سی تی کمی به سمت بالا یا پایین حرکت می کند و سپس آن ناحیه نیز تصویربرداری می شود. به این ترتیب عضو بیمار بصورت گام به گام تصویربرداری می شود.

در حدود سال ۱۹۹۰ ، تکنیک 'حلقه لغزشی' توسعه یافت به طوری که تیوب اشعه ایکس و حلقه آشکارساز می چرخند و بدون وقفه اسکن را ادامه می دهند .، این منجر به اصطلاح CT اسپیرال یا هلیکال

^۱ slip ring

شد که در آن تخت اسکنر با تیوب ثابت و آشکارسازهای چرخشی با سرعت ثابت در طول گانتری حرکت می کند. این یک الگوی اسپیرال / مارپیچ شکل ایجاد می کند (شکل ۷).



شکل ۷. تکنیک سی تی اسپیرال

مزیت قابل توجه CT اسپیرال ، زمان اسکن کوتاه تر است. بیمار می تواند طی یک حبس تنفس اسکن شود. مزایای دیگر فواصل همپوشانی ، بهبود تجسم ضایعات کوچک و خنثی کردن اثر حجم جزئی^۲ ناخواسته است. در اثر حجم جزئی ، دو ساختار مختلف در یک وکسل یکسان قرار دارند. سپس میانگین هر دو دانسیته به یک مقیاس خاکستری (به خصوص برش های ضخیم تر) تبدیل می شود. ناهنجاری های بسیار ظریف تنها تأثیر ناچیزی بر میانگین تراکم خواهد داشت و غیرقابل شناسایی هستند.

اشکال CT اسپیرال مدت زمان بیشتری است که برای ایجاد بازسازی تصویر لازم است. با این وجود CT اسکنرهای جدید در پردازش اطلاعات به دست آمده سریع تر شده اند. نقص دیگر CT اسپیرال ، آرتیفکت خاص CT اسپیرال است.

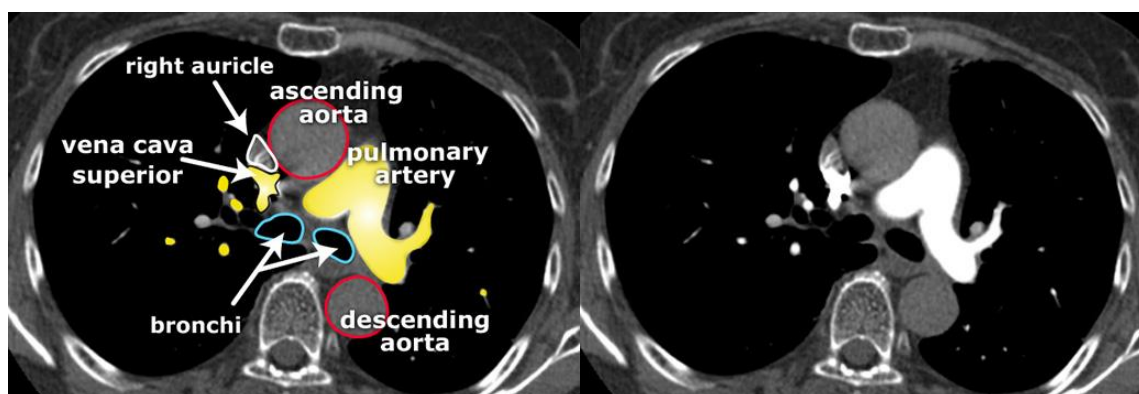
^۲ Partial volume effect

از تکنیک اسپیرال به طور مکرر در CT اسکنرهای مولتی اسلایس توضیح داده شده در بالا استفاده می شود. در بعضی موارد، مانند آزمون های HRCT یا روش های مداخله، هنوز از روش مرسوم گام به گام^۳ استفاده می گردد. HRCT مخفف CT با رزولوشن بالا^۴ است و برای ایجاد برش های نازک CT (۱-۲ میلی متر) از قفسه سینه استفاده می شود.

عوامل کنتراست

عوامل کنتراست، تصویربرداری از اندام یا رگ را بهبود می بخشد. ماده کنتراست به صورت وریدی تزریق می شود (معمولاً از طریق ورید جلوی آرنج) و سپس از طریق گردش خون به کل بدن پخش می شود. هنگام استفاده از ماده کنتراست داخل وریدی، سوالی که باید به آن پاسخ داده شود مهم است. برای ارزیابی صحیح، ماده کنتراست باید در اندام / عروق هدف قرار گیرد.

مثال: هنگامی که از شما خواسته می شود آمبولی ریوی را تأیید کنید، اسکن در لحظه قرار گرفتن ماده کنتراست در شریان ریوی انجام می شود (۹-۱۵ ثانیه بعد از تزریق، شکل ۸). اگر ارزیابی کاروتیدها مد نظر باشد، باید ۱۶-۲۴ ثانیه بعد از تزریق اسکن انجام شود.



شکل ۸. کنتراست بالا در شریان ریوی. توجه داشته باشید ماده کنتراست هنوز به آئورت نرسیده است. (مسیر حرکت ماده کنتراست: آرنج، سوپریور وناکوا، بطن راست قلب، شریان ریوی)

برای ارزیابی روده و کمک به تشخیص روده از بافت های اطراف و رکتوم می توان از ماده کنتراست خوراکی باریم یا مگلو مین (و در صورت عدم منع از همان عوامل کنتراست تزریقی) استفاده کرد.

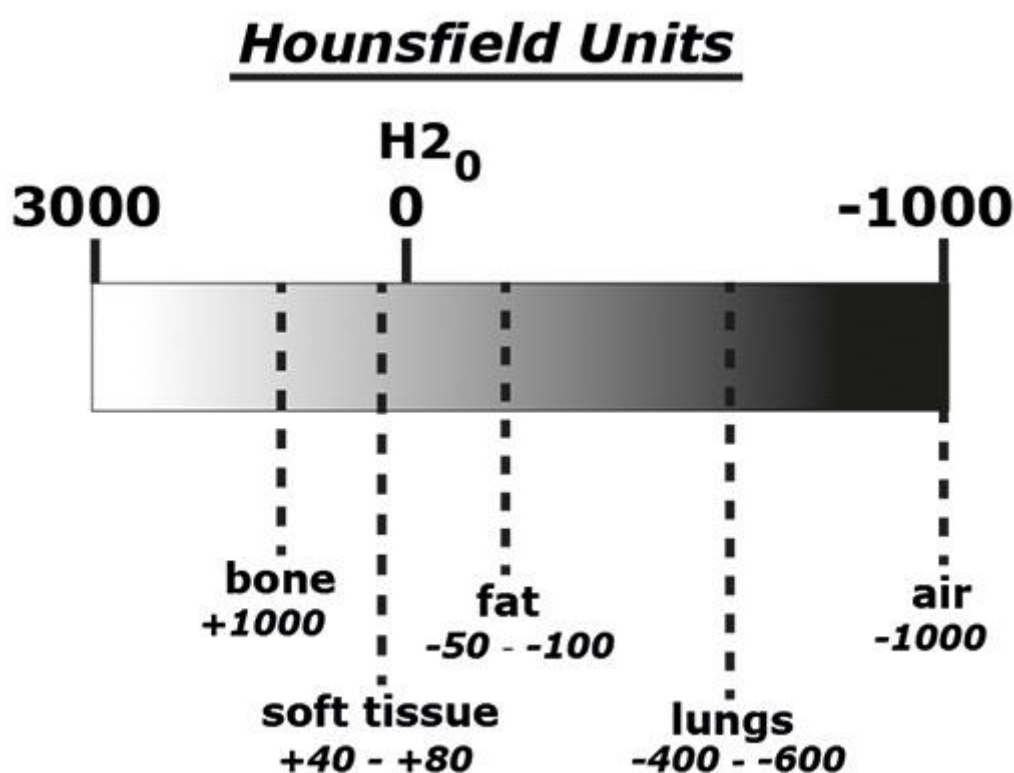
^۳ Step by step

^۴ high resolution CT

مایعات کنتراست یددار ممکن است به کلیه ها آسیب برساند. هیدراته بودن بیمار جهت جلوگیری از نفروپاتی ناشی از ماده کنتراست ضروری است. برای جزئیات بیشتر در مورد اقدامات پیشگیرانه (از جمله قبل و بعد از هیدراته شدن) و عوامل خطر، به پروتکل بیمارستانی که در آن کار می کنید مراجعه کنید.

عدد هانسفیلد

میزان تضعیف اشعه ایکس به نوع بافت بستگی دارد. این تفاوت ها به "اعداد CT" معروف به واحدهای Hounsfield (HU) تبدیل می شوند. طیفی از رنگ های خاکستری، از ۱۰۰۰ - تا ۳۰۰۰ + ایجاد می کند (توجه: حد بالایی را نوع اسکنر تعیین می کند). بافت هایی با تضعیف کم (مانند هوا و چربی) عدد HU کمتری دارند. بافت هایی که تضعیف اشعه ایکس بیشتری دارند (مانند استخوان و مایع کنتراست) عدد HU بالایی دارند (شکل ۹). مقدار HU آب صفر در نظر گرفته می شود.

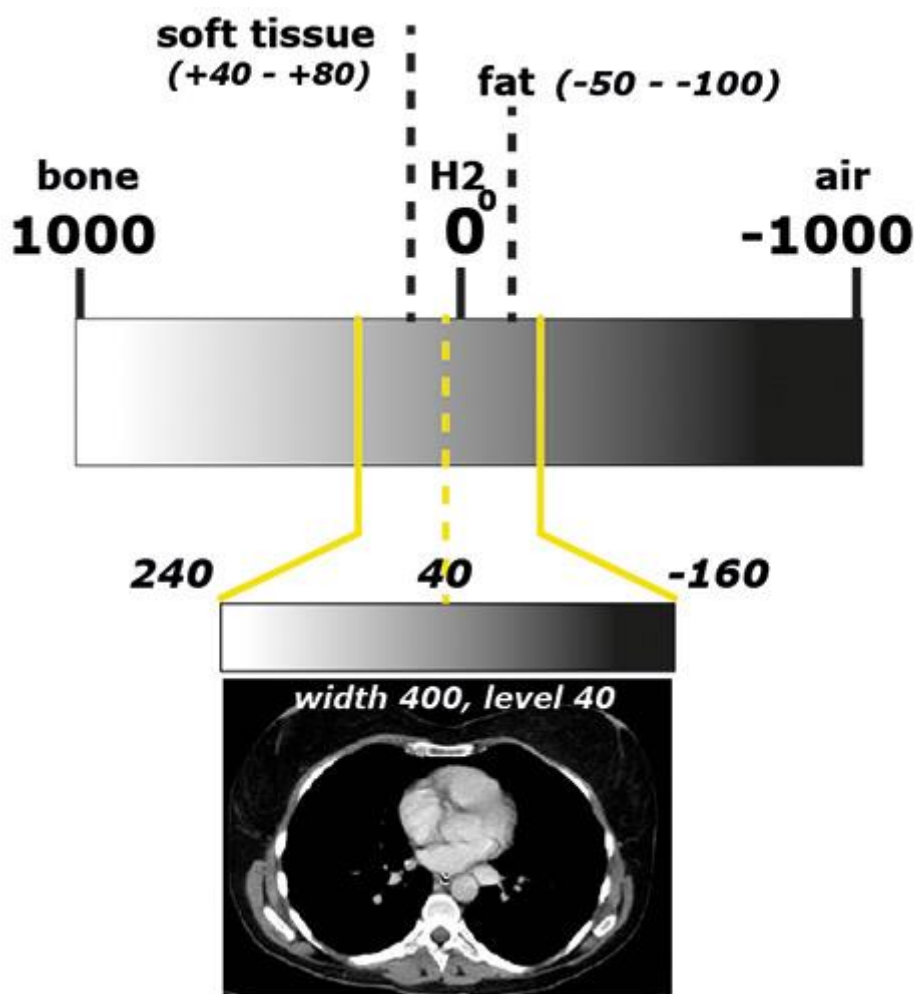


شکل ۹. عدد هانسفیلد بافت های مختلف.

انسان ها فقط می توانند تعداد محدودی از رنگ های خاکستری را تشخیص دهند. اگر قرار باشد طیف شکل ۹ به تصویر کشیده شود، بسیاری از ساختارها قابل تشخیص نیستند. به منظور افزایش کنتراست بین بافت های دارای مقادیر HU مشابه، می توان قسمت خاصی از طیف را همانطور که هست گسترش داد.

حد بالا و پایین قسمت گسترش یافته عرض پنجره^۵ گفته می شود. وسط عرض پنجره سطح پنجره^۶ نامیده می شود.

ویندو بافت نرم معمولاً دارای سطح پنجره ۴۰ است توجه داشته باشید: بافت های نرم دارای عدد HU در حدود ۴۰ + تا ۸۰ + و عرض پنجره ۴۰۰. هر چیزی که بالاتر از حد بالای عرض پنجره است، در این حالت ۲۴۰ +، به صورت سفید ظاهر می شود. همه مواردی که در زیر سطح عرض پنجره قرار دارند، در این مورد ۱۶۰ -، به صورت سیاه ظاهر می شوند. بنابراین یک تنظیم بافت نرم تقریباً هیچ اطلاعاتی در مورد ریه های پر از هوا (HU -۵۰۰) فراهم نمی کند.



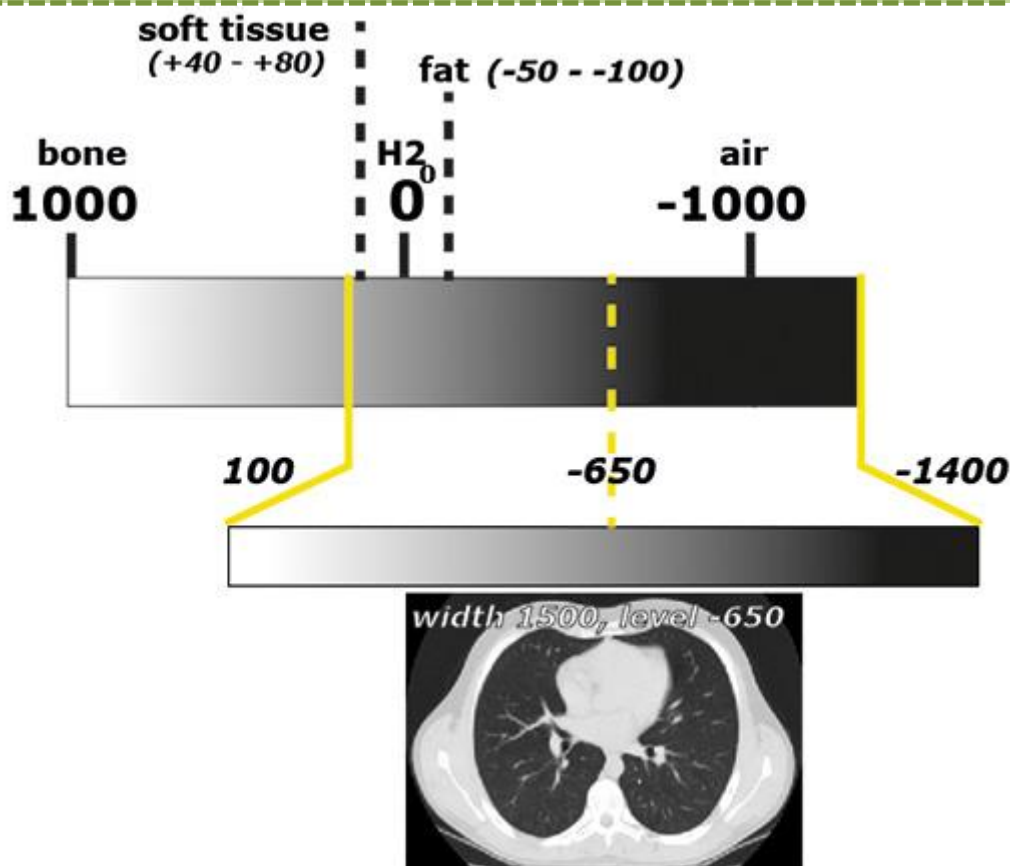
شکل ۱۰. ویندو بافت نرم با عرض پنجره ۴۰۰ و سطح پنجره ۴۰. توجه داشته باشید که تمام ساختارهای بالاتر از ۲۴۰ + و زیر ۱۶۰ - به ترتیب سفید و سیاه نشان داده می شوند.

^۵ window width

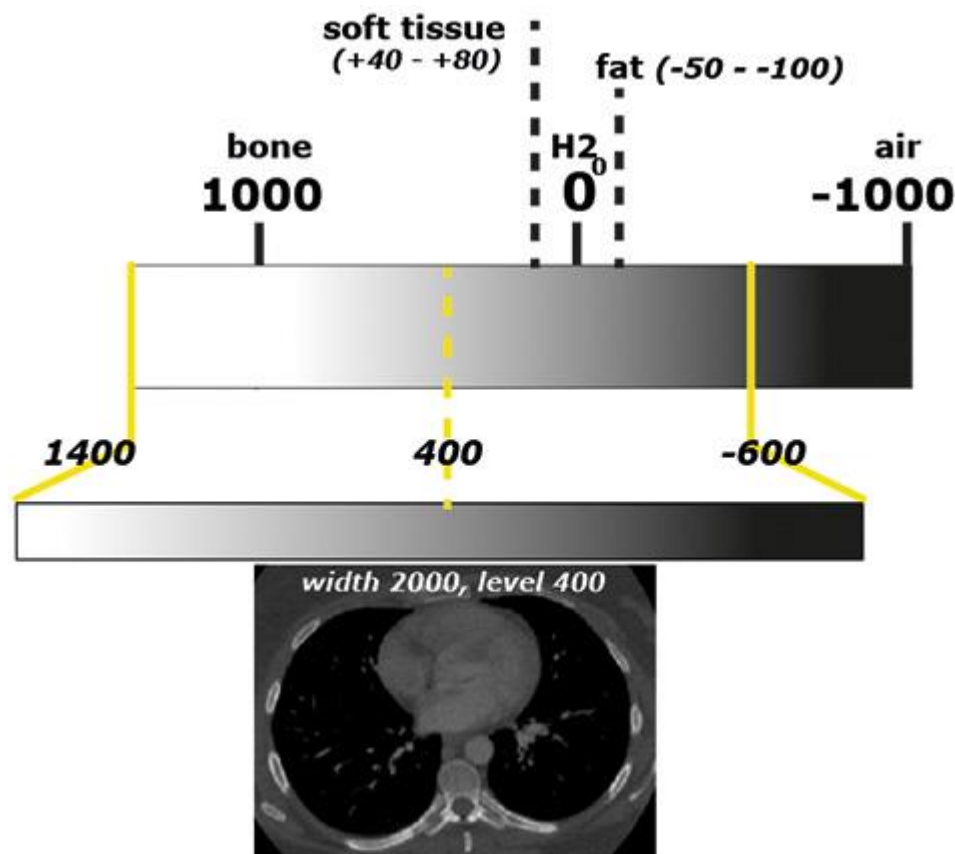
^۶ window level

تنظیمات دیگر که اغلب استفاده می شود شامل ویندو ریه و ویندو استخوان است . این ویندو های استاندارد را معمولاً می توان با یک کلید برنامه ذخیره شده روی صفحه کلید فعال کرد.

توجه داشته باشید که تفاوت های دانسیته کم بهتر است با عرض باریک پنجره تشخیص داده شوند.

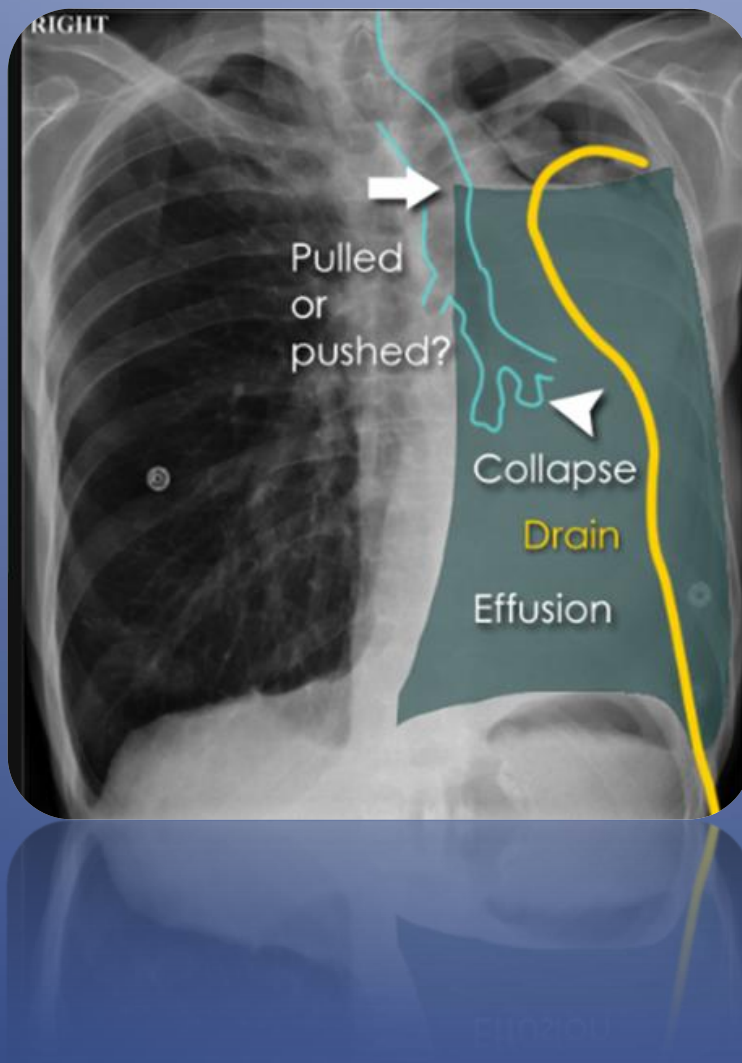


شکل ۱۱. ویندو ریه با عرض پنجره ۱۵۰۰ و سطح پنجره -۶۵۰. توجه داشته باشید که تمام ساختارهای بالاتر از ۱۰۰ + و زیر ۱۴۰۰ - به ترتیب سفید و سیاه نشان داده می شوند



شکل ۱۲. ویندو استخوان با عرض پنجره ۲۰۰۰ و سطح +۴۰۰. توجه داشته باشید که تمام ساختارهای بالاتر از +۱۴۰۰ و زیر -۶۰۰ به ترتیب سفید و سیاه نشان داده می شوند.

توجه: تغییر پنجره / سطح یک دستکاری نرم افزاری است. بنابراین جهت تغییر سطح پنجره تصویر بیمار نیازی به اسکن مجدد نیست. در هر آزمون می توان از سطح پنجره استفاده کرد. توجه داشته باشید که سطح پنجره از نظر کیفیت تصویر و ارزیابی محدودیت هایی دارد. سی تی اسکن با تمرکز روی اندام خاصی برای ارزیابی اندام دیگری ایده آل نخواهد بود (توجه: آزمون براساس سوالی است که باید به آن پاسخ داده شود). تنظیمات اسکنر / تکنیک ، پروتکل اسکن و kV / mA بر نتیجه نهایی تأثیر می گذارد.



تفسیر رادیوگرافی قفسه سینه

اندیکاسیون / تکنیک

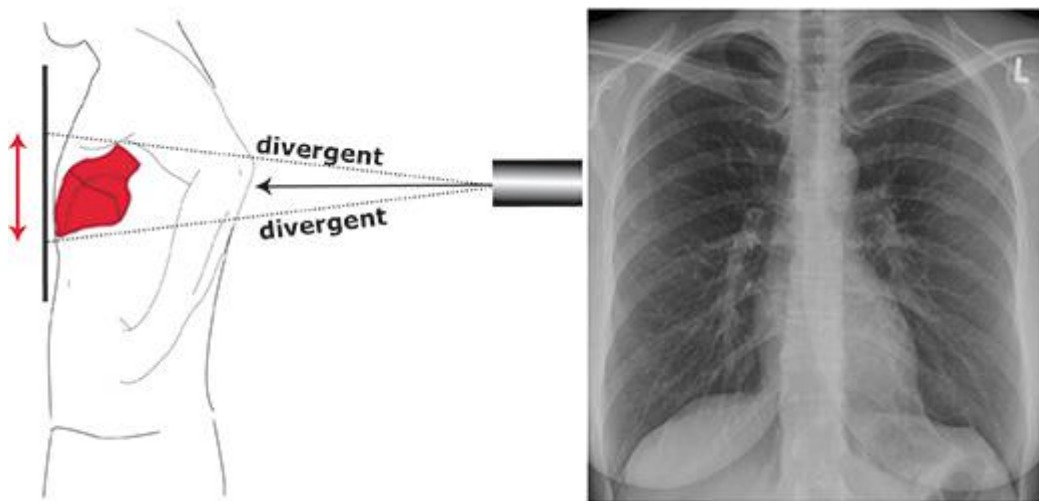
رادیوگرافی قفسه سینه بیشترین درخواست رادیوگرافی در بخش رادیولوژی را به خود اختصاص می دهد. و یکی از اندیکاسیون اصلی تأیید یا رد پاتولوژی ریه است (از جمله آمفیزم ، پنومونی ، پنوموتوراکس). علاوه بر این ، برخی اطلاعات در مورد لوله های وارد شده (CVL، لوله تراشه ، لوله معده) ، قلب / عروق (کاردیومگالی ، آنوریسم) ، مدیاستن (لنفادنوپاتی) ، دنده ها / مهره ها و بافت های نرم (آمفیزم زیر جلدی) را فراهم می کند. هنگامی که اشعه ایکس تولید می شود ، پرتو از تیوب اشعه ایکس به داخل بدن منتقل می گردد و به صفحه / آشکارساز برخورد می نماید. سیاهی تصویر (دانسیته) به میزان تابش عبوری از بافت بستگی دارد. هرچه اشعه ایکس تضعیف بیشتری داشته باشد و به صفحه آشکارساز نرسد ، تصویر سفیدتر است. مواد بسیار جاذب ، مانند فلز ، به صورت متراکم ظاهر خواهند شد. مثال دیگر: پرتوهای ایکس از ریه های پر از هوا (سیاه) راحت تر از استخوان (سفید) عبور می کنند. اطلاعات دریافت شده روی اشکار ساز به یک تصویر دیجیتالی ، در این مورد تصویر رادیوگرافی قفسه سینه تبدیل می شود.

- هر تصویر رادیوگرافی قفسه سینه طوری ارزیابی می شود که گویی در مقابل بیمار ایستاده اید. بنابراین سمت راست تصویر سمت چپ بیمار است و بالعکس.

نکته: پرتوی اشعه ایکس دارای ویژگی واگرایی است. این به این معنی است که با افزایش فاصله تیوب اشعه ایکس از اشکار ساز این واگرایی بیشتر می شود. اشکال این پدیده آن است که بافت ها / ساختارهای دورتر از آشکارساز بزرگتر تصویر می شوند.

تصویر خلفی - قدامی: (Posterior Anterior)

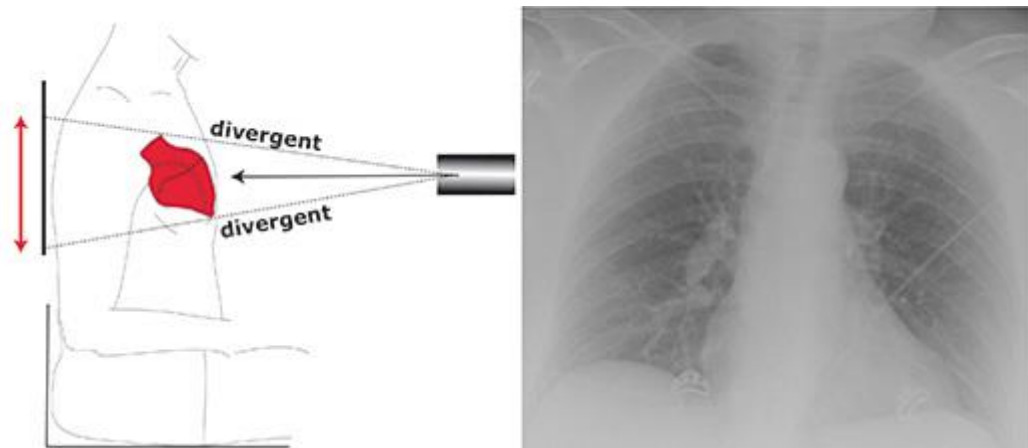
در این وضعیت پرتوهای اشعه ایکس به صورت خلفی قدامی از بدن عبور می کنند. .



شکل ۱. تکنیک رادیوگرافی قفسه سینه خلفی قدامی

تصویر قدامی-خلفی: (Anterior Posterior)

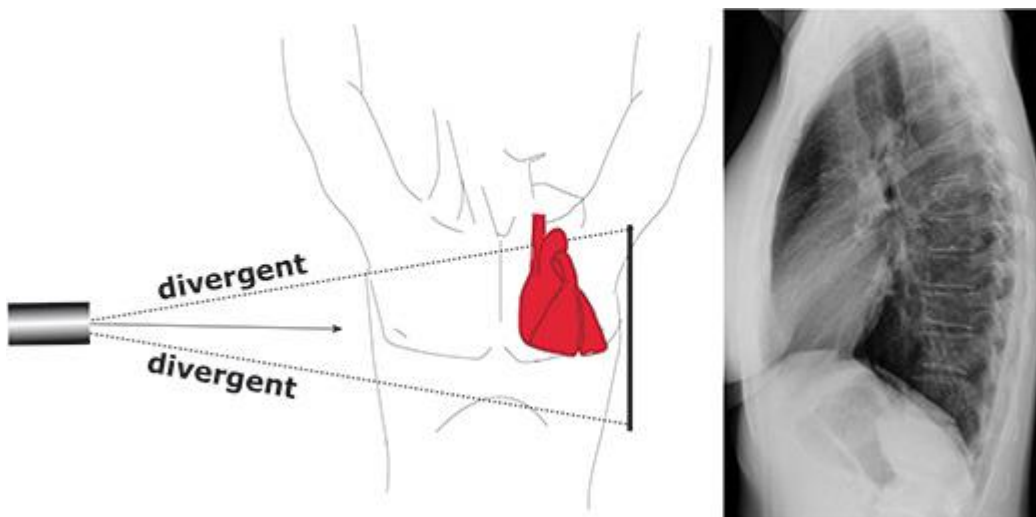
در این وضعیت پرتوهای اشعه ایکس به صورت قدامی خلفی از بدن عبور می کنند. (شکل ۲)



شکل ۲. تکنیک رادیوگرافی قفسه سینه قدامی خلفی

تصویر لترال / جانبی:

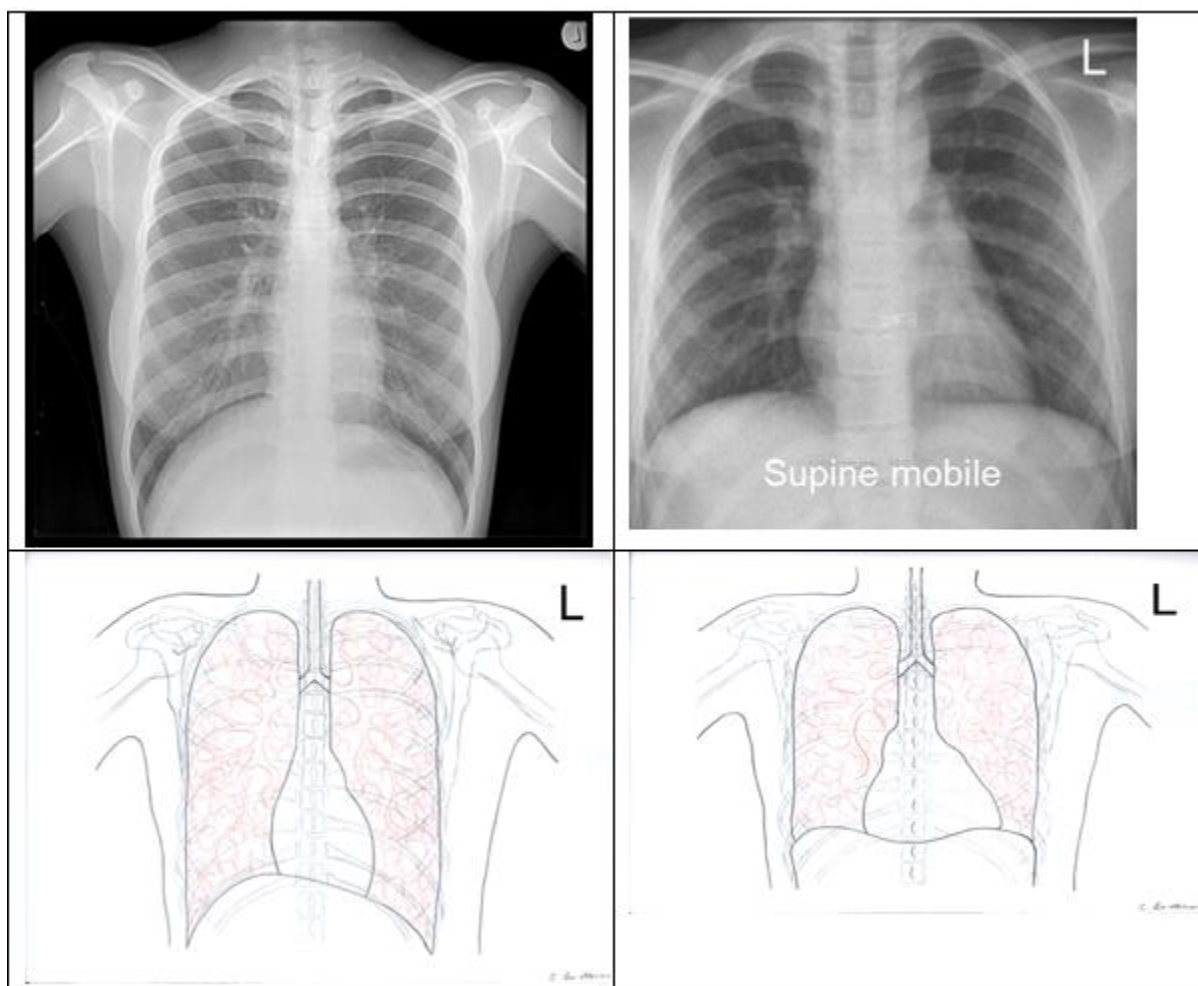
پرتوهای اشعه ایکس به صورت چپ به راست یا راست به چپ از بدن عبور می کنند. بیمار ایستاده است ، در حالی که سمت چپ قفسه سینه خود را به دکتور چسبانده و جهت جلوگیری از ایجاد تصویر اضافی نامناسب هر دو بازو را بالا نگه می دارد. (شکل ۳).



شکل ۳. تکنیک رادیوگرافی جانبی قفسه سینه.

نکته: در وضعیت لترال برای تصویربرداری از اندازه قلب در حد امکان سمت چپ قفسه سینه به دکتور نزدیک باشد. چرا که به دلیل خاصیت واگرایی پرتوهای اشعه ایکس، ساختارهای دورتر از دکتور بزرگتر نمایش داده می شوند. در تصویر AP، قلب (نسبتاً) دورتر از دکتور است و ارزیابی اندازه قلب را پیچیده می کند.

نکته: در صورت تردید به PA یا AP بودن تصویر، به دنبال لبه داخلی اسکاپولا باشید. در حالت استاندارد بازوها در تصویر PA از بدن دور می شوند لذا اسکاپولا به طور کامل از روی ریه و دنده ها کنار می روند. اما در تصویر AP، لبه داخلی اسکاپولا بیشتر به سمت میانی ریه متمایل است و بر روی ریه ظاهر می شود.

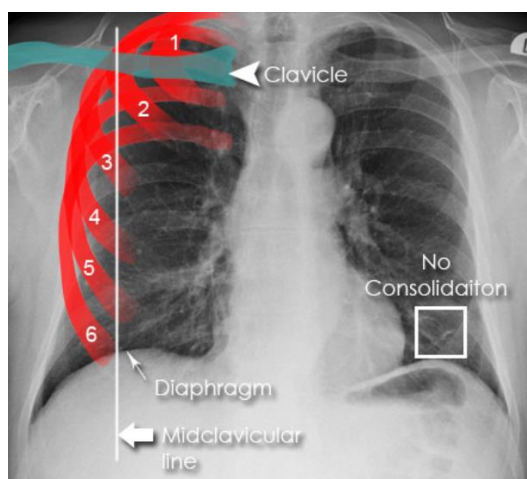
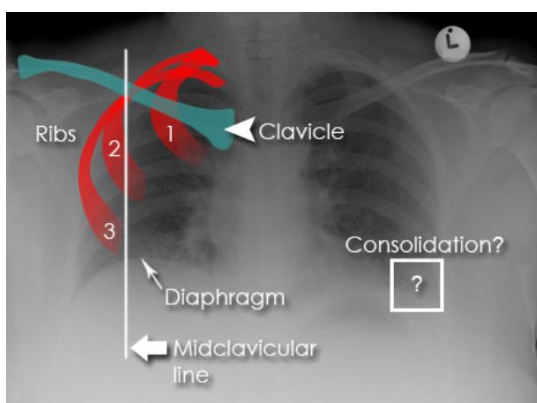


شکل ۴. مقایسه دو تصویر PA و AP

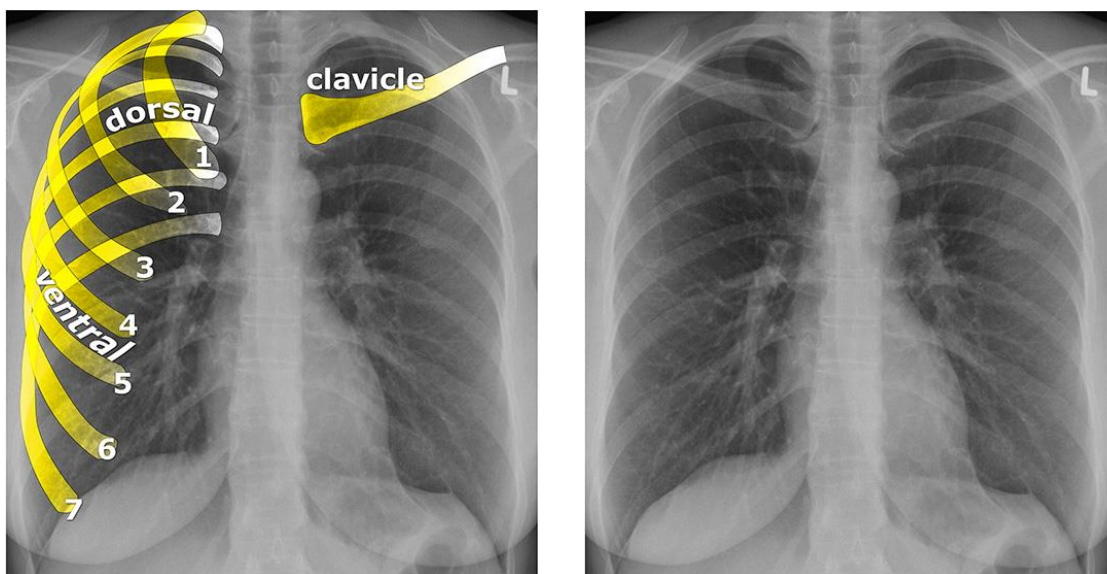
بهترین تصویر قابل ارزیابی یک تصویر PA و یک تصویر لترال است. تصویر باید بدون چرخش، در حالت دم کافی گرفته شده و از میزان اکسپوژر مناسبی برخوردار باشد.

دم کافی

هنگامی که می توانید ۱۰ دنده پشتی را ببینید، و ۶ دنده قدامی از خط فرضی وسط ریه همان طرف دیافراگم عبور می کنند، میزان دم کافی را می توان تأیید کرد.



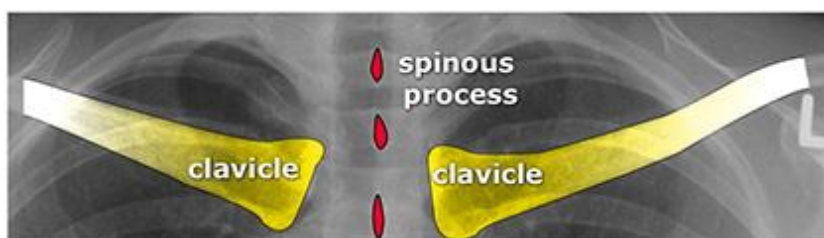
شکل ۵. مقایسه رادیوگرافی با دم ناکافی (بالا) و دم کافی (پایین). دنده هایی که به صورت عرضی قرار گرفته اند، قسمت پشتی دنده ها هستند.



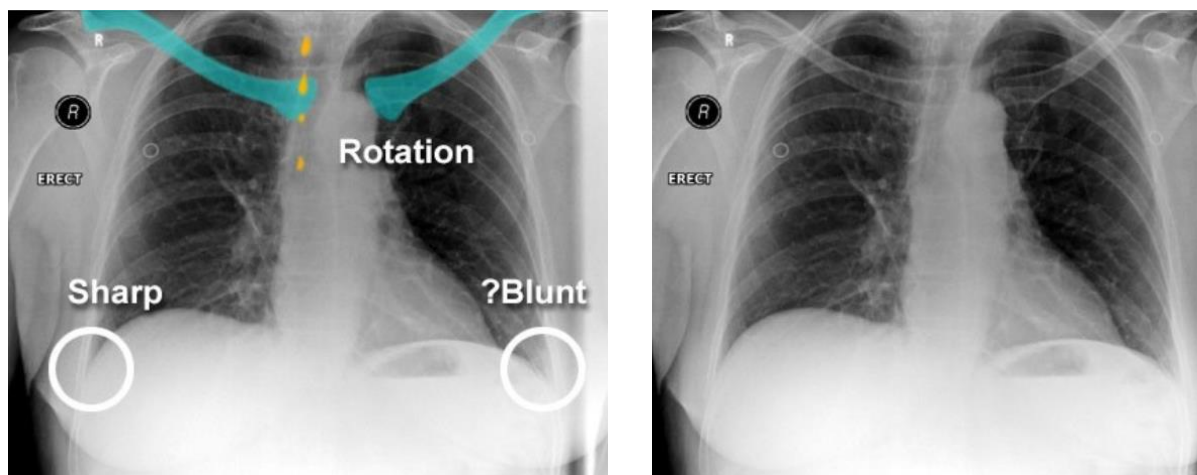
شکل ۶. رادیوگرافی قفسه سینه با دم کافی (توجه داشته باشید که دنده قدامی هفتم خط فرضی را قطع نخواهد کرد بنابراین محاسبه نمی شود)

عدم چرخش

در یک تصویر بدون چرخش ، زوائد خاری مهره های قفسه سینه در وسط بین انتهای داخلی ترقوه ها قرار دارد.



شکل ۷. رادیوگرافی قفسه سینه بدون چرخش.

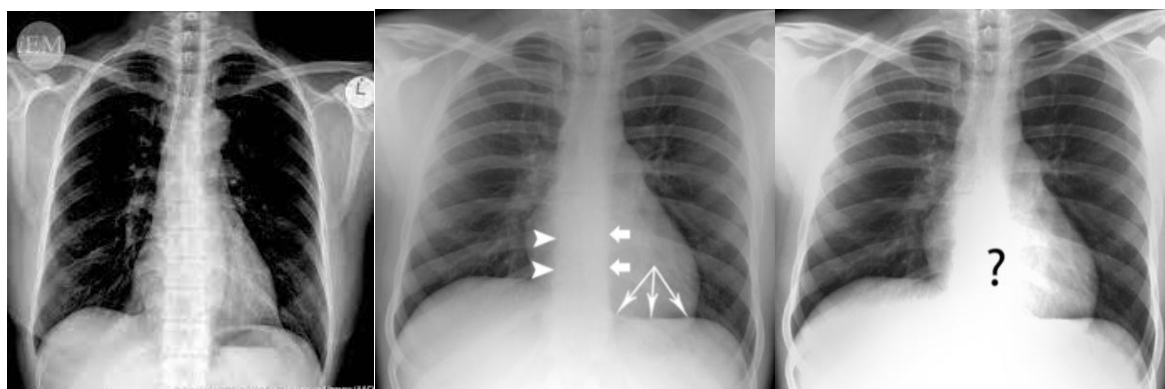


شکل ۸. چرخش بیمار به سمت راست. توجه داشته باشید چرخش بیمار منجر به بلانت شدن زاویه کوستوفرنیک چپ شده است.

اکسپوژر / شرایط تابش مناسب

اکسپوژر به میزان تشعشع عبوری از بدن بیمار اشاره دارد. اگر تابش زیاد یا خیلی کم باشد، تصویر حاصل از دانسیته سفیدتر یا سیاه تر از حد مطلوب برخوردار خواهد بود. تنظیمات استاندارد برای بهینه سازی تصویربرداری وجود دارد. با این وجود، تصاویر بر اساس ضریب تضعیف بیمار ساخته می شوند (به رادیوگرافی قفسه سینه در یک بیمار با چربی بالا فکر کنید).

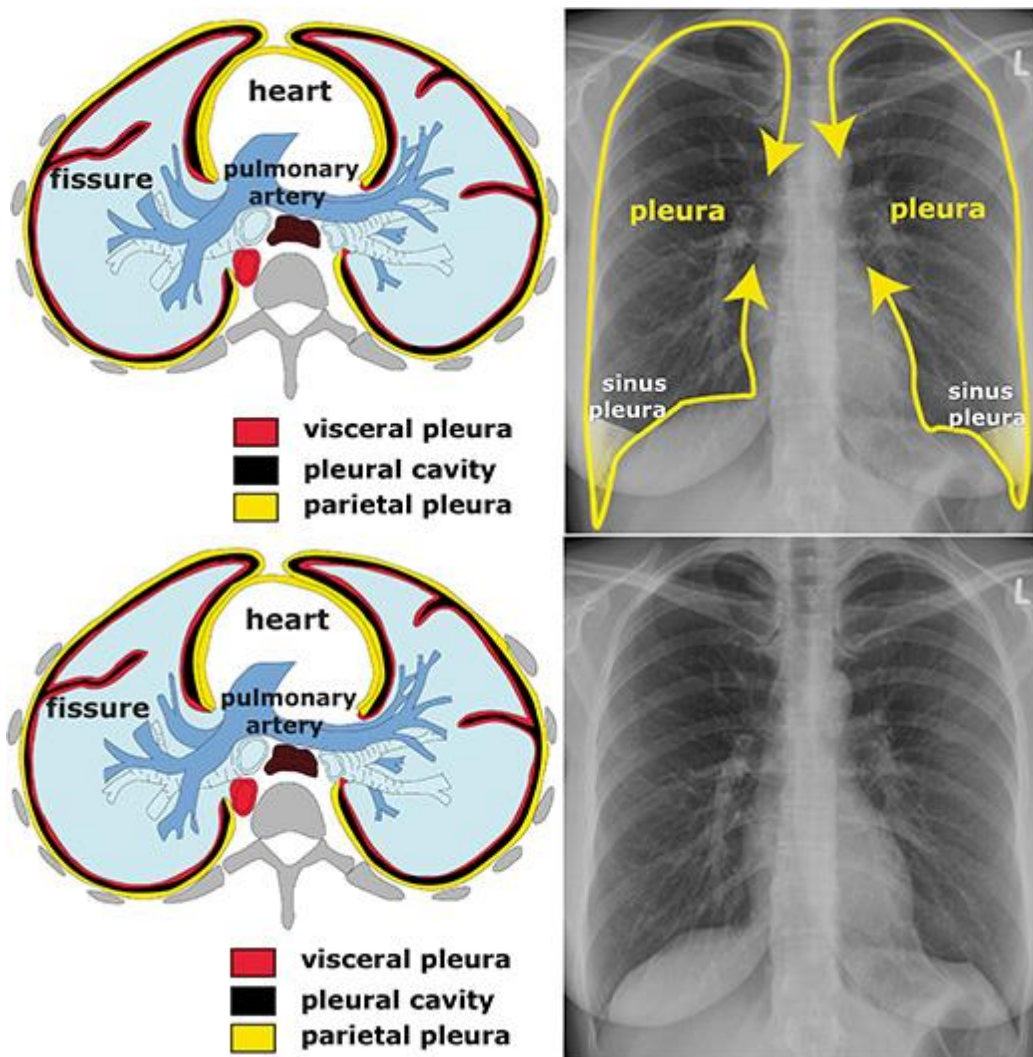
مهم: در رادیوگرافی قفسه سینه با اکسپوژر خوب، تنها فواصل بین مهره های سینه ای پشت قلب دیده می شود نه جزئیات مهره.



شکل ۹. مقایسه شرایط تابش مختلف. تابش نا کافی (راست)، مناسب (وسط)، بیش از حد (چپ)

آناتومی طبیعی

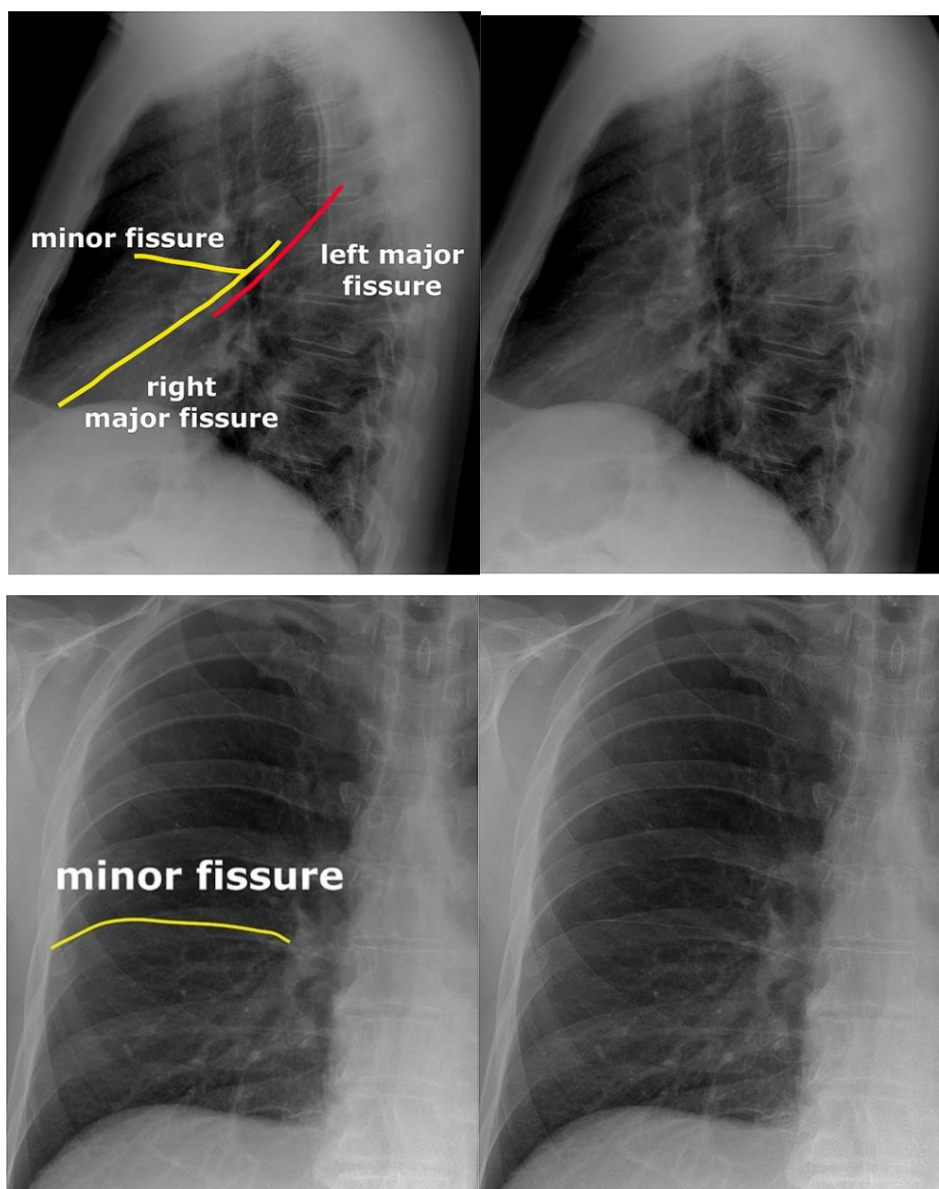
فضای پلور توسط پلور احشایی متصل به ریه ها و پلور جداری متصل به ساختارهای اطراف تشکیل می شود. پلور هر دو ریه را احاطه کرده و در تصویر نرمال قفسه سینه قابل مشاهده نیستند (شکل ۶).



شکل ۱۰. فضای پلور توسط پلور احشایی و پلور جداری تشکیل می شود. پلور هر دو ریه را احاطه می کند. سینوس پلور: تحتانی ترین قسمت حفره پلور است.

لوب های ریه توسط شکاف های موجود بین لوب ها از یکدیگر جدا می شوند. پلور احشایی بسیار نازک است (> ۱ میلی متر) و فقط در صورت ضخیم شدن یا قرار گرفتن به صورت عمود بر تابش اشعه ایکس قابل مشاهده است.

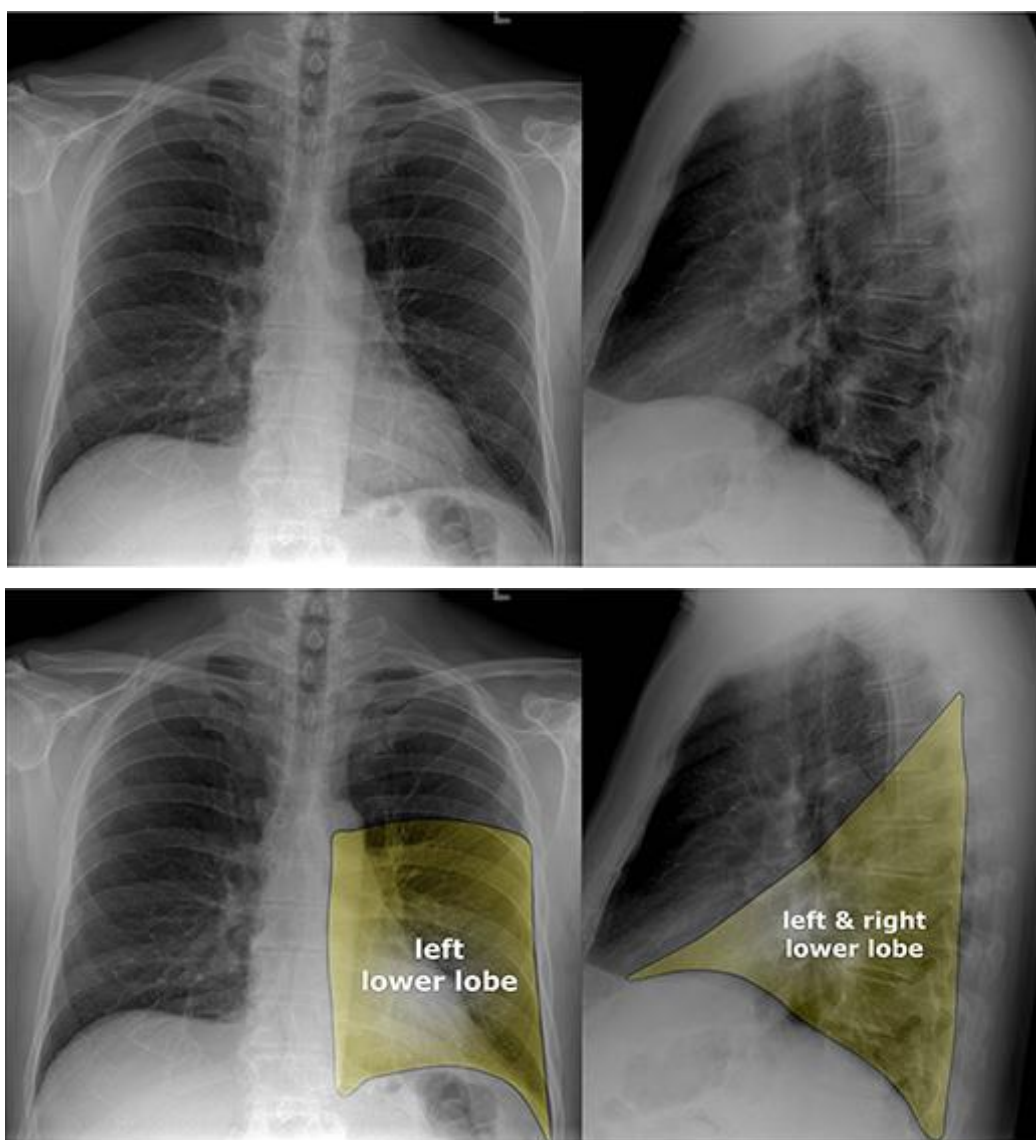
شکاف اصلی لوب فوقانی را از لوب تحتانی در هر دو ریه چپ و راست جدا می کند. در یک تصویر لترال از سطح چهار یا پنجمین دنده در جهت مایل متمایل می شود (شکل ۷). شکاف های اصلی در تصویر قدامی خلفی قابل مشاهده نیستند چراکه شکاف ها به طور مماس با پرتوی اشعه ایکس برخورد نمی کنند. در ریه سمت راست ، لوب میانی ریه توسط شکاف افقی ایجاد می شود ، که عمده تا افقی است اما می تواند منحنی نیز باشد. شکاف افقی در هر دو تصویر قدامی - خلفی و لترال ممکن است دیده شود (شکل ۷).



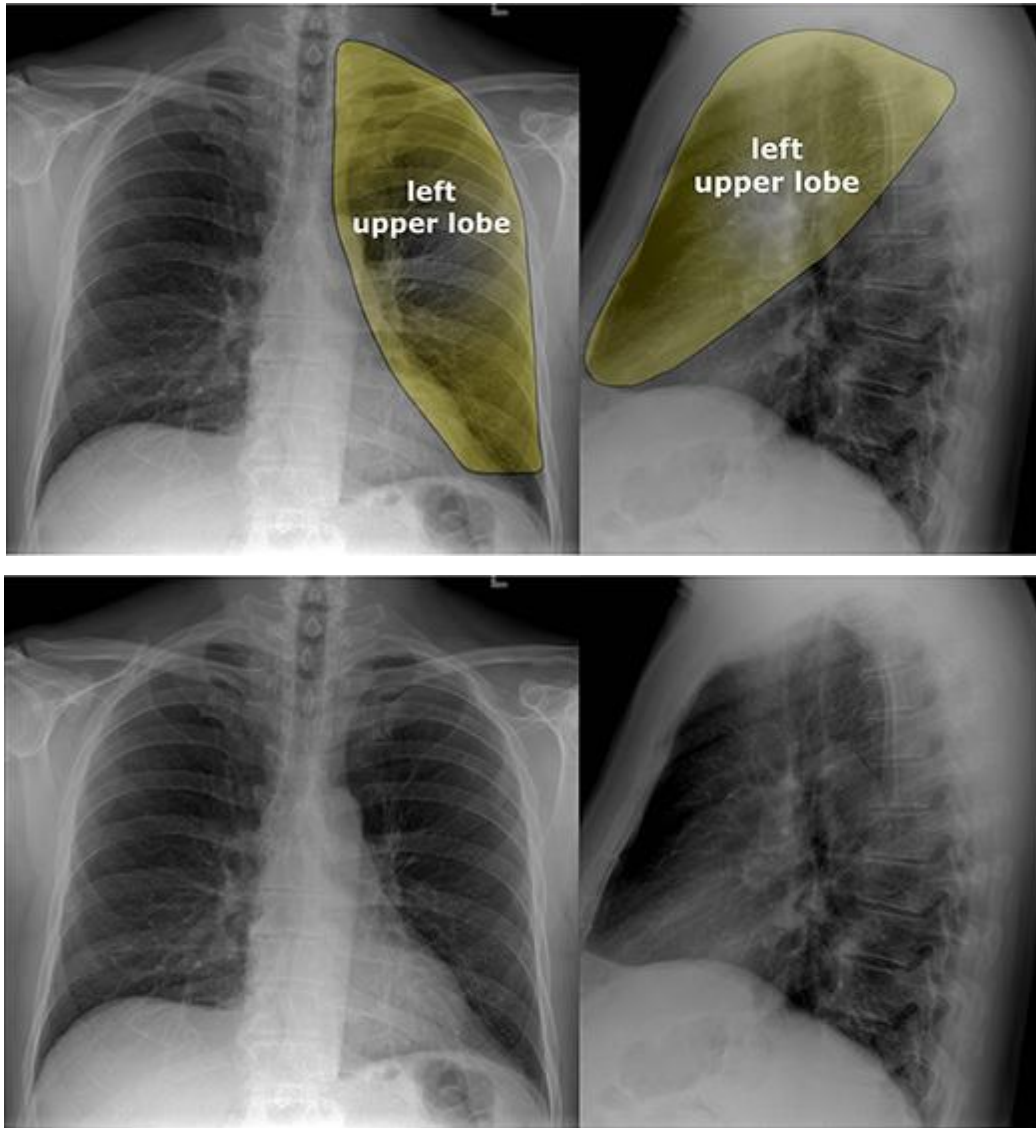
شکل ۱۱. شکاف عرضی در رادیوگرافی لترال قفسه سینه و رادیوگرافی قدامی خلفی قفسه سینه.

نکته : برای تشخیص شکاف های اصلی چپ و راست در تصویر جانبی: شکاف اصلی سمت چپ در همی دیافراگم سمت چپ به پایان می رسد. همی دیافراگم سمت چپ اغلب پایین است و ردیابی شکاف را آسان می کند. همچنین حباب هوا در معده را به عنوان نقطه مرجع همی دیافراگم سمت چپ در نظر بگیرید.

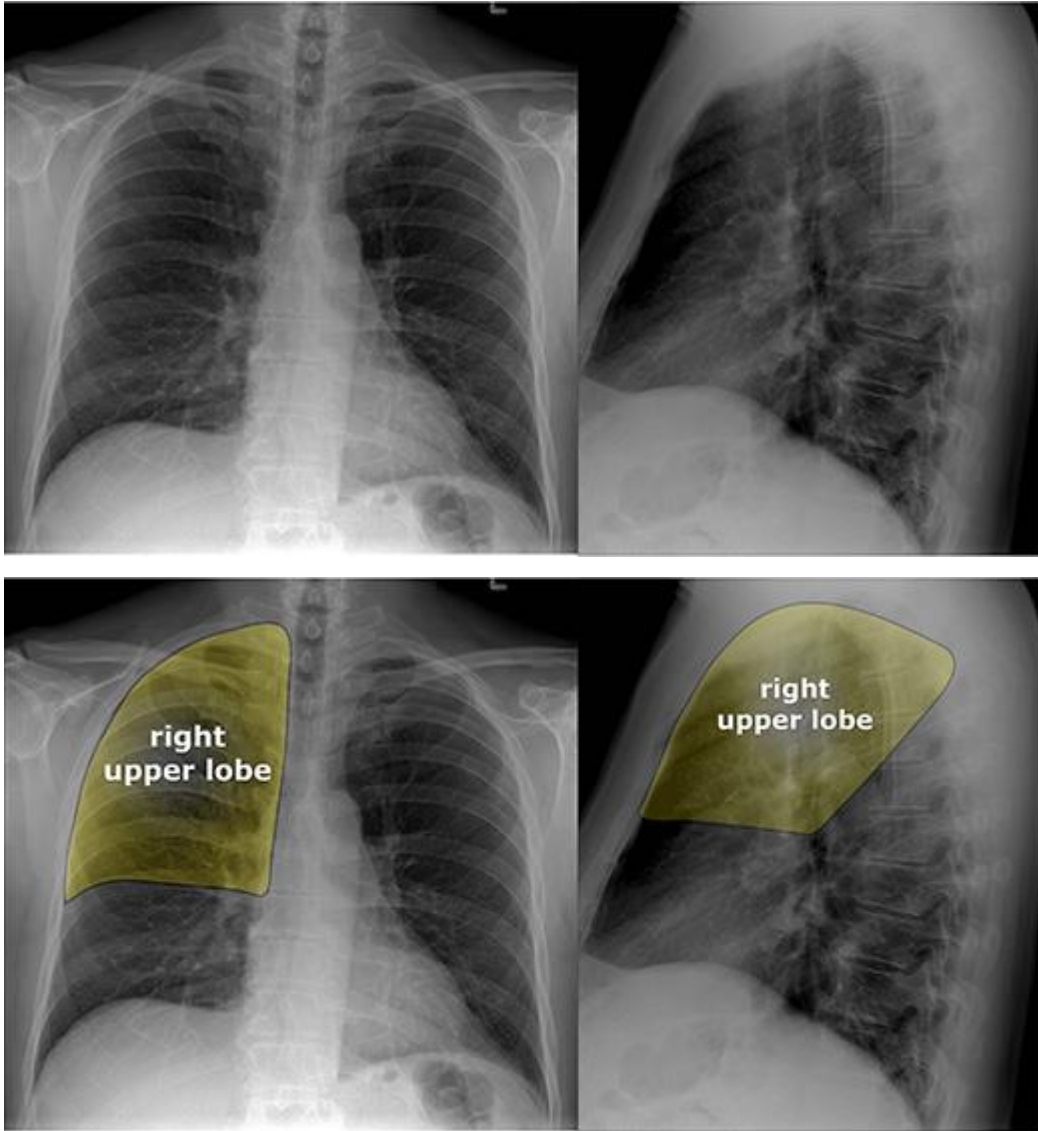
خلاصه ای از مرزهای ۵ لوب ریه در زیر آورده شده است.



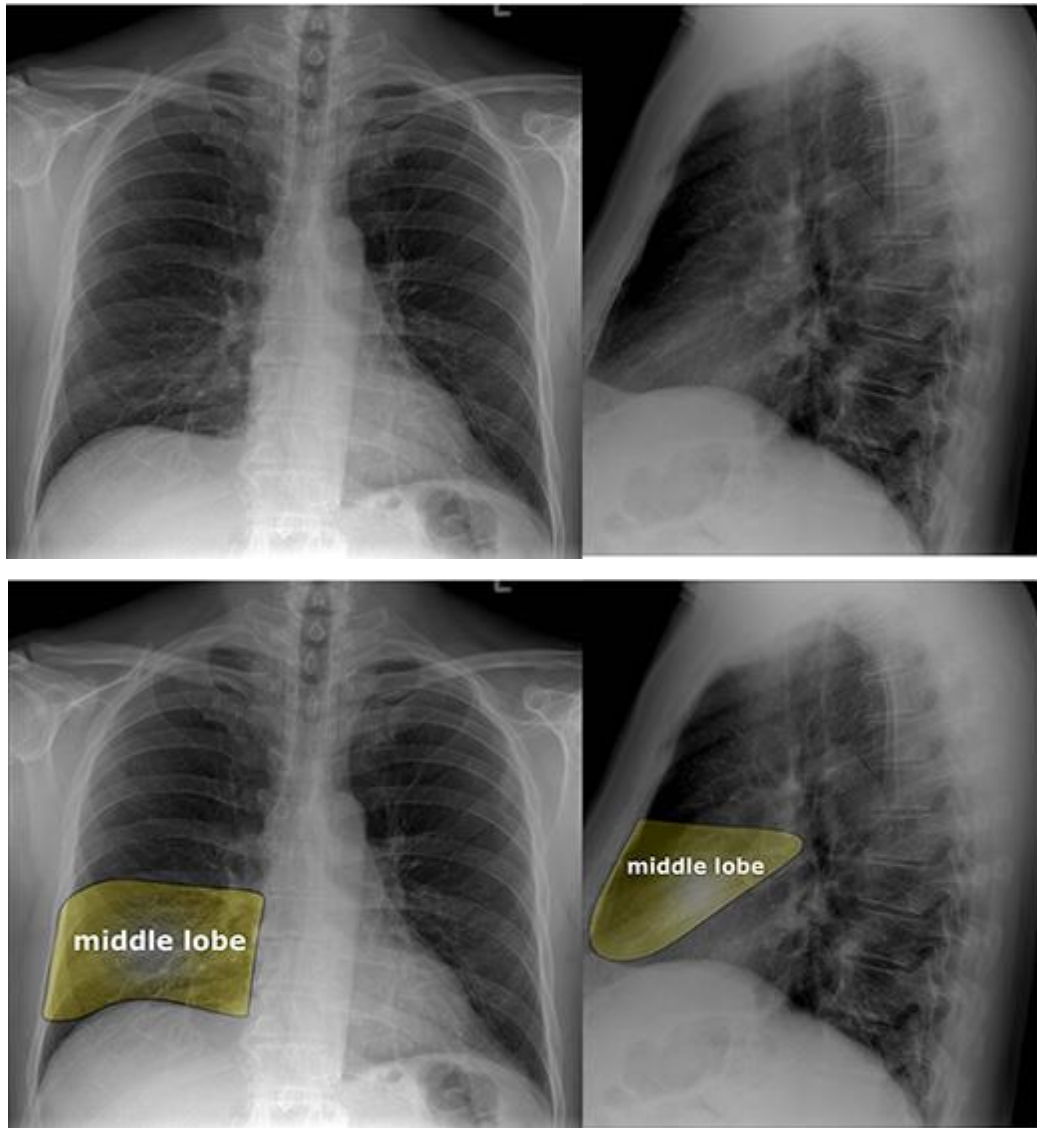
شکل ۱۲: لوب تحتانی چپ



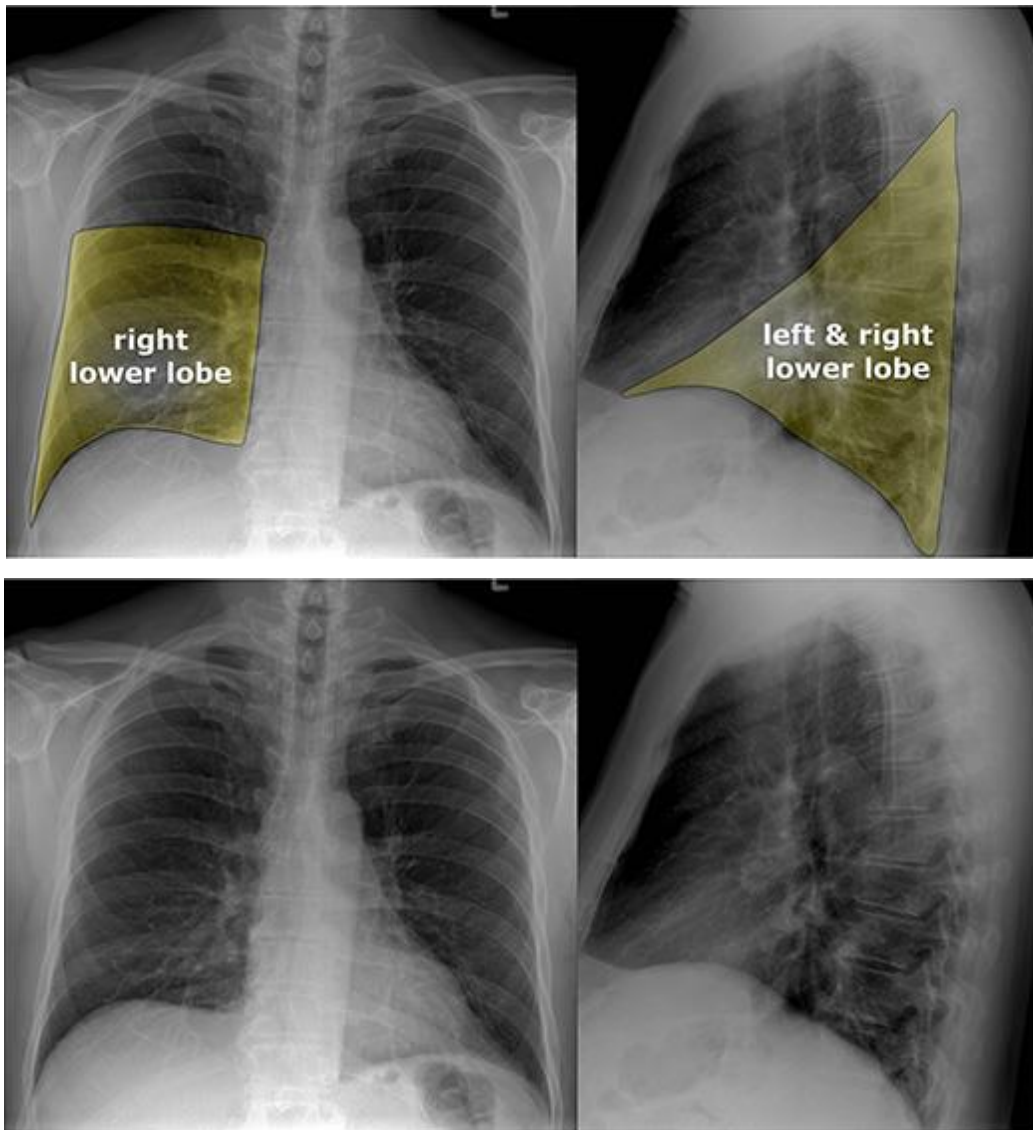
شکل ۱۳ : لوب فوقانی چپ



شکل ۱۴. لوب فوقانی چپ

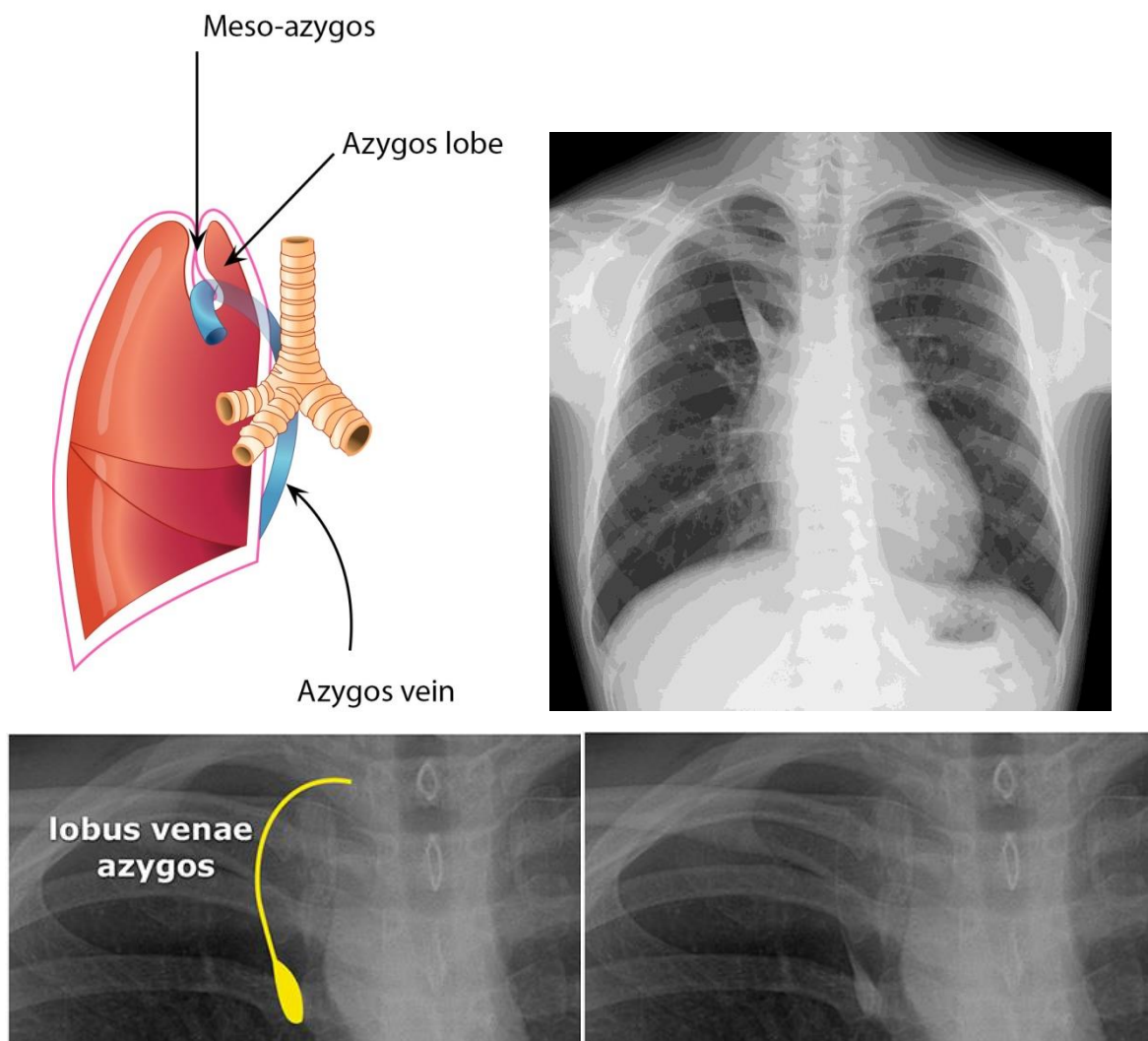


شکل ۱۵. لوب میانی



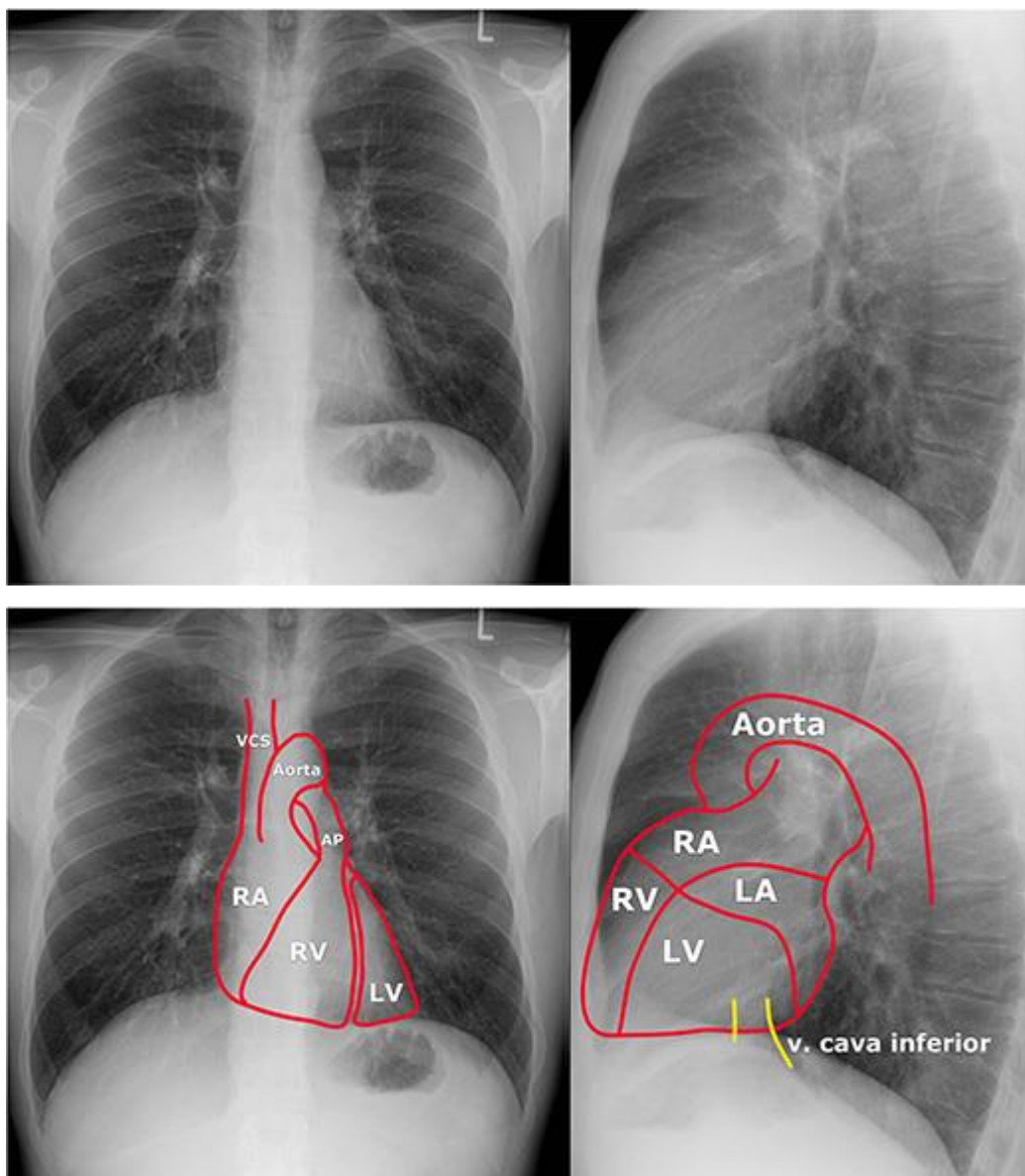
شکل ۱۶. لوب تحتانی راست.

حدود ۱٪ از افراد لوب ریه اضافی دارند. لوب آزیگوس توسط فیشر آزیگوس از لوب فوقانی راست جدا می شود. ورید آزیگوس به طور معمول در امتداد ستون فقرات به موازات مری قرار دارد. با این حال ، اگر لوب آزیگوس وجود داشته باشد ، ورید از قسمت فوقانی ریه راست عبور می کند (شکل ۹).



شکل ۱۷. تصویر شماتیک و رادیوگرافی نشان دهنده وجود لوب آزیگوس

قلب در خلف استرنوم قرار داشته و نوک آن به سمت چپ متمایل است. بطن چپ / دهلیز چپ خلفی تر از آنچه انتظار دارید قرار دارند (شکل ۱۰). در تصویر قدامی - خلفی، حاشیه دهلیز راست و بطن چپ قابل مشاهده است.

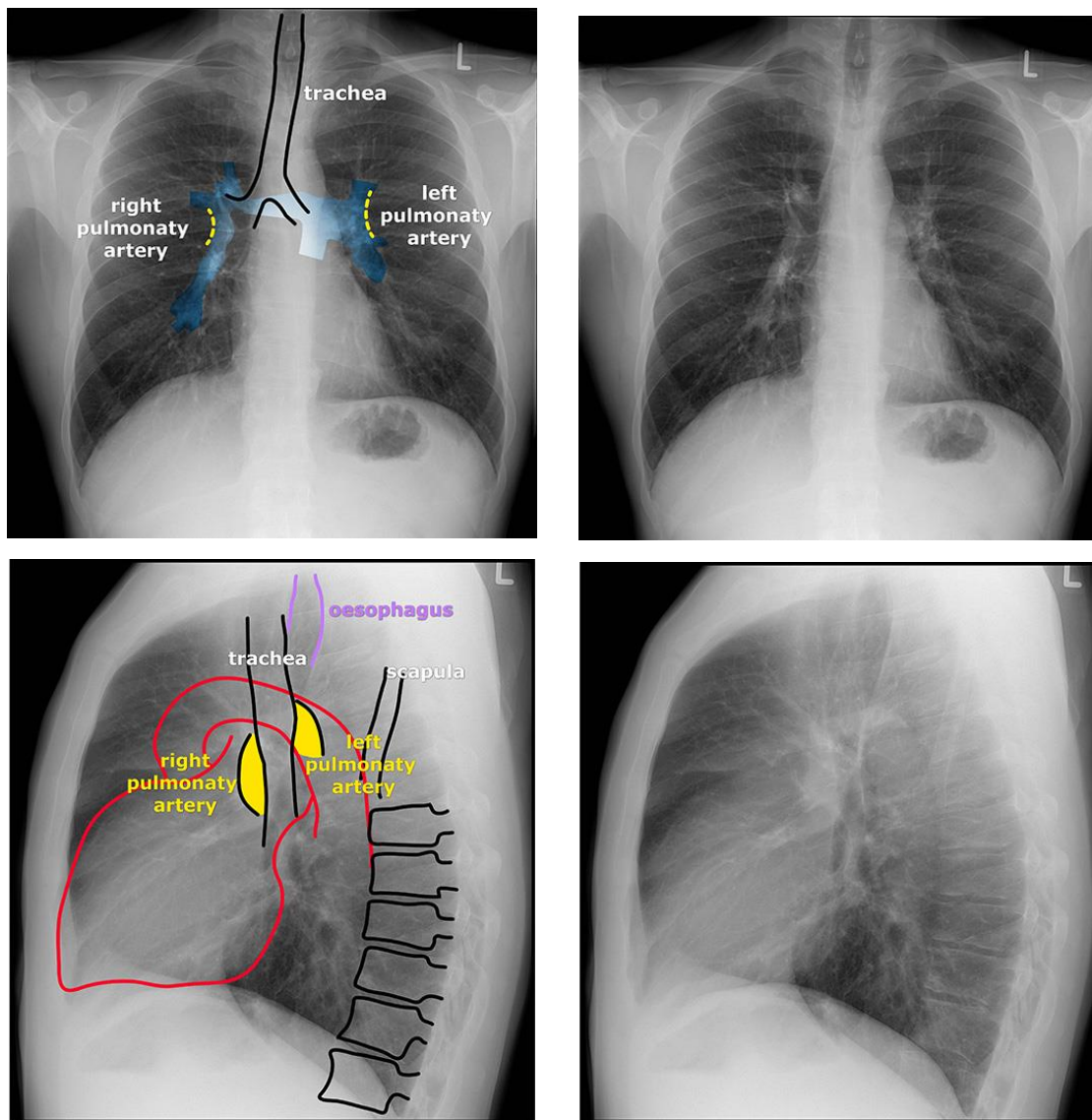


شکل ۱۸. موقعیت قلب = RA. دهلیز راست = RV بطن راست = LA دهلیز چپ = LV بطن چپ = VCS ورید اجوف فوقانی

ناف ریه عمدتاً توسط عروق ریوی ایجاد می شوند (شکل ۱۱). در بیش از ۹۰٪ افراد ، ناف سمت چپ بالاتر از سمت راست است. این بدین دلیل است که شریان ریوی سمت چپ از روی برونش اصلی چپ عبور کرده، در حالی که شریان ریوی راست از زیر برونش اصلی راست عبور می کند و در مدیاستن جدا می شود. در افراد دیگر ، ناف دو طرف هم سطح هستند.

توجه: موقعیت بالاتر ناف راست در مقابل ناف چپ معمولاً پاتولوژیک است (یا نتیجه تغییرات بعد از عمل)

در تصاویر لترال ، شریان ریوی قدامی راست را می توان قدام نای مشاهده کرد. شریان ریوی سمت چپ خلف نای واقع شده است.

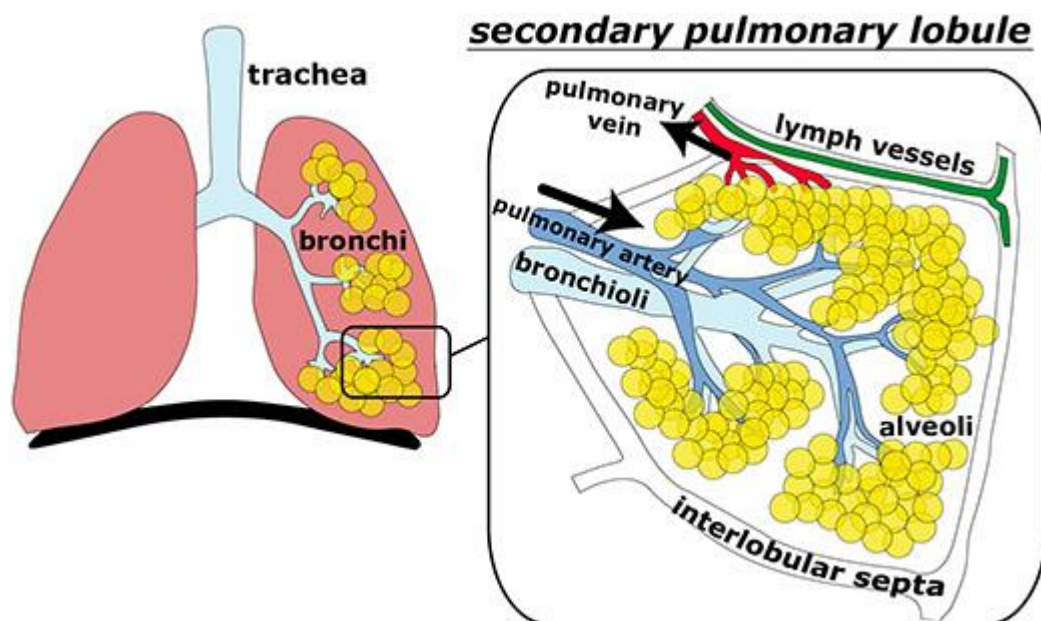


شکل ۱۹. آناتومی ناف ریه در رادیوگرافی AP قفسه سینه (a) و رادیوگرافی لترال قفسه سینه (b). توجه داشته باشید که در دو سمت چپ و راست شریان ریوی به وضوح مشخص شده است (به خطوط نقطه زرد مراجعه کنید).

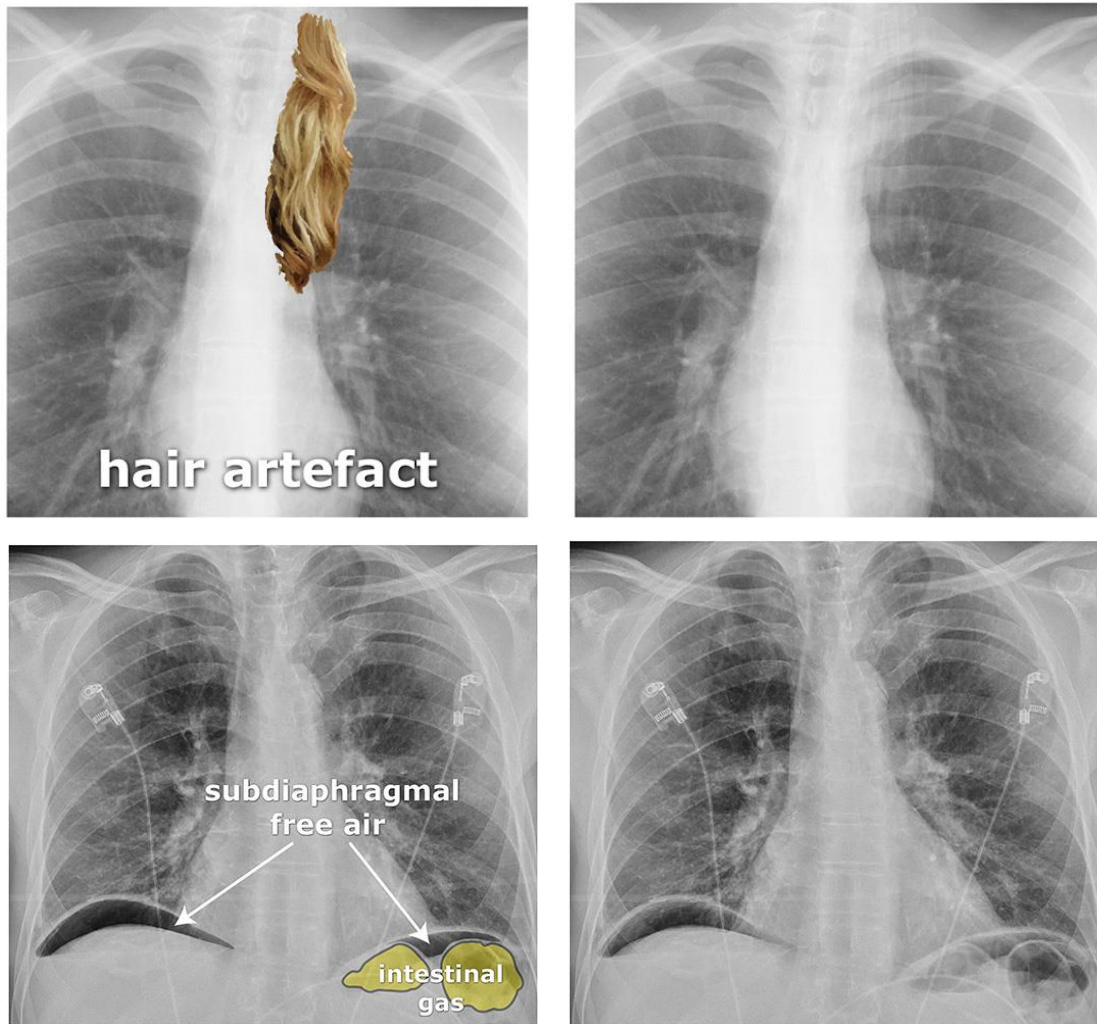
به طور خلاصه راه هوایی از مرکز تا محیط شامل: نای ، برونش اصلی ، برونشیول و آلئول است.

شریان ریوی حامل خون با اکسیژن کم از بطن راست سرچشمه می گیرد و همراه با برونشیول ها در کوچکترین واحد رادیولوژی ریوی خاتمه می یابد: لوبول ریوی ثانویه (۰.۵ - ۳.۰ سانتی متر) شامل آلئول هاست که محل تبادل گاز است (شکل ۲۰).

لوبول ریه ثانویه توسط یک دیواره نازک فیبری احاطه شده است: سپتوم های بین لوبول. در سپتوم بین لوبولار عروق ریوی (انتقال خون با اکسیژن بالا به دهلیز چپ) و عروق لنفاوی وجود دارد.



شکل ۲۰. لوبول ریه ثانویه.



شکل ۲۱. ناهنجاری های خارج ریوی. یک موی سر ممکن است مشابه پاتولوژی ریه به نظر برسد. (الف) هوای آزاد فراگیر زیر دیافراگمی در بیمار دچار سوراخ شدگی معده (ب).

چک لیست

- از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی قفسه سینه استفاده کرد.
- قبل از هر چیز نام و نام خانوادگی بیمار و تاریخ انجام رادیوگرافی را ارزیابی کنید.
 - ۱. تکنیک: تصویر چگونه گرفته شده است؟ AP ، PA. (چرخش ، دم کافی). آیا تمام قفسه سینه در تصویر گنجانده شده است؟
 - ۲. دانسیته های اضافی (در صورت وجود): موقعیت درن / CVL / لوله های نای / لوله معده؟
 - ۳. مدیاستن: آیا مدیاستن پهن شده است؟ (شامل پاتولوژی آئورت ، ضایعه اشغال کننده فضای مدیاستن / لنفادنوپاتی) . هوای آزاد؟ موقعیت نای / برونش ها و زاویه کارینا؟
 - ۴. ناف ریه: آیا لبه تیز دارد؟ خطوط با عروق قابل توضیح است؟ (به توده / لنفادنوپاتی فکر کنید)
 - ۵. ریه ها: تقارن علائم ریوی(عروق)؟ کاهش نرمال به سمت محیطی؟
 - ۶. قلب: آیا حاشیه های قلب مشخص هستند؟ آیا می توانید آن طرف قلب را ببینید؟ قلب بزرگ شده است؟
 - ۷. پلورا: ضخیم شدن پلور؟ پنوموتوراکس؟
 - ۸. زیر دیافراگم: هوای آزاد؟ (شکل ۱۳) پاتولوژی روده؟ فتق هیاتال؟
 - ۹. بافت های نرم: آمفییزم زیر جلدی؟ آیا ناهنجاری های پوستی ، پستان و سایر اعضای بدن وجود دارد؟ (شکل ۱۳)
 - ۱۰. استخوان: دنده ها سالم است؟ شکستگی مهره ای؟ ضایعات استخوانی؟

نکات اضافی:

- تمام آزمون های قبلی را مرور کنید. به ویژه در شرایطی تفسیر پیچیده ممکن است توضیح قابل توجهی ارائه دهد. همیشه این سوال را از خود بپرسید: چه چیزی تغییر کرده است؟ ('اختلاف ها را پیدا کنید)
- اگر تردید دارید که دانسیته واقعی است یا در اثر روی هم قرار گرفتن ساختارهای متعدد (فیزیولوژیکی) ایجاد شده است ، جهت دیگر را بررسی کنید. اگر دانسیته هم در تصویر قدام خلفی و هم در تصویر لترال قابل مشاهده باشد ، به احتمال زیاد این یک یافته واقعی است.
- توجه داشته باشید که اگر ناهنجاری تصویربرداری شده بزرگ باشد ، افراد تمایل دارند دیگر جستجو نکنند. اگر ارزیابی شما غیر سیستماتیک باشد ، به احتمال زیاد ناهنجاری های دیگر را از دست خواهید داد (این پدیده توسط برخی "سندرم شادی فوری" instant happiness syndrome نامیده می شود).
- ارزیابی رادیوگرافی قفسه سینه را دست کم نگیرید. ناهنجاری ها غالباً واضح نیستند و می توانند بسیار ظریف باشند. سعی کنید تا آنجا که ممکن است آزمایش های رادیوگرافی قفسه سینه را در حرفه پزشکی خود ببینید ، زیرا چارچوب ارجاع شما ارزش آن را دارد که آن را ارزیابی کنید.

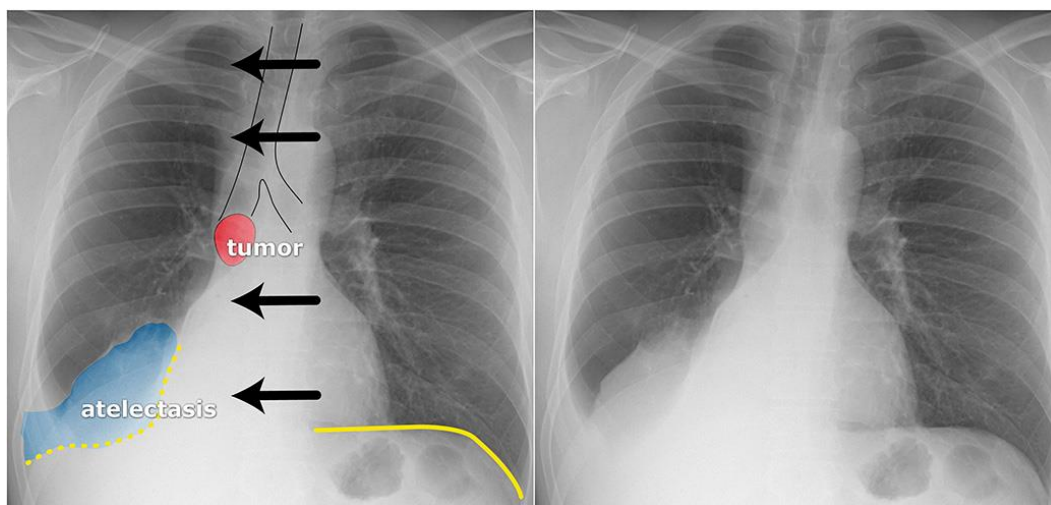
پاتولوژی

آتلکتازی

در آتلکتازی، بافت ریه حجم خود را از دست می دهد. لوب های ریه توسط شکاف ها از هم جدا می شوند. هنگامی که لوب ریه دچار آتلکتازی می شود، شکاف بین لوب ریه مورد نظر جابه جا می گردد. بافت ریوی جمع شده، مانند یک بادکنک خالی شده هوای خود را از دست داده و روی هم می خوابد.

این "بالون خالی" باعث می شود عروق ریوی و برونش های این ناحیه به هم نزدیک شوند و اصطلاحاً "ازدحام" نامیده می شود. این امر اغلب منجر به افزایش دانسیته می شود. بافت ریه اطراف سعی می کند فضای خالی را پر کرده و باعث تورم بیش از حد شود، سایر شواهد آتلکتازی شامل جابجایی ساختارهای اطراف مانند کلیپس جراحی، ناهنجاری های ریوی، نای و مدیاستن است. همچنین ممکن است دنده ها به هم نزدیک شوند.

علل مختلف آتلکتازی: تومور / جسم خارجی / مخاط (آتلکتازی پس از انسداد)، لوبکتومی (آتلکتازی بعد از عمل)، مایع پلور (آتلکتاز فشاری)، تروما / اختلال عصبی عضلانی / عفونت.



شکل ۲۲. آتلکتازی لوب تحتانی راست. افزایش حجم کل ریه چپ با جابجایی مدیاستینوم و نای به سمت راست (به پیکان های سیاه توجه کنید). این به دنبال بسته شدن برونش میانی سمت راست با تومور داخل برونش است (بافت شناسی: کارسینوئید).

به طور خلاصه: جابجایی شکاف ها به شدت آتلکتازی را نشان می دهد. سایر نشانه ها عبارتند از: افزایش دانسیته بافت ریه

مهم: آتلکتازی به خودی خود بیماری نیست ، بلکه باید به عنوان تظاهر بیماری زمینه ای ریه در نظر گرفته شود.

تظاهر رادیولوژیک آتلکتازی لوب های مختلف

آتلکتازی لوبار یا کلاپس لوبار یک یافته مهم در رادیوگرافی قفسه سینه است و تشخیص افتراقی محدودی دارد.

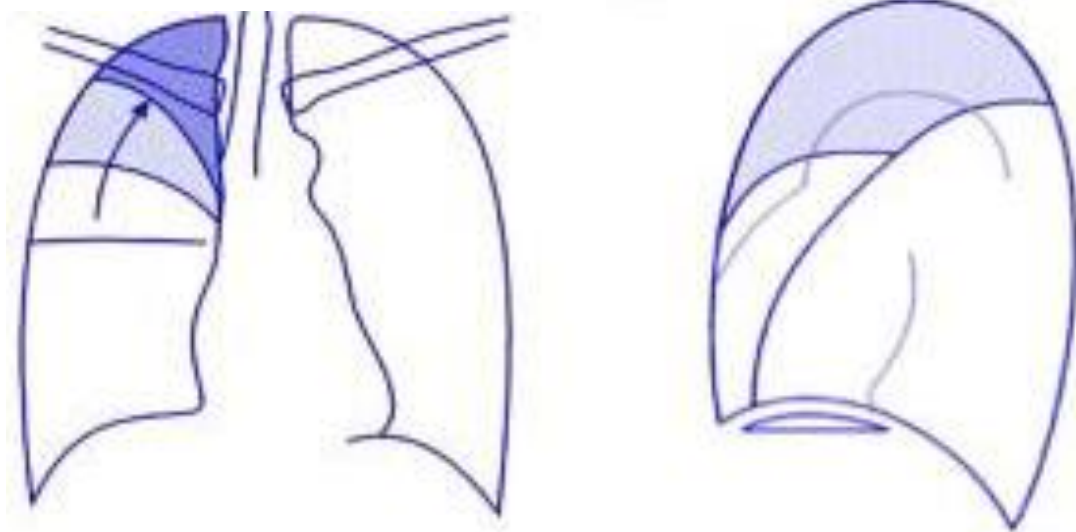
شایع ترین علل آتلکتازی عبارتند از:

- کارسینوم برونش در افراد سیگاری
- پلاگ موکوس در بیماران تحت تهویه مکانیکی یا آسماتیک
- لوله تراشه نامناسب
- جسم خارجی در کودکان

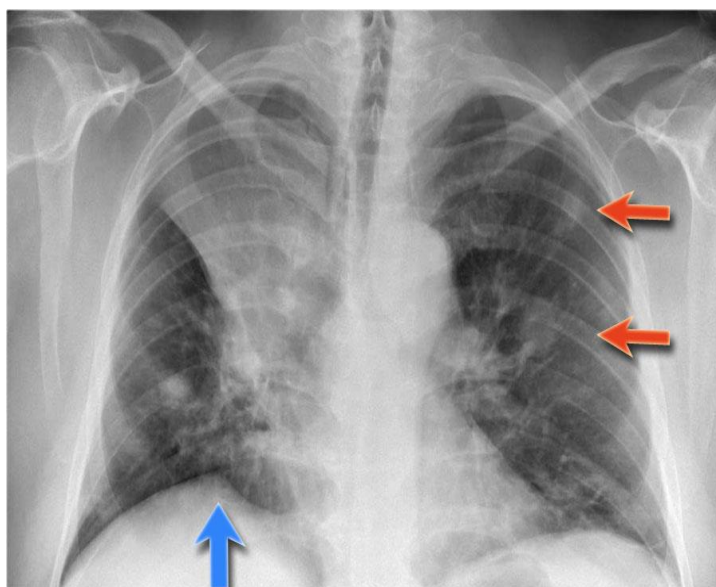
آتلکتازی لوب فوقانی راست

یافته ها

- دانسیته مثلثی شکل در قله ریه راست
- ناف ریه راست به سمت بالا جا به جا می شود
- محو شدن فضای رترو استرونال (در تصویر لترال)
- Golden S sign یا reverse S shape



شکل ۲۳. تصویر شماتیک آتلکتازی لوب فوقانی راست



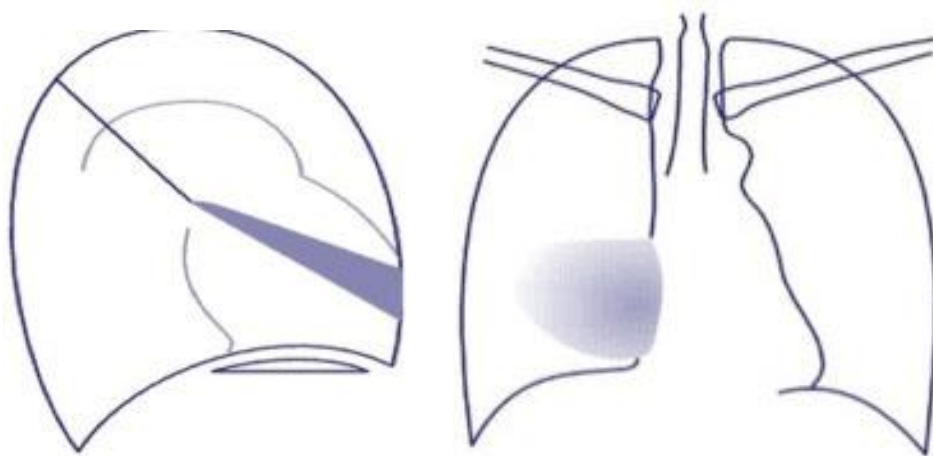
شکل ۲۴. رادیوگرافی قفسه سینه آتلکتازی لوب فوقانی راست را نشان می دهد. یک یافته رایج در آتلکتازی لوب فوقانی راست، "خیمه زدن"^۸ دیافراگم (فلش آبی) است. این بیمار یک کارسینوم ریه با متاستاز در هر دو ریه (فلش قرمز) داشت.

^۸ حالت برجستگی خیمه/چادر

آتلکتازی لوب میانی راست

- محو شدن حاشیه سمت راست قلب (silhouette sign)
- دانسیته مثلثی شکل در نمای لترال در نتیجه کلاپس لوب میانی
- معمولاً آتلکتازی لوب میانی راست منجر به بالا رفتن قابل توجه دیافراگم راست نمی شود.

Pectus excavatum می تواند آتلکتازی لوب میانی را در نمای PA تقلید کند، اما نمای لترال باید این مشکل را حل کند.



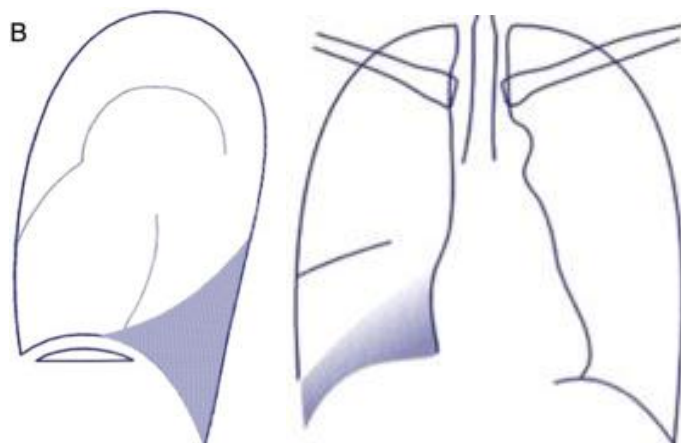
شکل ۲۵. تصویر شماتیک آتلکتازی لوب میانی راست



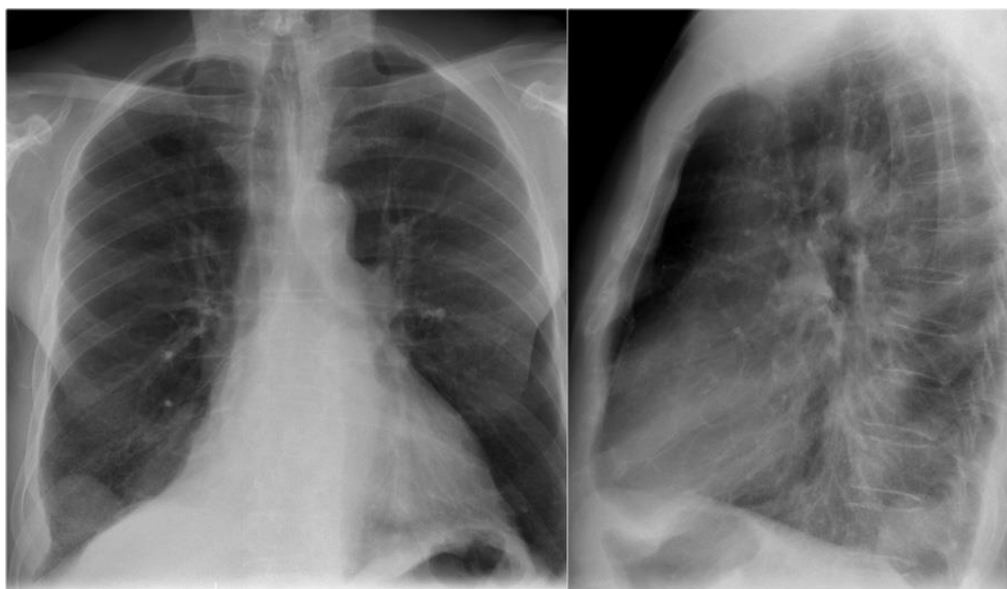
شکل ۲۶. در تصویر PA حاشیه راست قلب محو شده است. در تصویر لترال یک دانسیته مثلثی شکل نشان دهنده لوب میانی کلاپس شده است.

آتلتکنازی لوب تحتانی راست

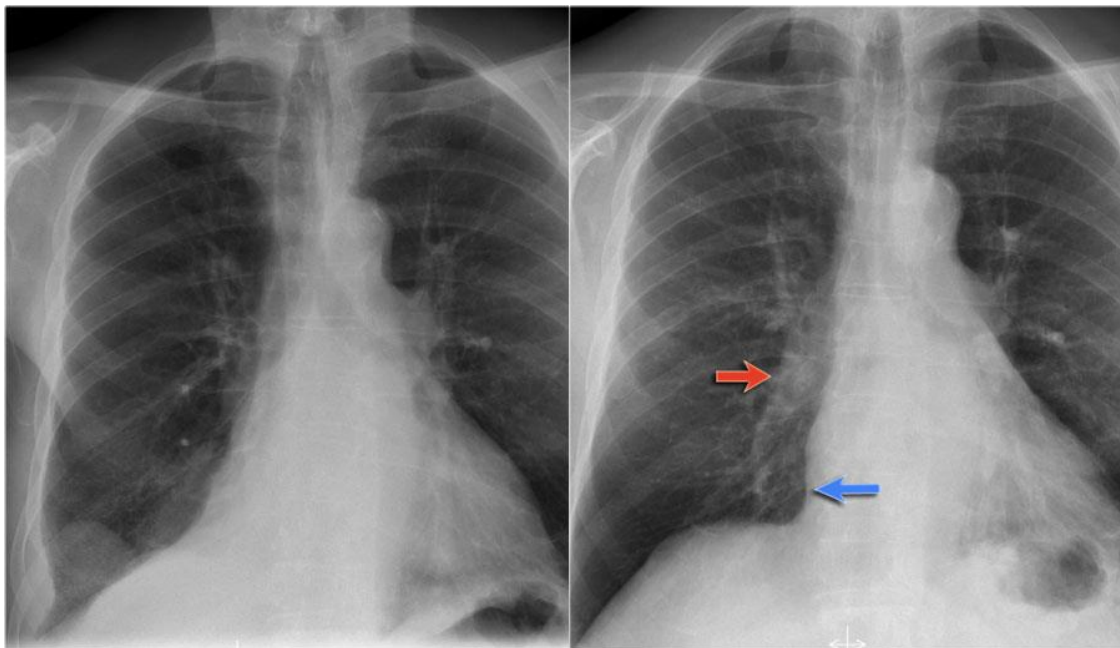
- محو شدن همی دیافراگم راست
- محو شدن شریان بین لوبی راست
- افزایش دانسیته ناحیه تحتانی ریه راست



شکل ۲۷. تصویر شماتیک آتلتکنازی لوب تحتانی چپ



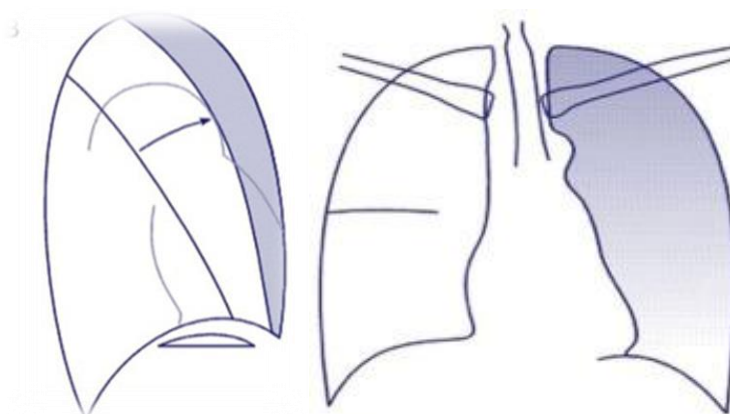
شکل ۲۸. شریان بین لوبی راست قابل مشاهده نیست، زیرا توسط ریه هوا دار احاطه نشده است، بلکه توسط لوب تحتانی کلاپس شده، که مجاور دهلیز راست است، احاطه شده است.



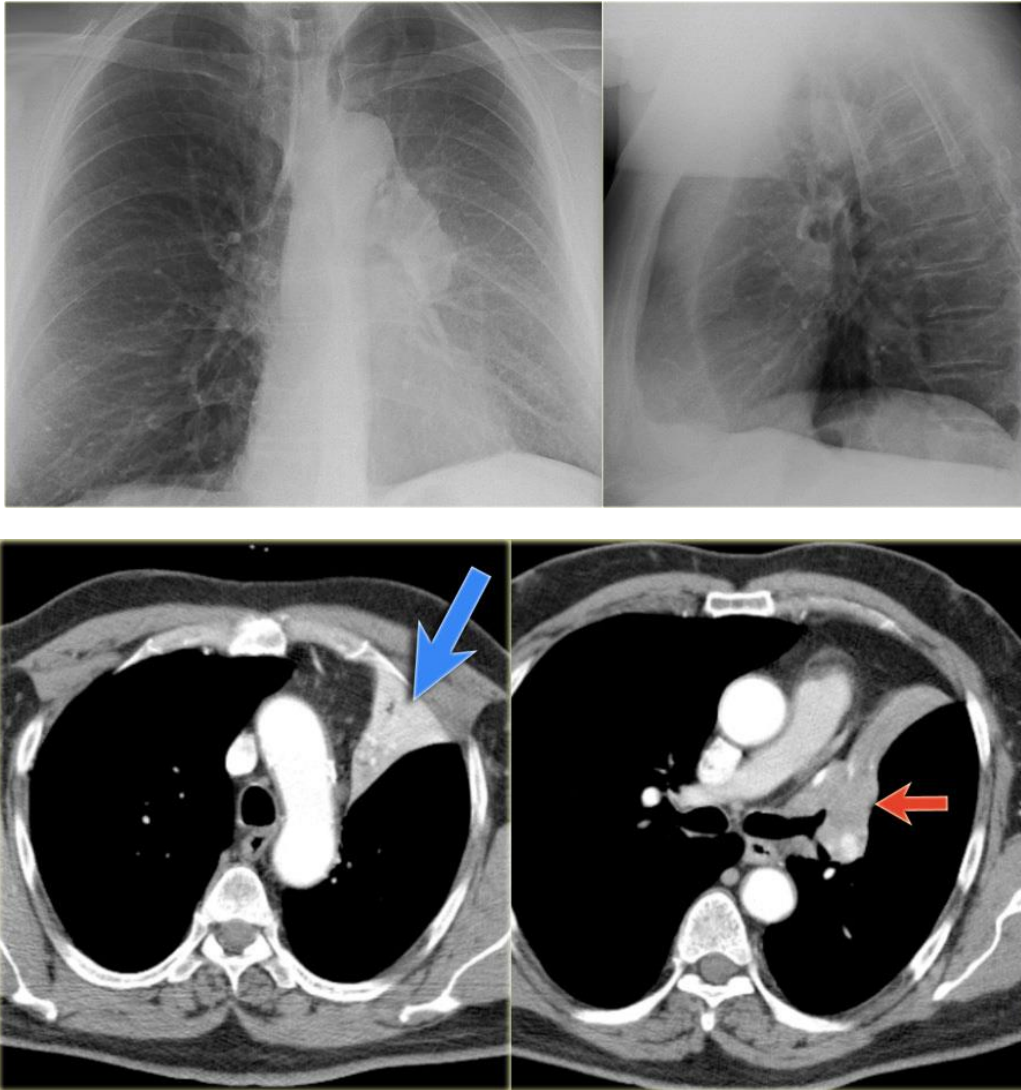
شکل ۲۹. در رادیوگرافی بعدی قفسه سینه، آتلکتازی برطرف شده است. ما فرض می کنیم که آتلکتازی در نتیجه تهویه ضعیف پس از سانحه با مسدود شدن موکوس بود. به ظاهر شدن مجدد شریان بین لویی راست (فلش قرمز) و حاشیه طبیعی راست قلب (فلش آبی) توجه کنید.

آتلکتازی لوب فوقانی چپ

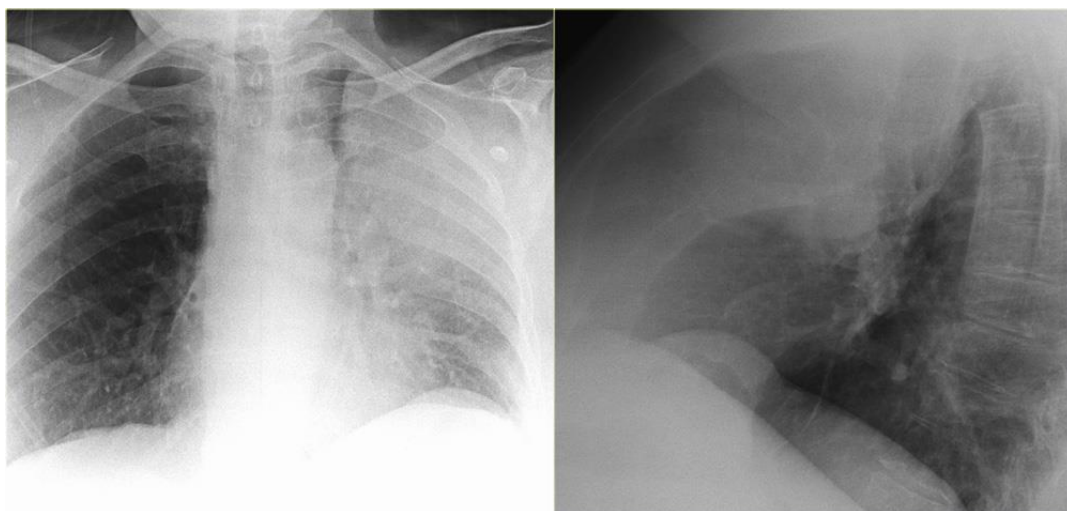
- کاهش حجم ریه با بالا رفتن دیافراگم سمت چپ
- وجود دانسیته محو در سرتاسر ریه چپ
- در تصویر لترال دانسیته نواری شکل در فضای رترواسترنال، که لوب فوقانی چپ کلاپس شده است
- ناف چپ غیر طبیعی، یعنی توده انسدادی احتمالی

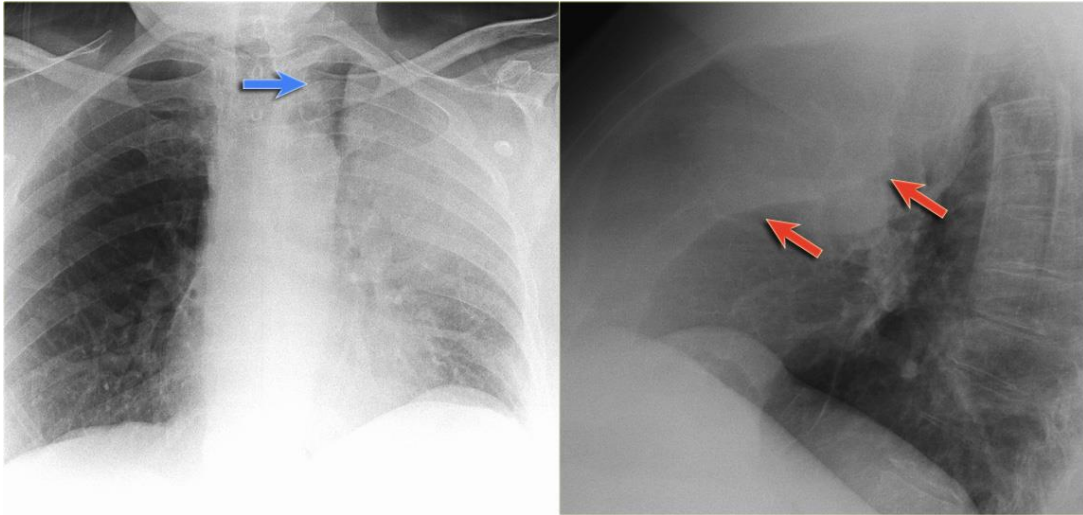


شکل ۳۰. تصویر شماتیک آتلکتازی لوب فوقانی چپ



شکل ۳۱. یک آتلکتازی در لوب فوقانی چپ وجود دارد. در تصویر لترال یک نوار با دانسیته بالای ظریف در پشت جناغ وجود دارد. این لوب فوقانی کلاپس شده است. در تصویر سی تی اسکن لوب کلاپس شده مشاهده می شود.

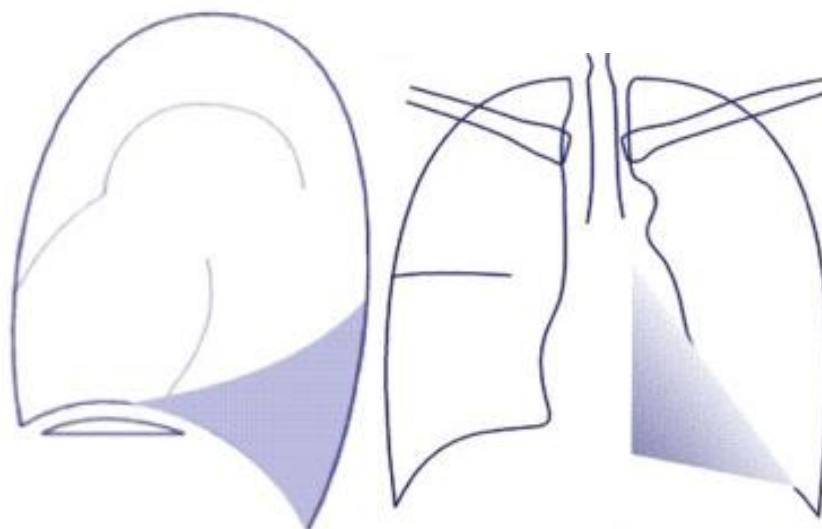




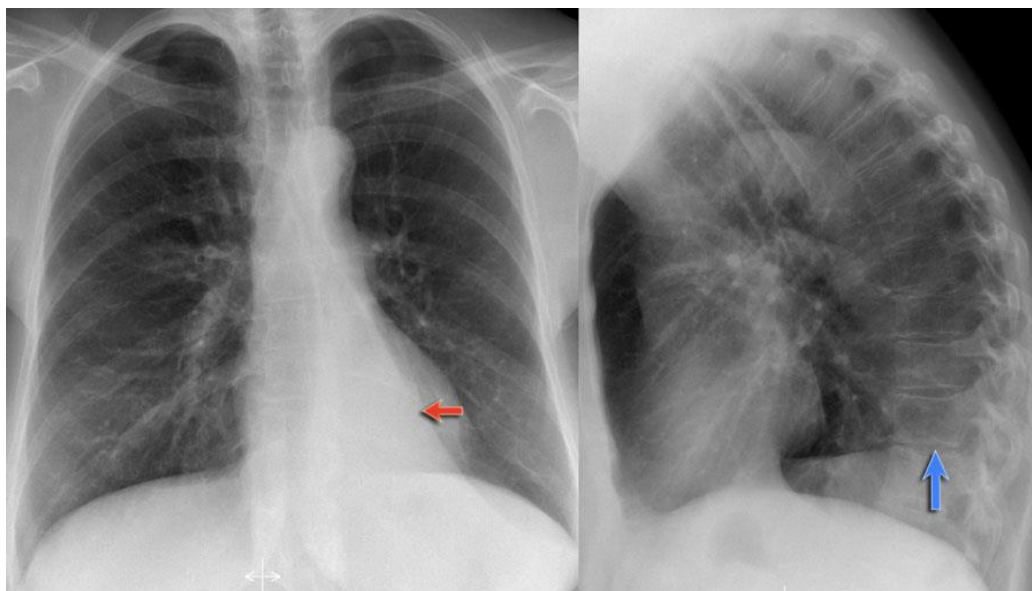
شکل ۳۲. ما انتظار نداریم که ناحیه اپیکال تا این حد تیره باشد، اما در واقع این امر ناشی از پر هوایی بیش از حد لوب تحتانی است که باعث می شود بخش فوقانی تا ناحیه اپیکال گسترش یابد شود. به این علامت luft sichel می گویند. Luft sichel به معنی داسی از هوا (فلش آبی) است. در تصویر لترال دانسیته پشی استرنوم که لوب کلاپس شده است مشاهده می شود.

آتلتکازی لوب تحتانی چپ

- یک دانسیته مثلثی در پشت سایه قلب (retrocardiac sail sign)
- flat waist sign: صاف شدن کناره چپ قلب



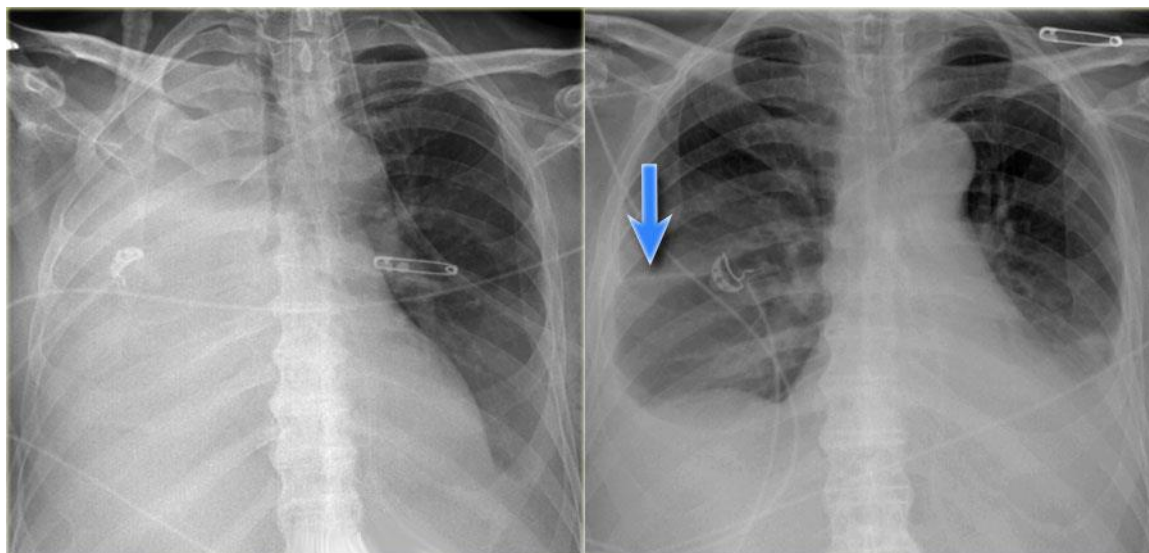
شکل ۳۳. تصویر شماتیک آتلتکازی لوب تحتانی چپ



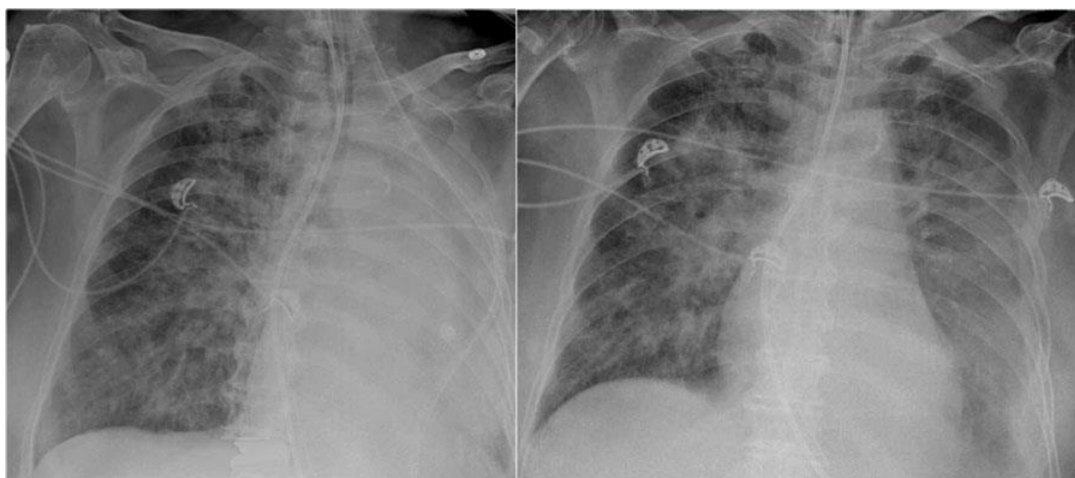
شکل ۳۴. ما نمی توانیم عروق لوب پایینی را ببینیم، زیرا آنها توسط لوب کلاپس شده احاطه شده اند. به طور معمول وقتی ستون فقرات قفسه سینه را از بالا به پایین دنبال می کنید، ناحیه تحتانی تیره می شود. در اینجا ما برعکس (فلش آبی) داریم.

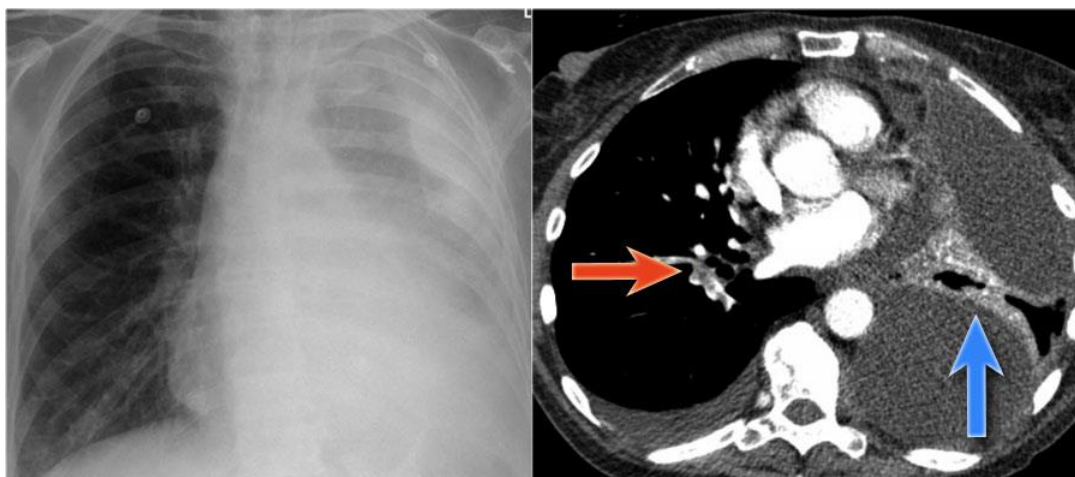
آتلتکازی کامل

یکی از علل شایع آتلتکازی کامل ریه، لوله تهویه ای است که بیش از حد پایین قرار گرفته و در نتیجه یکی از برونش های اصلی را مسدود می کند. در این وضعیت ریه یک طرف به طور کامل کلاپس شده احشا شکمی به قفسه سینه جا به جا می شوند و مدیاستن به همان سمت جا به جا میشود. با دانسیته سفید مشاهده می شود.



شکل ۳۵. رادیوگرافی قفسه سینه آتلتکازی کامل ریه راست را به دلیل مسدود شدن موکوس نشان می دهد. به جابجایی مدیاستن به سمت راست توجه کنید. هوا دار شدن مجدد روی رادیوگرافی پس از درمان با کاتتر ساکشن. مدیاستن موقعیت طبیعی خود را باز یافته است. این تصاویر مربوط به یک بیمار است که برونکوپنومونی گسترده داشت و تحت تهویه بود. در حین پیگیری، سفیدی در سمت چپ دیده شد. این به دلیل یک پلاگ مخاطی بزرگ بود. پس از مکش پلاگ موکوس، ریه چپ مجدداً هوادهی شد.





شکل ۳۶. رادیوگرافی قفسه سینه تقریباً کدورت کامل همی توراکس چپ را نشان می دهد. این بیمار مبتلا به کارسینوماتوز پلوریتیک شناخته شده بود. ریه چپ تقریباً به طور کامل توسط مایع جنب فشرده می شود. برخلاف اکثر موارد فوق که در اثر انسداد ایجاد شده اند، در این مورد آتلکتازی در نتیجه فشرده سازی است. فشرده سازی ریه توسط مجموعه مایع لوکول شده به بهترین وجه در تصویر CT (فلش آبی) دیده می شود. سی تی اسکن انجام شد، زیرا بیمار مشکوک به آمبولی ریه (فلش قرمز) بود.

پنومونی

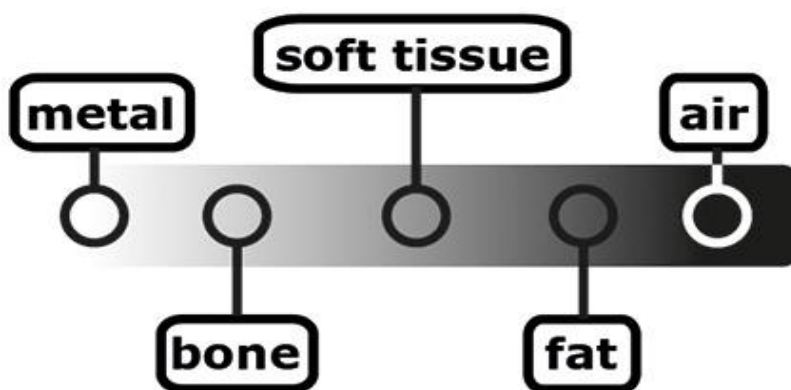
پنومونی یک اصطلاح کلی است که به عنوان عفونت در ریه تعریف می شود. این به دلیل موادی است که معمولاً چرکی بوده و آلوئول ها را پر می کند. پنومونی^۹ برخلاف پنومونیت^{۱۰} بوده که التهاب بافت بینابینی ریوی است. شایان ذکر است، برخی از بیماری های بینابینی ریه^{۱۱} به جای پنومونی، در نظر گرفته می شوند. اصطلاح کانسالیدیشن اغلب به اشتباه به عنوان مترادف برای پنومونی استفاده می شود.

اصطلاحات:

- کانسالیدیشن = یک اصطلاح توصیفی برای آلوئول های پر از هوا با مایعات ، خون ، چرک ، مخاط ، ادم یا ماده دیگری جایگزین می شوند. بنابراین یک بیماری نیست.
- پنومونی (عفونت ریه) = عفونت آلوئول ها (هوا جایگزین چرک می شود) ، بنابراین تظاهر آن کانسالیدیشن است.

علامت شبیح^{۱۲}

حاشیه های آناتومیکی به دلیل تفاوت در تضعیف اشعه ایکس در رادیوگرافی قابل مشاهده است. درجه تضعیف، دانسیته را تعیین می کند. به عنوان مثال، ظرفیت تضعیف استخوان بالاتر از چربی است و بنابراین دانسیته بالاتری خواهد داشت (شکل ۱۵ را ببینید).



شکل ۳۷. دانسیته های مختلف در رادیوگرافی

حاشیه های قلب اشعه ایکس را بیشتر از ریه ها جذب می کند. این باعث ایجاد لبه آناتومیکی قلب می شود. اگر دو ساختار دانسیته یکسانی داشته باشند ، تشخیص آنها دشوار خواهد بود. مثال: در ادم ریه (نتیجه:

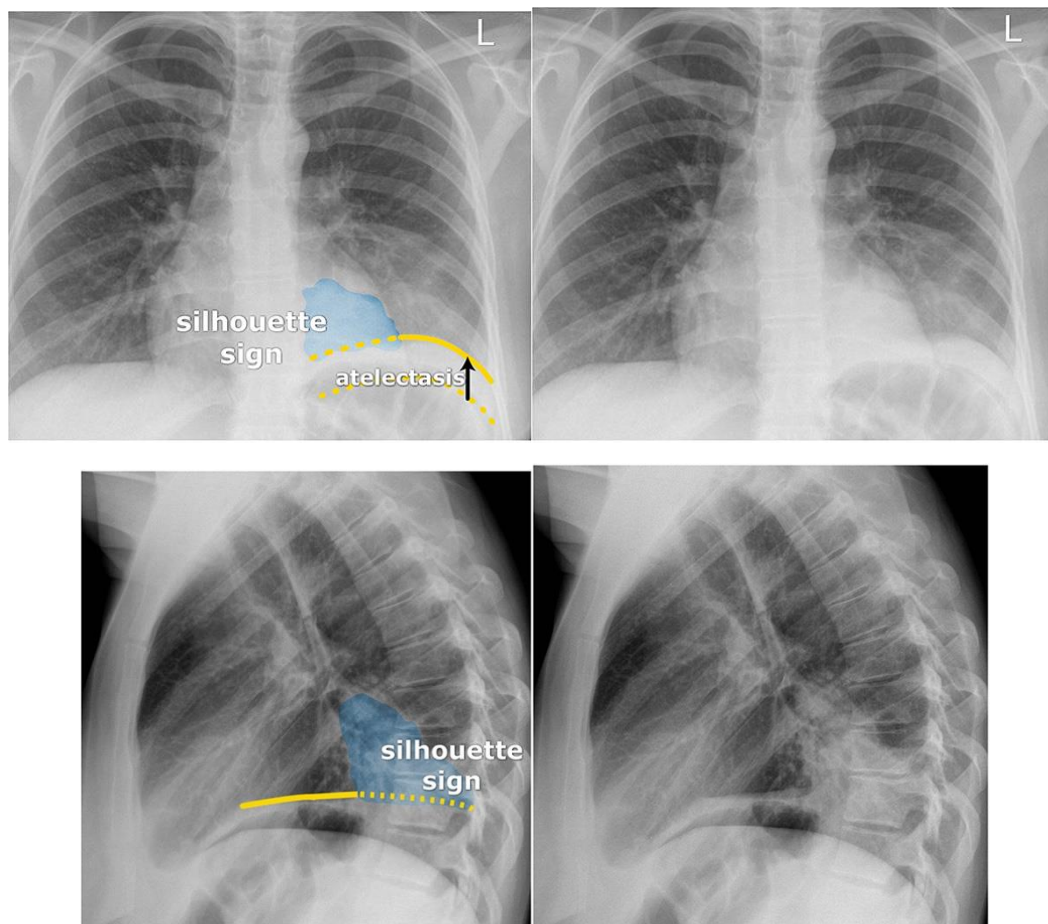
^۹ Pneumonia

^{۱۰} pneumonitis

^{۱۱} interstitial lung diseases

^{۱۲} Silhouette sign

افزایش جذب اشعه X در ریه ها)، حاشیه قلب / دیافراگم به دلیل عدم تفاوت در دانسیته، به راحتی قابل تشخیص نیست. این پدیده ی دیده نشدن خط حاشیه ها در رادیوگرافی، به عنوان علامت شبیح نامیده می شود (شکل ۱۶).



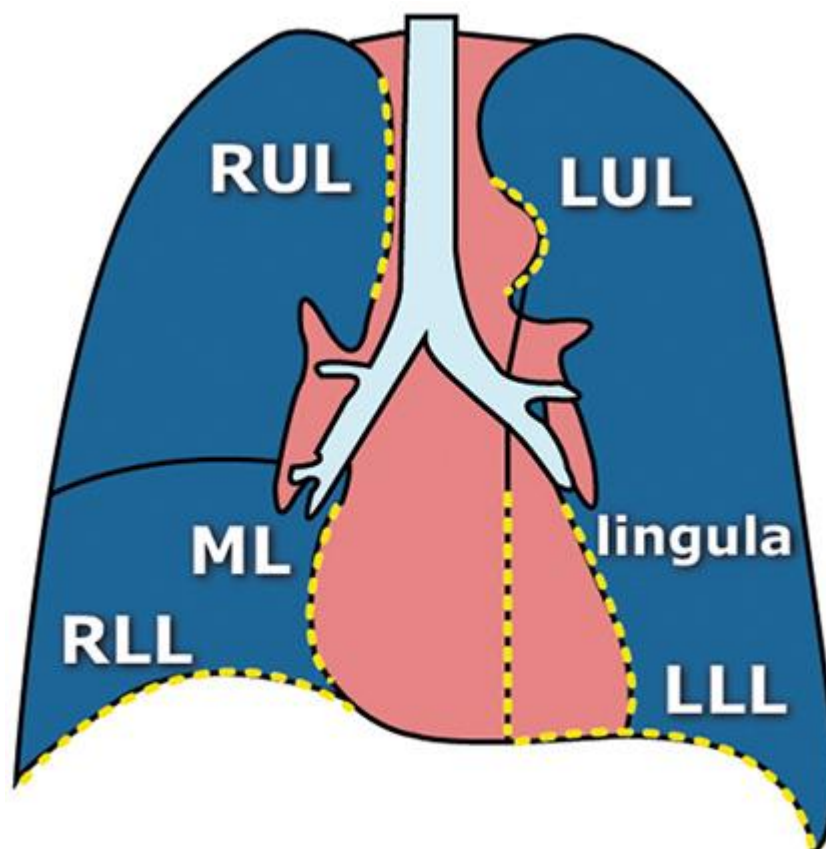
شکل ۳۸. کانسالیدیشن خلف قلب در لوب تحتانی سمت چپ. قسمت داخلی همی دیافراگم سمت چپ دیگر به وضوح مشخص نیست (علامت شبیح). کانسالیدیشن همچنین باعث کاهش حجم می شود. همی دیافراگم سمت چپ به سمت بالا جابجا شده است.

علامت شبیح ممکن است در مکان های مختلفی رخ دهد. هر مکان به خودی خود با پاتولوژی خاص یک لوب ریه همراه است.

خلاصه لوب های ریه + محل علامت شبیح :

- لوب تحتانی چپ: همی دیافراگم چپ + آئورت نزولی
- لوب فوقانی سمت چپ: قوس آئورت

- لینگولا: حاشیه چپ قلب
- لوب تحتانی راست: همی دیافراگم راست
- لوب میانی: حاشیه راست قلب
- لوب فوقانی راست: جدار نای راست



شکل ۳۹. محل علامت Silhouette (خطوط نقطه زرد) در لوب های مختلف ریه = RUL. لوب فوقانی راست ، ML= لوب میانی ، RLL= لوب تحتانی راست ، LUL= لوب فوقانی چپ ، LLL= لوب تحتانی چپ.

۱۳ برونکوگرام هوایی

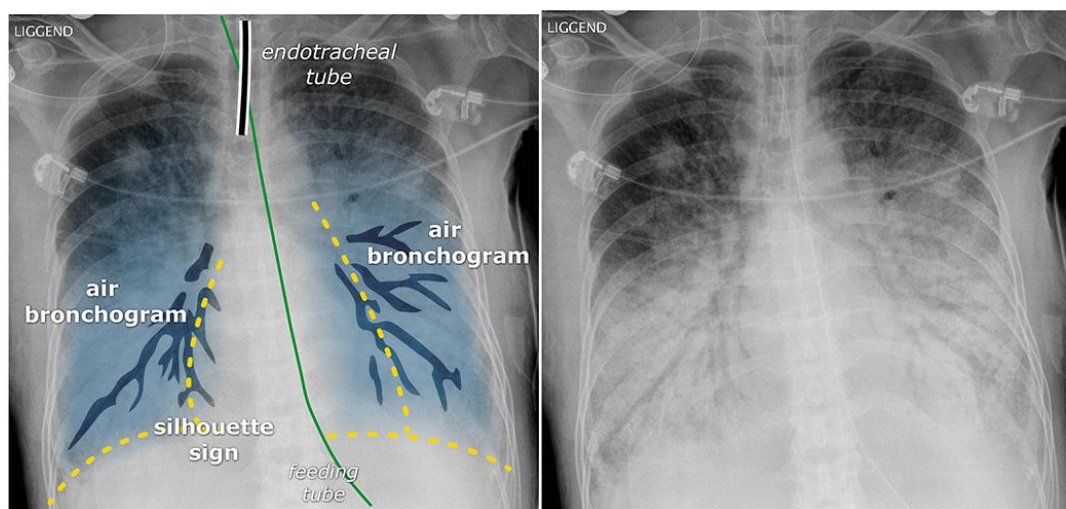
نای و دو برونش اصلی به دلیل تفاوت در ظرفیت جذب هوا و چربی مدیاستنال ، در رادیوگرافی قفسه سینه به وضوح قابل مشاهده است. با حرکت به سمت محیط ، برونش های پر از هوا دیواره های نازکی دارند و توسط آلوئول های پر از هوا احاطه شده اند. نتیجه این است که برونش های محیطی در رادیوگرافی قفسه سینه قابل مشاهده نیستند (نشانه شبج!). خطوط قابل مشاهده در رادیوگرافی قفسه سینه ، عروق هستند. این ساختارهای پر از مایع به خوبی با هوای اطراف متمایز می شوند.

^{۱۳} Air bronchogram

خلاصه: در رادیوگرافی قفسه سینه طبیعی، مرزهای آناتومیک برونش های محیطی دیده نمی شوند.

با این حال، به دلیل تغییرات پاتولوژیک، گاهی می توان برونش ها را تشخیص داد. هنگامی که آلوئول ها به جای هوا با مایع (خون، چرک، مخاط، ادم، سلول) پر می شوند، اختلاف دانسیته ای بین آلوئول ها و برونش ها ایجاد می شود. مایعات موجود در آلوئول با برونش های پر از هوا متمایز می شوند و باعث می شود برونش های نامرئی دیده شوند. این پدیده را برونکوگرام هوایی می نامند (شکل ۱۸). وجود برونکوگرام هوایی پاتولوژی ریه را نشان می دهد.

برونکوگرام های هوایی ممکن است در تمام پاتولوژی هایی که منجر به کانسالیدیشن بافت ریه می گردد از جمله پنومونی، ادم ریه و (ARDS^{۱۴}) سندرم زجر تنفسی حاد ظاهر شود.

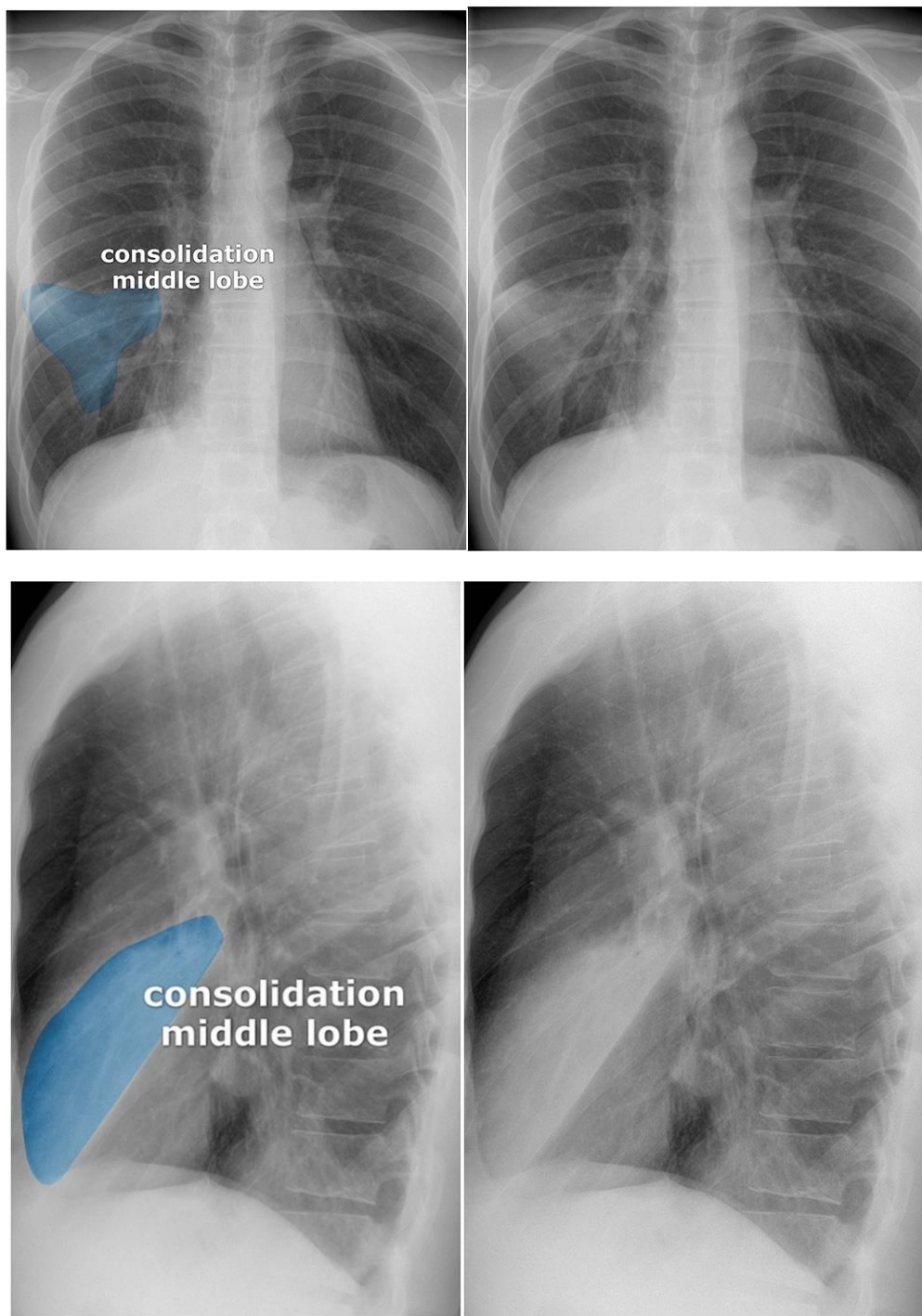


شکل ۴۰. برونکوگرام های هوایی در پنومونی دو طرفه.

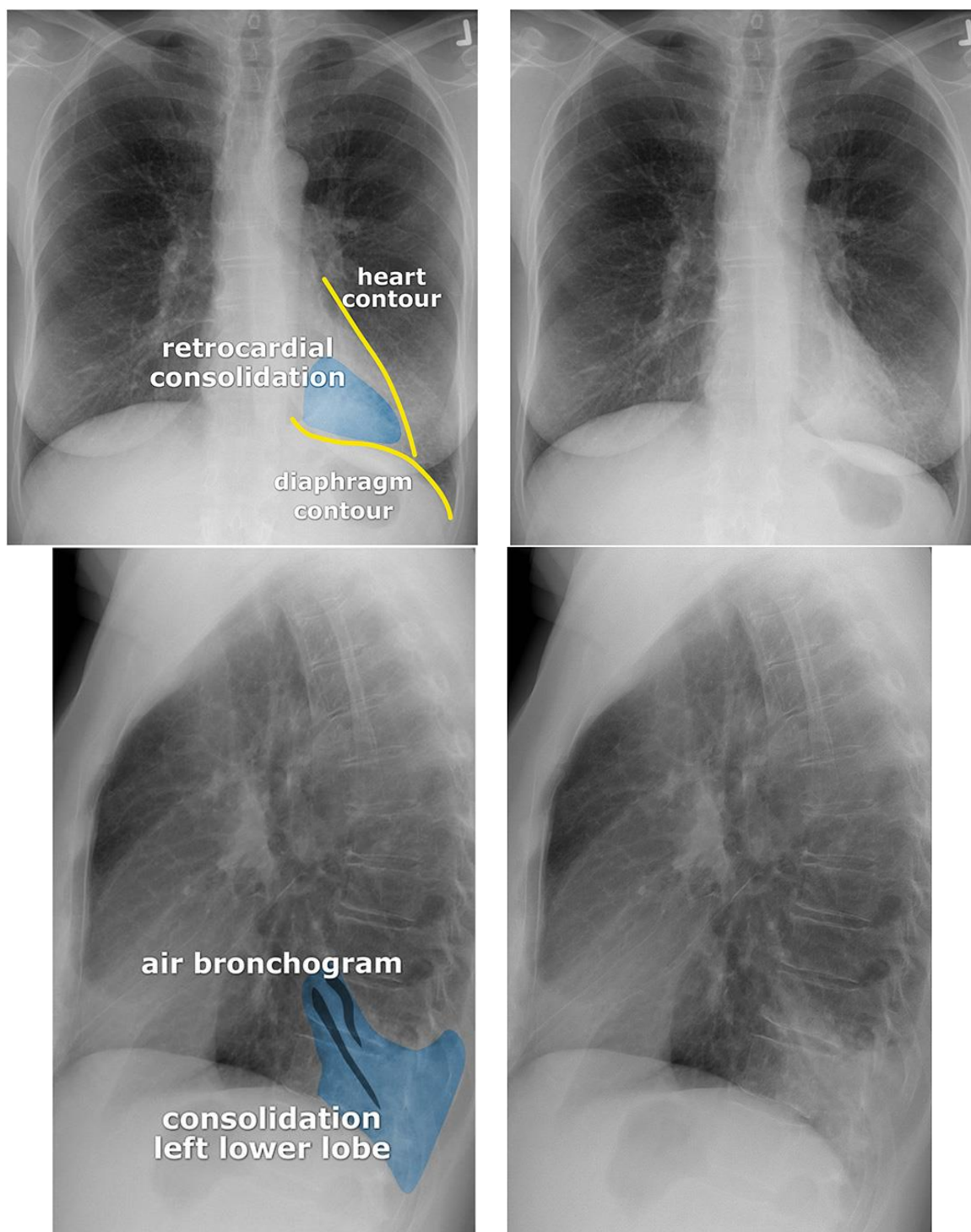
در نظر بگیرید: تومورهای موجود در برونش ممکن است یک نفوذ پس از انسداد ایجاد کنند. آیا در آن صورت انتظار برونکوگرام هوایی را دارید؟

پاسخ: نه برونکوگرام های هوا به راه هوایی باز نیاز دارند. اگر تومور برونش مانع عبور هوا شود، نفوذ پس از انسداد باعث برونکوگرام هوایی نخواهد شد.

^{۱۴} acute respiratory distress syndrome



شکل ۴۱. کانسالیدیشن را می توان در تصویر PA مشاهده کرد. حاشیه راست قلب و همی دیافراگم سمت راست به وضوح مشخص شده اند (بنابراین هیچ نشانه ای از کلاپس نیست). هیچ برونکوگرام هوایی واضحی وجود ندارد. با توجه به سابقه بالینی ، این تصویر با پنومونی لوب میانی سازگار است.

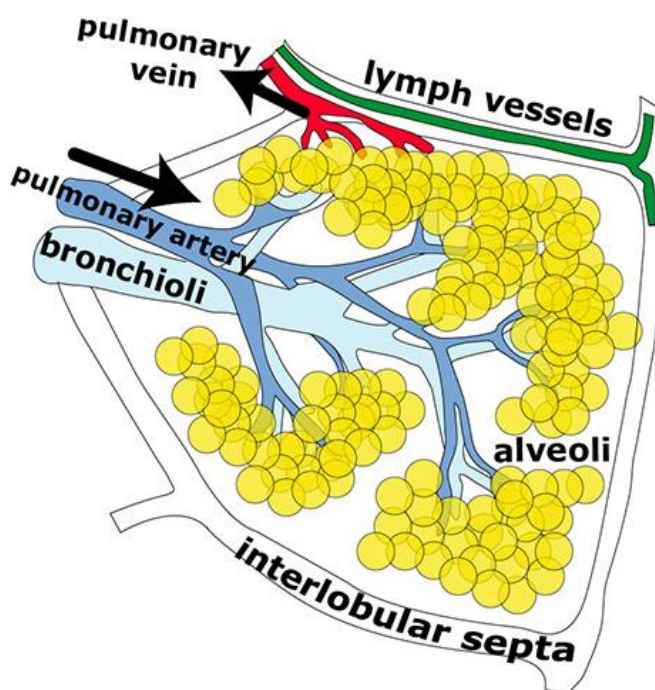


شکل ۴۲. رادیوگرافی PA و لترال قفسه سینه. شما نمی توانید در تصویر PA پشت قلب را ببینید. حاشیه قلب و گنبد دیافراگم چپ قابل مشاهده است. توجه داشته باشید که مهره های تحتانی قفسه سینه نسبت به مهره های بالای خود متراکم تر (= سفیدتر) هستند. این کانسالیدیشن در لوب پایین سمت چپ قرار دارد. پنومونی لوب تحتانی سمت چپ.

بیماری های بینابینی ریه

آلئول / بینابینی:

به منظور راحتی ارزیابی ، ریه را به ۳ جز داخلی تقسیم می کنیم. آلئول (کیسه های هوایی) و بافت بینابینی حمایت کننده (ساختارهای اطراف عروق ، عروق لنفاوی) و برونش ها .

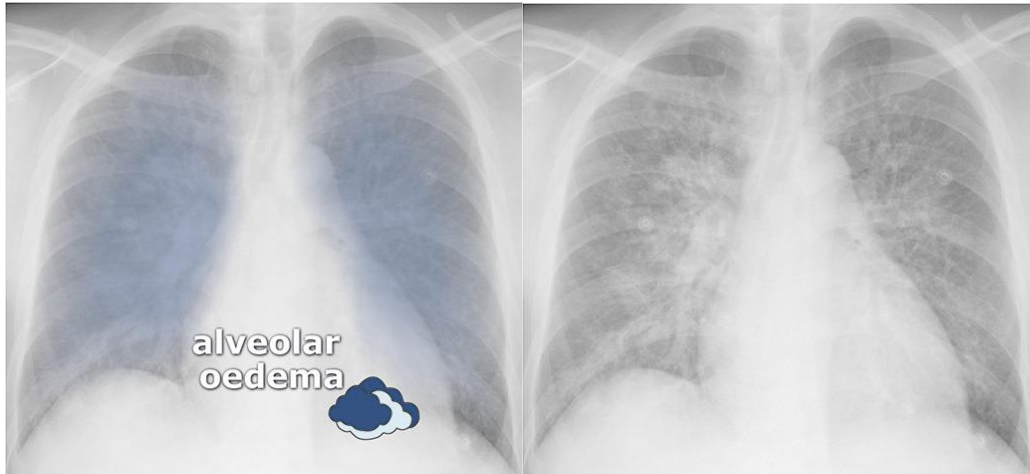


شکل ۴۳. لوبول ثانویه.

بافت بینابینی می تواند به زیر مجموعه / intralobular / centrilobular / peribronchovascular / interlobular / subpleural تقسیم کرد. این کتاب به جزئیات این طبقه بندی فرعی نمی پردازد.

هوا عملاً هیچ اشعه ایکسی را جذب نمی کند و بنابراین آلئول های پر از هوا را نمی توان در رادیوگرافی قفسه سینه تشخیص داد (شکل ۲۰). تمام آلئول ها با هم یک ناحیه لوسنت (= سیاه) تولید می کنند. عروق ریوی منشعب شده دانش تر است (= سفید). ساختارهای اطراف عروق / عروق لنفاوی / بینابینی هستند و به طور معمول در رادیوگرافی قفسه سینه (در افراد سالم) دیده نمی شوند.

در بیماری آلئوئل ، آلئوئل ها با موادی پر می شوند که دانسیته مایع تولید می کنند. نوع ماده (خون ، چرک ، موکوس ، ادم ، سلول) را نمی توان با رادیوگرافی قفسه سینه تشخیص داد. صرف نظر از محتوا ، آلئوئل های پر شده همیشه بافت بینابینی را با یک منطقه با دانسیته بالا احاطه می کنند ، که در رادیوگرافی قفسه سینه به صورت یک کانسالیدیشن ابر مانند **cloud-like** قابل مشاهده است (شکل ۲۱). بیماری آلئوئلار اغلب یک اختلال حاد است (به خصوص در مورد ادم ریه ناشی از نارسایی قلبی و پنومونی).



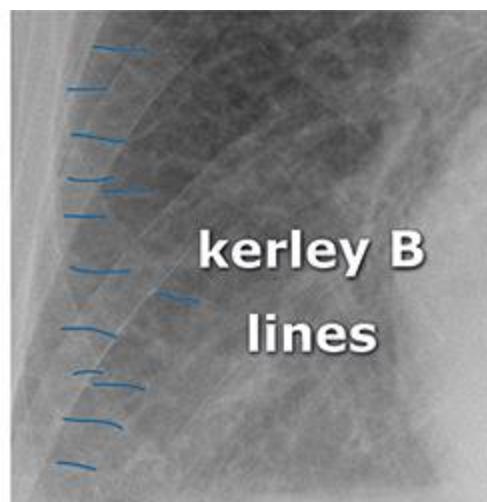
شکل ۴۴. کانسالیدیشن آلئوئل در نارسایی قلبی

بیماری بینابینی ریه تظاهرات مختلفی دارد. در افراد سالم ، عروق ریوی در رادیوگرافی قفسه سینه هر چه به سمت محیط حرکت می کنیم کمتر و کمتر می شود. این منطقی است ، زیرا عروق ریوی همچنان به شاخه های کوچکتر منشعب می شوند و باعث می شود کمتر دیده شوند.

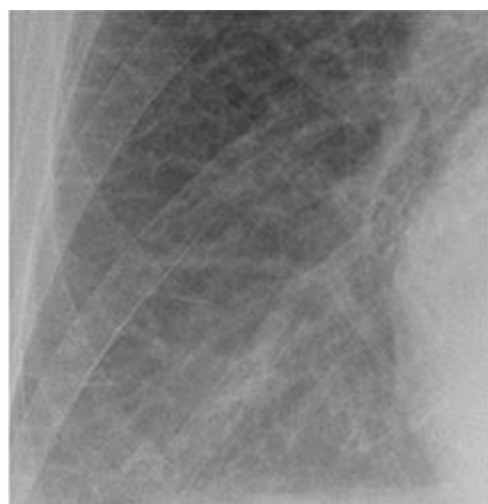
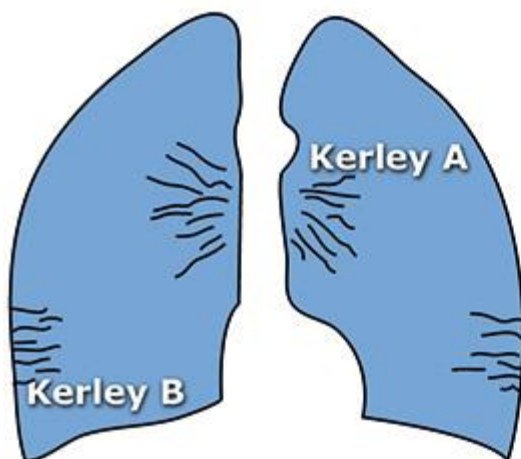
برخی بیماری های بینابینی ریه را یک نام اشتباه می دانند، زیرا بسیاری از بیماری ها فضاهاى آلئوئل را نیز درگیر می کنند

۴نوع الگو بینابینی پاتولوژیک وجود دارد که می توان آنها را به طور دقیق در سی تی اسکن تشخیص داد.

•الگوی خطی **Linear pattern**. در اینجا سپتا های بین لوبول ضخیم شده را مشاهده می کنیم. سپتا های بین لوبار ، لوبول های ثانویه ریه را از یکدیگر جدا کرده و حاوی عروق ریوی و عروق لنفاوی هستند. شایعترین علت آن ادم ریوی ثانویه بعد از نارسایی قلبی است. سپتا های بین لوبار ضخیم شده ، که به طور مماس با پرتوی اشعه ایکس مورد اصابت قرار می گیرند ، در رادیوگرافی قفسه سینه به صورت خطوط کرلی A و B دیده می شوند.

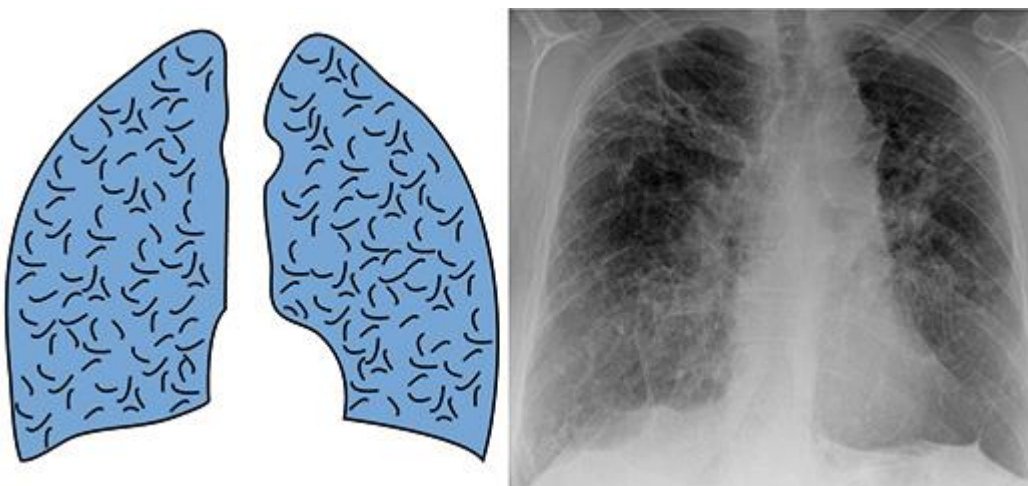


شکل ۴۵. مشاهده خطوط کرلی B



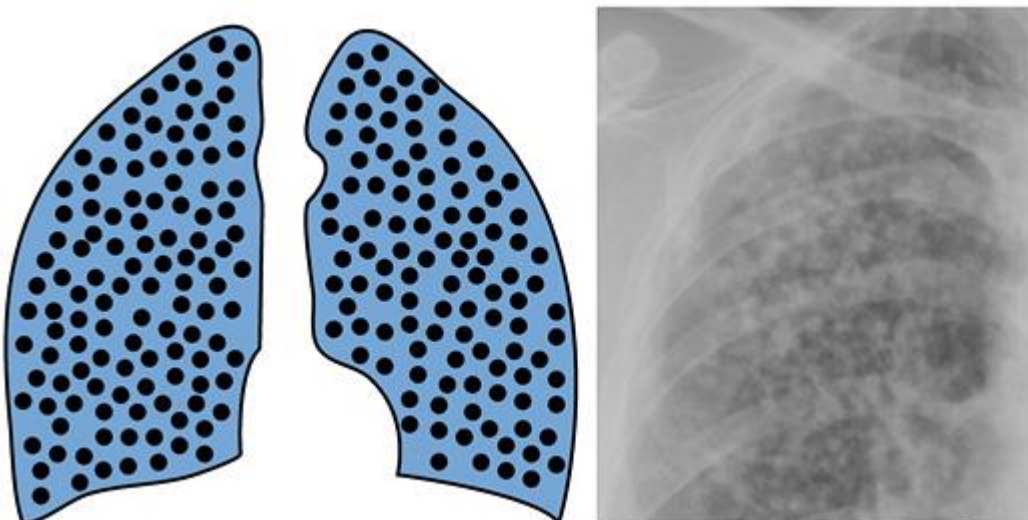
شکل ۴۶. الگوی خطی با خطوط کرلی A (مرکزی) و B (محیطی). خطوط کرلی B در لوب تحتانی راست در بیمار با نارسایی قلبی مشاهده می شود.

• الگوی شبکه ای : **Reticular pattern** مجموعه ای از خطوط کوچک دانس خطی ، یک ساختار خالص را تشکیل می دهد. این شبکه از خطوط ممکن است خیلی ریز تا ضخیم باشد. ناهنجاری های شبکی ای در بیماری هایی از جمله فیبروز ریه و آبستوز دیده می شوند.



شکل ۴۷. الگوی شبکه ای. بیماری با فیبروز ریه گسترده.

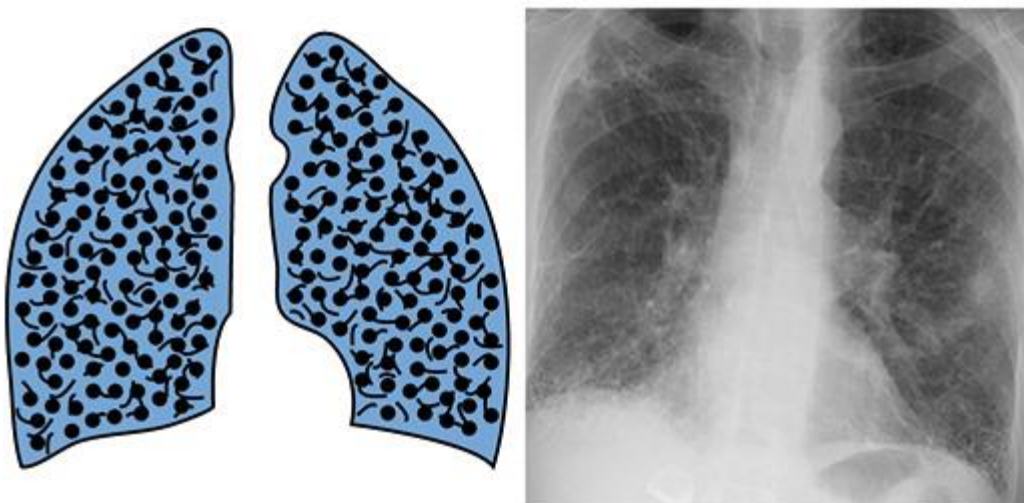
• الگوی ندولار : **Nodular pattern** دانسیته های کروی متعدد از ۱ میلی متر تا ۱ سانتی متر متفاوت مشاهده می شود. بر اساس عت آن ، ۳ زیر گروه را می توان افتراق داد : متاستازهای ندولار ، پنوموکونیوز ندولار (= ذرات گرد و غبار استنشاق شده) و بیماری های گرانولوماتوز (از جمله سارکوئیدوز و آرتروز). به سل ارزنی^{۱۵} نیز فکر کنید.



شکل ۴۸. الگوی ندولار در سارکوئیدوز.

^{۱۵} Miliary tuberculosis

• الگوی شبکه ای ندولار : **Reticonodular pattern** ترکیبی از یک الگوی شبکه ای و ندولار.



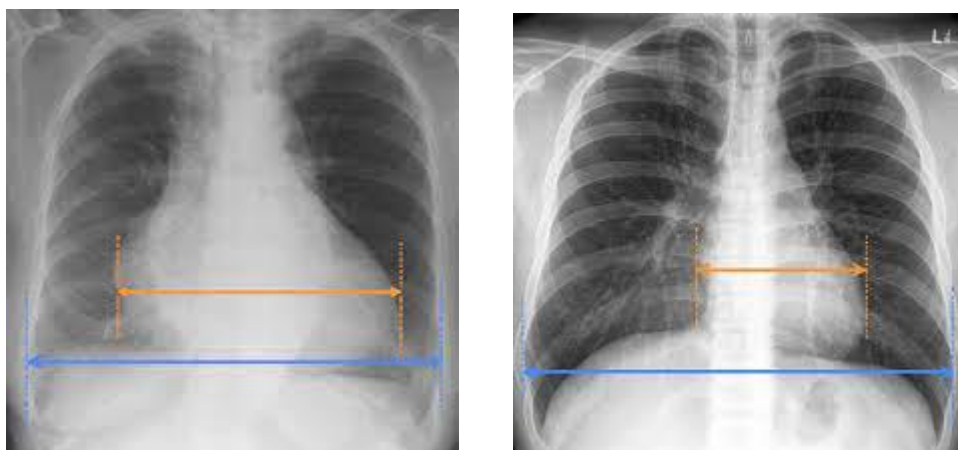
شکل ۴۹. الگوی رتیکوندولار در بیمار با سابقه پنومونی مکرر و HIV.

نکته: با افزایش مارکر های بینابینی (به صورت لوکال و پراکنده) همراه با مارکر های نامنظم (= ساختار غیرطبیعی) ، یک مشکل مزمن را در نظر بگیرید ، به عنوان مثال فیبروز ریه . اگر مارکر های بینابینی مبهم با ظاهر منظم از عروق شاخه ای افزایش یابد ، پس یک اختلال حاد بیشتر احتمال دارد. با این حال ، یک روش مطمئن تر برای تمایز بین بیماری حاد و مزمن ریه ، بررسی آزمایش های قدیمی است.

بزرگ شدن قلب

کاردیومگالی یک اصطلاح فراگیر برای اشاره به بزرگ شدن قلب است و نباید با علل بزرگ شدن خطوط کلی کاردیومدیاستینال یا بزرگ شدن شبح قلب^{۱۶} اشتباه گرفته شود.

در بیشتر موارد، صرفاً به طور چشمی رادیوگرافی قفسه سینه برای تشخیص کاردیومگالی کافی خواهد بود (زیرا قلب یا به وضوح از نظر اندازه طبیعی است یا به وضوح به طور غیر طبیعی بزرگ شده است). در موارد مبهم، نسبت قلب به قفسه سینه را می توان به راحتی در رادیوگرافی قفسه سینه PA محاسبه کرد. عرض قلب باید نیمی از حفره قفسه سینه باشد. نسبت بیشتر از این غیر طبیعی است.



شکل ۵۰. اندازه گیری جهت رد یا تایید بزرگ شدگی قلب. اندازه قلب طبیعی (راست) در مقابل قلب بزرگ (چپ)

علل بسیاری برای کاردیومگالی وجود دارد که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود:

- نارسایی احتقانی قلب^{۱۷} یا به طور ساده نارسایی قلبی شناخته می شود، به سندرم بالینی ناشی از ناهنجاری های ارثی یا اکتسابی ساختار و عملکرد قلب اشاره دارد که باعث مجموعه ای از علائم و نشانه ها می شود و منجر به کاهش کیفیت و کمیت زندگی می شود.
- نارسایی دریچه میترال^{۱۸} شناخته می شود، وضعیتی است که نشت دریچه میترال در طول سیستول را توصیف می کند که باعث می شود خون در جهت معکوس از بطن چپ به دهلیز چپ جریان یابد.
- نارسایی دریچه سه لته^{۱۹}، وضعیتی است که نشت دریچه سه لته را در طی سیستول توصیف می کند که باعث می شود خون در جهت معکوس از بطن راست یابد به دهلیز راست.

^{۱۶} cardiac silhouette

^{۱۷} Congestive cardiac failure (CCF) or congestive heart failure (CHF)

^{۱۸} Mitral valve regurgitation

^{۱۹} Tricuspid valve regurgitation (TR)

- نارسایی دریچه آئورت^{۲۰}، وضعیتی است که نشت دریچه آئورت در طول دیاستول را توصیف می کند که باعث می شود خون در جهت معکوس از آئورت و به بطن چپ جریان یابد.
 - کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک^{۲۱} نوعی کاردیومیوپاتی است که با هایپرتروفی بطن چپ تعریف می شود. این عامل اصلی مرگ ناگهانی قلبی (در اثر آریتمی) در نوزادان، نوجوانان و بزرگسالان جوان است.
 - (TOF) Tetralogy of Fallot شایع ترین بیماری مادرزادی سیانوتیک قلب است که بسیاری از موارد بعد از دوره نوزادی ظاهر می شوند. به طور کلاسیک با ترکیبی از نقص دیواره بین بطنی ، انسداد مجرای خروجی بطن راست، آئورت برجسته و هایپرتروفی دیررس بطن راست مشخص می شود.
 - آمبولی ریه ، بیماری های مزمن انسدادی ریه ، فشار خون ریوی نیز ممکن است منجر به بزرگ شدن یک طرفه قلب شوند.
- جهت ارزیابی دقیق علت بزرگ شدن قلب از سایر روش های تصویربرداری مانند سی تی اسکن، ام آر آی استفاده می شود.

^{۲۰} Aortic valve regurgitation

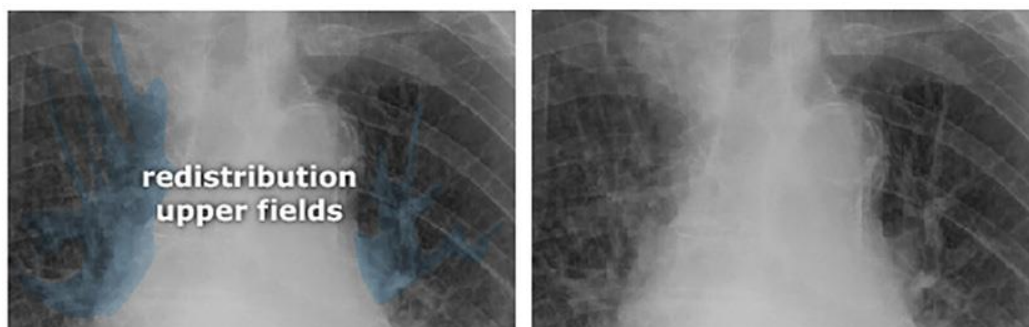
^{۲۱} Hypertrophic cardiomyopathy (HCM)

نارسایی قلبی

در نارسایی قلبی ، برون ده قلب کاهش می یابد ، مقاومت افزایش یافته یا حجم مایع بیش از حد افزایش می یابد (بیشتر در بطن چپ). در نتیجه ، خون به اندازه کافی برای به گردش آمدن در ریه ها پمپاژ نمی شود. در شرایط سالم ، تبادل گاز در سطح مویرگی - آلوئولی ، به ویژه در قسمت های پایین ریه صورت می گیرد. اگر تبادل گاز ناکافی باشد ، مانند نارسایی قلب ، به منظور بهبود اکسیژن رسانی از قسمت های بالا تر استفاده می شود.

مرحله اول :

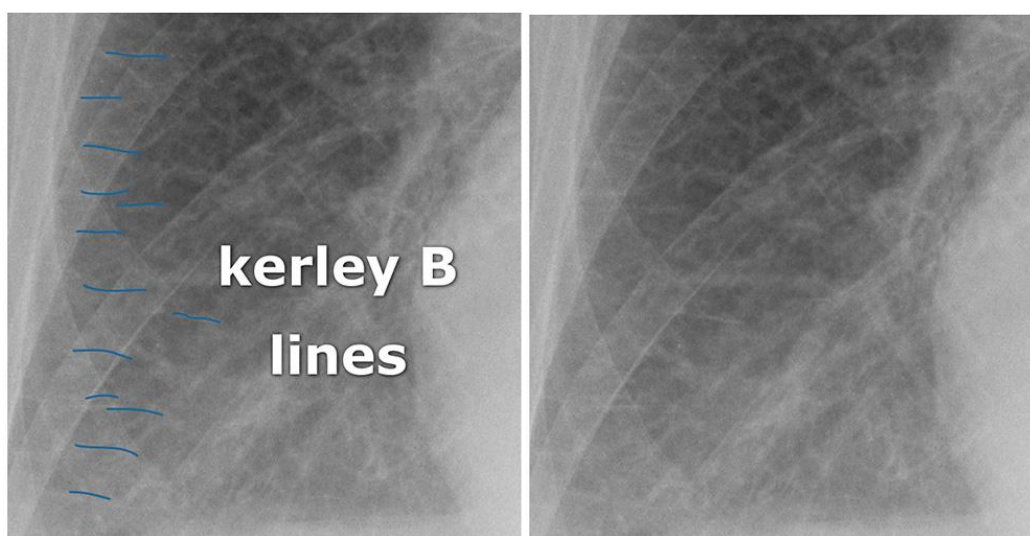
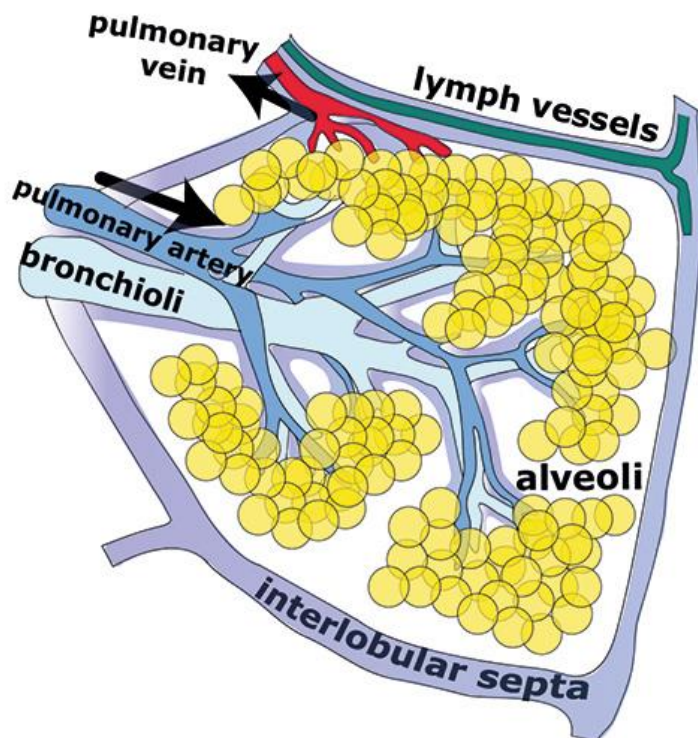
در رادیوگرافی قفسه سینه ، اولین پاسخ جبرانی با توزیع مجدد خون در قسمت های فوقانی ریه آشکار می شود. این تظاهر را باید در تصاویر خوابیده مشاهده کرد : گرانش به طور مساوی خون را در قسمت های بالا و پایین توزیع می کند.



شکل ۵۱. توزیع مجدد در قسمت های فوقانی تر

مرحله دوم :

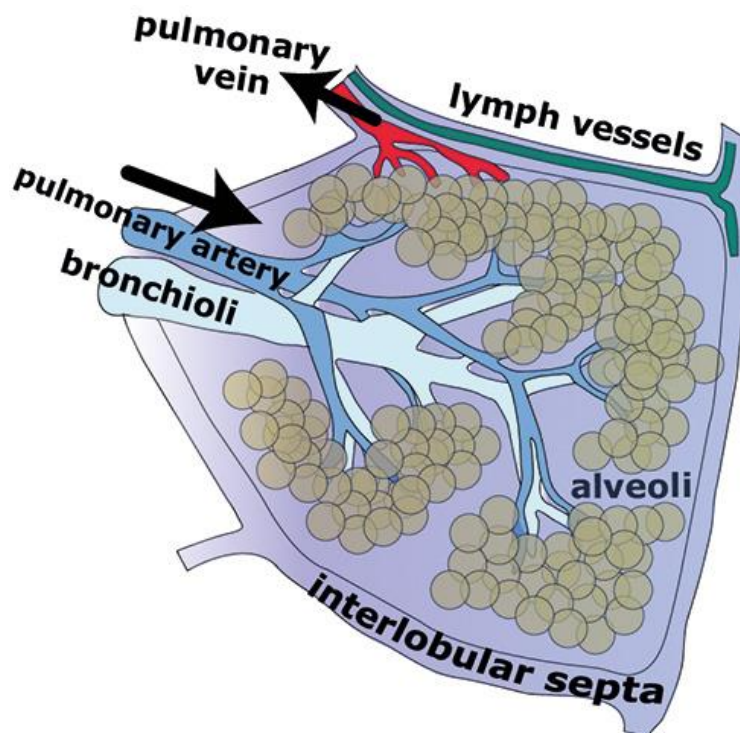
اگر نارسایی قلبی همچنان افزایش یابد ، فشار زیاد باعث خارج شدن مایع خون از رگ ها به بافت بینابینی می شود. این تظاهر در خطوط کرلی (= مایع در سپتا های بین لوبولی) و حلقه دور برونش (= مایع در اطراف مجاری هوایی) آشکار می شود ، به شکل ۲۷ نگاه کنید.



شکل ۵۲. سپتا های بین لوبولی ضخیم شده (الف) خطوط کرلی و حلقه دور برونش

مرحله سوم :

سیستم لنفاوی دیگر نمی تواند مایعات اضافی را کنترل کند. مایع به آلوئول ها (= ادم ریه آلوئولار) و حفره پلور (= مایع پلور) گسترش خواهد یافت.



شکل ۵۳. ادم آلوئولار ریه.

ادم آلوئول ریه دلایل مختلفی دارد از جمله:

کاردیوژنیک (نارسایی قلبی)

نوروژنیک (ضربه به سر)

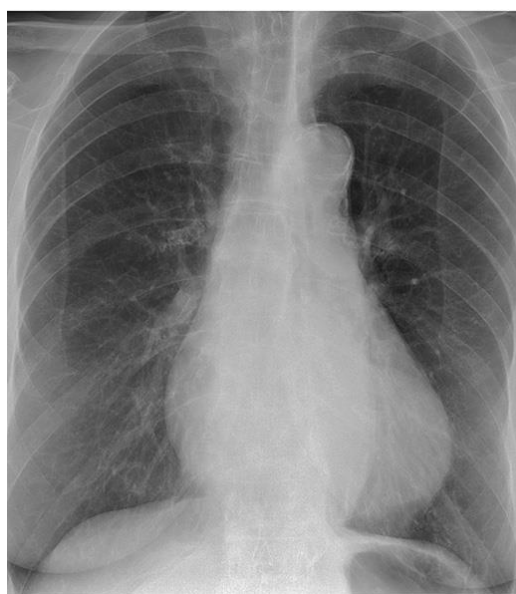
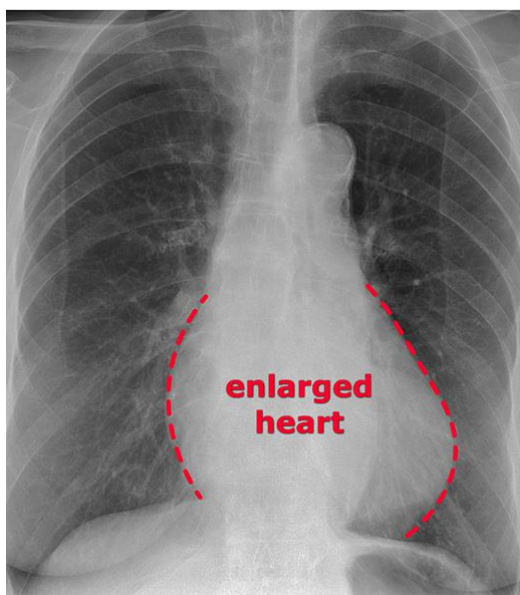
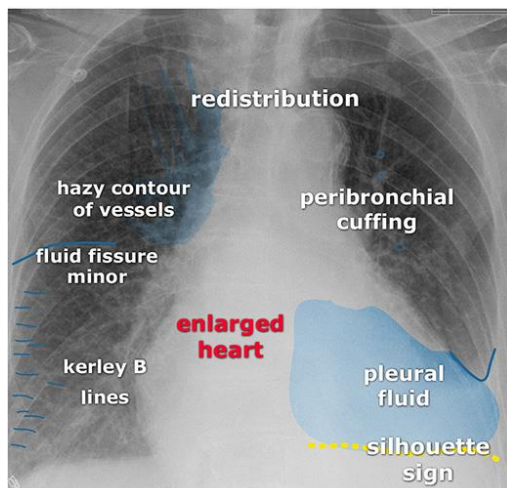
افزایش نفوذپذیری بستر عروق ریوی: استنشاق / گاز سمی ، بیماری در ارتفاع زیاد ، آسپیراسیون ، کانتوژن ، آمبولی چربی ، عفونت.

با این حال ، شایع ترین علت ادم آلوئول ، نارسایی قلبی است.

شواهد دیگر از نارسایی قلبی:

• بزرگ شدن قلب (نسبت $CTR > 0.50$)

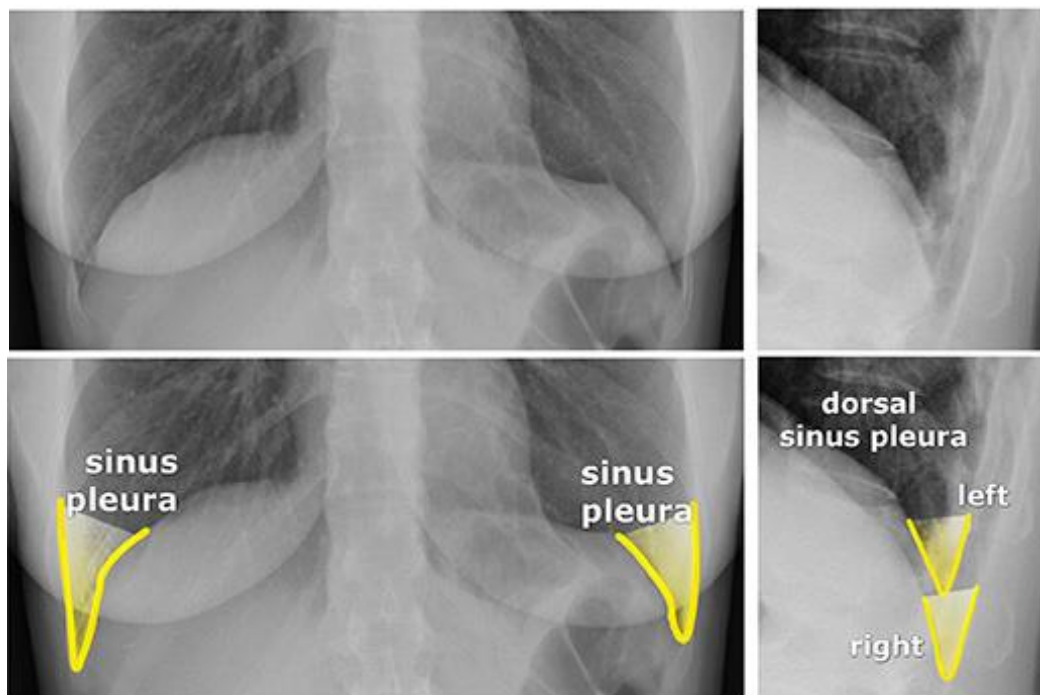
در زیر مثالی با خلاصه ای از علائم نارسایی قلبی آورده شده است .



شکل ۵۴. علائم نارسایی قلبی. به آتلکتازی خلف قلب که ناشی از مایع پلور است ، توجه کنید . (a) تصویر کنترلی پس از درمان (ب).

مایع پلور (پلورال افیوژن)

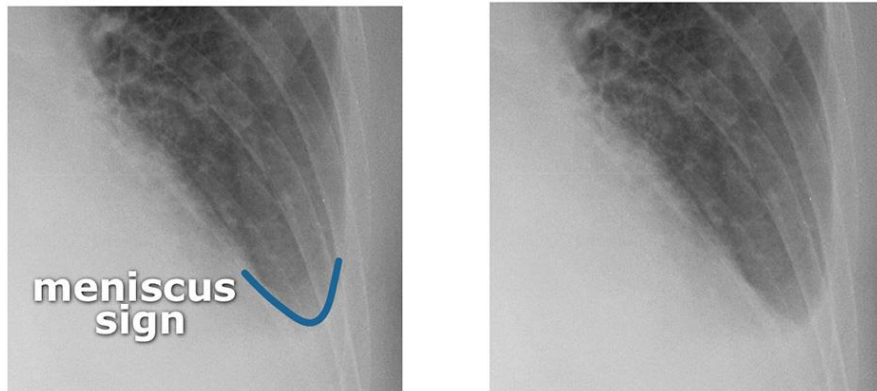
حفره پلور توسط پلور احشایی متصل به ریه ها و پلور جداری متصل به ساختارهای اطراف تشکیل می شود. در حالت دم ، عمیق ترین قسمت حفره پلورال خلفی و جانبی است. این زاویه ها را زاویه های کستوفرنیک یا دنده ای دیافراگمی یا سینوس پلور می نامند (شکل ۳۰)



شکل ۵۵. سینوس پلور در تصاویر PA و تصاویر لترال .

در حالت ایستاده اگر در حفره پلور مایعی وجود داشته باشد ، نیروی جاذبه باعث حرکت مایع به سمت پایین می شود. بسته به حجم مایع ، زاویه تیز کوستوفرنیک محو خواهد شد و در نهایت یک حاشه کاملاً گرد شده ایجاد می کند. در حجم متوسط تا زیاد افیوژن پلور، سطح مایع به شکل هلالی خواهد بود که به آن علامت مینیسک^{۲۲} نیز می گویند.

افیوژن پلور همچنین می تواند در امتداد دیواره قفسه سینه به شکاف های بین لوبار (= مایع بین لوبار) گسترش یابد.



شکل ۵۶. علامت مینیسک در مایع پلور در زاویه سمت چپ-کاستوفرنیک است.

مهم:

- زاویه کوستوفرنیک خلفی از نظر وجود مایع پلور قابل اطمینان تر است. در یک تصویر قدامی-خلفی ایستاده ، مایع پلور بیشتر از ۱۷۵ میلی لیتر قابل مشاهده است ، در حالی که در یک تصویر جانبی ، مایع پلور با ۷۵ میلی لیتر در زاویه کستوفرنیک-خلفی دیده می شود.
- هنگام ارزیابی رادیوگرافی قفسه سینه از اثرات جاذبه و حرکت مایعات آگاه باشید. مثال: افیوژن پلور در یک بیمار خوابیده ممکن است باعث یک سفیدی یکنواخت از زمینه ریه شود.

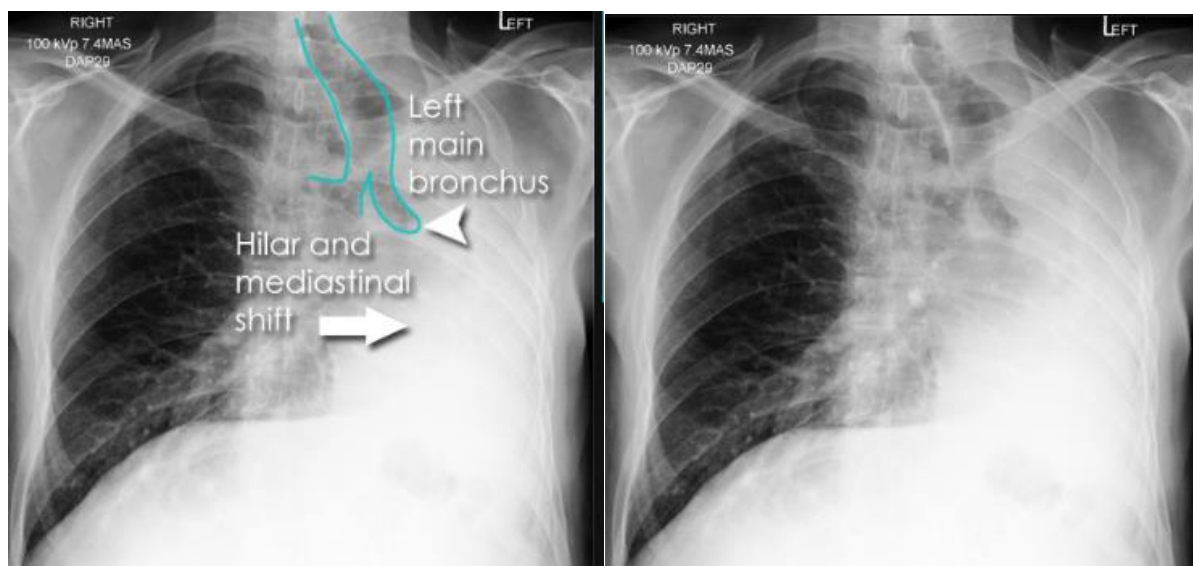
افیوژن پلور دلایل زیادی دارد و نمی توان مشکل اساسی را فقط براساس رادیوگرافی قفسه سینه یا CT قفسه سینه تشخیص داد. نمونه برداری مایع پلور تشخیص دقیق تری را امکان پذیر می کند. در این روش ها ، افیوژن پلور transudative (به عنوان مثال در نارسایی قلبی ، پانکراتیت ، سیروز کبدی) یا مایع پلور exudative (به عنوان مثال در پنومونی ، بدخیمی ، بیماری خود ایمنی) به دست می آید.

پنومونکتومی

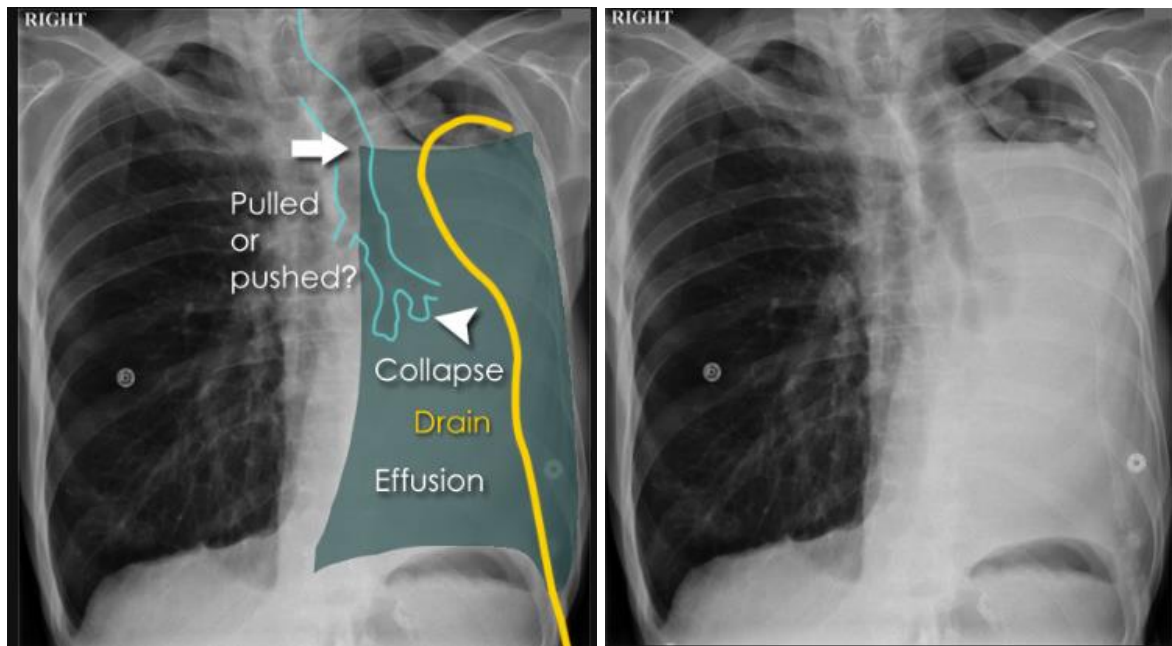
پنومونکتومی یک جراحی ریه است که شامل برداشتن کامل یک ریه است. این معمولاً هنگام بدخیمی اولیه ریه انجام می شود. ریه به طور کامل خارج می شود، مشروط بر اینکه بیمار دارای ذخیره کافی ریوی از ریه طرف مقابل باشد. پنومونکتومی یکی از علل سفیدی همی توراکس است. همی توراکس با کشیدن نای به سمت ریه برداشته شده کاملاً مات می شود. گیره های جراحی ممکن است در ناف ریه شناسایی شوند.

سیر معمولی که ممکن است در تصویربرداری پس از پنومونکتومی ظاهر شود عبارتند از:

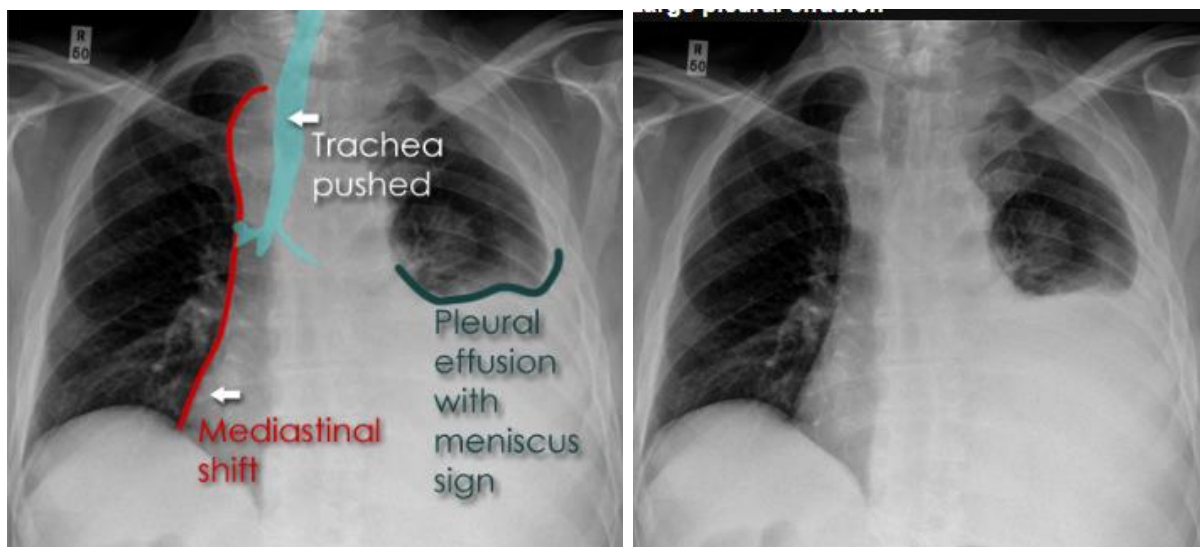
- در ابتدا، پر شدن نسبی همی توراکس با ترکیبی از مایع، هوا/گاز و ریه و جا به جایی مدیاستن طرف مقابل وجود دارد.
- جابجایی مدیاستن به تدریج همراه با پرهوایی شدید ریه طرف مقابل رخ می دهد.
- رادیوگرافی های متوالی قفسه سینه باید افزایش مایع و کاهش گاز در فضای پنومونکتومی را نشان دهد که با سطح مایع گاز که به تدریج افزایش می یابد مشهود است.
- اگر سطح مایع گاز شروع به کاهش کند، مشکوک به فیستول برونکوپلور است.
- رادیوگرافی های متوالی قفسه سینه باید کاهش تدریجی حجم را در سمت پنومونکتومی نشان دهد
- اگر علائم افزایش حجم در سمت پنومونکتومی وجود داشته باشد، فیستول برونکوپلورال، آمپیم یا خونریزی مشکوک است.



شکل ۵۷. نای، ناف ریه و مدیاستن به سمت چپ منحرف شده اند. آیا آنها را هل داده شده اند یا کشیده شده اند؟ این بیمار برای درمان سرطان ریه، پنومونکتومی انجام داده است. توجه داشته باشید که برونش اصلی سمت چپ به طور ناگهانی قطع شده است (سر پیکان). همی توراکس سمت چپ توسط قلب پر می شود و عروق بزرگی که به سمت داخل حرکت کرده اند، فضای خالی شده توسط ریه برداشته شده را پر می کنند. ریه سمت راست برای پر کردن فضای خالی از قلب پر هوا شده است.



شکل ۵۸. افیوژن و کلاپس. این یک مورد دشوار است. در نگاه اول به وضوح "سفید بودن" نیمی از توراکس چپ، با علامت منیسک وجود دارد. این نشان دهنده وجود پلورال افیوژن است. پس چرا نای (پیکان) به سمت چپ حرکت کرده است؟ سرخ حل مشکل در ظاهر برونش اصلی سمت چپ است (سر پیکان) که عدم پنوموکتومی را نشان میدهد. هم افیوژن و هم کلاپس ریه وجود دارد. کاهش حجم ناشی از کلاپس بیشتر از حجم افیوژن است. بنابراین کلاپس غالب است و نای به سمت این طرف کشیده می شود.



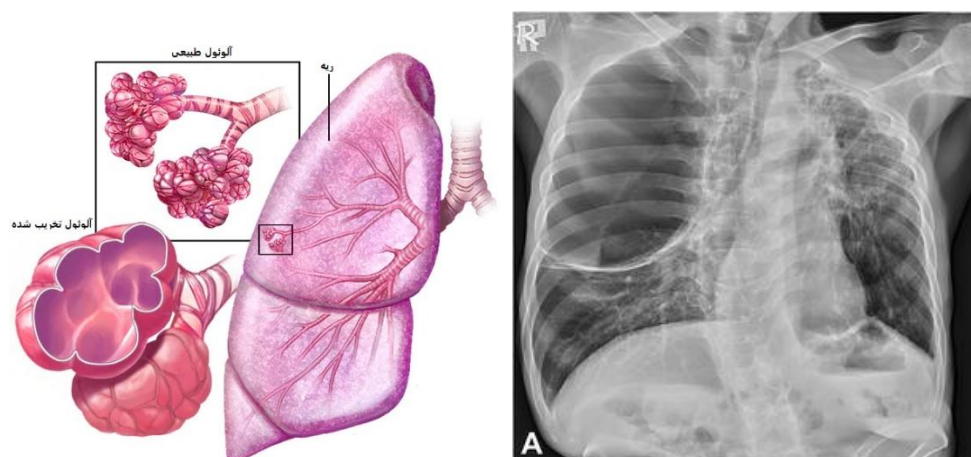
شکل ۵۹. پلورال افیوژن بزرگ. در اینجا نای و مدیاستن به سمت راست منحرف می شوند. آیا آنها را هل داده شده اند یا کشیده شده اند؟ به دلیل پلورال افیوژن همی توراکس پایین سمت چپ مات شده است. این امر کل مدیاستن را به سمت راست هل داده است. در این مورد، بیمار مبتلا به مزوتلیوما، یک بدخیمی پلور مربوط به قرار گرفتن در معرض آزبست بود. بنابراین دقت داشته باشید در پلورال افیوژن بزرگ نای به سمت مخالف جا به جا می شود.

بیماری انسدادی مزمن ریوی COPD^{۲۳}

COPD به معنای بیماری انسدادی مزمن ریوی است و شامل بیماری های ریوی برونشیت مزمن و آمفیزم است. هر دو شکل با محدودیت جریان بازدم همراه است.

آمفیزم ریه:

آمفیزم ریه با یک حفره پر از هوا در ناحیه برونشیول انتهایی و از بین بردن دیواره آلئول آسیب دیده افزایش می یابد. کارایی تبادل هوایی به طور قابل توجهی به خطر می افتد. هیچ فیبروز واضحی در آمفیزم وجود ندارد. آمفیزم ریه دارای زیرگروه های متعددی است (به عنوان مثال آمفیزم مرکز لوبولار ، پانولوبولار و پارازیتال). در این کتاب به زیرگروه ها پرداخته نخواهد شد.



شکل ۶۰. تصویر شماتیک تخریب آلئول ها و وجود آمفیزم ، تصویر رادیوگرافی با وجود بولا بزرگ ناشی از آمفیزم

ناهنجاری های آمفیزم در رادیوگرافی قفسه سینه :

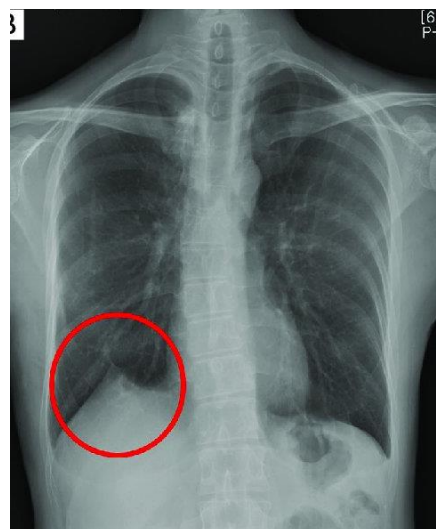
پر هوایی ریه:

- گنبدهای دیافراگم مسطح
- فضای بزرگ رترو استرنال (< 4.4 سانتی متر)
- قفسه سینه پر هوا و کشیده^{۲۴}
- نای غلاف شمشیری (باریک شدن محور کرونال و گشاد شدن محور سائیتال نای)
- باریک شدن حاشیه های قلب
- از بین رفتن زوایای کاستوفرنیک

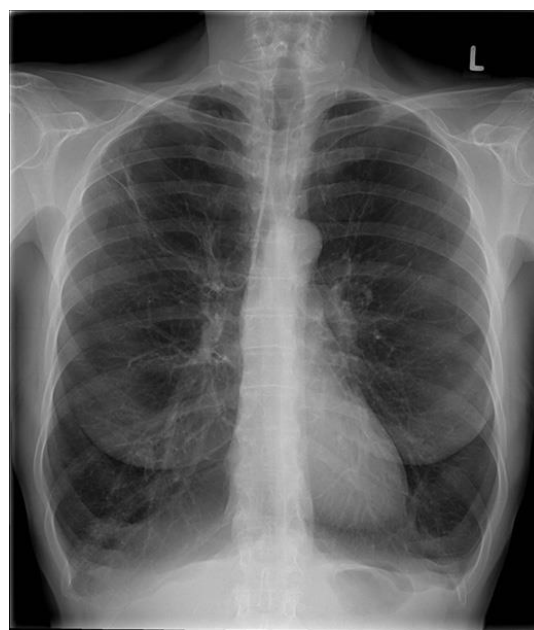
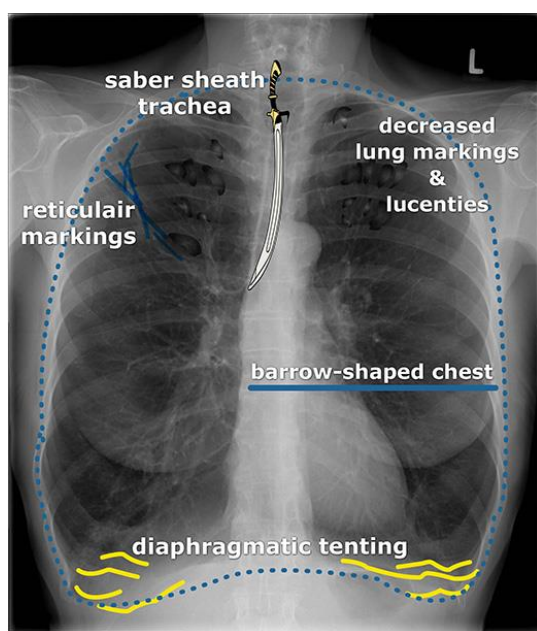
^{۲۳} chronic obstructive pulmonary disease

^{۲۴} barrow-shaped chest

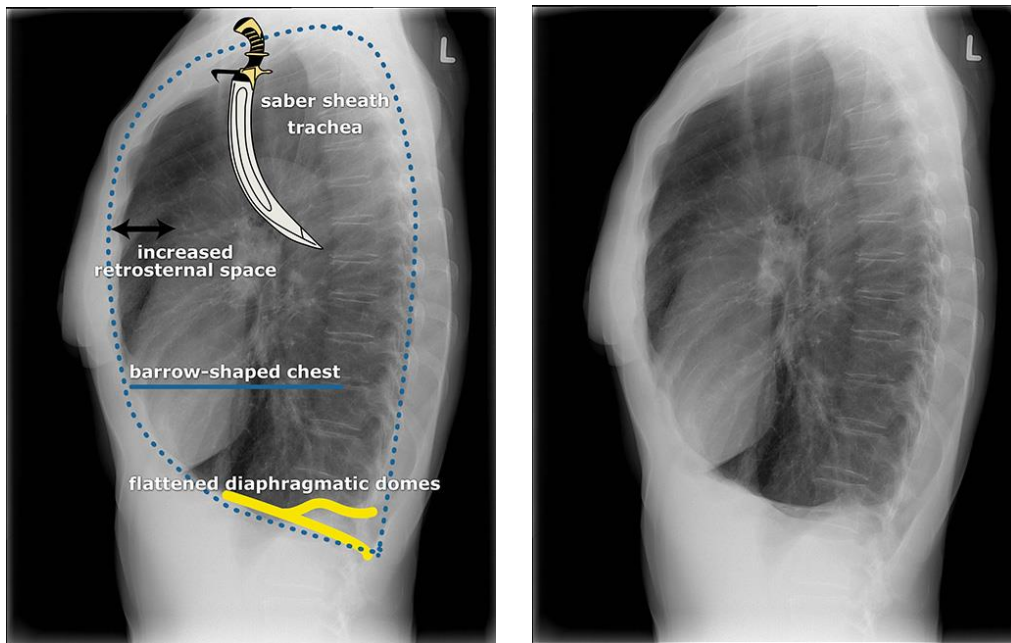
- دیافراگم با نمای خیمه مانند^{۲۵} (= نوارهای عضلانی دیافراگم)
ناهنجاری های عروقی (نشانه های تخریب ریه):
- کاهش علائم عروقی
- بولا (= ناحیه کانونی آمفیزم ریه ؛ فضای آلوئولار بزرگتر < ۱ سانتی متر)
- لوسنسی (سیاهی) غیر طبیعی ریه



شکل ۶۱. دیافراگم با نمای خیمه مانند



^{۲۵} tenting diaphragm



شکل ۶۲. COPD در رادیوگرافی PA و لترال قفسه سینه.

برونشیت مزمن

برونشیت مزمن با تحریک غشای مخاطی برونش / برونشیول ها مشخص می شود که منجر به پاسخ التهابی و تولید بیش از حد مخاط می گردد. در نهایت ، لومن ممکن است علاوه بر افزایش خطر ابتلا به عفونت باریک شود. ناهنجاری های رادیوگرافی قفسه سینه غالباً ظریف و غیر اختصاصی است. در بیماران مبتلا به برونشیت مزمن ، ۴۰-۵۰٪ موارد دارای رادیوگرافی طبیعی قفسه سینه هستند. تشخیص برونشیت با علائم بالینی انجام می شود.

ناهنجاری های برونشیت مزمن در رادیوگرافی قفسه سینه:

- ضخیم شدن دیواره برونش
- مارک های غیر اختصاصی افزایش یافته است
- ناهنجاری ها در آمفیزم ریه (پرهوایی ریه و ناهنجاری های عروقی)

نکته:

- فرآیندهای آمفیزم و برونشیت مزمن اغلب با هم اتفاق می افتند.
- تشخیص COPD بر اساس اسپیرومتری و علائم بالینی است و نمی توان فقط با استفاده از رادیوگرافی قفسه سینه آن را اثبات کرد.

برونشکتازی

برونشکتازی (جمع: برونشکتازها) به عنوان اتساع غیر طبیعی غیرقابل برگشت درخت برونش تعریف می شود. این بیماری علل زمینه‌ای مختلفی دارد که علت مشترک آن التهاب مزمن است. HRCT دقیق ترین روش برای تشخیص است. برونشکتازی معمولاً با عفونت های مکرر قفسه سینه، سرفه های بیش از ۸ هفته، تولید مقادیر فراوان خلط و هموپتیزی تظاهر می کند.

رادیوگرافی قفسه سینه معمولاً غیر طبیعی است اما در تشخیص یا تعیین کمیت برونشکتازی کافی نیست. کدورت های مسیر تراموا در برونشکتازی استوانه ای و سطوح مایع هوا ممکن است در برونشکتازی کیستیک دیده شود. .



شکل ۶۳. دو مورد رادیوگرافی بیمار مبتلا به برونشکتازی. دیواره برونش ها در حالت طبیعی در رادیوگرافی قابل مشاهده نیست.



شکل ۶۴. تصویر سی تی با ویندو ریه. به برون های متسع و کیستیک ریه راست توجه کنید.

پنوموتوراکس

در پنوموتوراکس هوا در حفره پلور قرار می گیرد. پلور احشایی از پلورای جداری جدا می شود.

پنوموتوراکس ممکن است خود به خود یا ناشی از تروما تقسیم شود.

تروما :

- آسیب به قفسه سینه نافذ و غیرنافذ

- تهویه مکانیکی

خود به خود:

- اولیه: بیشتر در بزرگسالان جوان (مردان < زنان) و قد بلند و لاغر دیده می شود. هیچ بیماری زمینه ای ریوی وجود ندارد.

- ثانویه: در بیماران مبتلا به بیماری زمینه ای ریه به عنوان مثال COPD، کیست های ریه، آبسه، بیماری های بافت همبند رخ دهد.

یافته های رادیوگرافی قفسه سینه :

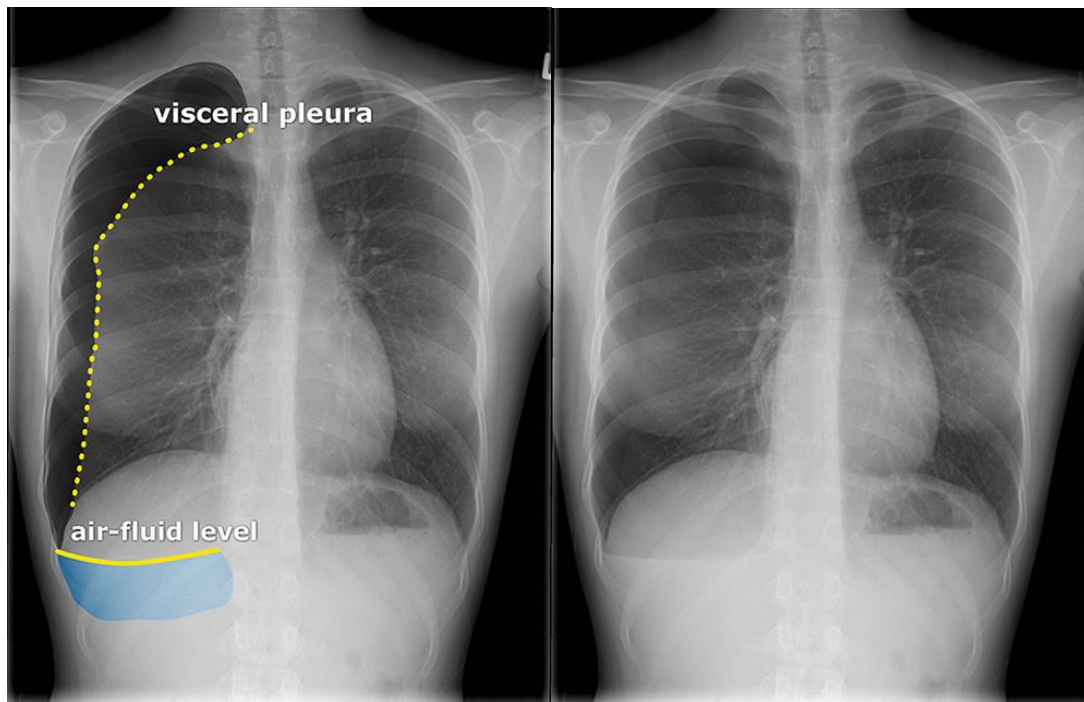
- پلور احشایی و جداره ریه کلاپس شده قابل مشاهده است، مارک های ریه (عروق) دیده نمی شوند.

- زاویه تیز کوستوفرنیک عمیق می گردد ("deep sulcus sign"). هوا در حفره پلور قدامی قرار دارد (به ویژه در رادیوگرافی قفسه سینه در حالت خوابیده).

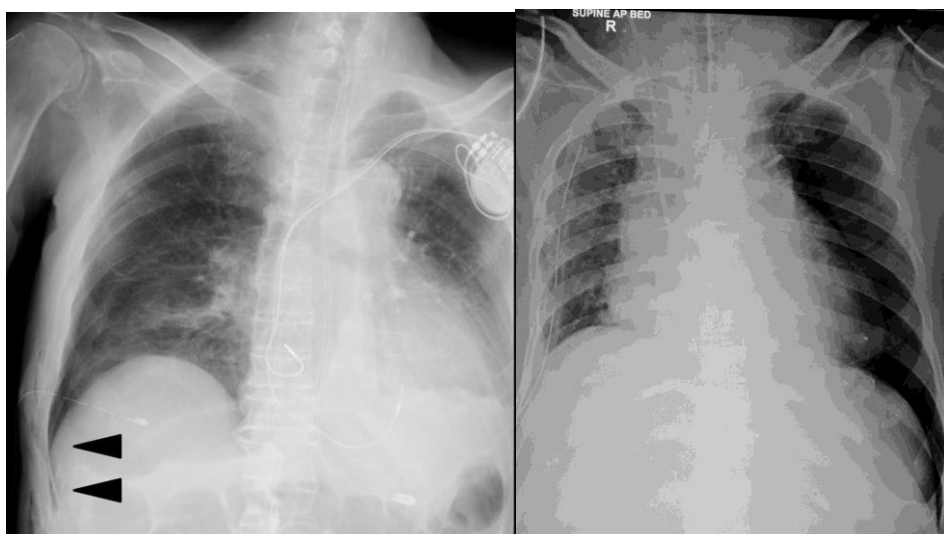
- افزایش وضوح خطوط قلب و گنبدهای دیافراگم (افزایش اختلاف دانسیته به دلیل وجود هوا).

- هیدروپنوموتوراکس (سطح مایع هوا توسط هوا و مایعات در حفره پلور ایجاد می شود).

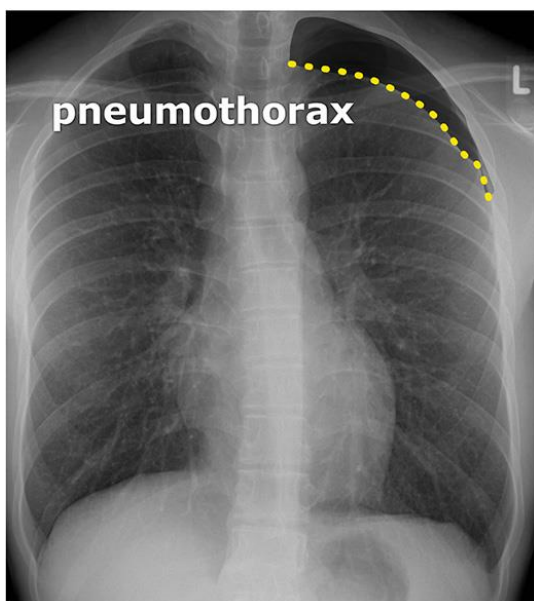
- اثری از افیوژن پلور دیده می شود. (در ۴۰-۲۰٪ موارد).



شکل ۶۵. پنوموتوراکس سمت راست با سطح مایع هوا (= هیدروپنوموتوراکس).



شکل ۶۶. دو تصویر رادیوگرافی با deep sulcus sign



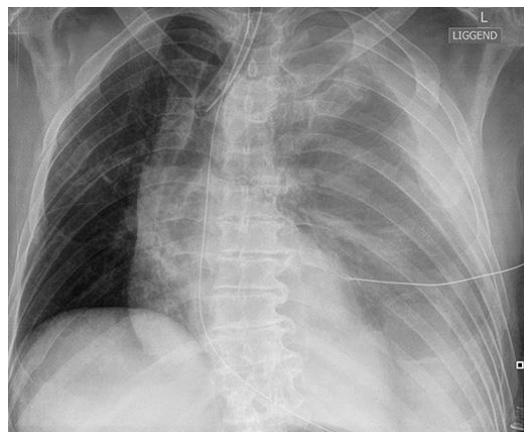
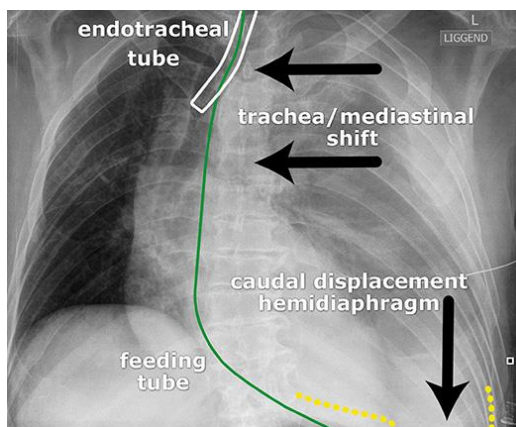
شکل ۶۷. یک خط متراکم در قله ریه چپ دیده می شود. مارکرهای ریه بعد از این خط وجود ندارد. پنوموتوراکس در قله ریه چپ.

پنوموتوراکس فشاری

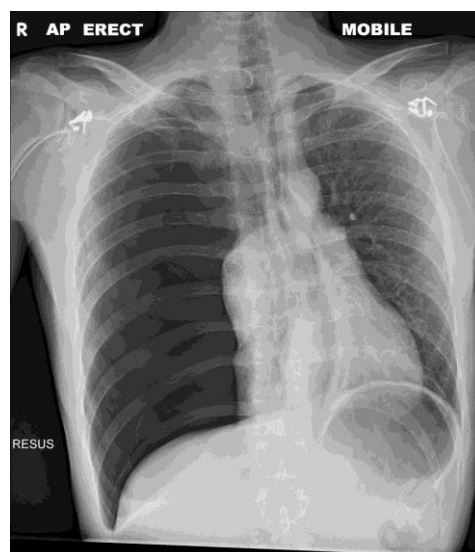
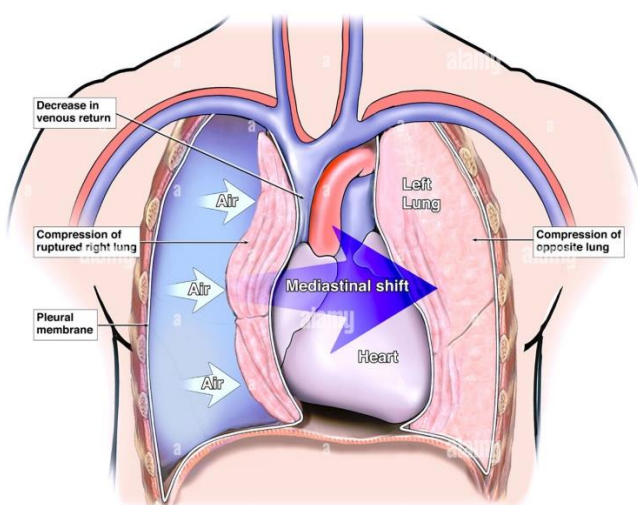
اگر فشار در حفره پلور از فشار جوی بیشتر شود، اصطلاح پنوموتوراکس فشاری استفاده می شود. این یک وضعیت تهدید کننده زندگی است و باید بلافاصله تخلیه شود.

پنوموتوراکس فشاری را می توان در رادیوگرافی قفسه سینه رویت کرد. اما برای تشخیص نهایی (وضعیت همودینامیکی ضعیف) معاینات بالینی لازم است. جابجایی همی دیافراگم نشان دهنده پنوموتوراکس فشاری است. جابجایی مدیاستال به سمت ریه سالم غیر اختصاصی است و همچنین می تواند در یک پنوموتوراکس مشخص بدون مولفه فشار نیز دیده شود.

به طور خلاصه: پنوموتوراکس فشاری را می توان به عنوان یک تشخیص بالینی در نظر گرفت.



شکل ۶۸. پنوموتوراکس فشاری سمت چپ با جابه جایی نای / مدیاستین و جابجایی همی دیافراگم به سمت راست.



شکل ۶۹. پنوموتوراکس فشاری سمت راست با جابه جایی نای / مدیاستین و جابجایی همی دیافراگم به سمت چپ.

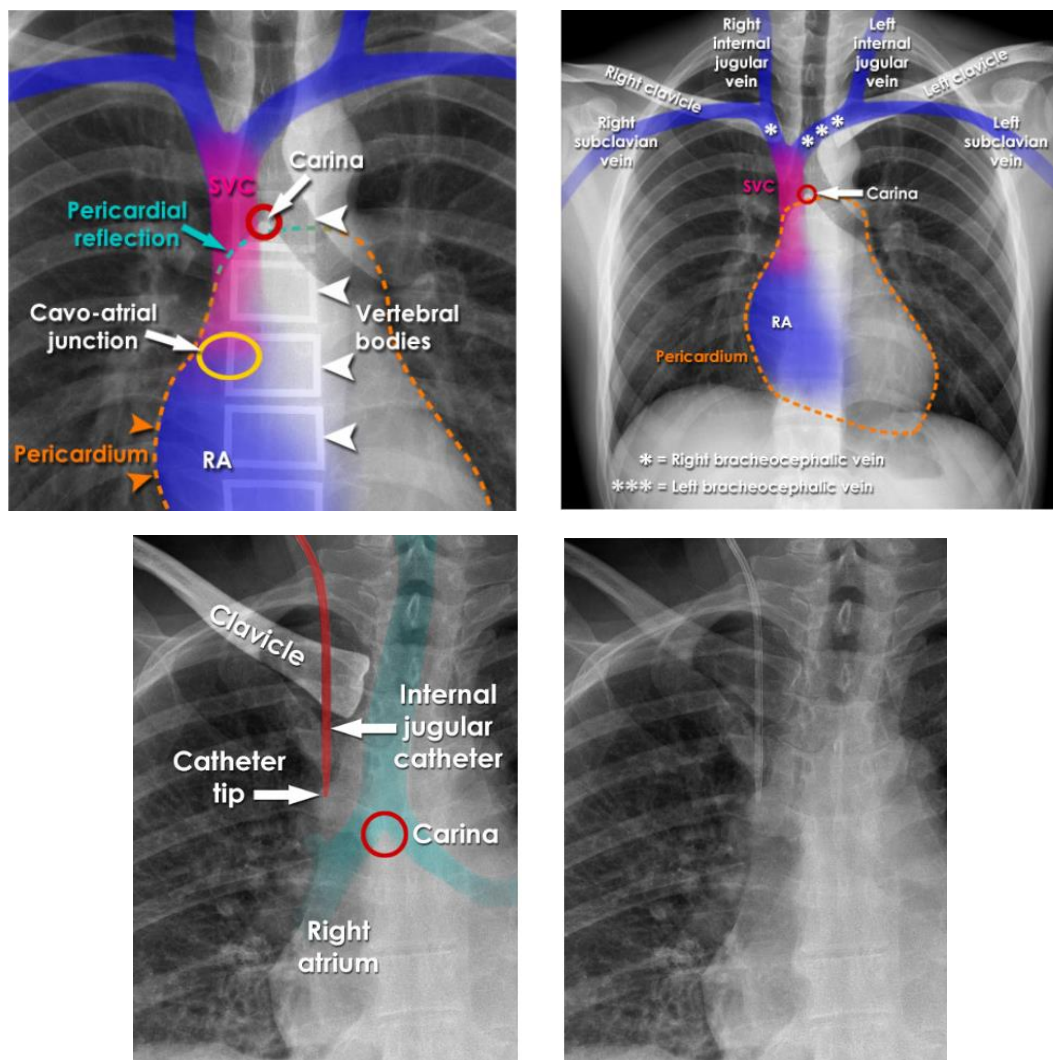
کاتتر ورید مرکزی^{۲۶}

قرار دادن نوک یک کاتتر ورید مرکزی (CVC) در داخل ورید اجوف فوقانی (SVC) در سطح یا درست بالاتر از سطح کارینا به طور کلی برای اکثر مصارف کوتاه مدت، مانند تجویز مایع یا نظارت بر فشار ورید مرکزی، قابل قبول است. در حالت ایده‌آل، انتهای دیستال یک CVC باید به صورت عمودی در داخل SVC قرار گیرد. CVCهایی که به منظور شیمی‌درمانی طولانی‌مدت قرار می‌گیرند ممکن است در محل اتصال حفره دهلیزی پایین‌تر قرار گیرند - محل اتصال SVC و دهلیز راست (RA). کاتترهای مورد استفاده برای همودیالیز ممکن است در محل اتصال حفره دهلیزی یا حتی در خود RA قرار داده شوند. قرار دادن نوک

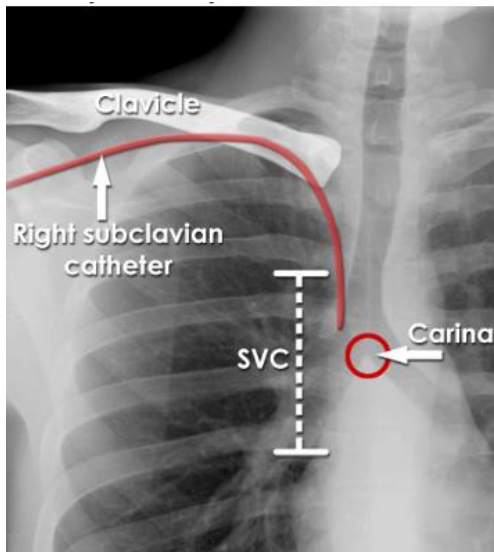
^{۲۶} central venous catheter (CVC) or central venous line (CVL)

کاتتر بیش از حد پایین، به عنوان مثال در وریدهای براکیوسفالیک راست یا چپ، با افزایش خطر عفونت و ترومبوز همراه است.

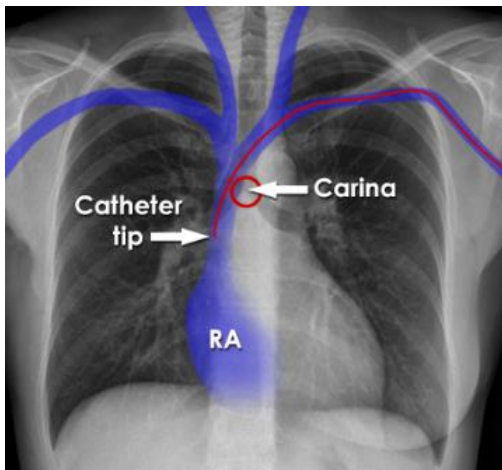
هنگام ورود این کاتتر ممکن است خطاهایی رخ دهد که در ادامه نشان داده شده است.



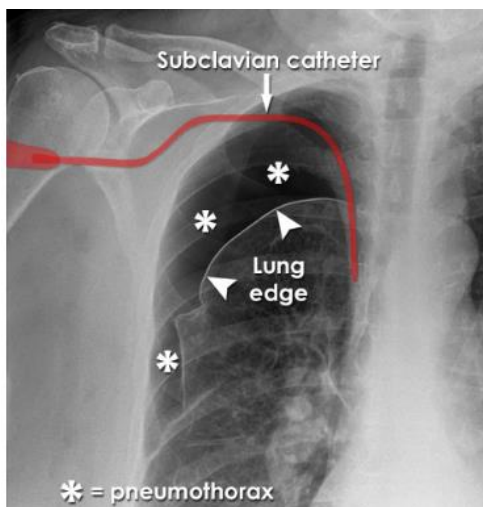
شکل ۷۰. آناتومی قلب و عروق در رادیوگرافی قفسه سینه. موقعیت قرار گیری صحیح CVL در رادیوگرافی. ورود کاتتر از ورید ژگولار



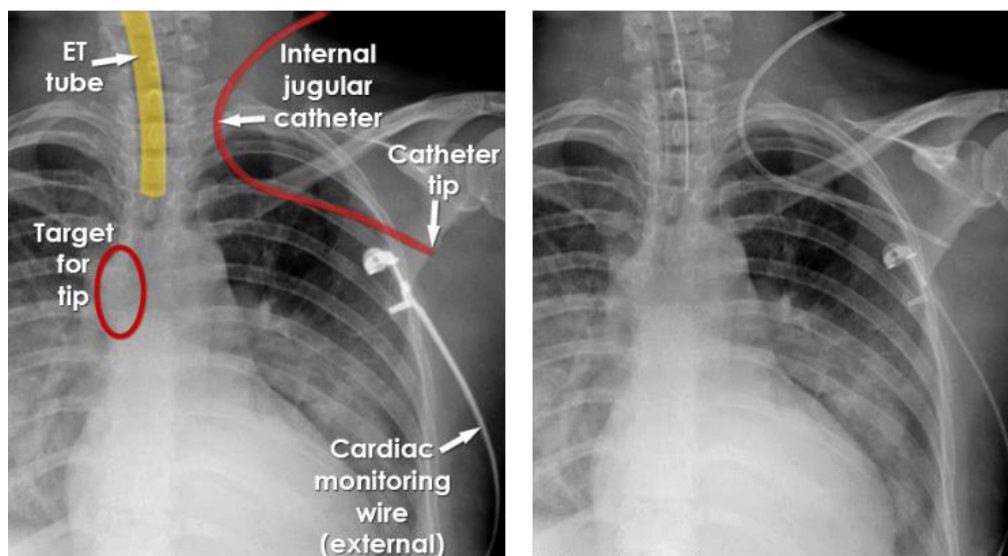
شکل ۷۱. موقعیت قرار گیری صحیح CVL در رادیوگرافی. ورود کاتتر از ورید ساب کلاوین چپ



شکل ۷۲. موقعیت قرار گیری صحیح CVL در رادیوگرافی. ورود کاتتر از ورید ساب کلاوین راست



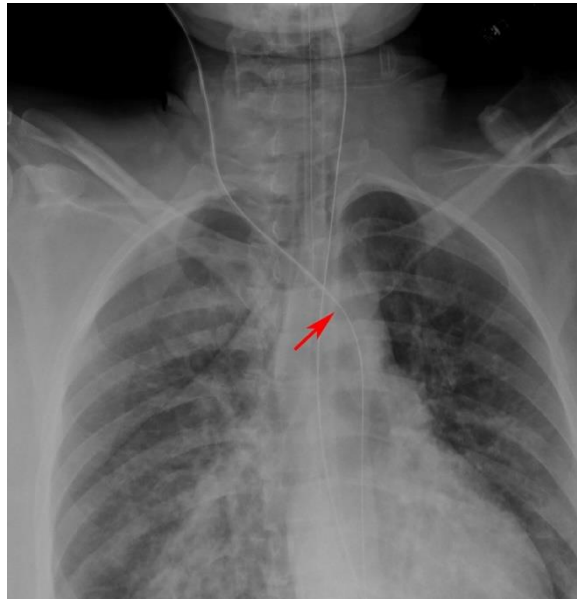
شکل ۷۳. در این بیمار CVL به جای ورود از ورید ژگولار یا ساب کلاوین



شکل ۷۴. در این بیمار CVL در مکان نادرست قرار دارد. ورود از ورید ژگولار چپ و چرخش آن به ورید ساب کلاوین چپ



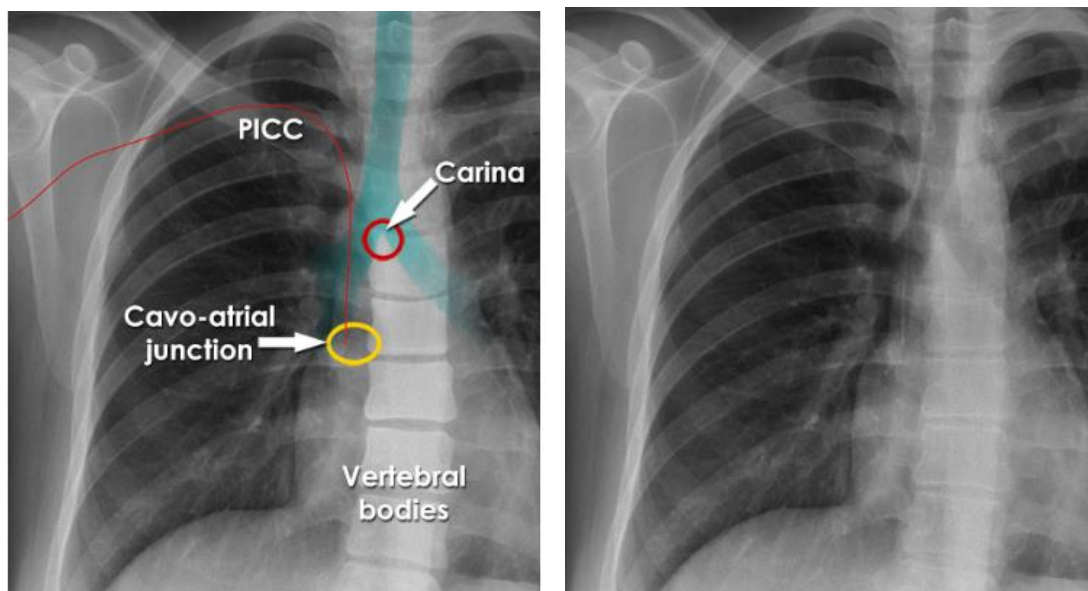
شکل ۷۵. در این بیمار CVL در مکان نادرست قرار دارد. ورود از ورید ساب کلاوین راست و چرخش آن و ورود به ژگولار



شکل ۷۶. رادیوگرافی قفسه سینه نشان می دهد که CVL از مדיاستن عبور کرده و به داخل آئورت می رود. فلش قرمز انتهای CVL و ادامه گاید وایر را نشان می دهد.

کاتترهای طولانی مدت/ کاتتر مرکزی وارد شده محیطی^{۲۷}

کاتترهایی که برای تجویز طولانی مدت داروهای شیمی درمانی استفاده می شوند (که از سمت راست یا چپ وارد می شوند) معمولاً در سطح پایین تر و در سطح اتصال حفره دهلیزی قرار می گیرند.



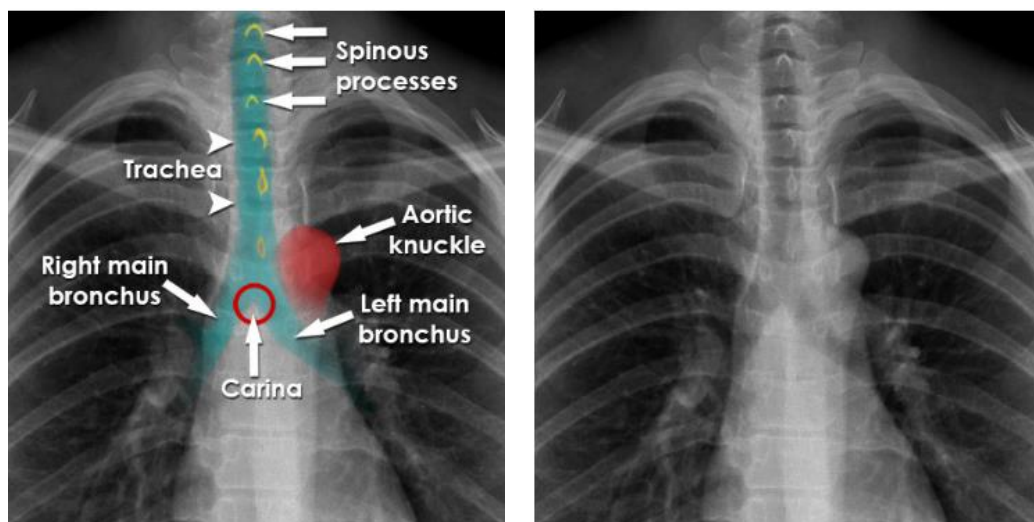
شکل ۷۷. موقعیت قرار گیری صحیح PICC در رادیوگرافی.

لوله درون نای^{۲۸}

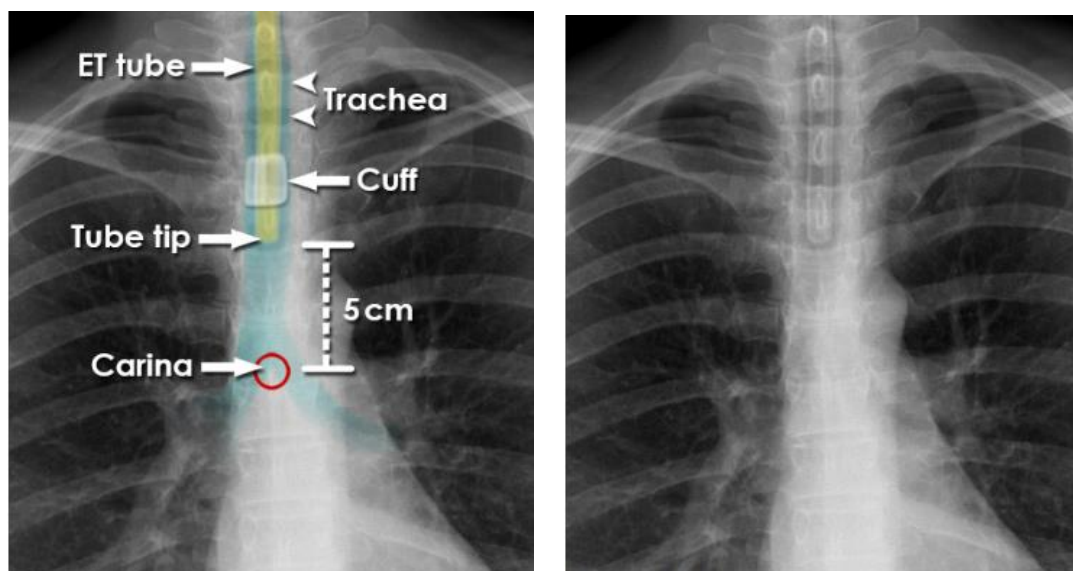
رادیوگرافی قفسه سینه اغلب به دنبال قرار دادن یک لوله داخل نای برای تعیین موقعیت نوک آن به دست می آید. نای، کارینا و برونش های اصلی تقریباً همیشه در تصویر رادیوگرافی قفسه سینه قابل شناسایی هستند. از آنجایی که لوله های ET در دهان ثابت می شوند، موقعیت گردن بر محل نوک لوله ET تأثیر می گذارد. اکستنشن گردن لوله را به سمت بالا می کشد و خم شدن گردن لوله را به سمت پایین فشار می دهد. چرخش گردن نیز ممکن است لوله را جابجا کند. در رادیوگرافی که گردن در وضعیت خنثی به دست می آید، معمولاً فاصله ۵ تا ۷ سانتی متری بالای کارینا برای بزرگسالان قابل قبول است. در این موقعیت بعید است که لوله فراتر از کارینا برود یا به سمت دستگاه صوتی کشیده شود.

^{۲۷} peripherally inserted central catheter (PICC)

^{۲۸} endotracheal tube (ET tube)



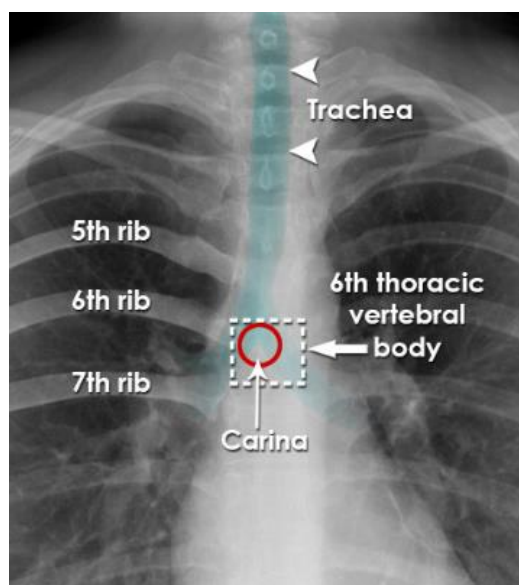
شکل ۷۸. موقعیت آناتومی نای و کارینا در رادیوگرافی



شکل ۷۹. موقعیت آناتومی نای و کارینا در رادیوگرافی موقعیت صحیح لوله داخل تراشه (ET)

اگر کارینا به وضوح قابل مشاهده نباشد، تنه مهره ها می توانند به عنوان یک نقطه آناتومی برای تخمین موقعیت کارینا عمل کنند. در بیشتر افراد، کارینا بین سطوح مهره های ۵ و ۷ قفسه سینه قرار دارد.

توجه: این روش برای تعیین محل کارینا و اگر بیمار کیفوز یا لوردوزی یا ناهنجاری دیواره قفسه سینه داشته باشد، پس نباید به این روش تکیه کرد. به یاد داشته باشید که در یک اتاق تاریک به تصویر روی صفحه نمایش با کیفیت بالا نگاه کنید. یا به تصویر از زوایای مختلف نگاه کنید. اگر هنوز نمی توانید کارینا را ببینید، از یک همکار ارشد یا رادیولوژیست بپرسید.

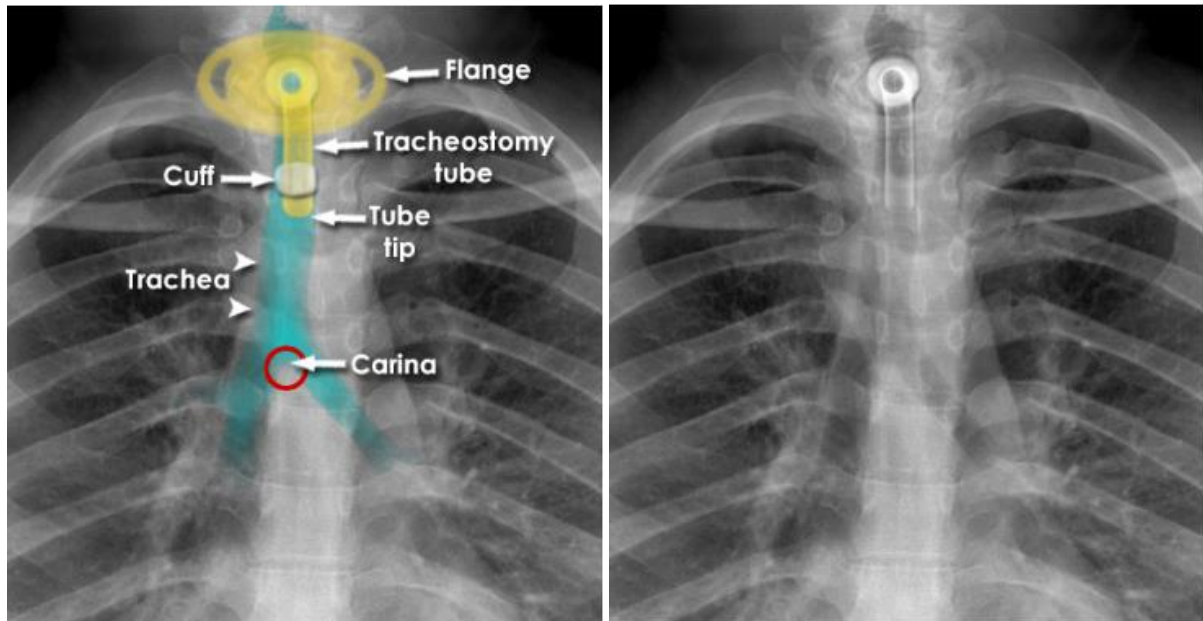


شکل ۸۰. موقعیت آناتومی کارینا

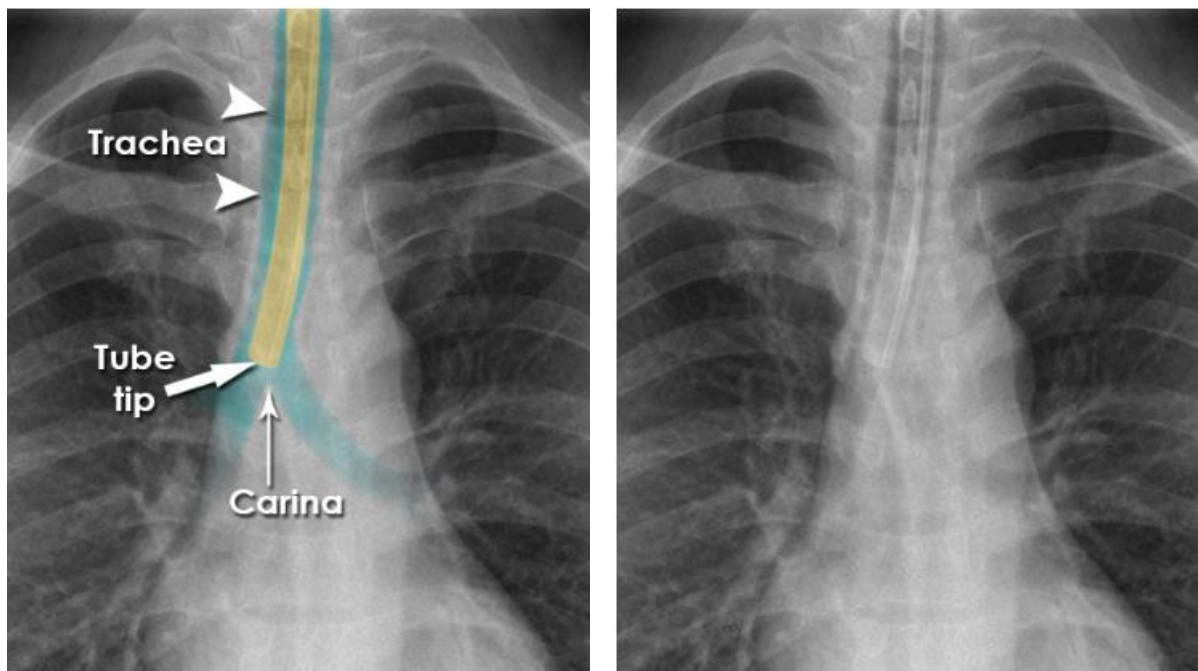
لوله های تراکئوستومی^{۲۹}

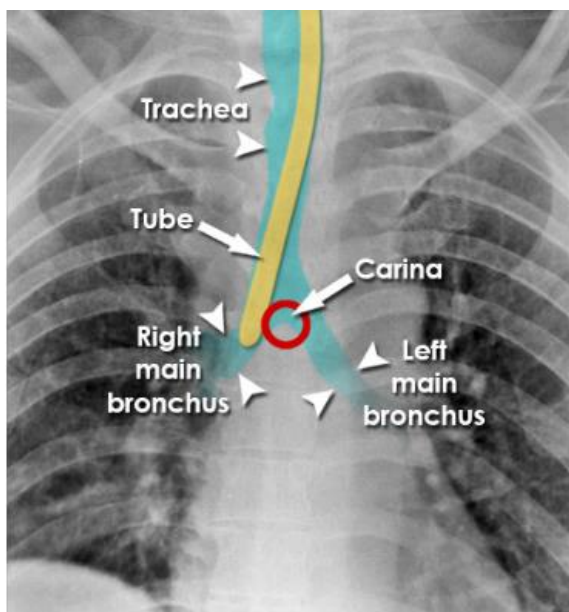
لوله های تراکئوستومی توسط لبه ای که بلافاصله در جلوی نای قرار دارد روی پوست ثابت می شوند. بنابراین، نوک تراکئوستومی نسبت به لوله ET در فلکشن یا اکستنشن گردن کمتر مستعد تغییر موقعیت است.

^{۲۹} Tracheostomy tubes

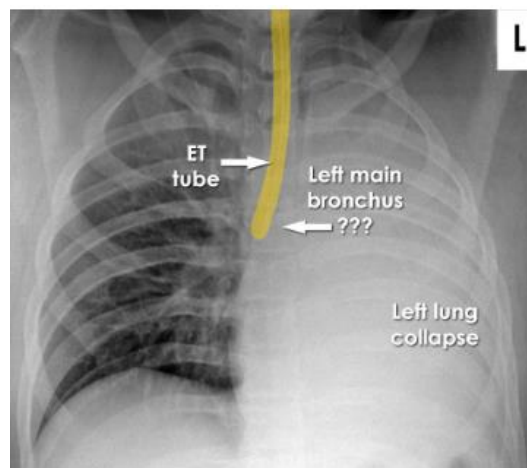


شکل ۸۱. موقعیت کارینا، این نوک لوله تراکئوستومی ۶ سانتی متر بالاتر از کارینا قرار دارد، تقریباً نیمی از فاصله بین بالای لوله و کارینا.





شکل ۸۲. لوله داخل نای (لوله ET) می تواند وارد برونش اصلی راست یا چپ شود. این منجر به تهویه یک ریه می شود و می تواند منجر به کلاپس ریه طرف مقابل شود. لوله گذاری اشتباه در برونش سمت راست شایع تر است زیرا نایژه اصلی سمت راست عمودی تر از نایژه اصلی چپ است.



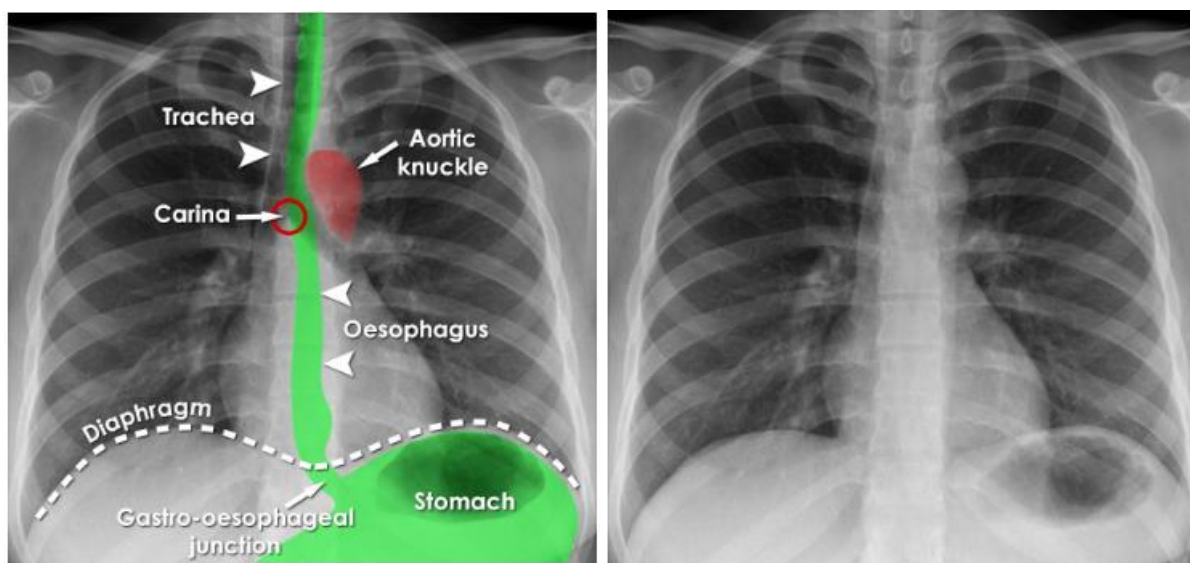
شکل ۸۳. لوله گذاری اشتباه و کلاپس ریه چپ

لوله گذاری مری^{۳۰}

لوله گذاری مری ممکن است یک عارضه کشنده باشد و باید قبل از فرستادن بیمار برای تصویربرداری از قفسه سینه به صورت بالینی تشخیص داده شود.

لوله های بینی معده ای^{۳۱}

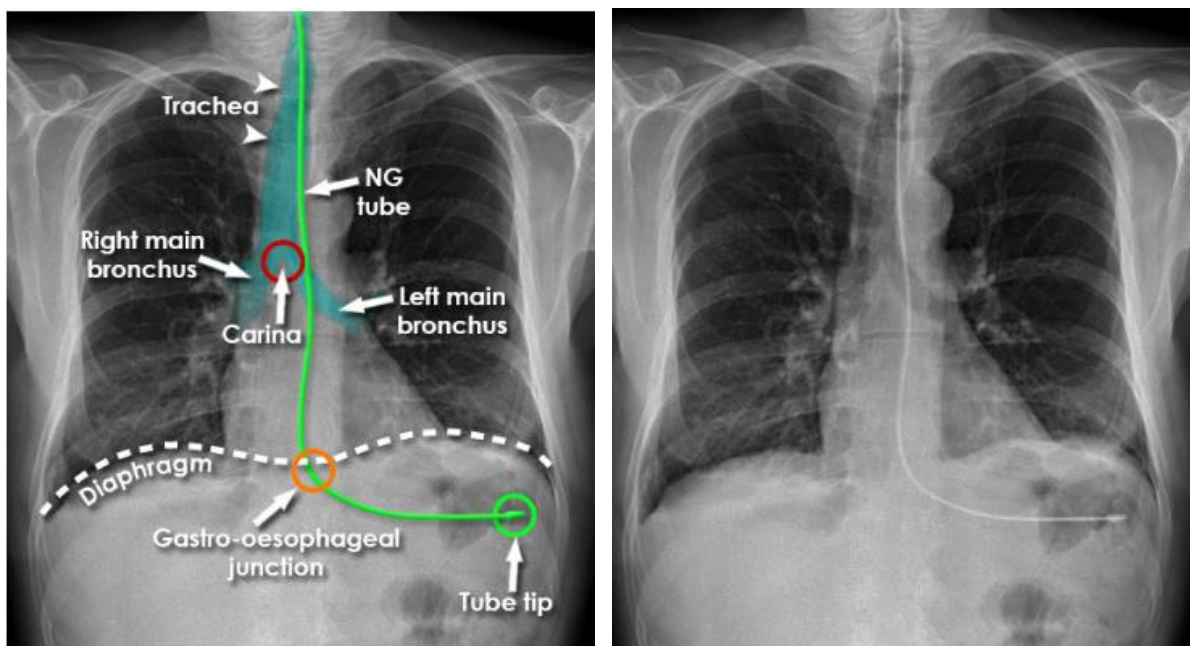
اگر آسپیراسیون مایع معده ناموفق باشد، از رادیوگرافی قفسه سینه برای تعیین موقعیت لوله بینی معده (NG) استفاده می شود. یک NGT که به درستی قرار گرفته باشد به صورت عمودی از مری به معده وارد می شود. از آنجایی که مری در تصویر قفسه سینه قابل مشاهده نیست، درک موقعیت آناتومیکی آن در رابطه با سایر ساختارهای قابل مشاهده ضروری است. مری در خلف و کمی به سمت چپ نای عبور می کند مری بلافاصله در سمت راست برآمدگی آئورت قرار دارد. از این سطح مری در خط وسط به سطح محل اتصال معده به مری که در سطح دیافراگم است می رود. نوک NGT باید حداقل ۱۰ سانتی متر فراتر از محل اتصال معده به مری قابل مشاهده باشد. اگر لوله بینی معده از سطح دیافراگم عبور کند اما نوک آن قابل مشاهده نباشد، ممکن است برای تعیین موقعیت آن تصویر دوم لازم باشد.



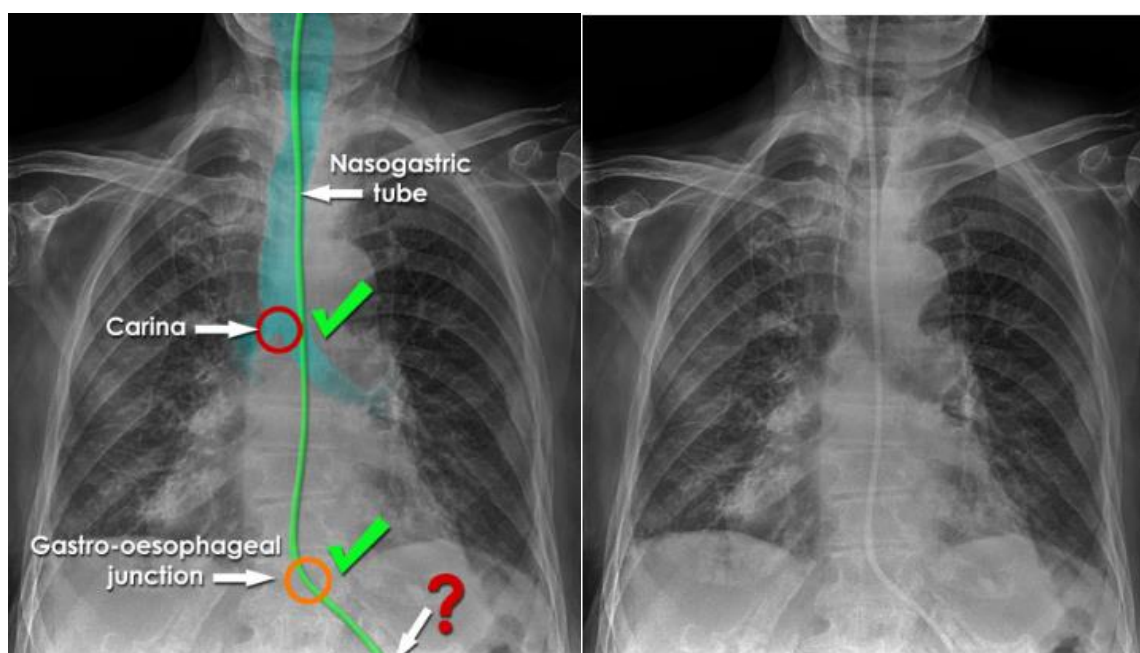
شکل ۸۴. آناتومی و موقعیت مری و معده در رادیوگرافی قفسه سینه

^{۳۰} Oesophageal intubation

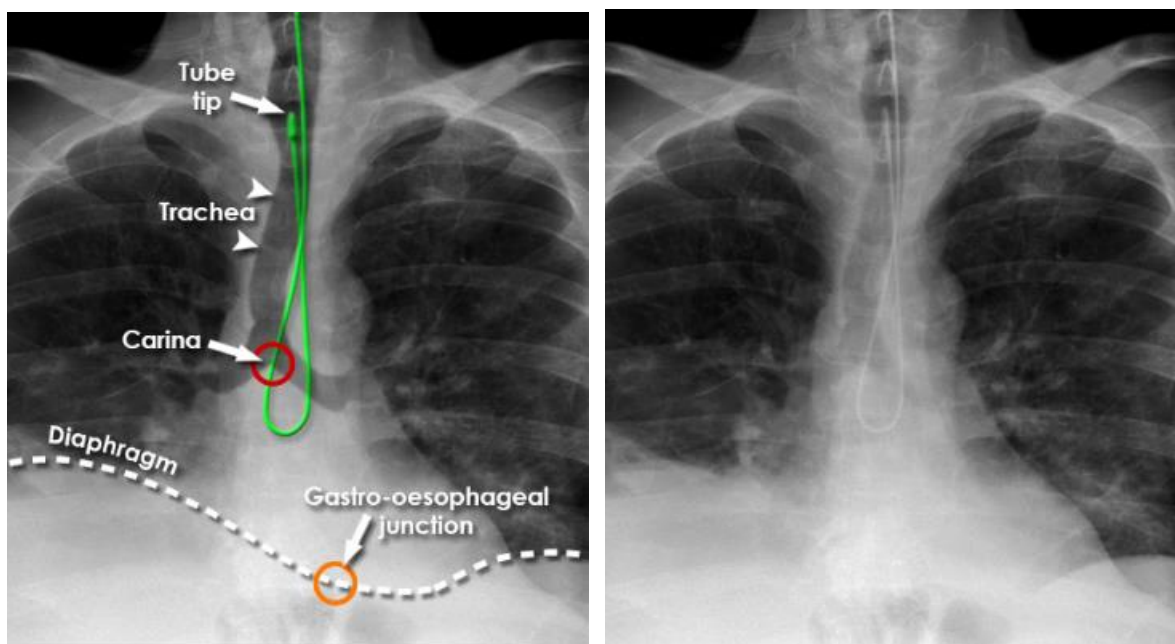
^{۳۱} nasogastric (NG) tube



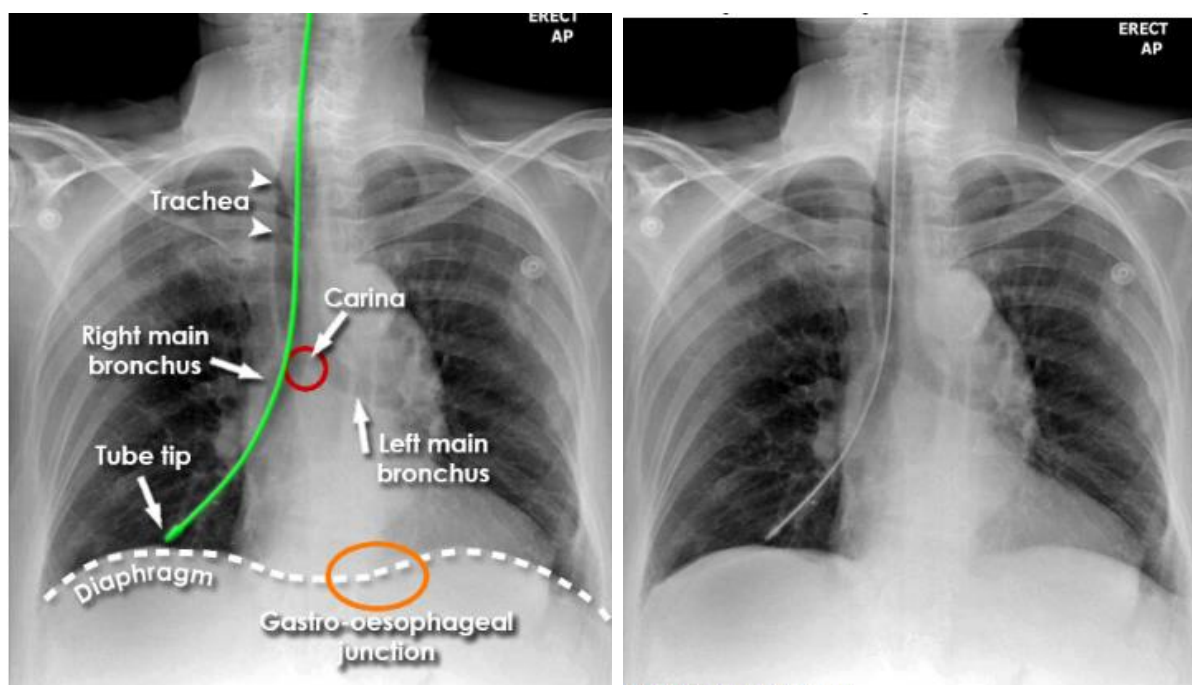
شکل ۸۵. آناتومی و موقعیت لوله بینی معده ای در رادیوگرافی قفسه سینه



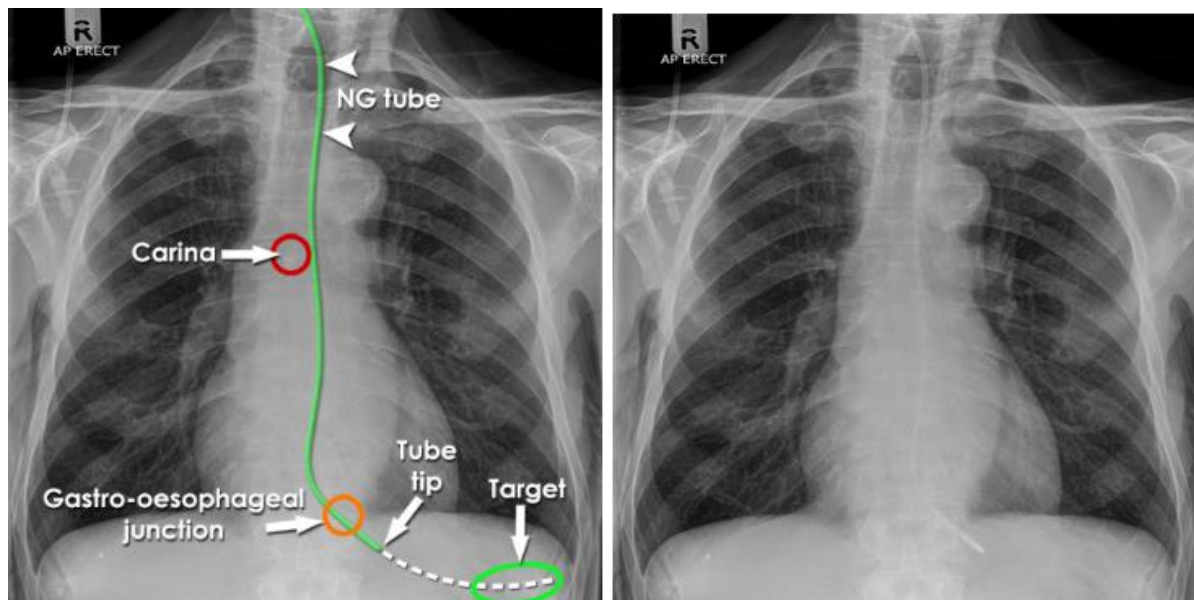
شکل ۸۶. مشاهده نشدن موقعیت نوک لوله بینی معده ای در رادیوگرافی قفسه سینه



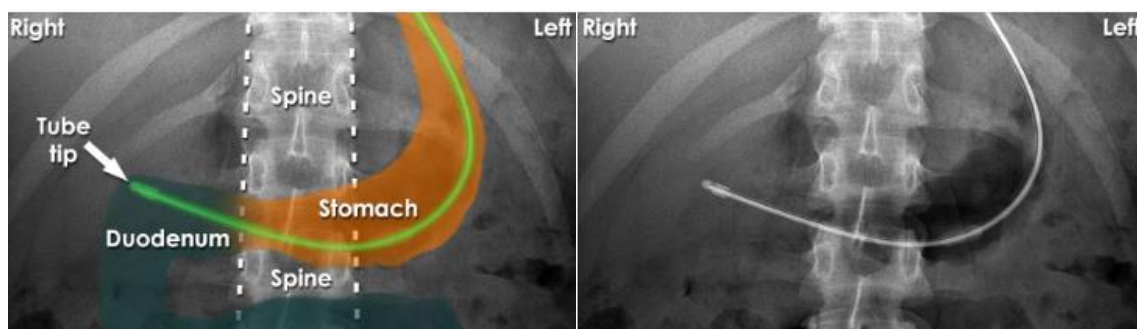
شکل ۸۷. موقعیت نادرست لوله بینی معده ای در رادیوگرافی قفسه سینه. لوله از سطح کارینا عبور می کند و مسیر برونش راست یا چپ را دنبال نمی کند. بنابراین لوله در مری است و وارد نای نشده است. اما لوله بر روی خود حلقه شده است و نوک آن در قسمت بالایی مری قرار دارد. تغذیه از طریق این لوله در این موقعیت خطر آسپیراسیون خوراکی به داخل ریه ها را ایجاد می کند. لوله باید جابجا شود.



شکل ۸۸. موقعیت نادرست لوله در برونش اصلی سمت راست. لوله مسیر برونش اصلی سمت راست را دنبال می کند. نوک آن بر روی ناحیه تحتانی ریه راست قرار دارد. NGT به جای قرار گرفتن در مری، وارد نای شده است. لوله باید برداشته شود و در جای خود قرار گیرد.



شکل ۸۹. قرارگیری نادرست لوله در پروگزیمال معده این لوله به معده رسیده است اما در موقعیت امنی برای تغذیه نیست. اگر در این وضعیت رها شود، خطر جابجایی آن از ناحیه پروگزیمال هنگام تغییر وضعیت بدن وجود دارد. برای قرارگیری ایمن توصیه می شود که یک نوک NGT حداقل ۱۰ سانتی متر از محل اتصال معده به مری (ناحیه هدف سبز) قرار گیرد.



شکل ۹۰. قرارگیری نادرست لوله در دوازدهه محل اتصال معده اثنی عشر درست در سمت راست خط وسط قرار دارد (ستون فقرات نشان دهنده خط وسط است). برای اطمینان از اینکه لوله در دوازدهه نیست، نوک آن به طور ایده آل در نزدیکی معده به سمت چپ خط وسط قرار می گیرد. برای تغذیه به معده، این لوله باید بیرون کشیده شود و موقعیت آن با تلاش بیشتر برای آسپیراسیون مایع معده یا با تکرار رادیوگرافی تأیید شود.

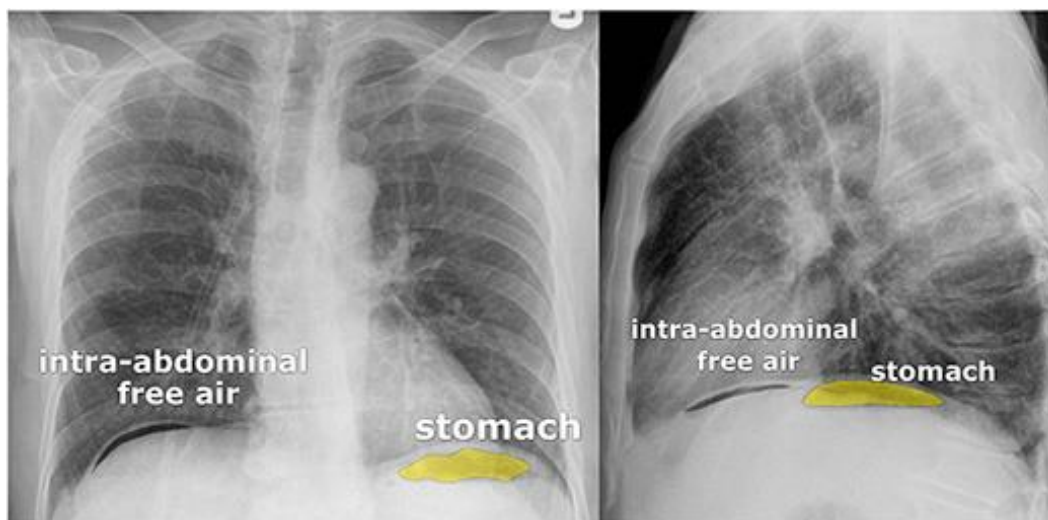
پنوموپریتوئن

پنوموپریتوئن به معنی وجود هوای آزاد در حفرهٔ پریتوئن (حفره صفاقی) است. این امر نشان دهندهٔ وجود سوراخ در احشای شکمی (مثلاً روده) است. همچنین ممکن است پنوموپریتوئن بعد از لاپاراتومی یا لاپاروسکوپی رخ دهد.

در یک رادیوگرافی قفسه سینه ایستاده، شما هوای آزاد را در زیر دیافراگم مشاهده خواهید کرد. این هوای آزاد به صورت یک لبهٔ سیاه در زیر و بسیار نزدیک به منحنی دیافراگم دیده می‌شود. رادیوگرافی قفسه سینه ایستاده به منظور جست و جوی برای هوای آزاد شکمی بسیار حساس است چرا که قادر است هوایی به اندازهٔ ۱۰ میلی لیتر را نیز تشخیص دهد.

توجه: از آن جا که قسمت‌های فوقانی شکم دارای ساختارهای متراکم نظیر کبد و طحال است، نواحی که بلافاصله زیر دیافراگم قرار دارد، سفید دیده می‌شود. به این دلیل شما معمولاً می‌توانید تنها سطح بالایی دیافراگم را تشخیص دهید. پنوموپریتوئن ممکن است شما را قادر به دیدن هر دو سطح بالا و پایین دیافراگم کند.

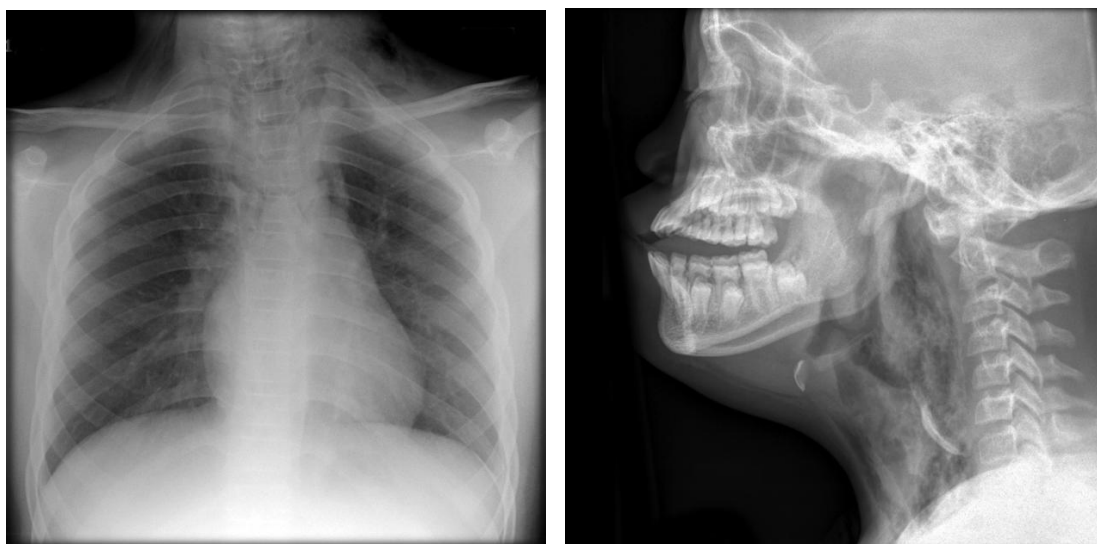




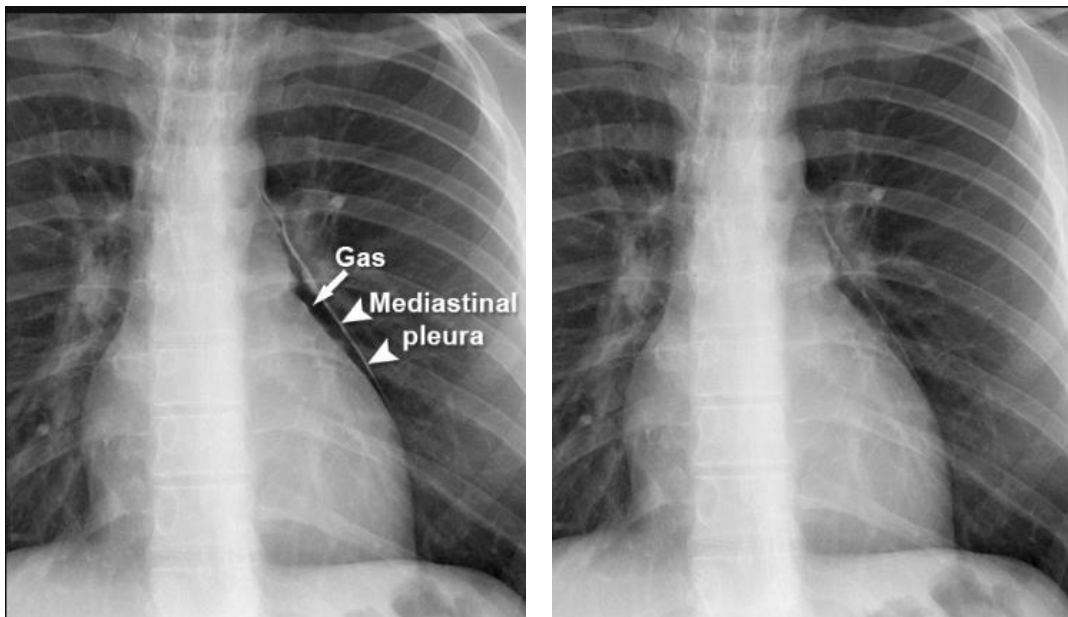
شکل ۹۱. رادیوگرافی قفسه سینه (ایستاده) پنوموپریتون را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که سایه دیافراگم که بین هوای آزاد در شکم و ریه‌ها به صورت یک خط سفید دیده می‌شود بسیار نازک است. فاصله بین لبه داخلی تا لبه خارجی هوای دیده شده، پنوموپریتون است.

پنومومیاستن

پنومومیاستینوم وجود گاز خارج از مجرا در مدیاستن است. گاز ممکن است از ریه‌ها، نای، برونش‌های مرکزی، مری و حفره صفاقی منشأ گرفته و از مدیاستن تا گردن یا شکم ردیابی شود.



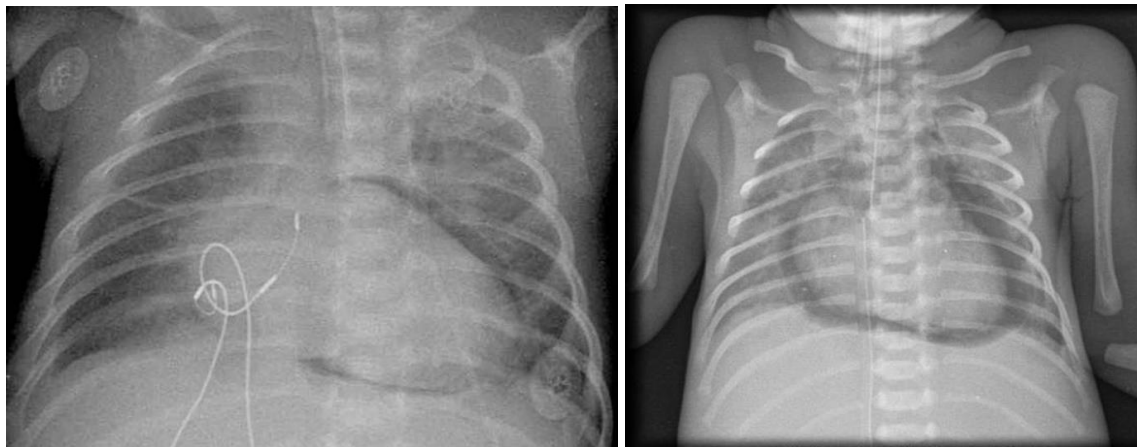
شکل ۹۲. در رادیوگرافی قفسه سینه و در مدیاستن فوقانی خطوط تیره مطرح کننده هوای آزاد مشاهده می شود که این هوا به سمت گردن امتداد دارد. در رادیوگرافی گردن همان بیمار هوای آزاد منتقل شده از مدیاستن (آمفیزم زیر جلدی) مشاهده می شود. (آمفیزم جراحی (یا آمفیزم زیر جلدی) زمانی رخ می دهد که هوا/گاز در بافت های زیر جلدی (لایه زیر پوست) قرار گیرد. این معمولاً در قفسه سینه، صورت یا گردن رخ می دهد).



شکل ۹۳. در رادیوگرافی قفسه سینه به علت وجود گاز پلور مدیاستن از مدیاستن جدا شده و به صورت یک خط سفید نازک نمایان شده است.

پنوموپریکارد

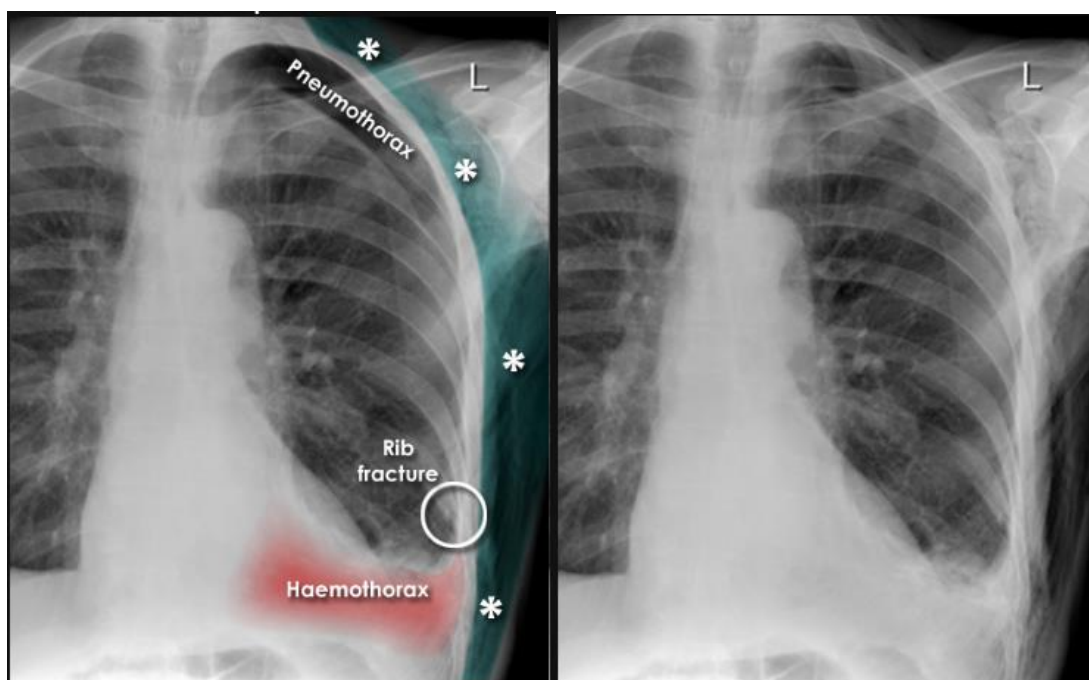
پنوموپریکاردیوم نشان دهنده گاز (معمولاً هوا) در پریکارد است، بنابراین قلب را احاطه می کند. تهویه با فشار مثبت، جراحی قفسه سینه / تخلیه مایع پریکارد، ترومای نافذ، ترومای بلانت (نادر)، پریکاردیت عفونی با ارگانیسم های تولید کننده گاز، فیستول بین پریکارد و اندام مجاور حاوی هوا (مثل معده یا مری) میتوانند منجر به پنوموپریکاد شوند.



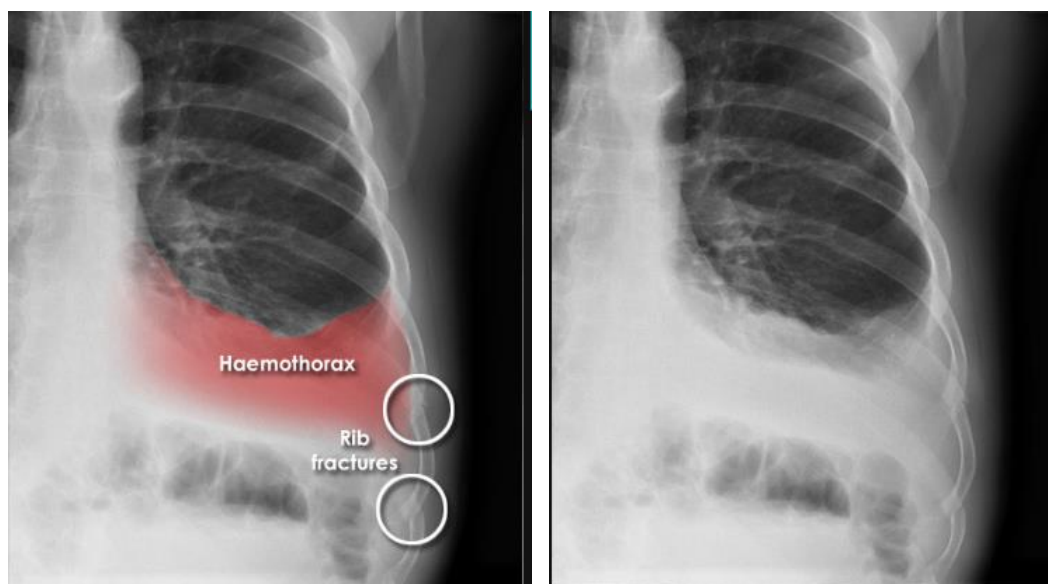
شکل ۹۴. رادیوگرافی از قفسه سینه دو بیمار مختلف نشان می دهد که قلب با هوای مطابق با فضای پریکارد احاطه شده است.

شکستگی دنده

شکستگی دنده یک پیامد شایع تروما است و می تواند باعث عوارض تهدید کننده زندگی شود. استفاده از نمای ابلتیک دنده ها می تواند جهت تشخیص شکستگی با اهمیت باشد.



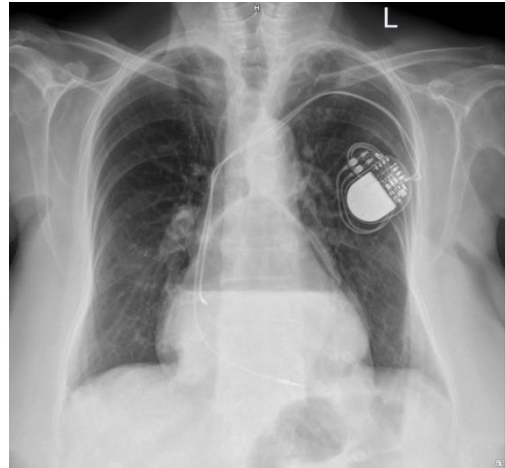
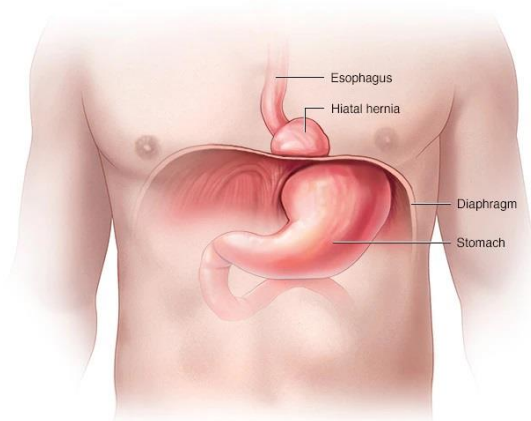
شکل ۹۵. شکستگی دنده با عوارض. در این مورد شکستگی دنده، که به سختی قابل مشاهده است، توسط هموتوراکس و پنوموتوراکس (هموپنوموتوراکس) ترکیب شده است. آمفیزم جراحی گسترده (ستاره) نیز وجود دارد.



شکل ۹۶. تصویر بزرگنمایی شده بیمار قبل

هرنی هیاتوس

هرنی هیاتوس زمانی رخ می‌دهد که محتویات شکمی از طریق شکاف مری دیافراگم به داخل حفره سینه‌ای وارد شود.



شکل ۹۷. تصویر شماتیک و رادیوگرافی هرنی هیاتوس



تفسیر رادیوگرافی شکم

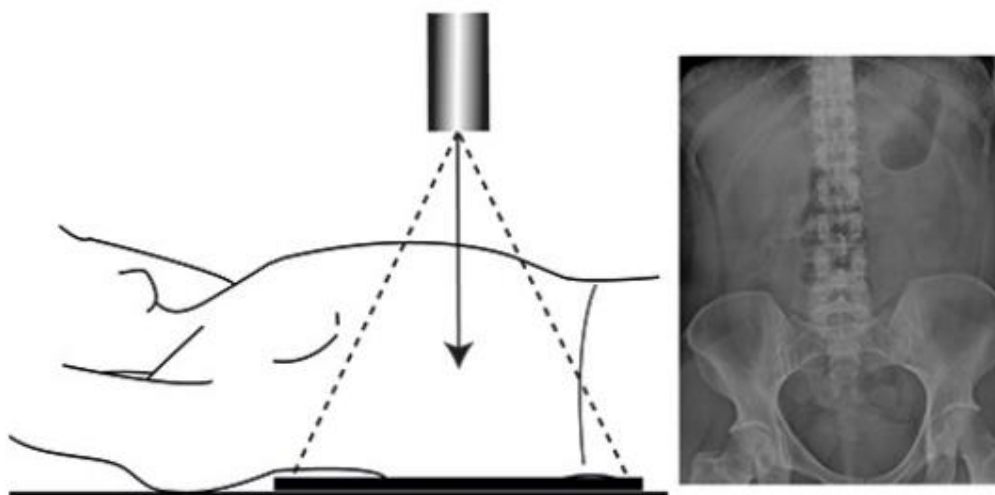
اندیکاسیون / تکنیک

با وجود اندیکاسیون های مشخص جهت درخواست رادیوگرافی شکم ، هیچ دستورالعمل روشنی برای درخواست یا عدم درخواست رادیوگرافی شکم (AXR) وجود ندارد. فراوانی این رادیوگرافی در بیمارستان ها و پزشکان مختلف متفاوت است. با دیدن محدودیت های AXR، برخی از پزشکان به عنوان اولین انتخاب CT شکم را انتخاب می کنند. با این وجود، AXR می تواند به سرعت اطلاعات مفیدی را با استفاده از حداقل تابش فراهم کند.

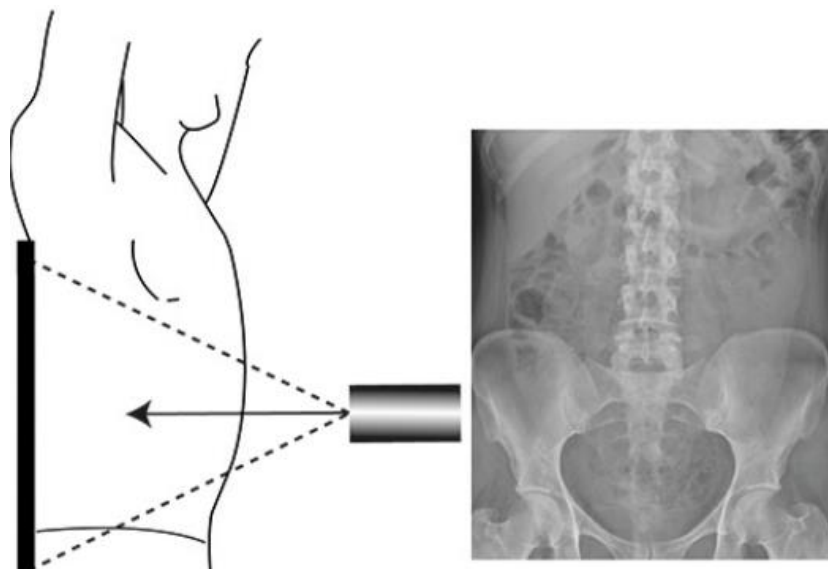
سوالات متداول همراه با درخواست رادیوگرافی شکم (AXR):

- هوای آزاد داخل صفاقی؟
- لوپ های روده ای متسع شده؟
- سنگ کلیه / سنگ حالب / سنگ مثانه؟
- جسم خارجی؟
- موقعیت لوله معده / لوله اثنی عشر؟

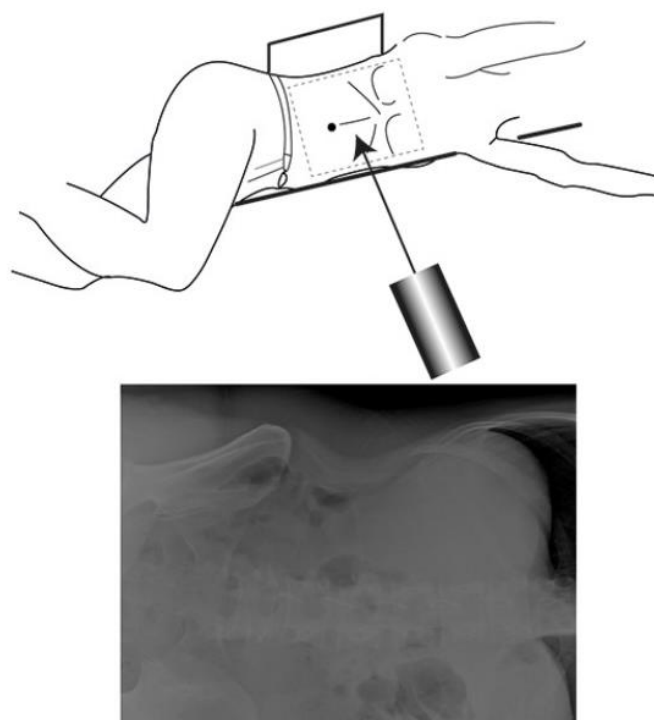
AXR را می توان در حالت ایستاده، خوابیده و لترال انجام داد .



شکل ۱. تکنیک برای رادیوگرافی خوابیده (قدامی - خلفی).



شکل ۲. تکنیک برای رادیوگرافی ایستاده (قدامی - خلفی).

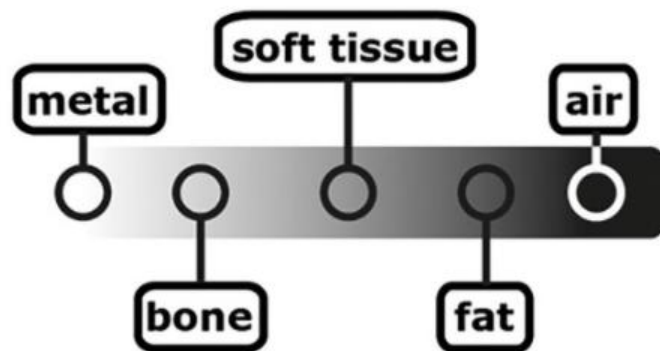


شکل ۳. تکنیکی برای تصویربرداری لترال که بیمار به پهلوئی چپ قرار دارد.

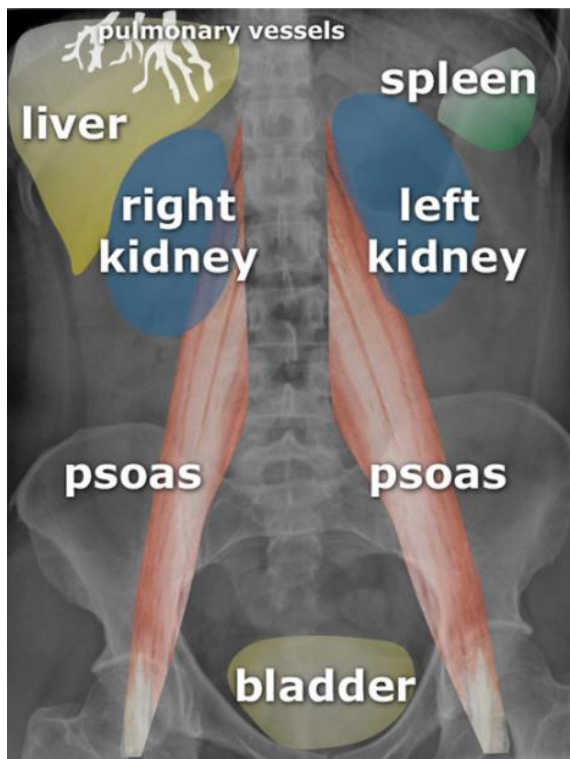
در تمام پوزیشن ها، اشعه ایکس از قدام به خلف از بدن عبور می کند. از قاعده ی ریه تا استخوان پوبیس باید تصویربرداری شود.

آناتومی طبیعی

AXR را مانند اینکه در مقابل بیمار ایستاده اید مورد بررسی قرار دهید، بنابراین چپ تصویر راست شماست و بالعکس. در AXR طبیعی، خطوط عضلات پسواس قابل مشاهده است. در برخی موارد کبد، کلیه ها، طحال و مثانه نیز قابل شناسایی است. اختلاف دانسیته در سطح این اندام ها توسط بافت چربی صفاق ایجاد می شود. چربی در رادیوگرافی نسبت به بافت نرم کمی لوسنت تر (= سیاه تر) است (شکل ۴).



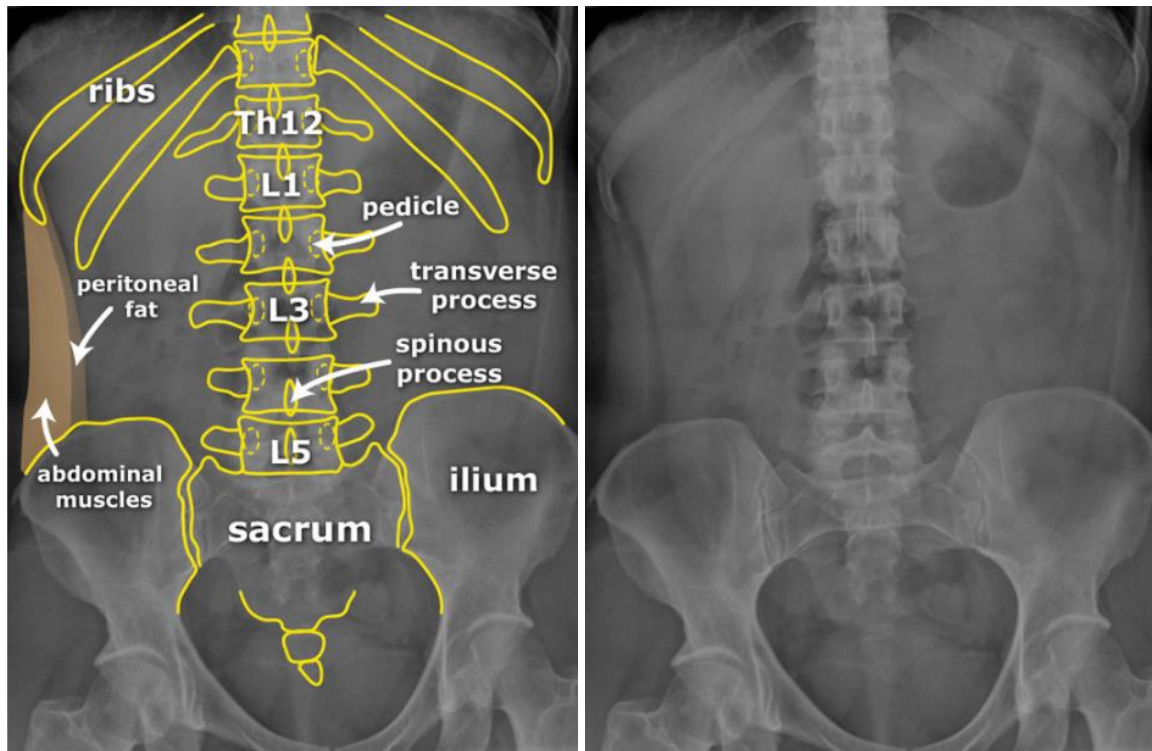
شکل ۴. دانسیته ها در رادیوگرافی



شکل ۵. آناتومی طبیعی روی تصویر AP خوابیده به پشت. به خطوط ظریف اندام ها توجه کنید.

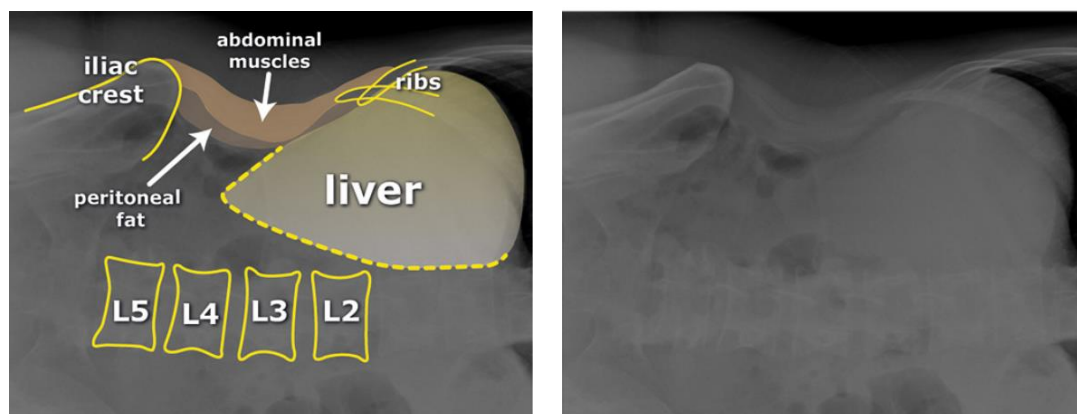
متأسفانه، خطوط کبد / کلیه / طحال را نمی توان همیشه به طور مطلوب ردیابی کرد. در بیشتر موارد این امر به دلیل وجود بیش از حد هوا و مدفوع در لوپ های روده است.

در زیر خلاصه ای از ساختارهای استخوانی روی تصویر AP آورده شده است .



شکل ۶. ساختارهای استخوانی نرمال روی یک عکس AP خوابیده به پشت. عضلات شکم و چربی صفاقی به راحتی روی این تصویر مشخص می شوند.

در تعدادی از موارد، پوزیشن لترال انتخاب می شود. کبد در سمت بالای تصویر قرار دارد (شکل ۷).

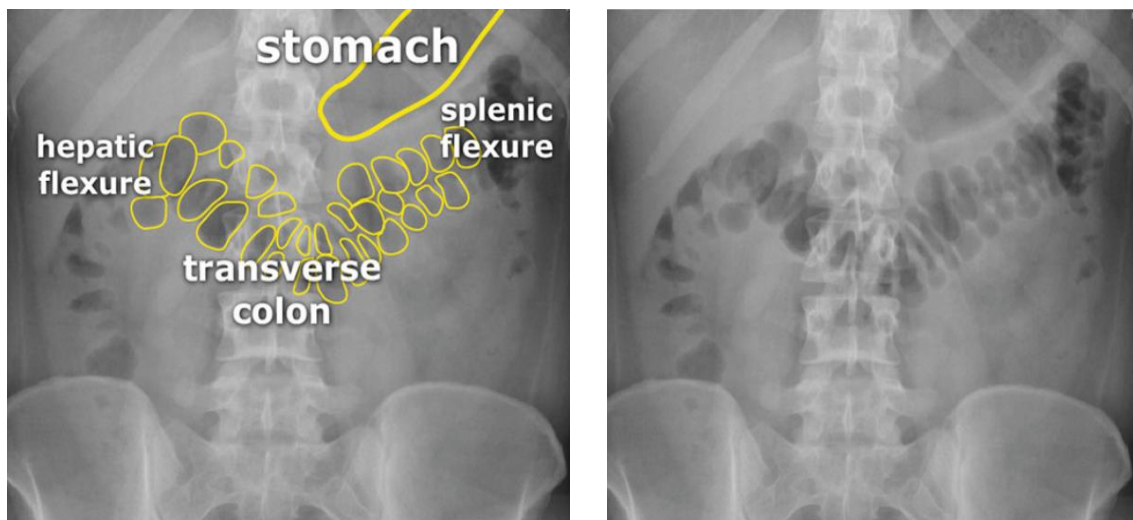


شکل ۷. تصویر لترال سمت چپ. آناتومی طبیعی

به دلیل تفاوت جذب اشعه ایکس توسط هوا و بافت های نرم، می توان ساختارهای روده (هوای روده) را از محیط اطراف آنها متمایز کرد.

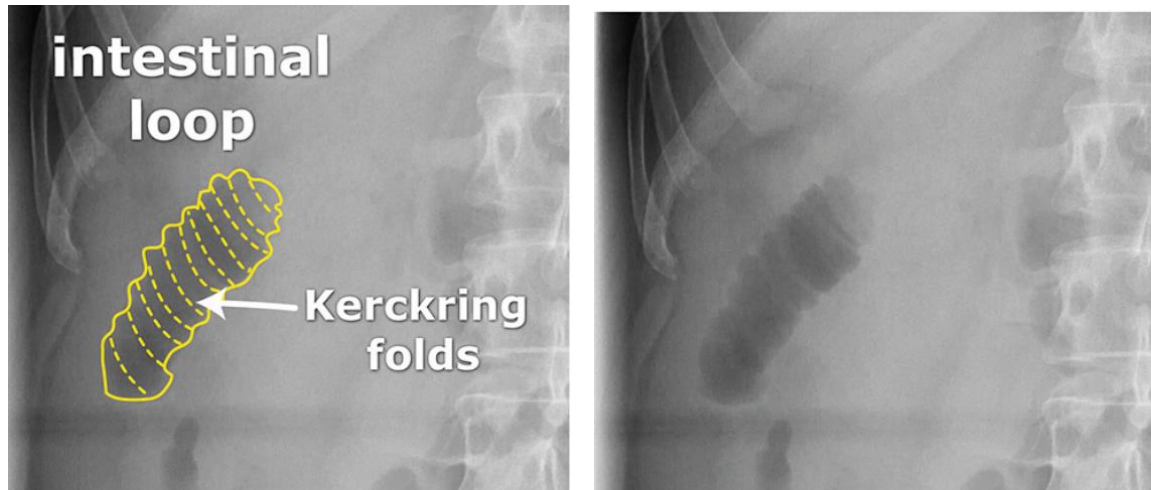
معه در ربع فوقانی سمت چپ است و هنگامی که پر از هواست قابل مشاهده می باشد. کولون صعودی و کولون نزولی به ترتیب در سمت راست و چپ شکم قرار دارند. هر دو ساختار رتروپریتونال (خلف صفاق) بوده و موقعیت های نسبتاً ثابتی دارند. قسمت عرضی روده بزرگ به دلیل موقعیت داخل صفاقی دارای تنوع موقعیت بیشتری است.

روده بزرگ را می توان با هوسترا (دارای ساختار "بلوک شکل") و مدفوع تشخیص داد .



شکل ۸. تصویر AP ایستاده. پیکربندی طبیعی روده بزرگ با هوسترا مشخص است.

لوپ های روده کوچک عمدتاً در قسمت مرکزی شکم هستند و می توان آنها را از طریق چین های مخاطی دایره ای شکل ، که به چین های Kerckring / چین های دایره ای نیز معروف است، تشخیص داد .



شکل ۹. تصویر AP خوابیده . یک حلقه روده کوچک پر از هوا با چین های مشخص Kerckring.

چک لیست

- از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی AXR استفاده کرد.
- قبل از هر چیزینام و نام خوانوادگی و تاریخ ادیوگرافی را مشاهده کنید.
- تکنیک: آیا این یک تصویر ایستاده یا خوابیده است؟
 - آیا خطوط عضلانی پسواس قابل مشاهده است؟ (در غیر این صورت، احتیاط: پاتولوژی)
 - سعی کنید خطوط کبد / کلیه / طحال را ردیابی کنید.
 - آیا کلسیفیکاسیون یا ساختارهای رادیوپاک وجود دارد؟
 - موقعیت معده، لوپ های روده کوچک و لوپ های روده بزرگ را تعیین کنید. آیا توزیع گاز روده طبیعی است؟ لوپ های روده ای متسع شده؟
 - نشانه ای بر وجود هوای آزاد هست؟
 - سیستم اسکلتی را بررسی کنید. آیا شکستگی، ضایعات استخوانی وجود دارد؟
 - تغییر نسبت به معاینات قبلی وجود دارد؟

پاتولوژی

اتساع روده

انسداد روده یک علت اتساع روده است و به دو دسته ی انسداد مکانیکی (شامل چسبندگی ، SOL ، invagination، وولوس) و ایلئوس فلج کننده / غیر انسدادی (علل شامل تروما ، جراحی و عفونت است) تقسیم می شود.

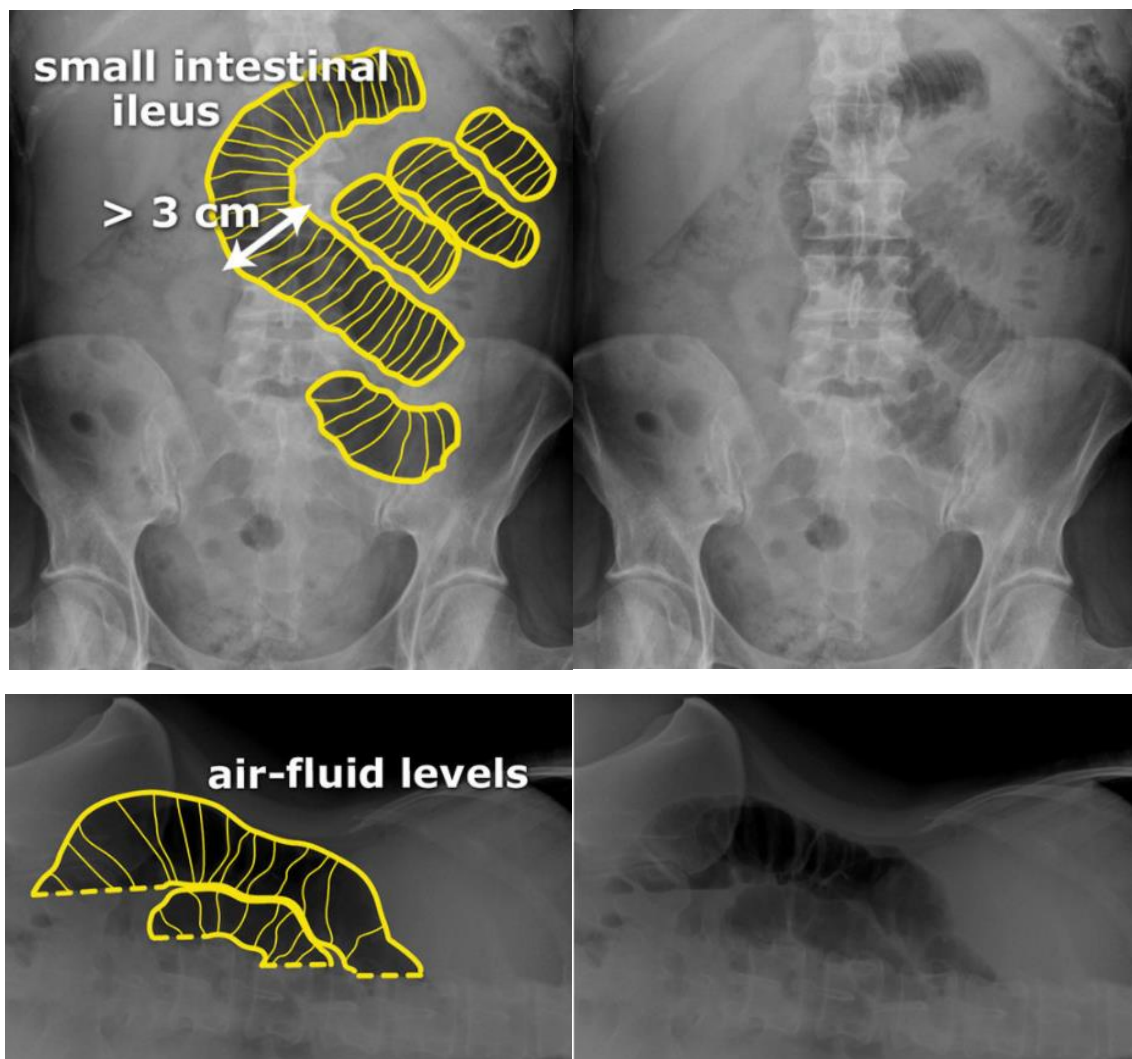
در ایلئوس فلج کننده، همه حلقه های روده ای به طور کلی گشاد شده و نقطه انسداد مشخصی وجود ندارد. توجه داشته باشید که تشخیص انسداد همیشه یک تشخیص بالینی است.

حساسیت AXR در انسداد روده کوچک ۵۰٪ - ۶۶٪ است. علیرغم حساسیت کم، AXR ممکن است نشانه ای از محل انسداد را نشان دهد. در ایلئوس، روده ها در پروگزیمال نقطه انسداد گشاد می شوند. قانون ۹/۶/۳ یک قانون خوب برای لوپ های روده ای است که از نظر پاتولوژیک متسع شده اند. حد بالای ۳ سانتی متر برای لوپ های روده کوچک ، ۶ سانتی متر برای روده بزرگ و ۹ سانتی متر برای سکوم در نظر گرفته می شود.

علائم انسداد روده کوچک:

- لوپ های متسع روده کوچک (بیشتر از ۳ سانتی متر).
- سطح مایع هوا: مخاط ترشح مایعات را تحریک می کند.
- روده کوچک در مقایسه با روده بزرگ: موقعیت مرکزی روده ها و چین های Kerckring نشان دهنده روده کوچک است.
- علامت رشته مروارید (pearls sign) (اتساع، حباب های هوا را بین چین های Kerckring به دام می اندازد).
- گاز یا مدفوع در روده بزرگ است.

توجه : هنگام ارزیابی سطح مایع هوا، همیشه بدانید که از چه تکنیکی برای رادیوگرافی استفاده شده است. به دلیل گرانش ، سطح مایع هوا را در موقعیت خوابیده مشاهده نخواهید کرد.



شکل ۱۰. تصویر AP خوابیده و یک تصویر لترال . لوپ های روده کوچک متسع شده اند. سطح مایع هوا در تصویر لترال قابل مشاهده است (علت ایلئوس: چسبندگی های بعد از آپاندکتومی).

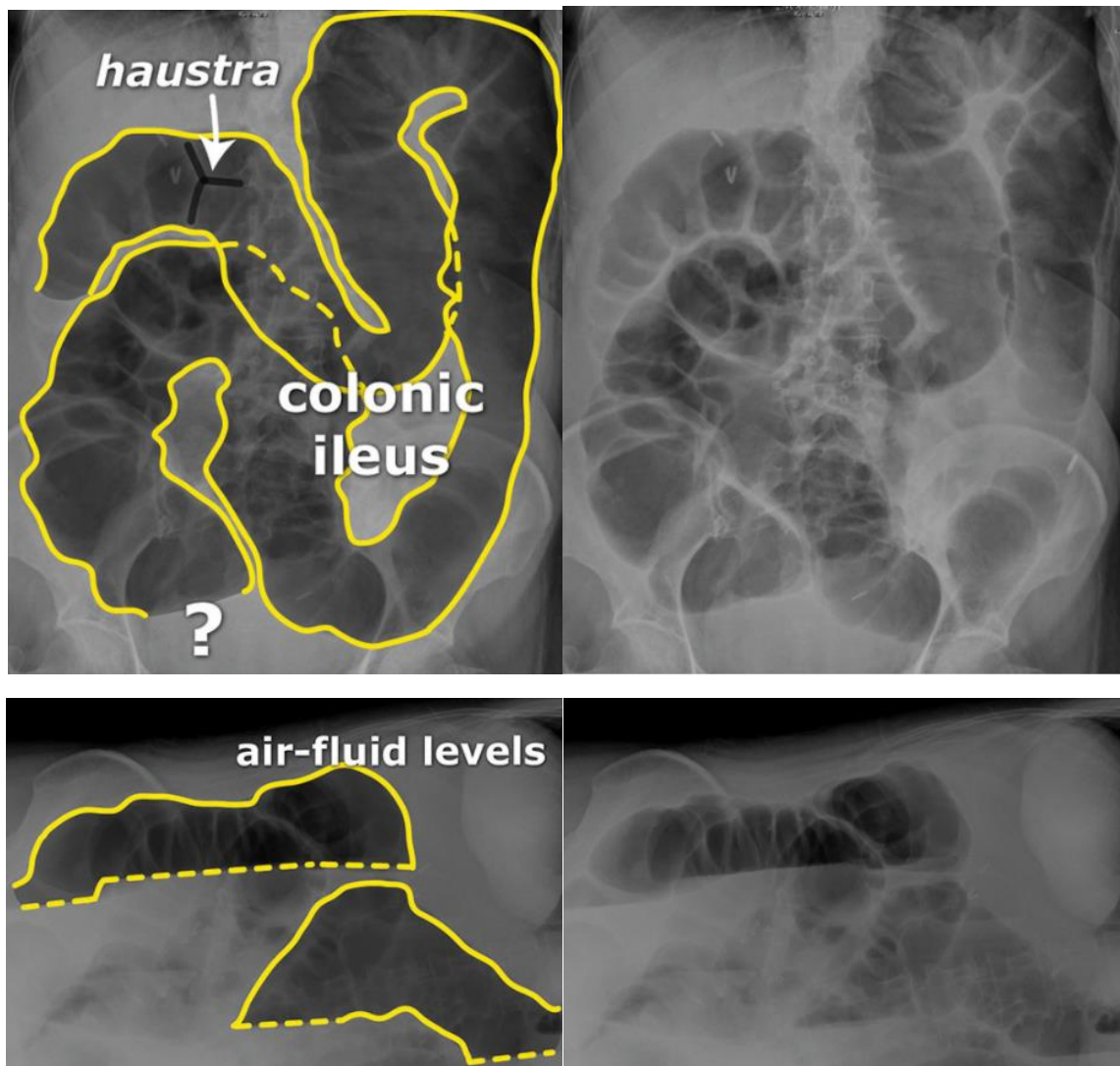
اتساع روده بزرگ فقط ۲۰٪ از انسداد روده را تشکیل می دهد و بنابراین بسیار کمتر از ایلئوس روده کوچک است.

دلایل عمده انسداد روده بزرگ:

- بدخیمی
- دیورتیکولیت
- ولوولوس سیگموئید (۳-۸٪)
- ولوولوس سکوم (۱-۳٪)

علائم انسداد روده بزرگ :

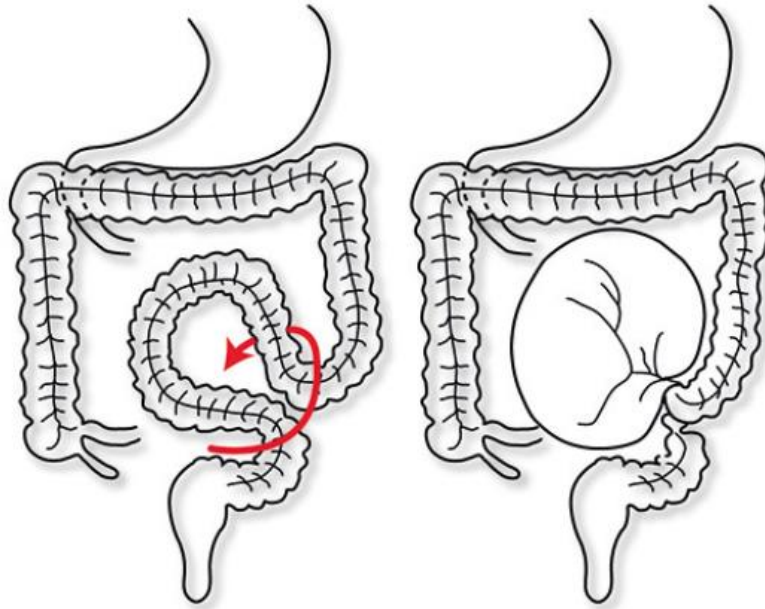
- لوپ های متسع پر از گاز در پروگزیمال انسداد
- روده ی بزرگ در دیستال انسداد دچار کلاپس شده است.
- لوپ های متسع روده ی کوچک



شکل ۱۱ . تصویر AP خوابیده و یک تصویر لترال . اتساع پاتولوژیک تقریباً کل روده بزرگ این یک انسداد ثانویه در اثر تومور سیگموئید است.

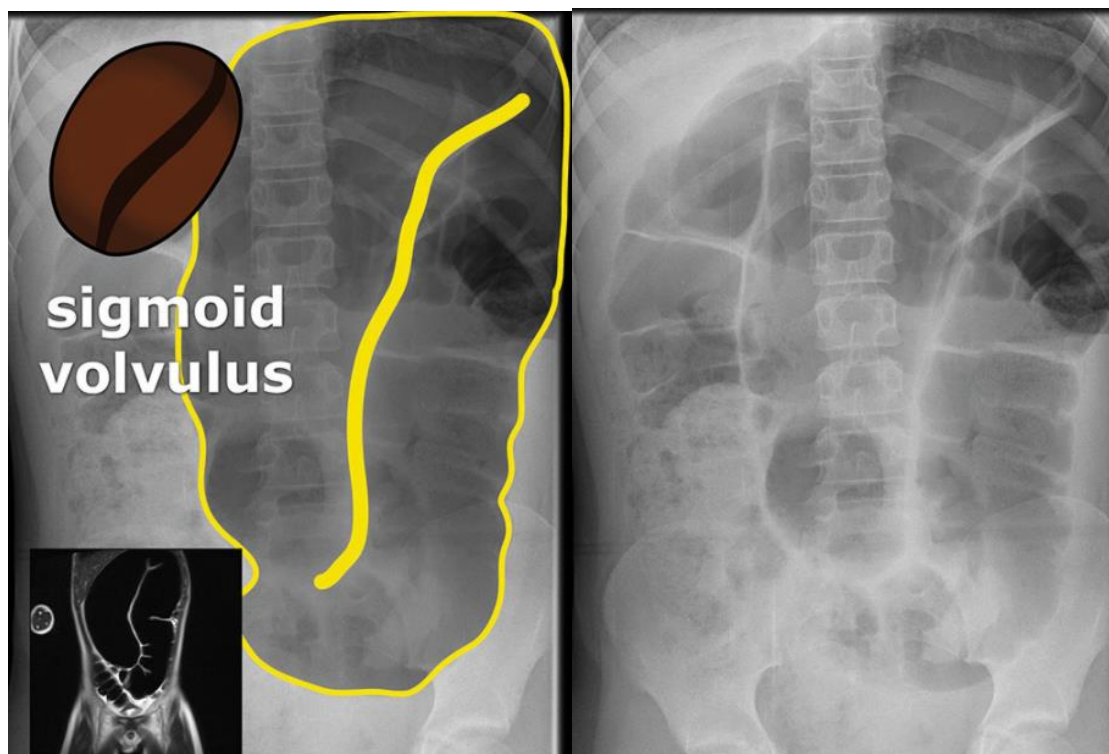
ولولوس

در یک ولولوس سیگموئید، سیگموئید به دور محور خود پیچ می خورد. و نتیجه آن یک حلقه بسته است.



شکل ۱۲: ولولوس سیگموئید؛ لوپ سیگموئید در اطراف محور خود پیچ خورده است.

علامت دانه ی قهوه (coffee bean sign) یک نشانه کلاسیک از ولولوس سیگموئید است . هنگامی که لوپ های روده ای مسدود شده، با هوا متسع می شوند (حلقه بسته)، دیواره های داخلی تحت تاثیر قرار گرفته و خط داخلی شکل دانه قهوه ایجاد می کند. دیواره های جانبی لوپ های پیچیده روده ، خطوط خارجی دانه قهوه را تشکیل می دهند.

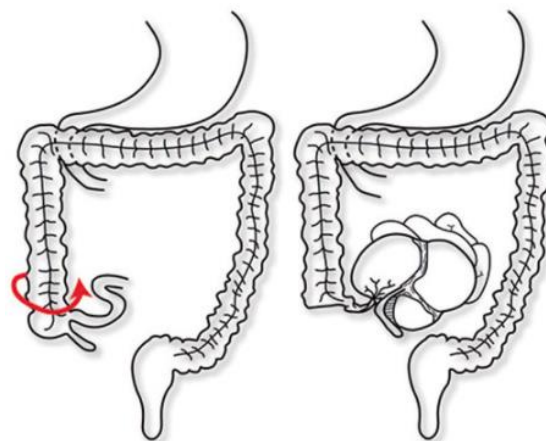


شکل ۱۳: نشانه دانه قهوه در یک وولوس سیگموئید. MRI انجام شد (تصویر پایین سمت چپ را ببینید).

نقطه پیچش به طور کلی در لگن کوچک قرار دارد. سیگموئید انسداد یافته تا ربع فوقانی چپ یا راست امتداد دارد و می تواند تقریباً کل شکم را اشغال کند. عدم وجود هوا در رکتوم تشخیص وولوس سیگموئید را تایید می کند.

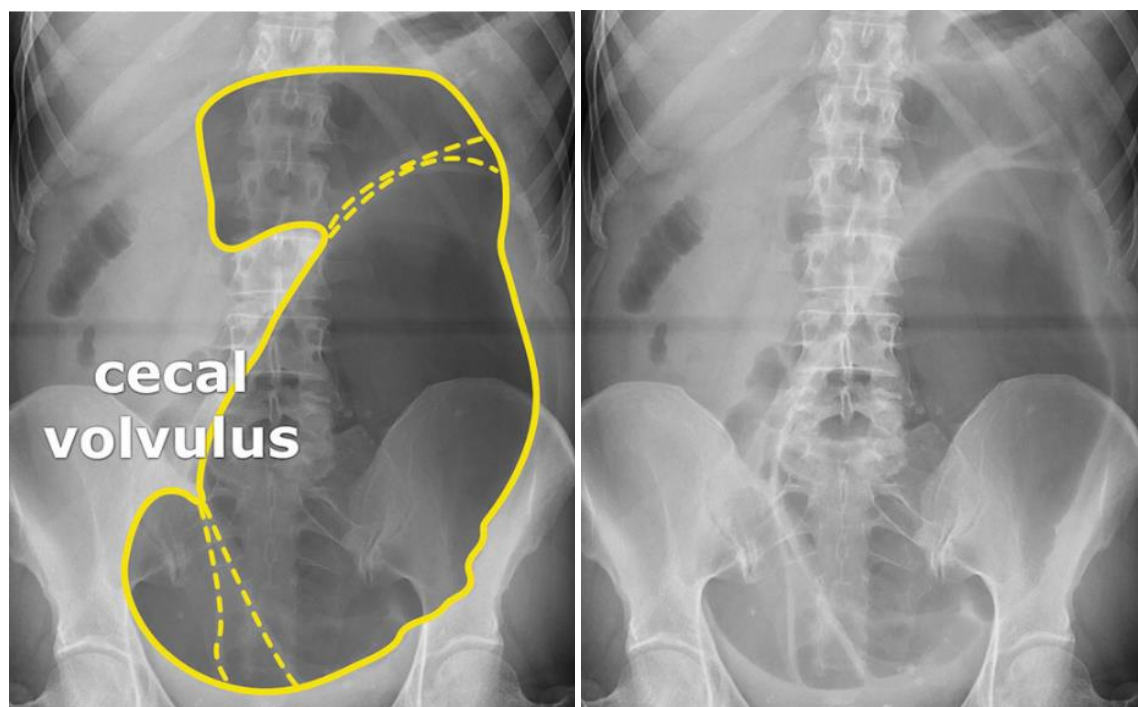
ولوولوس سکوم تا حدودی کمتر شایع است. سکوم (همراه با بخشی از روده بزرگ صعودی) به دور محور خود می پیچد. ولوولوس سکوم با ^{۳۲}malrotation روده همراه است. همچنین عدم وجود یا غیرطبیعی بودن مزانتوریوم در ایلئوم انتهایی / سکوم / روده بزرگ صعودی ممکن است یک وولوس سکال را به جا کند. مزانتر به طور معمول لوپ های روده را در جای خود نگه می دارد. بنابراین ناهنجاری های مزانتریک ممکن است باعث ایجاد تحرک اضافی در روده شده و خطر پیچش را افزایش دهد.

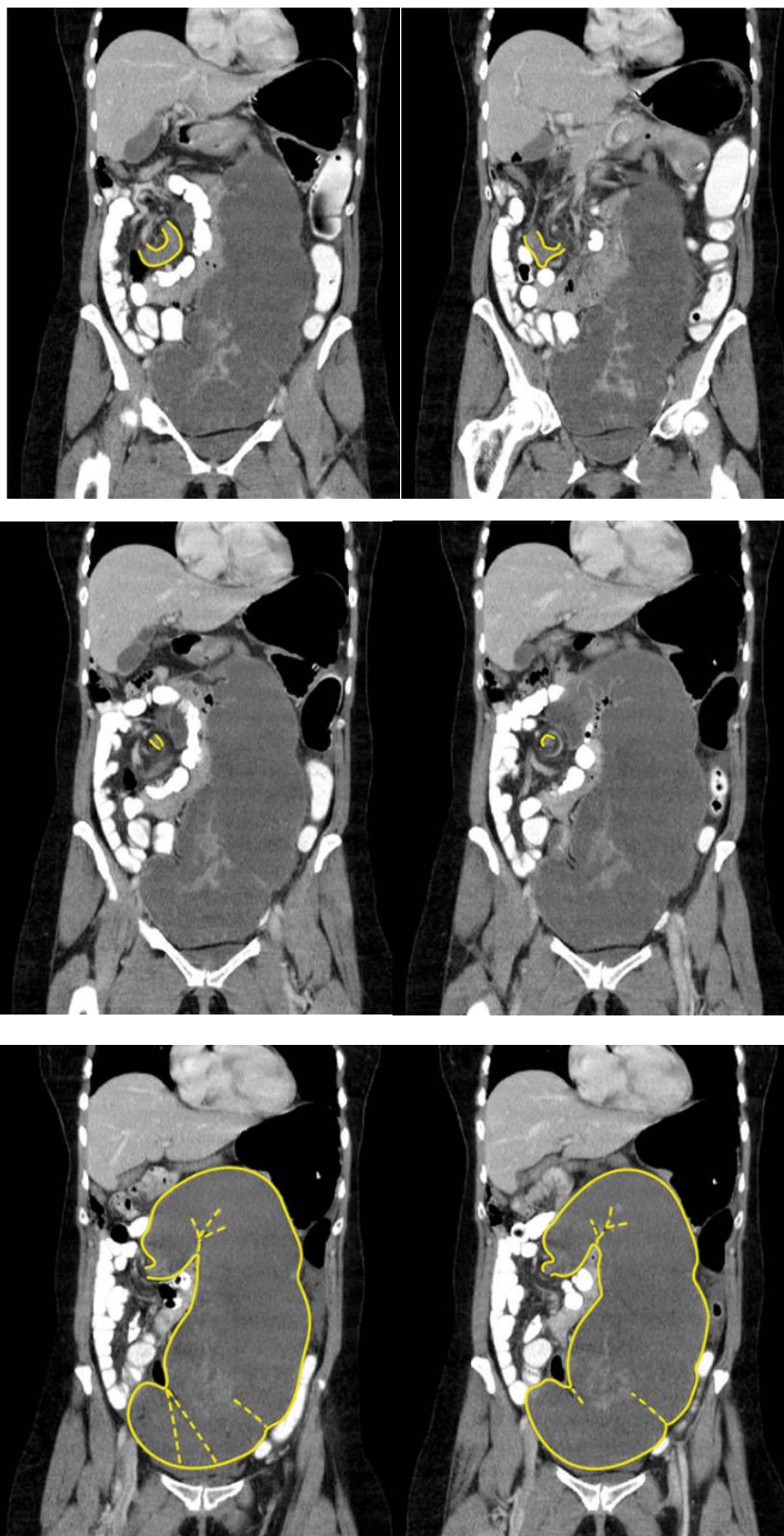
^{۳۲} malrotation: ناهنجاری است که در اوایل بارداری موجب نقص چرخش و فیکساسیون طبیعی روده دوران جنینی است.



شکل ۱۴. ولوولوس سکوم . سکوم در اطراف محور خود با بخشی از روده بزرگ صعودی پیچ خورده است.

در مقایسه با ولوولوس سیگموئید ، ولوولوس سکوم از موقعیت ثابتی کمتری برخوردار است، به ویژه هنگامی که اتساع مشخص وجود دارد. بسته به موقعیت اولیه و طول کولون راست (متحرک) ، ممکن است سکوم متسع شده در هر جهتی گسترش یابد. به طور کلاسیک: ولوولوس پایین راست و با گسترش به سمت چپ و بالا دیده می شود.





شکل ۱۵: ولوولوس سکوم . با پیچش قابل مشاهده ("گرداب") در بازسازی CT کرونال شکم .

افتراق وولوس سکوم از وولوس سیگموئید ممکن است دشوار باشد.

نکات:

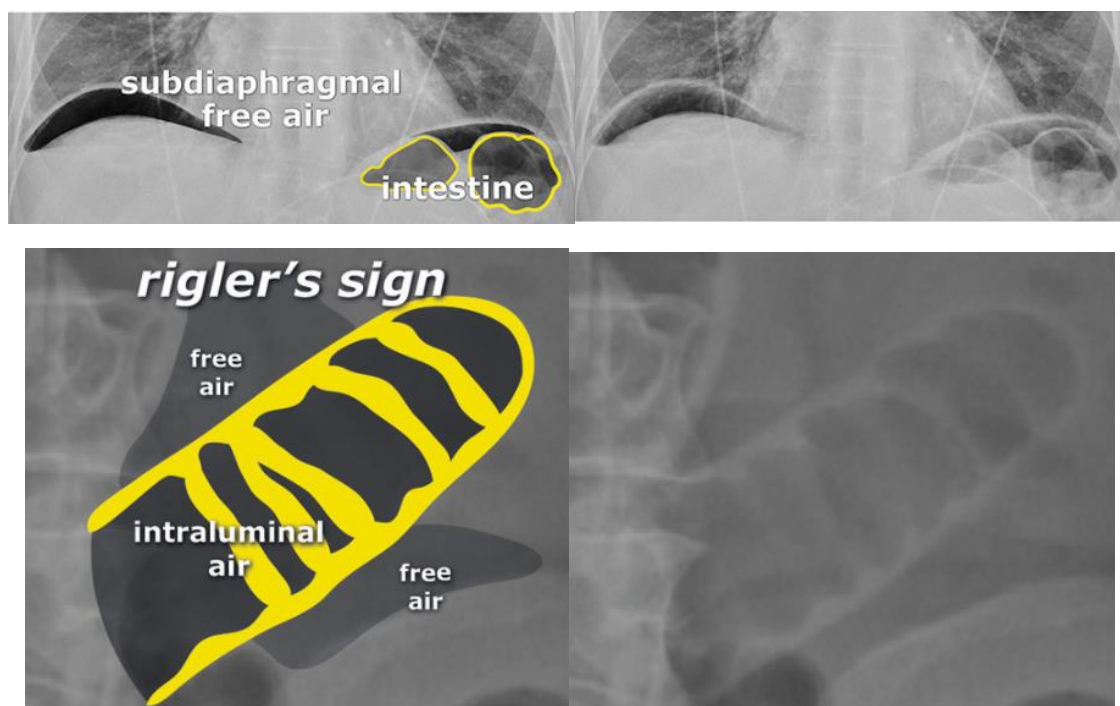
- در یک وولوس سکوم، هوسترای روده اغلب حفظ می شود.
- دو سطح مایع هوا در کولون متسع نشان دهنده یک وولوس سیگموئید است (توجه: وولوس سکوم فقط از یک ساختار روده ای تشکیل شده است و بنابراین بیش از یک سطح مایع هوا ندارد).

هوای آزاد

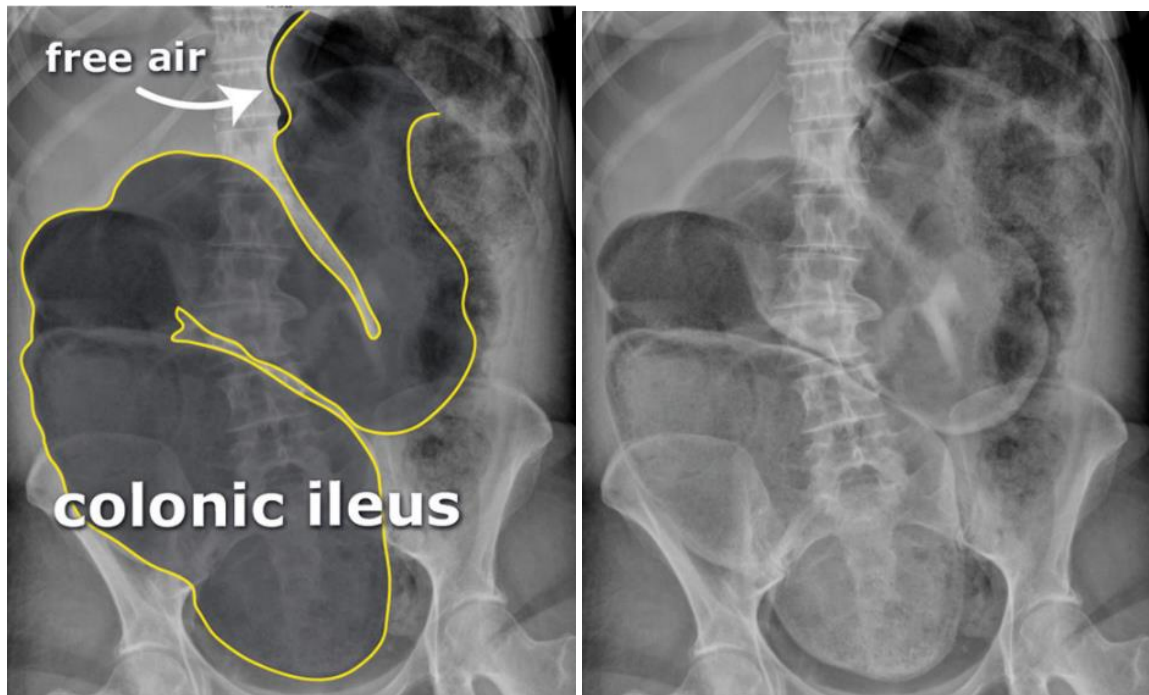
AXR ایستاده حساس ترین رادیوگرافی برای تشخیص هوای آزاد شکمی است. هوا همیشه به بالاترین نقطه می رود. در یک تصویر ایستاده بالاترین نقطه زیر دیافراگم است. با این حال، بیماران در این شرایط غالباً توانایی ایستادن ندارند، به همین دلیل است که به طور مکرر تصویر دکوبیتوس انتخاب می شود. تصویر left lateral decubitus ترجیح داده می شود. به این ترتیب کبد در سمت بالا قرار دارد و اختلاف چگالی بهتری را با هوای آزاد ایجاد می کند (در مقایسه با روده های حاوی هوا).

علائم هوای آزاد :

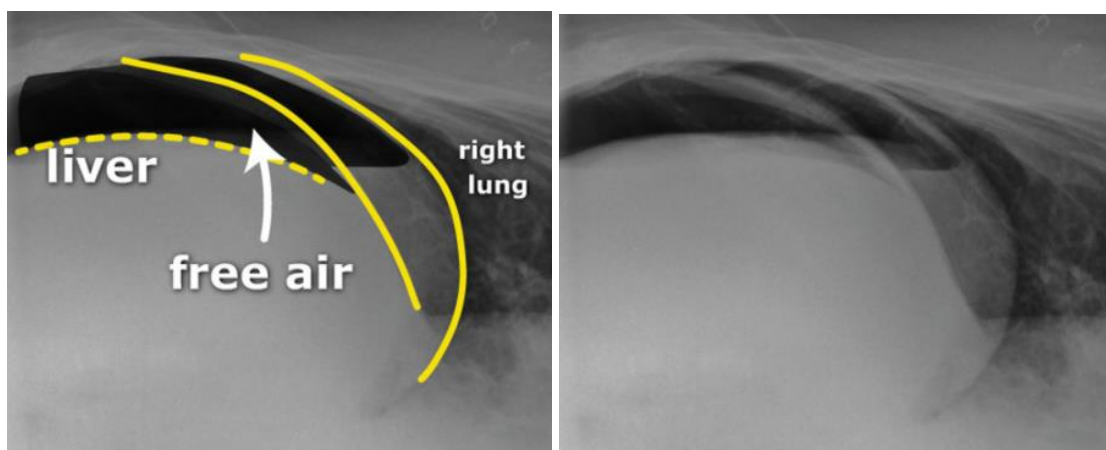
- هوای زیر دیافراگمی (هوا بالا می رود!).
- علامت Rigler / علامت دو جداره: وقتی مقدار زیادی هوای آزاد وجود دارد، داخل و خارج دیواره روده قابل مشاهده است.



شکل ۱۶. هوای آزاد زیر دیافراگم و علامت Rigler's



شکل ۱۷. ایلئوس و هوای آزاد در دیورتیکولیت سوراخ شده در سیگموئید.



شکل ۱۸. تصویر Left lateral. مقدار قابل توجهی هوای آزاد اطراف کبد و زیر دیافراگم راست مشاهده می شود.

تقلید از هوای آزاد:

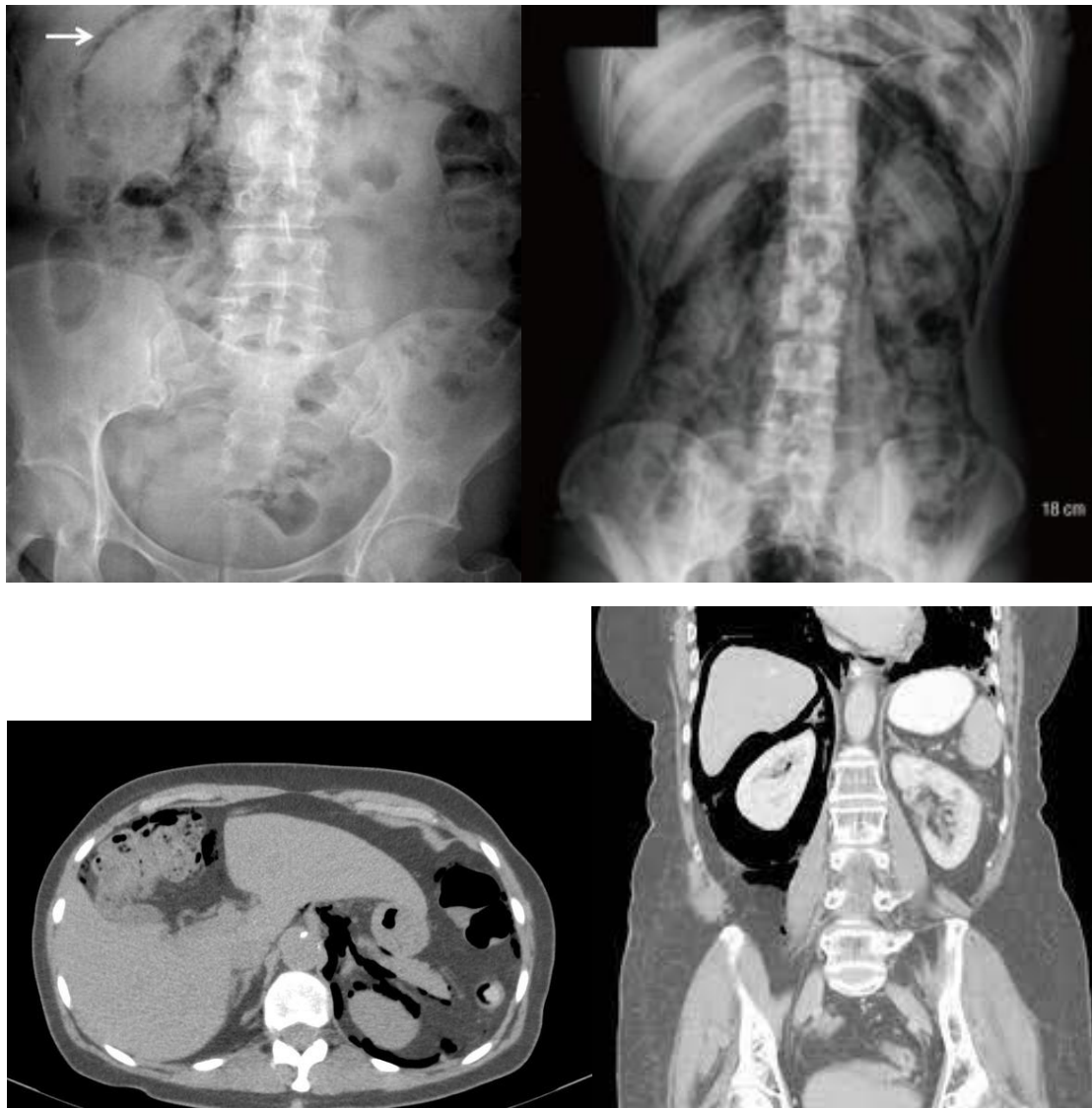
- حباب هوای معده؛ یک هوای گرد / بیضی شکل در زیر دیافراگم سمت چپ. هوای آزاد بیشتر به شکل یک کورتکس یا لایه است. در AXR طبیعی، دیواره ضخیم متراکم (= سفید) در قسمت بالای حباب هوای معده دیده می شود. برخلاف آن در صورت وجود هوای آزاد، مرز بسیار نازک تری بین ریه ها و شکم وجود دارد.
- علامت Chilaiditi؛ تداخل حلقه های روده بین کبد و دیافراگم. این ممکن است با هوای آزاد زیر دیافراگمی اشتباه گرفته شود.

پنومورتروپریتئون

پنومورتروپریتئون به وجود گاز در فضای خلفی صفاقی اطلاق می شود. پنومورتروپریتئون همیشه غیرطبیعی است و تشخیص افتراقی کمی دارد:

زخم معده، ترومای نافذ شکمی، آندوسکوپی +/- بیوپسی، ERCP به ویژه زمانی که اسفنکترتومی انجام می شود.، کارسینوم کولورکتال (CRC)، دیورتیکولیت از جمله علل پنومورتروپریتئون هستند.

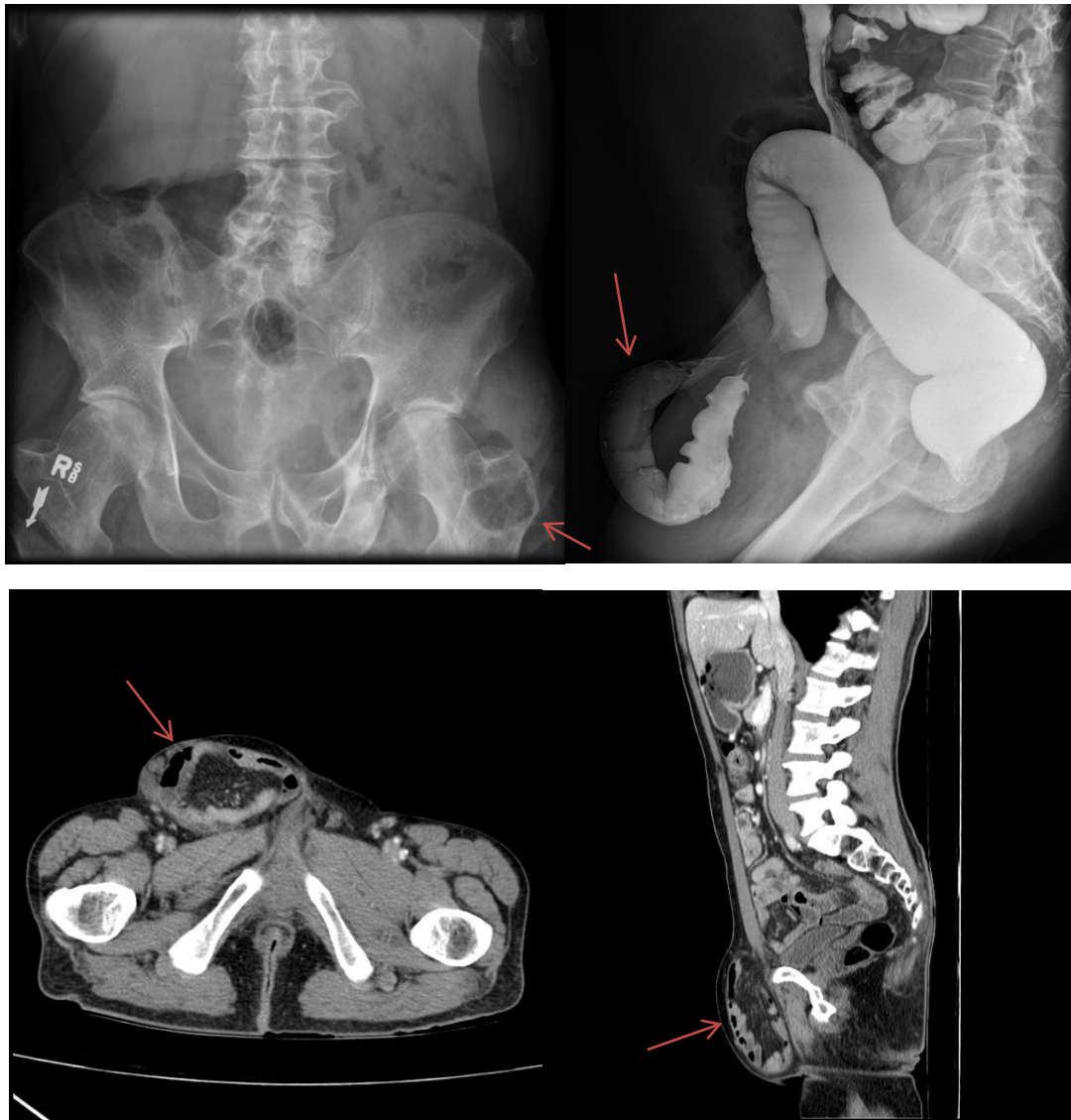
پنومورتروپریتئون با سی تی اسکن بهتر است تشخیص داده شود، اما با رادیوگرافی ساده شکم و حتی با سونوگرافی شکم نیز قابل تشخیص است. به طور کلی، هوا بیشتر در اطراف کلیه ها در ربع فوقانی راست و چپ شکم دیده می شود.



شکل ۱۹. تصویر رادیولوژی و سی تی چهار بیمار مختلف با پنومورتروپریتئون

هرنی اینگوینال

هرنی اینگوینال نوعی هرنی کشاله ران است که در بالای رباط اینگوینال و از طریق کانال اینگوینال رخ می دهد. بیماران اغلب با تورم و/یا درد در کشاله ران مربوطه، حفره ایلپاک مراجعه می کنند. مردان نیز ممکن است درد بیضه داشته باشند. رادیوگرافی شکم به منظور تشخیص هرنی اینگوینال انجام نمی شود اما ممکن است جهت رد عوامل دیگر درد بیمار درخواست شود.



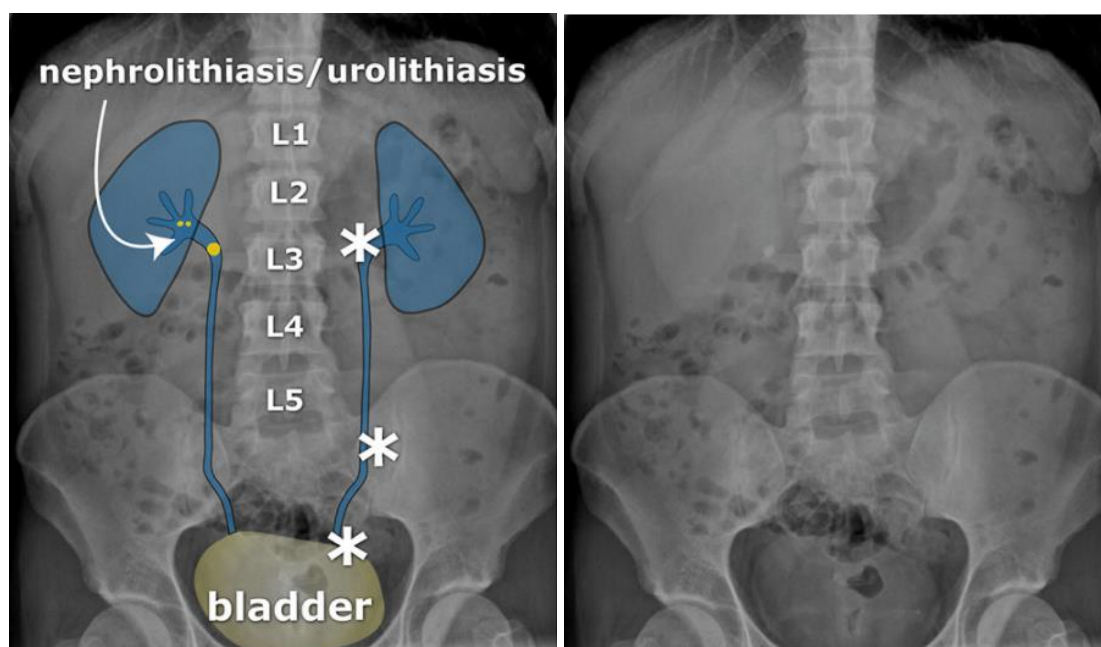
شکل ۲۰. تصویر رادیوگرافی، رادیوگرافی با ماده کنتراست خوراکی و سی تی اسکن بیمار با هرنی اینگوینال

کلسیفیکاسیون

کلیه ها

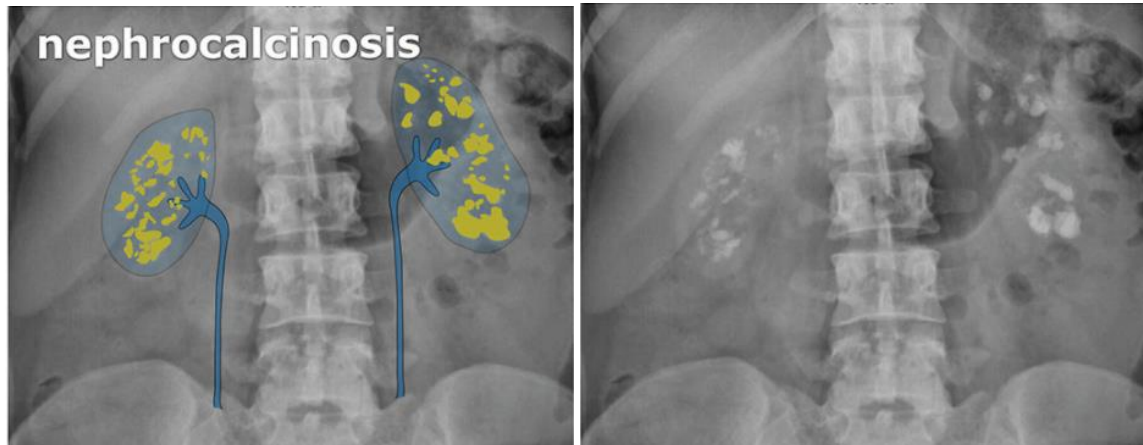
Nephrolithiasis/urolithiasis: رسوب کلسیم در سیستم جمع آوری کلیه (نفرولیتیازیس) و حالب (urolithiasis). همه رسوب ها به اندازه کافی بزرگ نیستند یا حاوی کلسیم کافی نیستند تا در AXR قابل مشاهده باشند. تقریباً نیمی از کلسیفیکاسیون ها در رادیوگرافی دیده نمی شوند.

سنگ کلیه معمولاً کوچک است اما گاهی اوقات می تواند لگنچه کلیه را پر کند (= سنگ مرجانی / سنگ struvite). بیشتر سنگ های علامت دار حالب در سطح محل اتصال کلیه و حالب ، عروق ایلایک و محل اتصال حالب به مثانه قرار دارند.



شکل ۲۱. طرح کلی حالب ها. ترکیبات رسوبی در pyelum/proximal ureter. مکانهای رایج سنگ های علامت دار (*).

- Nephrocalcinosis: رسوب کلسیم در پارانشیم کلیه. این در بیماران مبتلا به هایپر پاراراتیروئیدیسم و کلیه های اسفنجی مدولار اتفاق می افتد. کلسیفیکاسیون های منتشر پارانشیمی را می توان در AXR مشاهده کرد.



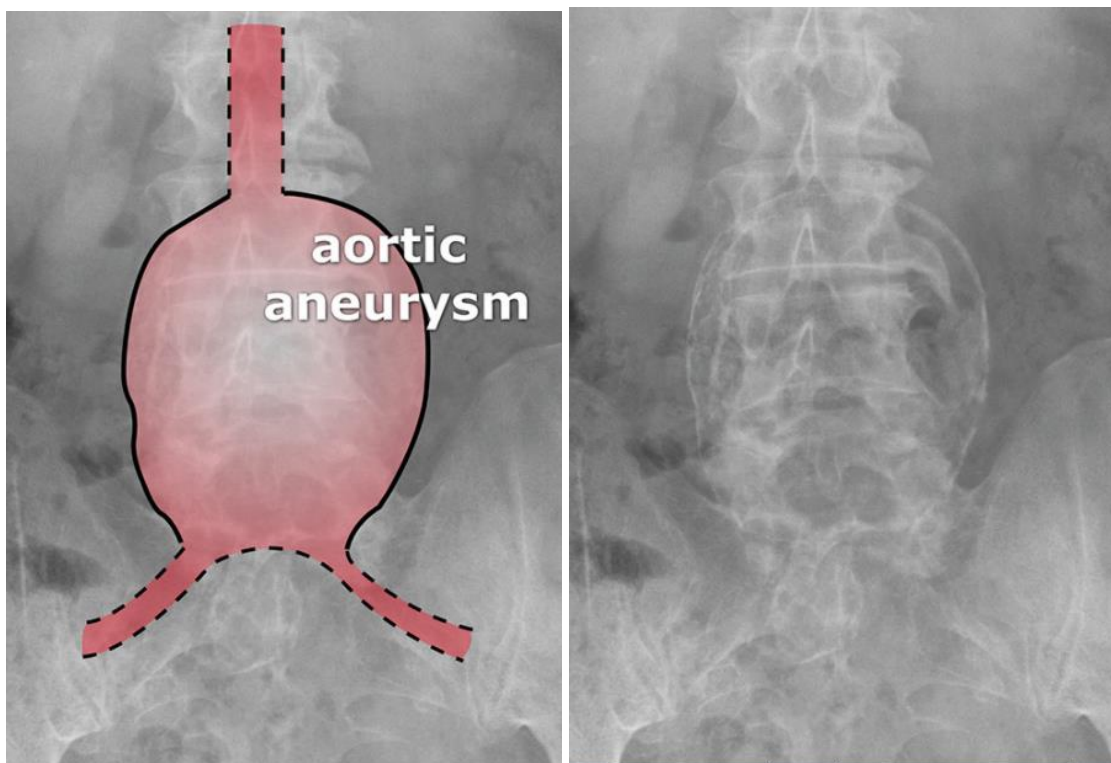
شکل ۲۲. نفروکلسینوز دو طرفه گسترده در بیماری با کلیه های اسفنجی مدولار.

کلسیفیکاسیون های دیگر

در زیر لیستی از کلسیفیکاسیون ها و دانسیته های رایج است که ممکن است در AXR یافت شود، آورده شده است.

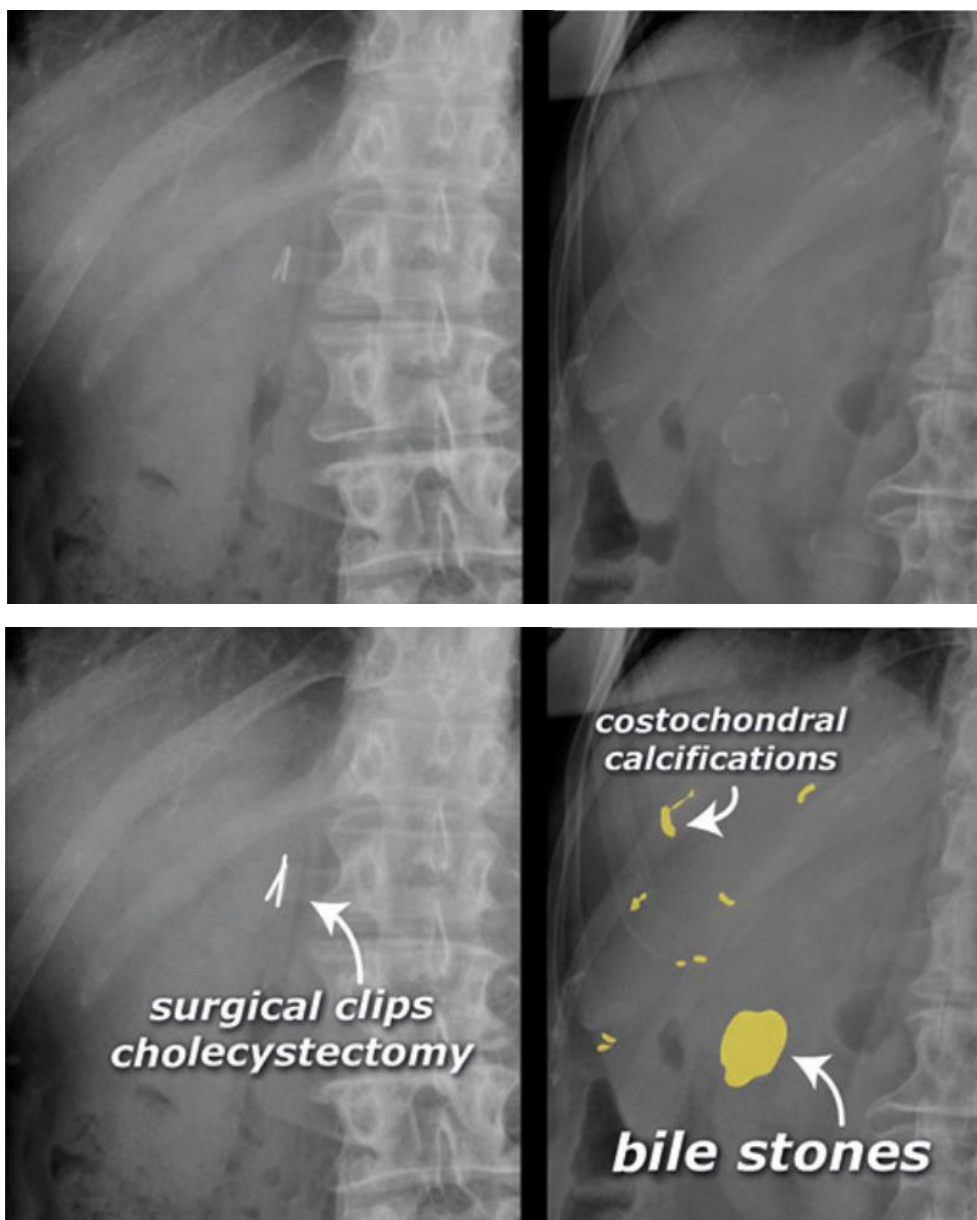
- کلسیفیکاسیون عروقی: به خصوص کلسیفیکاسیون عروقی شریان طحالی، آئورت و عروق ایلیاک. یک یافته غیرمعمول در رادیوگرافی شکم، آنوریسم آئورت است .

توجه: تأیید آنوریسم اندیکاسیونی برای AXR نیست

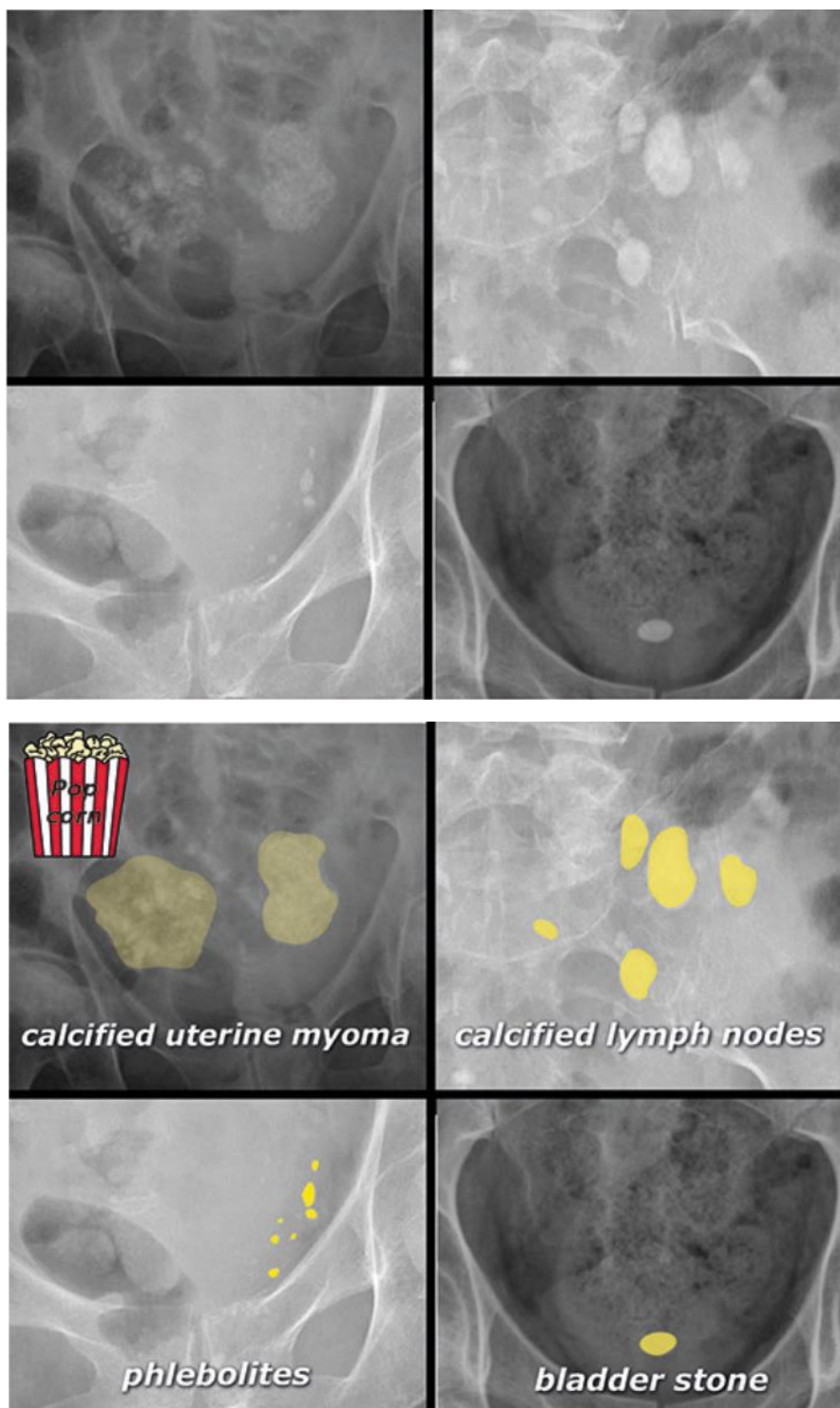


شکل ۲۳. کلسیفیکاسیون عروقی ظریف در رادیوگرافی شکم در فرد مبتلا به AAA.

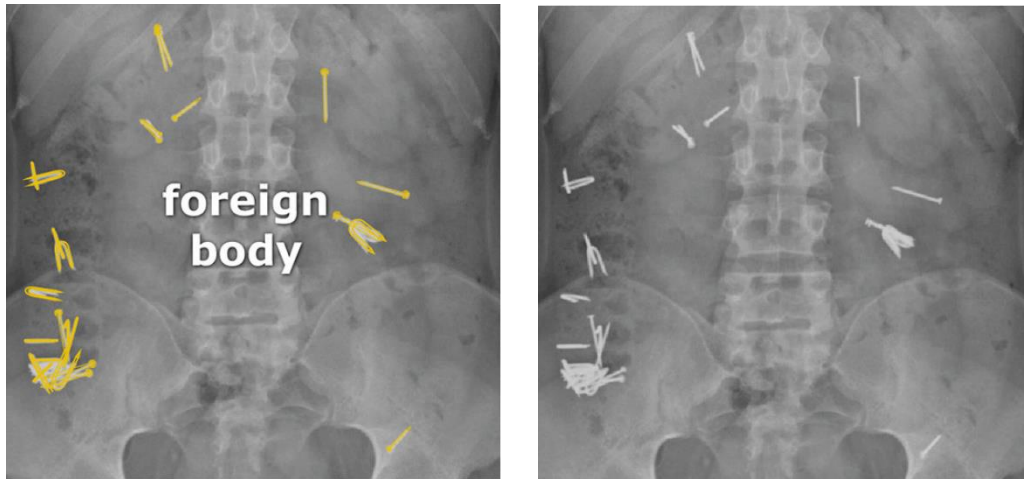
- کلسیفیکاسیون غضروف دنده ها ؛ کلسیفیکاسیون نامنظم در غضروف دنده های تحتانی قدامی (به طور کلی هیچ پیامد بالینی ندارد).
- سنگ صفرا (بیشتر سنگ های صفرا حاوی کلسترول است و در رادیوگرافی مشاهده نمی شود)
- میوم های کلسیفیه ؛ کلسیفیکاسیون های کروی مانند مشابه ذرت بو (پاپ کرن) داده.
- غدد لنفاوی کلسیفیه شده ؛ کلسیفیکاسیون یکنواخت بزرگ
- فلبولیت؛ کلسیفیکاسیون گرد کوچک در عروق. آنها عموماً در لگن کوچک واقع شده و اغلب در اطراف مثانه هستند. متأسفانه ، همیشه نمی توان یک فلبولیت را از سنگ حالب متمایز کرد.
- سنگ مثانه
- کلسیفیکاسیون پانکراس



شکل ۲۴. در سمت چپ بیماری که تحت عمل جراحی کوله سیستکتومی قرار گرفته است. در سمت راست بیمار دیگری با چندین کلسیفیکاسیون غضروف دنده ای و یک سنگ صفراوی بزرگ است.



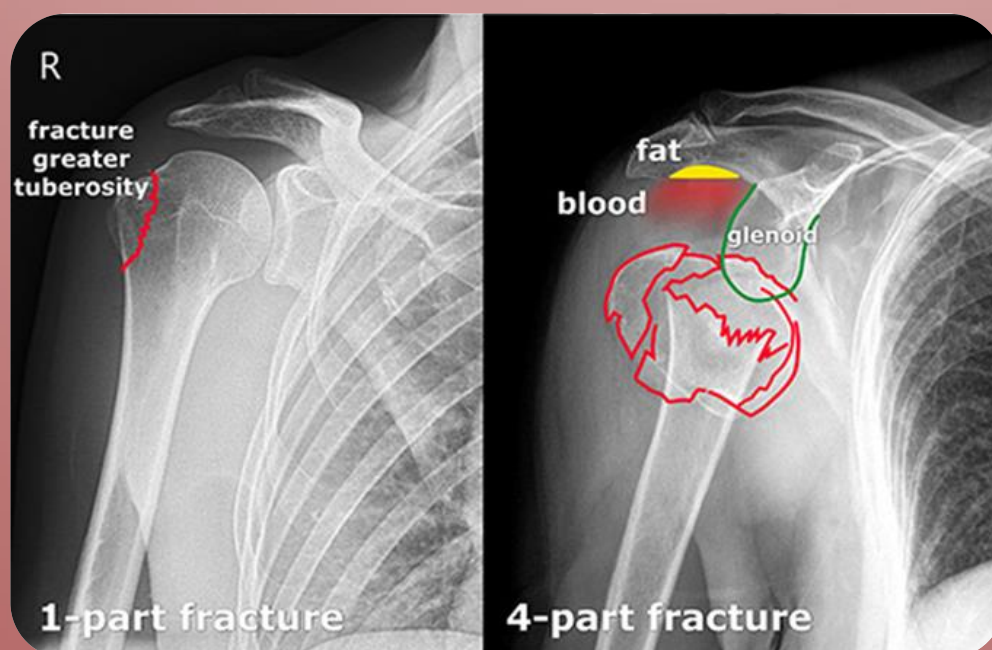
شکل ۲۵. میوم های کلسیفیک شده (بالا سمت چپ) ، گره های لنفاوی کلسیفیه شده (بالا سمت راست) ، فلبولیت ها (پایین سمت چپ) و سنگ مثانه (پایین سمت راست).



شکل ۲۶. یک بیمار روانپزشکی که چندین میخ و گیره را بلعیده است.



شکل ۲۷. رادیوگرافی با کلسیفیکاسیون پانکراس

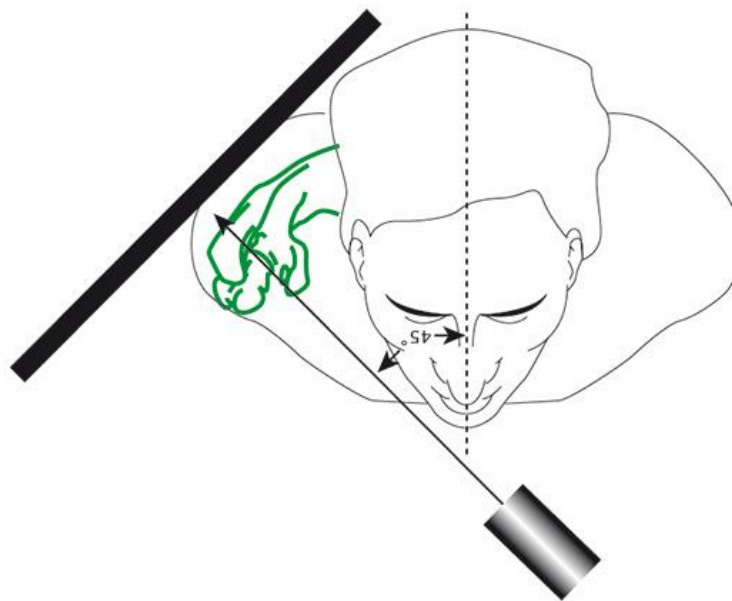


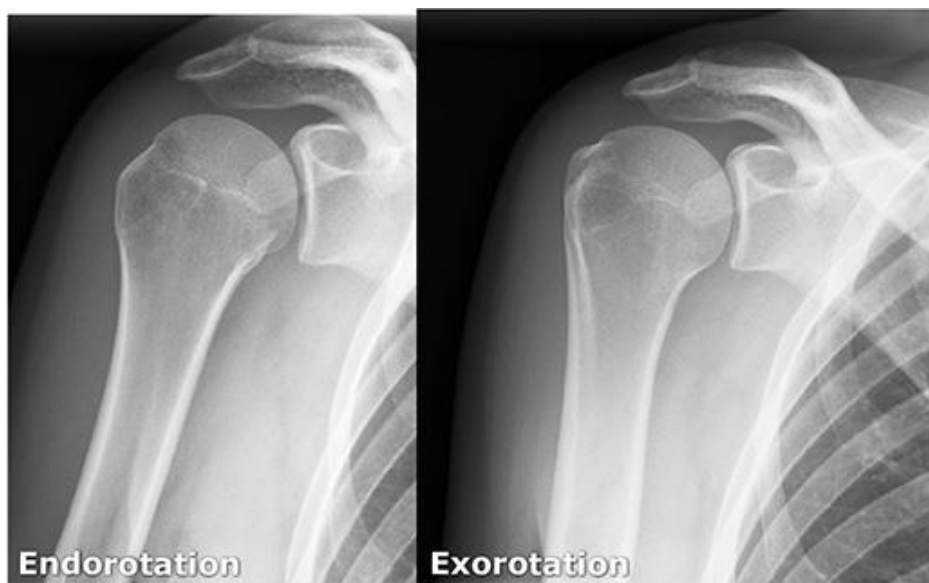
اندیکاسیون / تکنیک

دلیل اصلی تصویربرداری با اشعه ایکس شانه تأیید یا رد وجود شکستگی و دررفتگی است. علاوه بر این ، تصویر می تواند اطلاعاتی در مورد موقعیت مفصل شانه ، هر گونه ناهنجاری استخوان (از جمله تومورهای استخوان) و اختلالات بافت نرم (در مورد کلسیفیکاسیون در عضلات روتاتور کاف) ارائه دهد.

بسیاری از بیمارستان ها پروتکل اختصاصی خود را برای تصویربرداری از شانه دارند.

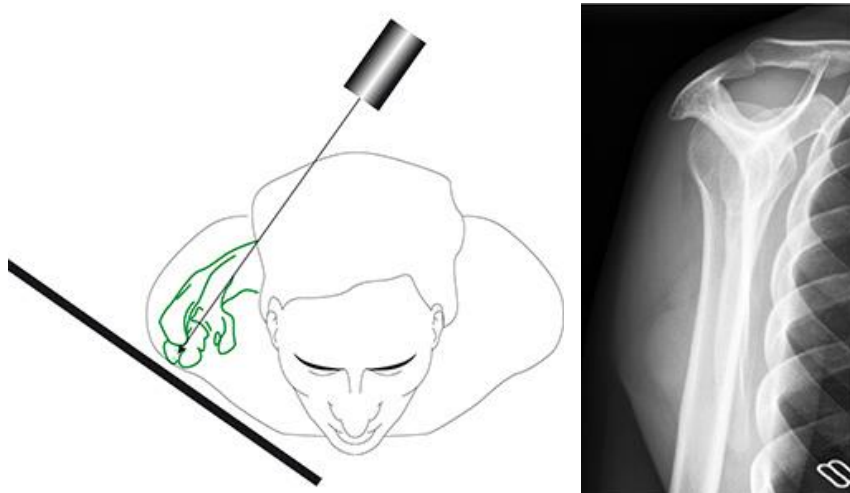
یک تصویر استاندارد به طور معمول شامل یک تصویر قدامی (AP) است. رادیوگرافی AP را می توان هم در وضعیت چرخش بازو به داخل (endorotation) و هم چرخش بازو به خارج (exorotation) انجام داد.



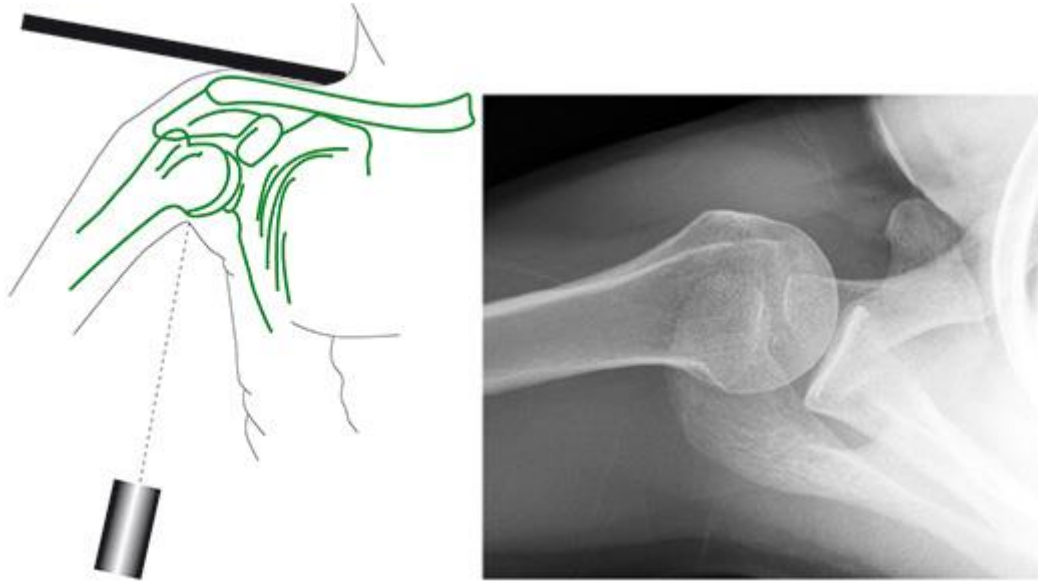


شکل ۱. تصویر (AP) وضعیت بازو در دو حالت چرخش بازو.

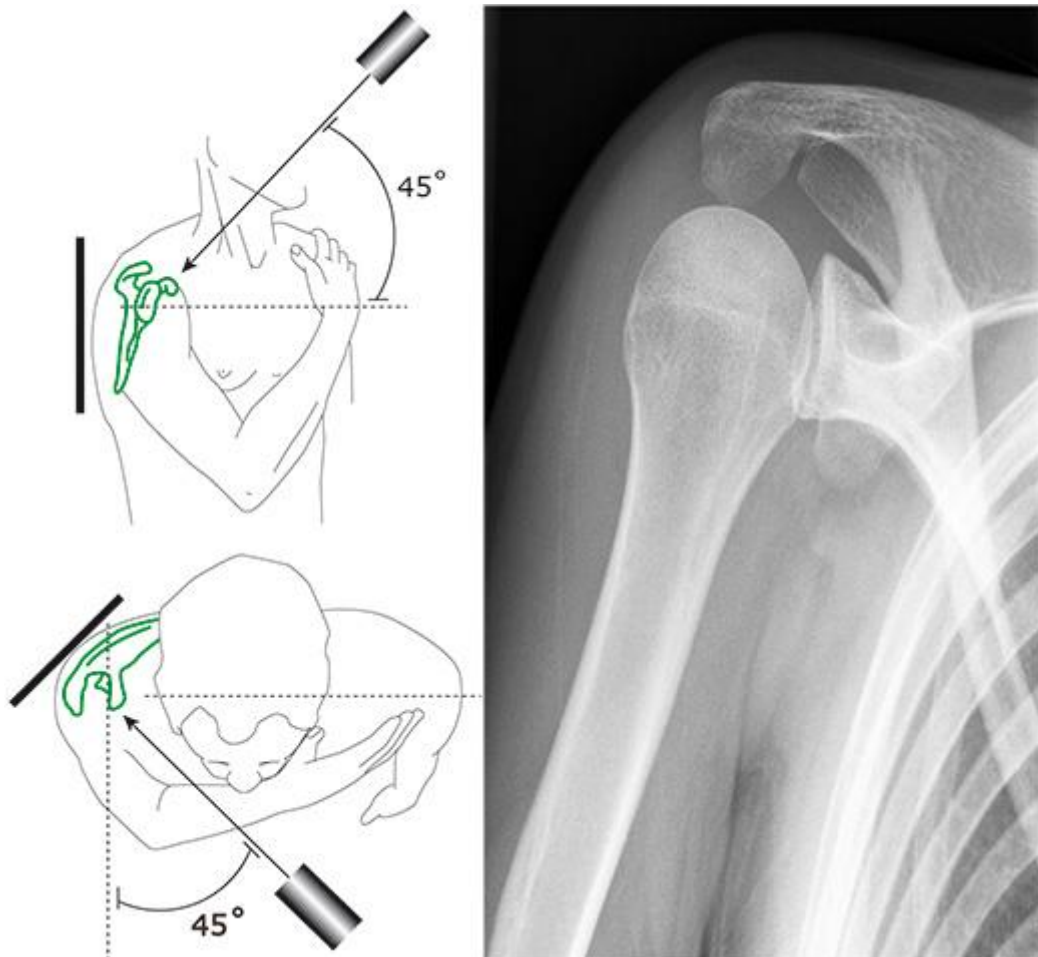
گزینه های بعدی شامل یک تصویر ۷ (تصویر لترال اسکاپولا) ، یک تصویر آگزیتال (بازو در ۳۰ درجه ابداکشن) است. یک تصویر مایل اپیکال (تصویر AP که پرتو با زاویا ۴۵ درجه به سمت سر انجام می شود) هر تصویر مزایا و معایبی دارد.



شکل ۲. تصویر ۷ شانه



شکل ۳. تصویر آگزیکال



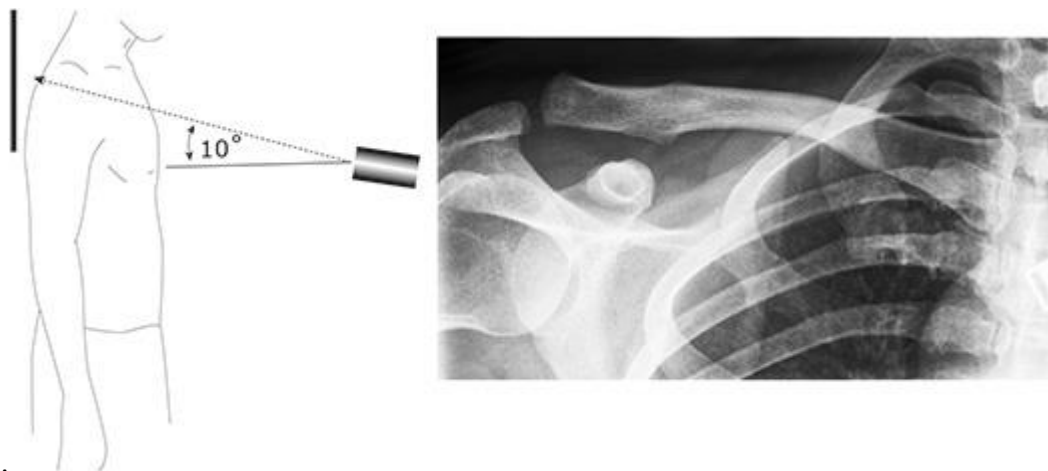
شکل ۴. تصویر مایل اپیکال

تصاویر آگزپال و ۷ به طور موثر در رفتگی ها را تشخیص می دهند. در تصویر آگزپال ، گلوئید و سر استخوان بازو نیز می توانند به طور دقیق ارزیابی شوند. یک اشکال قابل توجه ، پوزیشنی است که بیمار باید انجام دهد (به ویژه برای تصویر آگزپال) ، که ممکن است در شرایط تروما دردناک باشد. ممکن است تصویر ۷ درد کمتری داشته باشد ، اما ممکن است قطعات کوچک شکستگی گلوئید / سر استخوان بازو از دید پنهان بماند.

مزیت تصویر مایل آپیکال این است که ضایعات و شکستگی گلوئید (که ضایعات Hills-Sach نامیده می شود) به صورت قابل اعتماد تشخیص داده می شوند. علاوه بر این ، بیماران به طور کلی این تصویر را غیر دردناک می دانند.

تصویر آکرومیوکلایکولار (AC)

مفصل AC به صورت AP تصویربرداری می شود. و ممکن است پرتو از ۱۰-۱۵ تا ۳۰-۴۵ درجه زاویه داشته باشد.



شکل ۵. وضعیت دهی در یک تصویر آکرومیوکلایکولار با زاویه ۱۰ درجه.

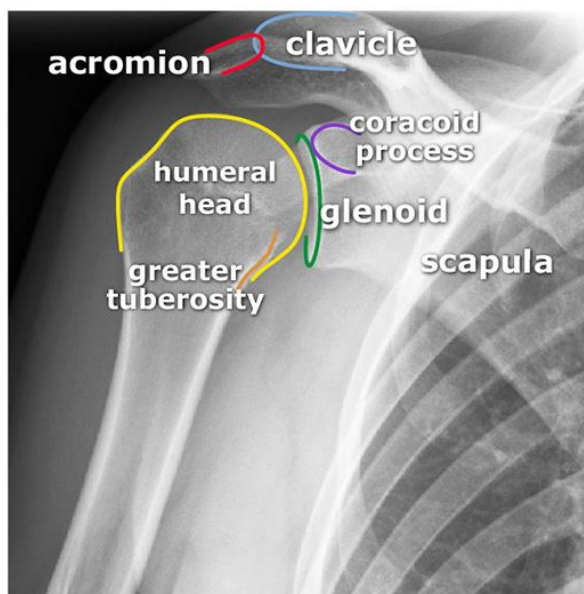
آناتومی طبیعی

تصویر AP

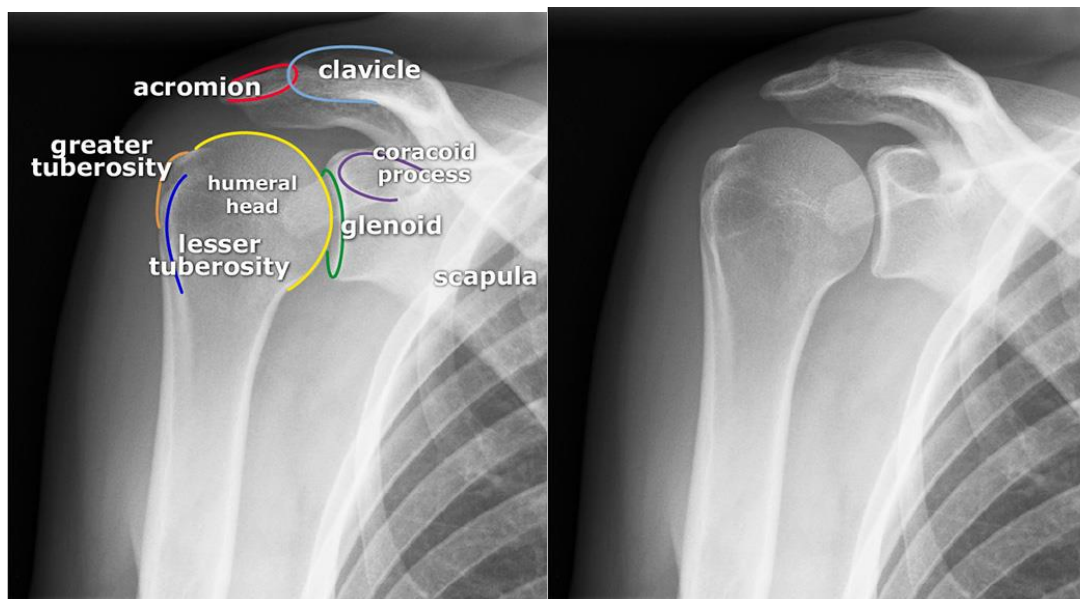
سر استخوان بازو کاملاً متقارن گرد نیست. در تصویر AP، سر دارای پیکربندی مشابه عصای چوبی است.



شکل ۶. پیکربندی طبیعی استخوان بازو در تصویر AP



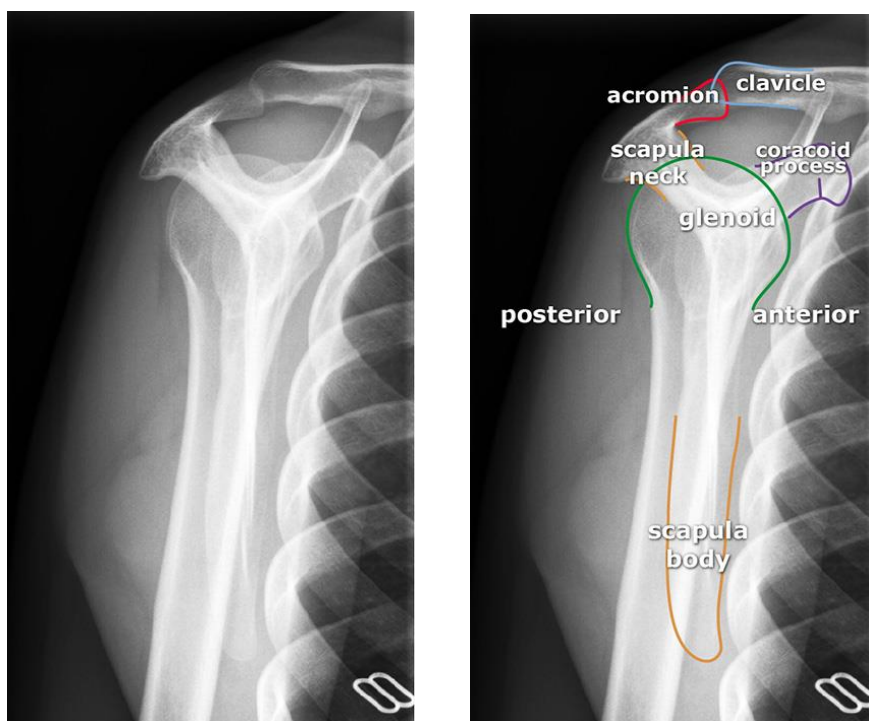
شکل ۷. آناتومی طبیعی شانه در نمای AP و چرخش بازو به داخل



شکل ۸. آناتومی طبیعی شانه در نمای AP و چرخش بازو به خارج

تصویر Y

پیکربندی تصویر Y توسط تنه اسکاپولا ، و دو زائده اسکاپولا (کوراکوئید و آکرومیون) تشکیل می شود. نقطه مرکزی در شکل Y گленоئید است. سر استخوان بازو باید با مرکز شکل Y همپوشانی داشته باشد.

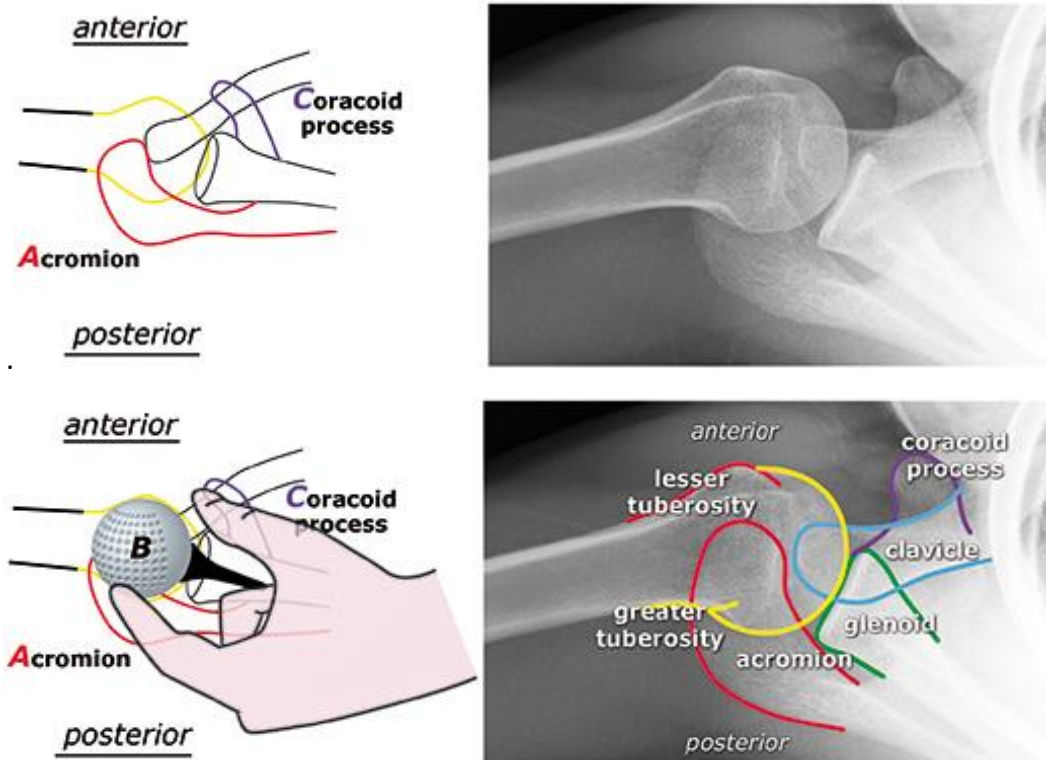


شکل ۹. آناتومی طبیعی در یک تصویر Y از شانه.

تصویر آگزیا

جهت گیری: مفصل گلهومرال را مشابه یک توپ گلف (سر استخوان بازو) و یک گوه زیر توپ (گلهوئید) در نظر بگیرید. آکرومیون و زائده کوراکوئید را می توان به ترتیب به عنوان انگشت اشاره و انگشت شست، همیشه به سمت قدامی نشان داد.

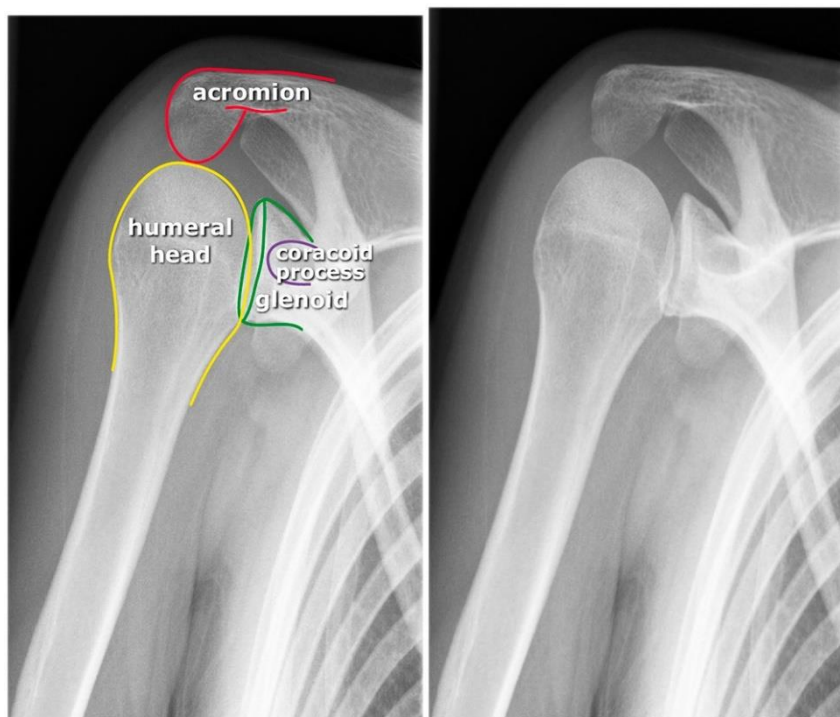
یادآوری: قانون ABC: آکرومیون (Acromion)، توپ گلف (golf Ball)، زائده کوراکوئید (Coracoid process)



شکل ۱۰. آناتومی طبیعی در یک تصویر آگزیا از شانه.

تصویر مایل اپیکال

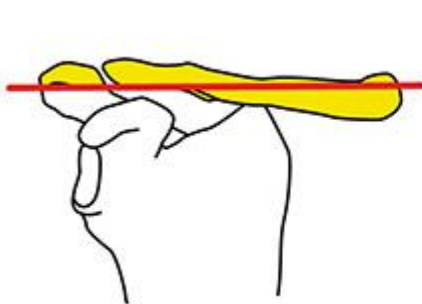
سر استخوان بازو باید در سطح گленоئید قرار داشته باشد.

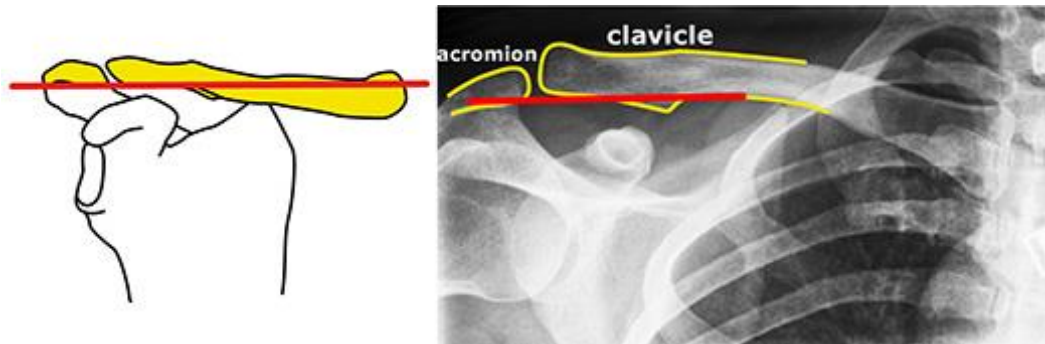


شکل ۱۱. آناتومی طبیعی در یک تصویر مایل اپیکال.

مفصل آکرومیوکلایکولار (AC)

پایین آکرومیون باید با پایین دیستال کلایکل همراه باشد. در غیر اینصورت، به دررفتگی AC فکر کنید.





شکل ۱۲. آناتومی طبیعی در تصویر AC .

چک لیست

- از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی شانه استفاده کرد.
- قبل از هر چیزی نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده کنید.
- آیا می توان تصاویر را به طور دقیق ارزیابی کرد؟ آیا از همه چیز تصویربرداری شده است؟ در غیر اینصورت ، اگر نمی توانید با اطمینان به سوال پاسخ دهید ، یک تصویر اضافی تهیه کنید.
- آیا شانه کودک یا بزرگسال است؟ برداشت کلی شما از استخوان چیست؟
- موقعیت سر استخوان بازو چگونه است؟ آیا مفصل طبیعی با گلوئید وجود دارد؟ (آیا در موقعیت دررفتگی است یا به عنوان مثال آرتروز وجود دارد؟).
- اگر یک تصویر AC دارید: آیا می توانید در پایین آکرومیون / کلاویکل یک خط مستقیم بکشید؟
- کورتکس استخوان را بررسی کنید. آیا جهت گیری نامنظم کورتکس در جایی وجود دارد؟ اگر چنین است ، آیا می توانید خط شکستگی را ببینید؟
- آیا ناهنجاری هایی در خارج از مفصل شانه وجود دارد؟ (به دنده ها ، ریه ها و بافت های نرم نگاه کنید؟)

پاتولوژی

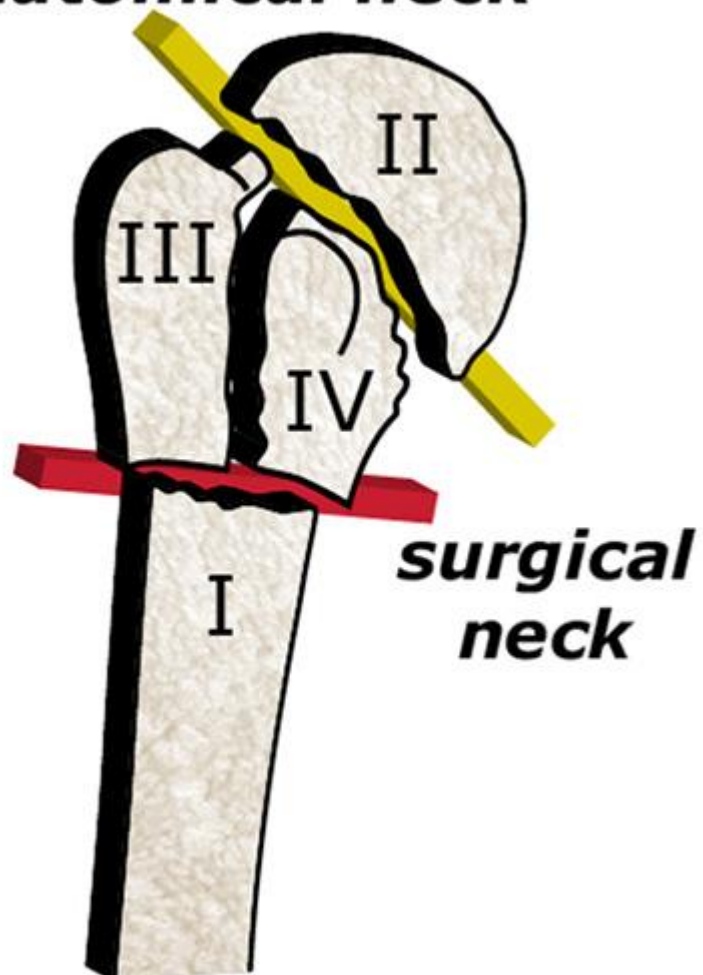
شکستگی پروگزیمال استخوان بازو بخصوص در بیماران مسن دچار پوکی استخوان رخ می دهد. طبقه بندی معمولاً با استفاده از طبقه بندی Neer است. سر استخوان بازو به ۴ بخش تقسیم می شود :

۱ : تنه استخوان بازو.

۲: سر استخوان بازو (قسمت مفصلی).

۳: توپرکل بزرگ (مکانی که عضلات روتاتور کاف به جز عضله subscapularis به آن متصل می شوند).

۴ : توپرکل کوچک (مکانی که عضله subscapularis به آن متصل می شود)

anatomical neck

شکل ۱۳. بخش از سر استخوان بازو.

گردن آناتومیکی بین ۲ توبرکل و سر استخوان بازو و گردن جراحی یک محل مستعد شکستگی است و بین تنه استخوان بازو و ۲ توبرکل قرار دارد.

در شکستگی استخوان بازو، قطعات شکستگی ممکن است از موقعیت آناتومیکی طبیعی خود دور شوند، که به عنوان جابه جایی نیز شناخته می شود.

در شکستگی پروگزیمال استخوان بازو، جابه جایی وجود دارد:

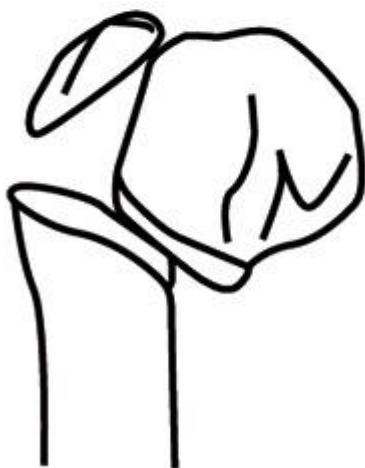
-قطعه شکستگی < ۱ سانتی متر حرکت می کند و یا زاویه چرخش قطعه شکستگی < ۴۵ درجه بر حسب طبقه بندی Neer :

• نوع ۱: شکستگی های بدون جابه جایی (تقریباً بیش از ۸۰٪ از همه شکستگی های پروگزیمال استخوان بازو).

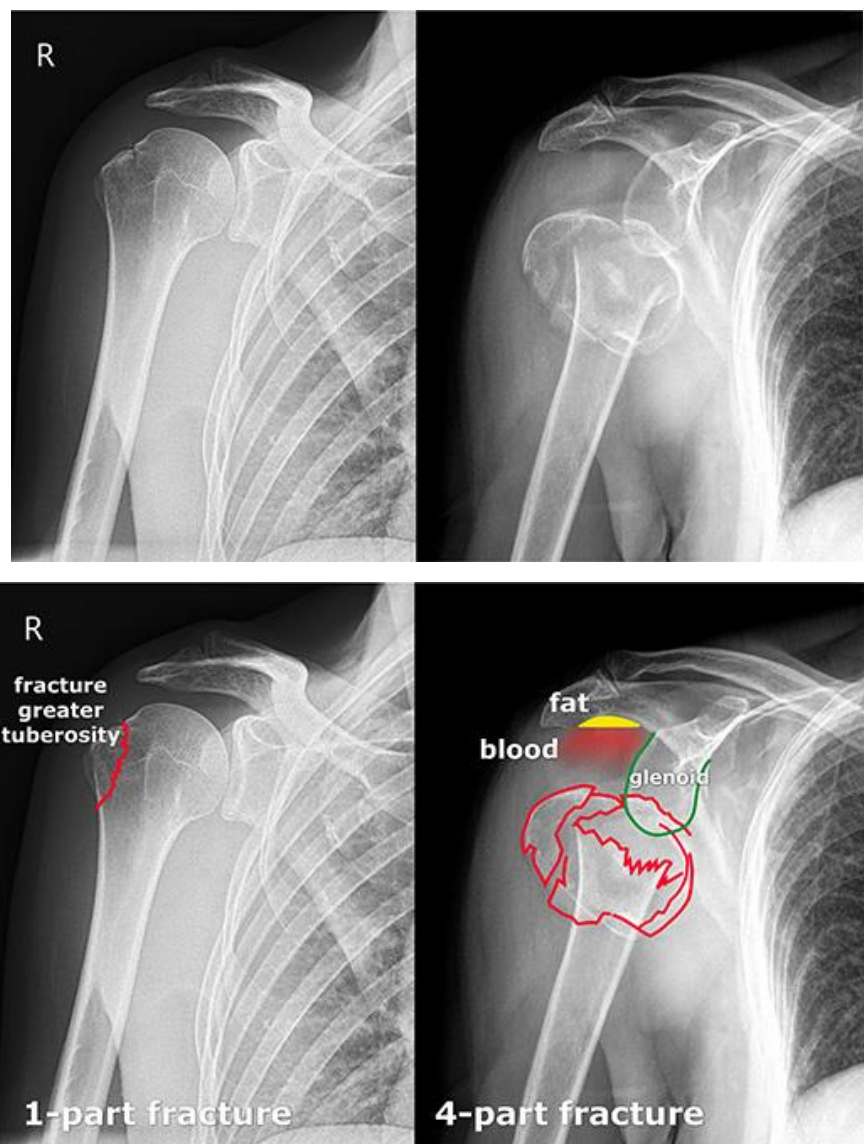
• نوع ۲: شکستگی همراه با جابه جایی گردن جراحی یا توبرکل بزرگ یا توبرکل کوچک.

• نوع ۳: شکستگی همراه با جابه جایی گردن جراحی یا توبرکل بزرگ یا توبرکل کوچک.

• نوع ۴: شکستگی همراه با جابه جایی گردن جراحی و توبرکل بزرگ و توبرکل کوچک و گردن آناتومیک.

**1-part****2-part****3-part****4-part**

شکل ۱۴. تصویر شماتیک ۴ طبقه بندی Neer برای شکستگی پروگزیمال بازو.



شکل ۱۵. شکستگی توبرکل بزرگ بدون جابه جایی، شکستگی نوع ۱ پروگزیمال استخوان بازو (چپ). دررفتگی شکستگی استخوان بازو در ناحیه پروگزیمال نوع ۴ سطح مایع چربی را می توان در شکستگی نوع ۴ مشاهده کرد که حاکی از لیپوهماتروز است (راست).

در صورت شک به شکستگی نوع ۳ یا ۴، به طور کلی سی تی اسکن نیز انجام می شود.

توجه: در جابه جایی > 1 سانتی متر در سطح انتقال میانی تنه استخوان بازو تا سر استخوان بازو (= بر هم خوردن "لولای داخلی") و قطعات شکستگی زیاد آسیب عروقی به خطر می افتد (خطر بالای نکروز سر استخوان بازو).

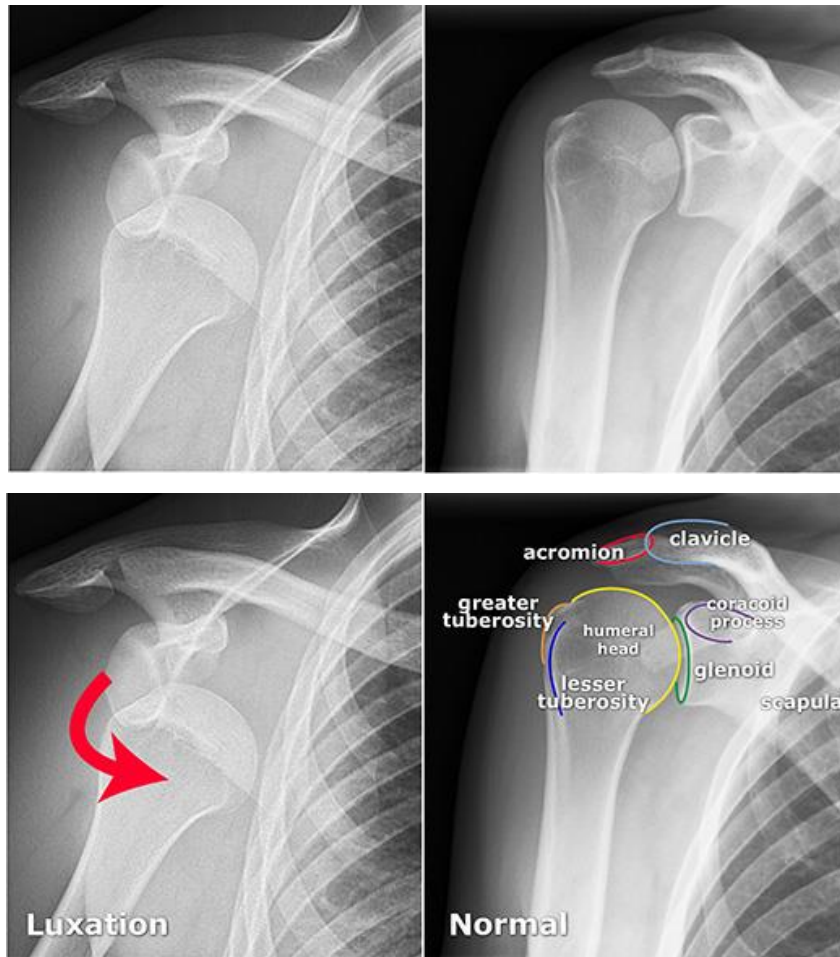
دررفتگی

دررفتگی به معنای جابه جایی یا قطع ارتباط طبیعی بین اجزای مفصل است.

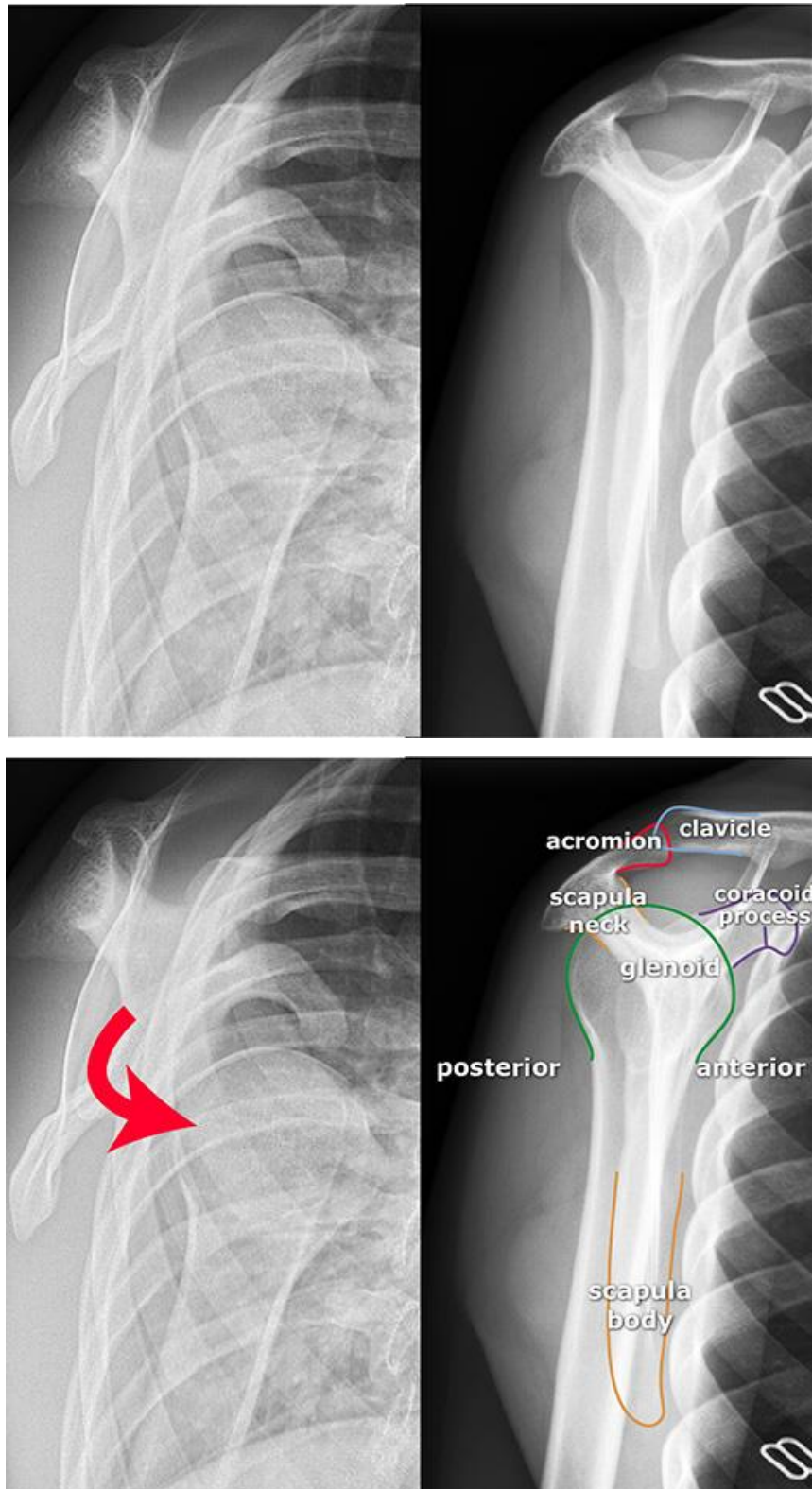
دررفتگی قدامی شانه (>۹۵٪)

یافته ها در دررفتگی قدامی :

- تصویر AP: سر استخوان بازو در زیر زائده کوراكوئید قرار دارد.
- تصویر آگزپال: سر استخوان بازو (توپ گلف) قدام گلنوئید (سه راهی) است.
- تصویر Y: سر استخوان بازو دیگر در مرکز پیکربندی Y قرار ندارد ، به قسمت قدامی (= به سمت قفسه دنده) منتقل شده است.



شکل ۱۶. دررفتگی قدامی شانه در یک عکس AP ، با دررفتگی به انتروکودال (a) موقعیت آن را با یک تصویر طبیعی مقایسه کنید. (b).



شکل ۱۷. یک تصویر Y در حالت دررفتگی قدامی شانه. موقعیت آن را با یک تصویر طبیعی Y مقایسه کنید.

دررفتگی خلفی شانه (کمتر از ۵٪)

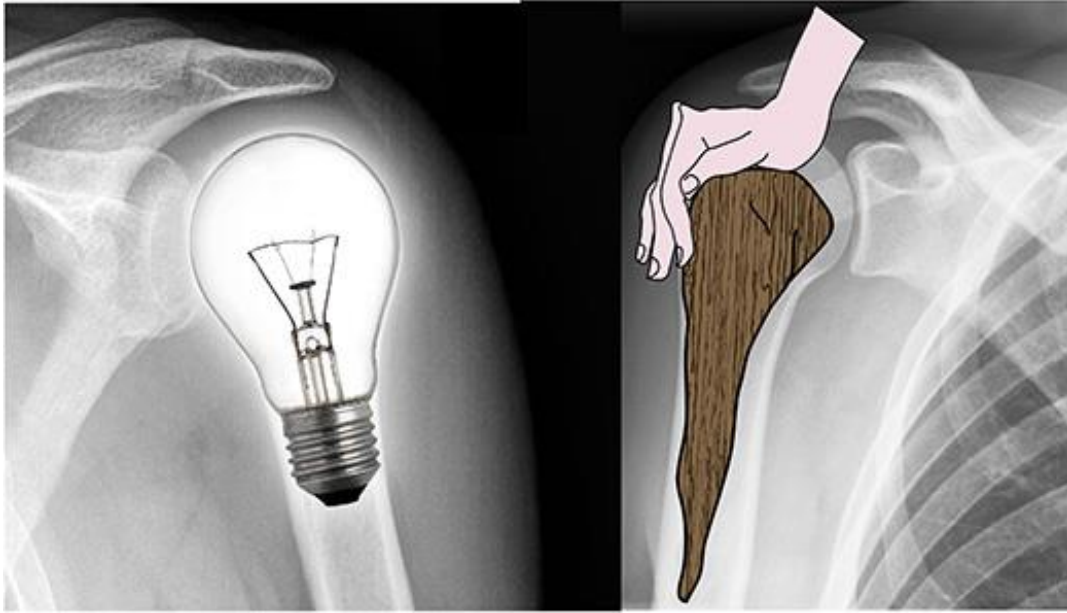
در حالت دررفتگی خلفی شانه ، شانه جابه جا می شود. دررفتگی خلفی نادر است و معمولاً در نتیجه برق گرفتگی یا اسپاسم عضلات در تشنج بوجود می آید. این یک بیماری است که به طور شایع از دیدمان پنهان می ماند و تشخیص آن دشوارتر است.

یافته ها در دررفتگی خلفی:

• تصویر AP : سر استخوان بازو شباهت به عصای خود را از دست داده است. اکنون سر مانند لامپ گردتر به نظر می رسد. این lightbulb sign نامیده می شود . بیمار نمی تواند بازو را به خارج بچرخاند ، چراکه در حالت چرخش به داخل قرار گرفته است.

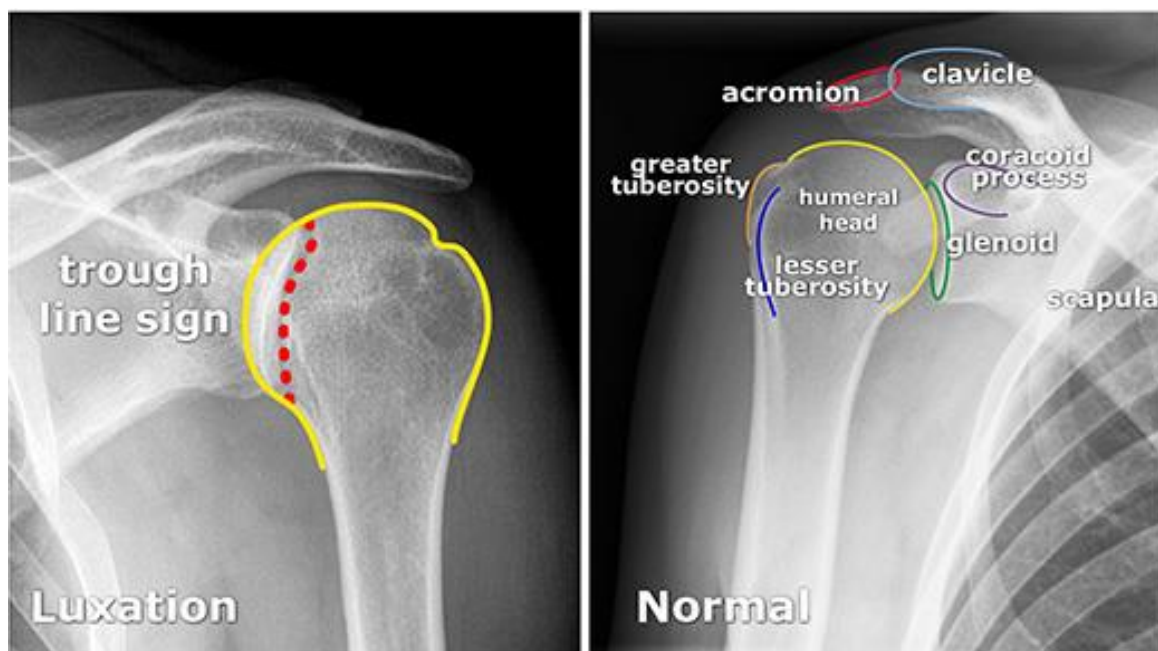
اگر سر استخوان بازو با نیروی کافی در داخل لبه خلفی گلوئید چرخانده شود ، trough line sign دیده می شود. این یک خط اضافی است که بر روی سر استخوان بازو قرار دارد (مستقیماً از داخل حاشیه سر استخوان بازو). این خط اضافی با شکستگی مربوطه مطابقت دارد .





شکل ۱۸. Lightbulb sign در حالت دررفتگی خلفی شانه بر روی تصویر AP. یک تصویر AP طبیعی از شانه راست جهت مقایسه قرار داده شده است.

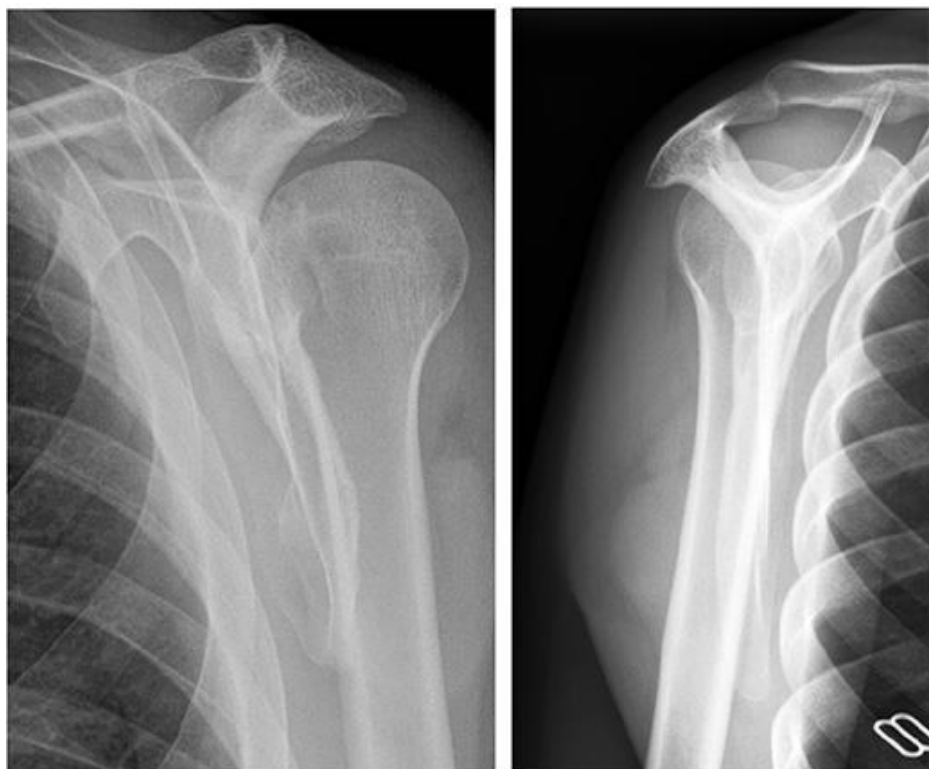


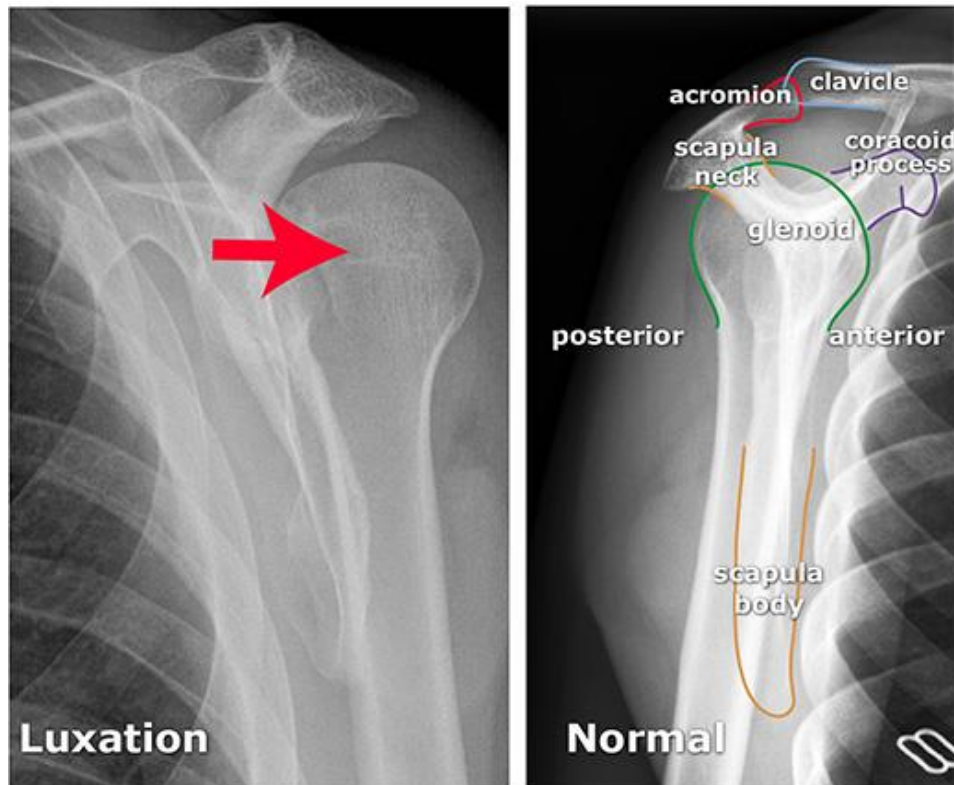


شکل ۱۹. Trough line sign (خط چین قرمز) در حالت دررفتگی خلفی شانه. یک تصویر AP طبیعی از شانه راست برای مقایسه قرار داده شده است.

• تصویر آگزپال / تصویر مایل اپیکال: سر استخوان بازو (توپ گلف) در خلف گلوئید قرار دارد.

• تصویر ۷: سر استخوان بازو در قسمت خلف پیکربندی ۷ قرار دارد (دور از دنده قفسه سینه). شکل ۲۰ را مشاهده کنید.

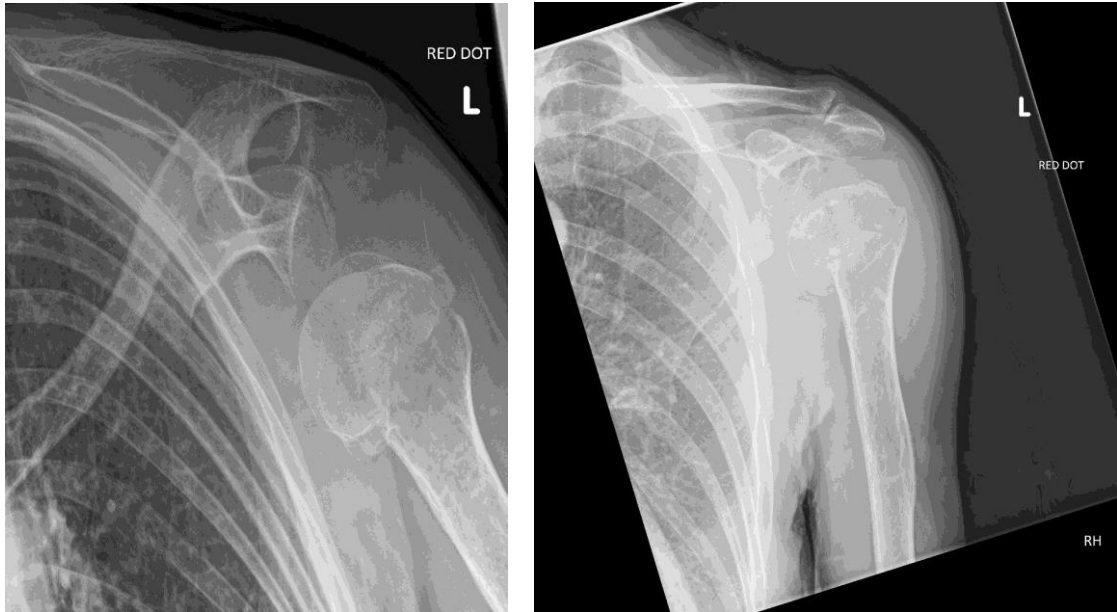




شکل ۲۰. تصویر ۷ از حالت دررفتگی خلفی شانه چپ. شانه راست طبیعی برای مقایسه قرار داده شده است.

مشکلات:

- اگر بیمار دردی داشته باشد، قادر نیست بازو را به سمت خارج بچرخاند و آن را در موقعیت چرخش به داخل نگه می‌دارد. این می‌تواند باعث ایجاد lightbulb sign شود. بنابراین همیشه در جهات دیگر بررسی کنید که آیا این واقعاً یک دررفتگی خلفی است.
- تروما / شکستگی ممکن است باعث خونریزی در مفصل شود و سر استخوان بازو را به سمت پایین فشار دهد (دررفتگی کاذب شانه). این یک شبه دررفتگی است. هنگامی که خونریزی مجدداً جذب بدن شد، این تظاهر برطرف می‌شود (معمولاً طی ۱-۲ هفته).

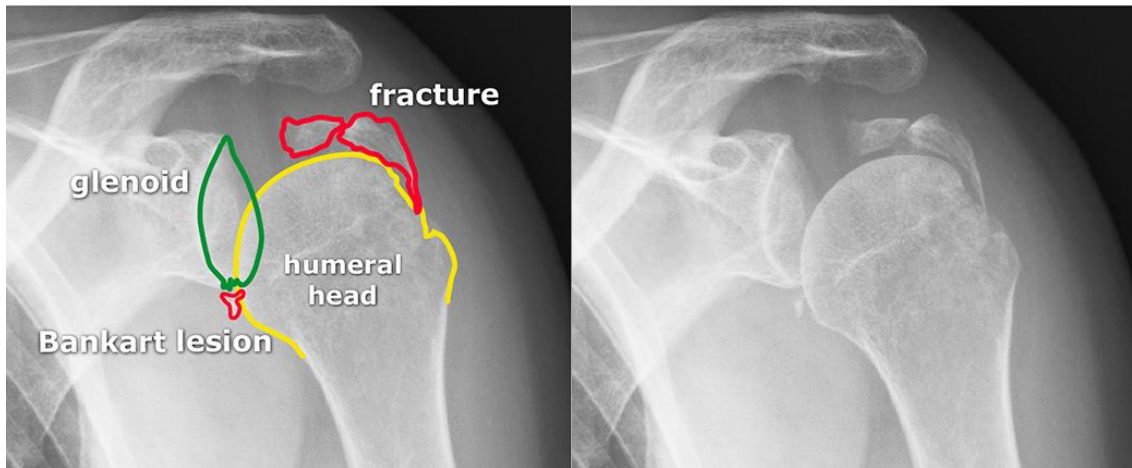


شکل ۲۱. شکستگی عرضی نهفته با مقداری جابجایی جانبی گردن جراحی بدون دررفتگی. این یک دررفتگی کاذب است. هماتوم زیاد مفصل شانه منجر به جابه جایی سر بازو شده است. به لیپوهمارتروز بزرگ توجه نمایید.

عوارض دررفتگی شانه

سطح مفصل شانه (گlenoid) توسط حلقه ای غضروفی وسیع تر می شود به این غضروف اصطلاحاً لابروم نامیده می شود. لابروم از غضروف و بافت همبند تشکیل شده است. این حلقه لابروم موجود ثبات مفصل شانه را افزایش می دهد.

در حالت دررفتگی قدامی شانه ، سر استخوان بازو با نیروی زیادی رو به جلو / پایین جابه جا می شود. در حالت تروما ، این حرکت معمولاً به لابروم قسمت قدامی تحتانی آسیب می رساند که به آن ضایعه بانکارت (Bankart lesion) نیز گفته می شود. اگر نیروی کافی وارد شود ، ممکن است بخشی از استخوان گlenoid درگیر شود (ضایعه استخوانی بانکارت) .



شکل ۲۲. بیمار با بی ثباتی مداوم به دنبال دررفتگی قدامی شانه. این یک ضایعه استخوانی بانکارت است. همچنین به شکستگی ها و سر نامنظم استخوان بازو توجه کنید.

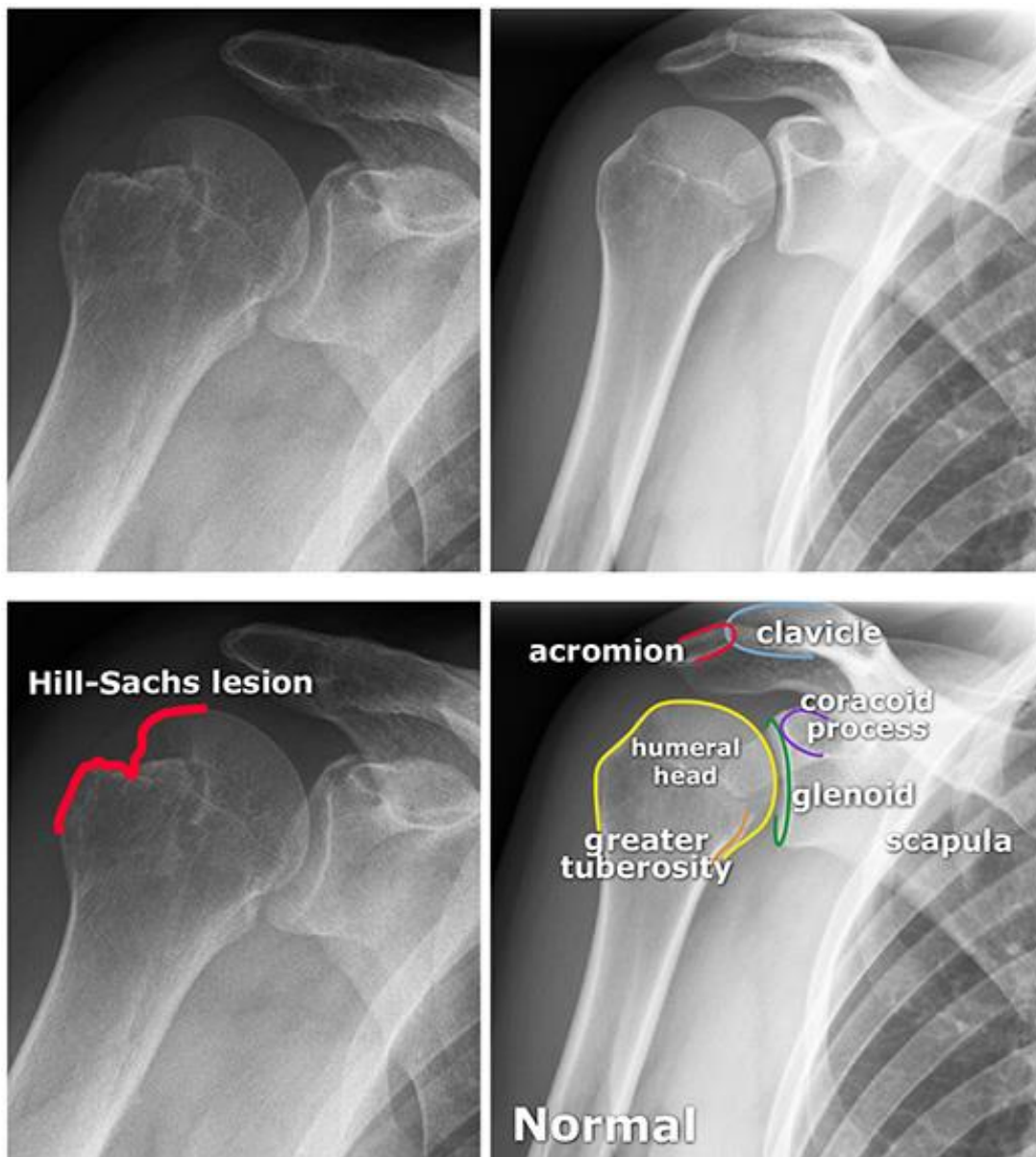
تشنج آسیب زا معمولاً باعث شکستگی ناحیه ضربه و فشار در قسمت فوقانی سر استخوان بازو ، به اصطلاح ضایعه Hill-Sachs می شود. از آنجا که ضایعه در سمت خلفی قرار دارد ، یک تصویر AP با چرخش به داخل بازو موثرترین روش برای تشخیص ضایعه است .

مکانیسم: دررفتگی قدامی در اثر یک حرکت نیرومند در جهت قدامی تحتانی ایجاد می شود. غضروف خلفی طرفی سر استخوان بازو به جلوی گلوئوئید فشار وارد کرده و باعث ایجاد فرورفتگی می شود.

دررفتگی خلفی شانه (نادر) ممکن است عوارض مشابهی ایجاد کند ، اما دقیقاً در مکان مخالف. ضایعه معکوس بانکارت^{۳۳} (ناحیه خلفی گلوئوئید) و ضایعه معکوس هیل-ساک^{۳۴} (ناحیه سر استخوان بازو). ضایعه معکوس هیل-ساک در رادیوگرافی شانه اصطلاحاً با علامت trough line ظاهر می شود.

^{۳۳} reversed Bankart

^{۳۴} reversed Hill-Sachs



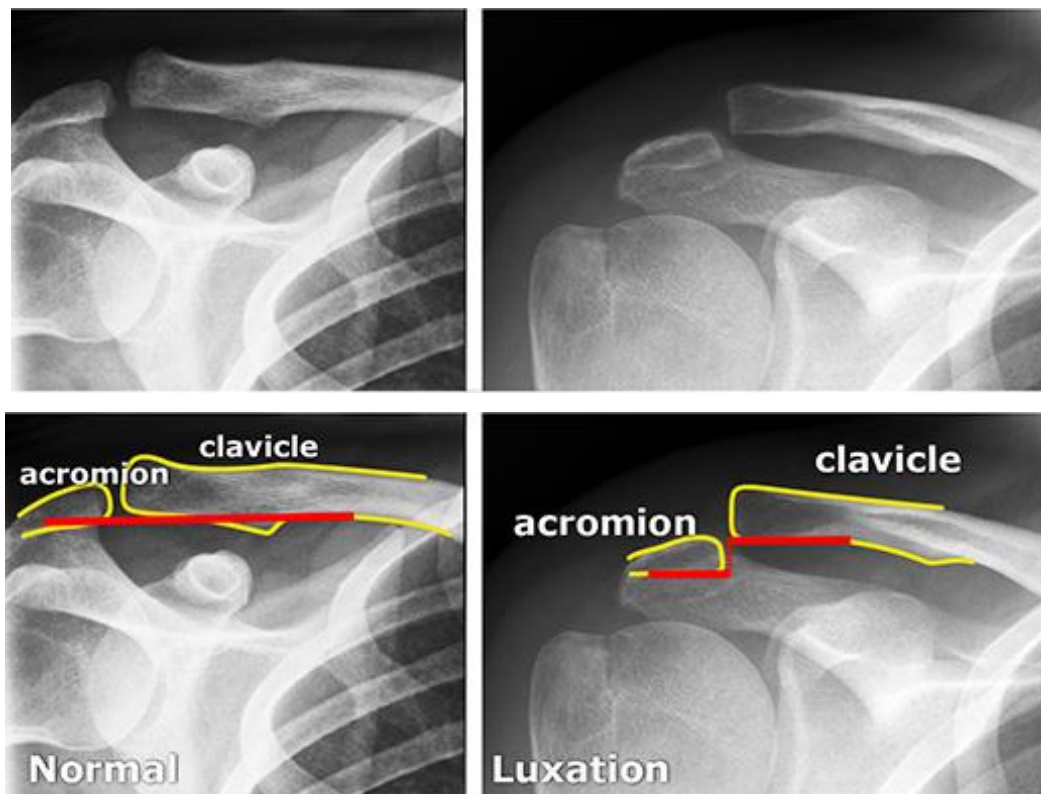
شکل ۲۳. وضعیت پس از جا انداختن دررفتگی قدامی شانه. تصویر AP (در چرخش به داخل) نقصی در ناحیه خلفی طرفی سر استخوان بازو را نشان می دهد که با ضایعه Hill-Sach سازگار است. یک عکس AP طبیعی برای مقایسه قرار داده شده است.

تشخیص هر دو ضایعه Hill-Sachs و Bankart ممکن است در رادیوگرافی رایج دشوار باشد. بنابراین در صورت مشکوک بودن به یکی از این ضایعات ، CT یا MRI شانه معمولاً انجام می شود.

دررفتگی آکرومیوکلایکولار (AC)

می توان مفصل را در زوایای مختلف تصویر کرد. قسمت زیرین آکرومیون باید با قسمت زیرین کلاویکل دیستال هم راستا باشد . اگر جا به جایی بیش از ۸ میلی متر وجود دارد ، دررفتگی AC را مد نظر قرار دهید (توجه: در بعضی از بزرگسالان ممکن است ۸-۱۰ میلی متر همچنان طبیعی باشد). کلینیک ، از جمله پدیده کلید پیانو ، در تشخیص دررفتگی AC موثر است.

در صورت شک ، ممکن است تصویربرداری دیگری از مفصل AC مفید باشد.



شکل ۲۴. تظاهر طبیعی، در مقابل دررفتگی

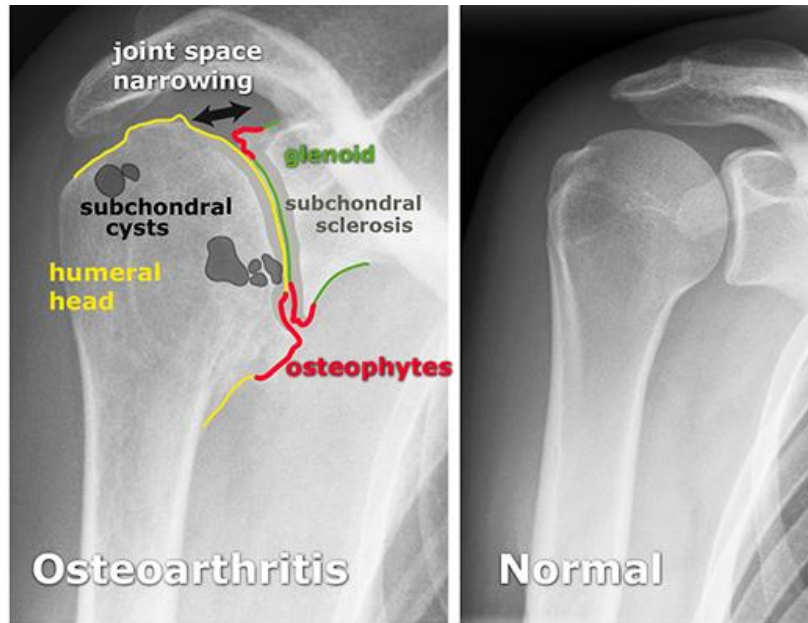
استئوآرتریت

استئوآرتریت علائم متنوعی ایجاد می کند. بیماران ممکن است از درد و / یا کاهش عملکرد شانه شکایت داشته باشند. استئوآرتریت ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن وجود نداشته باشد. استئوآرتریت ثانویه ممکن است به دنبال شکستگی یا پارگی عضله روتاتور کاف ایجاد شود.

ویژگی های رادیولوژیک استئوآرتریت :

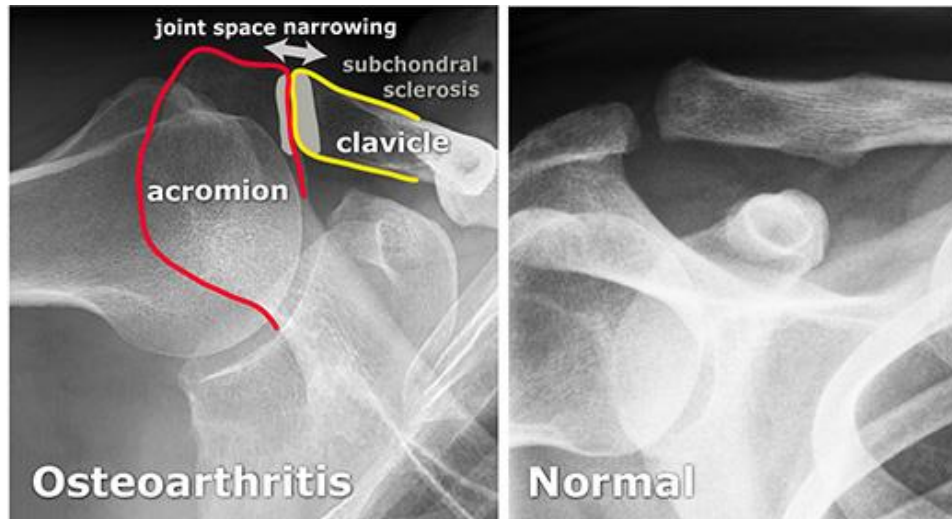
- باریک شدن فضای مفصلی (به دنبال اختلالات لایروم و از بین رفتن غضروف).
- اسکروز ساب کندرال (افزایش تولید استخوان به دنبال افزایش فشار به همراه از بین رفتن غضروف).
- تشکیل استئوفت (اگزوستوزهای استخوانی که سعی در افزایش سطح مفصل دارند).
- کیست های ساب کندرال (به دنبال میکرو شکستگی ساب کندرال و فشار مایع سینوویال).
- سینوویت





شکل ۲۵. استئوآرتریت مفصل گلنوهومرال . شانه طبیعی برای مقایسه قرار داده شده است.





شکل ۲۶. استئوآرتریت مفصل AC. یک مفصل AC طبیعی برای مقایسه قرار داده شده است.

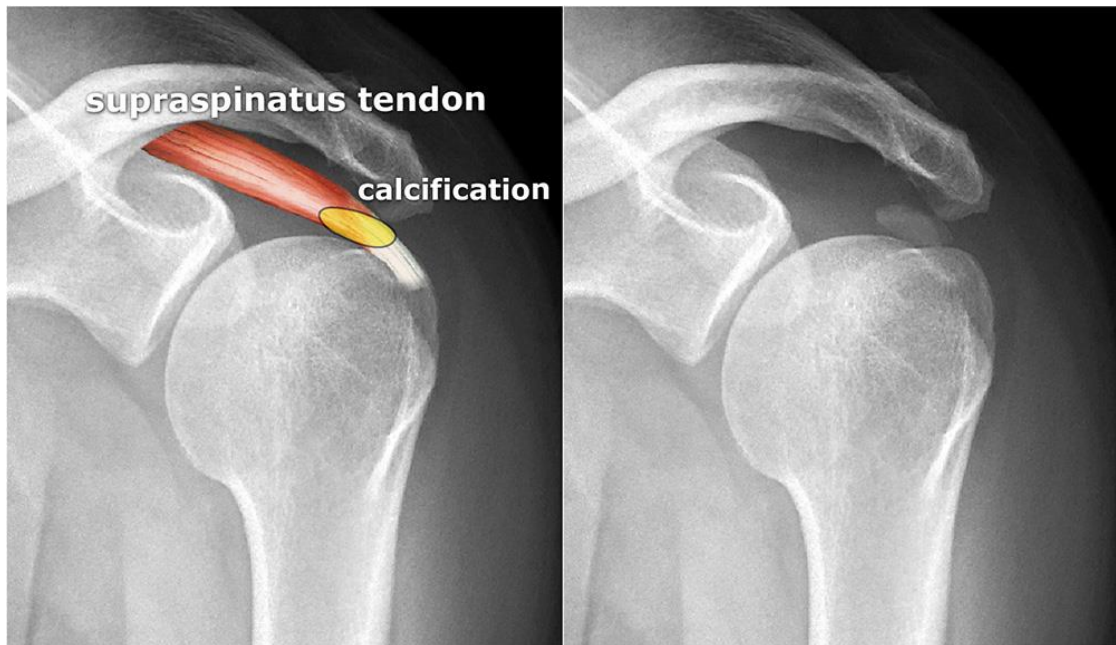
ایمپینگمنت^{۳۵} روتاتور کاف

ایمپینگمنت عضلات روتاتور کاف، سر دراز عضله دو سر بازویی و بورس ساب آکرومیل شایع ترین علت درد روتاتور کاف است. درد به طور کلی در ناحیه فرونتال و لترال شانه قرار دارد. به ویژه بلند کردن بازو (ابداکشن) می تواند دردناک باشد.

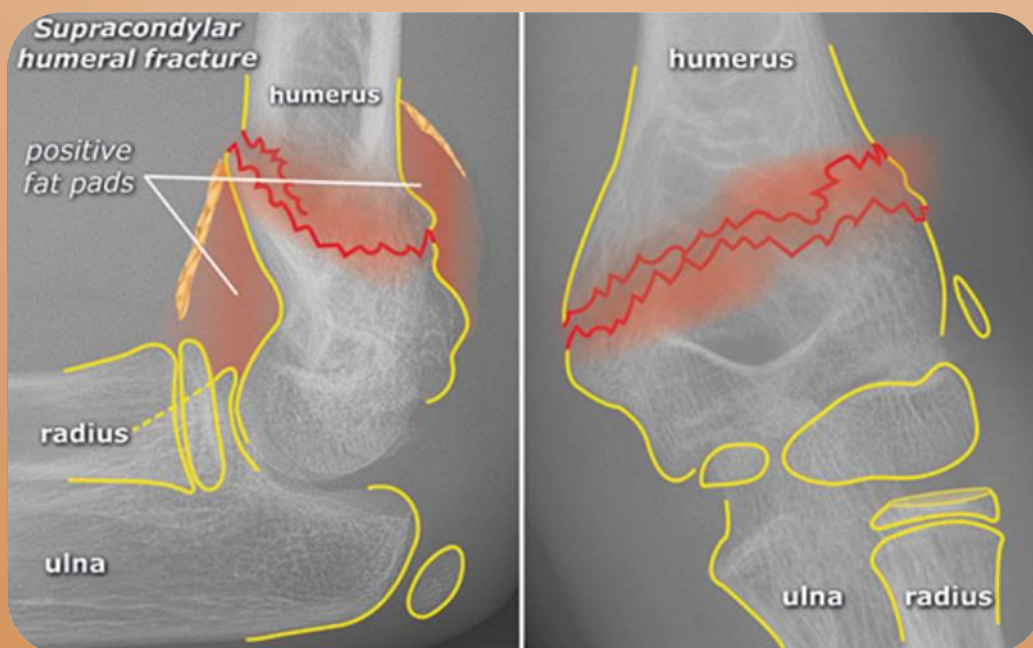
در اثر ایمپینگمنت، تاندون ها و/ یا بورس بین آکرومیون و سر استخوان بازو محکم تحت فشار قرار می گیرد. ایمپینگمنت مزمن ممکن است منجر به تضعیف یا تحلیل رفتن (تاندینوپاتی) تاندون ها شود. با توجه به محل قرارگیری و واسکولاریزاسیون، تاندون سوپرا اسپیناتوس بیشترین حساسیت در برابر ایمپینگمنت دارد.

حتی اگر این پاتولوژی بافت نرم باشد، رادیوگرافی شانه ممکن است شواهدی را در مورد ایمپینگمنت روتاتور کاف ارائه دهد. ایمپینگمنت مزمن ممکن است باعث ایجاد کلسیفیکاسیون در تاندون، به ویژه تاندون سوپرا اسپیناتوس شود. این فرآیند با عنوان tendinitis calcarea نیز شناخته می شود. علت دقیق این تجمع کلسیم مشخص نیست.

^{۳۵} impingment



شکل ۲۷. endinitis calcarean تاندون سوپراسپیناتوس.



تفسیر رادیوگرافی آرنج

اندیکاسیون/تکنیک

رادیوگرافی آرنج مکرراً درخواست می شود. در بخش اورژانس این رادیوگرافی در مرحله ی اول برای بررسی شکستگی انجام می شود. ولی سایر مراجعات از پزشکان عمومی یا ارتوپد ممکن است برای بررسی آرتروز باشد.

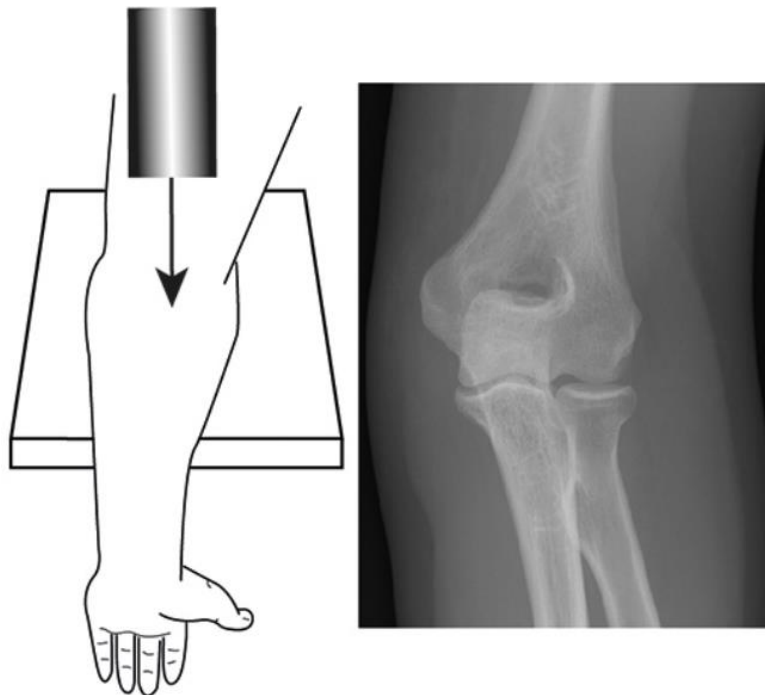
تکنیک

یک رادیوگرافی استاندارد از آرنج شامل تصویر قدامی (AP) ولترال است. علاوه بر این می توان یک تصویر radial head – capitellum گرفت.

تصویر AP

چرخش بازو باید به گونه ای باشد که کف دست رو به بالا باشد. همچنین بایستی بازو کاملاً صاف و کشیده بوده و با آرنج در یک راستا قرار گیرد به گونه ای که پشت بازو با تخت رادیوگرافی در تماس باشد.

سپس تصویر AP انجام شود. یک تصویر خوب از آرنج شامل مفصل آرنج ، $\frac{1}{3}$ دیستال هومروس و $\frac{1}{3}$ پروگزیمال رادیوس و اولناست.

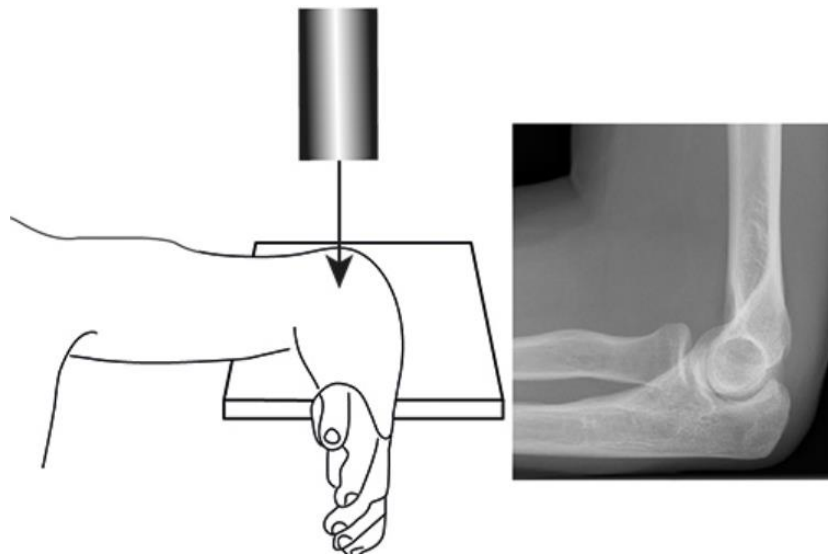


شکل ۱. تکنیک رادیوگرافی AP آرنج

تصویر لترال

برای به دست آوردن یک تصویر کاملاً لترال باید شانه همسطح آرنج بوده و سطح داخلی بازو در تماس با تخت رادیوگرافی باشد. گاهی اوقات استفاده از یک کیسه شنی می تواند کمک کننده باشد.

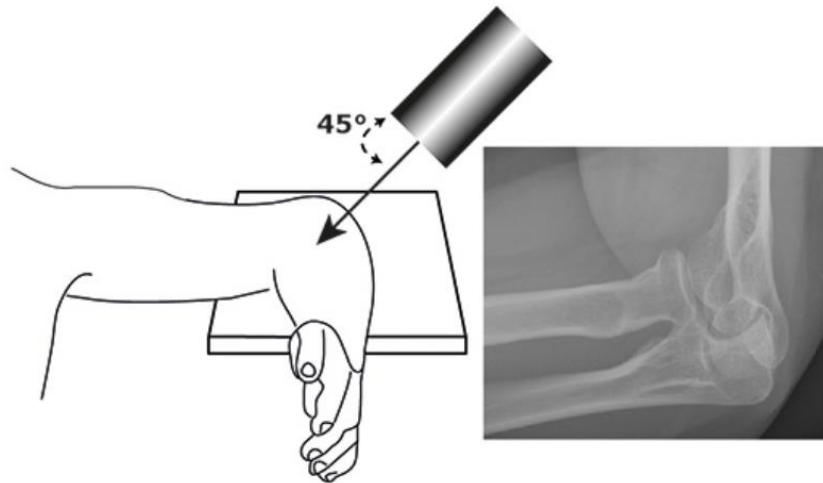
دست باید به صورت لترال قرار گیرد به گونه ای که کف دست رو به بیمار باشد. پرتو ایکس باید موازی اپیکوندیل های هومروس بر مفصل آرنج تابانده شود. یک تصویر خوب از آرنج شامل مفصل آرنج ، ۱/۳ دیستال هومروس و ۱/۳ پروگزیمال رادیوس و اولناست.



شکل ۲. تکنیک رادیوگرافی لترال آرنج

تصویر سر رادیوس-کپیتلیوم

برای بررسی دقیق تر سر رادیوس به منظور دیدن شکستگی های ظریف می توان رادیوگرافی جداگانه ای انجام داد. پوزیشن آرنج دقیقاً مشابه رادیوگرافی لترال است. فقط تیوپ ۴۵ درجه به سمت سر زاویه می گیرد .

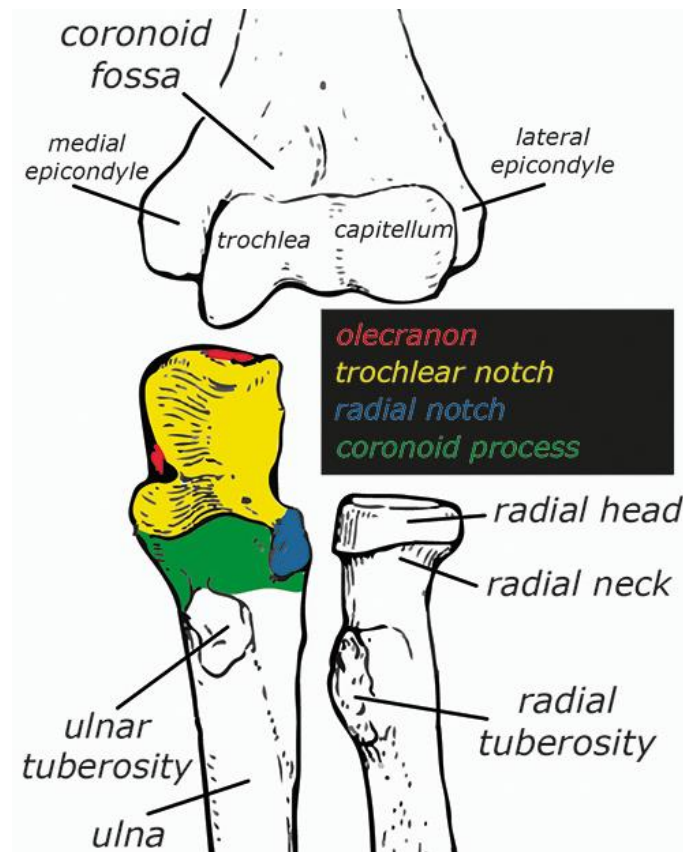


شکل ۳. تکنیک رادیوگرافی سر رادیوس

آناتومی نرمال

مفصل آرنج شامل سه مفصل است :

۱. مفصل هومرواولنار: پروگزیمال اولنا از اوله کرانون (سطح خلفی) و زائده ی کروئوئید (سطح قدامی) تشکیل شده است. و از طریق تروکله آ با استخوان هومروس مفصل می شود. عملکرد اصلی این مفصل فلکشن و اکستنشن آرنج است.
۲. مفصل رادیو هومرال: سر رادیوس از طریق کپیتولوم با هومروس مفصل می شود. و عملکرد اصلی آن سوپینیشن و پرونیشن بازوست.
۳. مفصل رادیواولنای پروگزیمال: مفصل بین سر رادیوس و شکاف یا بریدگی (Radial notch) اولناست. حرکت اصلی آن چرخش سر رادیوس است.

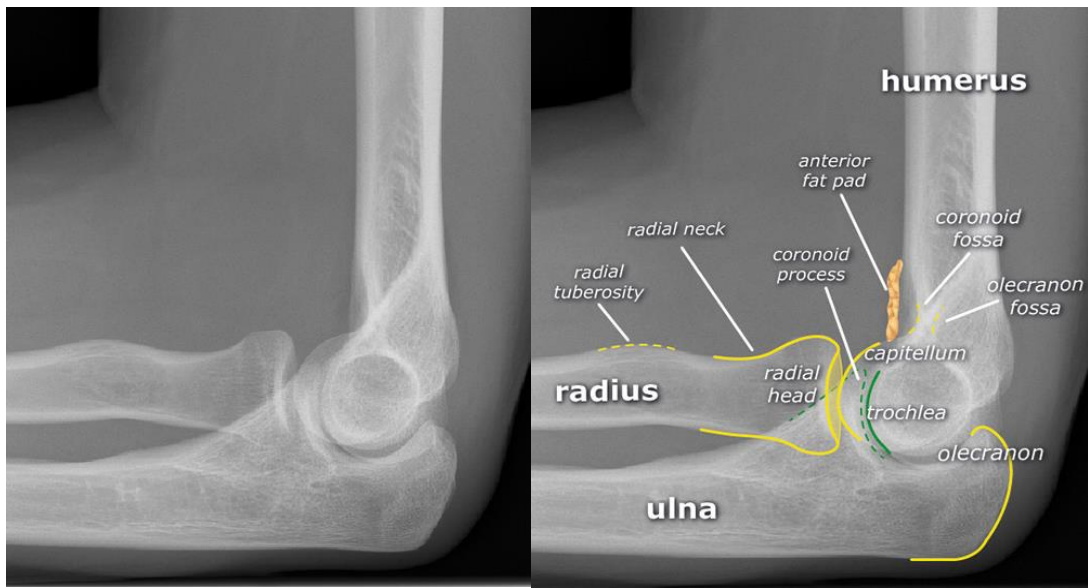


شکل ۴. آناتومی نرمال آرنج از نمای روبه رو

تصویر لترال

به منظور تشخیص کپیتولوم و تروکله آ در رادیوگرافی لترال آرنج باید خطوط سر رادیوس را دنبال کنید؛ بین کپیتولوم و سر رادیوس یک فضای کوچک است (فضای مفصلی مفصل رادیو هومرال). استخوان بازو دارای دو سطح مقعر در دو طرف قدام و خلف است؛ حفره کرونوئید در قسمت قدامی فضایی را برای زائده ی کرونوئید به هنگام خم شدن (flexion) و حفره ی اوله کرانون (عمیق تر) در قسمت خلفی فضایی را برای زائده ی اوله کرانون به هنگام باز شدن (extention) مفصل آرنج فراهم می آورد. و دامنه حرکت به هنگام خم شدن و باز شدن مفصل آرنج را افزایش می دهند.

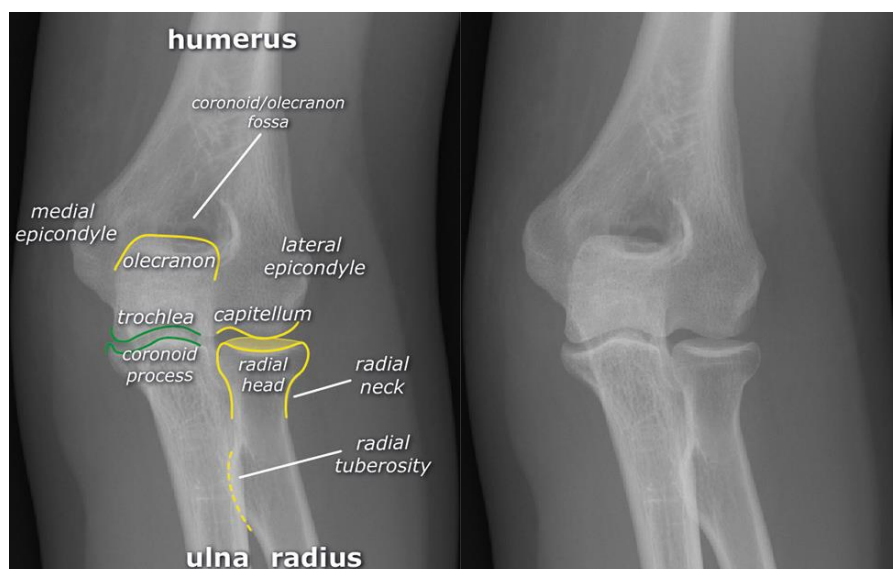
مفصل آرنج هم در قدام و هم در خلف دارای بافت چربی است که اصطلاحاً به آنها پد چربی (fat pad) می گویند. این پد های چربی خارج سینوویال اند ولی داخل کپسول مفصلی قرار دارند. در بسیاری از موارد پد چربی قدامی به صورت یک خط نازک لوسنت (سیاه) در قسمت جلوی استخوان بازو دیده می شود، این یک یافته طبیعی است. توجه داشته باشید که عضله ی اطاف آن چگال تر (سفیدتر) از پد چربی است؛ پد چربی خلفی در رادیوگرافی نرمال آرنج قابل مشاهده نیست (در بخش پاتولوژی در این مورد توضیح داده می شود).



شکل ۵. آناتومی نرمال آرنج در یک رادیوگرافی لترال

تصویر AP

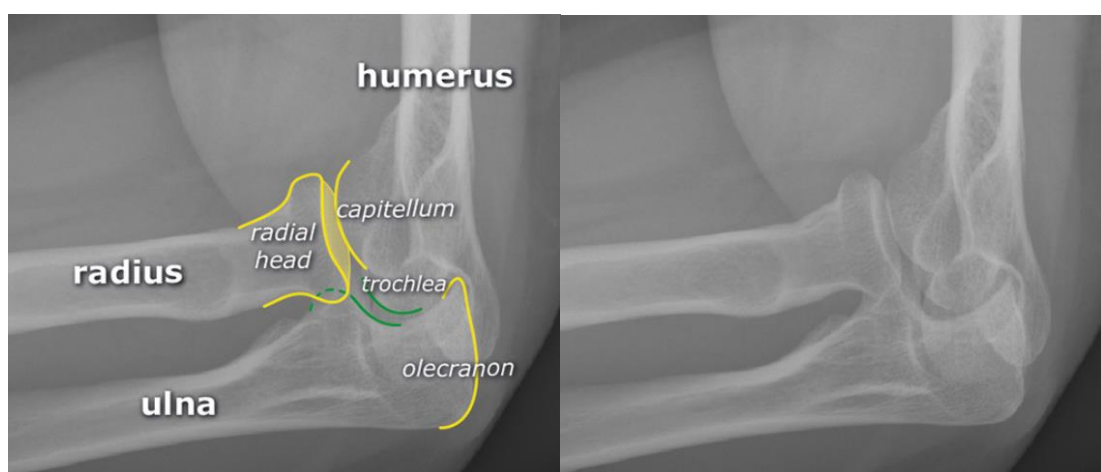
در این رادیوگرافی هومروس و اوله کرانون سوپرایمپوز می شوند. کپیتولوم و رادیوس در سمت خارجی (لترال) قرار دارند. در سمت داخل (مدیال) تروکله آ با اولنا مفصل می شود.



شکل ۶. آناتومی آرنج در رادیوگرافی AP آرنج

تصویر رادیوس - کپیتلیوم

این رادیوگرافی به طور موثری سر رادیوس و کپیتولوم را به تصویر می کشد .



شکل ۷. آناتومی نرمال در رادیوگرافی کپیتولوم - سر رادیوس

مراکز استخوان سازی در کودکان

غضروف در رادیوگرافی قابل مشاهده نیست. در کودکان خردسال هنوز مفصل آرنج به طور کامل رشد نکرده است. با بالغ شدن ۶ مرکز استخوان سازی توسعه می یابد. مراکز استخوان سازی رشد کرده و در نهایت با استخوان بازو/رادیوس / اولنا جوش می خورد.

توالی توسعه و رشد مراکز استخوان سازی ثابت است.

capitellum (+۱ year)

radial head (+۳ years)

medial (= internal) epicondyle (+۵ years)

trochlea (+۷ years)

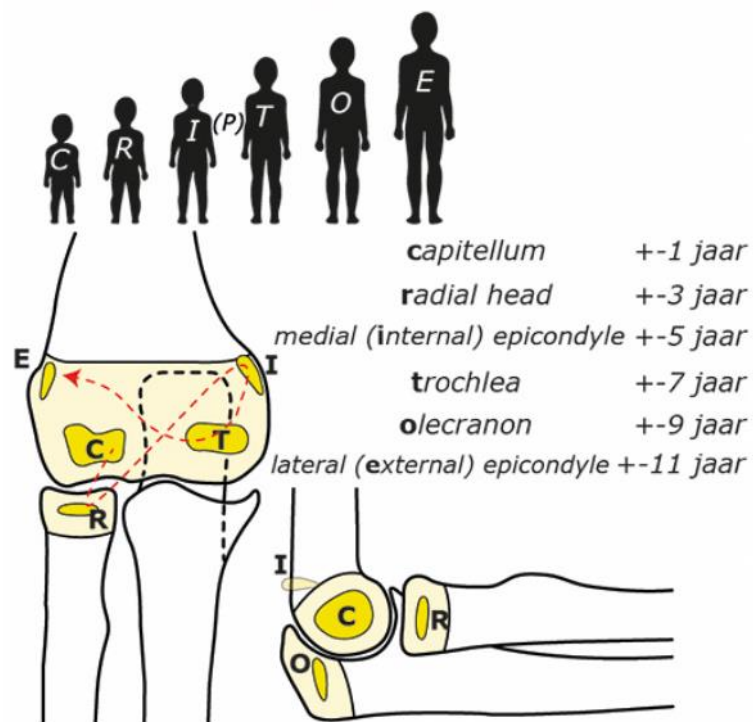
olecranon (+۹ years)

lateral (= external) epicondyle (+۱۱ years)

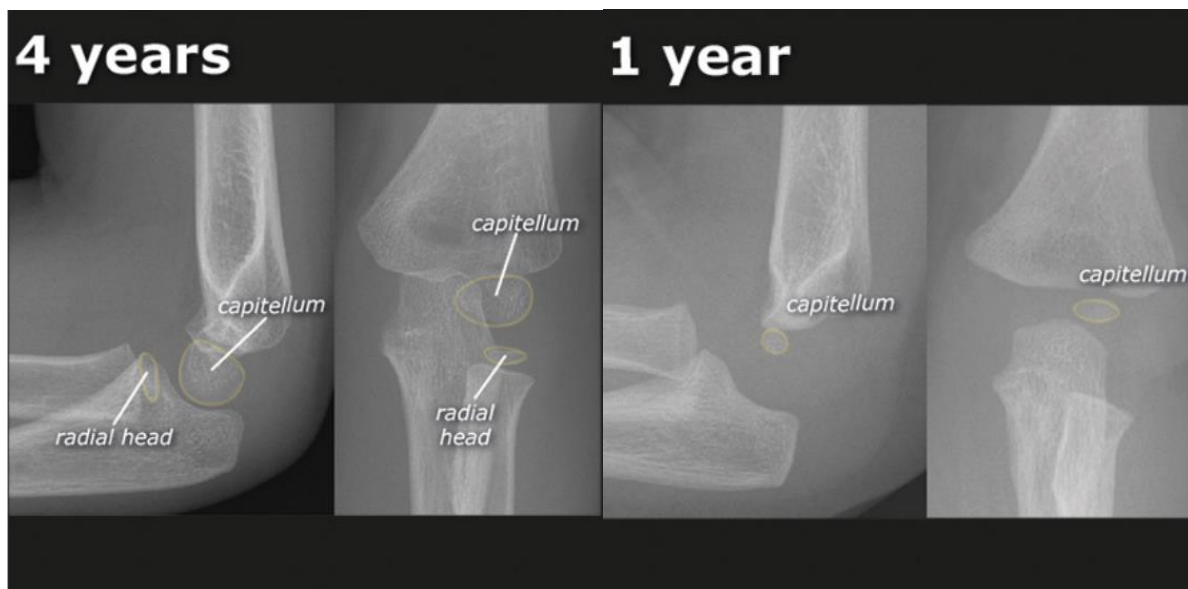
به حافظه بسپارید: CRIPTOE

سن دقیقی که مراکز استخوانی در آن رشد می کنند زیاد مهم نیست. نظم یه به عبارتی ترتیب استخوانی شدن مراکز مهم تر است (به ویژه به هنگام ارزیابی شکستگی ها). سنین ذکر شده در اینجا سنی است که شما به طور قطع مراکز استخوان سازی را مشاهده خواهید کرد، اما معمولاً مراکز استخوان سازی کمی زودتر رشد می کنند.

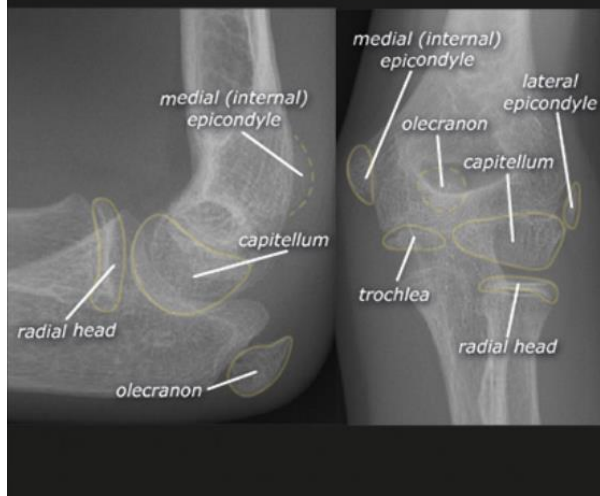
نکته: فضایی به طور مکرر بین اپی کوندیل خارجی و استخوان بازو مشاهده می شود. تا زمانی که اپی کوندیل موازی مجاور دیستال استخوان بازو باشد این یک یافته ی طبیعی است.



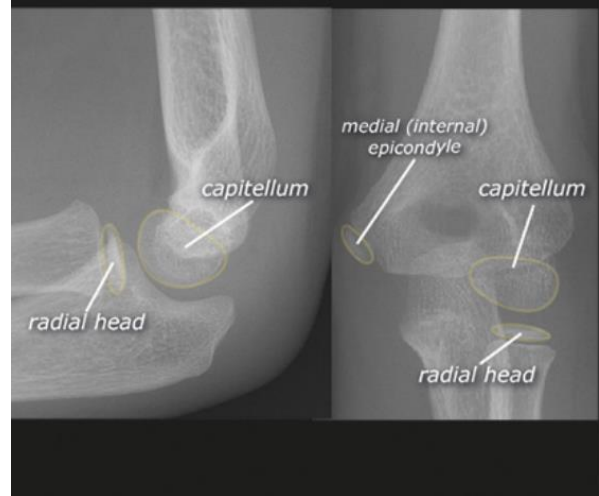
شکل ۸. مراکز استخوان سازی در آرنج



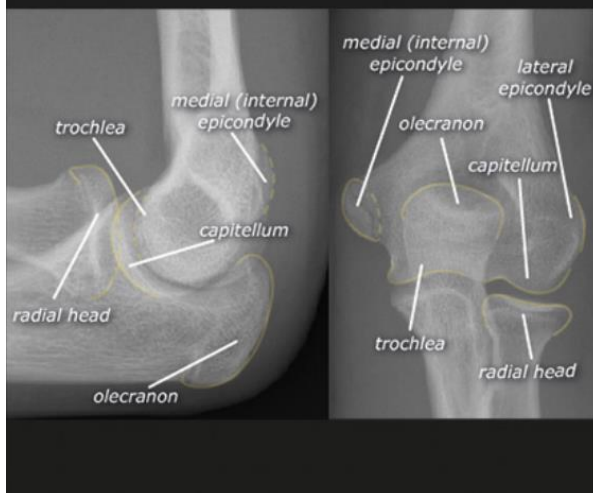
10 years



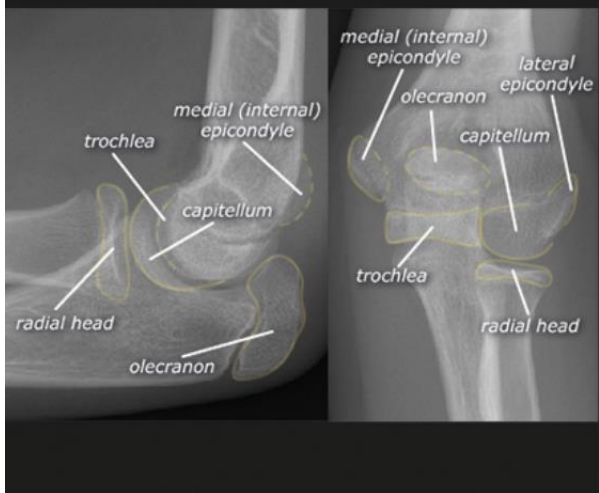
7 years



12 years



11 years





شکل ۹. مراکز استخوان سازی در سنین مختلف

از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای برای ارزیابی رادیوگرافی مفصل آرنج استفاده کرد:

قبل از هر چیزی نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده نمایید.

۱. کیفیت: آیا این یک تصویر واقعه AP یا لترال است؟ آیا می توان همه چیز را ارزیابی کرد؟
۲. بافت نرم: تورم بافت نرم؟ بررسی جابه جایی پد چربی قدامی/خلفی
۳. آیا خط رادیوکپیتولار نرمال است؟ آیا خط قدامی استخوان بازو نرمال است؟ (به بخش پاتولوژی مراجعه کنید)
۴. کودکان: آیا موقعیت مراکز استخوان سازی طبیعی است؟
۵. بررسی تغییرات در مقایسه با رادیوگرافی های قبلی

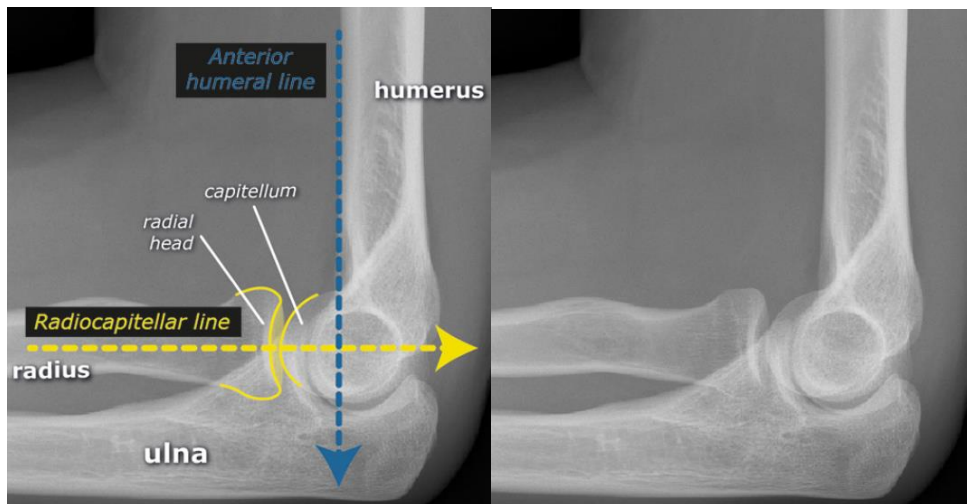
پاتولوژی

شکستگی های متداول

خطوط

- بر روی هر تصویر می توان خط رادیوکیپیتولار رسم کرد: این خط در یک گرافی نرمال از مرکز سر رادیوس و مرکز کیپیتولوم عبور می کند. مهم: این خط بر روی هر تصویر لترالی اعمال می شود نه فقط یک تصویر لترال واقعی.
- خط قدامی بازو (anterior humeral line) در امتداد جلوی استخوان بازو کشیده شوه و از $\frac{1}{3}$ قدامی کیپیتولوم عبور می کند.

هنگامی که یکی از خطوط فوق غیرطبیعی باشد باید به شکستگی شک کرد.

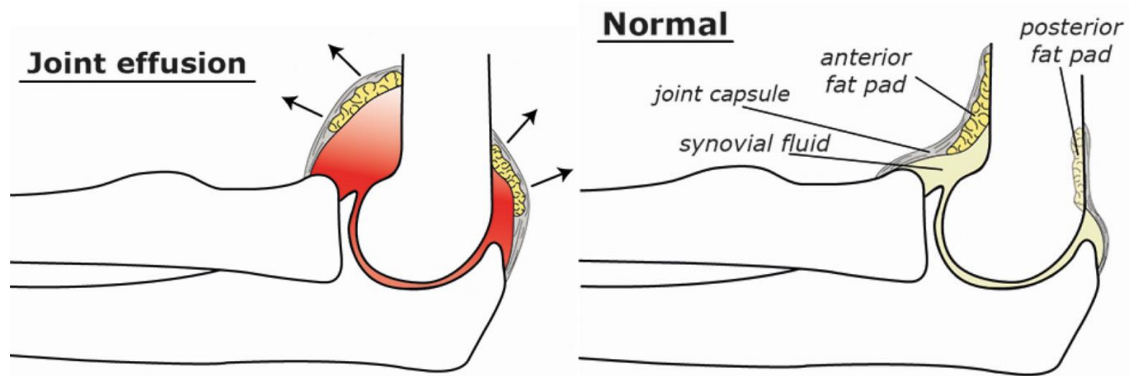


شکل ۱۰. جهت گیری نرمال خطوط رادیوکیپیتولار و قدامی بازو

پد های چربی^{۳۶}:

وقتی افیوژن مفصلی (مایعات، خون، چرک) و یا سینوویت وجود داشته باشد، کپسول مفصلی متورم و بزرگ می شود. پدهای چربی در قدام و خلف دیستال استخوان بازو قرار دارند. وقتی افیوژن به اندازه کافی بزرگ شود، می تواند پدهای چربی را از استخوان بازو دور کند. این اصطلاحاً پد چربی مثبت (fat pad positive) نامیده می شود.

^{۳۶} Fat pad



شکل ۱۱. آرنج طبیعی در مقایسه با آرنج دچار افیوژن مفصلی

مهم: در یک وضعیت تروما معمولاً پد چربی خلفی جابه جا شده به ویژه در بزرگسالان نشان دهنده ی شکستگی است. پد چربی خلفی غیر طبیعی در کودکان در مقایسه با بزرگسالان از اهمیت کمتری برخوردار است زیرا در کودکان ممکن است آسیب بافت نرم نیز موجب افیوژن مفصلی شود.

شکستگی سر رادیوس

مکانیسم شکستگی

در بسیاری از موارد علت این شکستگی ضربه غیرمستقیم ناشی از valgus/pronation stress در بازوی دور شده از بدن است. یک علت شایع دیگر سقوط روی بازوی کشیده (outstretched) است.

یافته ها:

- بسیاری از اوقات ممکن است شکستگی به آسانی مشاهده نشود.
- به دنبال افیوژن مفصلی و در نتیجه جابه جایی پد چربی باشید.
- با دقت به کورتکس استخوان نگاه کنید، نباید هیچ گونه بهم ریختگی دیده شود.
- سایر ناهنجاری هایی که ممکن است با آن رو به رو شوید شکستگی زائده ی کرونوئید است.

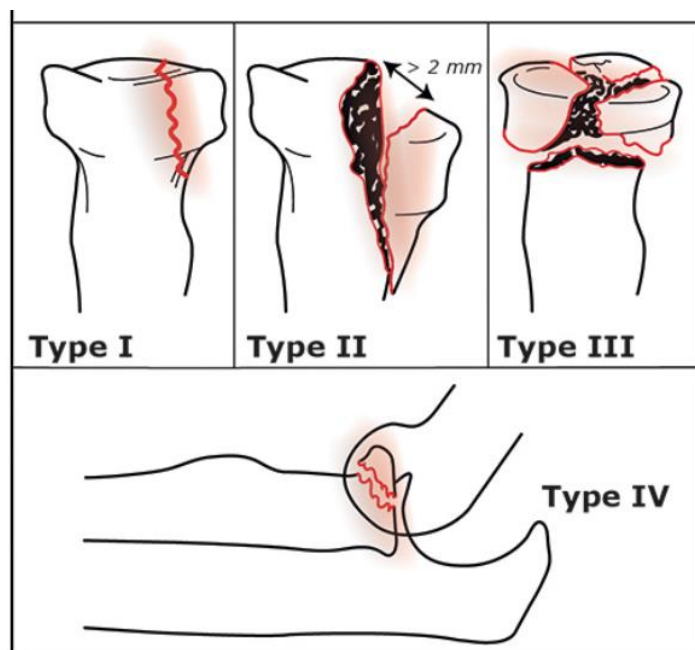
دسته بندی طبق Mason

نوع ۱: شکستگی بدون دررفتگی

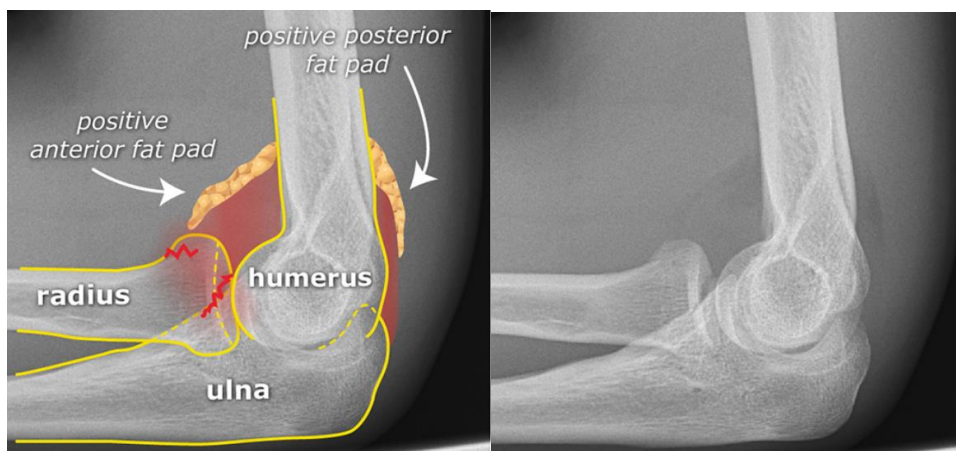
نوع ۲: شکستگی جزئی داخل مفصلی با دررفتگی بیشتر از ۲ میلیمتر

نوع ۳: شکستگی خرد شده ی کل سر رادیوس

نوع ۴: شکستگی همراه با دررفتگی مفصل آرنج



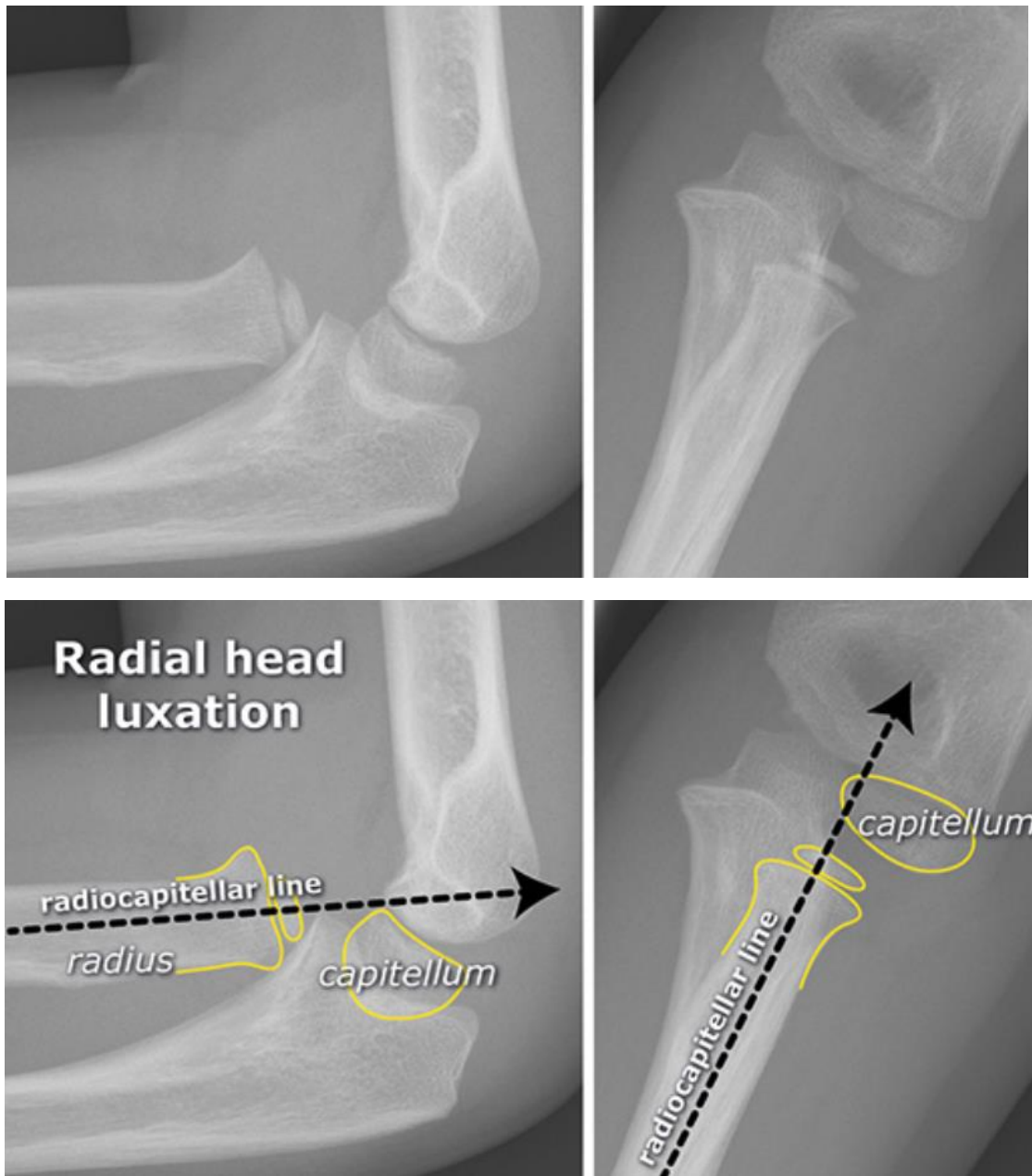
شکل ۱۲. دسته بندی Mason



شکل ۱۳. شکستگی سر رادیوس با جا به جایی پد چربی قدامی و خلفی

دررفتگی سر رادیوس

Luxation سر رادیوس به معنی در رفتگی سر رادیوس است؛ مفصل بندی سر رادیوس با اولنا و هومروس غیر طبیعی می شود. همیشه زمانی که به دررفتگی سر رادیوس مشکوک هستید خط رادیوکپیتولار را بررسی کنید. در حالت دررفتگی این خط از مرکز کپیتولوم عبور نمی کند



شکل ۱۴. دررفتگی سر رادیوس در یک کودک ۶ ساله، توجه داشته باشید که دیگر خط رادیوکپیتولار از مرکز کپیتولوم عبور نمی کند.

کشیدگی آرنج / Nursemaid's elbow

یک داستان کلاسیک در مورد کشیده شدن بازوی کودک (خصوصاً ۲ یا ۳ ساله) است. سر رادیوس دچار نیمه دررفتگی می شود. کودک آرنج خود را در حالت خم و پرونیشن نگه می دارد، و از باز کردن آرنج امتناع می ورزد.

تئوری: سر رادیوس توسط لیگامان حلقوی ثابت می شود. نیروی توصیف شده در بالا ممکن است باعث kdli نیمه دررفتگی سر رادیوس زیر لیگامان شود.

درمان: حرکات متعدد pronation و supination بازو باعث می شود که سر رادیوس به جای خود برگردد. البته گاهی اوقات با یک حرکت

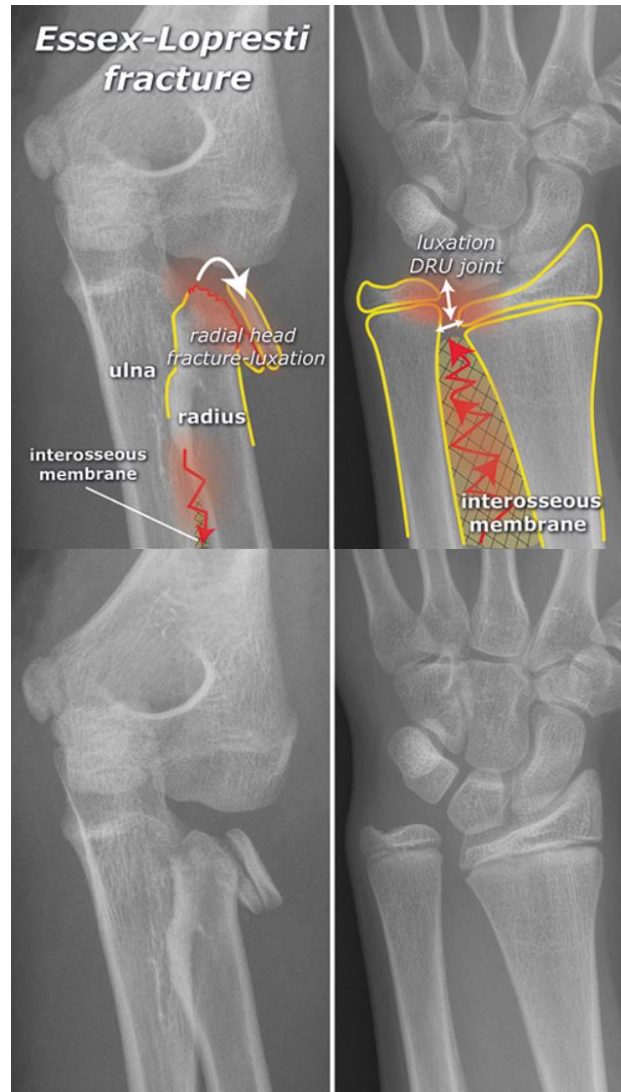
رادیوگرافی بعد از درمان نرمال خواهد بود. کشیدگی آرنج / Nursemaid's elbow یک تشخیص بالینی است.

شکستگی Essex-Lopresti

یک شکستگی خرد شده (comminuted) سر رادیوس در اثر سقوط بر روی بازوی کشیده ممکن است سبب پارگی غشای بین استخوانی شود. نیرویی که به هنگام تروما وارد می شود از طریق غشای بین استخوانی به مفصل رادیو اولنار دیستال وارد می شود، و باعث دررفتگی آن می شود. این نوع تروما به شکستگی Essex-Lopresti معروف است.

متاسفانه شکستگی Essex-Lopresti همیشه تشخیص داده نمی شود، فقط به این دلیل که از مفصل مچ تصویربرداری نمی شود. این امر ممکن است سرانجام منجر به علائم دائمی در قسمت تحتانی بازو و مچ شود.

نکته آموزشی: در شکستگی خرد شدن سر رادیوس بایستی حتماً رادیوگرافی مچ انجام شود.

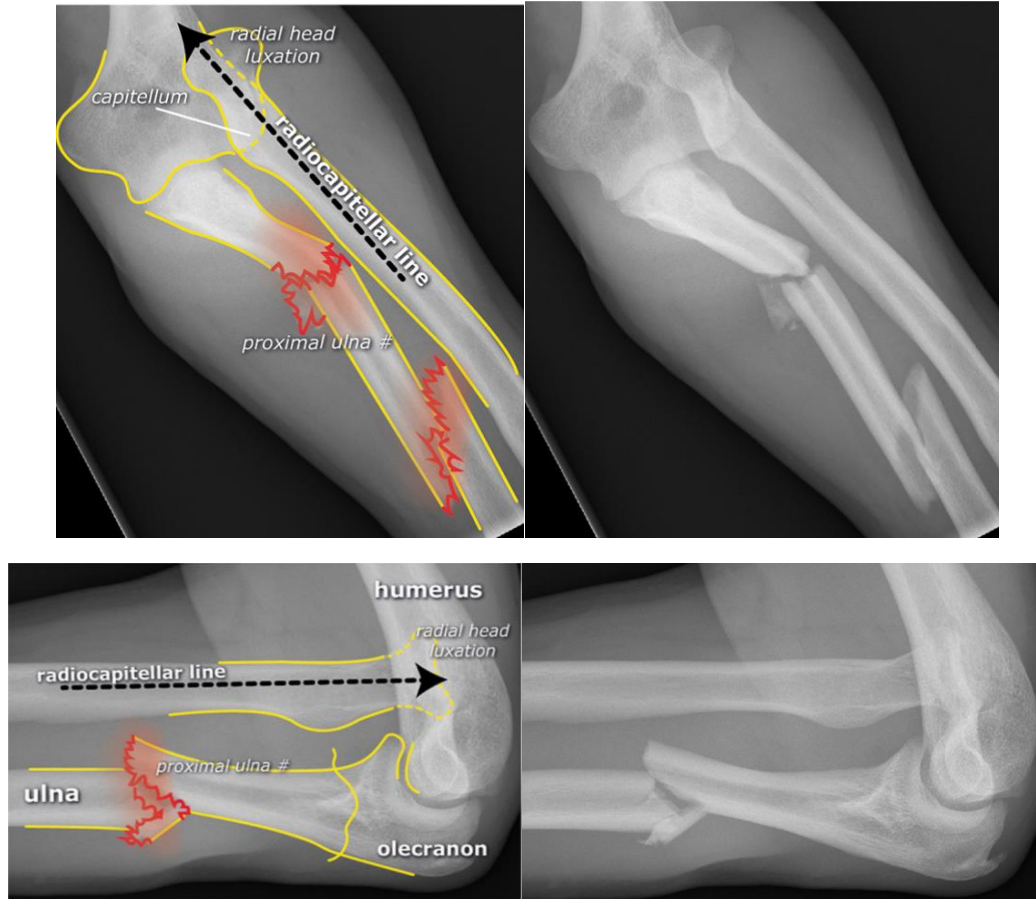


شکل ۱۵. شکستگی Essex-Lopresti، رادیوگرافی AP آرنج نشان دهنده ی شکستگی سر رادیوس است. رادیوگرافی مچ دست نشان دهنده ی دررفتگی مفصل رادیواولنای دیستال است.

شکستگی Monteggia

شکستگی پروگزیمال اولنا ممکن است با پارگی غشای بین استخوانی همراه باشد (فیبرهای متصل بین رادیوس و اولنا)، و تا لیگامان های ثبیت کننده ی سر رادیوس ادامه یابد. این امر در نهایت منجر به دررفتگی سر رادیوس خواهد شد. ترکیب شکستگی پروگزیمال اولنا و دررفتگی سر رادیوس شکستگی Monteggia نامیده می شود. مکانیسم تروما اغلب سقوط روی بازوی کشیده (outstretched) است.

شکستگی اولنا معمولاً به راحتی تشخیص داده می شود، اما دررفتگی سر رادیوس ممکن است خیلی ظریف باشد. این امر ممکن است باعث عوارض دررفتگی درمان نشده ی سر رادیوس شود. بنابراین همیشه موقعیت سر رادیوس را در شکستگی پروگزیمال و میانی تنه اولنا بررسی کنید.



شکل ۱۶. شکستگی Monteggia، به شکستگی پروگزیمال اولنا و دررفتگی سر رادیوس دقت کنید. به خط رادیوکپیتولار غیر طبیعی توجه کنید.

شکستگی سوپراکندیلار بازو

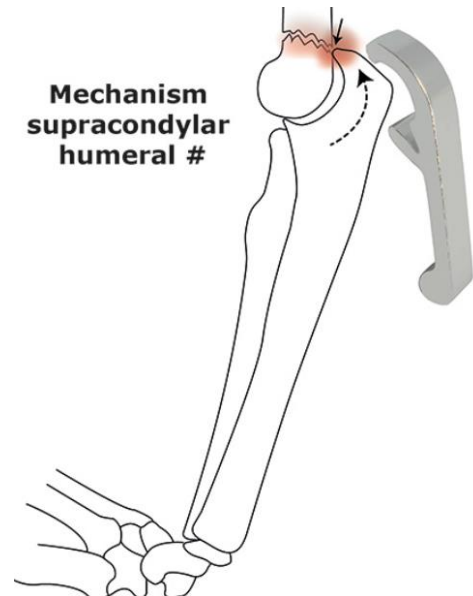
کودکان غالباً روی دست کشیده (outstretched) می افتند. در این شرایط ، شکستگی سوپراکندیلار استخوان بازو شایع ترین شکستگی در کودکان است.

مکانیسم تروما

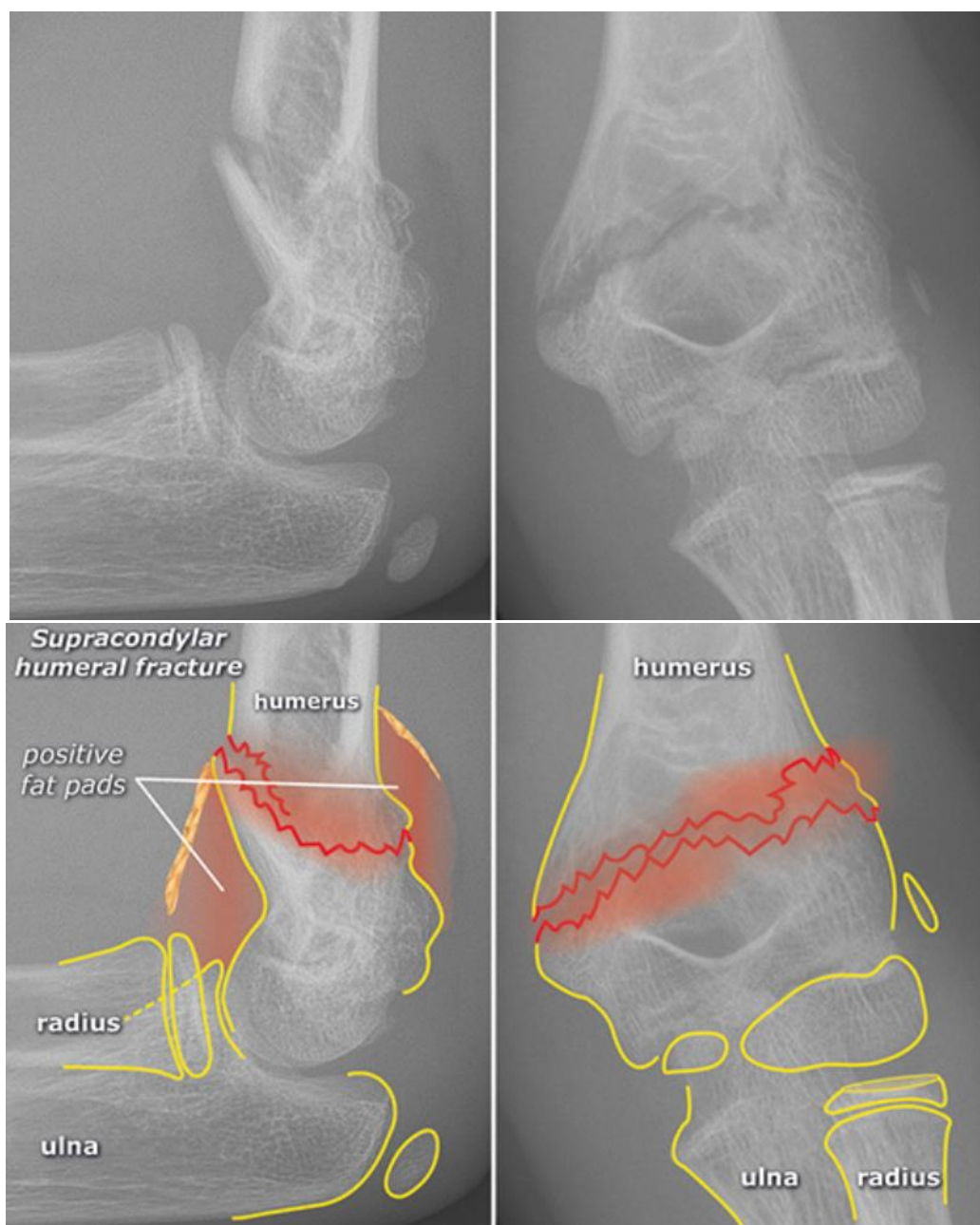
بر اثر افتادن بر روی بازوی کشیده (outstretched) اوله کرانوم خیلی به سمت عقب خم می شود، و بر قسمت ضعیف دیستال استخوان بازو یعنی حفره کروئوئید فشار وارد می کند (سازوکاری مشابه درب بازکن بطری).

یافته ها

- افیوژن مفصلی با پدهای چربی جا به جا (positive fat pads).
- خط قدامی استخوان بازو دیگر از قسمت ۱/۳ میانی کاپیتلوم عبور نمی کند، اما کاپیتلوم اغلب خلف خط قدامی استخوان بازو قرار می گیرد.
- یک انقطاع در کورتکس پروگزیمال کوندیل استخوان بازو دیده می شود. نکته: مشاهده ی انقطاع کورتکس گاهی اوقات به دلیل فشردگی مشکل است.



شکل ۱۷. مکانیسم شکستگی سوپراکندیلار بازو



شکل ۱۸. شکستگی سوپراکندیلار بازو در یک کودک ۹ ساله

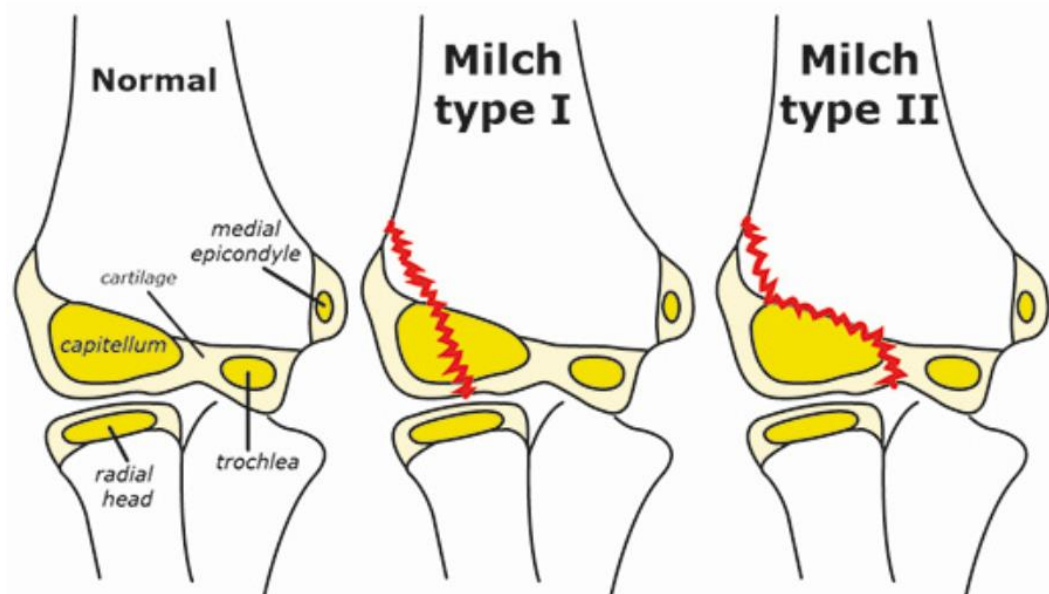
شکستگی های سوپراکندیلار استخوان بازو ممکن است بسیار ظریف باشد. بعضی اوقات فقط یک پد چربی جا به جا شده و خط قدامی هومرال (anterior humeral line) غیرطبیعی مشاهده می شود.

شکستگی کندیل خارجی بازو

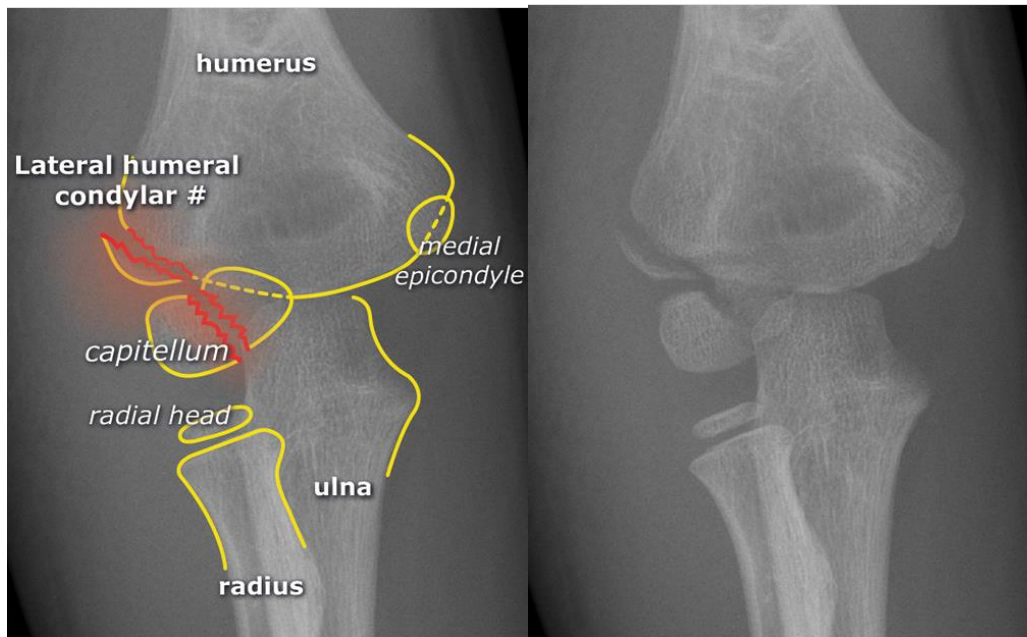
بعد از شکستگی سوپراکوندیلار، شکستگی کندیل خارجی هومروس شایع ترین شکستگی در کودکان است. شکستگی کندیل خارجی هومروس در اثر نیروی varus ایجاد می شود. این شکستگی ممکن است در اثر ترومای مستقیم از لترال یا به هنگام افتادن بر روی قسمت خارجی بازو ایجاد شود. امتداد خط شکستگی متغیر است.

طبقه بندی Milch دو نوع را از هم متمایز می کند .

- نوع ۱ (کمتر شایع است): شکستگی از مراکز استخوان سازی عبور کرده و به سطح مفصلی رادیوکپیتولار می رسد. این یک شکستگی نوع Salter-Harris IV است.
- نوع ۲ (بیشتر شایع است): شکستگی قسمت میانی کپیتولوم است و به غضروف ختم می شود. از آنجا که غضروف ها در رادیوگرافی قابل مشاهده نیستند، همیشه مشخص نیست که شکستگی تا سطح مفصل ادامه دارد (= Salter-Harris type IV) یا نه (= Salter-Harris type II).



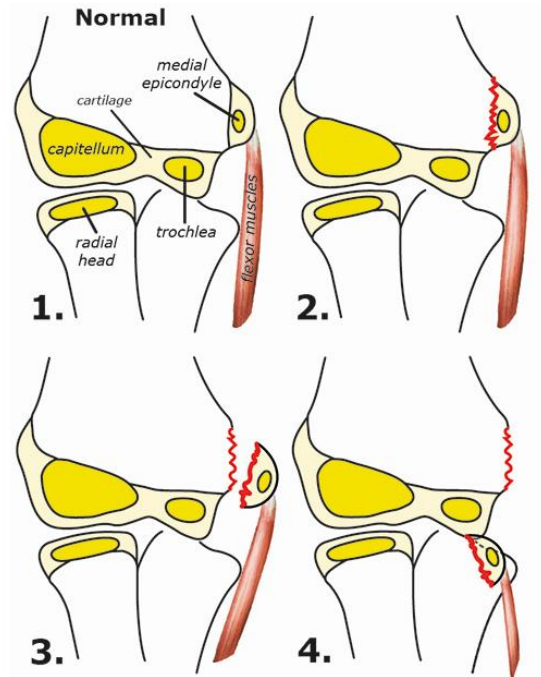
شکل ۱۹. شکستگی کوندیل خارجی هومروس بر اساس طبقه بندی Milch



شکل ۲۰. شکستگی کوندیل خارجی هومروس که تا مرکز استخوان سازی ادامه یافته است (۱ Milch type).

شکستگی اپی کوندیل داخلی بازو

اپی کوندیل داخلی بازو محل قرارگیری عضلات خم کننده بازو است. در صورت وجود یک نیروی قوی (مثل پرتاب توپ) شکستگی ممکن است تا اپی کوندیل داخلی ادامه یابد (= little leaguer's elbow). درجابه جایی شدید ممکن است قطعه شکسته شده داخل فضای مفصلی به دام بیفتد.

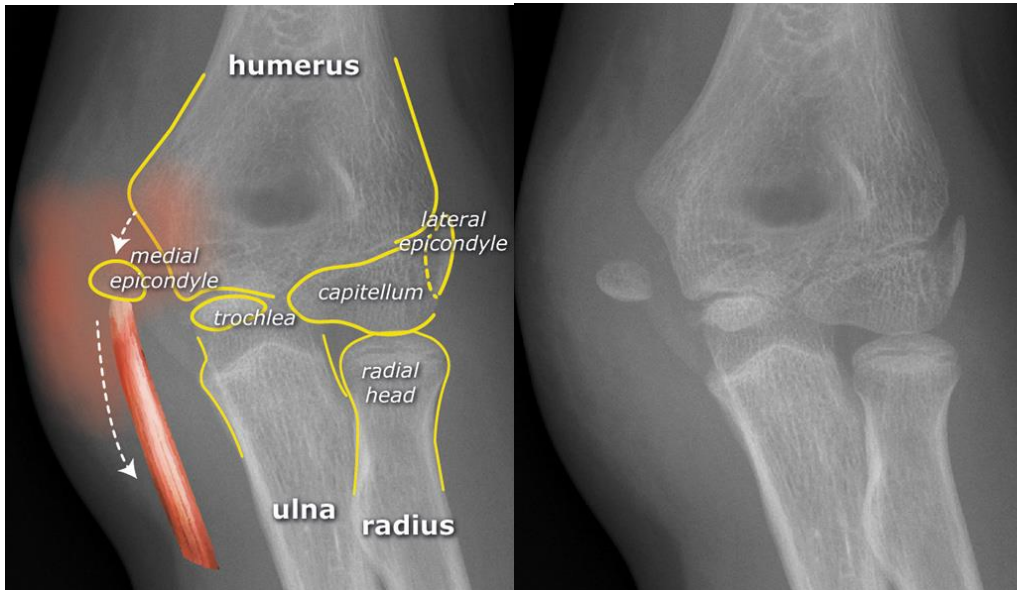


شکل ۲۱. شکستگی اپی کوندیل داخلی با درجات مختلف جا به جایی. تصویر ۴ جا به جایی قابل توجهی را نشان می دهد که اپی کوندیل داخل فضای مفصلی گیر کرده است.

گاهی اوقات ممکن است شکستگی بسیار ظریف بوده و پد چربی جا به جا شده نیز وجود نداشته باشد. تهیه رادیوگرافی از آرنج طرف مقابل (آسیب ندیده) می تواند مفید باشد.

نکته:

- مرکز استخوان سازی تروکله آ پس از اپی کوندیل داخلی در رادیوگرافی آرنج ظاهر می شود. هنگامی که در غیاب اپی کوندیل داخلی یک مرکز استخوان سازی در محل تروکله آ مشاهده شود، ممکن است اپی کوندیل داخلی دررفته باشد (و بنابراین مرکز استخوان سازی تروکله آ نباشد).
- همیشه به دنبال تورم بافت نرم در قسمت داخلی آرنج باشید. این ممکن است نشانه شکستگی اپی کوندیل داخلی باشد.



شکل ۲۲. شکستگی اپی کوندیل داخلی با مقداری جابجایی در یک کودک ۹ ساله. به تورم بافت نرم دقت کنید.

شکستگی اوله کرانون

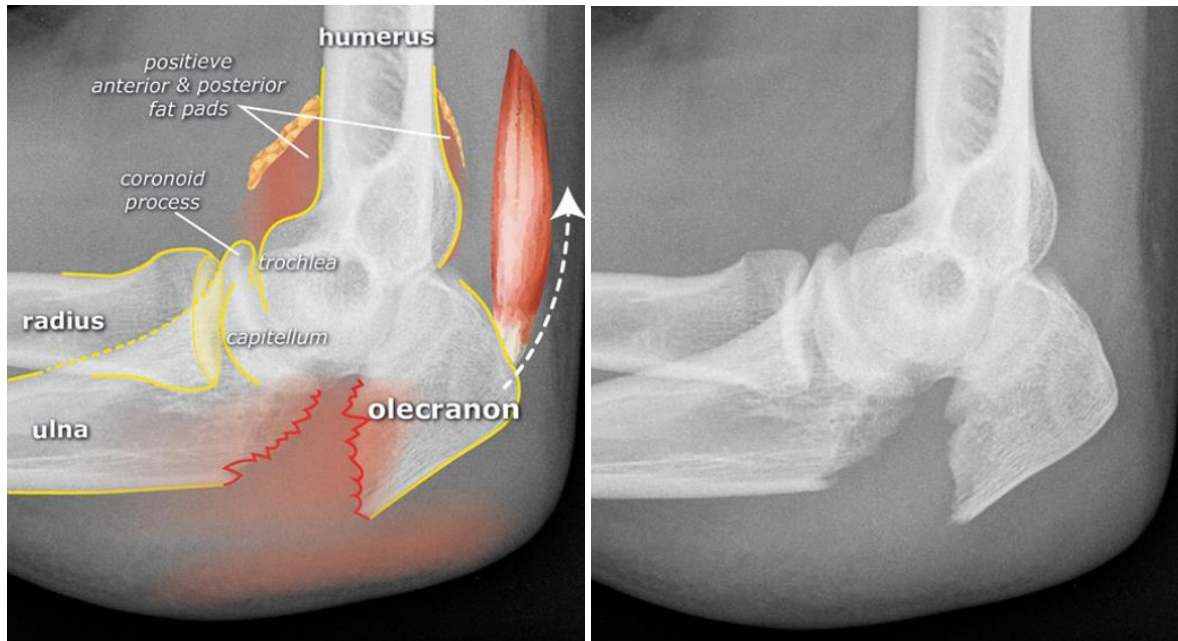
عضله سه سر به اولکرانون وصل می شود. در صورت شکستگی اولکرانون، کشش عضله سه سر ممکن است قطعه شکسته را در جهت کرانیال جابجایی کند.

مکانیسم تروما

- سقوط مستقیم روی اولکرانون
- سقوط روی بازوی کشیده با اندکی خم شدگی آرنج
- شکستگی کندگی (Avulsion fracture)
- Stress fracture (در ورزشکاران)

یافته ها:

- اغلب به راحتی در تصاویر لترال با انقطاع واضح کورتکس استخوان مشاهده می شود.
- معمولاً جابجایی پروگزیمال قطعه شکسته شده وجود دارد.



شکل ۲۳. شکستگی اولکرانون

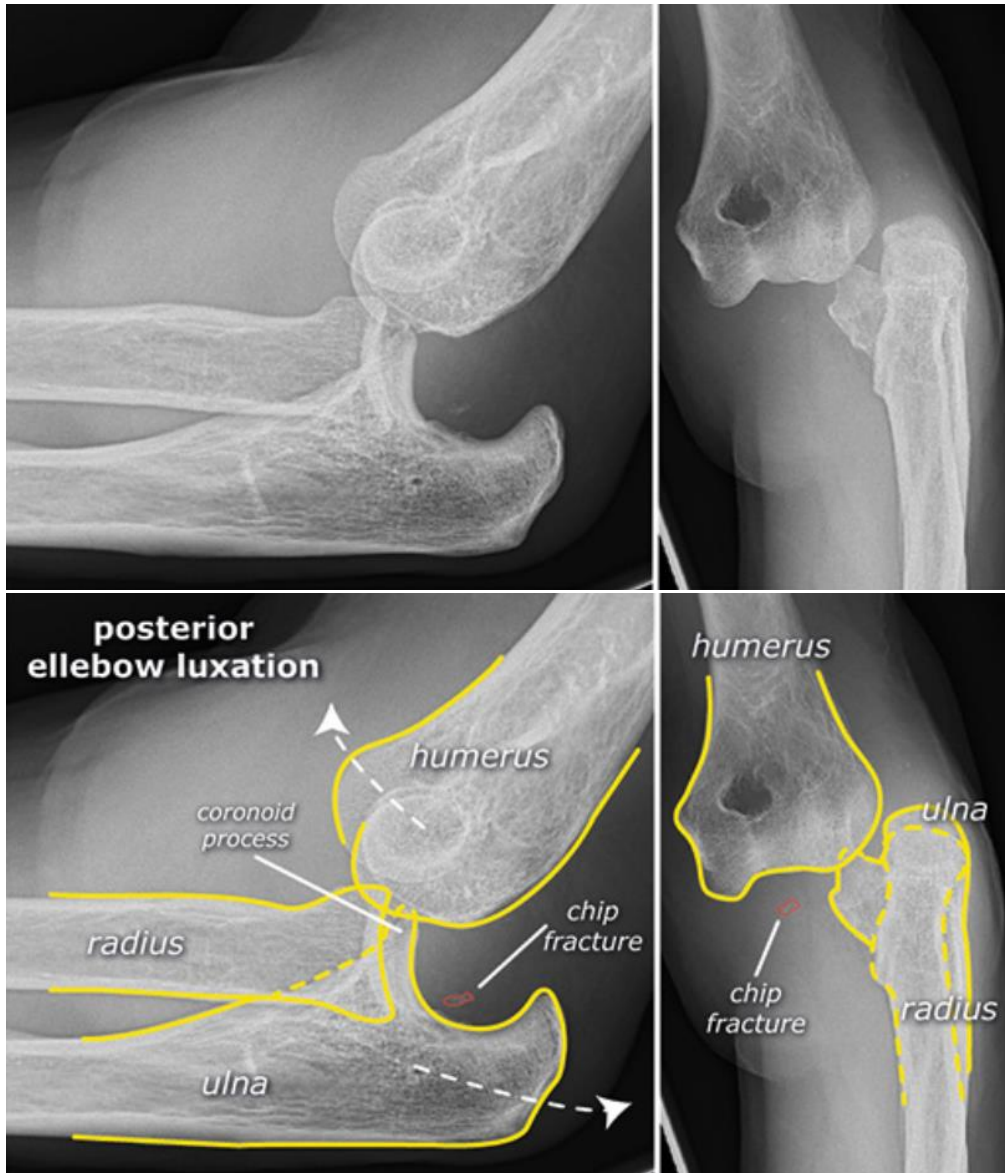
شکستگی دیستال بازو

بیماران مسن مبتلا به پوکی استخوان ممکن است پس از سقوط دچار شکستگی دیستال استخوان بازو شوند، که اغلب یک شکستگی عرضی (ساده) است. در بیماران جوان تر شکستگی اینترکوندیلار به شکل T یا Y دیده می شود. شکستگی داخل مفصلی ممکن است تا تروکله ادامه یابد.

توجه: در شکستگی خارج مفصلی دیستال هومروس، پدهای چربی ممکن است جا به جا نشده باشند.

دررفتگی آرنج

سقوط بر روی یک دست کشیده با آرنجی در حالت hyperextension ممکن است باعث دررفتگی آرنج شود. دررفتگی آرنج عملاً همیشه دررفتگی خافی است؛ اولکرانون در خلف استخوان هومروس قرار دارد. دررفتگی آرنج معمولاً با شکستگی به ویژه شکستگی سر رادیوس و زائده کرونوئید همراه است. ترکیب دررفتگی خلفی آرنج، شکستگی سر رادیوس و شکستگی زائده ی کرونوئید تحت عنوان terrible triad نامیده می شود.



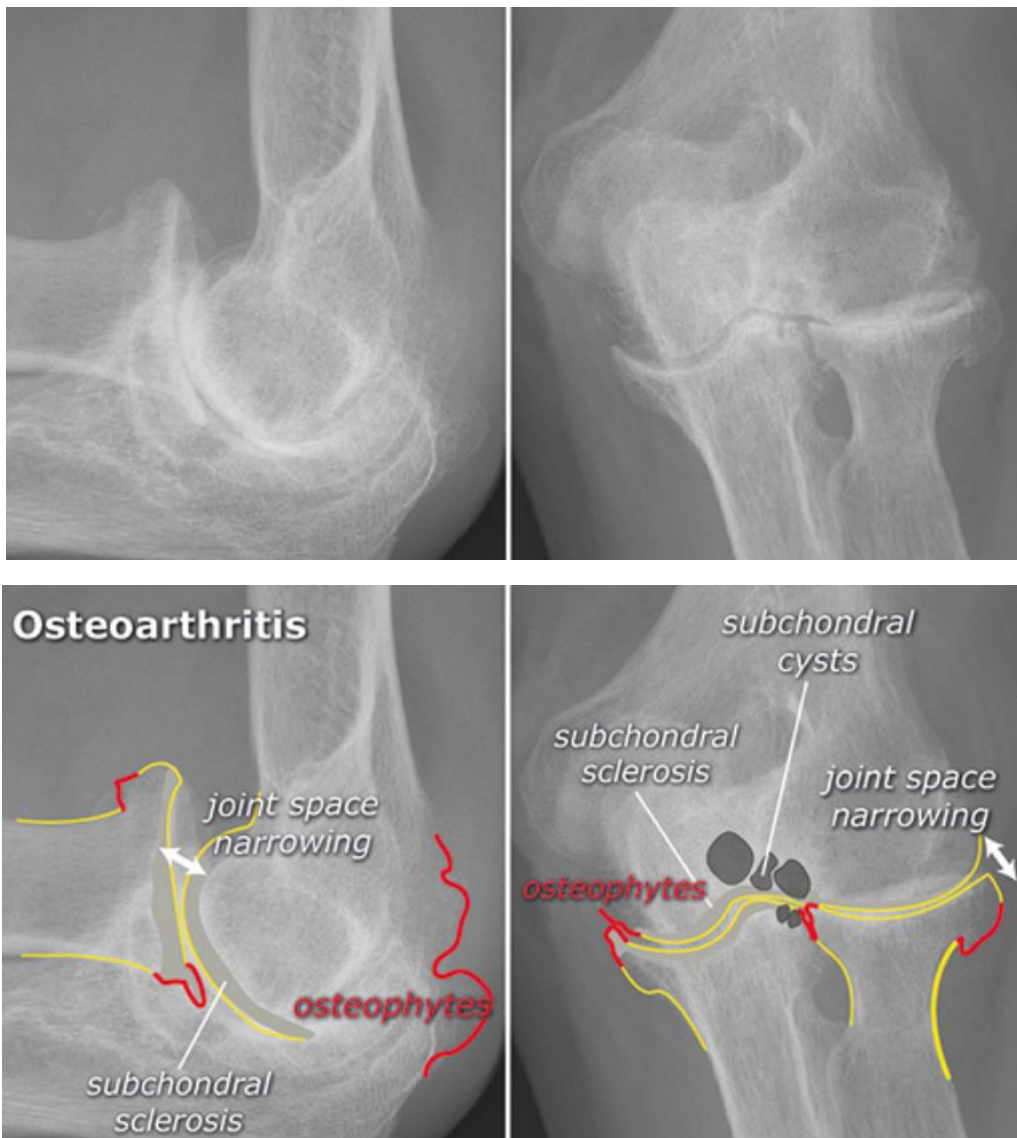
شکل ۲۴. دررفتگی خلفی آرنج به همراه یه قطعه کوچک شکسته که احتمالا ناشی از زائده کرونوئید است.

استئوآرتروز

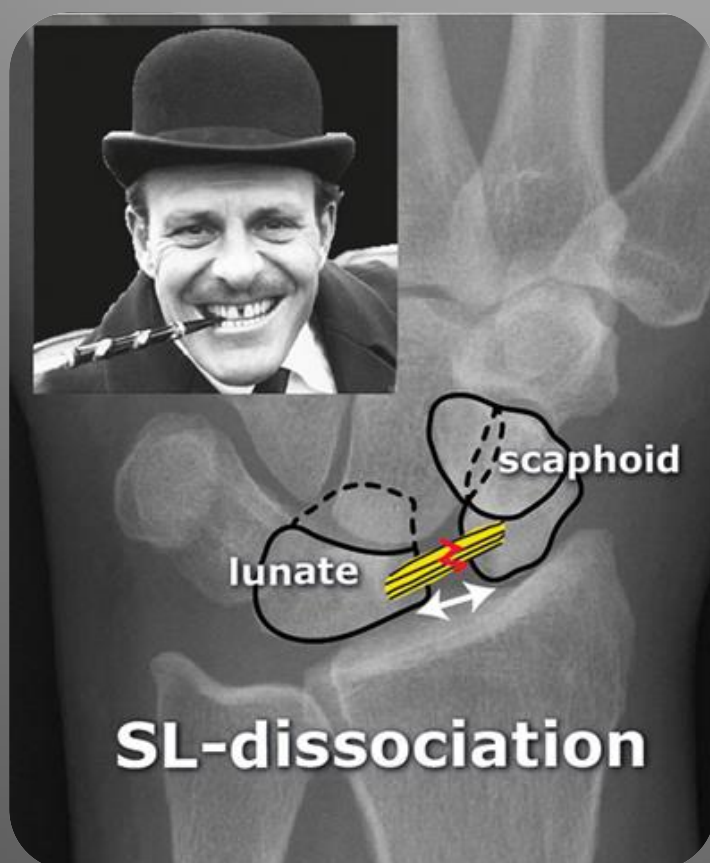
استئوآرتروز ساییدگی غضروف است، و با علائم متنوعی همراه است. بیماران ممکن است از درد پیشرونده و یا از کاهش عملکرد آرنج شکایت کنند. استئوآرتروز ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن وجود نداشته باشد. استئوآرتروز ثانویه ممکن است پس از شکستگی یا بیماری مفصل رخ دهد (آرتریت روماتوئید و عفونت).

مشخصات رادیولوژیک استوآرتریت

- باریک شدن فضای مفصلی (از بین رفتن غضروف)
- اسکروز ساب کندرال (افزایش تولید استخوان و در نتیجه افزایش فشار و از دست رفتن غضروف)
- تشکیل استئوفیت (exostoses) استخوان در تلاش برای افزایش سطح مفصلی)
- کیست های ساب کندرال (میکرو شکستگی های استخوان ساب کندرال و افزایش مایع سینوویال)



شکل ۲۵. استوآرتریت آرنج (مفصل هومرواولنار و پروگزیمال رادیواولنار)



SL-dissociation

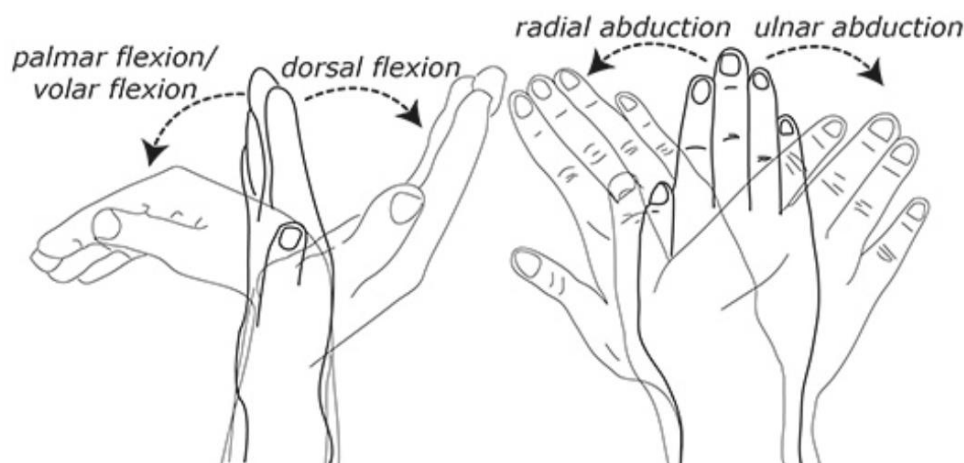
تفسیر رادیوگرافی مچ دست

اندیکاسیون / تکنیک

رادیوگرافی مچ دست خصوصا در بخش های اورژانس به طور مکرر درخواست داده می شود. این رادیوگرافی در درجه اول برای تائید/ عدم تائید شکستگی، آرتريت روماتوئید و درد و عملکرد نامطلوب مچ و کف دست انجام می شود.

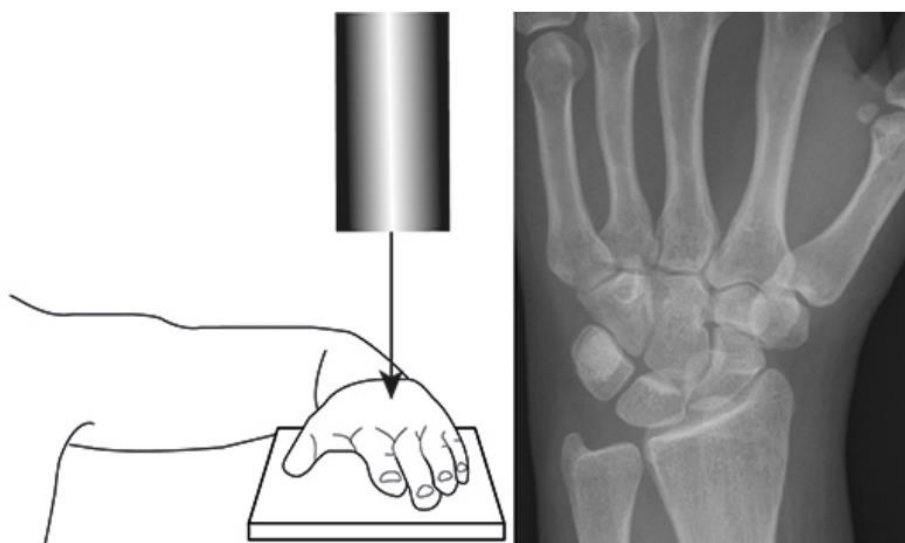
تکنیک

یادآوری اصطلاحات آناتومیک: volar/palmar (کف دست)، dorsal (پشت دست)، ulnar (طرف انگشت کوچک)، radial (طرف انگشت شست).



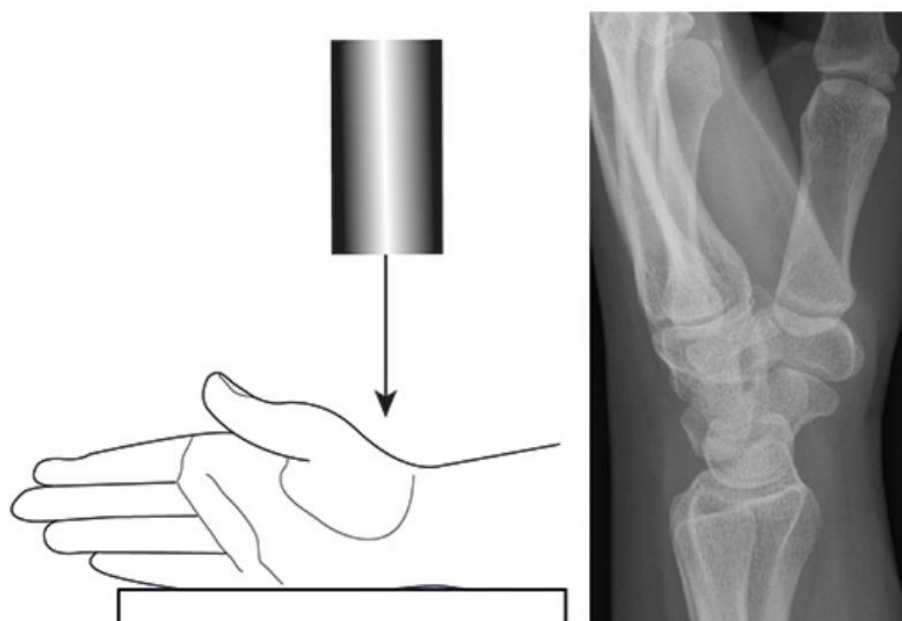
شکل ۱. Palmar flexion / volar flexion vs. dorsal flexion (dorsiflexion) & radial abduction vs. ulnar abduction.

برای تایید یا رد شکستگی حداقل باید در دو جهت رادیوگرافی انجام شود. یک رادیوگرافی استاندارد شامل یک تصویر PA و یک تصویر لترال است. در یک تصویر PA شانه باید ۹۰ درجه از بدن دور شده و آرنج ۹۰ درجه خم شود. مچ دست صاف روی تخت رادیوگرافی قرار می گیرد.



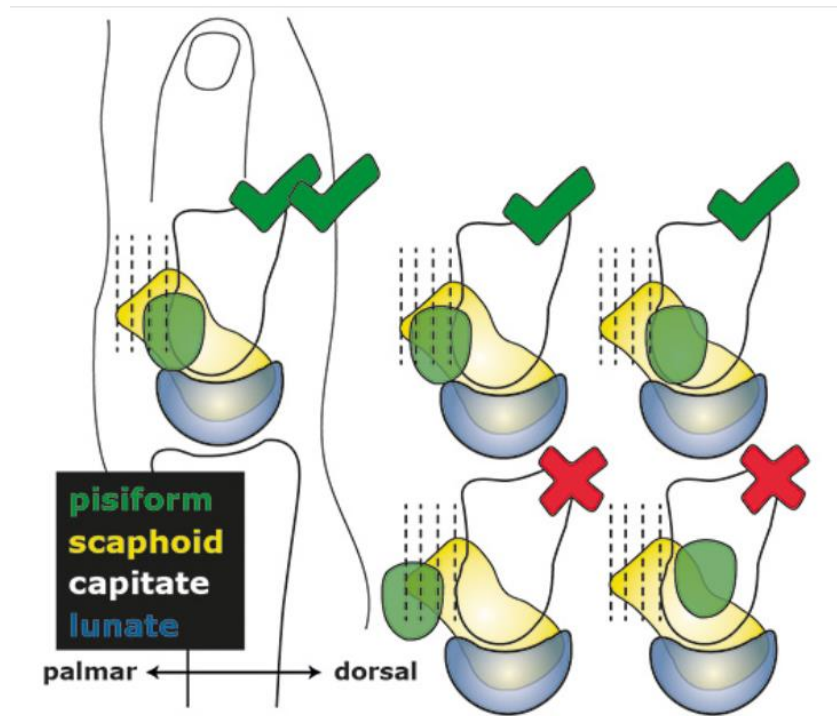
شکل ۲. تکنیک تصویربرداری PA مچ دست

برای تصویر لترال مچ دست، دست به صورت لترال قرار می گیرد به گونه ای که انگشت شست بالا باشد .



شکل ۳. تکنیک تصویربرداری لترال مچ دست

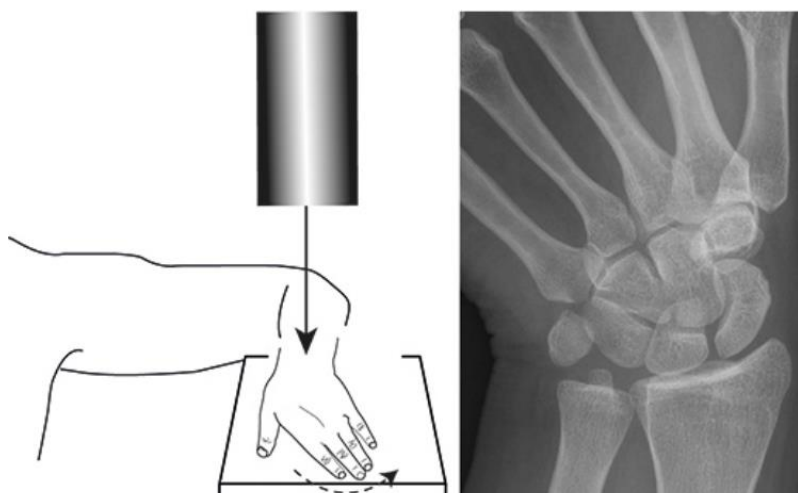
برای ارزیابی این امر که آیا یک تصویر لترال واقعی است باید ارتباط بین استخوان های کپیتیت، پیزیفرم و اسکافوئید را در نظر بگیرید. کورتکس palmar پیزیفرم باید دقیقا بین کورتکس palmar کپیتیت و اسکافوئید باشد .



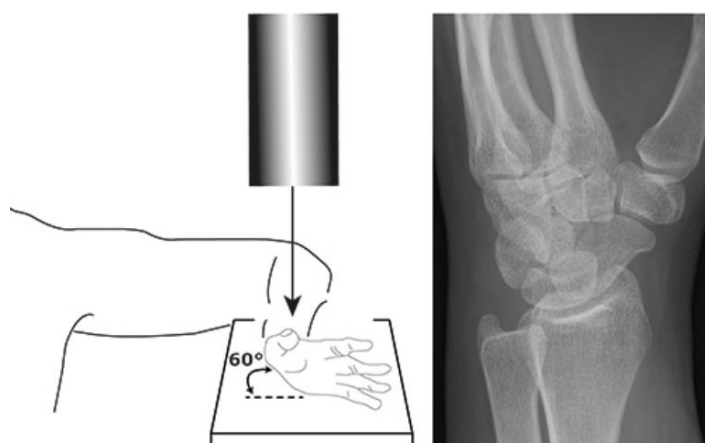
شکل ۴. تکنیکی برای بررسی تصویر لترال واقعی مچ دست. در حالت ایده آل ، کورتکس palmar پیزیفرم باید دقیقاً بین کورتکس palmar کپیتیت و اسکافوئید باشد.

به دلیل شکل پیچیده ی اسکافوئید و هم پوشانی آن با سایر استخوان های مچ، رادیوگرافی استاندارد مچ کافی نیست. در صورت شک به شکستگی اسکافوئید باید رادیوگرافی سری اسکافوئید انجام شود. در مورد اینکه این سری شامل چند تصویر باشد اختلاف نظرهایی وجود دارد. در بیشتر موارد در سه جهت از اسکافوئید تصویربرداری می شود.

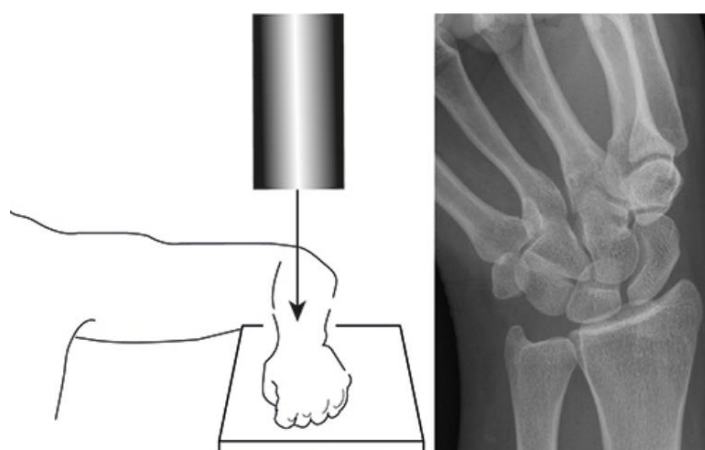
رادیوگرافی های رایج از اسکافوئید شامل: رادیوگرافی PA از مچ دست در حالی که دست به سمت اولنار چرخیده است (ulnar deviation) . ابلیک ۶۰ درجه در حالت ulnar deviation . رادیوگرافی از مچ به گونه ای که دست مشت شده است شکل. رادیوگرافی لترال .



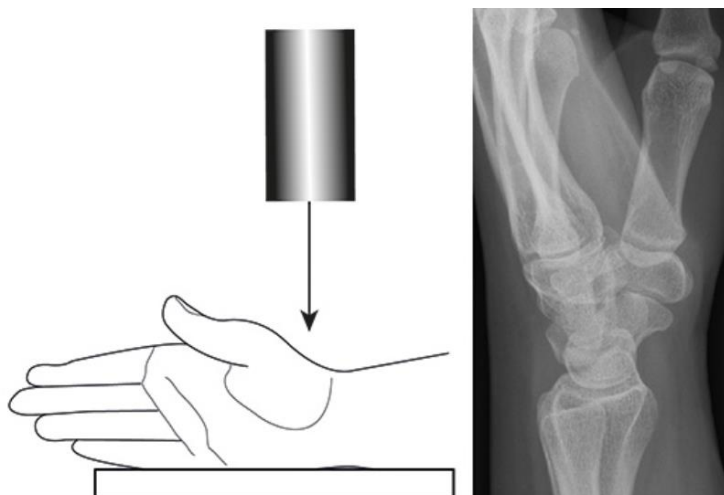
شکل ۵. تکنیک تصویربرداری PA در حالت ulnar deviation (مچ چپ)



شکل ۶. تکنیک تصویربرداری ابلیک ۶۰ درجه در حالت ulnar deviation (مچ چپ)



شکل ۷. تکنیک برای به تصویر کشیدن اسکافوئید در حالت دست مشت شده (fist image)، (مچ چپ)



شکل ۸ . تکنیک رادیوگرافی لترال (مچ چپ)

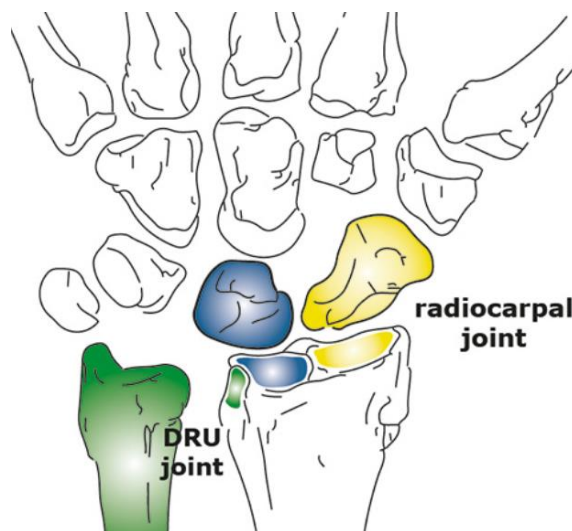
آناتومی طبیعی

مچ دست از تعدادی مفصل پیچیده تشکیل شده است.

برخی از ساختارهای کلیدی:

- مفاصل رادیوکارپال: مفصل بین رادیوس و اولین ردیف استخوان های مچ دست
- مفصل دیستال رادیواولنار (DUR): مفصل بین دیستال رادیوس و دیستال اولنا
- triangular fibrocartilaginous complex (TFC complex) حاوی دیسک مفصلی. این ساختار مفصل رادیوکارپال را از مفصل DRU جدا می کند.

از طریق حفره ی لونیته و حفره اسکافوئید، رادیوس با هر دو استخوان لونیته و اسکافوئید مفصل می شود. مفصل DUR (همراه با مفصل رادیواولنار پروگزیمال) حرکات pronation و supination بازو را تسهیل می کند. سطح محدب مفصل در کنار خارجی اولنا با شکاف (notch) مقعر رادیوس ارتباط برقرار می کند.



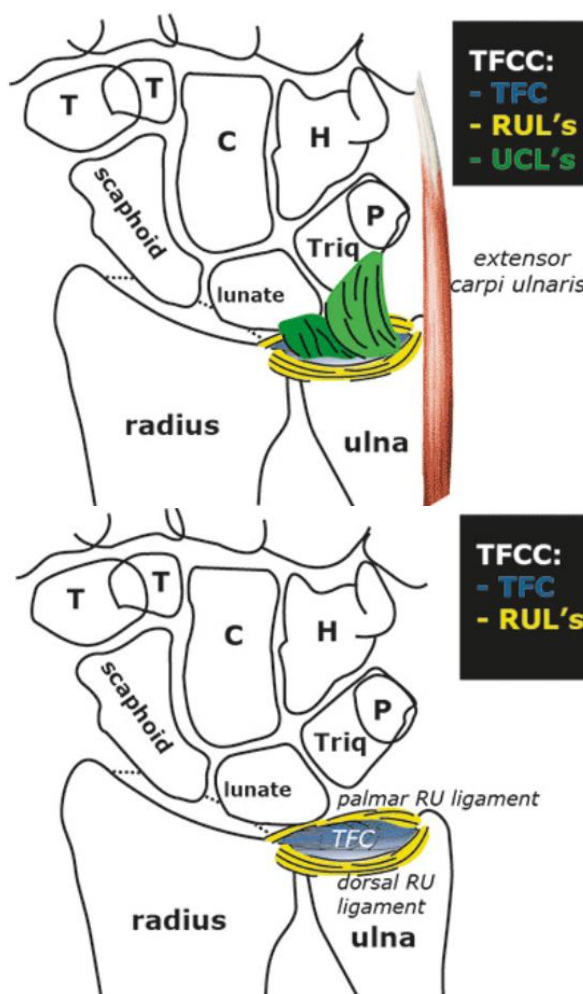
شکل ۹. دیستال مفصل رادیواولنای و مفصل رادیوکارپال، دیستال رادیوس دارای سه سطح مفصلی مقعر است؛

sigmoid notch (سبز)، lunate fossa (آبی)، scaphoid fossa (زرد)

کمپلکس TFC رادیوس، اولنا و استخوان های کارپ را به هم وصل می کند و تثبیت کننده ی اصلی مفصل رادیواولنار دیستال است. همچنین به عنوان یک ضربه گیر برای نیروهای آگزیمال عمل می کند. این

کمپلکس بین زائده ی استلوئید اولنا (در دیستال اولنا واقع شده) و دیستال رادیوس (بلافاصله بعد از sigmoid notch) قرار دارد.

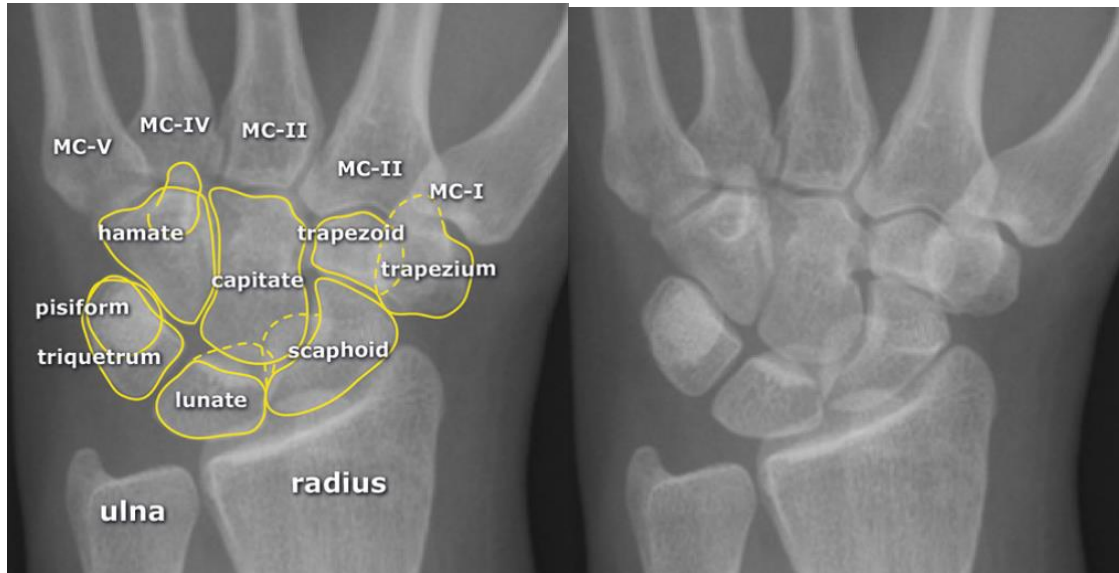
کمپلکس TFC از یک دیسک فیبروکارتیلاژ مثاشی شکل مرکزی تشکیل شده است که توسط دو رباط احاطه شده است؛ رباط رادیواولنای dorsal و palmar. علاوه براین، این کمپلکس شامل شفت تاندون عضله اکستنسور carpi ulnaris و رباط های ulnocarpal (رباط ulnolunate و رباط ulnotriquetral) است.



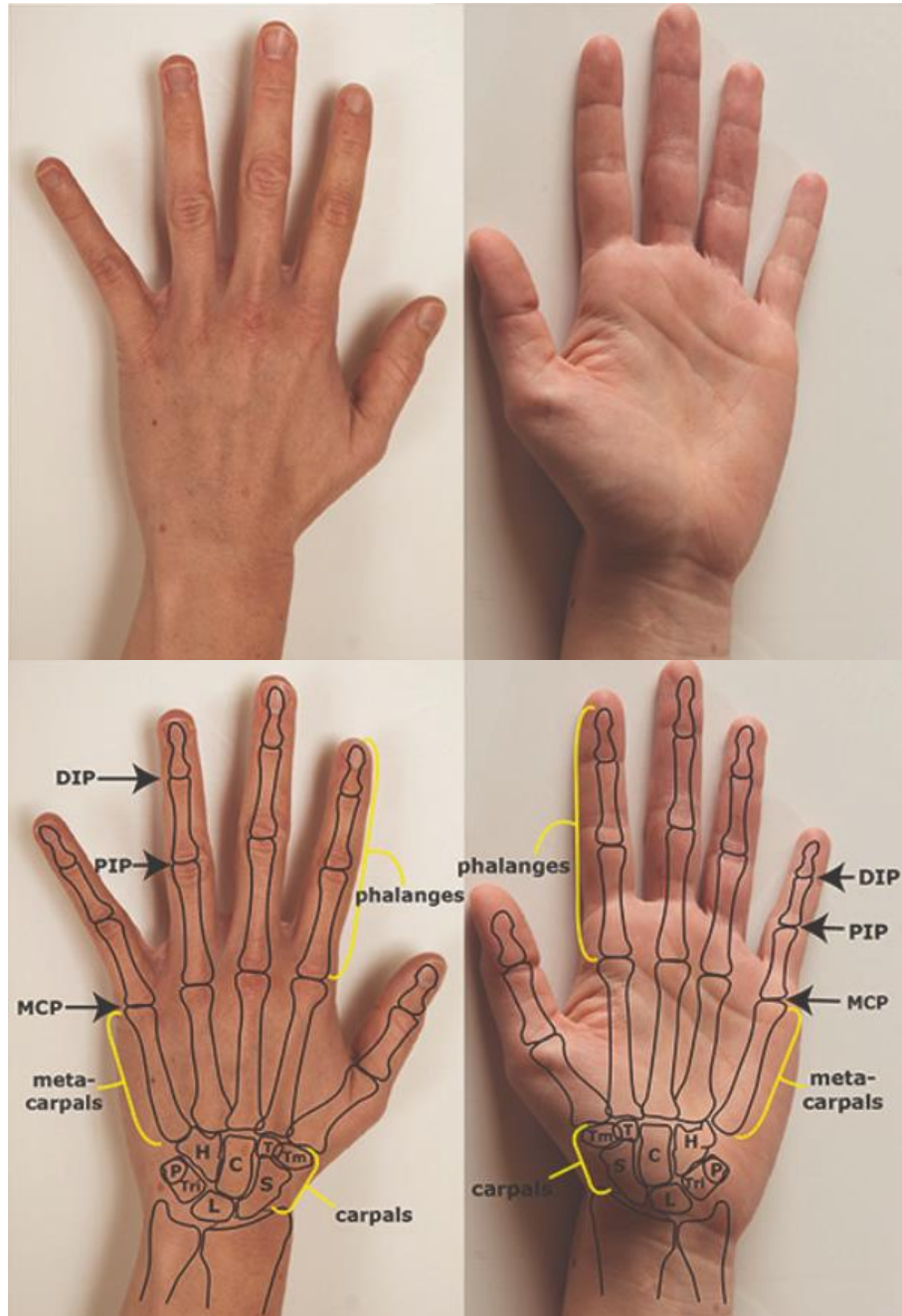
شکل ۱۰. The TFC complex (TFCC) RUL's = radioulnar ligaments. UCL's = ulnocarpal ligaments, where UL = ulnolunate ligament and UT = ulnotriquetral ligament.

استخوان های مچ را می توان به یک ردیف پروگزیمال (scaphoid, lunate, triquetrum, pisiform) و یک ردیف دیستال (hamate, capitate, trapezium, trapezoid) تقسیم کرد.

در سمت پالمار triquetrum, pisiform قرار دارد، این یک استخوان سزاموئید در تاندون عضله فلکسور carpi ulnaris است. Pisiform هیچ نقشی در حرکت استخوان های ردیف پزوگزیمال مچ ندارد.



شکل ۱۱. استخوان های مچ، آناتومی نرمال



شکل ۱۲. آناتومی نرمال دست

PIP = Proximal interphalangeal joint, DIP = distal interphalangeal joint, MCP = metacarpophalangeal joint, S = scaphoid, L = lunate, Tri = triquetrum, P = pisiform, T = trapezoid, C = capitate, H = hamate.

تصویر PA

مشخصات یک تصویر PA نرمال

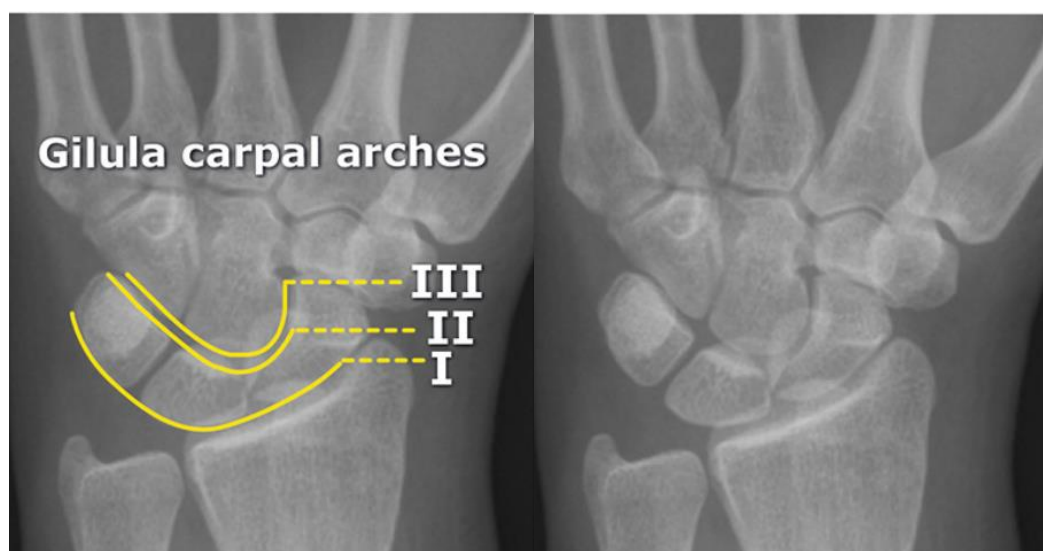
- فضاهای مفصلی بین استخوان های مچ در همه جا یکسان است؛ در بزرگسالان ۱-۲ میلی متر. گسترش یا بیشتر شدن فضای مفصلی نشان دهنده ی آسیب دیدگی (لیگامان یا استخوان) است. اگر فضای مفصلی کم شود باید به اختلالات دژنراتیو شک کرد.
- سه قوس را می توان روی یک تصویر PA نرمال رسم کرد. این ها قوس های Gilula's arcs نامیده می شوند

(I) قوس لبه پروگزیمال ردیف اول استخوان های مچ

(II) قوس لبه دیستال ردیف اول استخوان های مچ

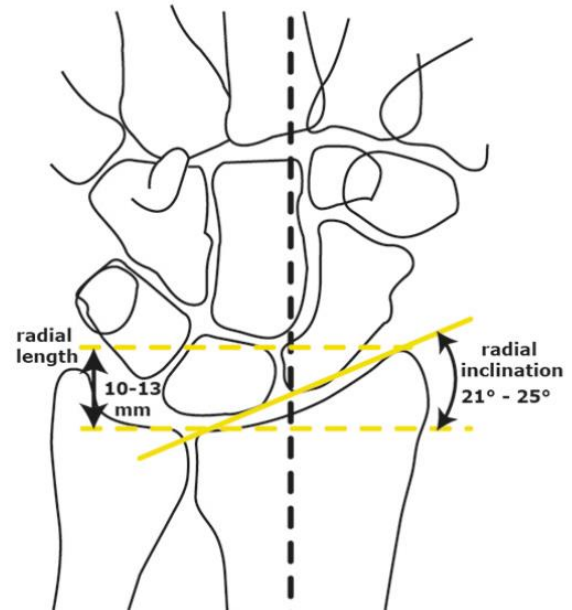
(III) قوس لبه پروگزیمال ردیف دوم استخوان های مچ

این قوس ها باید انحنای نرمی داشته باشند. هنگامی که یکی از این قوس ها در هر مکانی قطع شود باید به شکستگی یا آسیب دیدگی لیگامان فکر کرد.



شکل ۱۳. قوس های Gilula's arcs مچ

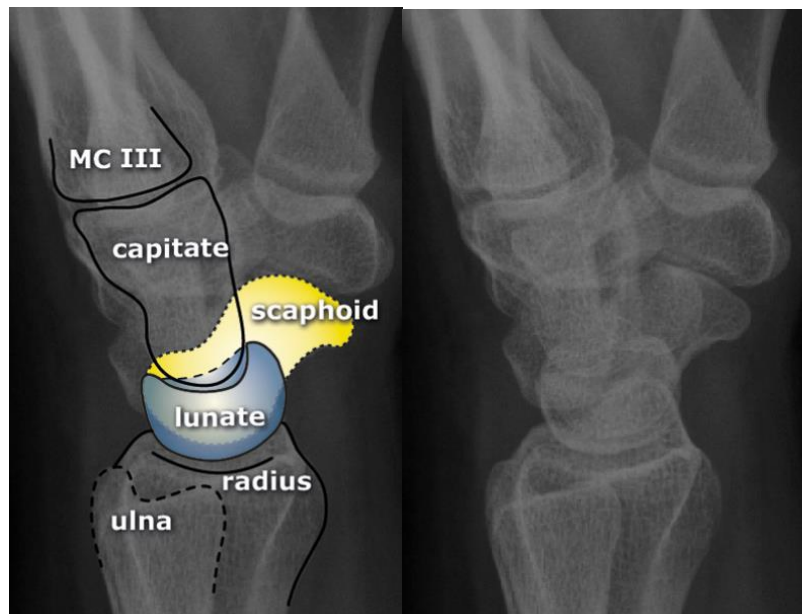
- در شرایط عادی، سطح مفصلی دیستال رادیوس تا حدودی به سمت اولنا تمایل دارد. radial inclination به زاویه ی بین زائده استلوئید رادیوس و محور عمودی دیستال رادیوس گفته می شود که در حالت نرمال ۲۱-۲۵ درجه است. radial length به فاصله ی عمودی زائده استیلوئید رادیوس و لبه ی رادیال اولنا گفته می شود که در حالت نرمال ۱۰-۱۳ میلی متر است.



شکل ۱۴. Radial inclination & radial length

تصویر لترال

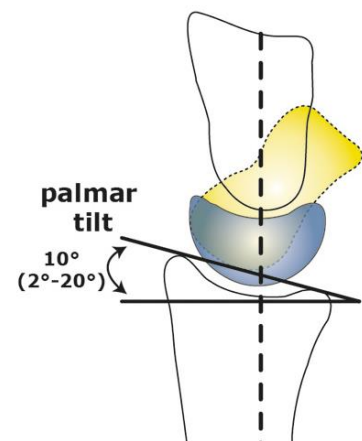
ارزیابی تصویر لترال مچ تا حدودی پیچیده است. ابتدا سعی کنید پیکربندی ماه شکل لونیت را تشخیص دهید و سپس به دنبال حاشیه اسکافوئید و کپیتیت باشید.



شکل ۱۵. تصویر لترال مچ دست، آناتومی نرمال. MC III = metacarpal III

مشخصات یک تصویر لترال نرمال

- نکته ی مهم این است که رادیوس، لونیت، کپیتیت و سومین متاکارپ در یک راستا باشند. لونیت را می توان با پیکربندی ماه شکل آن تشخیص داد.
- تمام حاشیه ها باید صاف و بدون انقطاع باشد. به خصوص قسمت دورسال رادیوس، نباید هیچگونه بی نظمی قابل مشاهده ای وجود داشته باشد (هشدار: شکستگی).
- سطح مفصلی رادیوس به طور معمول تا حدودی به سمت کف دست تمایل دارد. در غیر این صورت در مورد وجود شکستگی هوشیار باشید. تمایل سطح مفصلی رادیوس به سمت کف دست را می توان تعیین کرد. این زاویه معمولا ۱۰ درجه است (۲-۲۰ درجه).



شکل ۱۶. زاویه ی بین تنه رادیوس و سطح مفصلی دیستا رادیوس

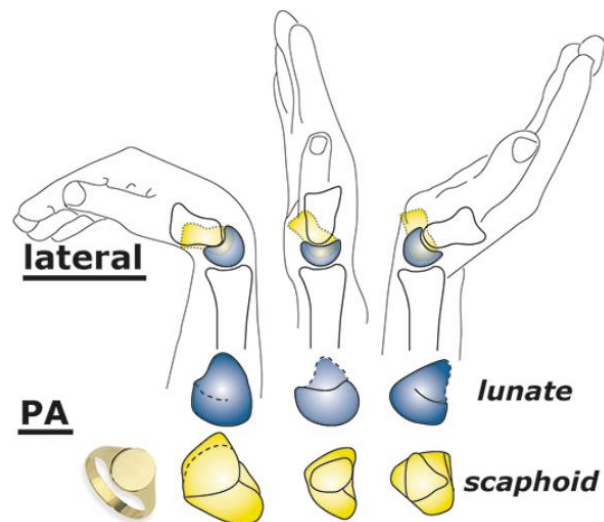
حرکات استخوان های مچ دست

در یک مچ دست سالم تعادل متقابلی بین استخوان های ردیف دیستال و پروگزیمال استخوان های مچ وجود دارد. استخوان های مچ می توانند حرکات فلکشن/ اکستنشن را انجام داده و همچنین به سمت palmar و dorsal حرکت کنند. حرکات مچ دست پیچیده هستند .

نکات کلیدی

هنگامی که مچ دست به سمت اولنا می چرخد، اسکافوئید در حداکثر طول خود به تصویر کشیده می شود.

از این واقعیت آگاه باشید که لونیت و اسکافوئید در تصاویر PA در حالت flexion/extension به شکل متفاوتی به تصویر کشیده می شوند. در حالتی که مچ دست در حالت flexion و radial deviation قرار گرفته باشد، اسکافوئید به سمت کف دست متمایل شده و در کوتاه ترین حالت ممکن دیده می شود. در این حالت اسکافوئید به صورت یک انگشت نگیں دار به تصویر کشیده می شود، که اصطلاحاً به آن signet ring sign / scaphoid cortical ring sign گفته می شود. پیکربندی signet ring در آناتومی نرمال مچ دست مشاهده می شود؛ اما می تواند در چرخش پاتولوژیک اسکافوئید نیز مشاهده شود.



شکل ۱۷. موقعیت اسکافوئید و لونیت در حالت flexion/extension.

signet ring sign در حالت flexion مچ دست

چک لیست

- از نکات زیر می توان برای ارزیابی رادیوگرافی مچ دست استفاده کرد.
- قبل از هر چیزی نان و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده کنید.
- آیا از همه چیز تصویربرداری شده است؟ آیا شک بالینی در مورد شکستگی اسکافوئید وجود دارد، در این صورت تصویربرداری سری اسکافوئید انجام شود.
- آیا تورم بافت نرم وجود دارد؟
- بررسی استئوپروز؟ و ضایعات Ossal؟
- آیا ناسازگاری در مفصل رادیوکارپال یا مفصل DUR وجود دارد؟
- تمام طول کورتکس را چک کنید. آیا انقطاع یا عدم تقارن وجود دارد؟
- موقعیت استخوان های مچ؛ آیا انقطاعی در Gilula's arcs وجود دارد؟ آیا فضاهاى مفصلی بین استخوان های کف دست یکسان است؟ آیا رادیوس، اولنا، کپیتیت و سومین متاکارپ در یک راستا هستند؟
- در صورت شکستگی: جهت گیری خط شکستگی، داخل یا خارج مفصلی بودن آن، گسترش و جهت آن (dislocation/angulation/rotation/shortening)؟ طبقه بندی شکستگی؟
- در صورت لزوم palmar tilt, radial inclination, radial length محاسبه کنید.
- چک کردن تغییر در مقایسه با معاینات قبلی

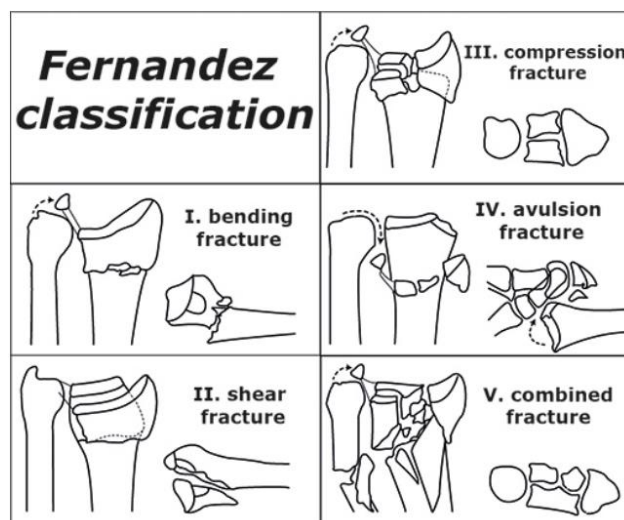
پاتولوژی

شکستگی دیستال رادیوس

شکستگی دیستال رادیوس یک شکستگی رایج مچ دست است و به طور مکرر در افراد مسن مبتلا به پوکی استخوان دیده می شود. از نظر درمانی مهم است که آیا شکستگی تا مفصل ادامه پیدا کرده است. علاوه بر این امتداد و موقعیت (dislocation/angulation/rotation/shortening) باید با دقت مشاهده شود.

برای شکستگی های دیستال رادیوس دسته بندی های متفاوتی وجود دارد. یک طبقه بندی رایج، طبقه بندی Fernandez است:

- شکستگی های کمانی
- شکستگی های برشی
- شکستگی های کمپرسی داخل مفصلی
- شکستگی کندی
- شکستگی های ترکیبی و پیچیده=



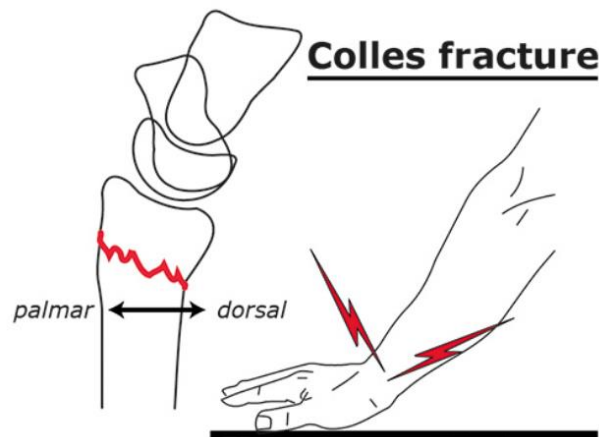
شکل ۱۸. طبقه بندی Fernandez

صرفه نظر از طبقه بندی مورد استفاده، باید امتداد و موقعیت آن (/ rotation / angulation / dislocation / shortening) به دقت مشخص شود.

برخی اصطلاحاتی که معمولاً استفاده می شوند عبارتند از: شکستگی های Barton's, Colles', Smith's.

شکستگی Colles'

شکستگی Colles' یک شکستگی عرضی و شایع ترین شکستگی دیستال رادیوس است. این شکستگی معمولاً در اثر زمین خوردن بر روی دست، در حالی که مچ در حالت dorsiflexion قرار دارد. Dorsal angulation/dislocation قطعه دیستال از مشخصات این شکستگی است.



شکل ۱۹. Colles' fracture (bowing fracture).

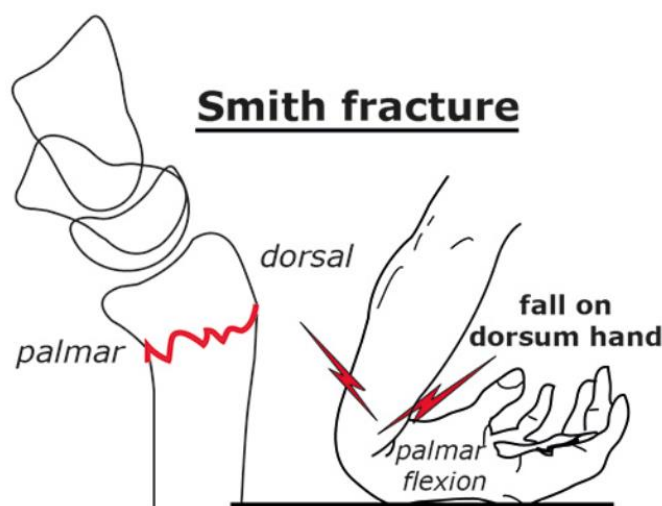


شکل ۲۰. تصاویر PA و لترال شکستگی Colles'

آنرمالیتی های مکرری که به طور همزمان روی می دهند شامل کوتاه شدگی رادیوس، شکستگی زائده ی استیلوئید اولنا و امتداد خط شکستگی تا مفصل رادیوکارپال و دیستال رادیو اولنا است.

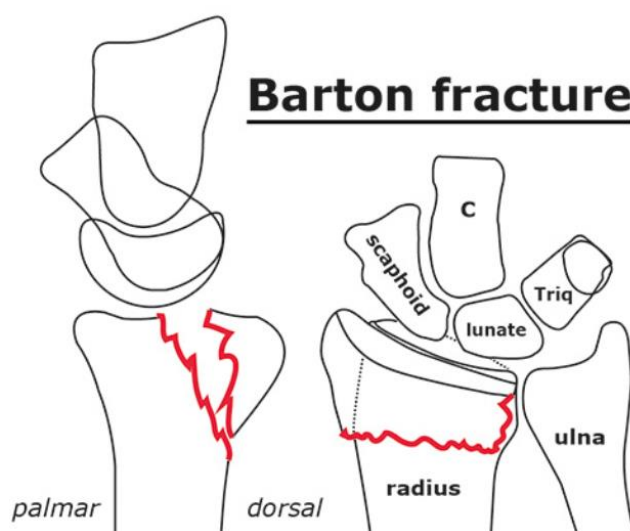
شکستگی Smith's

شکستگی Smith's مخالف Colles' fracture است و نسبتاً کمتر دیده می شود. این شکستگی در اثر ضربه های پرانرژی و افتادن روی دست در حالی که مچ در حالت palmar flexion قرار گرفته است، روی می دهد. Volar angulation/dislocation قطعه دیستال از مشخصات این شکستگی است.



شکل ۲۱. Smith's fracture (bowing fracture)

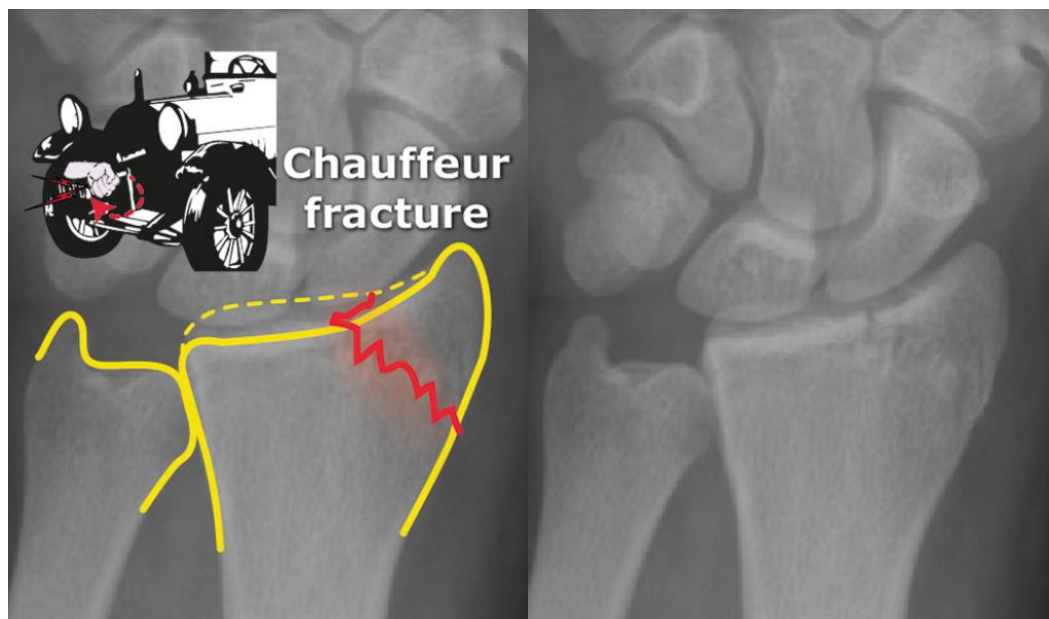
شکستگی Barton's، شکستگی برشی (shear) دیستال رادیوس است. جهت گیری ابلیک خط شکستگی ناشی از یک نیروی اغزیال است. بسته به موقعیت شکستگی، شکستگی Barton's dorsal و شکستگی volar Barton's ممکن است قابل تشخیص باشد.



شکل ۲۲. Barton's fracture (shear fracture)

شکستگی Chauffeur

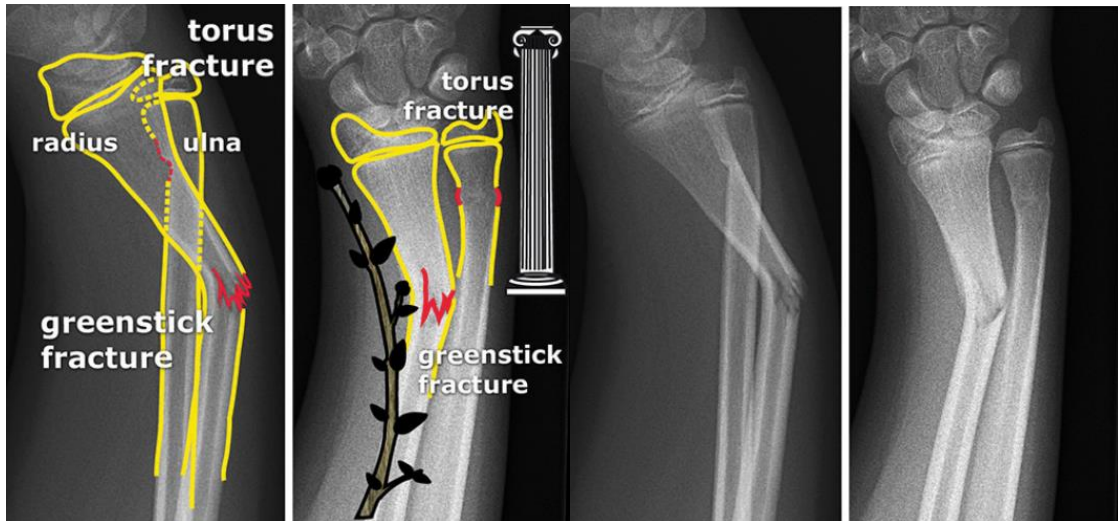
شکستگی chauffeur، شکستگی داخل مفصلی زائده استیلوئید رادیوس است. این شکستگی در اثر ضربه ی مستقیم به سمت دورسال مچ دست ایجاد می شود. این شکستگی بیشتر در راننده هایی دیده می شود که اتومبیل قدیمی خود را با هندل دستی روشن می کنند. ممکن است فرد کنترل خود بر هندل را از دست داده و هندل از دستش رها شده و با سرعت زیاد به پشت مچ دست برخورد کند.



شکل ۲۳. تصویر PA مچ دست، شکستگی داخل مفصلی زائده استیلوئید رادیوس، chauffeur fracture

شکستگی Greenstick/Torus

شکستگی مچ دست در کودکان در حال بازی شایع است. شکستگی های خاص در سنین پایین شامل greenstick و torus است. شکستگی greenstick= (breaking twig) شکستگی ناقصی است که در آن استخوان خم می شود (انقطاع کورتکس استخوان در یک طرف، همیشه در طرف محدب). شکستگی torus= (buckle fracture) شکستگی ناقص است که باعث ایجاد buckle در کورتکس در طرف محدب می شود. تصویر شکستگی مشابه قسمت پایین ستون های یونانی است. شکستگی torus سریع تر از شکستگی greenstick بهبود می یابد.



شکل ۲۴. تصویر لترال (a) و تصویر PA (b) شکستگی greenstick رادیوس و شکستگی torus اولنا

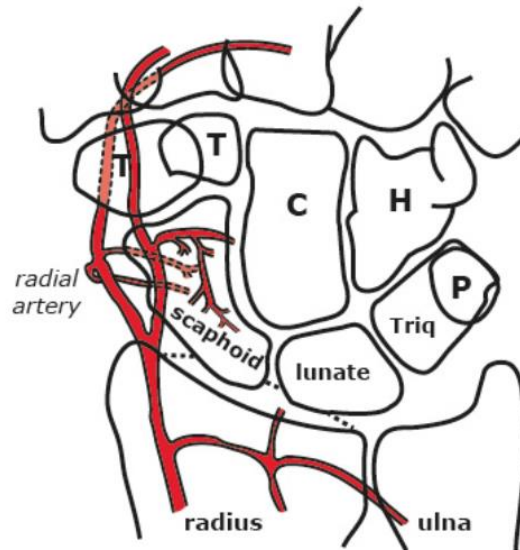
شکستگی Scaphoid

از بین همه شکستگی های مچ دست، شکستگی اسکافوئید شایع ترین شکستگی است. شکل پیچیده ی اسکافوئید و هم پوشانی آن با سایر استخوان های مچ، همیشه تصویربرداری از اسکافوئید در جهات مختلف را ضروری می کند. با وجود تصویربرداری سری اسکافوئید، بسیاری از شکستگی های اسکافوئید در شرایط حاد دیده نمی شود. هنگامی که شکستگی اسکافوئید بدون آنرمالیتی رادیولوژی مطرح باشد، گزینه ها شامل تکرار رادیوگرافی بعد از حدود ۱۰ روز یا تصویربرداری اضافی (خصوصاً MRI) می باشد.

توجه: پروتکل تشخیصی خاص (رادیوگرافی، MRI، CT) شکستگی اسکافوئید ممکن است در بیمارستان های مختلف متفاوت باشد.

تعجب نکنید که بسیاری از شکستگی های اسکافوئید در سری تصویر برداری اسکافوئید به راحتی قابل مشاهده نیستند.

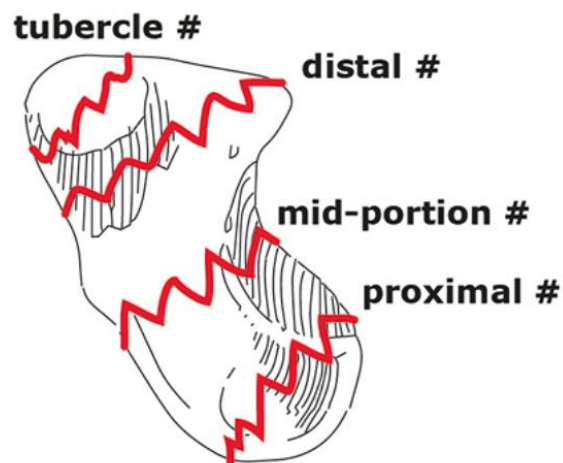
مکانیسم دقیق شکستگی اسکافوئید مشخص نیست. هنگام بررسی رادیوگرافی باید همیشه عروق و خونرسانی ارزیابی شود. خونرسانی اسکافوئید از طریق شاخه های شریان رادیال انجام می شود. شاخه های سمت دورسال ۷۰ تا ۸۰ درصد خونرسانی اسکافوئید را بر عهده دارد.



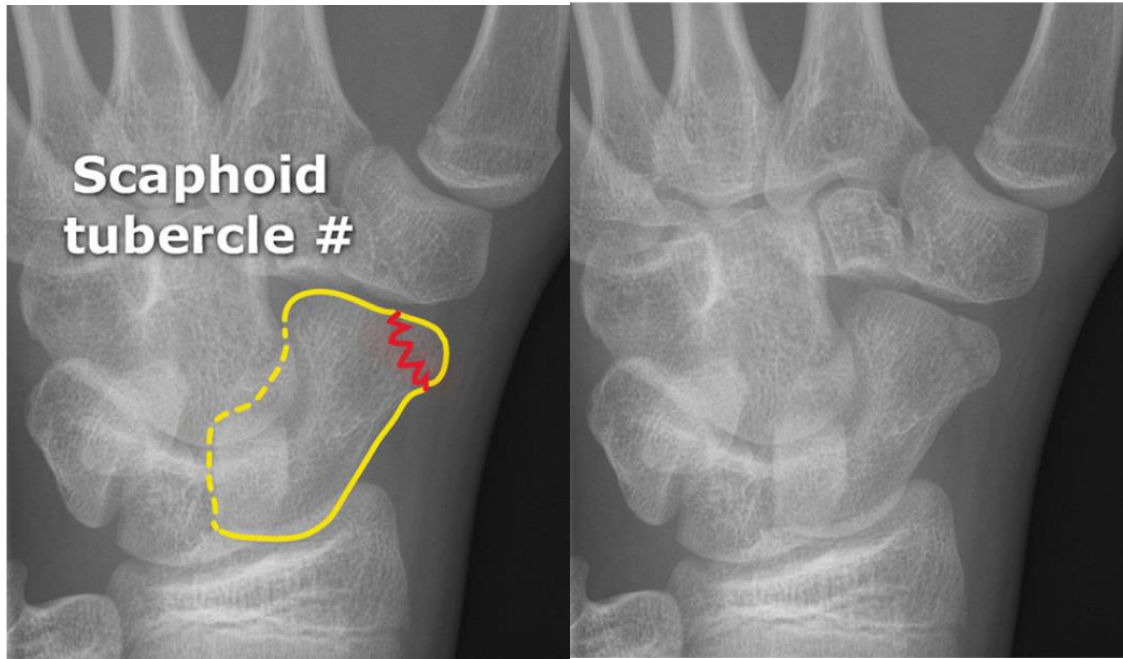
شکل ۲۵. خونرسانی اسکافوئید

شکستگی اسکافوئید طبقه بندی های متفاوتی دارد. آن ها را می توان بر اساس مکان تقسیم کرد؛
proximal, middle, distal, tubercle.

شکستگی waist/middle رایج ترین نوع شکستگی اسکافوئید است (۸۰ درصد).

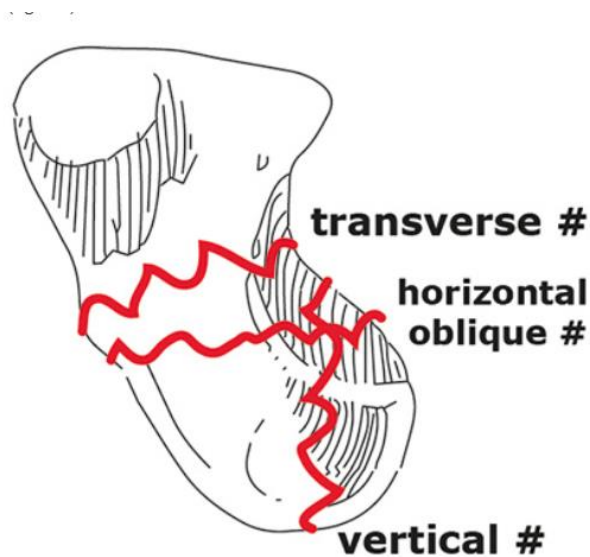


شکل ۲۶. طبقه بندی شکستگی های اسکافوئید بر اساس مکان شکستگی



شکل ۲۷. شکستگی توبرکول اسکافوئید

ممکن است شکستگی های اسکافوئید بر اساس جهت گیری شان نسبت به محور طولانی اسکافوئید تقسیم بندی شوند.



شکل ۲۸. طبقه بندی شکستگی های اسکافوئید بر اساس جهت گیری خط شکستگی

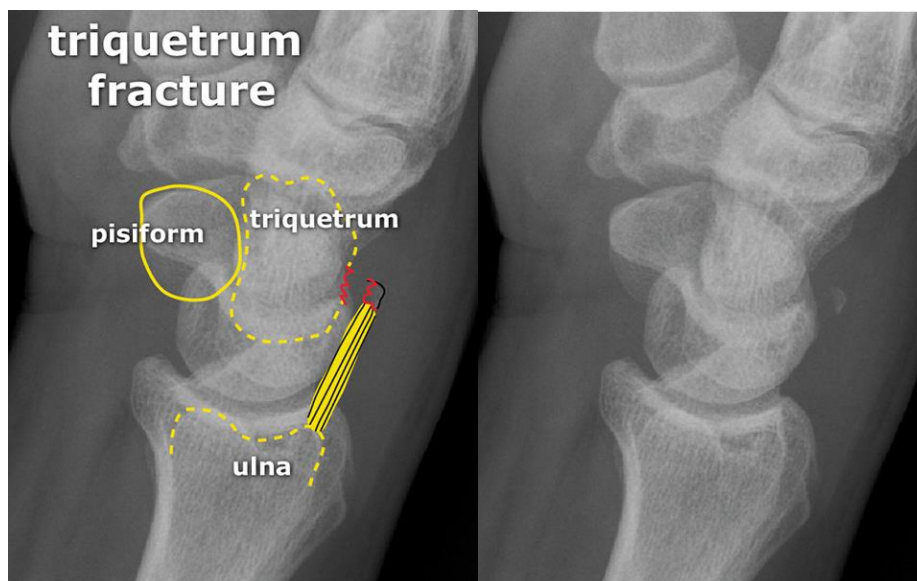
ویژگی های حاکی از بی ثباتی عبارتند از: انقطاع کورتکس بیشتر از ۱ میلی متر، fracture angulation، حرکت با انحراف به سمت ulnar/radial و آسیب لیگامان ها. لیگامان scapholunate مکررا در آسیب های لیگامانی درگیر می شود (افزایش فاصله SL).



شکل ۲۹. شکستگی عرضی اسکافوئید با انقطاع بیشتر از ۱ میلی متر کورتکس، به تورم بافت نرم توجه کنید.

شکستگی Triquetral

شکستگی triquetral شایع ترین شکستگی استخوان کارپ پس از شکستگی اسکافوئید است. این شکستگی می تواند به صورت جاگانه یا در ترکیب با شکستگی های پیچیده ی کارپ رخ دهد. در بیشتر موارد این یک شکستگی در طرف دورسال است؛ یک شکستگی کندی در لیگامان dorsal radiotriquetral وجود دارد. این شکستگی در تصویر PA دیده نمی شود. معمولا این شکستگی بر اثر سقوط بر روی بازوی کشیده روی می دهد.



شکل ۳۰. شکستگی کندگی استخوان triquetral, این شکستگی در تصاویر PA دیده نمی شود.

دررفتگی لونیت

دررفتگی استخوان لونیت نادر است و به مداخله سریع (جراحی) نیاز دارد. در صورت دررفتگی، لونیت به سمت کف دست جا به جا می شود.

مشخصات دررفتگی لونیت

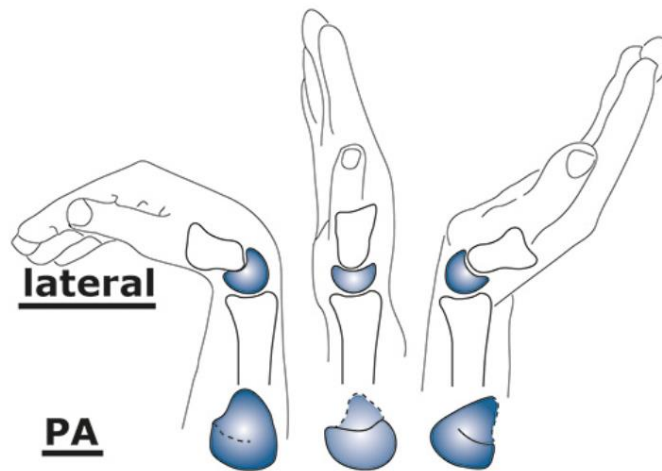
- مشاهده Palmar angulation استخوان لونیت (spilled teacup = فنجان چای ریخته شده) در تصویر لترال
- لونیت هیچ ارتباط مفصلی با رادیوس و کپیتیت در تصویر لترال نشان نمی دهد.
- در تصاویر PA به جای اینکه به شکل مربع دیده شود به شکل مثلث (piece of pie sign) دیده می شود.



شکل ۳۱. دررفتگی لونیت، piece of pie sign (در تصاویر PA)، spilled teacup (در تصاویر لترال)

تصویر لترال، تصویر اصلی برای تأیید/عدم تأیید دررفتگی لونیت است؛ این تشخیص در تصاویر PA به راحتی از دید پنهان می ماند. استخوان لونیت پیکربندی ماه شکلی دارد. هنگامی که مچ دست خم می شود، شکل آن در تصاویر PA تغییر می کند.

مهم: از هر شکل مثلثی لونیت در تصاویر PA به عنوان دررفتگی لونیت تفسیر نکنید. تصویر لترال از این نظر قابل اعتماد تر است.



شکل ۳۲. پوزیشن استخوان لونیت در حالت فلکشن و اکستنشن مچ دست.

دررفتگی پری لونیت^{۳۷}

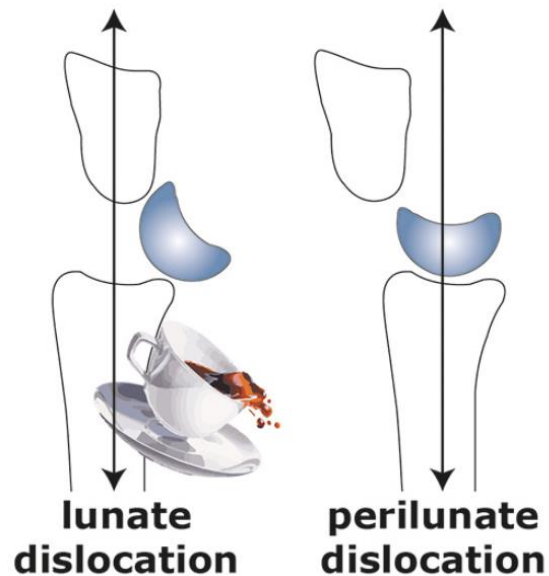
دررفتگی پری لونیت ممکن است با دررفتگی لونیت اشتباه گرفته شود. این دررفتگی به ویژه در ضربه های پرانرژی رخ می دهد (مانند افتادن از ارتفاع با مچی که در حال dorsiflexion قرار گرفته است).

در دررفتگی پری لونیت، مفصل بین لونیت و رادیوس حفظ می شود.

ویژگی های دررفتگی پری لونیت:

- کپیتیت با لونیت مفصلی ندارد، و به سمت دورسال جابه جا شده است.
- رادیوس و لونیت در یک راستا باقی می ماند.

^{۳۷} Perilunate



شکل ۳۳. دررفتگی لونیت (with spilled cup) در مقایسه با دررفتگی پری لونیت

دررفتگی پری لونیت معمولاً با شکستگی سایر استخوان های کarp (بویژه اسکافوئید) و آسیب لیگامان ها همراه است.

بی ثباتی مچ^{۳۸}

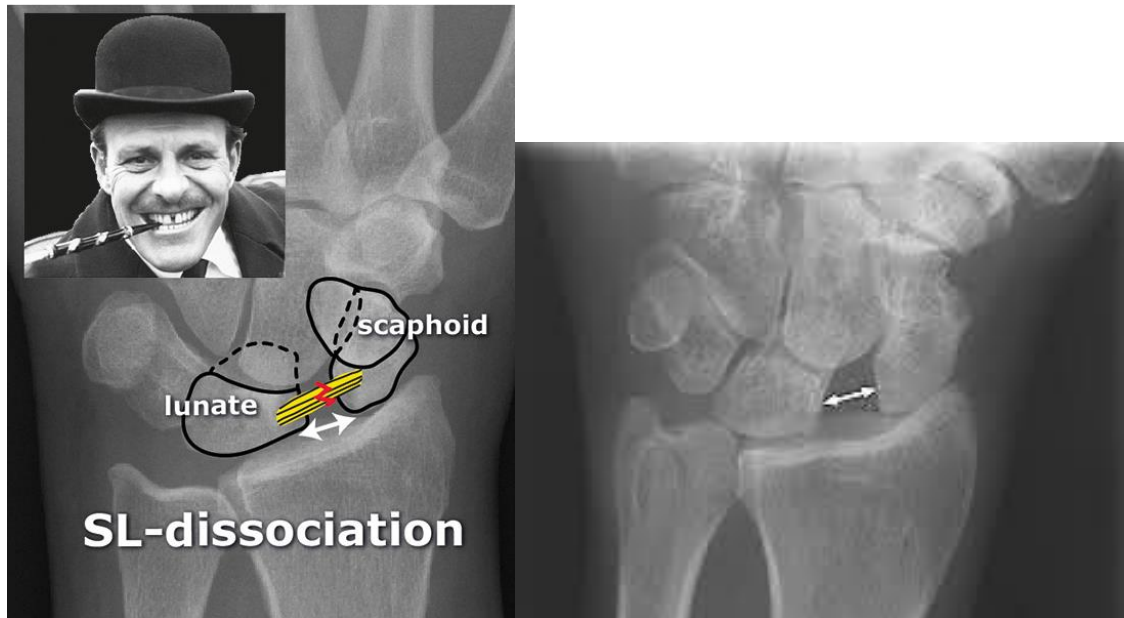
در نتیجه ی آسیب لیگامان ها، استخوان های مچ ممکن است در جهت اصلی خود به عنوان یک زنجیره نسبت به هم حرکت نکنند. علل: ضربه، آرتروز
بی ثباتی ممکن است پویا باشد (هنگام اعمال فشار قابل مشاهده است) یا ساکن (در تصویر رادیوگرافی بدون اعمال فشار قابل مشاهده است). علائم ناپایداری مچ درمان نشده ممکن است منجر به درد مزمن، تغییر شکل، آرتروز و از رست دادن عملکرد مفصل شود.

گسستگی اسکافولونیت (Scapholunate Dissociation)

گسستگی اسکافولونیت رایج ترین بی ثباتی مچ است. که معمولاً پس از آسیب به لیگامان اسکافولونیت رخ می دهد. تصویر PA افزایش فضای بین اسکافوئید و لونیت را نشان می دهد.

^{۳۸} Carpal Instability

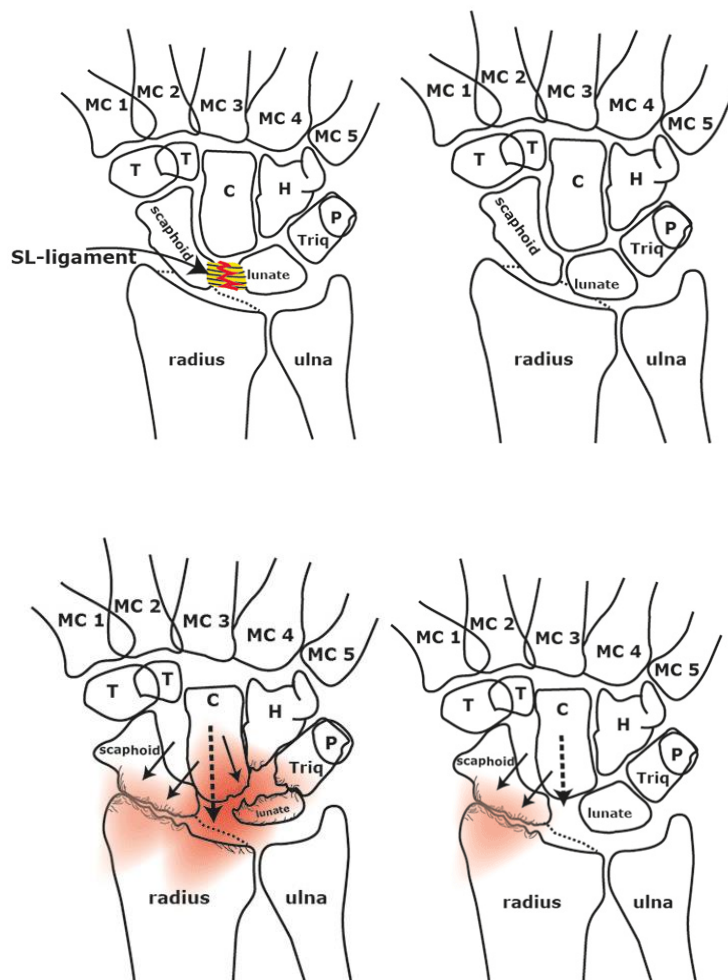
به طور معمول فضای مفصلی بین مفاصل مچ از ۲ میلی متر بیشتر نیست. تفاوت بیشتر از ۴ میلی متر بین اسکافوئید و لونیت مطرح کننده ی گسستگی اسکافولونیت است. افزایش فاصله مشهود در تصاویر رادیوگرافی تحت عنوان Terry Thomas sign گفته می شود. در صورت تردید در مورد یافته های بالینی/ رادیوگرافی، بایستی رادیوگرافی از مچ مقابل به منظور مقایسه انجام شود.



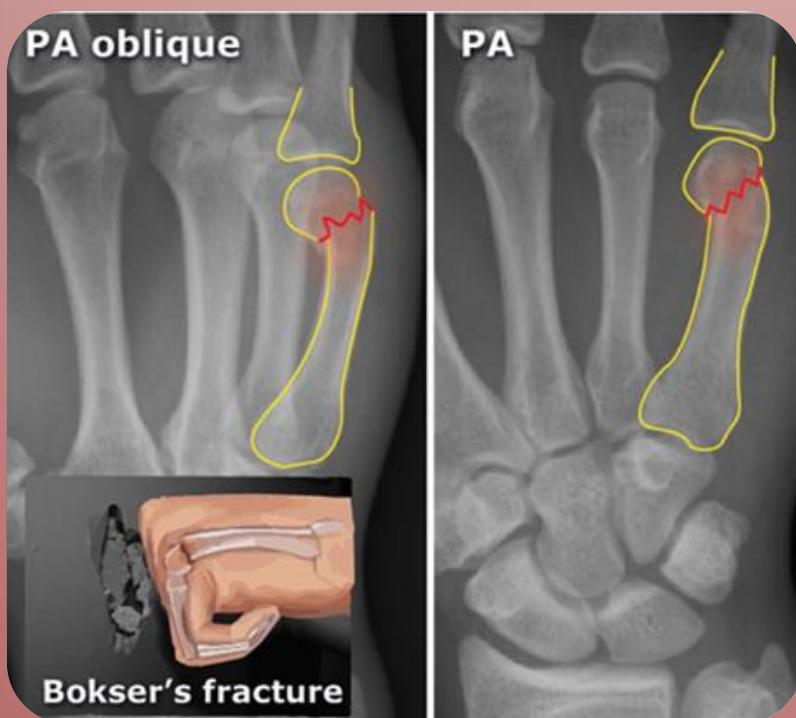
شکل ۳۴. Scapholunate dissociation؛ گسترش فضای بین اسکافوئید و لونیت. همچنین به پیکربندی signet ring اسکافوئید توجه کنید.

SLAC مخفف Scapholunate Advanced Collapse است و الگوی خاصی از استئوآرتریت و نیمه دررفتگی مچ دست را توصیف می کند. شایع ترین علت، گسستگی اسکافولونیت با rotatory subluxation اسکافوئید است. علل دیگر scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC)، نکروز آوسکولار استخوان اسکافوئید، آرتریت التهابی بیماری کین باخ.

هنگامی که استخوان اسکافوئید دچار نیمه دررفتگی مزمن است، نیروهای حرکات مچ دست به طور غیر طبیعی به مفاصل مچ دست منتقل می شوند. اولین پیامد آن متوجه زائده ی استیلوئید اولنا و اسکافوئید است. ناهنجاری های دژنراتیو به کپیتیت و لونیت گسترش می یابد.



شکل ۳۵. الگوی Scapholunate Advanced Collapse (SLAC)



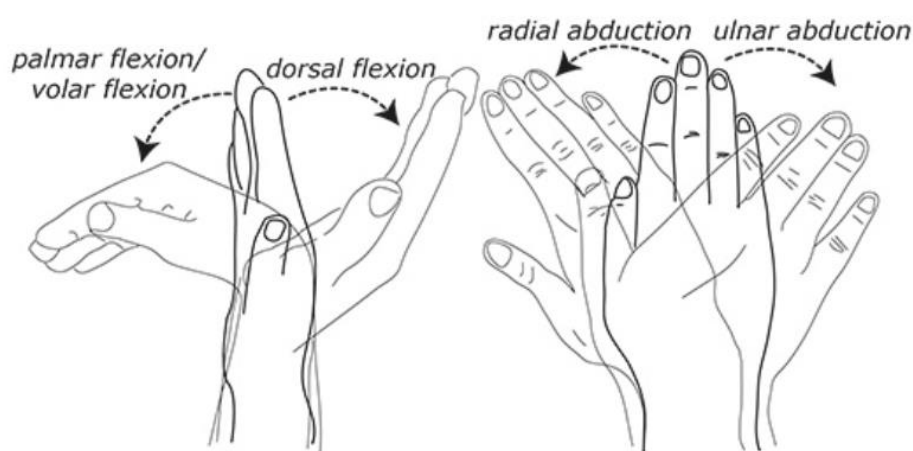
تفسیر رادیوگرافی کف دست

اندیکاسیون / تکنیک

رادیوگرافی کف دست، مکرراً خصوصاً در بخش اورژانس درخواست داده می شود. این رادیوگرافی در درجه ی اول به منظور تائید/ عدم تائید شکستگی و همچنین به منظور تشخیص آرتريت (روماتوئید) و بررسی شکایات عملکردی مچ و کف دست درخواست داده می شود.

اصطلاحات آناتومیک:

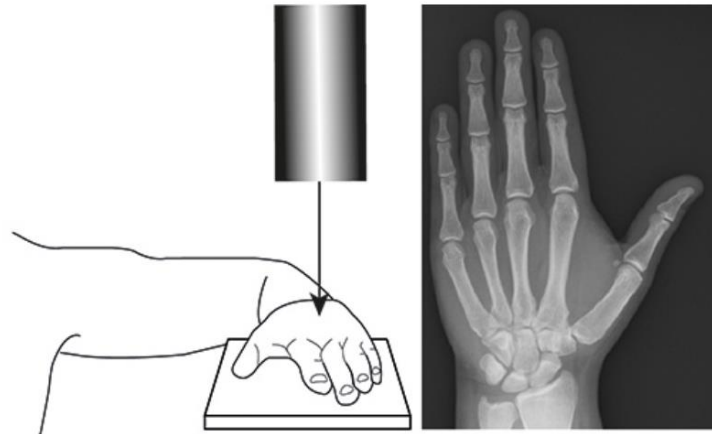
volar/palmar (کف دست)، dorsal (پشت دست)، ulnar (طرف انگشت کوچک)، radial (سمت انگشت شست).



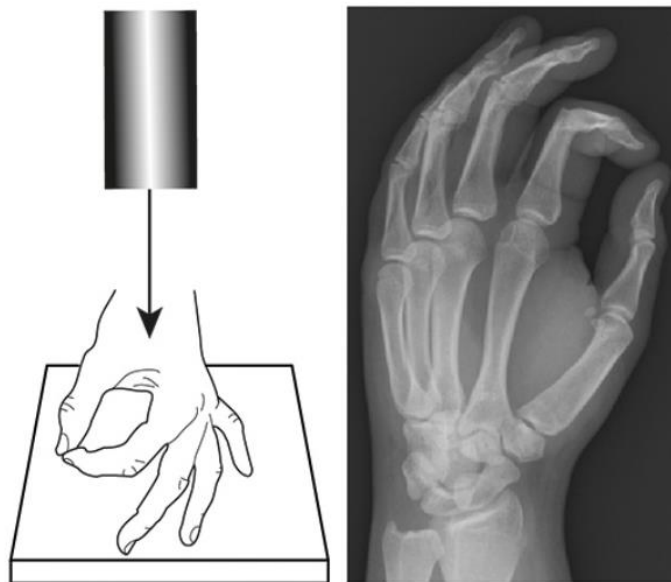
شکل ۱ . Palmar flexion / volar flexion vs. dorsal flexion (dorsiflexion) & radial abduction vs. ulnar abduction.

هنگامی که از شما می خواهند شکستگی را تائید یا رد کنید، باید رادیوگرافی از انگشتان و کف دست در دو جهت انجام شود.

رادیوگرافی استاندارد کف دست شامل تصاویر PA و ابلیک است. برای یک تصویر PA، دست روی میز رادیوگرافی در سطح آرنج و شانه قرار گرفته و آرنج در زاویه ۹۰ درجه قرار می گیرد. و پرتوی ایکس از پشت دست وارد شده و از کف دست خارج می شود (شکل ۲). یک تصویر PA oblique نیز مانند تصویر PA انجام می شود. با این تفاوت که دست ۴۵ درجه به سمت خارج زاویه می گیرد.



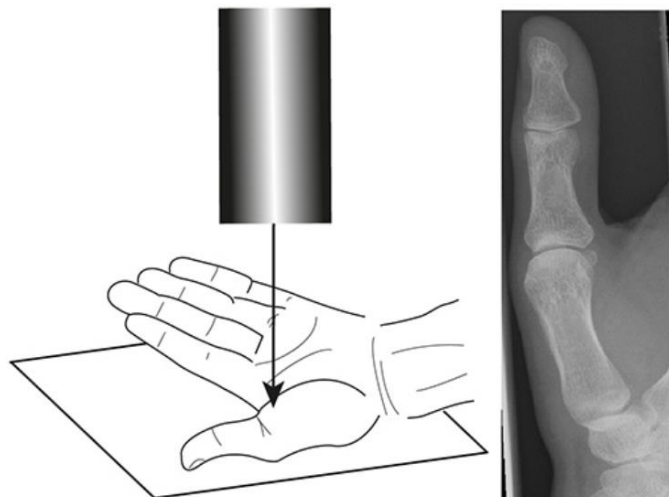
شکل ۲. تکنیک رادیوگرافی PA کف دست



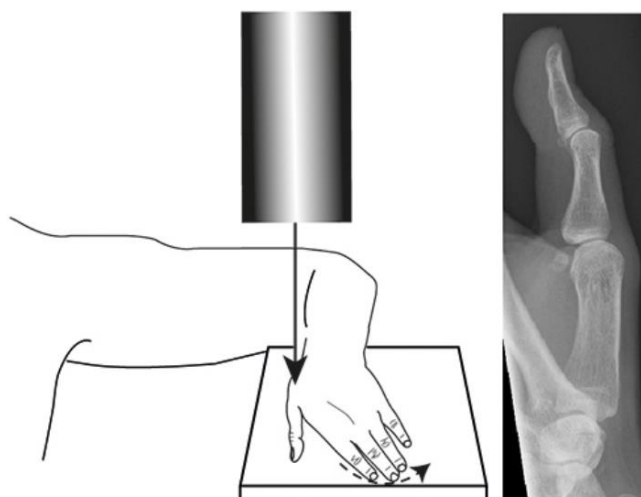
شکل ۳. تکنیک رادیوگرافی ابلیک کف دست

اگر مشکلی در انگشتان وجود داشته باشد باید یک تصویر دقیق از انگشتان تهیه کرد. یک رادیوگرافی استاندارد انگشت شامل یک تصویر PA و یک تصویر لترال است. اگر نیاز به تأیید شکستگی باشد باید یک رادیوگرافی ابلیک نیز انجام شود.

انگشت شست در دو جهت تصویر می شود. برای رادیوگرافی AP ، بازو به سمت داخل چرخیده و سطح پشتی انگشت شست روی میز رادیوگرافی قرار می گیرد. اشعه ایکس از سمت کف دست وارد شده و از سطح پشتی خارج می شود. برای رادیوگرافی لترال انگشت شست، بقیه انگشتان به سمت اولنار دور شده و سعی شود قسمت بیرونی انگشت شست روی میز رادیوگرافی قرار گیرد.



شکل ۴. تکنیک رادیوگرافی AP انگشت شست



شکل ۵. تکنیک رادیوگرافی لترال انگشت شست

آناتومی طبیعی

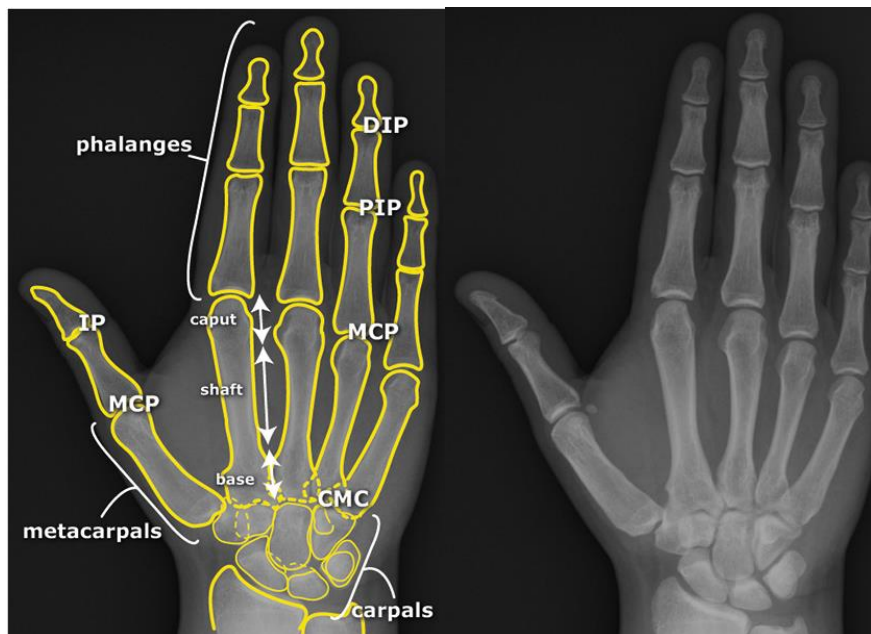
دست انسان از پنج انگشت تشکیل شده است و هر انگشت با یک عدد رومی نشان داده می شود:

- Digitis-I (dig-I) = the thumb
- Digitis-II (dig-II) = the forefinger
- Digitis-III (dig-III) = the middle finger
- Digitis-IV (dig-IV) = the ring finger
- Digitis-V (dig-V) = the little finger

کف دست و انگشتان در چندین سطح تقسیم بندی می شوند :

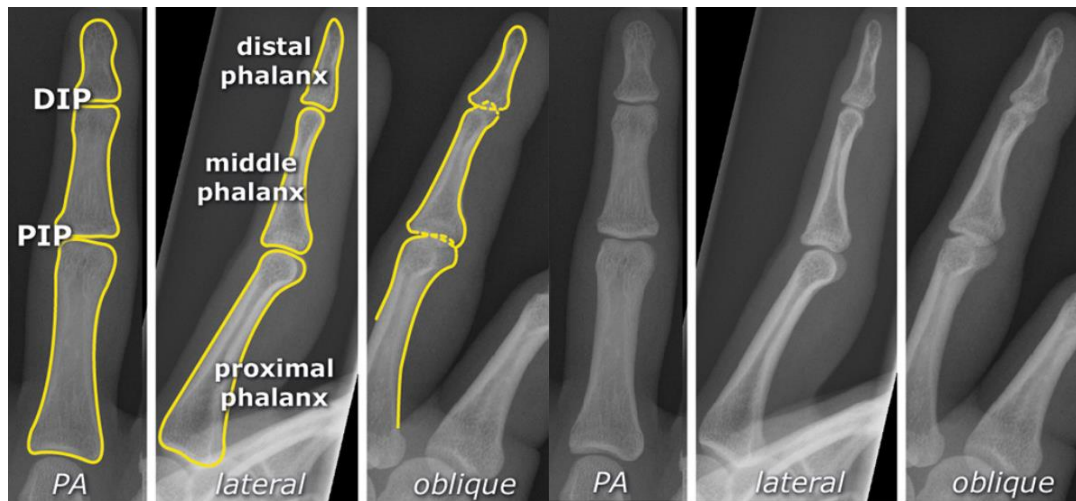
- Carpometacarpal (CMC) joints: مفاصل بین استخوان های میچ دست و کف دست
- Metacarpophalangeal (MCP) joints: مفاصل بین استخوان های کف دست و استخوان های پروگزیمال انگشتان
- Proximal interphalangeal (PIP) joints: مفاصل بین استخوان های پروگزیمال و میانی انگشتان
- Distal interphalangeal (PIP) joints: مفاصل بین استخوان های دیستال و میانی انگشتان

استخوان های کف دست و انگشتان، استخوان های کوچک و لوله ای شکل هستند و به سه قسمت سر، تنه و پایه تقسیم می شوند.



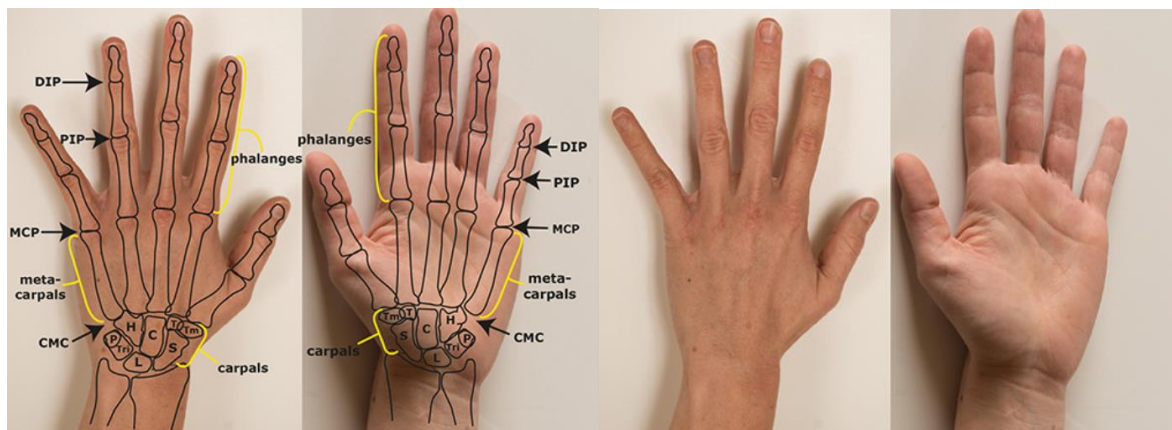
شکل ۶. آناتومی طبیعی دست. CMC = carpometacarpal joint, MCP = metacarpophalangeal joint, PIP = proximal interphalangeal joint, DIP = distal interphalangeal joint and IP = interphalangeal joint.

انگشت شماره ی ۲ تا ۵ از سه استخوان فالانژیال تشکیل شده است؛ فالانژ پروگزیمال، فالانژ میانی، فالانژ دیستال . انگشت شست دو فالانژ دارد (فالانژ پروگزیمال و فالانژ دیستال).



شکل ۷. PA/lateral/oblique image. Normal anatomy dig II - V. PIP = proximal interphalangeal joint, DIP = distal interphalangeal joint.

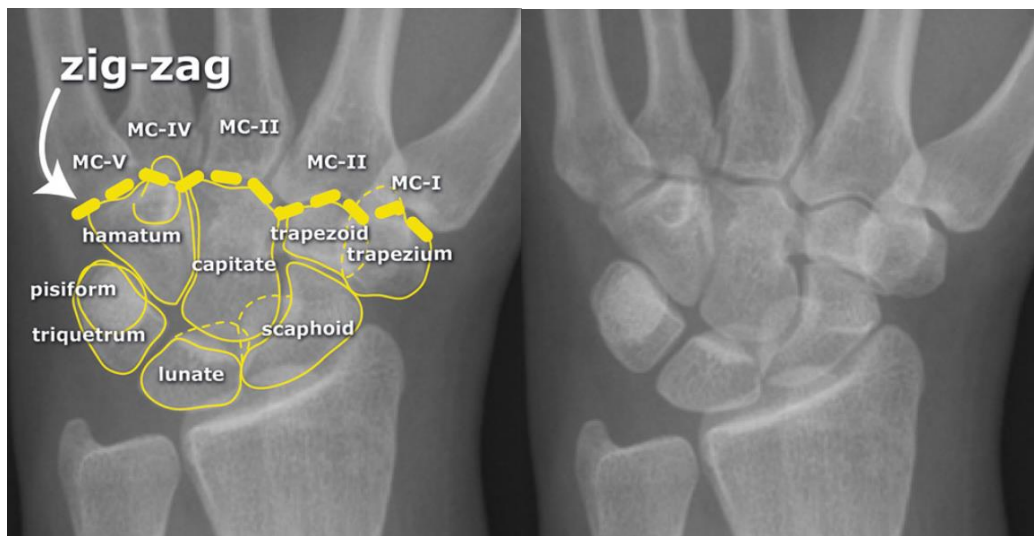
در معاینه فیزیکی دست تعیین سطح ممکن است مشکل باشد. پیروی از راهنمای زیر ممکن است مفید باشد.



شکل ۸. آناتومی نرمال دست، PIP = Proximal interphalangeal joint, DIP = distal interphalangeal joint, MCP = metacarpophalangeal joint, S= scaphoid, L = lunate, Tri = triquetrum, P = pisiform, Tm = trapezium, T = trapezoid, C = capitate, H = hamate.

ویژگی های رادیوگرافی نرمال کف دست/ انگشتان:

- مفاصل متقارن در جایی که استخوان ها هم پوشانی ندارند (به جز استخوان های کارپ و قاعده ی متاکارپ ها).
- فضای مفصلی مفاصل CMC مساوی هستند (به طور متوسط ۱ تا ۲ میلیمتر) و شکل زیگزاکی دارند.
- مفصل CMC-I (saddle joint) نسبتاً متحرک است و ممکن است به اشتباه دررفتگی یا نیمه دررفتگی تفسیر شود.



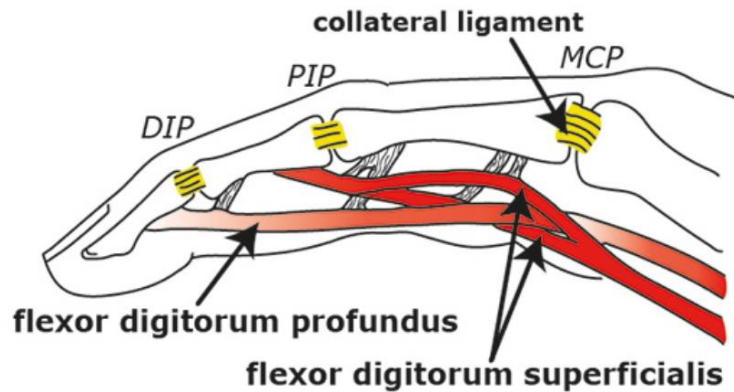
شکل ۹. پیکربندی زیگزاکی شکل مفصل CMC ، استخوان های متاکارپ با استخوان های کپیتیت، تراپزوئید و تراپیومو مفصل می شوند.

دست از تعداد زیادی استخوان ، عضله ، تاندون و رباط تشکیل شده است. رباط ها / تاندون ها / عضلات را نمی توان با اشعه ایکس ارزیابی کرد. با این وجود ، داشتن اطلاعات در این زمینه مهم است. آسیب بافت نرم گاهی اوقات می تواند به طور غیر مستقیم در رادیوگرافی مشاهده شود (به بخش پاتولوژی مراجعه کنید). دست آناتومی پیچیده ای دارد. در زیر خلاصه ای فلکسور ها و اکستنسور ها آورده شده است:

فلکسور ها

لیگامان های collateral (= باند های بافت همبند موازی) و کف دستی قسمت عمده ی ثبات مفاصل MCP و IP فراهم می آورد. صفحه volar یک ساختار رباطی رشته ای است که در کف دست قرار دارد که استخوان را از تاندون های خم کننده جدا کرده و از افزایش بیش از حد انگشت جلوگیری می کند.

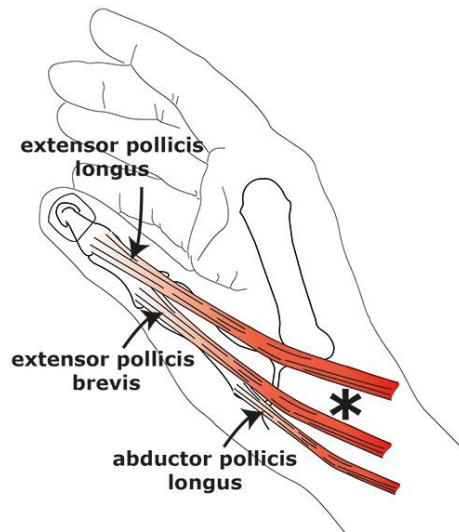
فلکشن انگشت شماره ۲ توسط فلکسور سطحی انگشتان و فلکسور عمقی انگشتان انجام می شود. فلکسور سطحی انگشتان به قاعده ی فالانژ میانی متصل می شود و واسطه ی خم شدن مفاصل PIP است. فلکسور عمقی انگشتان به فالانژ دیستال متصل شده و واسطه ی خم شدن مفاصل PIP است. انگشت شست دارای مفصلی منحصر به فرد است که در آن long pollicis flexor واسطه ی خم شدن است.



شکل ۱۰. لیگامان های Flexors و collateral انگشت شماره ۲

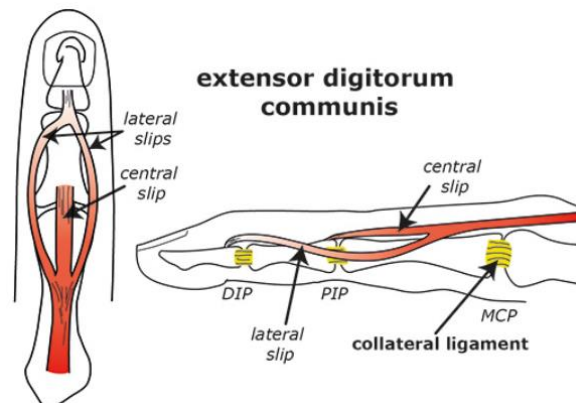
اکستنسور ها

کشش انگشت شست توسط تاندون عضله long abductor pollicis (به قاعده ی MC-I متصل شده است)، short extensor pollicis (به قاعده ی فالانژ پروگزیمال متصل می شود) و long extensor pollicis (به قاعده ی فالانژ دیستال متصل می شود) انجام می شود. anatomical snuff box (انفیه دان تشریح) توسط long extensor pollicis در طرف اولنار و short extensor pollicis/long abductor pollicis در طرف رادیوس شکل می گیرد.



شکل ۱۱. اکستنسور انگشت شست، (*) Anatomical snuff box

تاندون اکستنسور سایر انگشتان، تاندون عضله common digital extensor است. این تاندون به سه باند/نوار تقسیم می شود. باند مرکزی به قاعده ی فالانژ میانی متصل می شود. دو باند جانبی با هم به قاعده ی فالانژ دیستال متصل می شود.



شکل ۱۲. Common digital extensor

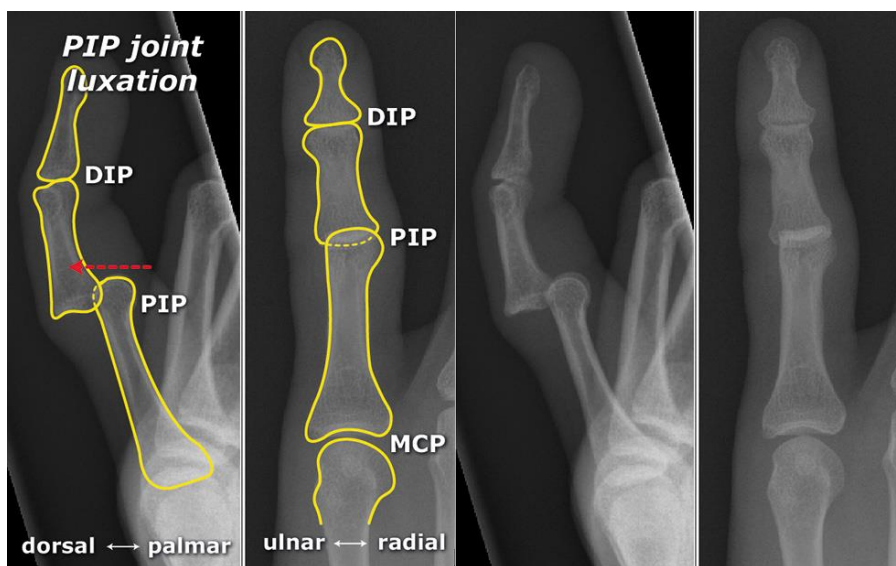
چک لیست

- از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی دست استفاده نمود.
- قبل از هر چیز نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده کنید.
- آیا از همه چیز تصویربرداری شده است؟
 - آیا تورم بافت نرم وجود دارد؟ جسم خارجی؟
 - برداشت از استخوان ؛ پوکی استخوان؟ ضایعات Ossal ؟
 - تمام مفاصل را بررسی کنید. جایگاه آنها چگونه است؟ آیا فضاهاى مفصلی در همه جا دارای ابعاد مساوی هستند؟
 - موقعیت مفاصل CMC؛ آیا انقطاعی در پیکربندی زیگزاک وجود دارد؟
 - تمام طول کورتکس را بررسی کنید؛ آیا انقطاع یا عدم تقارنی وجود دارد؟
 - در صورت شکستگی جهت خط شکستگی چگونه است؟ داخل مفصلی یا خارج مفصلی؟ میزان و موقعیت (dislocation/angulation/rotation/shortening)؟
 - تغییر در مقایسه با معاینات قبلی؟

پاتولوژی

دررفتگی

دررفتگی متاکارپوفالانژیال (MCP's) و مفاصل اینترفالانژیال (PIP's & DIP's) به راحتی تشخیص داده می شوند.

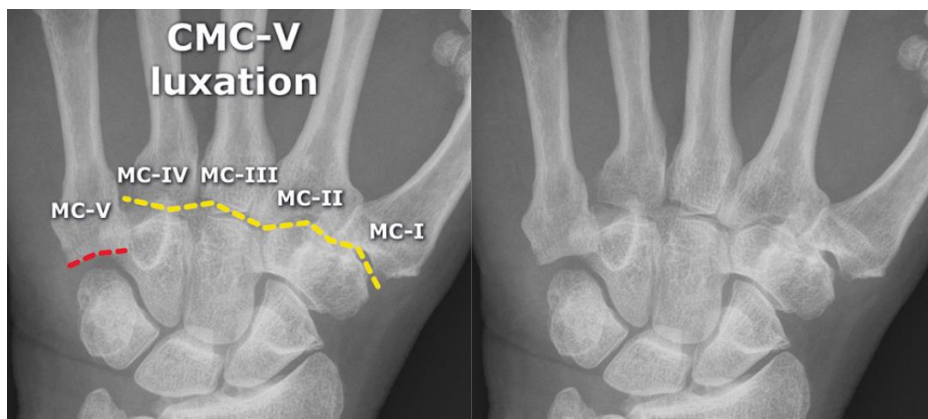


شکل ۱۳. تصاویر PA و لترال انگشت شماره ۵ دست چپ، دررفتگی دورسال مفصل PIP. در تصویر لترال به هم پوشانی فالانژ پروگزیمال و فالانژ میانی دقت کنید.

برعکس دررفتگی هایی که در بالا ذکر شد، دررفتگی مفصل کارپومتاکارپ (CMC's) ممکن است ظریف باشد. دررفتگی CMC غیرمعمول است و اغلب در نتیجه ی ضربه ای با انرژی بالا روی می دهد و با شکستگی همراه است. سی تی اسکن برای ارزیابی دقیق تر شکستگی های همراه توصیه می شود.

در صورت شک به دررفتگی CMC هوشیار باشید:

- فضای مفصلی در قاعده ی استخوان های متاکارپ به صورت خیلی ناچیز دیده می شود.
- عدم تقارن در فضای مفصلی مفاصل CMC وجود دارد.
- در اطراف مفاصل CMC (قاعده استخوان MC و استخوان مچ دست) شکستگی وجود دارد.
- شکستگی Hamate (در تصویر ابلیک کف دست دیده می شود) در سمت دورسال با دررفتگی CMC-V همراه است.



شکل ۱۴. تصویر PA دست چپ، انقطاع پیکربندی زیگزاکی در دررفتگی مفصل CMC-V

شکستگی

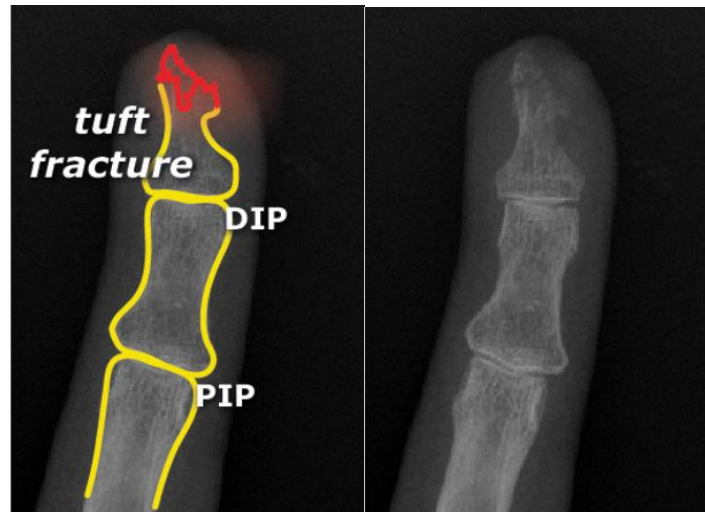
پوزیشن دست و جهت نیرو نوع شکستگی را تعیین می کند. جهت خط شکستگی، درگیری مفصل (داخل مفصل / خارج مفصل) و درجه دررفتگی / زاویه (angulation) باید برای هر شکستگی ارزیابی شود. بیشتر شکستگی های دست، شکستگی های خارج مفصلی شفت فالانژها و استخوان های متاکارپ هستند. شکستگی های خارج مفصلی با دررفتگی کم و یا بدون آن به طور کلی پایدار هستند و پیش آگهی خوبی دارند.

آگاهی از طرز ارتباط رباط ها و تاندون ها در ارزیابی شکستگی ها ضروری است. درگیری تاندون / رباط ممکن است بر پیش آگهی و درمان تأثیر بگذارد.

نوع رباط، درجه دررفتگی، درگیری تاندون / رباط و عوامل کلی مانند سن، سطح عملکردی مطلوب و غیره عوامل مهمی در تصمیم گیری برای انتخاب درمان محافظه کارانه یا جراحی هستند. تعدادی از شکستگی های رایج در زیر خلاصه می شود.

شکستگی Tuft

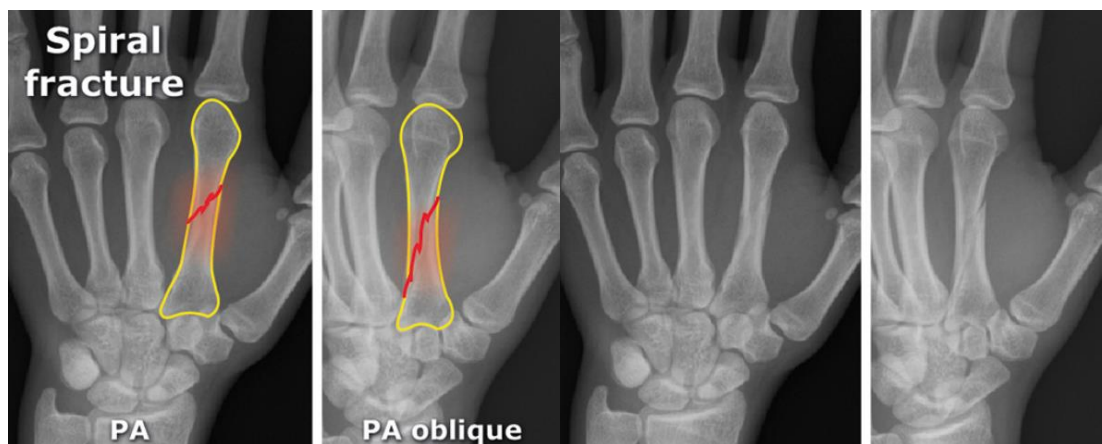
شکستگی tuft، شکستگی خرد شده ی فالانژ دیستال است و معمولاً در اثر آسیب هایی که منجر به خرد شدن / له شدن (به عنوان مثال انگشت بین درب گرفتار شده) ایجاد می شود. شکستگی های tuft با هماتوم های subungal (= هماتوم زیر بستر ناخن) همراه است. علاوه بر این، در مورد آسیب تاندون های flexor / extensor نیز هوشیار باشید.



شکل ۱۵. تصویر PA انگشت شماره ۵ دست راست، شکستگی tuft

شکستگی Spiral

شکستگی spiral فالانژها / استخوان های متاکارپ از نظر چرخش و کوتاه شدن استخوان که ممکن است رخ دهد، مهم هستند. به خصوص در صورت دررفتگی، مواظب بی ثباتی باشید.



شکل ۱۶. تصاویر PA و ابلیک دست چپ، شکستگی اسپیرال MC-II.

شکستگی Boxer's

شکستگی بوکسور، شکستگی غرضی گردن (=subcapital) متاکارپ است و بیشتر در پنجمین متاکارپ دیده می شود. مکانیسم کلاسیک این شکستگی مشت زدن به شخص یا سطح سخت (به عنوان مثال یک دیوار) است. نیروی آگزیال در دست مشت شده باعث شکستگی بوکسور می شود و اغلب با دررفتگی قسمت

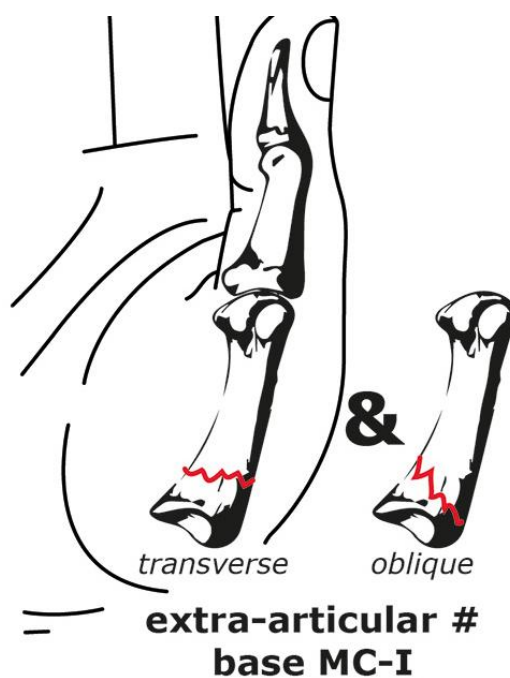
دیستال (= سر) به سمت کف دست همراه است . برخلاف نامی که دارد این شکستگی در بوکسورها دیده نمی شود.



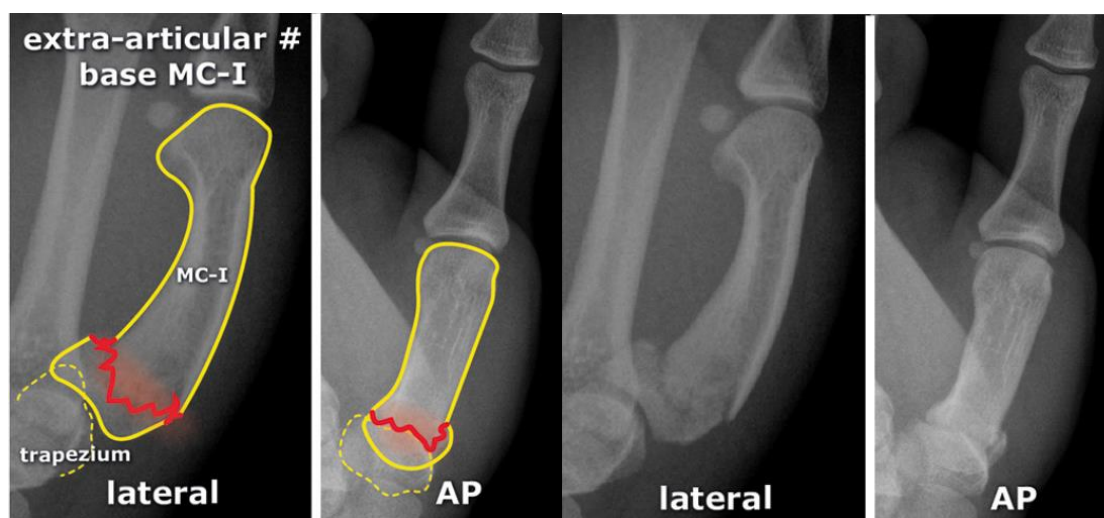
شکل ۱۷. تصاویر PA و ابلیک دست دست چپ، Subcapital fracture of MC-V (= boxer's fracture)

شکستگی Thumb

شکستگی متاکارپال در متاکارپال V - II معمولاً در تنه و گردن روی می دهد. این برخلاف انگشت شست است ، جایی که بیشتر قاعده ی استخوان تحت تأثیر قرار می گیرد. شکستگی خارج مفصلی MC-I به طور کلی عرضی یا مورب است .

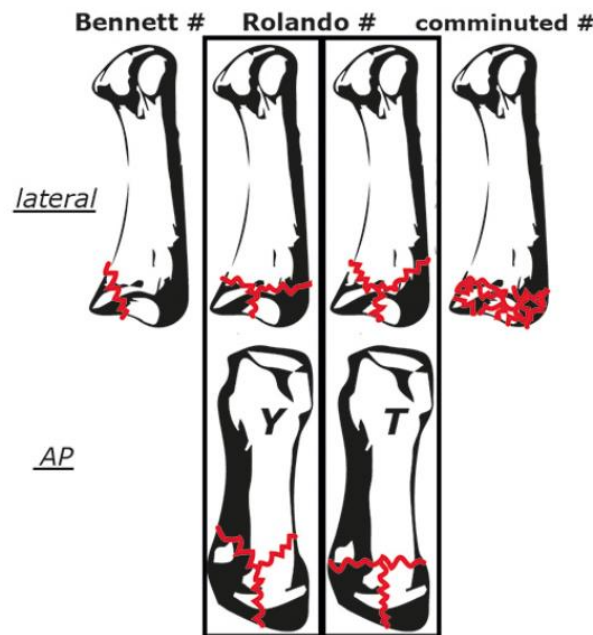


شکل ۱۸. شکستگی خارج مفصلی عرضی و مورب قاعده ی متاکارپ ۱، تصویر لترال



شکل ۱۹. تصاویر AP ولترال دست چپ، شکستگی عرضی خارج مفصلی قاعده ی MC-I.

شکستگی های داخل مفصلی MC-I را می توان به شکستگی های دو قسمتی (شکستگی بنت = Bennett fracture)، سه قسمتی (شکست رولاندو = Rolando fracture) و یک شکستگی خرد شده تقسیم کرد. شکستگی رولاندو شکستگی داخل مفصلی سه قسمتی قاعده MC-I است و به طور معمول دارای پیکربندی T یا Y است.



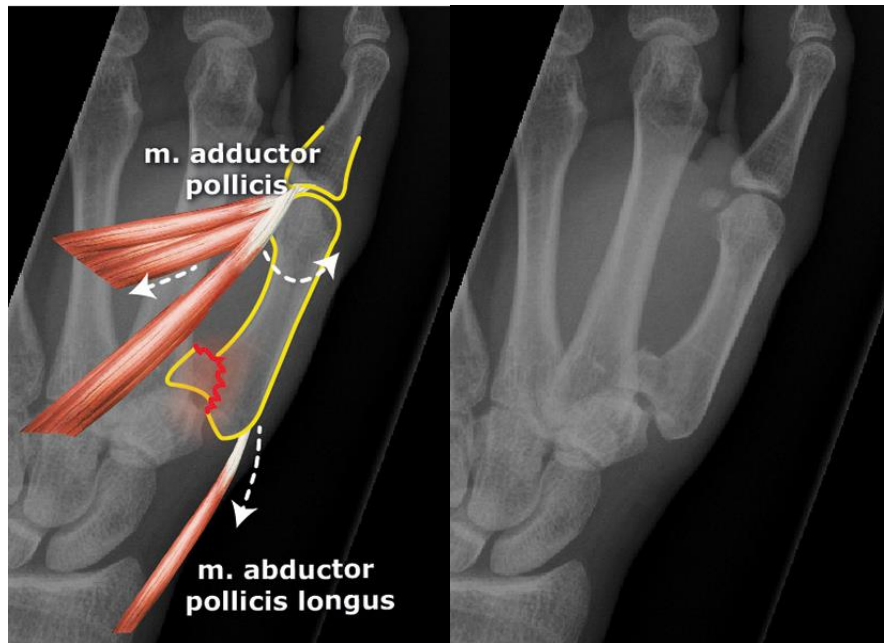
شکل ۲۰. شکستگی داخل مفصلی MC-I، در بالا: نمای لترال شکستگی بنت (دو قسمت) ، شکستگی رولاندو (سه قسمت) و شکستگی خرد شده. در زیر: نمای قدامی پس از شکستگی رولاندو از نوع Y و T.

شکستگی Bennett

شکستگی بنت یک شکستگی داخل مفصلی در قسمت اولنار قاعده ی MC-I است. مکانیسم رایج این شکستگی وارد شدن یک نیروی آگزیال است در حالی که انگشت شست در حالت فلکشن قرار دارد، مانند زمانی که دست مشت شده است.

در شکستگی بنت عضلات adductor pollicis/long abductor pollicis به طور قابل توجهی به چرخش/دررفتگی مربوطه کمک می کنند. عضله adductor pollicis یک عضله فن شکل دو سر در قسمت کف دست است و واسطه adduction انگشت شست است. عضله adductor pollicis به قسمت داخلی قاعده فالانکس انگشت شست متصل می شود.

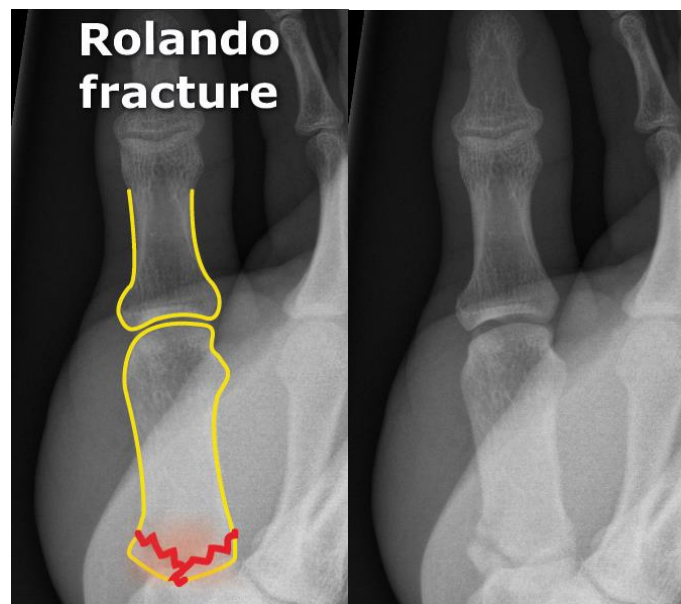
عضله long abductor pollicis باعث abduction و flexion انگشت شست می شود و به قاعده ی MC I متصل می شود (سمت رادیال). قطعه کوچک شکستگی در طرف palmo-ulnar در شکستگی بنت به واسطه ی رباط های موضعی موقعیت آناتومیکی خود را حفظ می کند. ولی قسمت دیستال MC-I توسط عضله adductor pollicis به حالت adduction و supination قرار می گیرد. علاوه بر این، MC-I به طور کامل به پروگزیمال منتقل خواهد شد (توسط long abductor pollicis).



شکل ۲۱. تصویر لترال انگشت شماره ۱ دست چپ، Bennett fracture

شکستگی Rolando

شکستگی رولاندو ممکن است به عنوان یک نمونه خرد شده از شکستگی بنت در نظر گرفته شود. دررفتگی / چرخش ممکن است در نتیجه درگیری عضلات adductor pollicis/long abductor pollicis ایجاد شود. در مقایسه با شکستگی بنت، شکستگی رولاندو پیش آگهی ضعیف تری دارد.



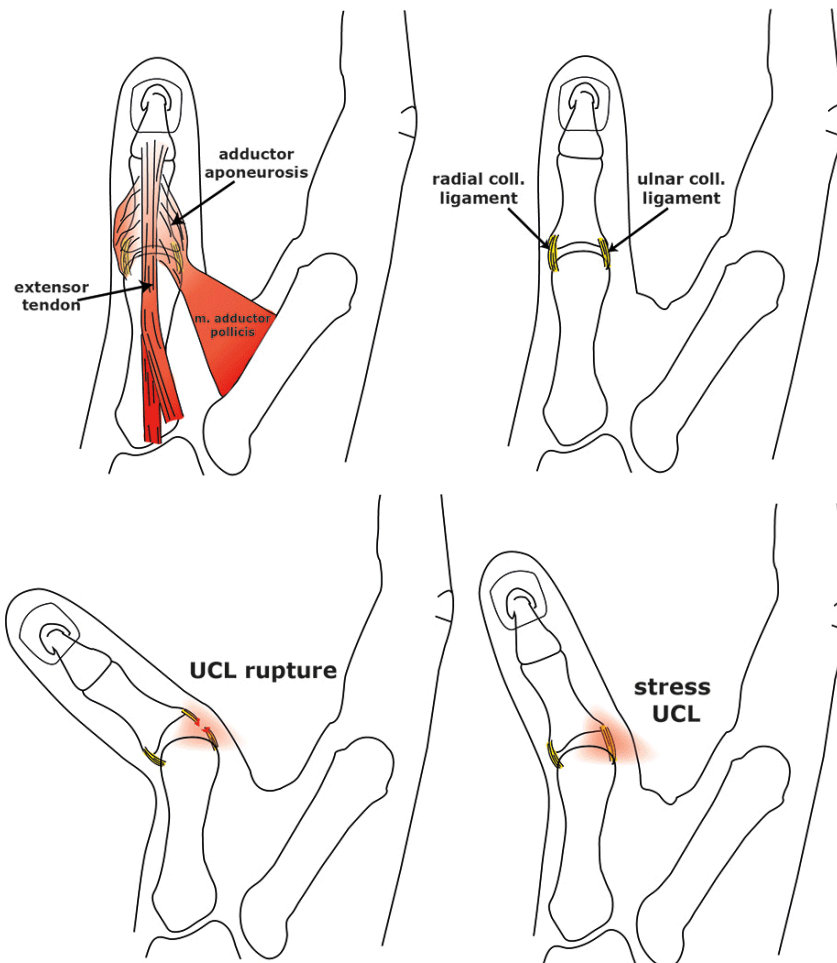
شکل ۲۲. تصویر AP انگشت شست دست راست، Rolando fracture نوع Y

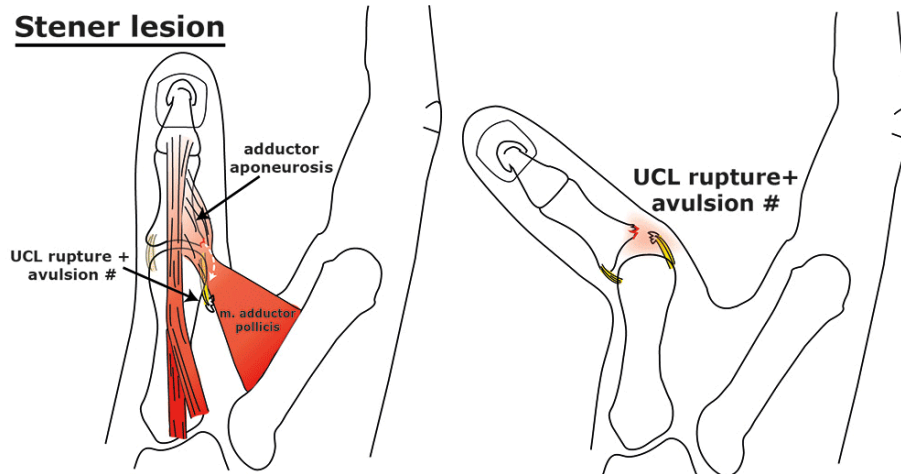
Skier's thumb

در انگشت skier's thumb آسیب (پیچ خوردگی، پارگی) لیگامان ulnar collateral مفصل MCP-I وجود دارد. آسیب رباط در نتیجه abduction اجباری انگشت شست رخ داده و در نهایت ممکن است باعث بی ثباتی شود. این امر می تواند به دلیل آسیب دیدگی حاد (گرفتار شدن در میله های اسکی / ورزش های توپی) و یا به دلیل آسیب دیدگی مزمن (کشش مکرر رباط مفصل) باشد.

انگشت شست Skier's به انگشت شست gamekeeper نیز معروف است. در قرن ۱۸ و ۱۹، شکارچیان انگلستان مجبور شدند گردن خرگوش ها را بشکنند، که این امر باعث ایجاد فشار مزمن در رباط ulnar collateral شوند.

پارگی رباط ulnar collateral ممکن است با یک قطعه avulsion همراه باشد. با نیروی کافی، قطعه avulsion ممکن است به adductor aponeurosis نفوذ کند (aponeurosis = غشای تاندون). adductor aponeurosis سپس بین قطعه avulsion و محل اتصال رباط قرار دارد. به این ضایعه Stener گفته می شود. ضایعه استنر خود به خود بهبود نمی یابد و مداخله جراحی نشان داده می شود.





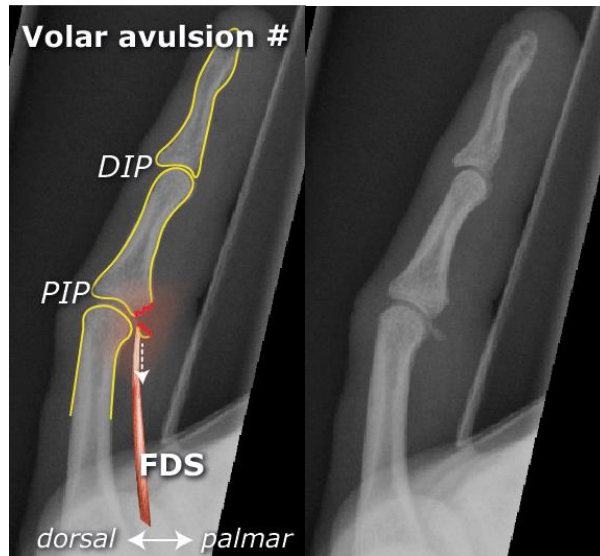
شکل ۲۳. انگشت شست Skier's و ضایعه Stener. UCL = ulnar collateral ligament

شکستگی کندگی کف دست^{۳۹}

شکستگی avulsion شکستگی در محل اتصال تاندون است. استخوان محل اتصال توسط تاندون/عضله گسسته می شود (کشش بیش از حد روی استخوان). شکستگی volar avulsion در نتیجه افزایش بیش از حد فشار انگشت ایجاد می شود. قطعه جدا شده به طور کلی فقط در تصویر لترال قابل مشاهده است و غالباً مفصل PIP را درگیر می کند. با این حال همیشه شکستگی avulsion در آسیب های volar دیده نمی شود؛ همچنین ممکن است آسیب جزئی یا کامل تاندون وجود داشته باشد (عملکرد flexor کاهش یافته / وجود ندارد).

مفصل ثبات خود را از دست داده است. در نهایت، تاندون extensor (بدون مقاومت تاندون flexor) ممکن است باعث تغییر شکل انگشت شود.

^{۳۹} Volar avulsion fracture



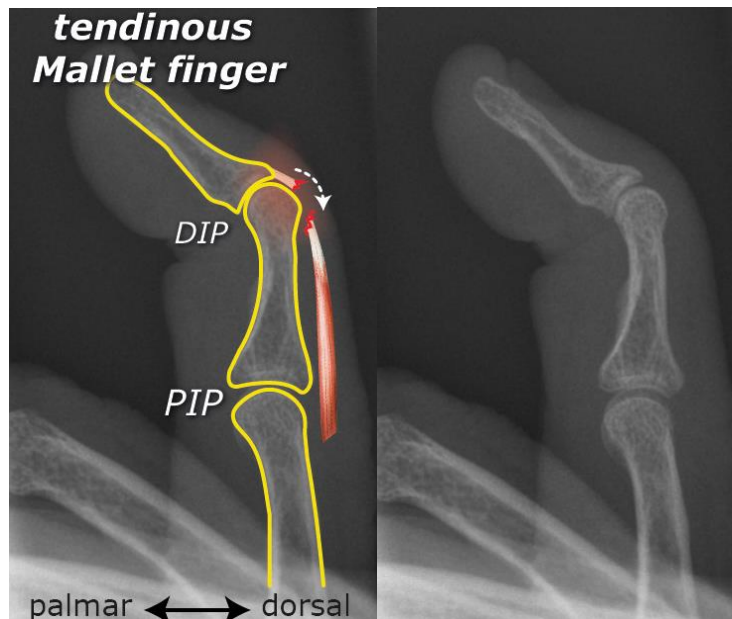
شکل ۲۴. تصویر لترال انگشت شماره ۵ دست چپ، شکستگی Volar avulsion مفصل PIP با دررفتگی پروگزیمال. FDS = flexor digitorum superficialis or superficial digital flexor

آسیب تاندون اکستنسور

Mallet finger

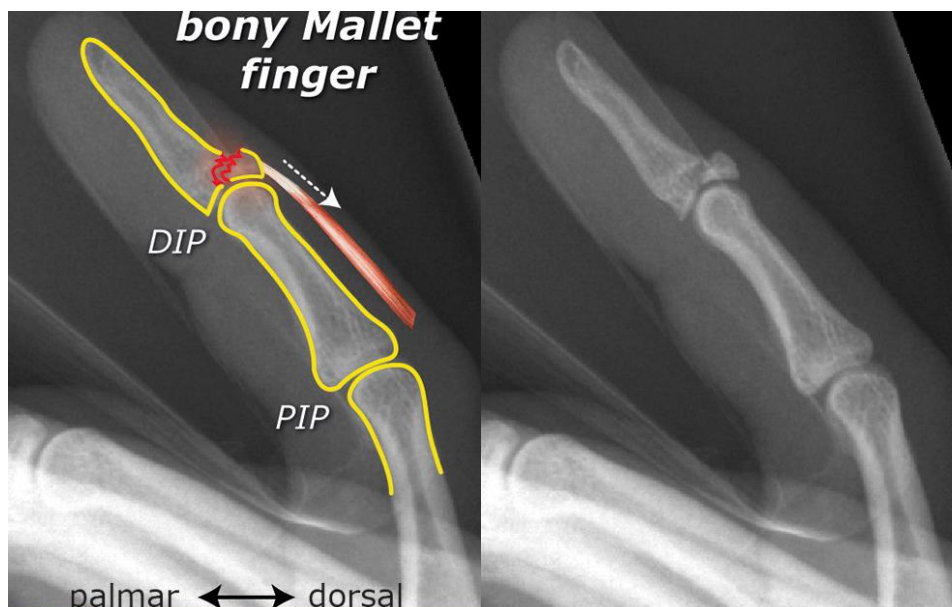
انگشت Mallet شامل avulsion تاندون extensor در فالانژ دیستال است (شکل ۲۵). پارگی تاندون از کشش فعال جلوگیری می کند، احتمالاً باعث می شود که دیستال فالانکس پوزیشن خم شده به خود بگیرد. این ممکن است یک avulsion کاملاً رباطی (= tendinous Mallet) باشد، که ممکن است با یک avulsion استخوانی (= Mallet oasal) ترکیب شود یا نشود.

توجه: عدم وجود شکستگی، انگشت Mallet را رد نمی کند. عملکرد مفصل DIP در این شرایط نیاز به ارزیابی بالینی دارد.



شکل ۲۵. تصویر لترال انگشت شماره ۵ دست راست، پوزیشن flexion مفصل DIP و ناتوانی در کشش از علائم انگشت tendinous Mallet است.

تقریباً در یک سوم موارد ، ossal avulsion وجود دارد. انگشت Mallet (چکشی) را انگشت افتاده یا انگشت بیسبال نیز نامید. مکانیسم تروما غالباً شامل ضربه توپ است که در آن مفصل DIP دچار یک حرکت هایپر فلکشن اجباری می شود.

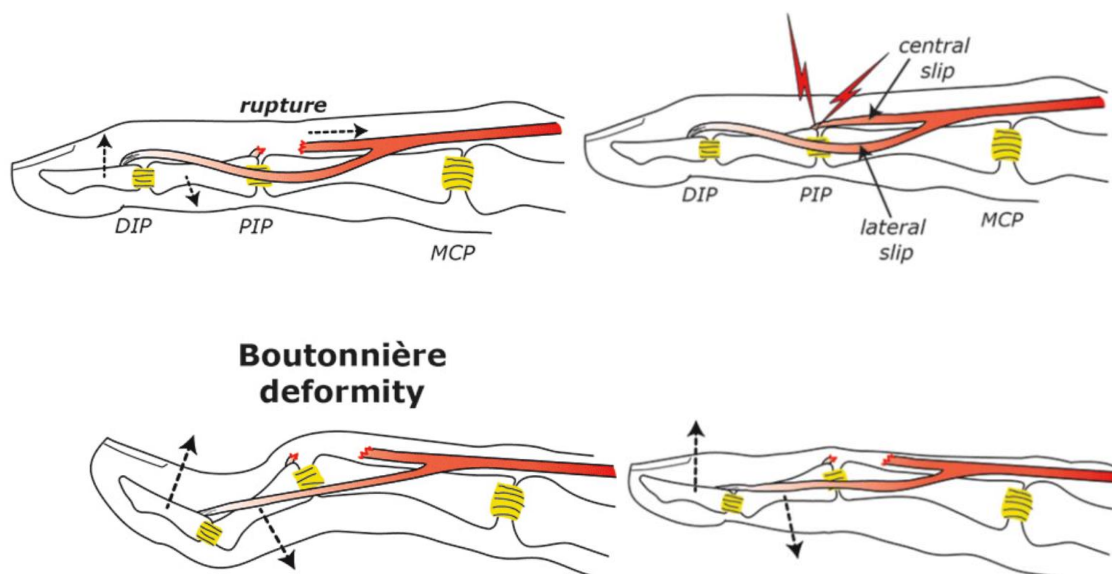


شکل ۲۶. تصویر لترال انگشت شماره ۵ دست راست، انگشت Ossal Mallet با دررفتگی دورسال

Boutonniere deformity

دفرمیتی Boutonniere ، دفرمیتی سوراخ دکمه (buttonhole) نیز گفته می شود. این یک موقعیت غیر عادی است که با خم شدن مفصل PIP و کشش بیش از حد مفصل DIP مشخص می شود. این تغییر شکل به طور معمول پس از پارگی باند مرکزی تاندون اکستنسور ایجاد می شود ، (به عنوان مثال: یک شکستگی یا volar luxation). دلایل دیگر شامل آرتروز و آرتریت روماتوئید است.

پارگی باند مرکزی باعث می شود مفصل PIP پوزیشن فلکشن جزئی را به خود بگیرد. نوارهای جانبی در جهت کف دست حرکت می کنند و در نهایت باعث می شوند که مفصل DIP پوزیشن hyperextensi به خود بگیرد.



شکل ۲۷. دفرمیتی Boutonniere در اثر پارگی باند مرکزی تاندون اکستنسور

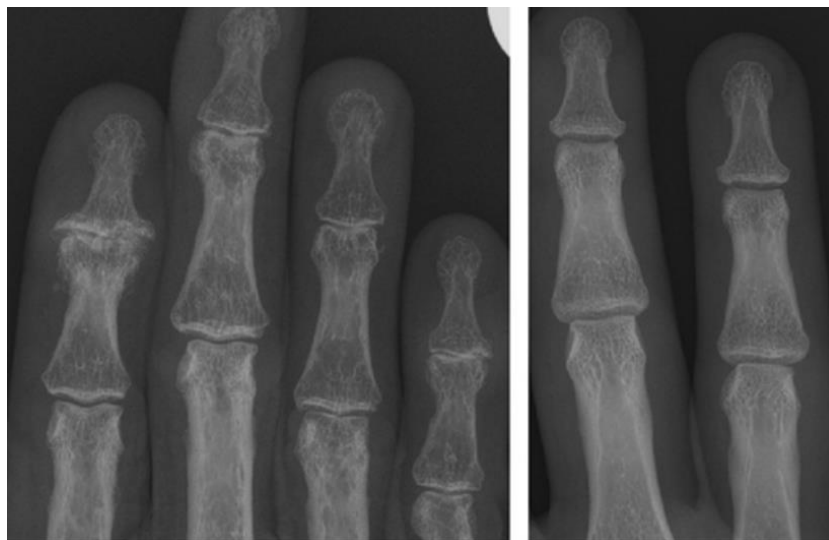
استئوآرتریت

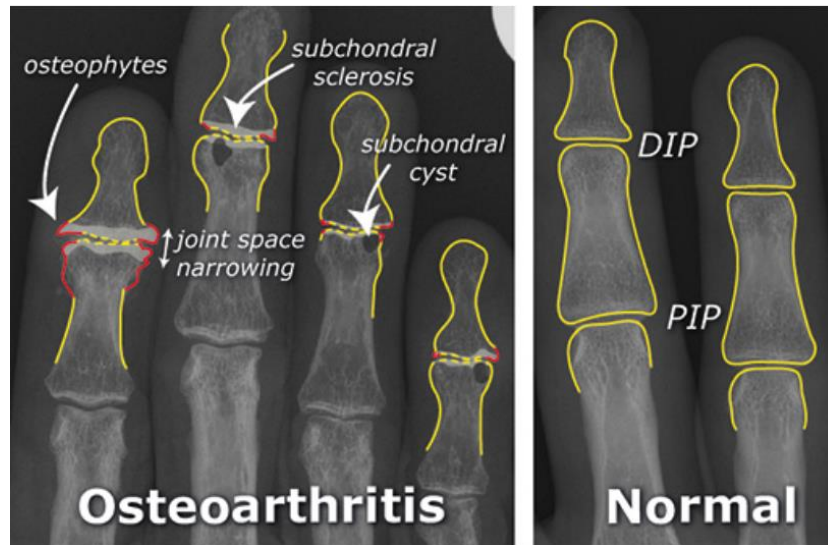
استئوآرتریت ساییدگی غضروف است. با علائم متنوعی همراه است. بیماران ممکن است از درد پیشرونده و / یا کاهش عملکرد شکایت داشته باشند.

آرتروز ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن مشخص نباشد. آرتروز ثانویه ممکن است پس از به عنوان مثال یک شکستگی ایجاد شود. علائم بی ثباتی مداوم و تغییر نیرو در مفاصل پس از شکستگی ممکن است منجر به تغییرات دژنراتیو طولانی مدت شود.

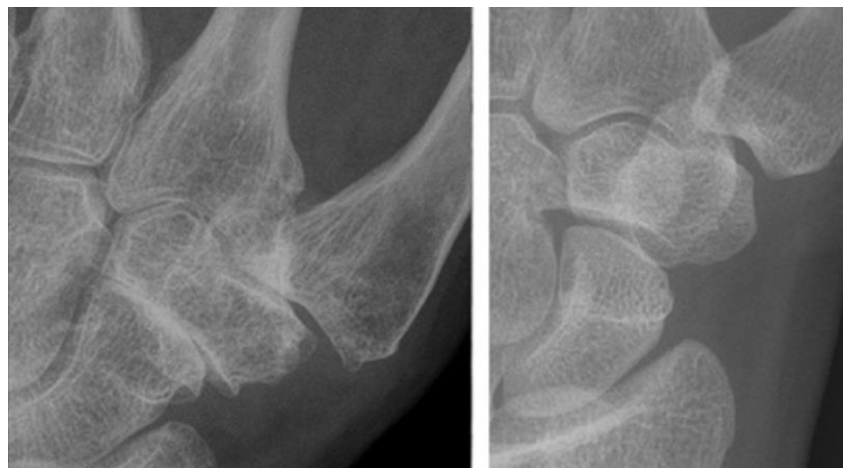
مشخصات رادیولوژیک استئوآرتریت

- باریک شدن فضای مفصل (در نهایت از بین رفتن غضروف).
 - اسکروز ساب کندرال (افزایش تولید استخوان در نتیجه ی افزایش فشار به دلیل از دست دادن غضروف).
 - تشکیل استئوفت (اگزوستوزهای استخوانی که سعی در افزایش سطح مفصل دارند).
 - کیست های ساب کندرال (در نتیجه ی میکرو شکستگی استخوان ساب کندرال و فشار مایع سینوویال).
- آرتروز اولیه در دست خصوصاً در مفاصل بین فالانژ (PIP و DIP) ، مفصل CMC-I و مفصل اسکافوئید - تراپیزوم - تراپزوئید (مفصل STT) ایجاد می شود. به خصوص در مرحله اولیه ، مفاصل MCP کمتر تحت تأثیر قرار می گیرند.
- همچنین یک فرم فرسایشی از آرتروز ، با تغییرات فرسایشی در مفصل وجود دارد. این می تواند به سرعت پیشرونده باشد. این نوع آرتروز بیشتر در مفاصل DIP (برخلاف آرتریت روماتوئید) در زنان مسن رخ می دهد.

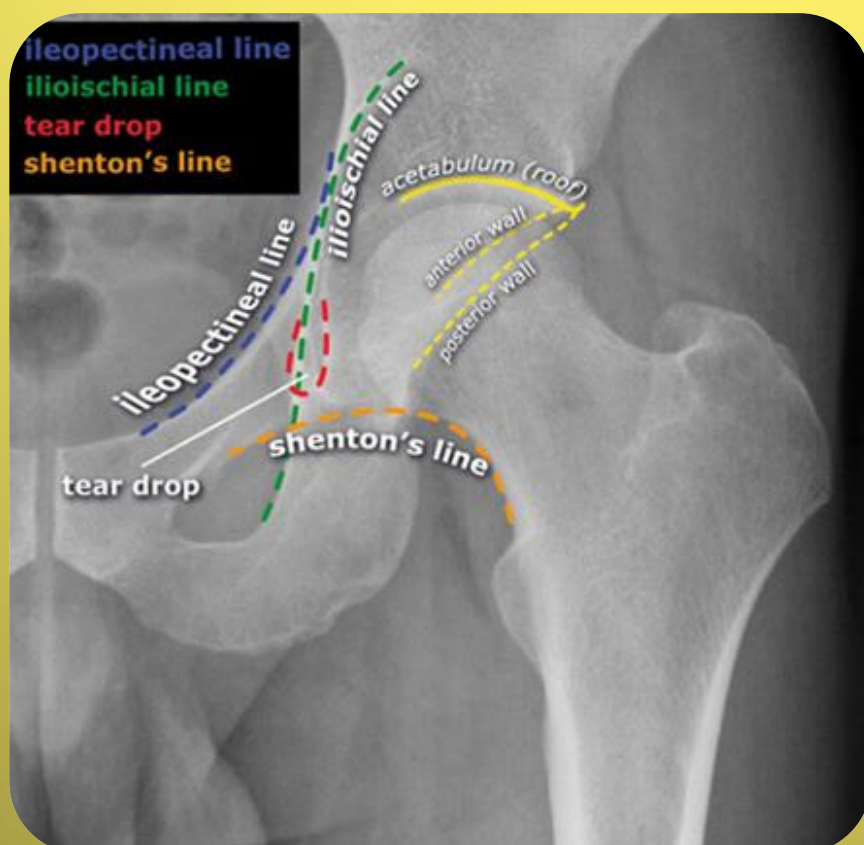




شکل ۲۸. آرتروز مفاصل DIP و به میزان کمتری نیز مفاصل PIP (چپ) در مقابل مفاصل نرمال DIP / PIP (راست).



شکل ۲۹. آرتروز مفصل CMC-I و مفصل اسکافوئید - تراپزیوم - تراپزوئید (مفصل STT). در سمت راست یک مفصل CMC-I و STT طبیعی وجود دارد.



تفسیر رادیوگرافی لگن

اندیکلسیون / تکنیک

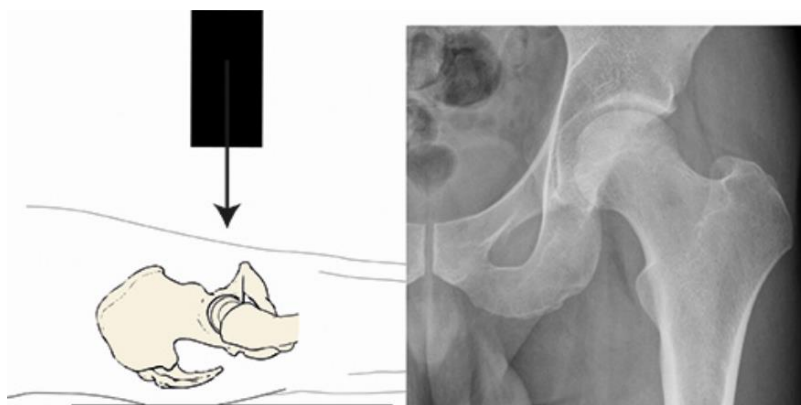
از رادیوگرافی مفصل هیپ در درجه اول برای تایید / رد شکستگی استفاده می شود. این رادیوگرافی نیز اغلب به عنوان اقدام اولیه در علائم مزمن مفصل هیپ انتخاب می شوند، به عنوان مثال: استئوآرتریت.

تکنیک

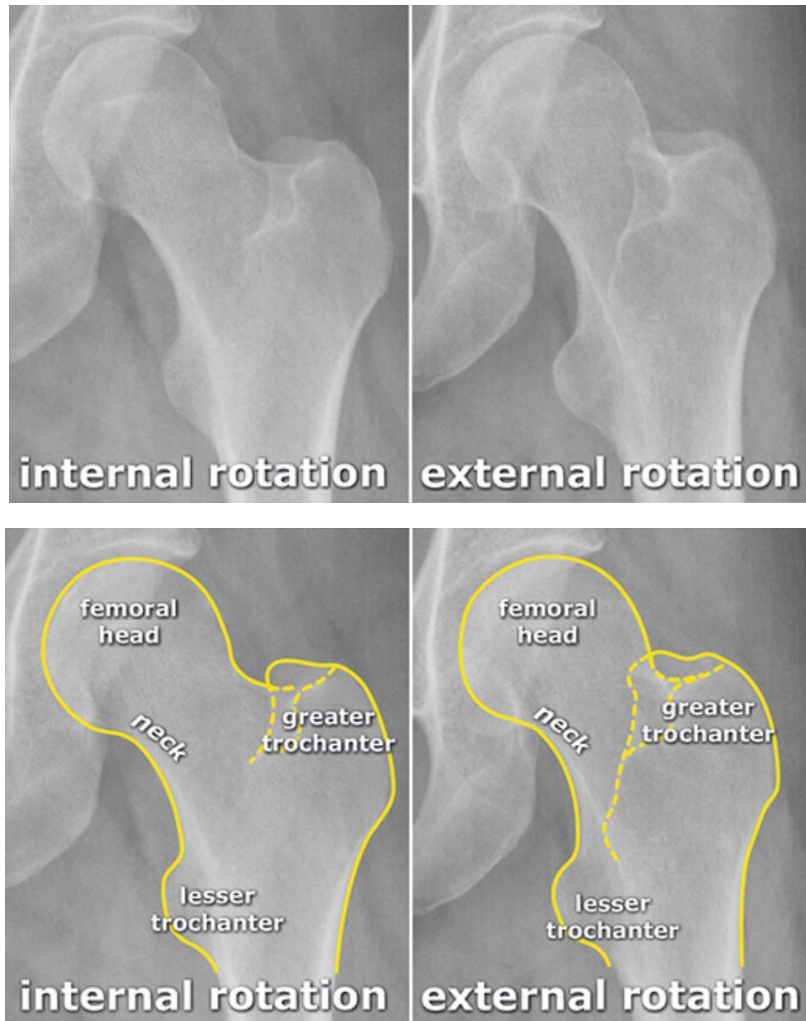
مفصل هیپ را می توان در زوایای مختلف تصویربرداری کرد. رادیوگرافی استاندارد مفصل هیپ به طور کلی شامل یک تصویر قدامی (AP) و یک تصویر لترال است. در حالت ایده آل ، تصویر AP هر دو مفصل هیپ را نشان می دهد (که به عبارت دقیق تر آن را به یک رادیوگرافی لگن تبدیل می کند) برای مقایسه با مفصل هیپ دیگر. به منظور بدست آوردن نمای لترال مفصل هیپ، بایستی رادیوگرافی آگزیو لترال یا لترال frog leg انتخاب شود. در ادامه جهات مختلف با جزئیات بیشتری توضیح داده شده است.

تصویر AP

بیمار به پشت خود قرار می گیرد و اشعه ایکس از مفصل ران از قدام به خلف عبور می کند. پا برای دستیابی به آنتورژن ران 15° - 20° به سمت داخل چرخانده می شود. با این کار گردن استخوان ران به طور کامل تصویر شده و ارزیابی آن بهبود می یابد. وقتی پا به بیرون چرخانده می شود، تروکانتر بزرگتر روی گردن فمور قرار گرفته و تصویربرداری تروکانتر کوچک را بهبود می بخشد.



شکل ۱. تکنیک تصویربرداری AP هیپ



شکل ۲. تصویر هیپ با چرخش داخلی و چرخش خارجی. توجه داشته باشید که چرخش داخلی قابلیت ارزیابی گردن استخوان ران را بهبود می بخشد زیرا تروکانتر بزرگتر از روی گردن کنار می رود.

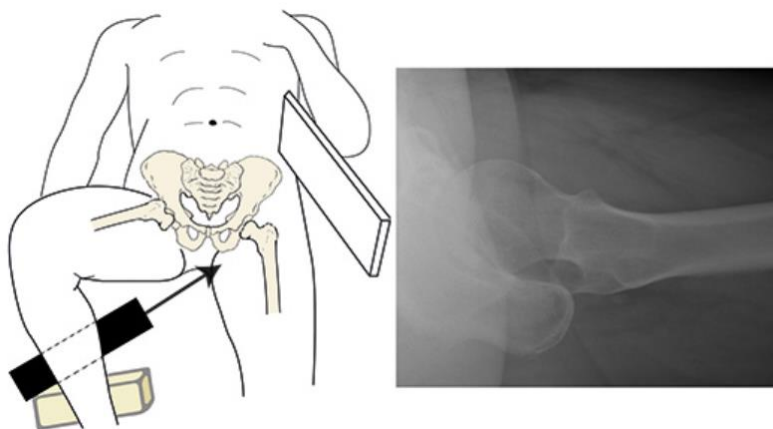
تصویر لترال

تکنیک های مختلفی برای تصویربرداری لترال وجود دارد. متداول ترین رادیوگرافی های لترال عبارتند از: رادیوگرافی آگزپولترال، frog-leg lateral و Lauenstein.

تصویر آگزپولترال

بیمار به پشت دراز می کشد. هیپ آسیب ندیده از بدن دور شده و بلند می شود (با استفاده از بالشک به عنوان تکیه گاه)، اجازه می دهد یک نمای مدیال از مفصل هیپ آسیب دیده تهیه شود. تیوب اشعه ایکس

به گونه ای قرار گرفته است که پرتوهای اشعه ایکس دقیقاً از گردن استخوان ران (پرتو افقی) عبور می کند و یک تصویر بدون مانع بهینه بدست می آید.

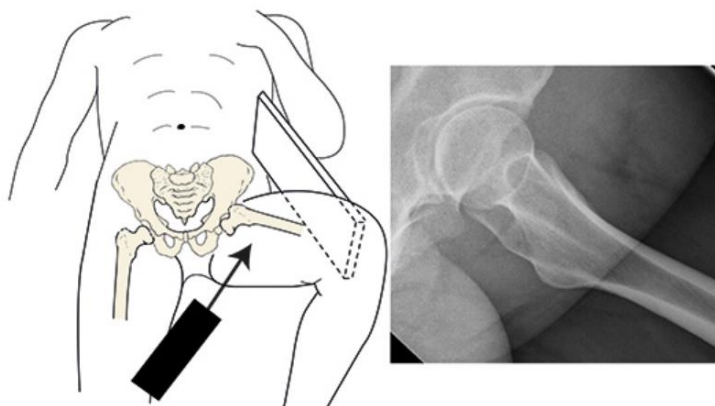


شکل ۳. تکنیک برای رادیوگرافی آگزیولترال هیپ

تصویر لترال فراگ لگ

مفصل هیپ از بدن دور شده (حدود ۴۵ درجه) و زانو در حالت فلکشن (حدود ۳۰ تا ۴۵ درجه) قرار می گیرد. پا می تواند در قسمت داخلی زانوی طرف مقابل قرار بگیرد. اشعه ایکس از مفصل هیپ از مدیال به لترال عبور می کند.

این روش همچنین می تواند برای تصویربرداری از هر دو مفصل هیپ باشد؛ که به اصطلاح تصویر Lauenstein (= تصویر پای قورباغه) نامیده می شود. به هر دو پا پوزیشن داده می شود. این تصویر به ویژه برای ارزیابی شکل سر استخوان ران و تغییرات سر و گردن بسیار مفید است. به عنوان مثال برای تایید epiphysiolysis و بیماری Perthes (نکروز عروقی).



شکل ۴. تکنیک رادیوگرافی frog-leg lateral

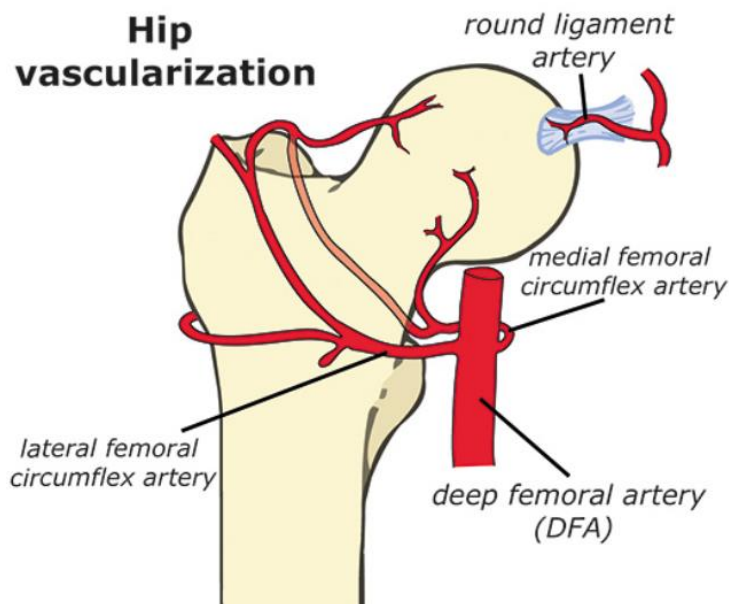


شکل ۵. تکنیک رادیوگرافی Lauenstein

توجه : در صورت شک به شکستگی یا دررفتگی هیپ ازومی به انجام رادیوگرافی فراگ لگ نیست. زیرا قرار دادن بیمار در این پوزیشن بسیار درناک است. و ممکن است باعث پیچیدگی بیشتر شکستگی یا دررفتگی شود.

آناتومی طبیعی

پروگزیمال استخوان فمور شامل: تنه پروگزیمال استخوان فمور، تروکانتر بزرگ/کوچک، گردن و سر استخوان فمور است. مفصل هیپ یک توپ (= سر استخوان ران) و یک حفره (استابولوم) است. استابولوم توسط سه ساختار استخوانی تشکیل می شود: ایلیم، ایسکیم و پوبیس (همجوشی کامل استخوانی در سن ۲۰-۲۵ سالگی حاصل می شود). شریان داخل لیگامان گرد (ligamentum teres) مقداری از خون سر فمور را تأمین می کند؛ اما تأمین کننده های اصلی خون، شریان medial/lateral circumflex فمورال هستند که از شریان عمقی استخوان فمور منشا می گیرند (a. femoralis profunda - AFP).

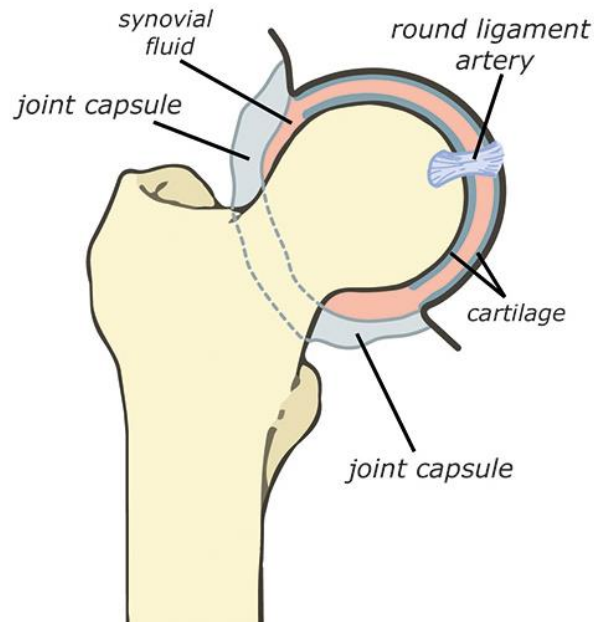


شکل ۶. خونرسانی هیپ

رابط گرد یک ساختار لیگامانی داخل مفصلی است که سر استخوان ران را با استابولوم (از طریق شیار سر استخوان ران) متصل نگه میدارد. ارتباط و عملکرد دقیق این لیگامان هنوز کاملاً مشخص نشده است. یکی از تئوری ها این است که این لیگامان عملکرد پایدارکننده دارد و ممکن است پارگی آن منجر به بی ثباتی شود.

مفصل هیپ با یک کپسول مفصلی احاطه شده است. کپسول مفصلی، هیپ و قسمت بزرگی از گردن فمور را احاطه کرده است، با کمک چندین لیگامان و عضله، ثبات بیشتری ایجاد می کند.

Hip joint capsule

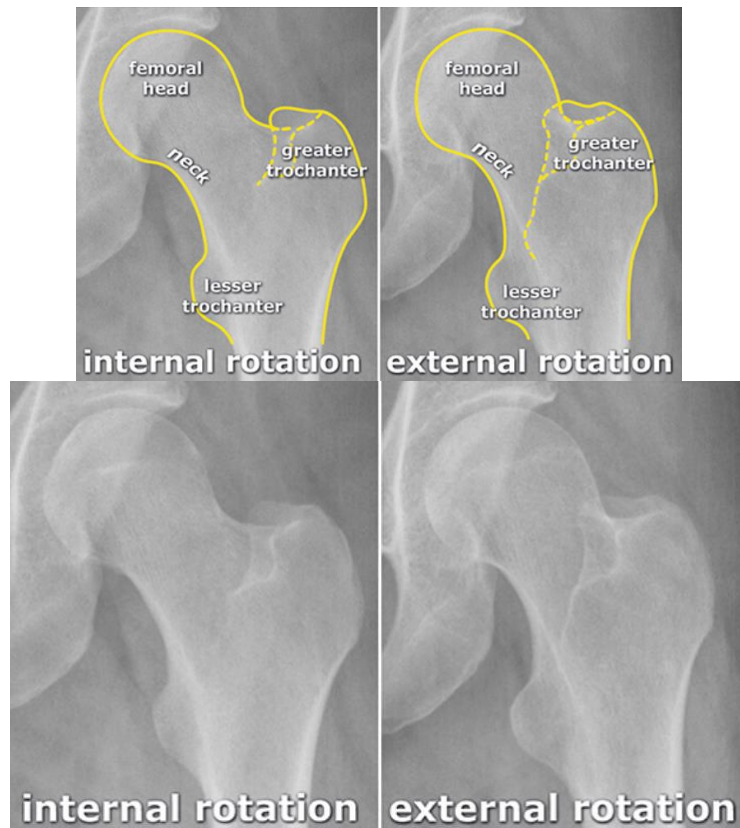


شکل ۷. آناتومی کپسول مفصل هیپ

تصویر AP

تروکانتر از دو تروکانتر بزرگتر و کوچکتر تشکیل می شود. هر دو ساختار خلفی هستند. تروکانتر بزرگتر در سمت posterolateral و تروکانتر کمتر در سمت posteromedial است.

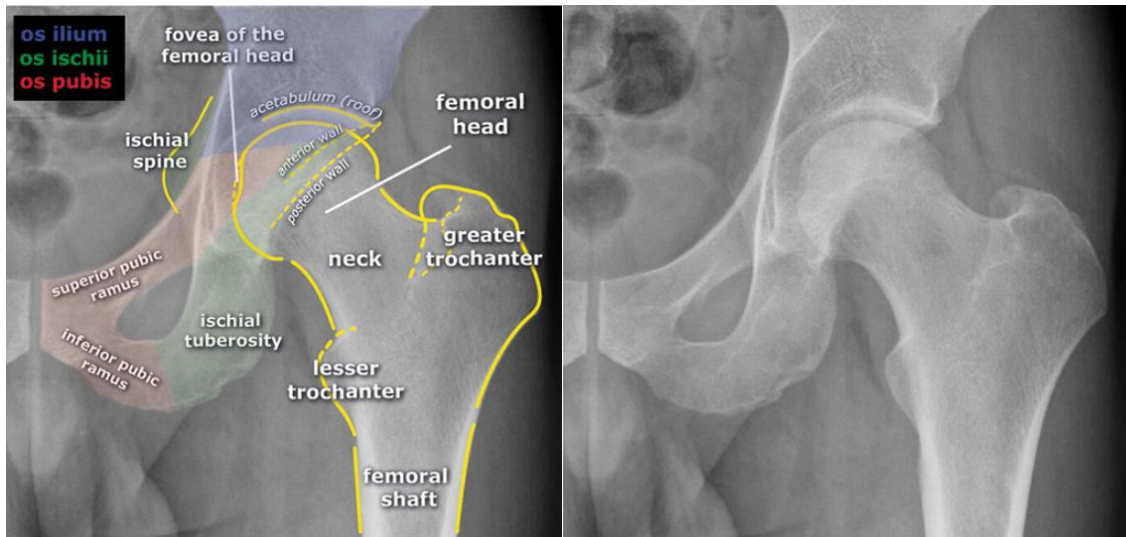
هنگامی که مفصل هیپ به سمت داخل چرخانده می شود، قرار گرفتن تروکانتر بزرگ روی گردن استخوان فمور به حداقل می رسد، و باعث بهبود دید کانتورهای تروکانتر بزرگ و گردن استخوان فمور می شود. برعکس با این عمل تروکانتر کوچک کمتر و در چرخش خارجی بهتر دیده می شود.



شکل ۸. تصویر AP از هیپ چپ در چرخش خارجی و چرخش داخلی. با استفاده از تکنیک های مختلف، از نظر دید گردن استخوان فمور و تروکانتر بزرگتر یا کوچکتر.

گردن استخوان فمور و تروکانتر بزرگ باید با اطمینان ارزیابی شوند، به همین دلیل تصاویر AP به طور معمول با چرخش داخلی ۱۵ تا ۲۰ درجه انجام می شوند. ناحیه ی کوچکی در قسمت میانی سر استخوان ران وجود دارد: شیار سر استخوان ران. شیار پوشیده از غضروف نیست و شامل رباط گرد و شریان لیگامان گرد است.

در یک مفصل هیپ طبیعی ، سقف استابولوم کل سر استخوان فمور را می پوشاند (پوشش خوب). دیواره قدامی و خلفی حفره استابولوم ممکن است به راحتی در یک تصویر PA قابل تشخیص نباشد .

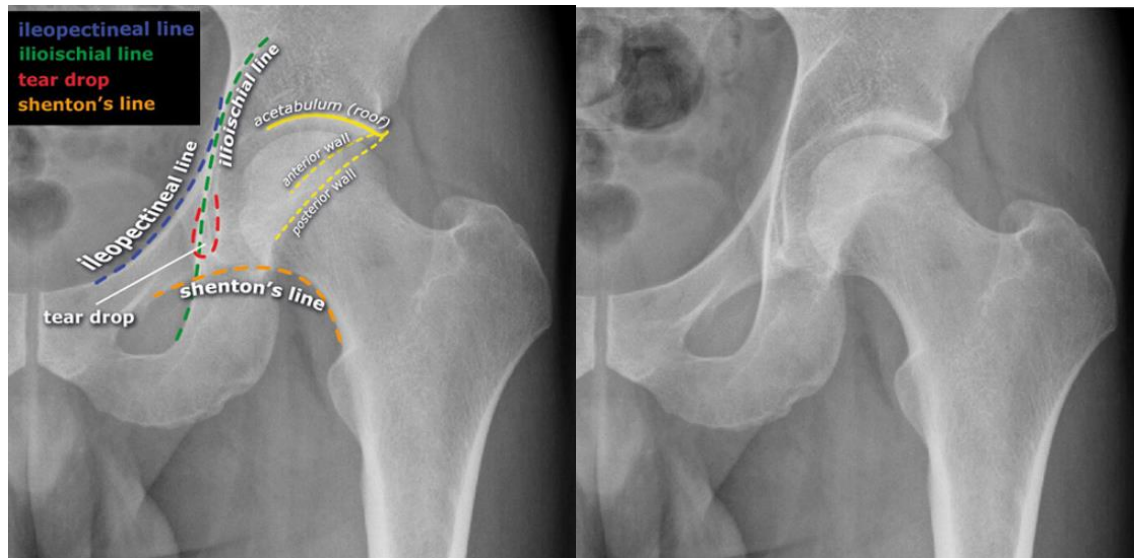


شکل ۹. آناتومی نرمال در تصویر AP هیپ چپ

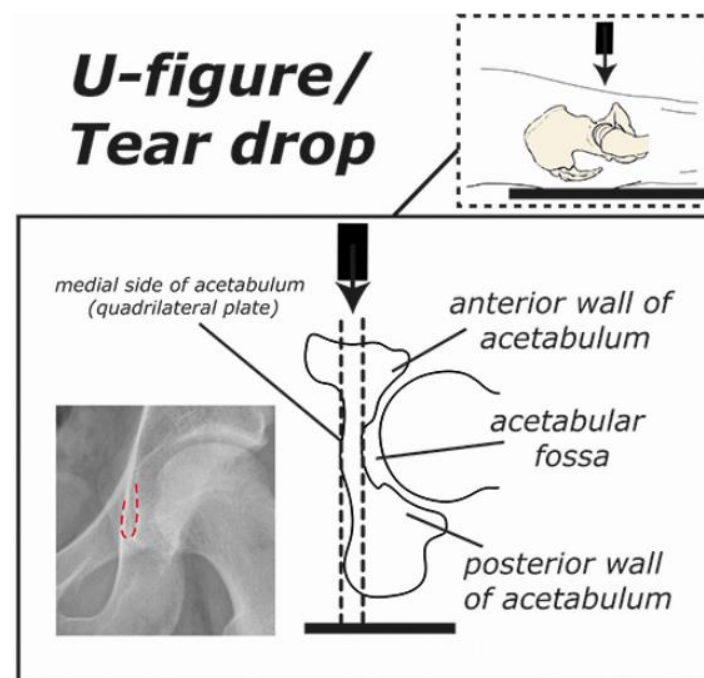
خطوط در تصاویر AP

برخی از خطوط مفید را می توان در تصویر AP شناسایی کرد تا آناتومی طبیعی را از پاتولوژی تشخیص داد:

- **iliopectineal line/iliopubic line**: خطی در داخل ایلیم، در قسمت پایین آن در امتداد لبه کرانیال راموس فوقانی ادامه دارد.
 - **ilioischial line**: این خط از امتداد لبه داخلی ایلیم شروع شده و در پایین (از طریق پیکربندی قطره اشک) در امتداد سمت داخلی ایسکیوم ادامه می یابد.
 - **Shenton line**: خطی فرضی است که از لبه ی پایین راموس فوقانی پوبیس شروع شده و در امتداد قسمت inferomedial گردن فمور ادامه می یابد.
 - **tear drop**: در قسمت میانی سر استخوان فمور قرار دارد و به عنوان شکل U نیز شناخته می شود. خط لترال توسط لبه کورتکس استابولوم و خط مدیال توسط لبه میانی کورتکس استابولوم (= صفحه چهار ضلعی، جایی که با لگن کوچکتر همخوانی دارد) تشکیل می شود.
 - **anterior/posterior wall of the acetabulum**: این خطوط به ترتیب توسط لبه های لترال قدامی و خلفی استابولوم تشکیل می شوند. آنها روی سر فمور قرار گرفته و تشخیص شان دشوار است.
- خطوط فوق باید صاف و بدون انقطاع باشد. اگر خطی وجود ندارد یا غیرطبیعی است، باید به آسیب موضعی مشکوک شد، به عنوان مثال وجود شکستگی یا ضایعه استخوانی.



شکل ۱۰. خطوط iliopectinea, ilioischial, tear drop و Shenton در تصویر AP هیپ چپ.



شکل ۱۱. تصویری از نحوه ایجاد قطره اشک (tear drop) رادیولوژیک (شکل U). یک تصویر AP در جهت سائیتال نشان می دهد که کورتکس استابولوم و صفحه چهار ضلعی با هم پیکربندی قطره اشک را تشکیل می دهند.

الگوی تراکولار

در گردن فمور نیز می توان الگوی تراکولار را مشاهده کرد. تراکول های استخوان در حین فشار نقش حمایتی دارند، و در الگویی مربوط به درجه استرس و فشار ایجاد می شوند. تراکولاسیون در مناطقی که استرس و فشار بیشتری دارند افزایش می یابد.

در پایین گردن استخوان فمور یک ناحیه رادیولوسنت وجود دارد (بین سه گروه تراکولار واقع شده است). این ناحیه آناتومیکی حاوی تراکولاسیون نسبتاً محدود است و به آن مثلث Ward گفته می شود - با ضایعه استئولیتیک اشتباه گرفته نشود. تروکانتر بزرگ و قسمت craniolateral و inferomedial سر استخوان فمور نیز به دلیل تراکولاسیون نسبتاً محدود ، تا حدودی لوسنت است؛ این فیزیولوژیک است.

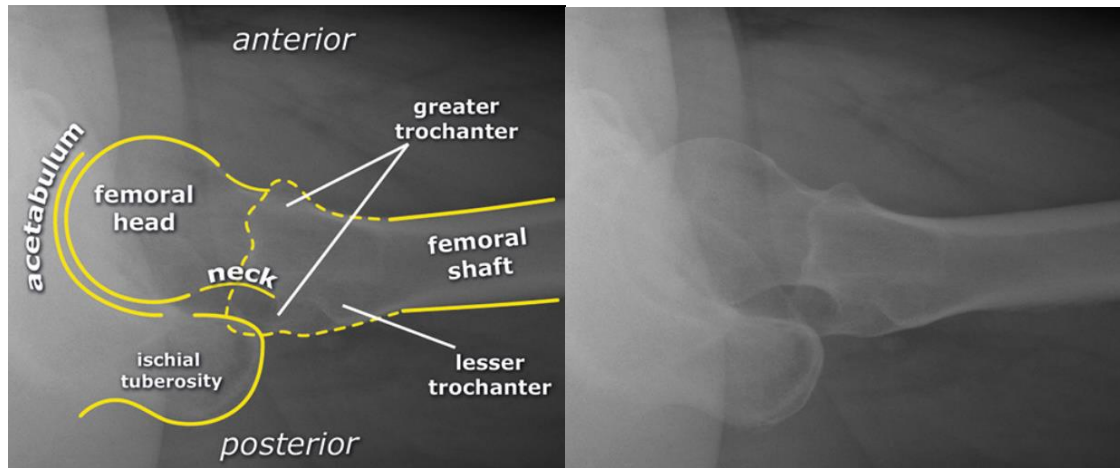
در هیپ نرمال ، تراکول های استخوان بدون انقطاع و صاف هستند. در صورت قطع شدن آنها، باید به شکستگی شک کرد .



شکل ۱۲. الگوی نرمال تراکولاسیون سر و گردن فمور

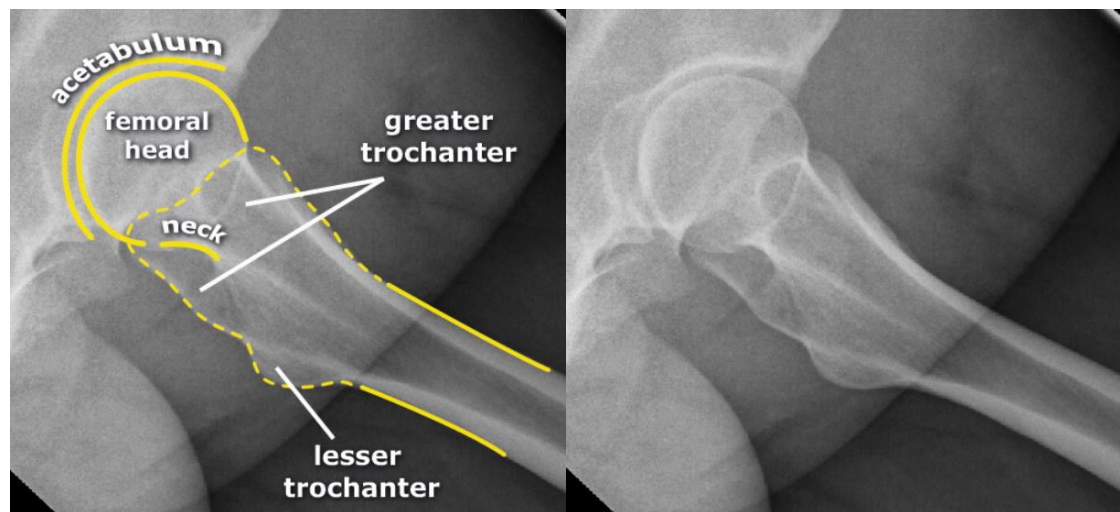
تصویر لترال

در رادیوگرافی آگزپولترال، تلاش می شود از گردن استخوان فمور تصویر بهینه و مناسب تهیه شود.



شکل ۱۳. آناتومی نرمال هیپ در رادیوگرافی آگزپولترال هیپ چپ

رادیوگرافی frog-leg به ویژه برای ارزیابی شکل سرو گردن استخوان فمور بسیار مفید است .



شکل ۱۴. آناتومی نرمال در رادیوگرافی frog-leg هیپ چپ

چک لیست

از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی مفصل هیپ استفاده کرد.

قبل از هر چیزی نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده نمایید.

- تکنیک: آیا همه چیز به درستی تصویربرداری شده است. آیا برای ارزیابی مناسب است؟ آیا می توان به سوالات پاسخ داد؟
- دانسیته استخوان؟ ضایعات Ossal ؟
- کورتکس را بررسی کنید. کورتکس قطع شده؟ تخریب کورتکس؟
- الگوی تراپکولار طبیعی روی سرو گردن استخوان فمور؟
- بررسی خطوط iliopectineal, ilioischial, tear drop, Shenton؟
- مفصا هیپ: موقعیت؟ استئوآرتروز؟ عدم تقارن وقتی با هیپ مقابل مقایسه می شود؟
- ناهنجاری های خارج مفصل هیپ؟
- بررسی تغییرات در مقایسه با معاینه ی قبلی؟

پاتولوژی

شکستگی پروگزیمال فمور

شکستگی پروگزیمال استخوان ران در بیماران مسن مبتلا به پوکی استخوان نسبتاً منظم اتفاق می افتد و ممکن است در اثر سقوط ساده ایجاد شود. در افراد جوان، بیشتر به علت ضربه شدید با انرژی بالا ایجاد می شوند.

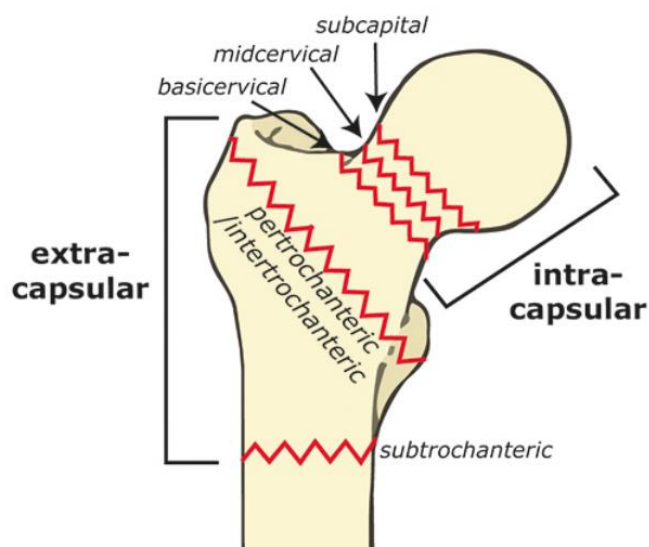
از نتایج شکستگی پروگزیمال استخوان فمور کوتاه شدن و از بین رفتن exorotation (چرخش به خارج) پای آسیب دیده است.

ویژگی های شکستگی پروگزیمال استخوان فمور:

- تروکانتر کوچک با exorotation پا مشخص می شود.
- انقطاع کورتکس و/یا فاصله ی به وجود آمده در نتیجه شکستگی
- وجود یک خط سفید مبهم در شکستگی
- تراپیکولاسیون استخوان در سر / گردن بهم ریخته شده است.
- انقطاع خط Shenton

شکستگی پروگزیمال استخوان فمور ممکن است به شرح زیر تقسیم شود :

۱. شکستگی گردن استخوان فمور (= شکستگی داخل کپسولی)
۲. شکستگی pertrochanteric / intertrochanteric
۳. شکستگی جدا شده از تروکانتر بزرگ و کوچک
۴. شکستگی subtrochanteric

Proximal femoral fracture types

شکل ۱۵. بررسی اجمالی انواع شکستگی پروگزیمال استخوان فمور

شکستگی داخل کپسولی

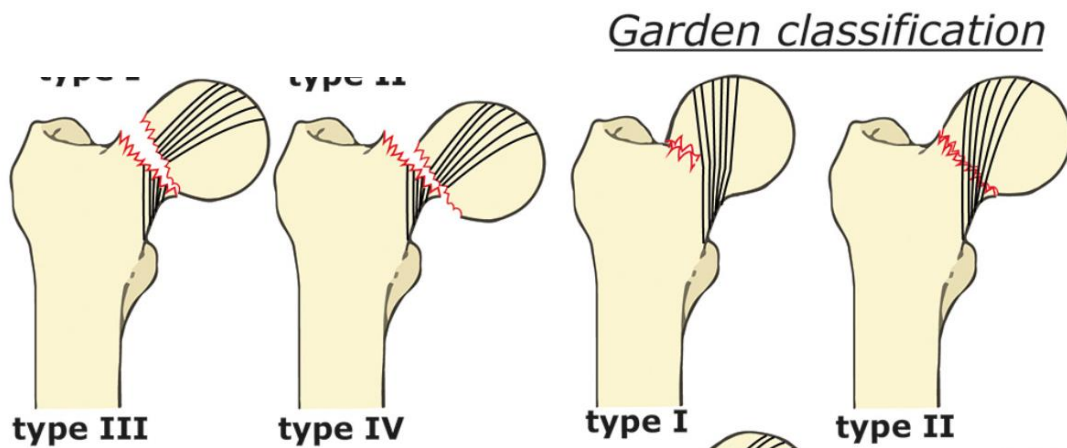
گردن فمور ضعیف ترین نقطه پروگزیمال استخوان فمور است. این یک شکستگی داخل کپسولی است و بیشتر به انواع زیر سر (subcapital)، میانه گردن (midcervical) و قاعده گردن (basicervical) تقسیم می شود.

شکستگی های داخل کپسولی با خطر بالایی از آسیب عروق داخل کپسول همراه هستند. این ممکن است باعث عدم خونرسانی سراسری استخوان فمور و در نهایت نکروز آواسکولار (AVN) شود. شکستگی های داخل کپسولی همچنین در مقایسه با شکستگی های خارج کپسولی خطر بالاتری از nonunion/malunion را در پی دارد.

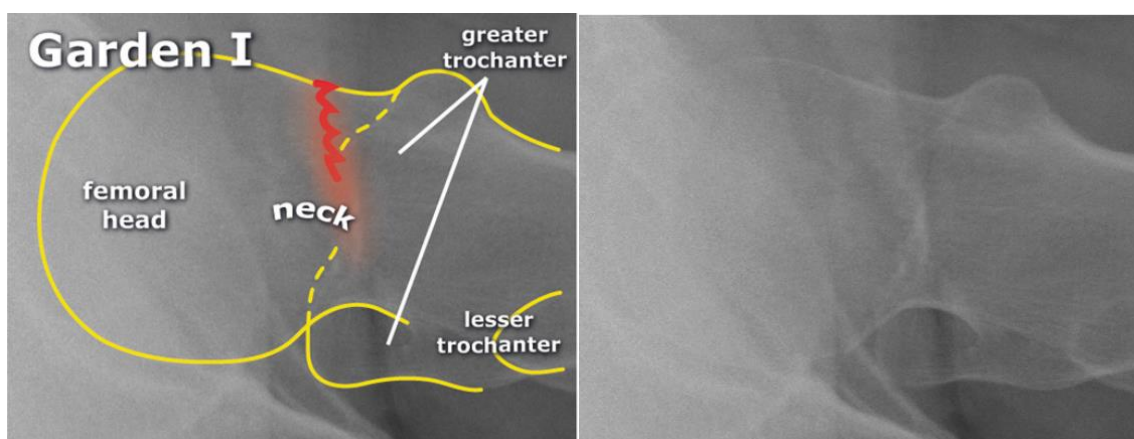
از طبقه بندی Garden معمولاً برای دسته بندی شکستگی های گردن استخوان ران استفاده می شود:

- Garden I: شکستگی ناقص همراه با برخی از واگوس های سر فمور. موقعیت واگوس الگوی تراپکولار در سر / گردن را قطع و مختل می کند. همچنین شکستگی های تحت تأثیر واگوس تحت نوع I قرار می گیرند.
- Garden II: شکستگی کامل زیر سر (subcapital) و بدون جابه جایی. به دلیل موقعیت آناتومیک سر، هیچ اختلالی در الگوی تراپکولار در سر / گردن وجود ندارد.
- Garden III: شکستگی کامل زیر سر (subcapital) با کمی جابه جایی. سر مقداری زاویه دارد.

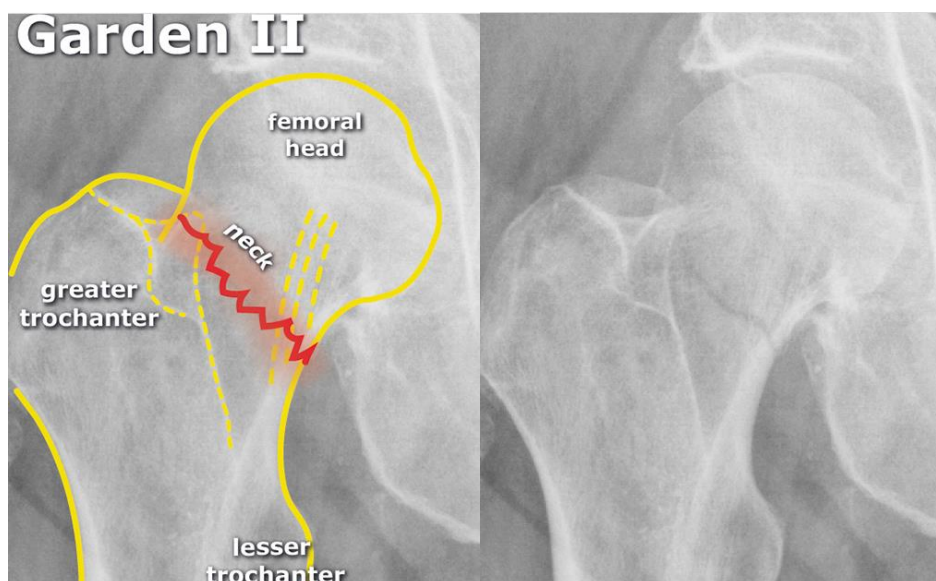
- Garden IV: شکستگی کامل زیر سر (subcapital) با جابه جایی کامل .



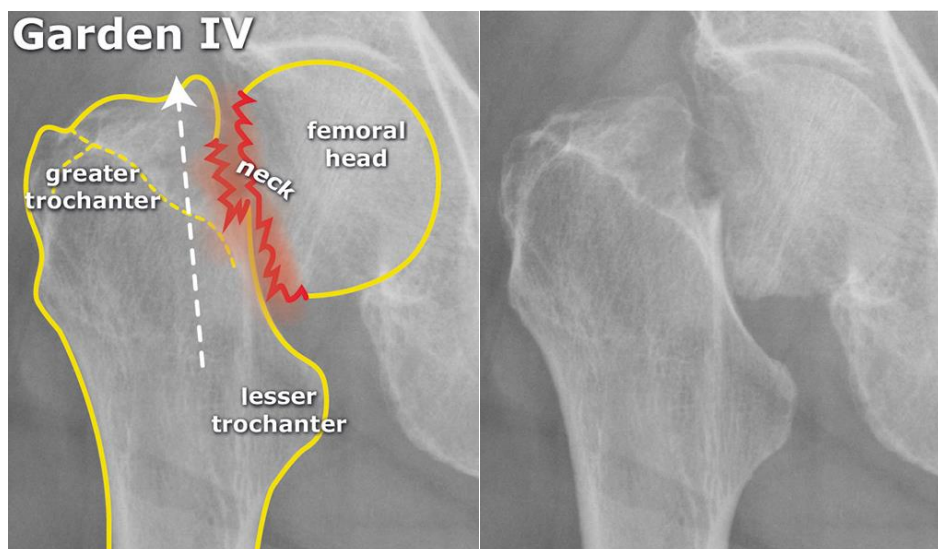
شکل ۱۶. طبقه بندی Garden



شکل ۱۷. Garden I: شکستگی گردن استخوان فمور. تصویر AP به طور خاص انقطاع کورتکس و فشردگی (خط متراکم مبهم) را نشان می دهد. یک اختلال ظریف در الگوی تراپکولار و یک موقعیت والگوس کمی از سر ران وجود دارد.



شکل ۱۸. Garden II شکستگی گردن استخوان فمور (شکستگی کامل بدون جا به جایی).



شکل ۱۹. نوع IV شکستگی گردن استخوان فمور با جابه جایی کرانیال استخوان فمور.

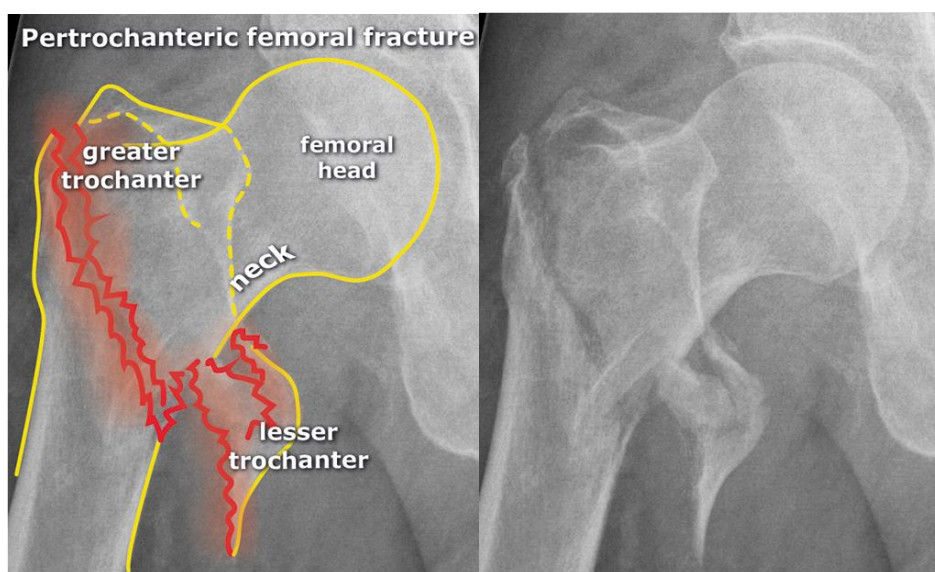
شکستگی خارج کپسولی

شکستگی های Pertrochanteric استخوان فمور بین تروکانتر بزرگ و کوچک رخ می دهد. این شکستگی ها اغلب با جابه جایی قابل توجهی همراه هستند (همچنین به دلیل کشش عضلانی) و بنابراین تقریباً همیشه به جراحی نیاز دارند. خطر نکروز آواسکولار سر استخوان فمور در مقایسه با شکستگی های داخل کپسولی کمتر است.

وقتی هیچ شکستگی جدا شده ای از تروکانتر کوچک و بزرگ وجود نداشته باشد، ما از اصطلاح شکستگی اینترتروکانتریک استخوان ران استفاده می کنیم.

شکستگی جدا شده از تروکانتر بزرگ ممکن است در اثر ضربه مستقیم ایجاد شود. شکستگی جدا شده از تروکانتر کوچک نادر است و ممکن است به عنوان شکستگی کندی عضله iliopsoas در سنین جوانی رخ دهد.

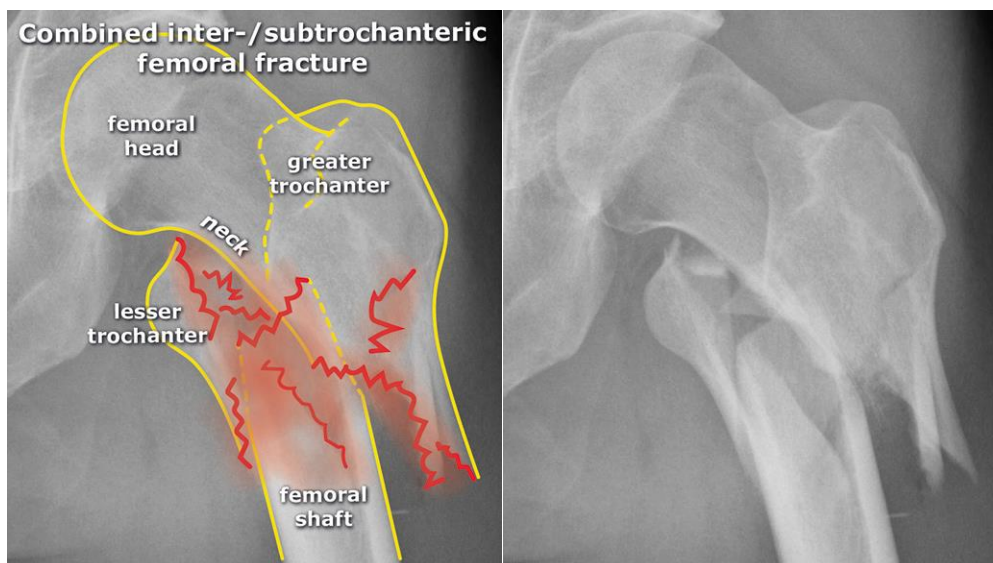
مهم: در بزرگسالان با شکستگی تروکانتر کوچک جدا شده، همیشه مراقب شکستگی پاتولوژیک (مانند متاستاز استخوان) باشید.



شکل ۲۰. شکستگی Pertrochanteric فمور

شکستگی ساب تروکانتر

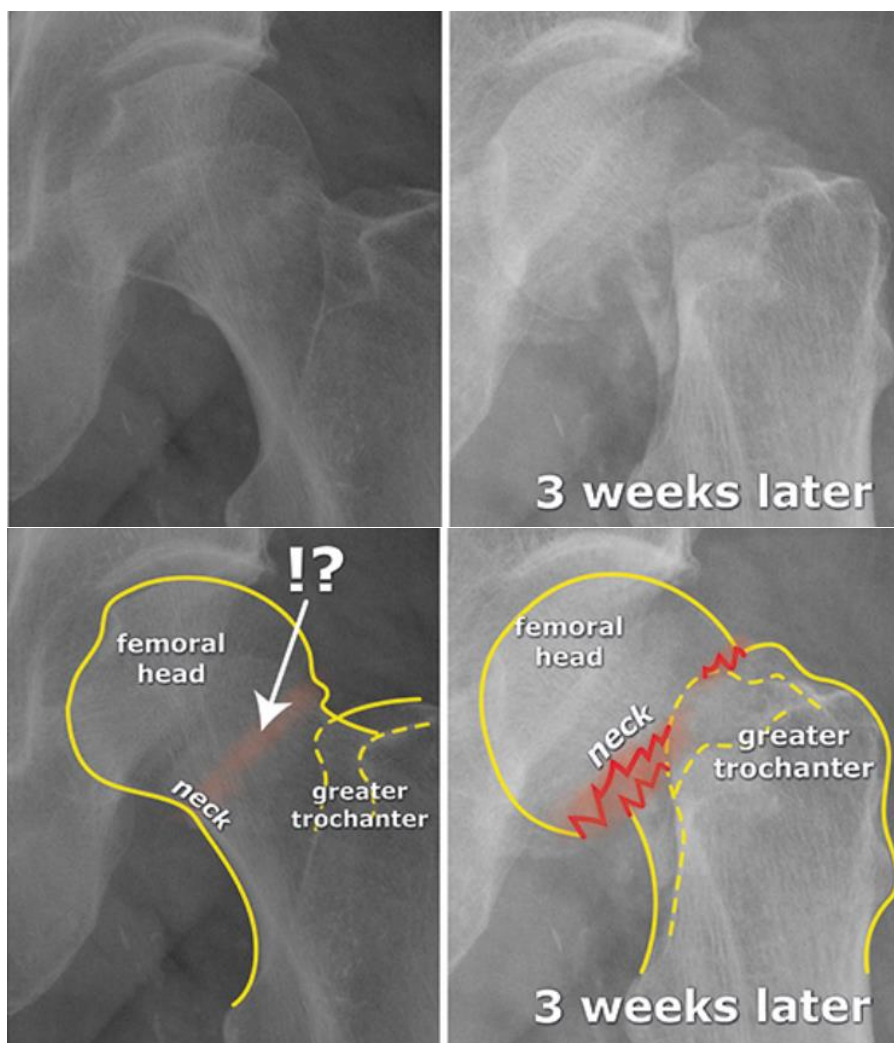
این نوع شکستگی معمولاً در اثر ترومایی با انرژی بالا در بیماران جوان ایجاد می شود. همچنین ممکن است یک شکستگی ترکیبی اینترتروکانتریک / ساب تروکانتریک فمور وجود داشته باشد (شکستگی شامل هر دو تروکانتر کوچک / بزرگ و ناحیه subtrochanteric است). نیروهای مکانیکی قوی بدن به طور مکرر شکستگی را بی ثبات کرده و باید از فیکساسیون داخلی استفاده می شود.



شکل ۲۱. شکستگی خرد شده ی پروگزیمال استخوان فمور، متشکل از یک شکستگی ترکیبی اینترتروکانتریک / ساب تروکانتریک فمور.

توجه داشته باشید:

شکستگی پروگزیمال استخوان فمور می تواند بسیار ظریف باشد، خصوصاً در مورد شکستگی های فشرده شده (impacted) گردن فمور، استئوفیت ها ("collar osteophytes") در coxarthrosis به راحتی می توانند به عنوان شکستگی گردن استخوان فمور اشتباه گرفته شوند (و بالعکس). در صورت تردید در رادیوگرافی مفصل هیپ با سو ظن بالینی قوی، می توان سی تی اسکن را برای تجزیه و تحلیل اضافی انجام داد.



شکل ۲۲. نمونه ای از شکستگی ناحیه گردن فمور که تشخیص داده نشده است. یک تصویر جدید پس از سه هفته پس از علائم پایدار مفصل هیپ، به وضوح شکستگی گردن ران با جابه جایی (Garden III) را نشان می دهد.

نوع شکستگی ، درجه جابه جایی و سن بیمار از عوامل مهم تعیین کننده درمان هستند.

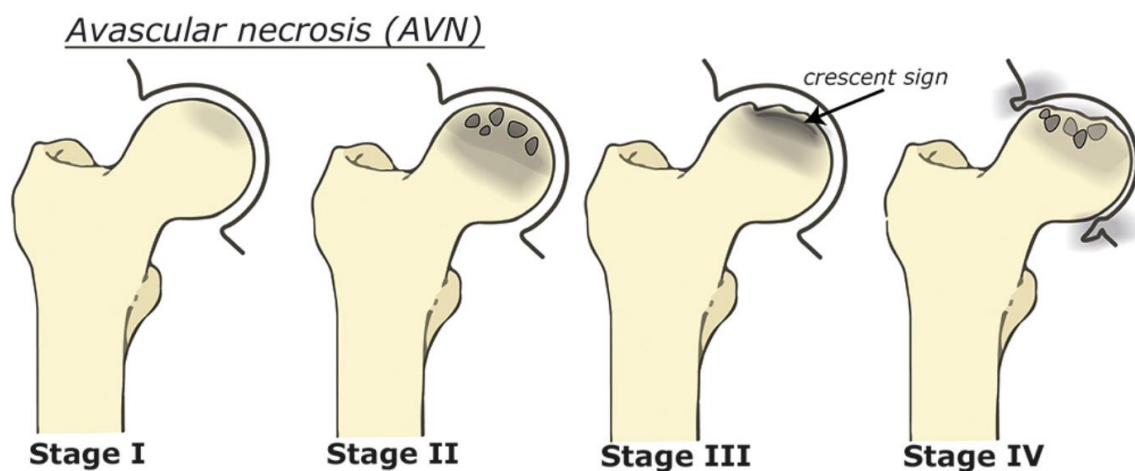
شکستگی های فشرده شده گردن استخوان فمور در والگوس (Garden I) نسبتاً پایدار هستند و غالباً به صورت محافظه کارانه درمان می شوند. در یک استراتژی محافظه کارانه ، همیشه باید خطر دررفتگی ثانویه را در نظر گرفت. در درمان جراحی می توان بین تثبیت با استفاده از osteosynthesis (ترکیبی از صفحه - پیچ یا پیچ های جدا شده) یا جایگزینی پروتز مفصل هیپ (پروتز سر و گردن ، پروتز کامل مفصل هیپ) انتخاب کرد.

نکروز آواسکولار

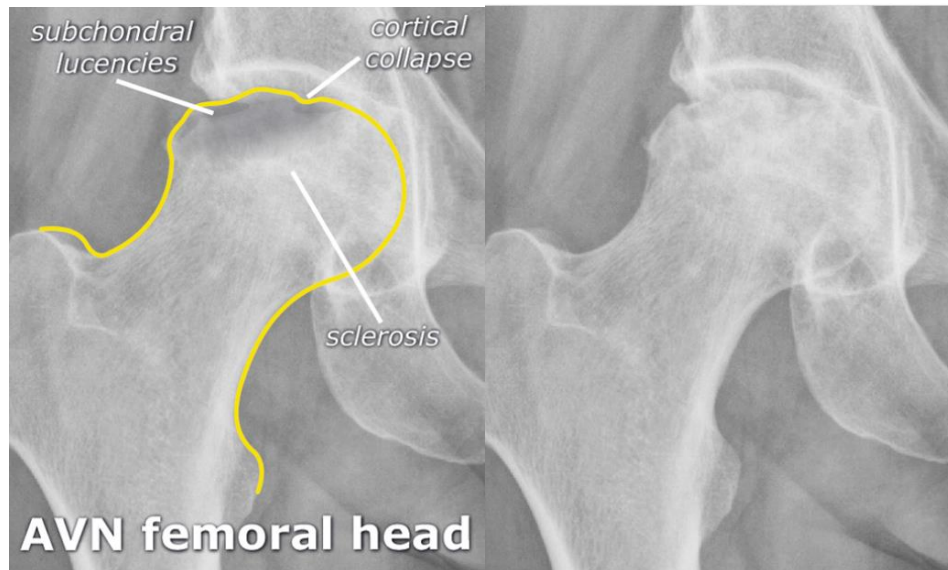
عارضه معروف شکستگی های گردن استخوان فمور، نکروز آواسکولار (AVN) سر استخوان فمور است. آسیب تروماتیک به شریان های تأمین کننده خون باعث پوکی استخوان می شود. شکل غیرتروماتیک AVN ممکن است دلایل زیادی داشته باشد، از جمله اختلالات هماتولوژیک (مانند تالاسمی و بیماری سلول داسی شکل)، استفاده مزمن از کورتیکواستروئیدها و نارسایی مزمن کلیه.

مشخصات رادیولوژیک AVN سر استخوان ران :

- Stage I: استئوپنی طبیعی / خفیف به عنوان نشانه ای از تحلیل استخوان
 - Stage II: تصویری مخلوط از استئوپنی / اسکروز و / یا کیست های subchondral
 - Stage III: علامت هلال (linear subchondral lucency) و / یا کلاپس کورتکس
 - Stage IV: آرتروز ثانویه مفصل هیپ
- توجه: رادیوگرافی ممکن است در مرحله اولیه طبیعی به نظر برسند. در این مرحله، ممکن است ناهنجاری در MRI قابل مشاهده باشد.



شکل ۲۳. مراحل نکروز آواسکولار (AVN) در رادیوگرافی مفصل هیپ. توجه: در مرحله I ممکن است رادیوگرافی هیپ کاملاً طبیعی به نظر برسد.



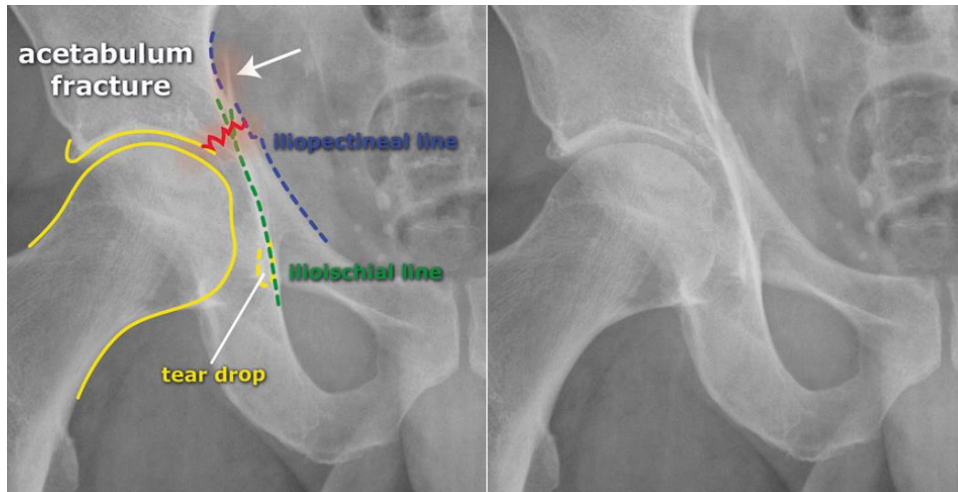
شکل ۲۴. تصویر AP از هیپ راست. نکروز عروقی سر استخوان فمور راست؛ تصویر مختلط از بیماری اسکروز و لوسنسی های ساب کندرال ، همراه با کلاپس کورتکس سر استخوان فمور (= stage III).

شکستگی استابولوم

شکستگی های استابولوم معمولاً به دلیل ضربه ای پرانرژی ایجاد می شود. طبقه بندی دقیق شکستگی استابولوم پیچیده است (سی تی اسکن لازم است!) و در اینجا بیشتر بحث نخواهد شد. تقریباً می توان بین شکستگی استابولوم خلفی و قدامی تمایز قائل شد. جابه جایی یا بی نظمی سطح مفصل در نهایت منجر به آرتروز زودرس می شود (خطر آرتروز به شدت به نوع شکستگی استابولوم بستگی دارد).

ویژگی های شکستگی استابولوم در رادیوگرافی لگن / هیپ :

- اختلال در خط iliopectineal / خط iliopectineal
- اختلال در خط ilioischial
- اختلال یا عدم تقارن (در مقابل طرف مقابل) در پیکربندی قطره اشک (tear drop)
- اختلال در خطوط دیواره قدامی / خلفی



شکل ۲۵. تصویر AP از هیپ راست. شکستگی استابولوم در سمت راست همراه با قطع / ایجاد اختلال در خط iliopectineal و خط ilioischial. پیکان سفید به لبه استخوان شکسته اشاره می کند.



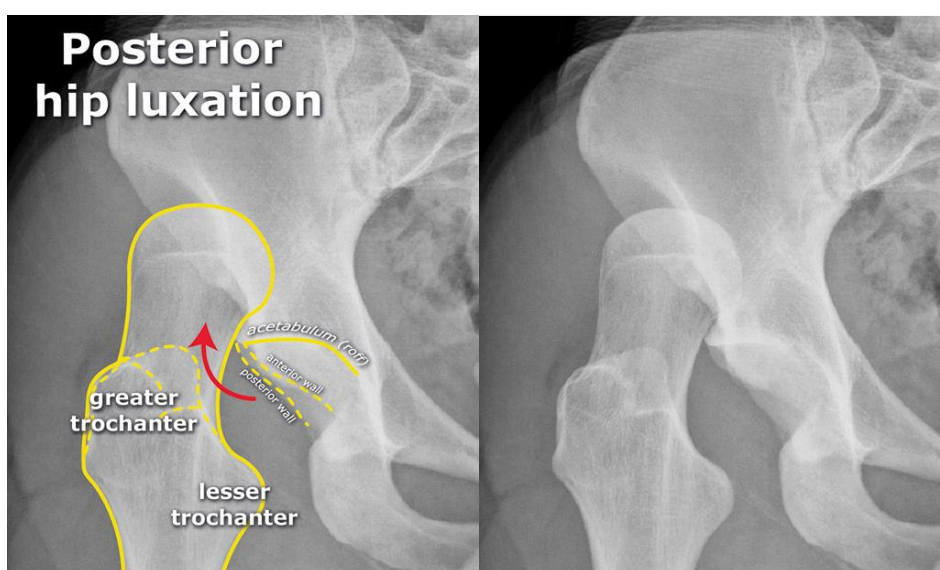
شکل ۲۶. سی تی اسکن شکستگی استابولوم در جهت کروئال . توجه داشته باشید که تعداد خطوط شکستگی بسیار بیشتر از آنچه رادیوگرافی لگن نشان می دهد است.

دررفتگی هیپ

دررفتگی مفصل هیپ به ندرت اتفاق می افتد و معمولاً به دلیل ضربه هایی با انرژی زیاد ایجاد می شود. یک مکانیسم معمول به اصطلاح "شکستگی داشبورد" است. راننده ماشین با یک زانوی خم شده به داشبورد برخورد می کند. علاوه بر دررفتگی خلفی هیپ، غالباً شکستگی استابولوم خلفی نیز وجود دارد. تقریباً در همه موارد (۹۰ درصد) دررفتگی هیپ خلفی است. دررفتگی قدامی نا شایع است.

ویژگی های رادیولوژیک دررفتگی خلفی هیپ :

- سر فمور در خلف و استابولوم در قدام واقع شده است.
 - تروکانتر بزرگ اغلب به صورت واضح و بدون هم پوشانی دیده می شود (در نتیجه چرخش داخلی استخوان فمور)
 - سر استخوان فمور نسبت به طرف مقابل تا حدودی کوچکتر است زیرا به صفحه رادیوگرافی نزدیک تر است .
- هیپ دررفته باید در اسرع وقت دوباره جابجا شود. طولانی شدن دررفتگی هیپ، احتمال نکروز آواسکولار سر استخوان فمور را افزایش می دهد.



شکل ۲۷. دررفتگی خلفی هیپ

دیسپلازی تکاملی هیپ

اصطلاح "DDH" (Dysplasia of development of hip) شامل طیفی از مشکلات با ضعف وسستی اولیه بافت های کپسولی، در دوره پس از زایمان با یک حفره استابولوم غیر نرمال است، که منجر به دررفتگی خلفی طرفی سر فمور می شود.

فاکتور های خطر این بیماری شامل سابقه خانوادگی، کاهش مایع آمنیون، دختر بودن نوزاد و وضعیت به پا بودن جنین می باشد.

به طور کلی، DDH تقریباً در همه موارد در دوره پس از زایمان مشاهده می شود اگر در اوایل تشخیص داده شده و درمان شود، احتمال ۹۵٪ مشکلی وجود نخواهد داشت و نرمال است، در غیر این صورت مفصل

غیر نرمال شده و به تدریج استئوآرتریت بوجود می آید. به منظور اجتناب از این مشکل، معاینه فیزیکی لگن به طور رایج برای همه ی نوزادان بعد از تولد با استفاده از مانور Ortolani و Barlow انجام می شود. هنگامی که غربالگری اولیه وجود اختلالی را تشخیص می دهد، گام بعدی اولتراسوند است. در ابتدا، بخش اعظم آناتومی مفصل غیر قابل تشخیص است و با استفاده از رادیوگرافی دیده نمی شود، سونوگرافی این مزیت را دارد که قادر است غضروف های کامل نشده را نمایش دهد. و اجازه می دهد تا حرکات داینامیک هیپ را ارزیابی و مشاهده شود و همچنین از تابش یونیزاسیون به لگن جلوگیری می کند.

پس از حدود ۴ تا ۶ ماهگی، استخوان سازی به مرحله ای رسیده که سونوگرافی نمی تواند ساختار لگن را به روشنی نشان دهد. از این سن، یک رادیوگرافی (AP) از لگن به جای سونوگرافی برای ارزیابی استفاده می شود.

بنابراین رادیوگرافی برای پیگیری های بعد از انجام سونوگرافی غیر طبیعی یا مشاهده با تاخیر DDH استفاده می شود.

ویژگی های رادیولوژی

هدف اصلی، تعیین رابطه بین سر استخوان فمور و حفره استابولوم است. در DDH سر استخوان ران به طور قابل توجهی جابجا می شود. مطالعه عدم تقارن بین دو طرف مفید است، اما DDH ممکن است در ۲۰٪ موارد دو طرفه باشد. هنگام ارزیابی ساختمان سر فمور، یک خط منحنی را (Shenton's line) می توان جستجو کرد که در حالت نرمال یک قوس صاف از قسمت های داخلی گردن فمور و قسمت تحتانی از راموس فوقانی پوبیس را دنبال می کند.

در مورد DDH، منحنی صاف از بین می رود (مگر اینکه DDH دو طرفه باشد) و Shenton line ها در طرف راست و چپ متقارن نیستند.

سپس سر فمور را می توان ارزیابی کرد. مرکز استخوانی سر فمور در ۶-۹ ماهگی به طور معمول قابل مشاهده است. آن اغلب در DDH با تاخیر مشاهده می شود و در طرف آسیب دیده ممکن است کوچکتر باشد.

موقعیت سر فمور اهمیت اساسی دارد. موقعیت آن را می توان با کشیدن دو خطوط مستقیم بر روی تصویر رادیوگرافی بررسی کرد. در DDH، زاویه سقف استابولوم غیر طبیعی شیب دار است. این معمولا $> 30^\circ$ درجه است اما در DDH افزایش می یابد.

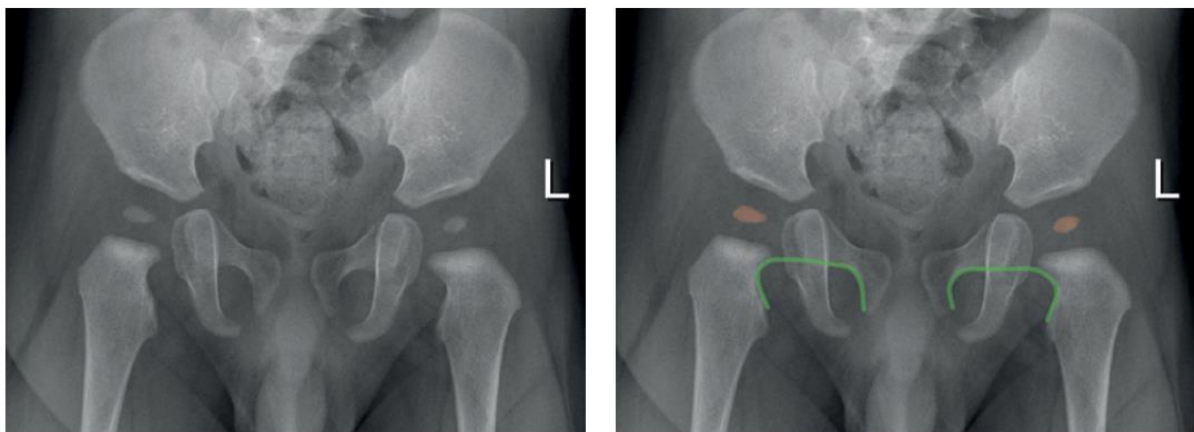
ارزیابی رادیوگرافی DDH

۱. تقارن، از جمله Shenton line

۲. موقعیت سر فمور - خطوط Hilgenreiner و Perkin

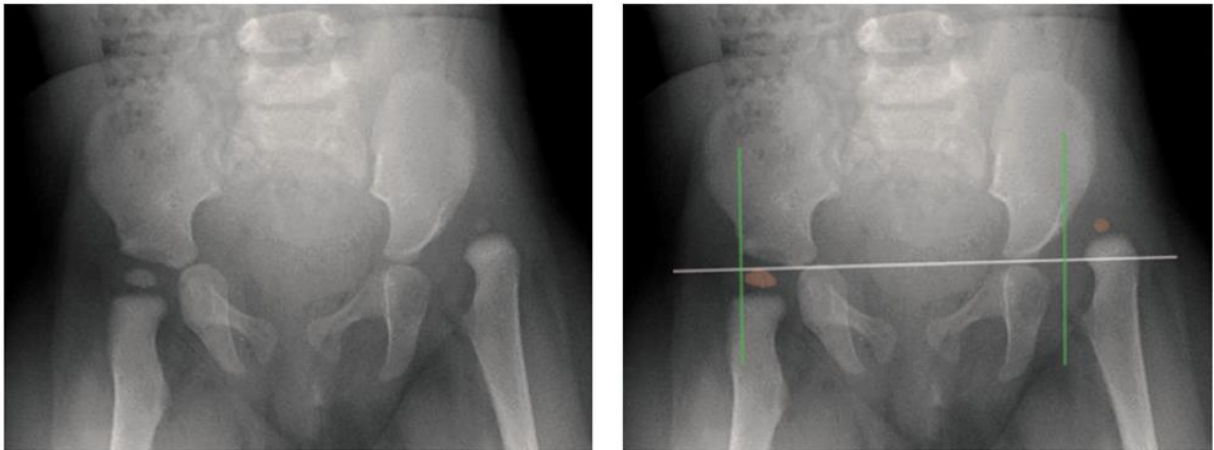
۳. مرکز استخوانی سر فمور

۴. زاویه استابولوم

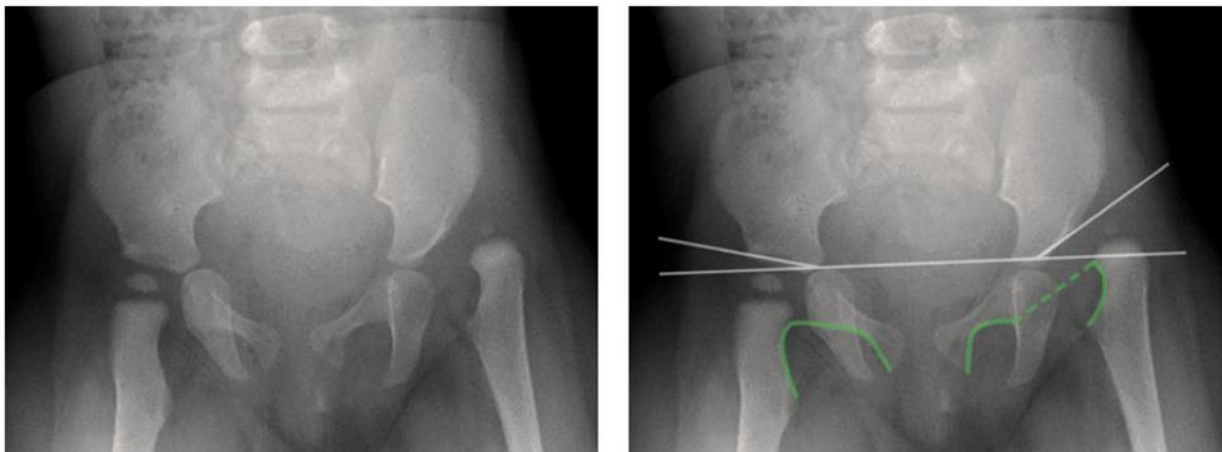


شکل ۲۸. رادیوگرافی لگن نرمال در سن ۸ ماهگی. در هر طرف، Shenton line (سبز) کشیده شده است از امتداد قسمت فوقانی راموس پوبیس و پایین در قسمت قدامی گردن فمور. این دو از قوسهای متقارن صاف تشکیل شده است. هر دو مرکز استخوانی سر فمور (نارنجی) نشان داده شده است و در اندازه شبیه هستند و رابطه مشابه با استابولوم دارند.

(a)



(b)



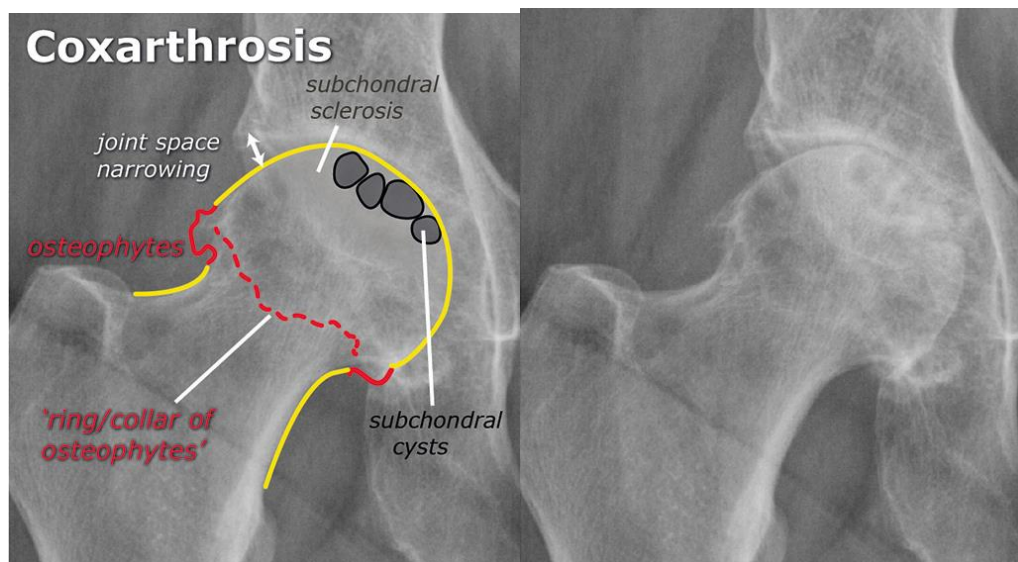
شکل ۲۹. (a) یک کودک ۸ ماهه مبتلا به دیسپلازی پیشرفته فمور (DDH) در سمت چپ. توجه داشته باشید که مرکز استخوانی سر فمور (نارنجی)، در سمت چپ کوچکتر است. موقعیت سر فمور در هر طرف به وسیله کشیدن دو خط بررسی شده است. خط اول به صورت افقی از غضروف triradiate هر دو استابولوم (خط Hilgenreiner's - سفید) کشیده می شود. خط دوم به صورت عمودی از قسمت لترال استابولوم (خط Perkin - سبز) کشیده می شود. به طور معمول، سر باید در قسمت یک چهارم تحتانی داخلی از صفحه ای که این خطوط ایجاد می کنند کشیده شود. همانطور که در سمت راست دیده می شود، DDH در سمت چپ باعث تغییر در پوزیشن سر فمور و قرارگیری آن در وضعیت سوپروترال شده که غیر نرمال است. (ب) تصویر مشابه در شکل الف. سقف زاویه استابولار نسبت به خط افقی به وسیله غضروف triradiate بررسی می شود. در سمت چپ این زاویه به طور غیر طبیعی شیب دار و ۴۰ درجه است. سمت راست طبیعی است (کمتر از ۳۰ درجه). به از بین رفتن منحنی Shenton line (سبز) در سمت چپ در مقایسه با سمت راست توجه داشته باشید.

Coxarthrosis

آرتروز یک بیماری پیچیده است که با سینوویت، سایش غضروف، تشکیل استئوفیت و ناهنجاری های ساب کندرال مشخص می شود. با تنوعی از علائم همراه است. بیماران ممکن است از درد وابسته به بار پیشرونده و / یا کاهش عملکرد هیپ شکایت داشته باشند. آرتروز مفصل هیپ ، coxarthrosis نامیده می شود. آرتروز ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن وجود نداشته باشد. آرتروز ثانویه پس از شکستگی بروز می کند.

ویژگی های رادیولوژیک آرتروز:

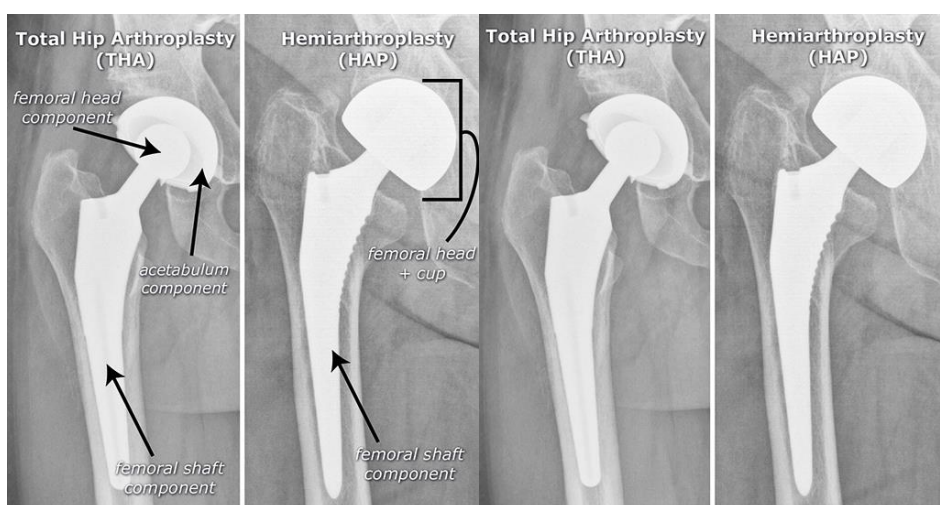
- باریک شدن فضای مفصلی در نتیجه ی از بین رفتن غضروف ها
- اسکروز ساب کندرال (افزایش تولید استخوان در نتیجه ی افزایش فشار به دلیل از دست دادن غضروف)
- تشکیل استئوفت (اگزوستوز استخوان در تلاش برای افزایش سطح مفصل)
- کیست های ساب کندرال (در نتیجه ی میکرو شکستگی های استخوان ساب کندرال و فشار مایع سینوویال).



شکل ۳۰. تصویر AP هیپ راست مبتلا به استئوآرتروز

آرتروپلاستی هیپ

پروتز مفصل هیپ یک گزینه درمانی برای از کار انداختن آرتروز است. در بیشتر موارد، استابولوم و استخوان ران جایگزین می شوند - آرتروپلاستی کل مفصل هیپ (THA). هم THA چسبیده و هم THA جدا ممکن است انتخاب شوند. اگر شکستگی در ناحیه گردن فمور باشد، و بیمار پیرتر باشد (امید به زندگی محدود است)، ممکن است یک جایگزینی سر و گردن کافی باشد - hemiarthroplasty (HAP). در HAP فقط سر استخوان ران برداشته شده و استابولوم حفظ می شود.

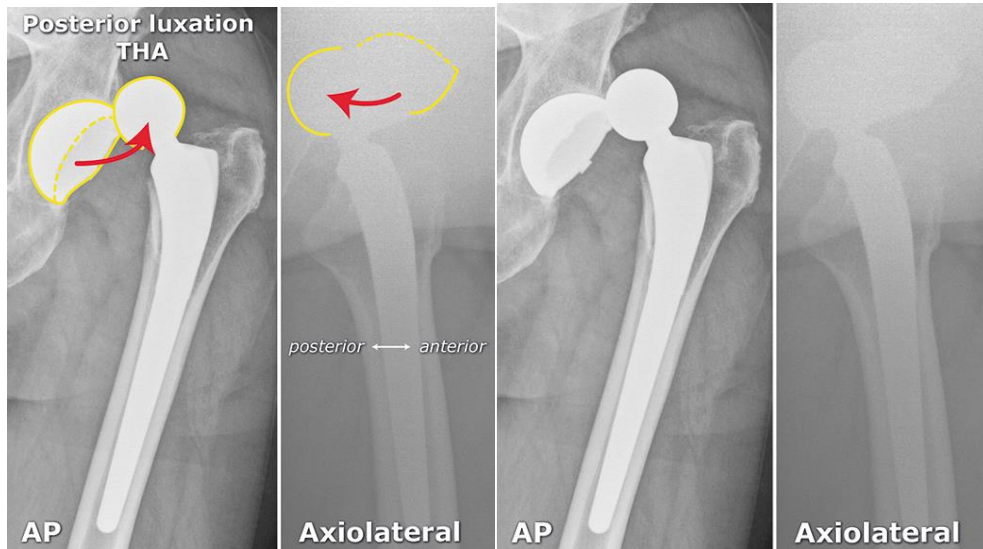


شکل ۳۱. Total hip arthroplasty(THA) versus hemiarthroplasty (HAP).

دررفتگی آرتروپلاستی هیپ

عارضه احتمالی آرتروپلاستی مفصل هیپ، دررفتگی است. همانند مفصل هیپ نرمال، اکثر پروتزهای مفصل هیپ به سمت خلف دچار دررفتگی می شوند. این ممکن است در هنگام برخاستن از صندلی کوتاه، حرکت های چرخشی یا پوشیدن کفش رخ دهد.

با آرام بخش خفیف عضلانی، معمولاً می توان مفصل هیپ را دوباره جا انداخت. در غیر اینصورت، ممکن است جایگذاری مجدد تحت بیهوشی انتخاب شود. در صورت عود دررفتگی مفصل هیپ، ممکن است جراحی مجدد برای اصلاح آرتروپلاستی در نظر گرفته شود.



شکل ۳۲. تصویر AP و آگزیدولترال هیپ چپ. یک دررفتگی خلفی آرتروپلاستی کامل مفصل هیپ وجود دارد، سر در خلف و CUP در قدام واقع شده است.

شل شدگی / عفونت آرتروپلاستی

با وجود تمام اقدامات احتیاطی، پروتز ممکن است عفونت کند. علائم بیماران ممکن است مبهم و تفسیر آن دشوار باشد. عفونت ممکن است به صورت شل شدن پروتز آشکار شود. ویژگی های رادیولوژیک شل شدن پروتز در رادیوگرافی مفصل هیپ:

- ناحیه لوسنت بزرگتر از ۲ میلیمتر اطراف پروتز
- جا به جایی پروتز

ویژگی های عفونت پروتز مفصل هیپ در رادیوگرافی هیپ :

- تحلیل مبهم استخوان اطراف پروتز
- تخریب نامنظم استخوان و واکنش پریوست (periosteal)

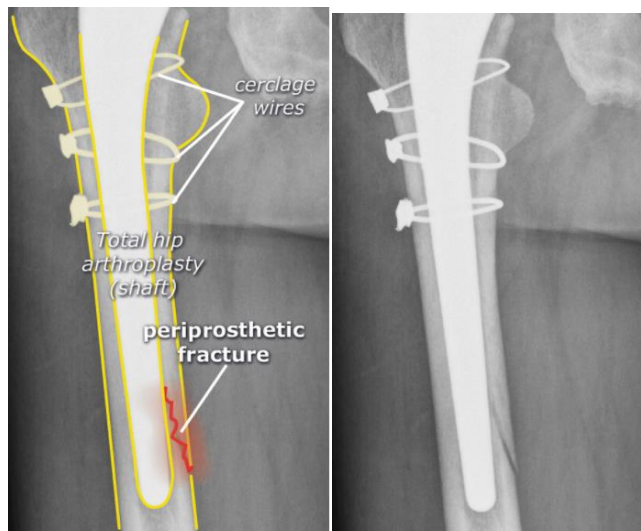


شکل ۳۳. تصویر AP از یک hemiarthroplasty پیوسته (HAP). تحلیل مبهم استخوان از اطراف پروتز واکنش پریوست نشانگر عفونت HAP است. تصویر سمت راست اولین تصویر بعد از عمل پس از قرار دادن HAP است و هنوز هیچ علامتی از عفونت وجود ندارد.

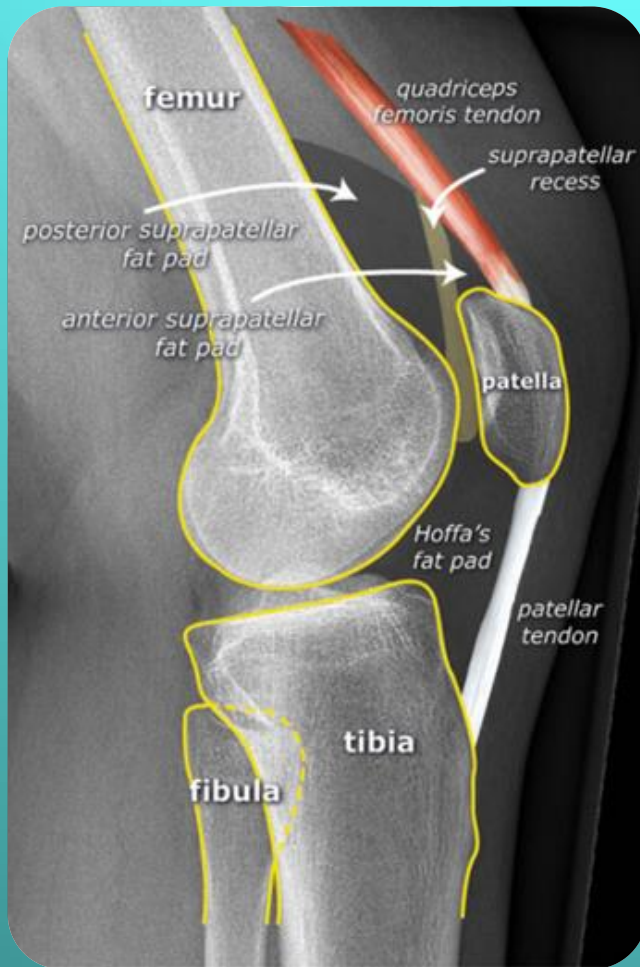
توجه: عفونت های درجه پایین ممکن است در رادیوگرافی نمای نرمال داشته باشند. تمام موارد بیان شده ممکن است بسیار ظریف باشند، بنابراین ارزیابی کامل آزمایشات قبلی ضروری است. در صورت عفونت شدید، پروتز باید برداشته شود و مفصل هیپ بدون سر و گردن باقی بماند. که به این وضع اصطلاحاً girdlestone گفته می شود.

Periprosthetic Fracture

شکستگی ممکن است در هر نوع پروتز ایجاد شود. معمولاً این شکستگی های آسیب زا است. شکستگی همچنین ممکن است در حین جراحی ایجاد شود (به عنوان مثال در استخوان ضعیف دچار پوکی استخوان)، اما این بسیار نادر است. بسته به نوع شکستگی، ممکن است مداخله جراحی انتخاب شود/ نشود.



شکل ۳۴. شکستگی periprosthetic تروماتیک در سطح تنه پروتز مفصل هیپ.



تفسیر رادیوگرافی زانو

تکنیک / اندیکاسیون

رادیوگرافی مفصل زانو، یک رادیوگرافی رایج است که به ویژه در بخش اورژانس درخواست داده می شود. این رادیوگرافی ها در درجه اول برای تأیید / حذف شکستگی، یا ارزیابی سطح آرتروز در مفاصل زانو (gonarthrosis) استفاده می شوند.

تکنیک

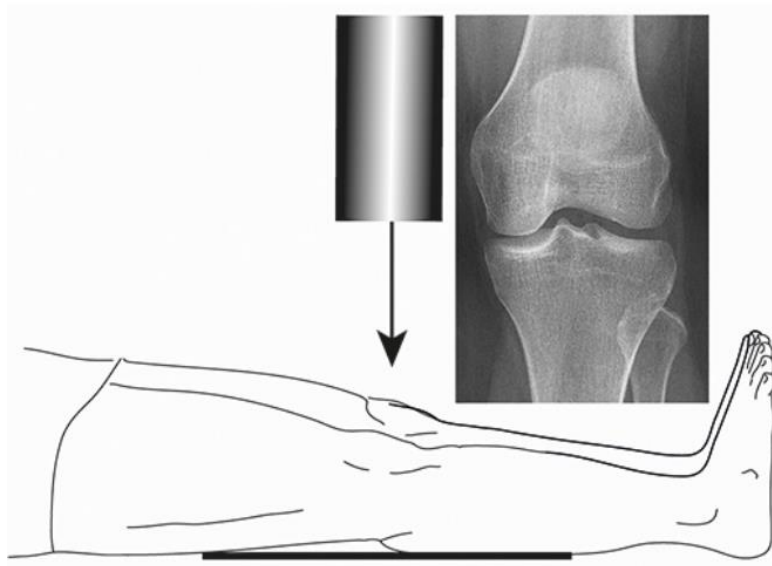
برای بررسی وجود شکستگی، همانند هر رادیوگرافی معمول، باید از زانو حداقل در دو جهت تصویربرداری شود. رادیوگرافی استاندارد شامل یک تصویر قدامی - خلفی و یک تصویر لترال است. در صورت وجود شکستگی ممکن است رادیوگرافی های تکمیلی اضافه شود. در زیر رادیوگرافی های رایج آورده شده است.

تصویر AP/PA

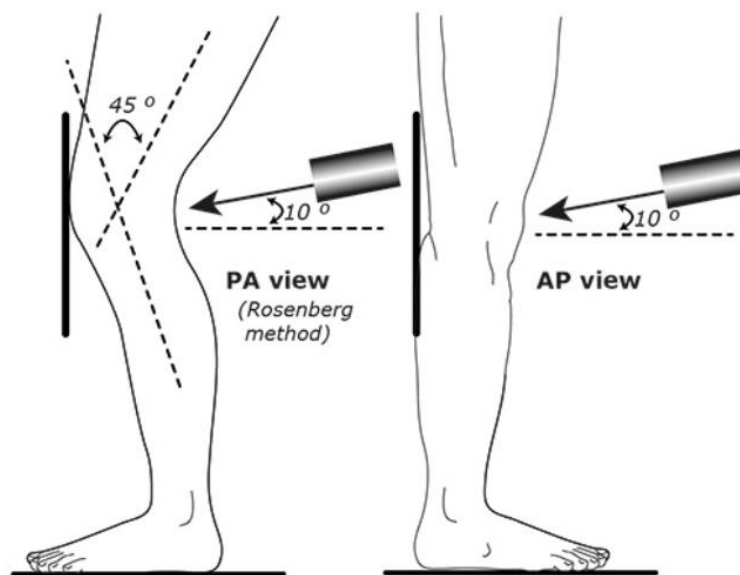
تصویر AP زانو را می توان در دو حالت خوابیده و ایستاده انجام داد. در حالت خوابیده، اشعه ایکس از زانو از قدام به خلف عبور می کند (تصویر AP). یک جایگزین برای وضعیت خوابیده به پشت، عکس ایستاده AP است. زانو کاملاً کشیده و یا اشعه ای که ۱۰ درجه در جهت craniocaudal زاویه داده شده به طور کامل تصویر می شود.

علاوه بر این، ممکن است یک تصویر خلفی - قدامی ایستاده (= تصویر PA) انتخاب شود که به آن روش Rosenberg نیز گفته می شود. در روش روزنبرگ، زانوها باید ۴۵ درجه خم شوند

تصاویر ایستاده نسبت به تصاویر خوابیده دارای مزیتی هستند که با تحمل وزن روی مفصل زانو، پزشکان با اطمینان بیشتری فضای مفصلی ناشی از اختلالات مینیسک و غضروف را تشخیص می دهند (به بخش پاتولوژی نیز مراجعه کنید).



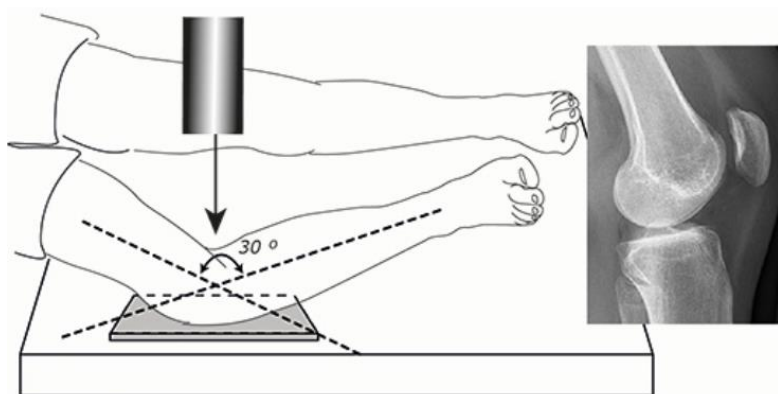
شکل ۱. تکنیک رادیوگرافی AP زانو



شکل ۲. تکنیک رادیوگرافی PA و AP زانو در حالت ایستاده

تصویر لترال

تصاویر لترال در حالت خوابیده با زانویی که ۳۰ درجه خم شده است، انجام می شود. اشعه ایکس از مفصل زانو از مدیال به لترال عبور می کند.

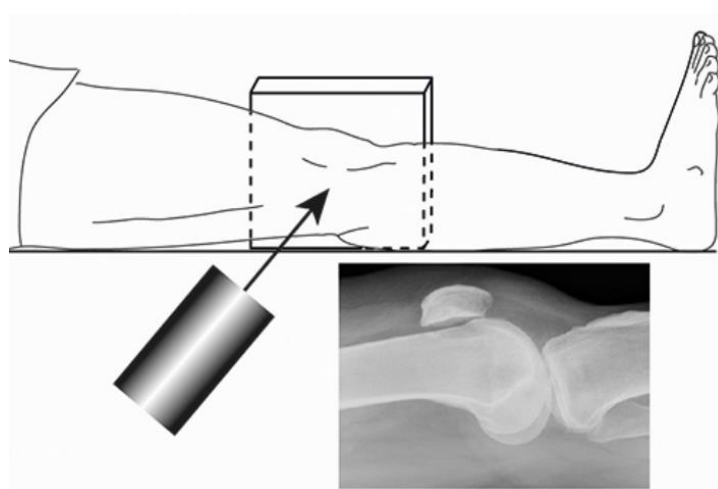


شکل ۳. تکنیک رادیوگرافی لترال زانوی راست

در یک تصویر لترال خوب، کندیل های داخلی و داخلی فمور بر روی یکدیگر قرار می گیرند و مفصل patellofemoral به صورت واضح و بدون هم پوشانی دیده می شود.

در صورت لزوم، تصاویر ابلیک را می توان با خارج کردن زانو از وضعیت خنثی خوابیده به پشت با exorotation (= تصویر ابلیک خارجی) یا endorotation (تصویر ابلیک داخلی) بدست آورد.

در یک موقعیت تروما، ممکن است یک تصویر با استفاده از پرتوی اشعه ایکس افقی بر تصویر لترال استاندارد برای بررسی lipohemarthrosis ترجیح داده شود (به بخش آسیب شناسی مراجعه کنید). زانو کاملاً کشیده شده و اشعه ایکس از لترال مفصل زانو وارد شده و ازمدیال خارج می شود .

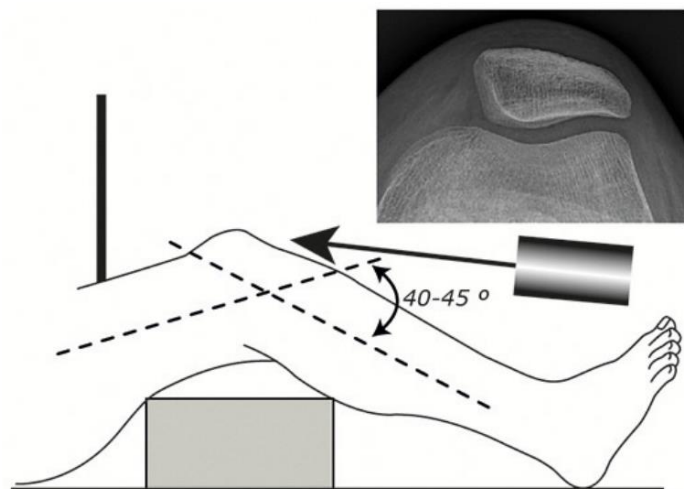


شکل ۴. تکنیک لترال مفصل زانو با اشعه افقی

تصویر آگزیکال

تصویر آگزیکال تحت عنوان تصویر sunrise نامیده می شود و اطلاعات مفصل patellofemoral را فراهم می کند. علاوه بر این، آسیب شناسی پتلا (به طور خاص شکستگی، دررفتگی/نیمه دررفتگی) می تواند شناسایی شود.

چندین روش برای تهیه یک تصویر آگزیکال از پتلا وجود دارد. یکی از تکنیک هایی که معمولاً استفاده می شود، inferosuperior است. بیمار در حالت سوپاین قرار دارد و با استفاده از نگهدارنده ی زانو، زانو را ۴۰-۴۵ درجه خم می کند.

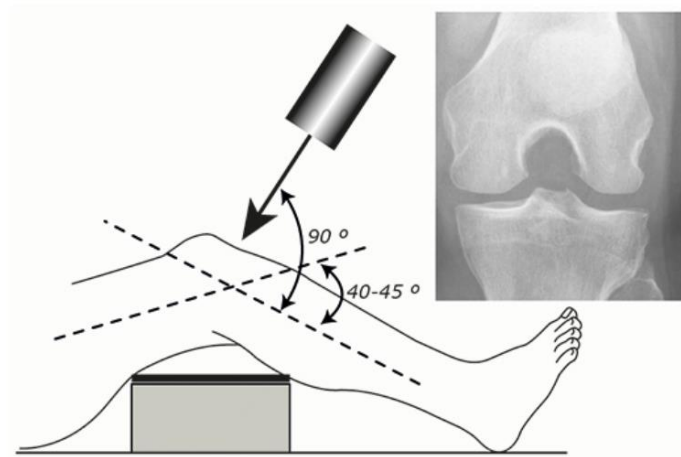


شکل ۵. تکنیک رادیوگرافی آگزیکال زانو (inferosuperior)، بیمار کاست رادیوگرافی را نگه می دارد.

Tunnel view

در نمای تونل، حفره بین کندیلی به صورت کاملاً واضح و بدون هم پوشانی می شود. در درجه اول برای شناسایی جسم آزاد یا نقص osteochondral استفاده می شود (به بخش آسیب شناسی مراجعه کنید).

تکنیک های مختلفی برای تهیه ی نمای تونل وجود دارد. یکی از تکنیک های رایج مورد استفاده، رادیوگرافی آگزیکال است. بیمار در حالت سوپاین قرار دارد و زانو ۴۰-۴۵ درجه خم می شود. اشعه ایکس با زاویه ی ۹۰ درجه نسبت به ساق پا از قدام وارد و از خلف خارج می شود.



شکل ۶. تکنیک رادیوگرافی نمای تونل (آگزیکال)

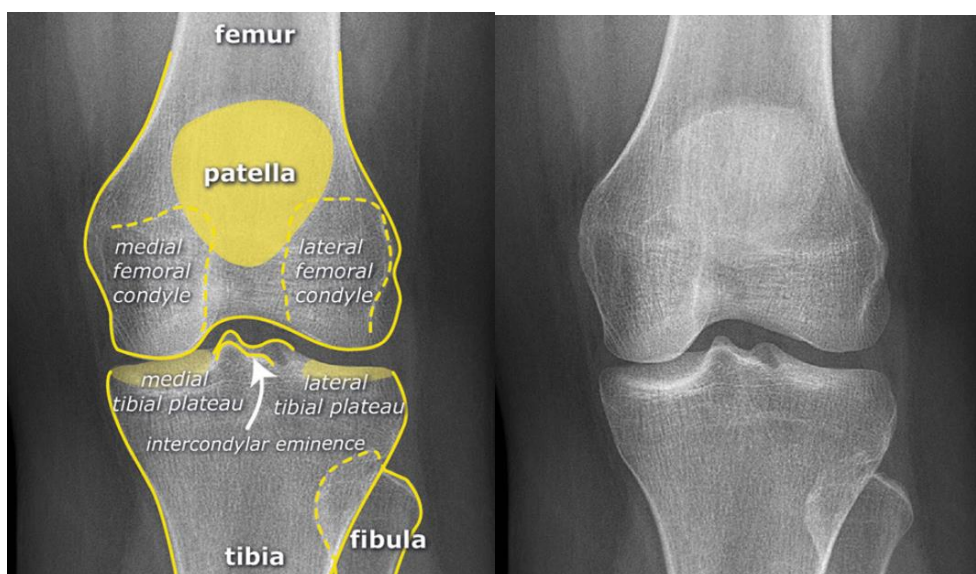
پاتولوژی

تصویر AP/PA

مفصل زانو توسط مفصل femorotibial (مفصل فمور - استخوان تیبیا) و مفصل patellofemoral (استخوان پتلا - مفصل استخوان فمور) تشکیل می شود. مفصل femorotibial به دو قسمت داخلی و خارجی تقسیم می شود. علیرغم این واقعیت که سه مفصل فوق به عنوان مفاصل جداگانه توصیف می شوند، آنها دارای یک کپسول مفصلی مشترک هستند.

کندیل های فمور و پلاتو استخوان تیبیا در یک تصویر AP / PA قابل مشاهده هستند. فضاهای لوسنت در دو قسمت داخلی و خارجی مفصل femorotibial در زانوی طبیعی یکسان است. این فضا نشانگر فضای مفصلی است. یک فضای مفصلی نامتقارن ممکن است اختلالات مینیسک و / یا از بین رفتن غضروف و / یا شلی لیگامان را نشان دهد (توجه داشته باشید: غضروف در رادیوگرافی قابل مشاهده نیست).

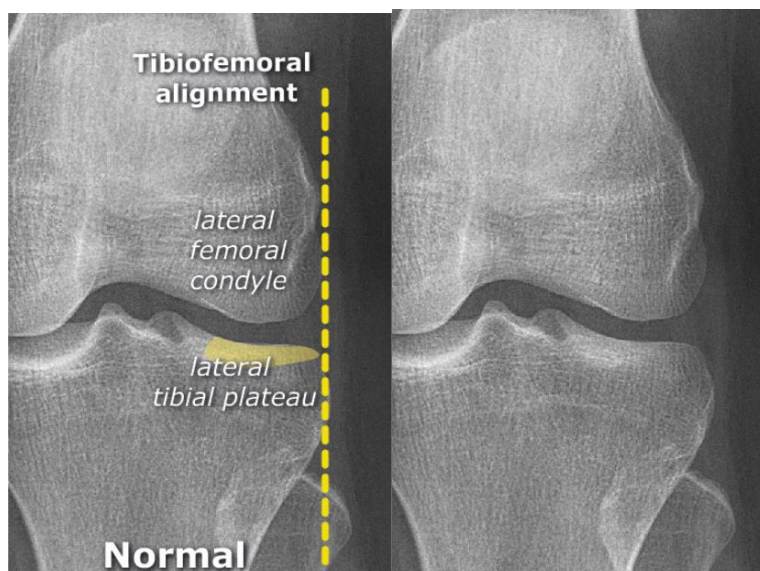
پلاتو داخلی و خارجی تیبیا با یک برآمدگی کوچک از هم جدا می شوند؛ برجستگی اینترکوندیلار تیبیا.



شکل ۷. رادیوگرافی ایستاده AP زانوی چپ. آناتومی نرمال.

اندازگیری ها در تصاویر AP و pa زانو

- هم راستایی تیبیوفمورال: در یک تصویر AP / PA، یک خط عمودی در امتداد کندیل لترال استخوان فمور بکشید. اگر خط بیش از ۵ میلی متر از لبه ی خارجی پلاتوی خارجی تیبیا فاصله دارد، نسبت به شکستگی پلاتوی خارجی تیبیا هوشیار باشید .



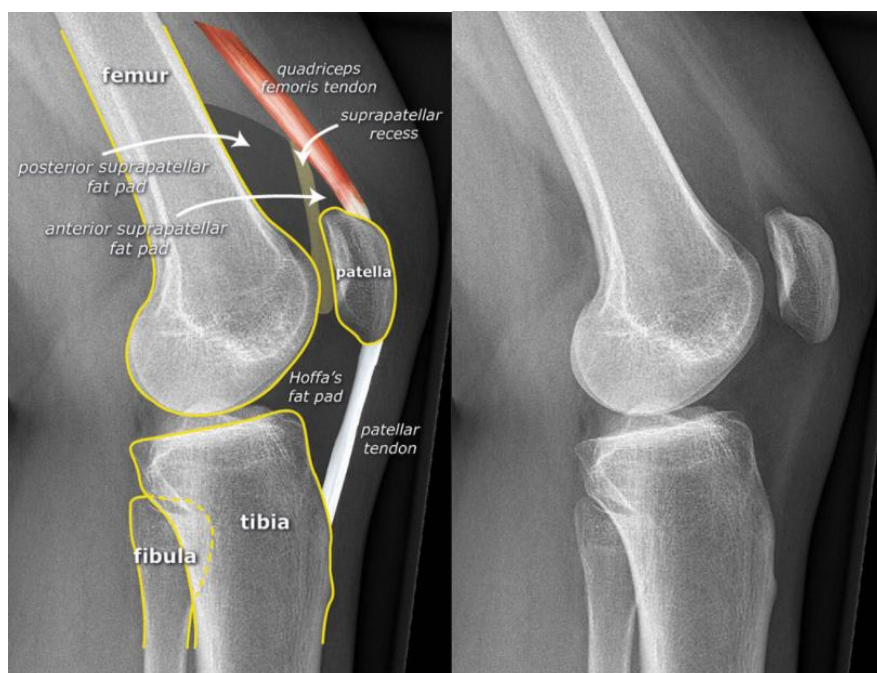
شکل ۸. رادیوگرافی ایستاده ی AP زانوی چپ، هم راستایی نرمال tibiofemoral

تصاویر لترال

- تصویر لترال تصویر بهتری از مفصل پاتلوفمورال نسبت به تصویر AP تولید می کند. علاوه بر استخوان، ما می توانیم بافت نرم را نیز ارزیابی کنیم. زانو دارای سه پد چربی است :
- پد چربی Infrapatellar ، پد چربی هوف (Hoffa's) نیز نامیده می شود.
 - پد چربی suprapatellar خلفی (prefemoral fat).
 - پد چربی suprapatellar قدامی.

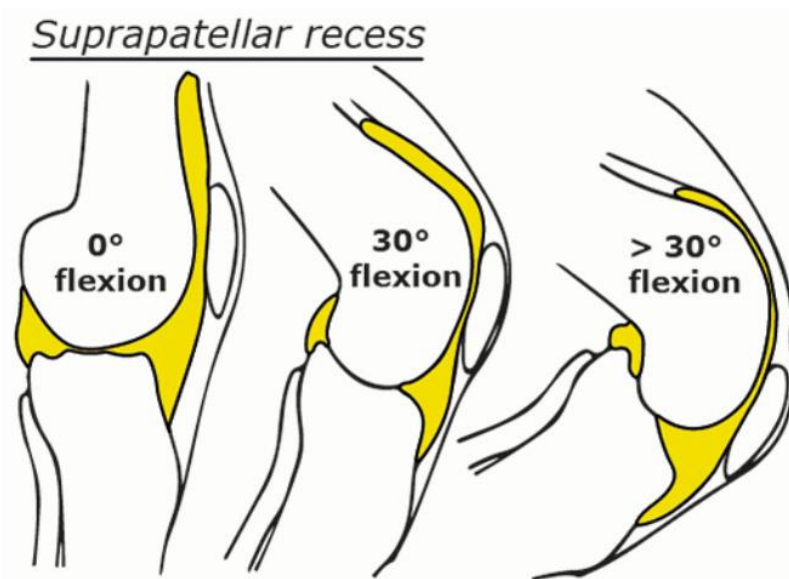
پدهای چربی suprapatellar خلفی و قدامی توسط suprapatellar recess جدا می شوند. suprapatellar recess همچنین suprapatellar bursa نامیده می شود و به مفصل فموروتیبیال متصل است. در افیوژن مفصلی، ممکن است recess متورم شود، این موضوع در بخش پاتولوژی با جزئیات بیشتری توضیح داده

شده است. یک زانوی طبیعی مایعات کمی در suprapatellar recess دارد (ضخامت anterioposterior کمتر از ۵ میلی متر).



شکل ۹. رادیوگرافی لترال زانوی چپ، آناتومی نرمال.

نکته مهم، ارزیابی افیوژن مفصلی با خم شدن بیش از حد زانو دشوار است. در حالت خم شدن بیش از ۳۰ درجه ی زانو، پتلا به سمت پایین حرکت می کند و ممکن است suprapatellar recess و بافت های نرم اطراف آن فشرده شده و تغییر شکل داده شوند. در نتیجه، مقدار کم مایعات در suprapatellar recess مورد توجه قرار نمی گیرند.



شکل ۱۰. تاثیر خم شدن زانو بر suprapatellar recess، در خم شدن بیشتر از ۳۰ درجه، ارزیابی مایعات در suprapatellar recess از اطمینان کمتری برخوردار است.

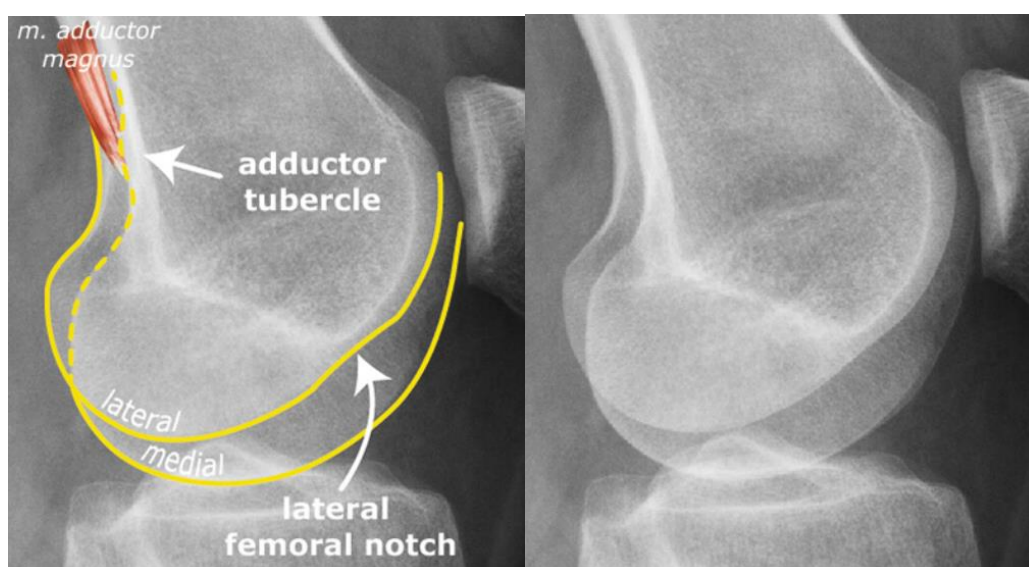
علاوه بر این، خطوط تاندون چهار سر ران و تاندون پتلا بر روی یک تصویر لترال قابل مشاهده است. آنها نسبت به چربی چگال تر (سفیدتر) هستند. به یاد داشته باشید، چربی دانسیته کمتری دارد (سیاه تر)، زیرا چربی اشعه ایکس کمتری نسبت به عضلات / تاندون ها جذب می کند. برای اطلاعات بیشتر در مورد ارتباط چگالی مواد با میزان دانسیته شان در تصویر رادیوگرافی به تکنیک رادیوگرافی / سی تی مراجعه کنید.

در یک تصویر نرمال از زانو، کندیل های فمور روی هم قرار می گیرند، اما کندیل لترال کوچک تر از مدیال دیده می شود، یک تصویر لترال خوب نشان می دهد که قسمت جلوی کندیل خارجی قبل از جلوی کندیل داخلی است. با عدم تقارن جزئی در کندیل های ران، ممکن است تشخیص بین کندیل داخلی و خارجی در یک تصویر لترال امکان پذیر باشد.

نکته: کندیل فمورال خارجی دارای یک بریدگی سطحی کوچک (lateral femoral notch) است (انتقال دامنه حرکتی مفصل فمورو تیبیال و مفصل پتئوفمورال).

توجه: کندیل داخلی فمور نیز دارای یک شکاف است، اما آن قدامی تر است و اغلب به راحتی دیده نمی شود.

نزدیک به قسمت خلفی کندیل داخلی فمور، یک برآمدگی استخوانی وجود دارد (adductor tubercle). این جایی است که عضله adductor magnus متصل می شود.



شکل ۱۱. تصویر لترال زانوی چپ. در نتیجه اینکه تصویر کمی ابلیک است، کندیل های فمور کاملاً روی هم قرار نمی گیرند. با استفاده از توپرکول adductor و lateral femoral استخوان فمور، کندیل های خارجی و داخلی فمور قابل تشخیص است.

اندازگیری های پتلار در رادیوگرافی لترال

- طول توپرکول استخوان تیبیا تا قطب تحتانی پاتلا تقریباً مشابه طول پاتلاست، با واریاسیون ۲۰ درصد.
- نسبت Insall-Salvati یک اندازه گیری رایج است. این پارامتر نسبت بین طول تاندون پاتلا به طول پاتلاست. در حالت ایده آل، اندازه گیری در حالی که زانو ۳۰ درجه خم شده است، انجام می شود. در یک زانوی طبیعی، این نسبت بین ۰.۸ - ۱.۲ است (مقدار متوسط ۱). اگر نسبت کمتر از ۰.۸ باشد، استخوان

کشکک پایین است (patella baja). اگر نسبت بیشتر از ۱.۲ باشد، کشکک بالاست (patella alta). در اینجا لازم به ذکر است که پیشنهاد دیگری در مقالات برای مقدار طبیعی ارائه شده است، نسبت بین ۰.۷۴ - ۱.۵. در نسبت اصلاح شده Insall-Salvati که اخیراً ایجاد شده است، همان اندازه گیری انجام می شود، اما تاندون کشکک تا قطب پایین قسمت مفصلی کشکک اندازه گیری می شود. طول کشکک شامل قسمت مفصلی کشکک است. میانگین مقدار طبیعی نسبت ۱.۲۵ و نسبت بیشتر از ۲.۰ پاتلا آلتا (تاندون کشکک خیلی طولانی) در نظر گرفته می شود.

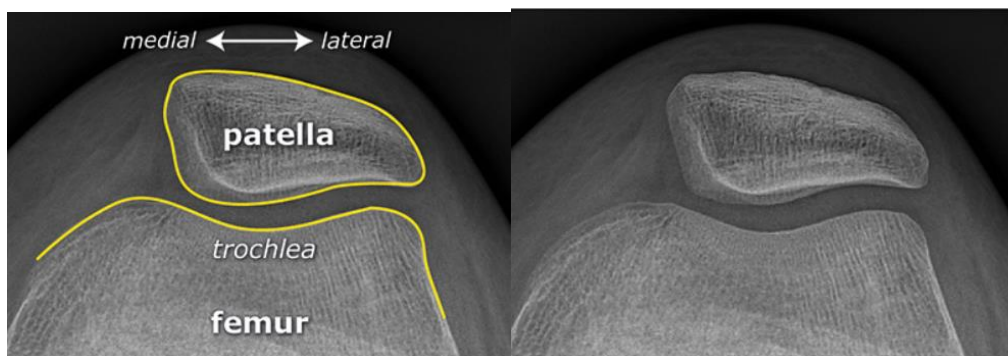


شکل ۱۲. تصویر لترال (mediolateral projection) از زانوی چپ. از فلش های زرد و آبی به ترتیب برای نسبت Insall-Salvati و Modified Insall-Salvati استفاده می شود.

تصویر آگزیال

یک تصویر آگزیال (sunrise) اطلاعاتی در مورد کشکک و مفصل آن فراهم می کند. در هنگام خم شدن / کشیدن، کشکک در تروکله آ می لغزد و در وسط آن قرار دارد.

مفصل پاتلوفمورال دارای یک وجه داخلی و یک وجه خارجی (با کریستا در بین آن) است، جایی که وجه خارجی طولانی تر از وجه داخلی است. قانون سرانگشتی: طولانی ترین وجه، وجه خارجی است. خطوط در همه جا صاف هستند و فضای مفصلی در دو طرف داخلی و خارجی متقارن است.

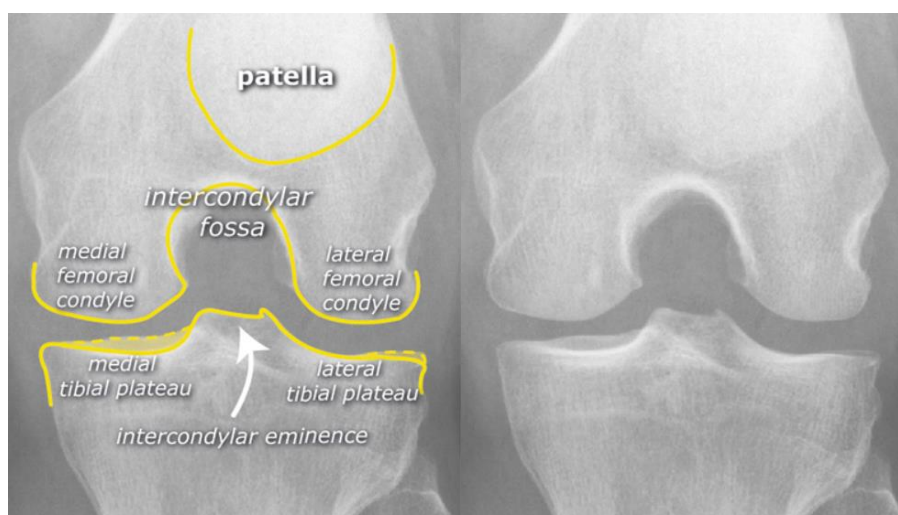


شکل ۱۳. تصویر آگزپال (sunrise) از زانوی چپ. آناتومی طبیعی.

Tunnel view

در نمای تونل، حفره اینترکوندیلار (حفره ی بین کندیل های ران) به تصویر کشیده می شود. در یک زانوی طبیعی، هیچ نقص استئوکندری یا شی داخل مفصلی وجود ندارد. قسمت داخلی مفصل در نمای تونل نسبت به قسمت خارجی مفصل دارای فضای مفصلی کمی کمتر است. این یک یافته طبیعی است.

نکته: هنگامی که زانو در ۴۰-۴۵ درجه خم می شود (فیزیولوژیک)، غضروف در نقطه تماس کندیل داخلی استخوان ران و پلتو تیبیا کمی نازک تر است.

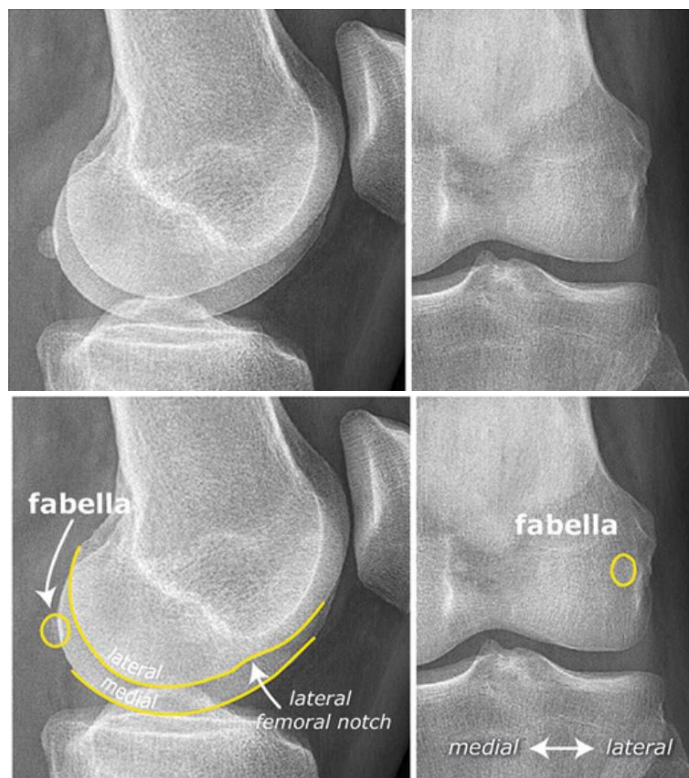


شکل ۱۴. نمای تونل (axial projection) زانوی چپ. آناتومی طبیعی. به نازک شدن فضای مفصلی داخلی توجه کنید (فیزیولوژیک).

تغییرات طبیعی

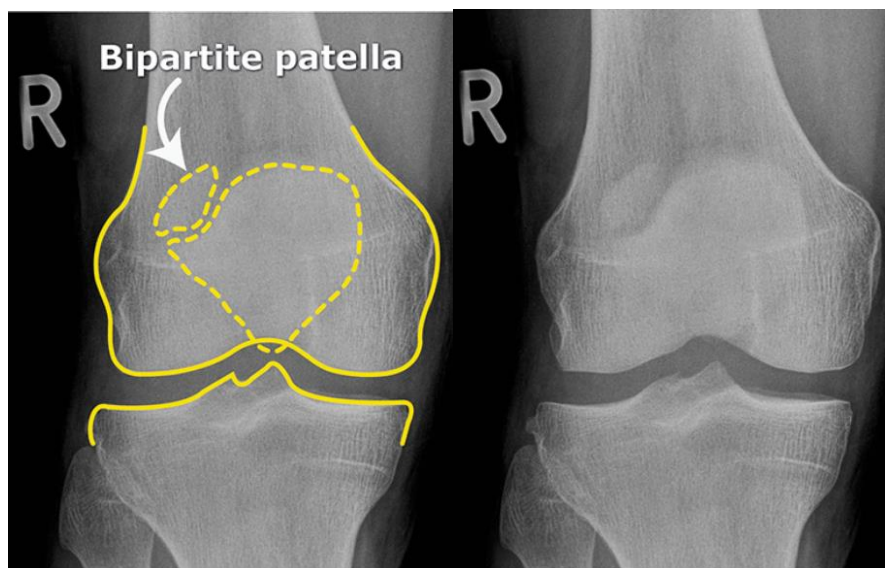
تعدادی از تغییرات طبیعی در زیر توضیح داده شده است.

- فابلا یک استخوان سزاموئید رایج در قسمت جانبی عضله گاستروکنمیوس است. این استخوان در خلف مفصل فموروتیبیال قرار دارد و نمی توان آن را با شکستگی اشتباه گرفت. در تصویر AP ، فابلا بر روی کنديل خارجی استخوان فمور قرار می گیرد .



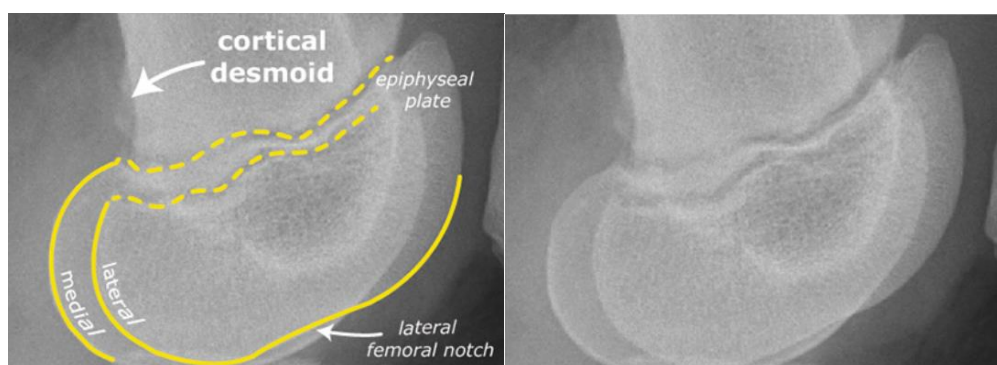
شکل ۱۵ . تصویر لترال و تصویر AP از زانوی چپ. فابلا. برای تشخیص کنديل های خارجی و داخلی استخوان فمور به شکاف کنديل خارجی فمور توجه کنید.

- کشکک ممکن است از مراکز مختلف استخوان سازی ایجاد شود. گاهی اوقات این مراکز به هم متصل نمی شوند ، که به آن کشکک دو قسمتی گفته می شود. یک مورد نادر کشکک سه قسمتی (۳ مرکز استخوان سازی) است. مرکز متصل نشده در بیشتر موارد در سمت superolateral قرار دارد. مرکز استخوان سازی باید همیشه دارای یک مرز گرد و اسکلووتیک باشد، در غیر این صورت ممکن است شکستگی کشکک وجود داشته باشد.



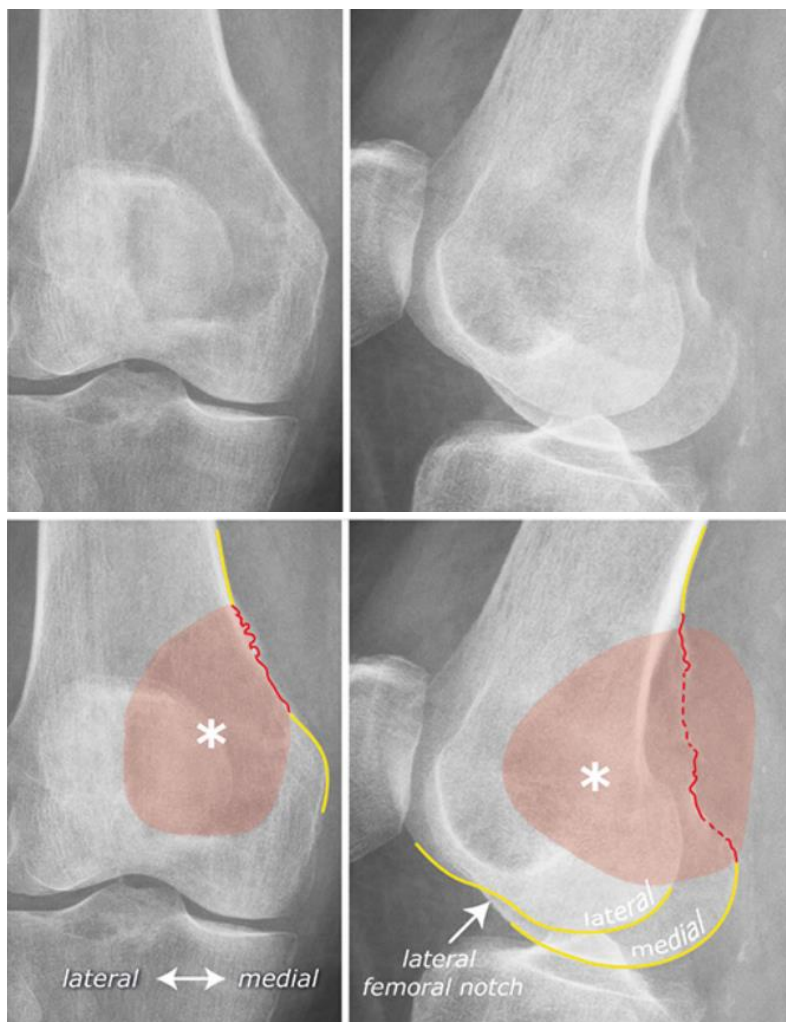
شکل ۱۶. تصویر AP از زانوی راست. کشکک دو قسمتی، آناتومی طبیعی.

- در کودکان (به ویژه سن ۱۰-۱۵ سال)، ممکن است یک بی نظمی / لوسنسی در قسمت posteromedial دیستال استخوان فمور با یک ضایعه استخوانی تهاجمی اشتباه گرفته شود. این منشأ سر داخلی عضله gastrocnemius است (و محل اتصال عضله adductor magnus). تئوری این است که بی نظمی در اثر کشش عضلات فوق ایجاد می شود. همچنین به آن کورتکس دیسموئید گفته می شود. کورتکس دیسموئید ممکن است با علائم درد همراه باشد. در صورت تردید در مورد وجود کورتکس دیسموئید یا احتمالاً ضایعه استخوانی، باید با رادیولوژیست مشورت شود.



- شکل ۱۷. تصویر لترال (mediolateral projection) از زانوی چپ. لوسنسی کورتکس در سمت posteromedial دیستال استخوان فمور، که کورتکس دیسموئید است.

مهم: لوسنسی نامنظم فوق در بزرگسالان طبیعی نیست! نسبت به ضایعه استخوانی هوشیار باشید. وقتی مشکوک به ضایعه لیتیک هستید، همیشه با رادیولوژیست مشورت کنید.



شکل ۱۸. بیمار با شکایت زانو، به طور خاص در تصویر لترال، یک بی نظمی و تخریب کورتکس قابل مشاهده است. ضایعه لیتیک (*) پشت کندیل داخلی استخوان فمور متاستاز سرطان پستان است (کارسینومای پستانی در زمان رادیوگرافی زانو تشخیص داده نشده بود).

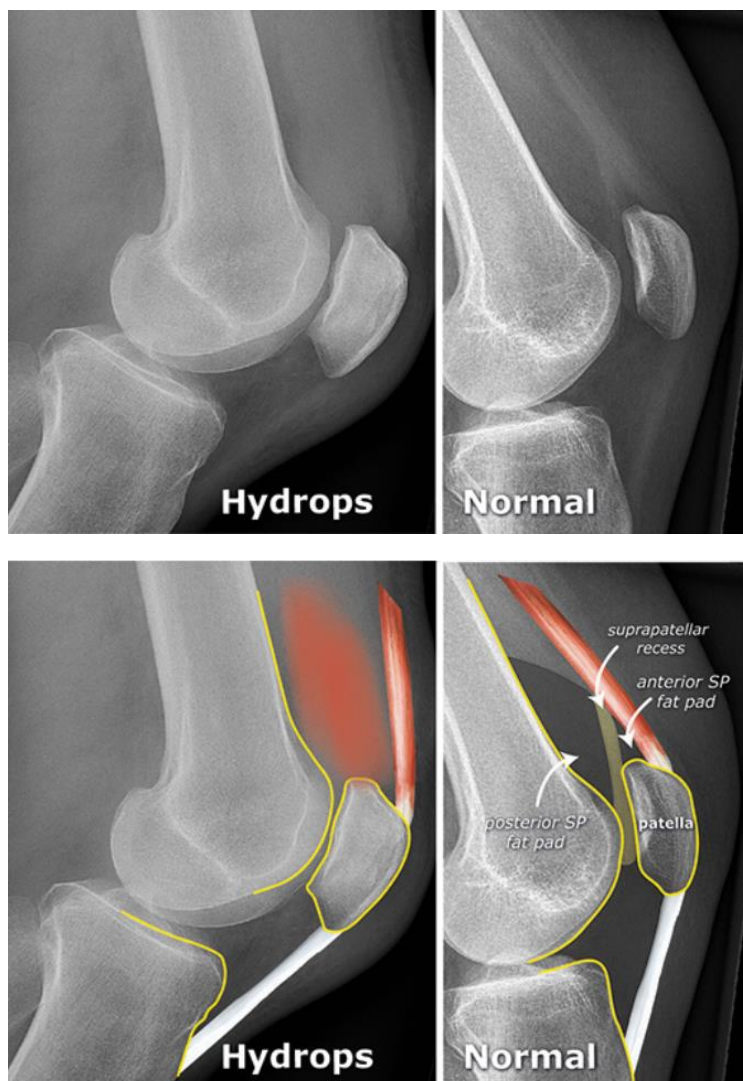
چک لیست

- از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی زانو استفاده کرد.
- قبل از هر چیزی نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده کنید.
- تکنیک: آیا همه چیز به درستی تصویر شده است. آیا برای ارزیابی مناسب است؟ آیا می توان به سوال پاسخ داد؟
 - بافت های نرم: تورم؟ پوست دست نخورده و سالم؟ جسم خارجی؟ تصلب شرایین؟
 - افیوژن مفصل؟ Lipohearthrosis ؟
 - تراکم مواد معدنی استخوان؟ ضایعات Ossal ؟
 - کورتکس را بررسی کنید. انقطاع کورتکس؟ تخریب کورتکس؟
 - مفصل فموروتیبیال: وضعیت؟ آرتروز؟
 - مفصل پاتلوفمورال: موقعیت کشکک زانو؟ نسبت Insall-Salvati؟ آرتروز؟
 - خاص: بدن آزاد؟ نقص Osteochondral ؟
 - استخوانچه های فرعی؟ تغییرات طبیعی؟
 - ناهنجاری های خارج مفصل زانو؟
 - تغییر در مقایسه معاینات قبلی؟

پاتولوژی

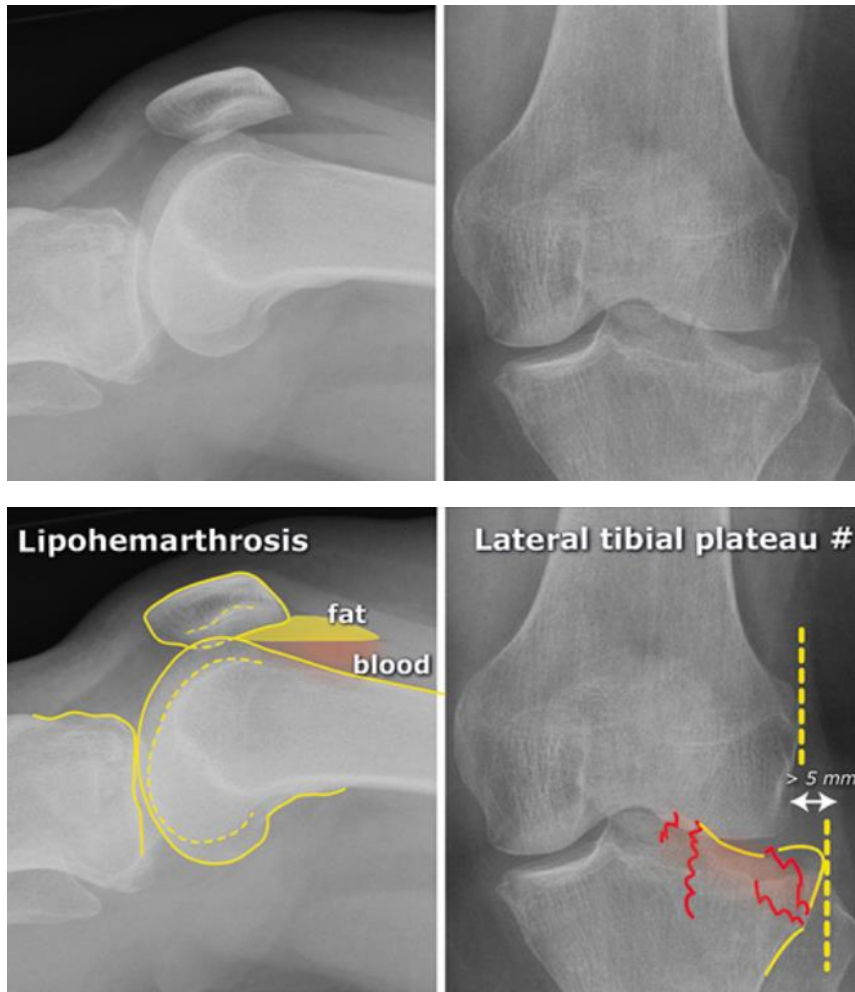
شکستگی عمومی

شکستگی های جا به جا نشده ممکن است بسیار ظریف باشد. شکستگی اغلب با افیوژن مفصل همراه است. فرورفتگی سوپراپاتلار با مایعات / خون پر می شود و پدهای چربی سوپراپاتلار گسترش می یابد.



شکل ۱۹. تصویر لترال (mediolateral projection) با تراکم بافت نرم سوپراپاتلار و از بین رفتن پدهای چربی سوپراپاتلار. تصویر لترال عادی برای مقایسه.

توجه داشته باشید که hydrops نیز ممکن است در عفونت / التهاب و تغییرات دژنراتیو نیز ایجاد شود (اطلاعات بالینی بنابراین ضروری است!). در یک موقعیت تروما ، یک تصویر لترال خوابیده به پشت توصیه می شود زیرا این امر سطح چربی-خون را نمایان می کند؛ لیپوهمارتروز. لیپوهمارتروز به شدت با شکستگی داخل مفصلی همراه است. همچنین ممکن است در یک کوفتگی استخوانی یا ضایعه رباطی مشخص باشد. در لیپوهمارتروز ، چربی و خون از مغز استخوان در مفصل آزاد می شود و سطح خون چربی ایجاد می کند.



شکل ۲۰ . رادیوگرافی لترال زانو با پرتو افقی و تصویر AP از زانوی چپ. تصویر لترال لیپوهمارتروز و شکستگی پلاتوی خارجی تیبیا را نشان می دهد. به همراه استایی غیر طبیعی تیبیو فمورال (< 5 میلی متر) توجه کنید.

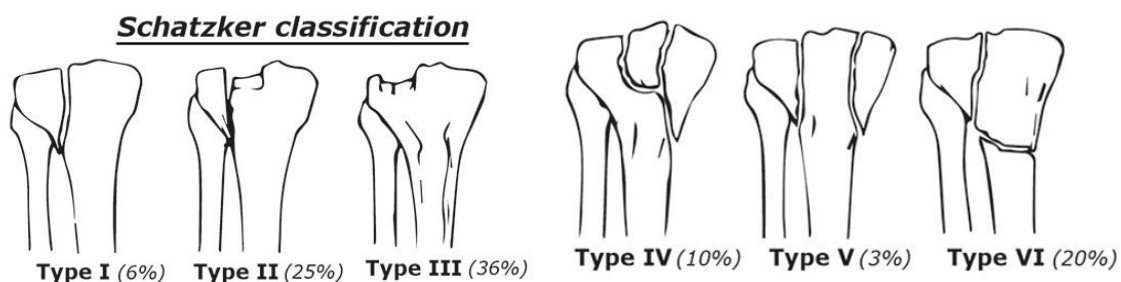
شکستگی پلاتوی تیبیا

شکستگی پلاتوی تیبیا شکستگی شایع زانو است. شکستگی های ظریف ممکن است در رادیوگرافی زانو گم شود. در صورت تردید ، باید سی تی اسکن انجام شود (به عنوان مثال برای لیپوهمارتروز بدون شکستگی واضح در رادیوگرافی زانو).

طبقه بندی Schatzker معمولاً توسط جراحان / ارتوپد استفاده می شود و شکستگی های پلاتوی تیبیا را در ۶ زیرگروه طبقه بندی می کند :

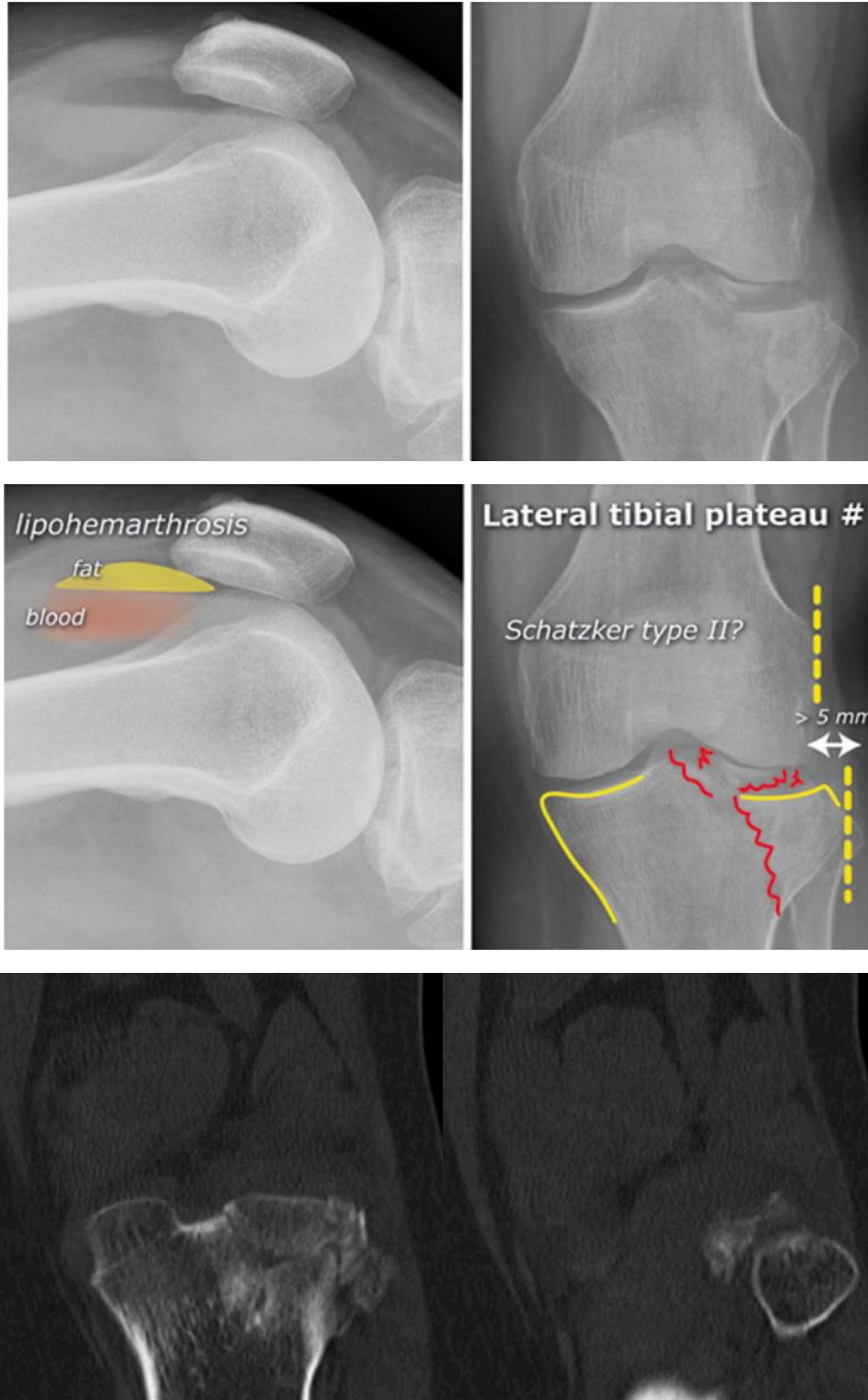
- نوع I: شکستگی گوه ای شکل پلاتوی خارجی تیبیا، با فرورفتگی یا دررفتگی کمتر از ۴ میلی متر
- نوع II: ترک + شکستگی compression پلاتوی خارجی تیبیا با فرورفتگی بیشتر از ۴ میلی متر (نوع I با فرورفتگی)
- نوع III: فقط شکستگی فرورفته پلاتوی خارجی تیبیا
- نوع IV: شکستگی پلاتوی داخلی تیبیا با ترک یا اجزای فشرده شده (ضعیف ترین پیش آگهی!)
- نوع V: شکستگی پلاتوی داخلی و خارجی تیبیا
- نوع VI: شکستگی عرضی از طریق متادیا فیز (درگیر شدن پلاتوی داخلی / خارجی تیبیا متغیر است)

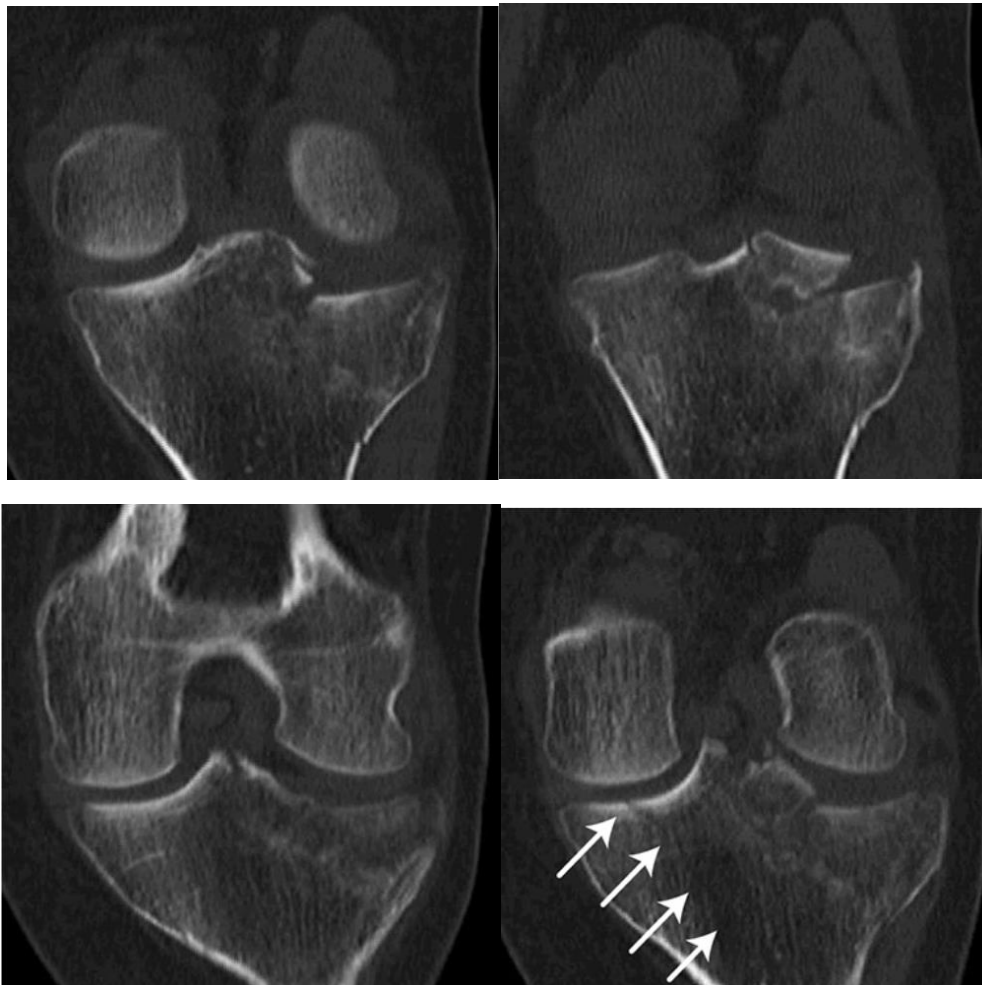
* فرورفتگی (depression) به عنوان فاصله عمودی بین پایین ترین نقطه پلاتوی داخلی سالم و پایین ترین نقطه قطعه ی آسیب دیده ی پلاتوی خارجی تیبیا اندازه گیری می شود.



شکل ۲۱ . طبقه بندی Schatzker؛ نوع I-VI با فراوانی های متناظر آنها با درصد.

توجه داشته باشید که احتمال منطقی وجود دارد که شکستگی های پلاتوی تیبیا در رادیوگرافی دست کم گرفته شود. سی تی اسکن برای طبقه بندی قابل اعتمادتر Schatzker مورد نیاز است .

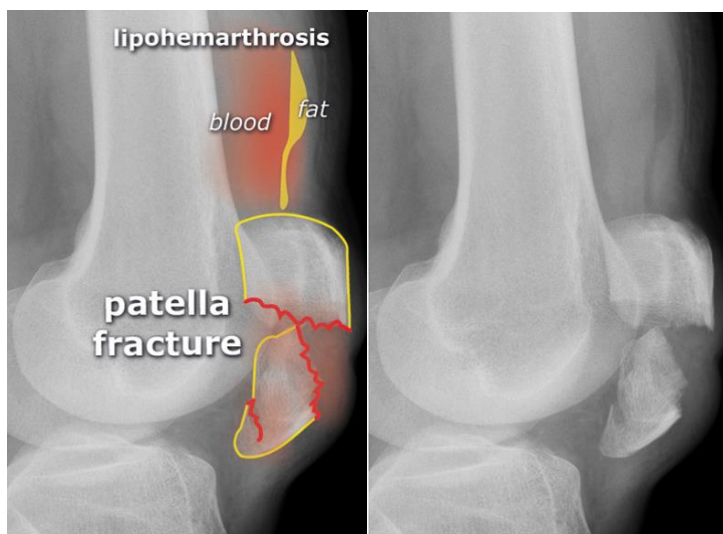




شکل ۲۲. رادیوگرافی لترال زانو با پرتو افقی و رادیوگرافی AP زانوی چپ که لیپوهمارتروز همراه با شکستگی پلاتویی خارجی تیبیا نشان می دهد. فرورفتگی (< 4 میلی متر) پلاتویی خارجی تیبیا وجود دارد، بنابراین با نوع II Schatzker مطابقت دارد. با این حال، سی تی اسکن همچنین شکستگی پلاتویی داخلی تیبیا را نشان می دهد. بنابراین، این در واقع شکستگی نوع V Schatzker است.

شکستگی پاتلا

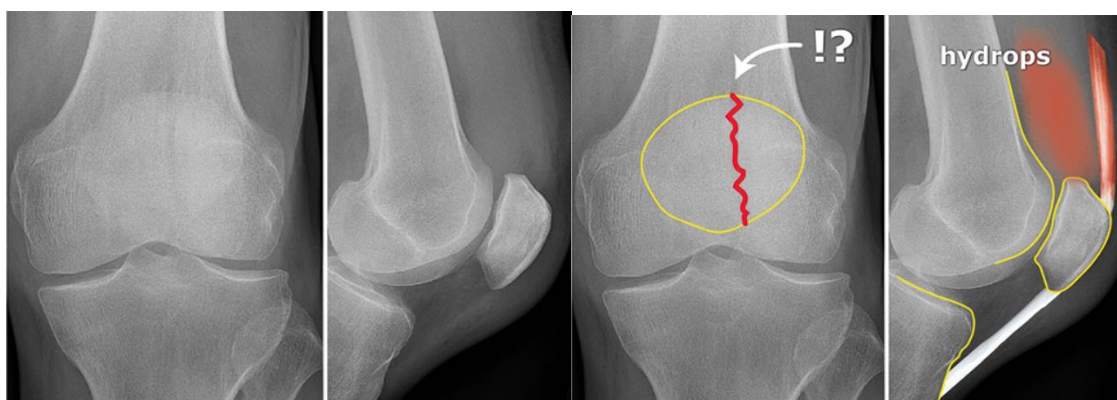
بیشتر شکستگی های کشک در تصاویر لترال به راحتی قابل تشخیص است .

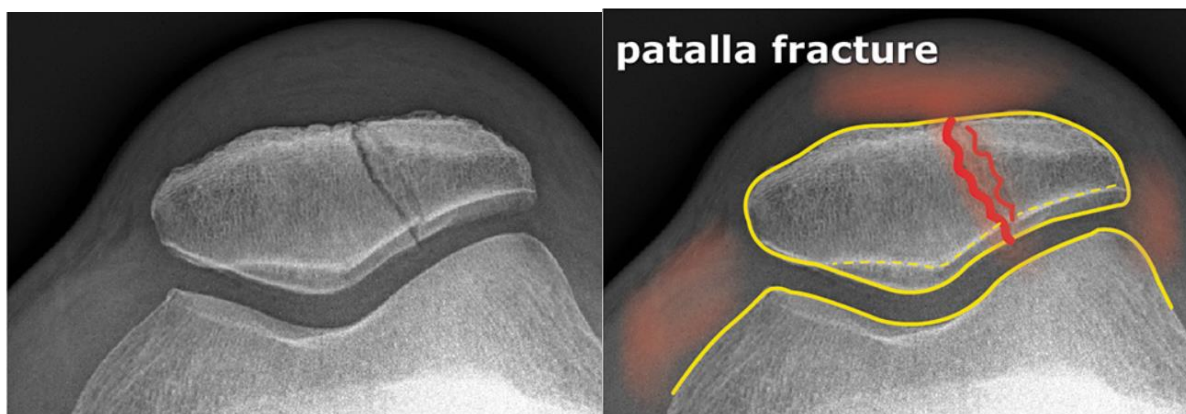


شکل ۲۳ . تصویر لترال با پرتو افقی. شکستگی عرضی کشک با جا به جایی قابل توجه. همچنین به لیپوهمارتروز در فرورفتگی سوپراپاتلار توجه داشته باشید.

در صورت شک به شکستگی کشک، همیشه باید یک تصویر آگزیال (sunrise) انجام شود. شکستگی عمودی کشک را می توان در عکس AP / PA و تصویر لترال از دست داد .

نکته : از کشک دو قسمتی به عنوان یک تغییر طبیعی آگاه باشید. شکستگی دارای انقطاع نامنظم قشر (در مقابل خطوط صاف اسکروتیک در کشک دو قسمتی) است و در تصاویر قدیمی وجود نخواهد داشت.



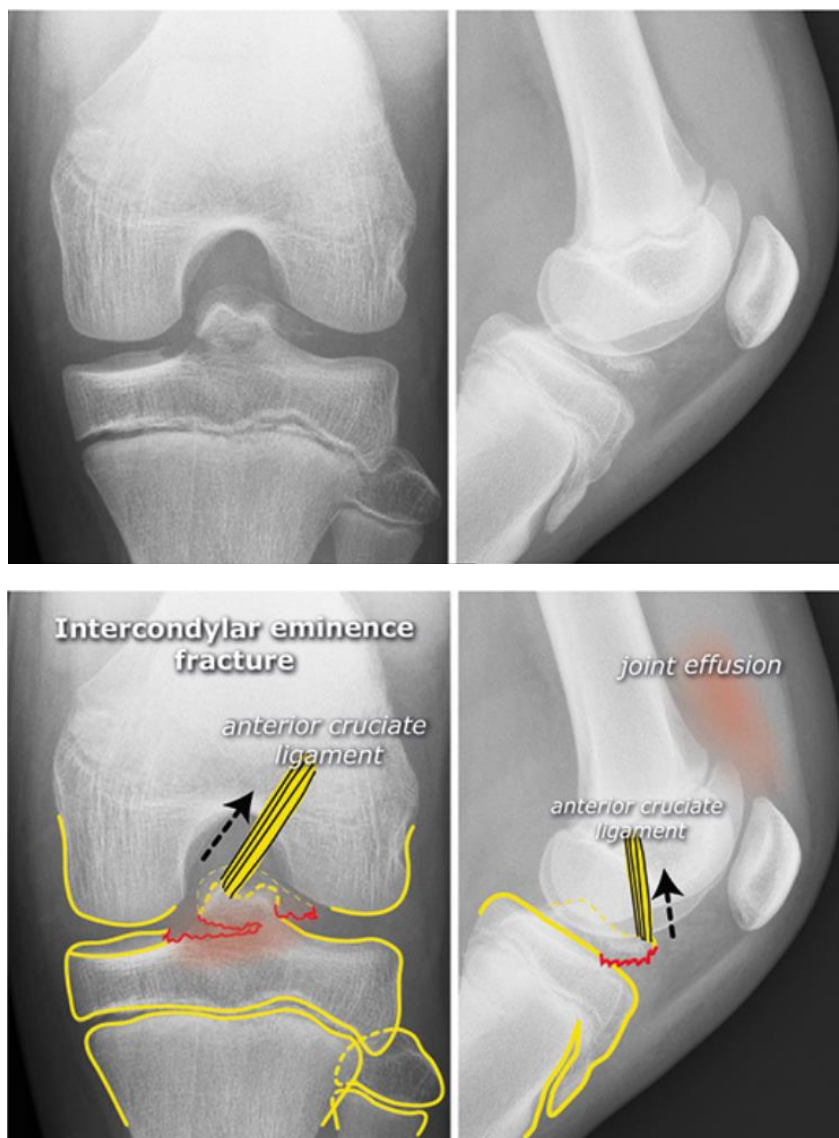


شکل ۲۴. تصویر AP، تصویر لترال (mediolateral projection) و تصویر آگزیتال. شکستگی عمودی به وضوح در تصویر آگزیتال قابل مشاهده است و به طور ظریف در تصویر AP قابل شناسایی است.

شکستگی برجستگی اینترکوندیلار

رابط صلیبی قدامی به توبرکول داخلی (medial tibial spine) برجستگی اینترکوندیلار متصل می شود. برجستگی اینترکوندیلار هنوز به طور کامل در کودکان استخوانی نشده است. به دنبال فشار بیش از حد، ممکن است شکستگی کندیگی رابط صلیبی قدامی را تحت تاثیر قرار دهد. به عنوان مثال فکر کنید؛ افزایش بیش از حد فشار زانو شکستگی برجستگی اینترکوندیلار ممکن است در افراد مسن نیز وجود داشته باشد، خصوصاً در صورت وجود پوکی استخوان.

آسیب همزمان مینیسک و رابط ها ممکن است وجود داشته باشد. با این حال، این در بزرگسالان پس از ترومای با انرژی بالا اتفاق می افتد.



شکل ۲۵. تصویر AP و تصویر لترال (mediolateral projection) از شکستگی برجستگی اینتر کوندیل.

Second Fracture

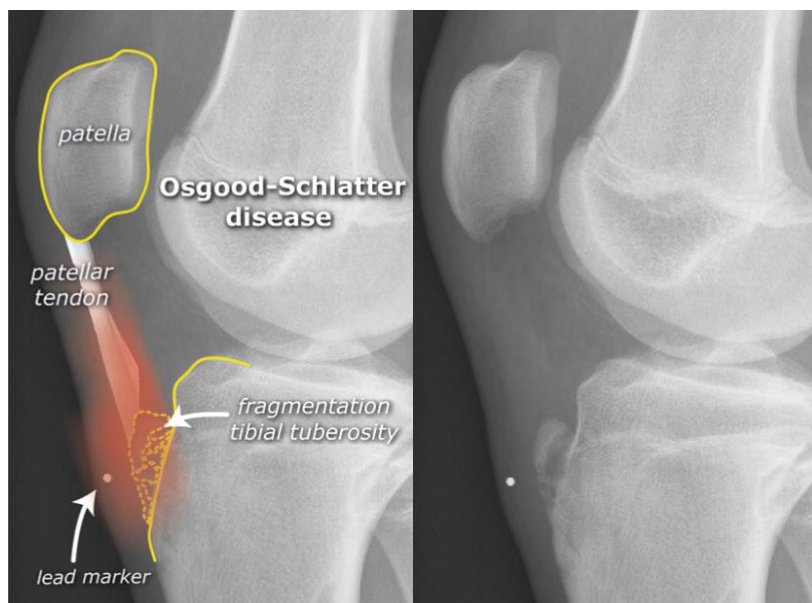
شکستگی second یک شکستگی کندی در سمت خارجی پلاتویی خارجی تیبیا است. بحث در مورد اینکه کدام ساختارها دقیقاً در این نوع شکستگی نقش دارند ادامه دارد. در اصل اعتقاد بر این بود که کندی قسمت سوم میانی کپسول مفصلی خارجی رخ می دهد. اکنون دیگران معتقدند که این یک کندی پیچیده تر است که ممکن است رباط ایلئوتیبیال و بخشی از رباط کولترال خارجی را نیز درگیر کند. شکستگی Second معمولاً با پارگی رباط صلیبی قدامی همراه است.



شکل ۲۶ . تصویر AP از زانوی راست. شکستگی second

میکروتروماهای مکرر و کشش تاندون پتلار در سطح توبرکول استخوان تیبیا ممکن است منجر به بیماری Osgood-Schlatter شود. این یک شکستگی کندگی مزمن در ناحیه پروگزیمال تیبیا ست و عمدتاً در سن ۱۰ - ۱۴ سالگی ایجاد می شود (پسران > دختران). به خصوص به نظر می رسد ورزش های پرشی و پا زدن خطر ابتلا به بیماری Osgood-Schlatter را افزایش می دهد.

منطق بالینی و علائم درد موضعی معمولاً برای تشخیص کافی هستند. رادیوگرافی زانو ممکن است کاملاً طبیعی به نظر برسد. این بیماری در رادیوگرافی زانو به صورت تکه تکه شدن توبرکل تیبیا و تورم موضعی بافت نرم دیده می شود. همچنین ممکن است قسمت caudal پد چربی Hoffa' محو شود (ثانویه بعد از بورسیت infrapatellar). تکه تکه بودن توبرکول تیبیا بدون تورم بافت نرم نیز ممکن است به عنوان یک تغییر طبیعی (مراکز استخوان سازی متعدد) رخ دهد. علائم بیمار وجود / عدم وجود بیماری Osgood-Schlatter را تعیین می کند.



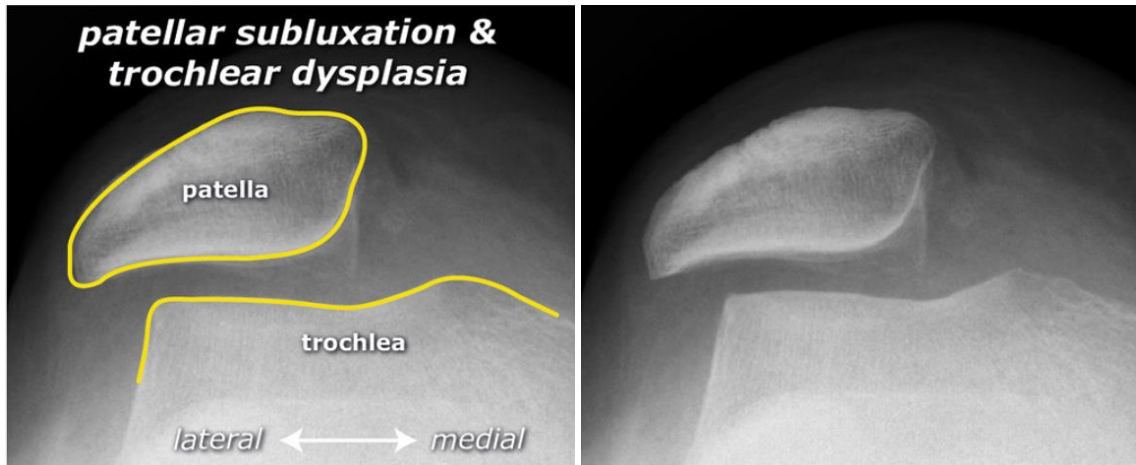
شکل ۲۷. تصویر لترال (mediolateral projection) از زانوی راست. مارکر سربی محل درد موضعی بیمار را نشان می دهد. تکه تکه شدن توبرکول تیبیا و تورم بافت نرم موضعی مطابق با بیماری Osgood-Schlatter است.

بی ثباتی پتلا

مفصل پاتلوفمورال توسط عضلات اکستنسور، استخوان (trochlea) و رباط ها (medial patellofemoral retinaculum/ligament) تثبیت می شود. کشکک ممکن است به سمت خارج جا به جا شود، که اغلب نتیجه پیچ خوردگی پا است؛ زانو در حالت خم شدن + چرخش داخلی استخوان ران + پای ثابت.

تعدادی از عوامل مستعد کننده بی ثباتی استخوان کشکی:

- کشکک alta (تاندون کشکک خیلی طولانی) و کشکک baja (تاندون کشکک خیلی کوتاه)
- شکل غیر طبیعی تروکله آ ؛ دیسپلازی تروکله آ
- عضله نسبتاً ضعیف vastus medialis
- شلی رباط (از جمله سندرم Ehlers-Danlos و Marfan)



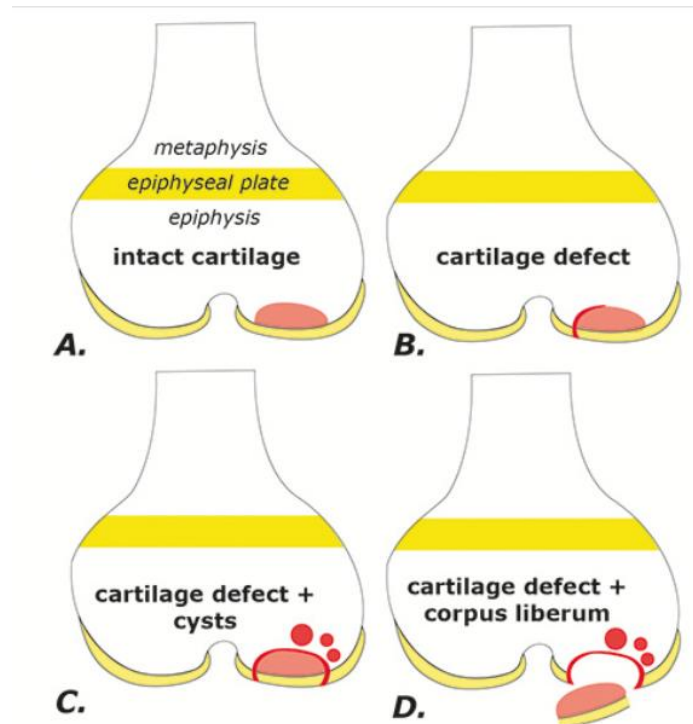
شکل ۲۸. بیمار مبتلا به دررفتگی مکرر کشکک. تصویر آگزیال موقعیت جا به جایی به سمت خارج را نشان می دهد.

بی ثباتی مزمن مفصل پتئوفمورال ممکن است منجر به آسیب غضروف و در نهایت آرتروز شدید شود.

Osteochondritis Dissecans/ Osteochondral Lesion

Osteochondritis dissecans (OCD) نوعی اختلال استئوکندرال است که در کودکان / نوجوانان مبتلا به درد مفاصل ، تورم و / یا مفاصل قفل شده مشاهده می شود. علت دقیق آن مشخص نشده است. این یک روند چند عاملی است که احتمالاً متشکل از عوامل ژنتیکی، ناهنجاری های رشد و استرس مزمن ساب کندرال است.

در بزرگسالان (اسکلت بالغ) اصطلاح ضایعه استئوکندرال به جای OCD استفاده می شود. این اختلال یک طیف را در بر می گیرد که از ادم استخوان ساب کندرال شروع می شود و به شکستگی ساب کندرال / تکه تکه شدن ساب کندرال و در نهایت جدا شدن قطعه استئوکندرال می انجامد .

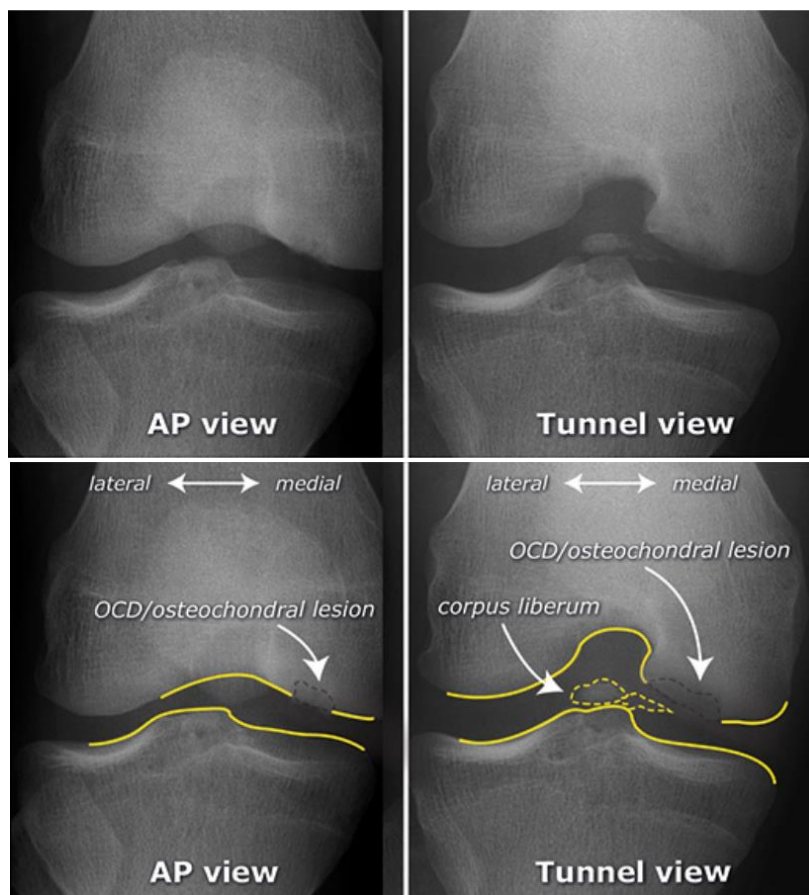


شکل ۲۹. مراحل ضایعه استئوکندریت. غضروف ها هنوز در A دست نخورده (پایدار) هستند. B & C نقص غضروف را نشان می دهد (ناپایدار). بی ثباتی ممکن است منجر به جسم آزاد شود (D) (corpus liberum).

صرف نظر از اینکه از چه طبقه بندی استفاده شده است، باید از MRI استفاده شود تا مشخص شود آیا ضایعه OCD / استئوکندرال پایدار است. غضروف دست نخورده و سالم پایداری را نشان می دهد؛ نقص غضروف نشان دهنده بی ثباتی است. تغییرات کیستیک در نزدیکی خط اتصال در سن بزرگسالی نشان دهنده بی ثباتی است، اما در سن جوانی خاص است.

OCD ممکن است در مفاصل مختلف (از جمله مچ پا و آرنج) ایجاد شود اما بیشتر در مفصل زانو دیده می شود. محل کلاسیک OCD در زانو، قسمت خارجی کندیل داخلی فمور است.

تصویر نمای تونل به ویژه تجسم خوبی از نقایص استئوکندرال و جسم آزاد را فراهم می کند.



شکل ۳۰. تصویر AP و تصویر نمای تونل از زانوی راست. ضایعه OCD / استئوکندرال در سمت خارجی کندیل داخلی فمور. با وجود اندازه نسبتاً بزرگ جسم آزاد، در تصویر AP قابل مشاهده نیست.

استئوآرتريت

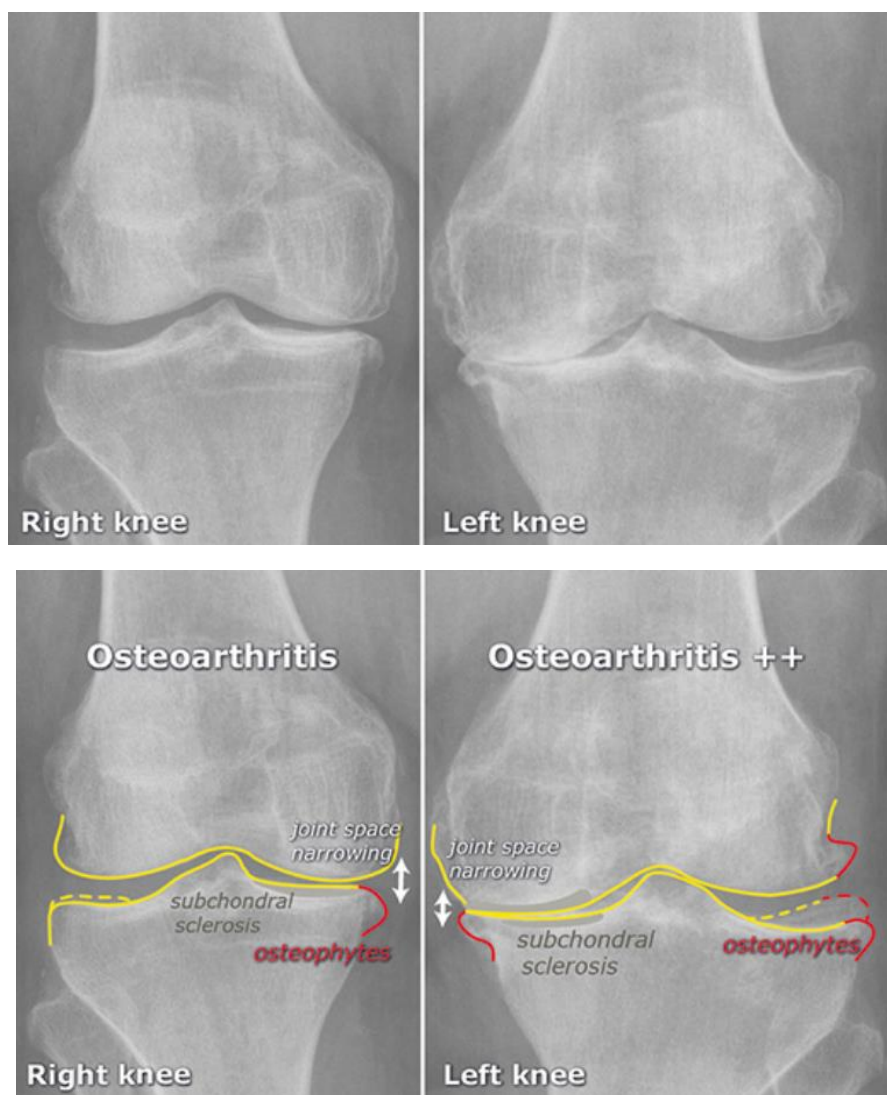
آرترروز یک بیماری پیچیده است که با سینوویت، سایش غضروف ها، ناهنجاری های مینیسک، تشکیل استخوان واکنش پذیر (استئوفیت ها) و ناهنجاری های ساب کندرال مشخص می شود. با تنوع علائم همراه است. بیماران ممکن است از درد وابسته به بار پیشرونده و / یا کاهش عملکرد زانو شکایت داشته باشند.

آرترروز ممکن است در زانو (gonarthrosis) در مفصل فموروتیبیال و / یا مفصل پتئوفمورال ایجاد شود. اگر آرترروز فموروتیبیال فقط در قسمت میانی مفصل یا در قسمت خارجی مفصل ایجاد شود، به ترتیب gonarthrosis داخلی و gonarthrosis خارجی نامیده می شود.

آرترروز ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن نباشد. آرترروز ثانویه پس از بروز شکستگی رخ می دهد.

ویژگی های رادیولوژیک آرتروز :

- باریک شدن فضای مفصلی در نتیجه ی به آسیب مینیسک و از بین رفتن غضروف به میزان کمتری
- اسکروز ساب کندرال (افزایش تولید استخوان در نتیجه ی افزایش فشار به خاطر از دست دادن غضروف)
- تشکیل استئوفت (اگزوستوز استخوان در تلاش برای افزایش سطح مفصل)
- کیست های ساب کندرال (در نتیجه ی میکرو شکستگی های استخوان ساب کندرال و فشار مایع سینوویال)
- سینوویت

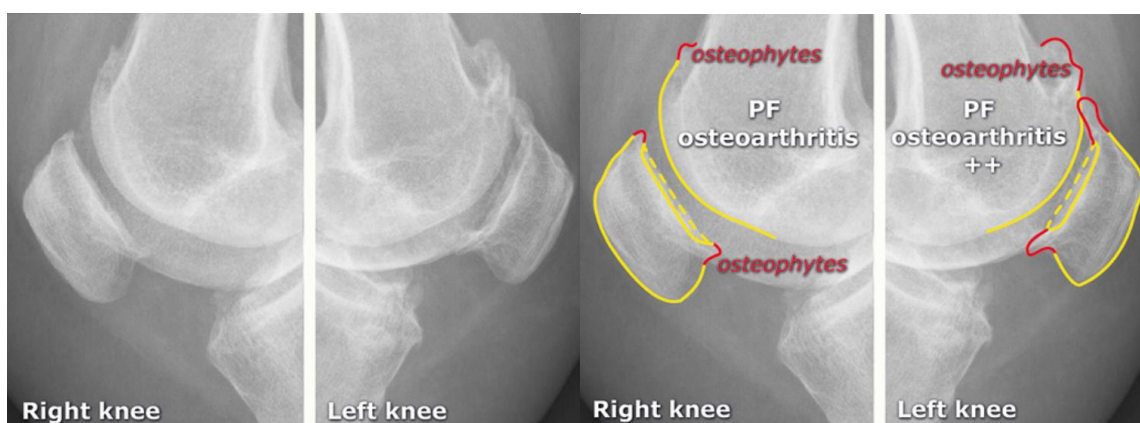


شکل ۳۱. تصویر AP ایستاده از زانوها. زانوها (چپ < راست) مبتلا به آرتروز هستند. به طور خاص ، gonarthrosis داخلی دیده می شود.

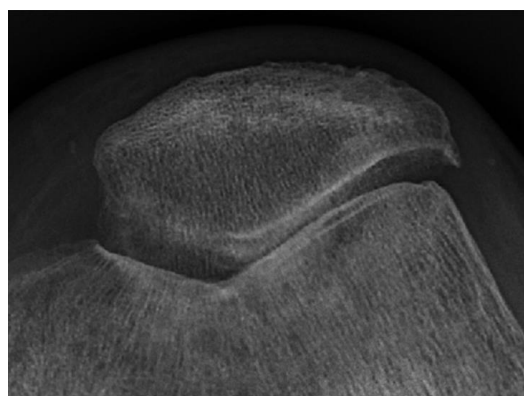
یکی از اولین مشخصات آرتروز، باریک شدن فضای مفصل است. این می تواند ظریف باشد، همیشه تصاویر را با تصاویر قبلی مقایسه کنید.

تصاویر AP / PA در حالت ایستاده این مزیت را دارند که بار اضافی روی مفصل زانو باعث می شود که آنها برای تشخیص باریک شدن فضای مفصل مناسب تر شوند. بنابراین، هنگامی که از شما می خواهند آرتروز را تأیید کنید، یک تصویر ایستاده AP / PA ارجح است.

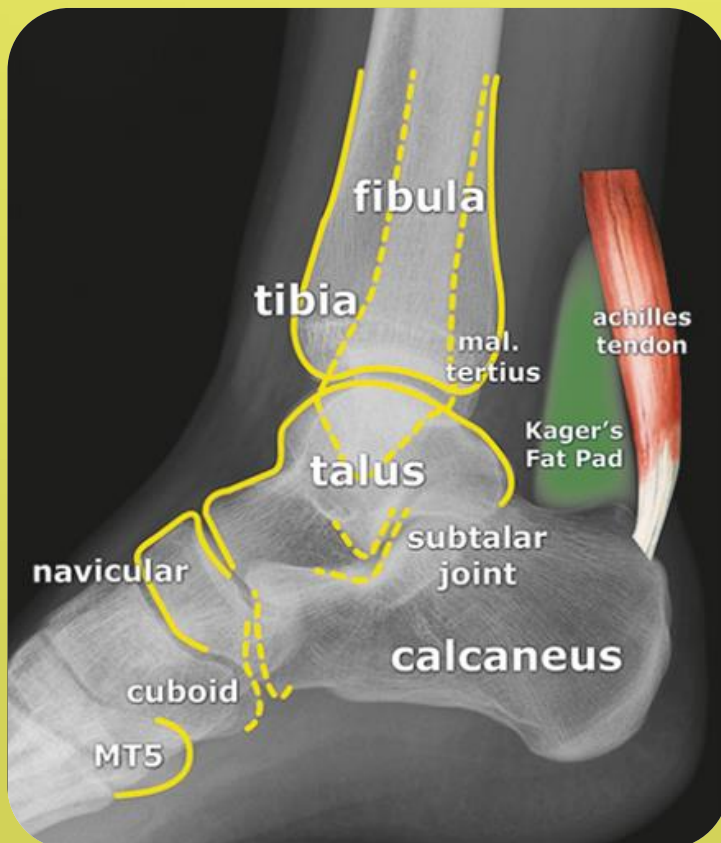
آرتروز پاتلوفمورال را می توان بر روی یک تصویر لترال و یک تصویر آگزایل ارزیابی کرد. توجه داشته باشید که در تصاویر لترال، همیشه موفق به نمایان ساختن فضای مفصلی مفصل پتلوفمورال نخواهید شد. در نتیجه، باریک شدن فضای مفصلی به عنوان نشانه ای از آرتروز اغلب نمی تواند به تنهایی کافی باشد. با این حال، یک تصویر آگزایل ارزیابی دقیق تری از باریک شدن فضای مفصلی را فراهم می کند.



شکل ۳۲. تصویر لترال (mediolateral projection) از زانوها. آرتروز پاتلوفمورال (PF) در زانوها (چپ < راست).



شکل ۳۳. تصویر آگزایل از زانوی چپ. وجه خارجی مفصل پتلوفمورال (PF) علائم آرتروز را نشان می دهد.



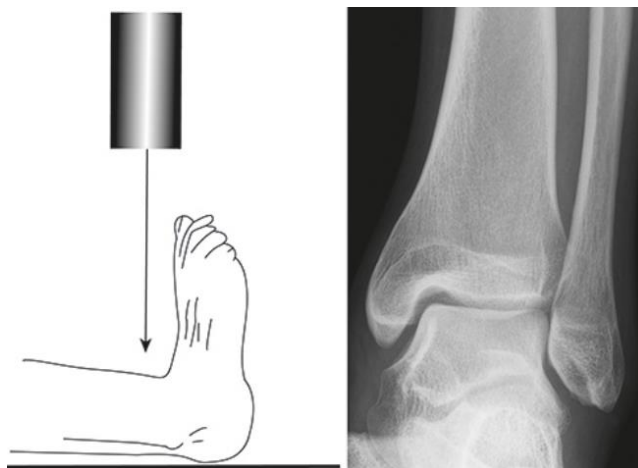
تفسیر رادیوگرافی مچ و کف پا

اندیکاسیون / تکنیک

از رادیوگرافی مچ پا عمدتاً برای تایید شکستگی استفاده می شود. بسته به درخواست، می توان تصاویر مختلفی تهیه کرد. یک سری استاندارد شامل یک رادیوگرافی AP، یک گرافی Mortise و یک گرافی لترال است. در صورت شک به آسیب کالکانئوس، می توان یک رادیوگرافی اضافی در جهت آگزیال انجام داد.

تصویر AP

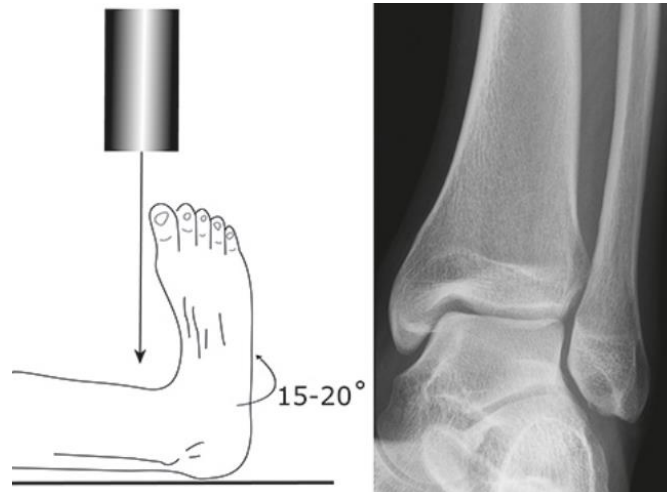
جهت تصویربرداری AP از مچ پا کاملاً صاف بدون چرخش به داخل یا خارج قرار میگیرد. چرخش به داخل منجر به باز شدن مفصل فیبولا و تالوس و تیبیا شده که ممکن است منجر به تشخیص آسیب لیگامانی گردد.



شکل ۱. تکنیک و نمونه تصویر AP.

تصویر مورتیس

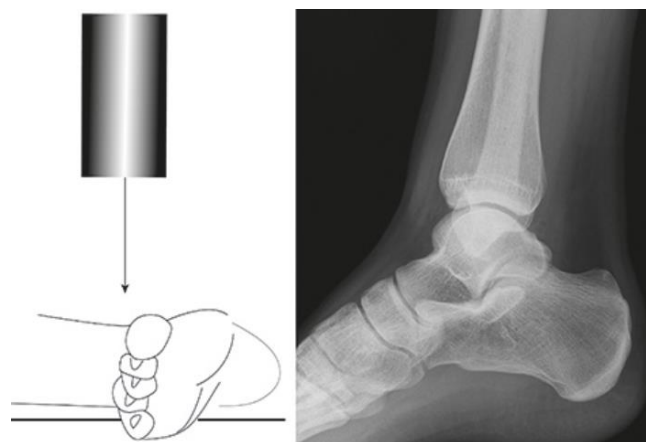
این یک عکس AP است که در آن ساق پا ۱۵ - ۲۰ درجه به داخل چرخانده شده است (تأیید مجدد). این گرافی از هم پوشانی استخوان فیبولا بر روی استخوان تالوس جلوگیری می کند. این تصویر امکان بررسی بهتر مفصل تارسال فوقانی را در مقایسه با تصویر AP فراهم می کند (شکل ۲).



شکل ۲. تکنیک و نمونه رادیوگرافی مورتیس.

تصویر لترال

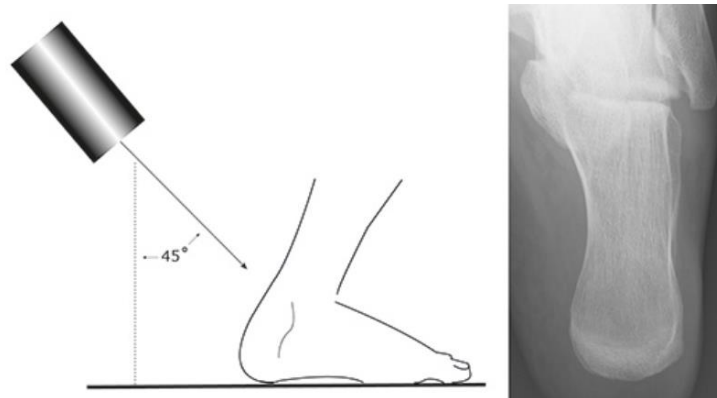
مچ پا به طور کامل به تصویر کشیده می شود. در حالت ایده آل، قاعده ی متاتارس ۱ نیز تصویر می شود (شکل ۳).



شکل ۳. تکنیک و تصویر لترال مچ پا

تصویر آگزیال کالکانئوس

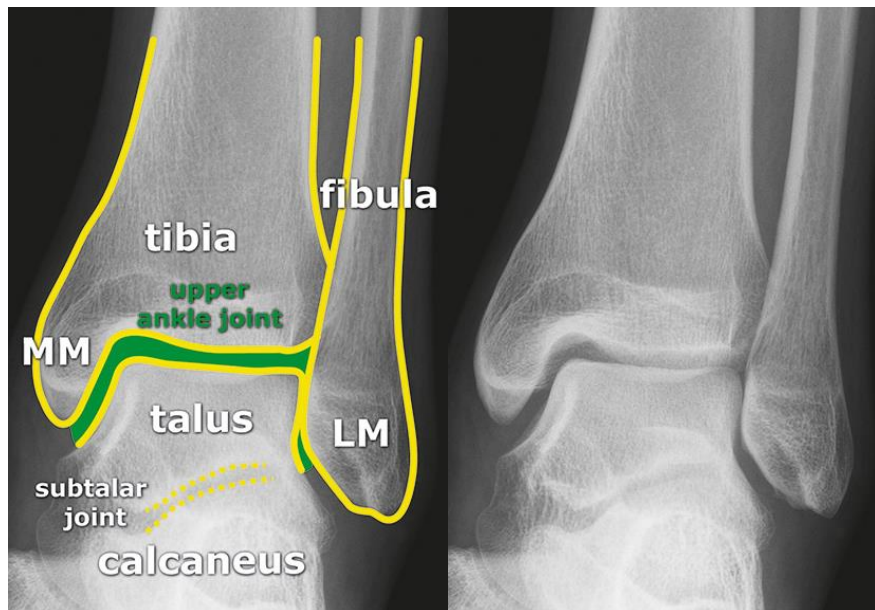
رادیوگرافی می تواند در هر دو حالت ایستاده و خوابیده انجام شود ، پا در حالت dorsiflexion قرار دارد (شکل ۴). پرتوی اشعه ایکس با زاویه ۴۵ درجه از کالکانئوس عبور می کند.



شکل ۴. تکنیک و تصویرآگزیال پاشنه در حالت ایستاده.

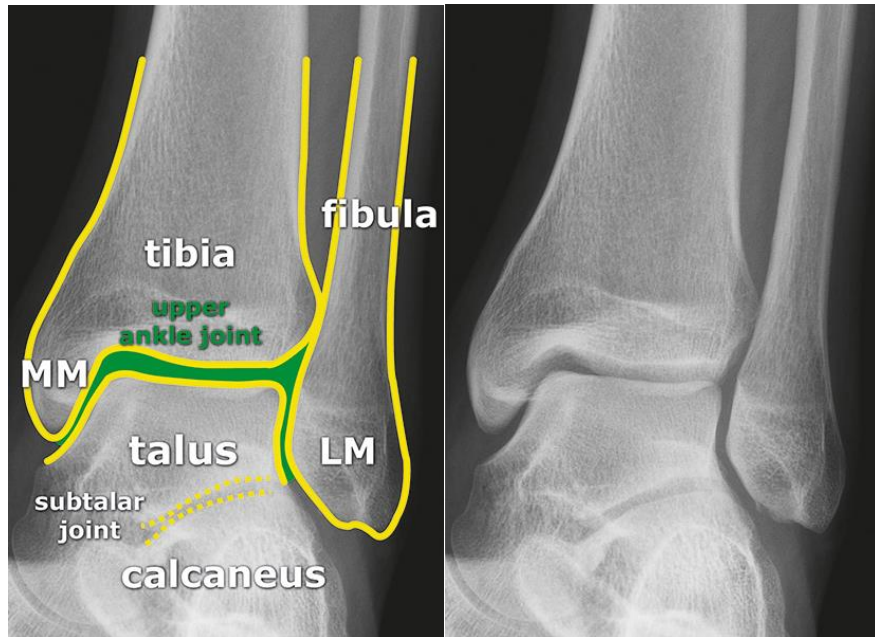
پاتولوژی

مفصل مچ پا از سه استخوان تشکیل شده که شامل استخوان تیبیا، استخوان فیبولا و استخوان تالوس می باشد. آنها با هم مفصل فوقانی مچ را تشکیل می دهند (شکل ۵). حرکت اصلی که در این قسمت از مچ انجام می شود، dorsiflexion ("خم شدن انگشتان پا به سمت شما") و plantar flexion (خم شدن انگشتان به سمت کف پا) است. دو طرف داخلی و خارجی مفصل تارس فوقانی به ترتیب توسط تالوس / مالتول داخلی و تالوس / مالتول خارجی تشکیل می شود.



شکل ۵. تصویر AP حقیقی از مچ پا طبیعی. MM = قوزک داخلی ، LM = قوزک خارجی.

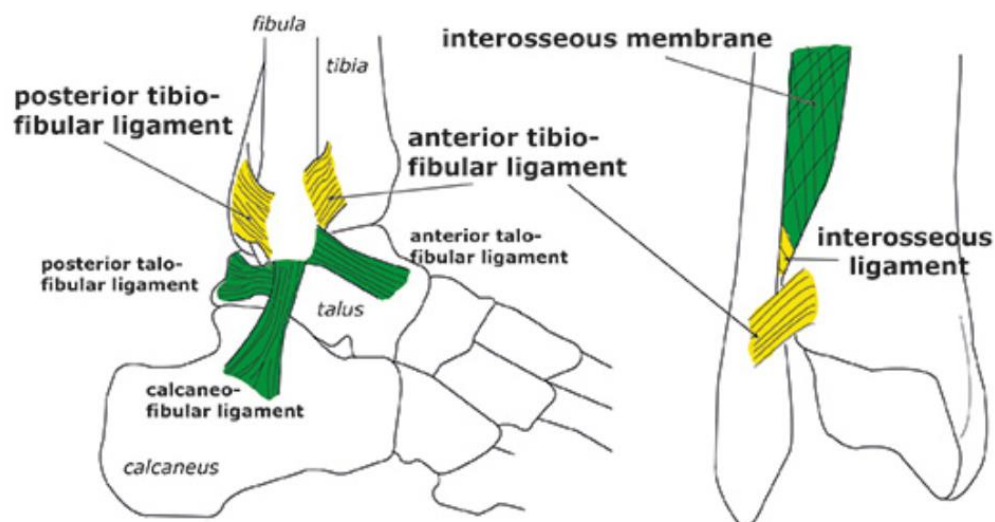
همانطور که قبلاً نشان داده شد، بطور خاص یک رادیوگرافی مورتیس (تصویر AP با ۱۵ درجه تا ۲۰ درجه چرخش به سمت داخل) برای به تصویر کشیدن قسمت فوقانی مفصل تارس بدون هم پوشانی است. چرخش مچ پا همپوشانی قوزک خارجی و تالوس را کاهش می دهد و باعث می شود که طرف خارجی مفصل تارسال فوقانی بهتر دیده شود (شکل ۶).



شکل ۶. تصویر نرمال مچ پای چپ. MM = قوزک داخلی ، LM = قوزک خارجی.

syndesmosis تثبیت کننده اصلی مچ پا است و شامل :

- رباط تیبیو فیبولار قدامی.
- رباط تیبیو فیبولار خلفی.
- رباط بین استخوانی.

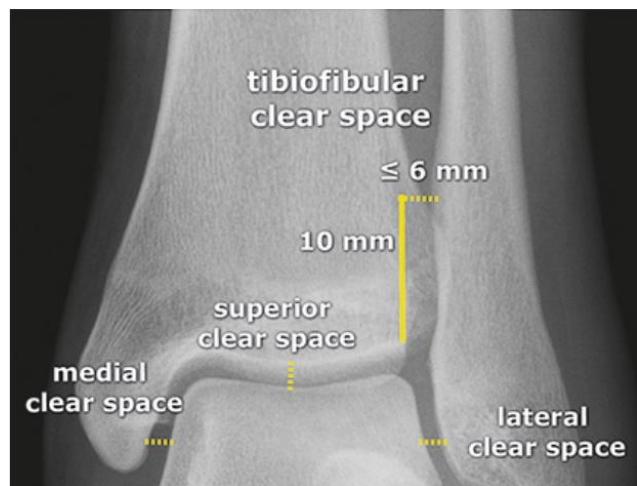


شکل ۷. syndesmosis (= رباط های زرد).

بافت های نرم (از جمله رباط ها) در رادیوگرافی قابل مشاهده نیستند. با این وجود، ممکن است آسیب رباط مچ پا به طور غیرمستقیم مشاهده شود (توجه: حساسیت کم!). در یک مچ پای طبیعی، فضای مفصلی مفصل تارس فوقانی باید در همه جا یکسان باشد.

فاصله بین دیستال تیبیای و استخوان فیبولا مهم است، همچنین به عنوان فضای شفاف تیبیو فیبولار شناخته می شود (شکل ۸). اندازه گیری آن ۱۰ میلی متر بالاتر از plafond تیبیا است. وقتی فاصله بین استخوان دیستال تیبیا و استخوان فیبولا بیشتر از ۶ میلی متر باشد، باید برای پارگی رباط بین استخوانی هوشیار باشید.

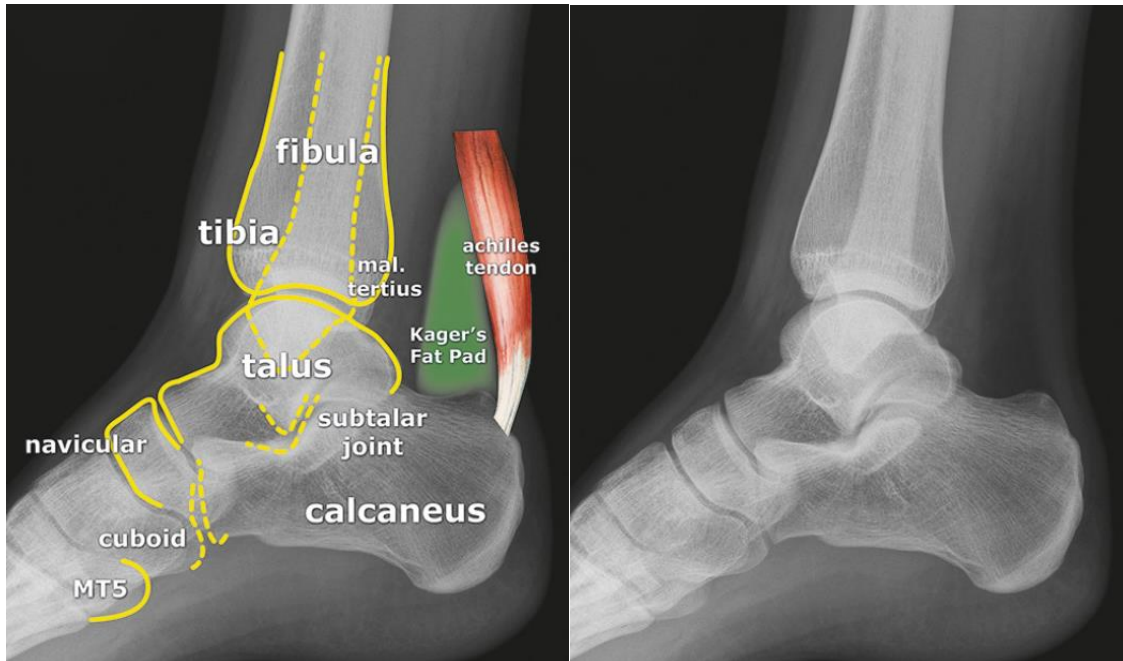
اگر فضای شفاف داخلی بزرگتر از فضای شفاف فوقانی باشد، به آسیب رباط داخلی مشکوک شوید. مهم: آسیب به رباط های کولترال داخلی غالباً با آسیب syndesmosis همراه است.



شکل ۸. فضاهای مختلف شفاف در مچ پا.

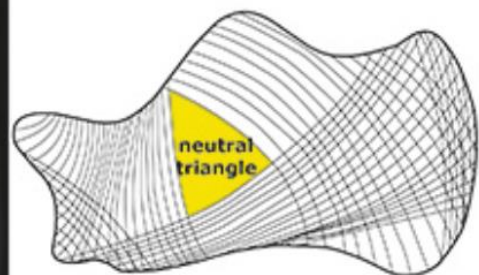
تصویر لترال مچ پا

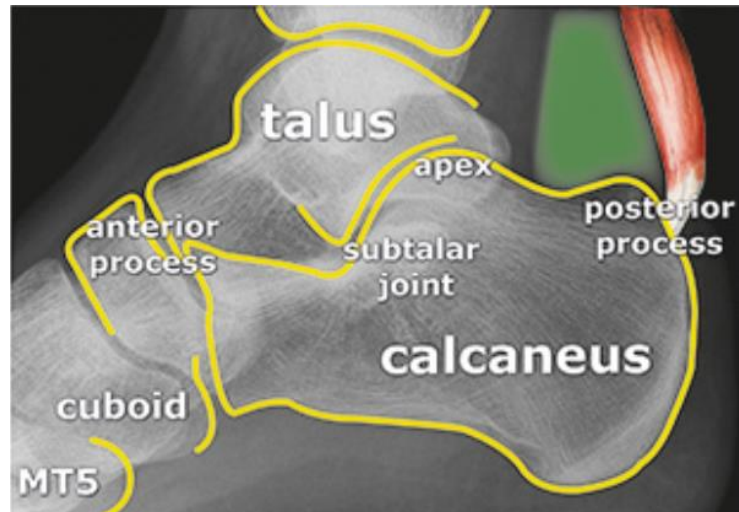
مالئول ها (قوزک ها) در تصویر لترال روی هم قرار می گیرند. مالئول خارجی (فیبولا) به سمت پایین امتداد دارد. مالئول خلفی قسمت خلفی استخوان تیبیا است که به آن مالئول tertius نیز می گویند.



شکل ۹. آناتومی طبیعی در تصویر لترال مچ پا سمت چپ. MT۵ = متاتارسال ۵ ، مالتوس tertius (= malleolus خلفی).

پاشنه شامل چهار سطح مفصلی است: یکی با کوبوئید و ۳ مفصل (قدامی ، داخلی و خلفی) با تالوس . تراپکول ها از استخوان پاشنه در برابر نیروهای آگزیکال و برشی محافظت می کنند. منطقه خنثی حاوی کمترین تراپکول است و بنابراین آسیب پذیرترین قسمت کالکانئوس می باشد.

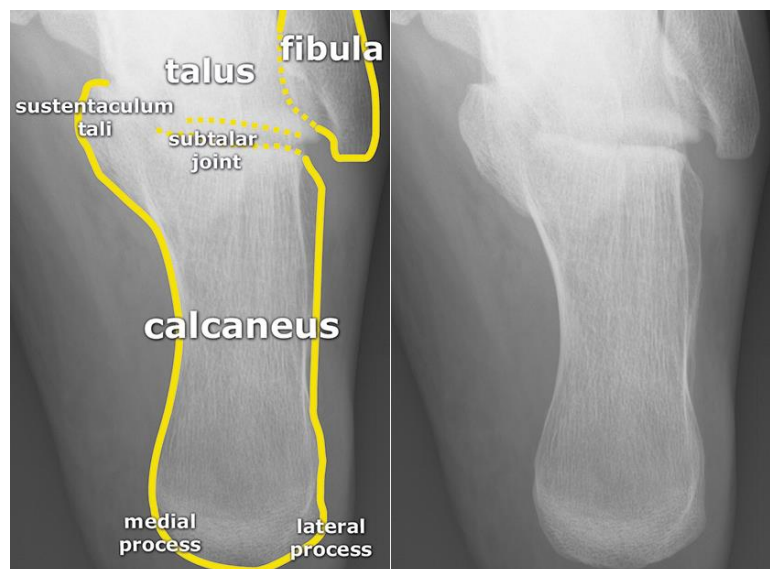




شکل ۱۰. آناتومی طبیعی در یک تصویر لترال از پاشنه و خطوط ترابکول .

تصویر آگزیکال کالکانئوس

به طور خاص، ۲/۳ قسمت خلفی پاشنه را به وضوح می توان مشاهده کرد . sustentaculum tali . برآمدگی استخوانی در قسمت داخلی استخوان پاشنه است و از مفصل تالوس میانی پشتیبانی می کند. در زیر sustentaculum tali تاندون flexor hallucis longus (تاندون خم کننده انگشت I) است.

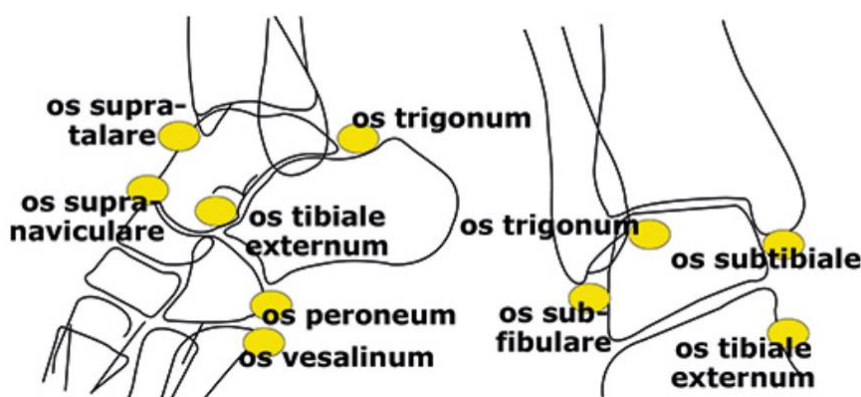


شکل ۱۱. آناتومی طبیعی کالکانئوس در رادیوگرافی آگزیکال.

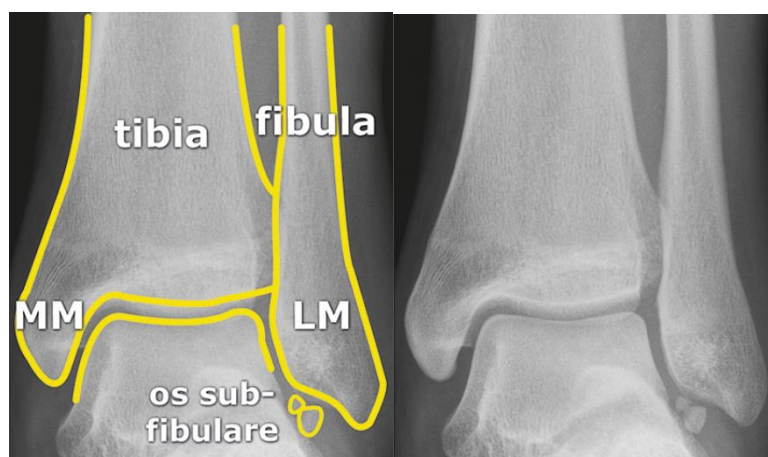
Accessory ossicles

مچ پا / پا دارای استخوانچه های مختلف زیادی است. این ساختارهای کوچک استخوانی ممکن است با شکستگی (avulsion) اشتباه گرفته شود. اینها یک مرکز استخوان سازی صاف و گرد است، در مقابل قطعه شکسته دارای لبه های مبهم و نامنظم است. علاوه بر این، محل دقیق درد باید مشخص شود. استخوانچه های جانبی به طور کلی علائم درد را القا نمی کنند.

در زیر یک طرح کلی از استخوان های جانبی راجع مچ پا آورده شده است. شکل زیر نمونه ای از استخوانچه های جانبی را نشان می دهد.



شکل ۱۲. استخوانچه های جانبی راجع مچ پا.



شکل ۱۳. استخوانچه جانبی subfibulare. MM = مائلول داخلی ، LM = مائلول خارجی.

چک لیست

از نکات زیر می توان به عنوان راهنما برای ارزیابی رادیوگرافی مچ پا استفاده کرد (برخی از اصطلاحات با جزئیات بیشتر در بخش پاتولوژی توضیح داده شده اند).

قبل از هر چیز نام و نام خانوادگی و تاریخ رادیوگرافی را مشاهده کنید.

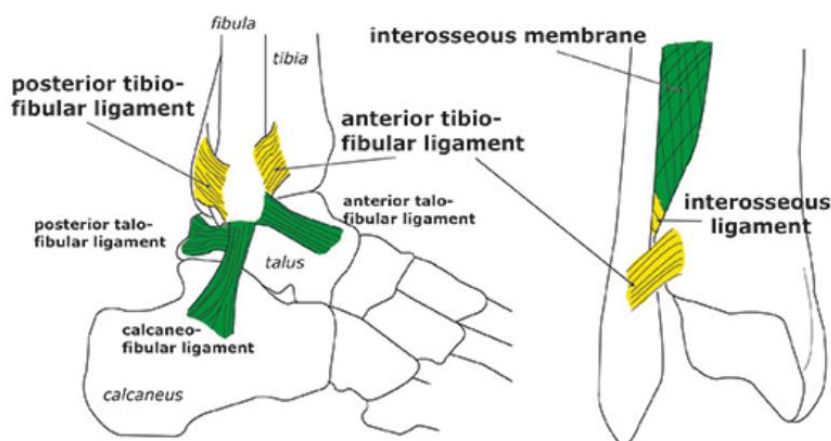
- تکنیک: آیا همه چیز به درستی تصویر شده است. آیا برای ارزیابی مناسب است؟
- بافت های نرم: تورم؟ پوست دست نخورده؟ دیگر: شامل جسم خارجی یا تصلب شرایی است؟
- تراکم مواد معدنی استخوان؟
- پوزیشن مچ پا؟ انقطاع کورتکس؟
- مفصل: آرتروز؟ دررفتگی؟
- اگر به شکستگی کالکانئوس مشکوک باشید: بررسی انقطاع تراکول؟ زاویه Böhler's؟
- استخوانچه های جانبی؟ صفحات اپی فیز نرمال؟
- ناهنجاری های خارج مفصل مچ پا؟
- شکستگی دیستال فیبولار:
- سطح در مقابل syndesmosis را تعیین کنید.
- آیا شکستگی مائلول داخلی و یا مائلول خلفی (tertiary) وجود دارد؟
- فضاهای شفاف غیر طبیعی؟

پاتولوژی

شکستگی مچ پا

مچ پا یک ساختار حلقه ای است که از استخوان تیپیا، استخوان فیولا و استخوان تالوس تشکیل شده است. آنها توسط ۳ رباط به هم متصل شده اند (رباط های collateral داخلی / خارجی و رباط بین استخوانی) همانطور که می دانید در هر ساختار حلقه، یک شکست باعث شکستگی دیگری در حلقه می شود. شکست دوم می تواند شکستگی یا آسیب رباط باشد (= sprain/tear/rupture) به همین دلیل، تشخیص یک شکستگی مچ پا باید همیشه جستجوی فعال شکستگی دوم را تحریک کند. ترکیبی از شکستگی و آسیب رباط ارزیابی را پیچیده می کند، زیرا آسیب رباط به طور مستقیم در رادیوگرافی قابل مشاهده نیست. آسیب لیگامان ها ممکن است با پیکربندی غیر طبیعی مچ پا استنباط شود.

syndesmosis شامل رباط تیپو فیولار قدامی / خلفی و رباط بین استخوانی است .

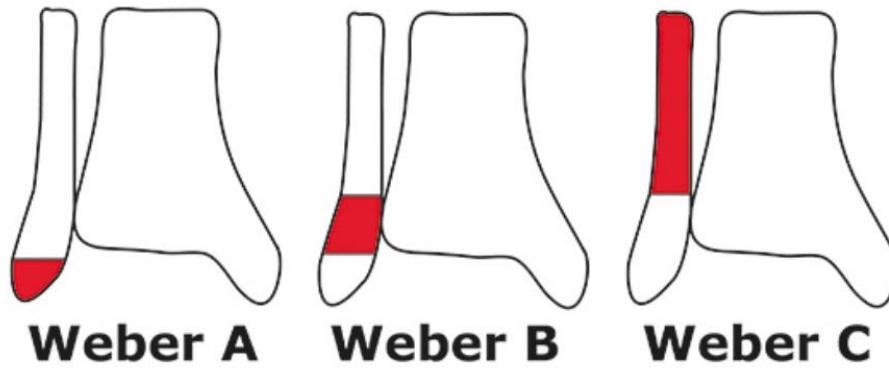


شکل ۱۴. رباط های مالتول خارجی، syndesmosis (= رباط های زرد).

از طبقه بندی Weber و طبقه بندی Lauge-Hansen معمولاً در شکستگی مچ پا استفاده می شود.

• Weber classification:

طبقه بندی زیر بر اساس سطح شکستگی فیولار در ارتباط با syndesmosis و مفصل تیپوتالار افقی انجام می شود .



شکل ۱۵. دسته بندی Weber

مزیت :

- طبقه بندی ساده
- کاربرد آسان در عمل

عدم مزایا:

- فقط مائلول خارجی را توصیف می کند.
- محدودیت در شکستگی های پیچیده مچ پا.
- آسیب Syndesmosis ممکن است دست کم گرفته شود.

مشخصات Weber A:

- شکستگی فیبولار زیر سطح Syndesmosis .
- سندوزموز سالم است.
- به طور کلی پایدار است.



شکل ۱۶. شکستگی Weber A

ویژگی های Weber B:

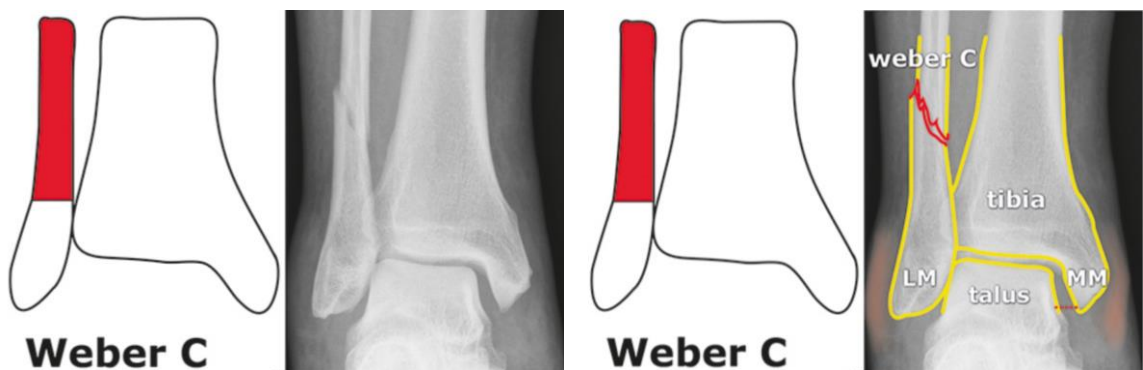
- شکستگی فیبر در سطح Syndesmosis .
- Syndesmosis تیبیو فیولار سالم / پارگی جزئی است.
- به مفصل تیبیوفیولار گسترش نیافته است.
- پایدار / ناپایدار.



شکل ۱۷۳. شکستگی Weber B

ویژگی های Weber C:

- شکستگی فیولا بالای Syndesmosis .
- پارگی Syndesmosis تیبیو فیولار.
- ناپایدار



شکل ۱۸. شکستگی Weber C

Lauge-Hansen classification

مکانیسم شکستگی مچ پا را توصیف می کند و به ۳ گروه تقسیم می شود (supination-adduction, pronation-exorotation و supination-exorotation).

مزیت :

- بینش در مورد مکانیسم ضربه را فراهم می کند.
- ساختارهای مبتلا (استخوانی و رباطی) را می توان پیش بینی کرد.
- پیش بینی بهتر آسیب به Syndesmosis (در مقابل طبقه بندی Weber).

عدم مزایا:

- پیچیده تر از طبقه بندی Weber است.

Supination-adduction

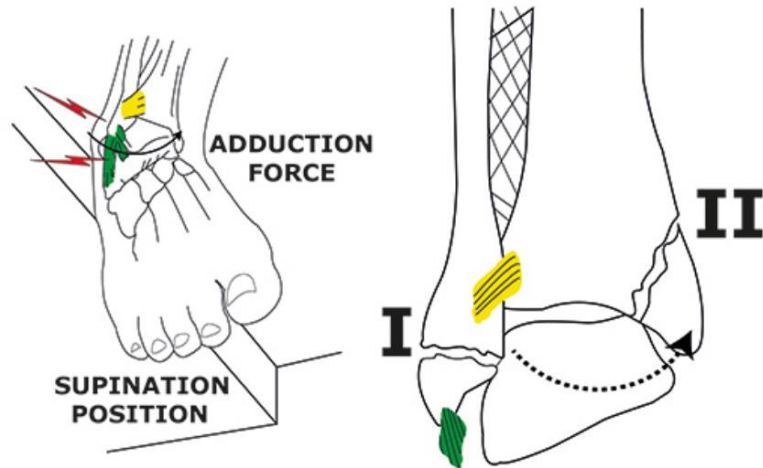
مکانیسم (شکل ۲۰):

- پا در حالت supination.
- نیروی adduction بر روی استخوان تالوس.

در عمل ، این سازوکار اغلب با اصطلاح "آسیب وارونگی" ذکر می شود.

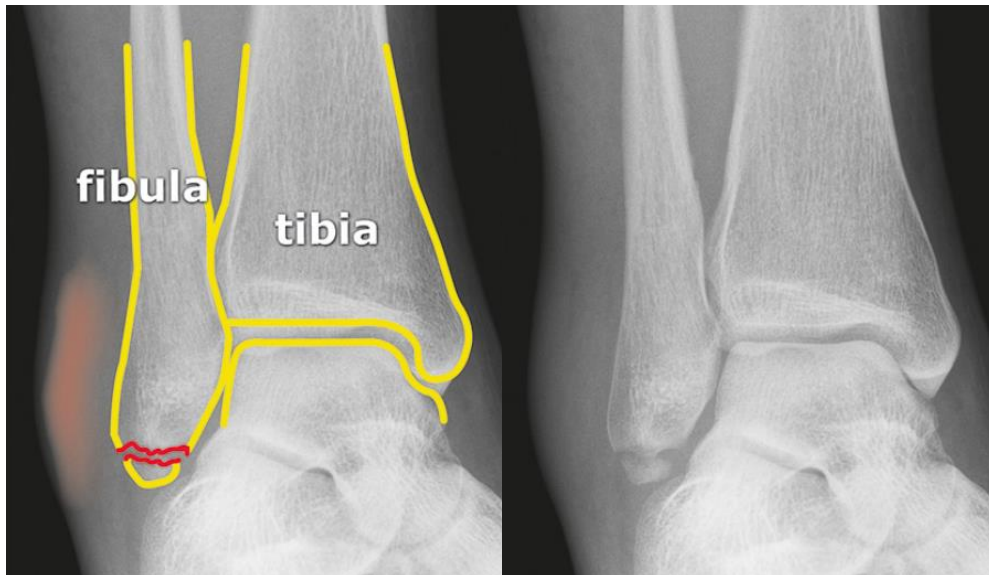
توجه: این مکانیسم تروما در شکستگی های A Weber نیز دیده می شود.

رباط های سمت خارجی مچ پا در معرض استرس زیاد قرار گرفته و یک شکستگی avulsion (افقی) ایجاد می شود (stage I). اگر نیرو به اندازه کافی بالا باشد، مالتوس داخلی دچار یک شکستگی عمودی می شود (stage II) (شکل ۲۰). stage II شکستگی ناپایدار مچ پا در نظر گرفته می شود.



شکل ۱۹. مکانیسم تروما از supination-adduction بر طبق Lauge-Hansen.

در زیر نمونه ای از شکستگی supination-adduction آورده شده است (شکل ۲۱).



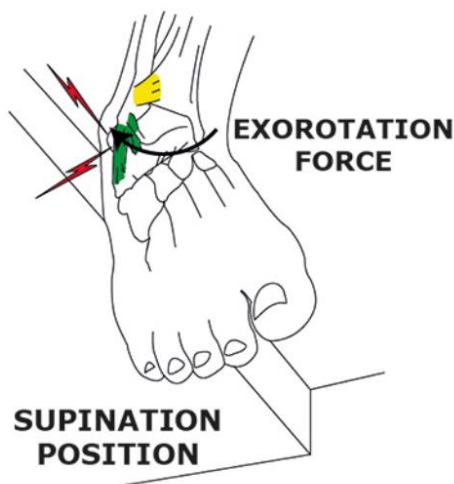
شکل ۲۰. شکستگی Stage I supination-adduction

Supination-exorotation:

مکانیسم تروما :

- پا در حالت supination
- نیروی Exorotation بر روی استخوان تالوس.

توجه: این مکانیسم تروما در شکستگی های B Weber نیز دیده می شود.

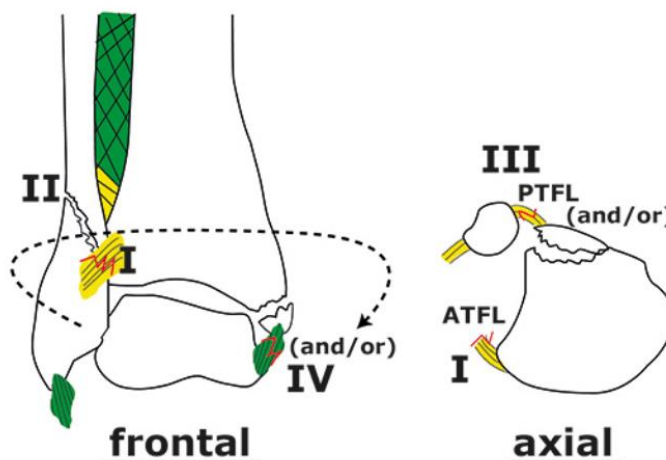


شکل ۲۱. مکانیسم تروما supination-exorotation طبق نظر Lauge-Hansen.

حرکت exorotation نیرویی مستقیم در جلوی مچ پا ایجاد می کند (stage I). سپس نیرو از قدام مچ پا به سمت خارج (stage II) می چرخد و در پشت مچ پا (stage III) ادامه می یابد و در قسمت داخلی مچ پا خاتمه می یابد. حرکت exorotation استخوان تالوس باعث شکسته شدن مالتوس خارجی می شود.

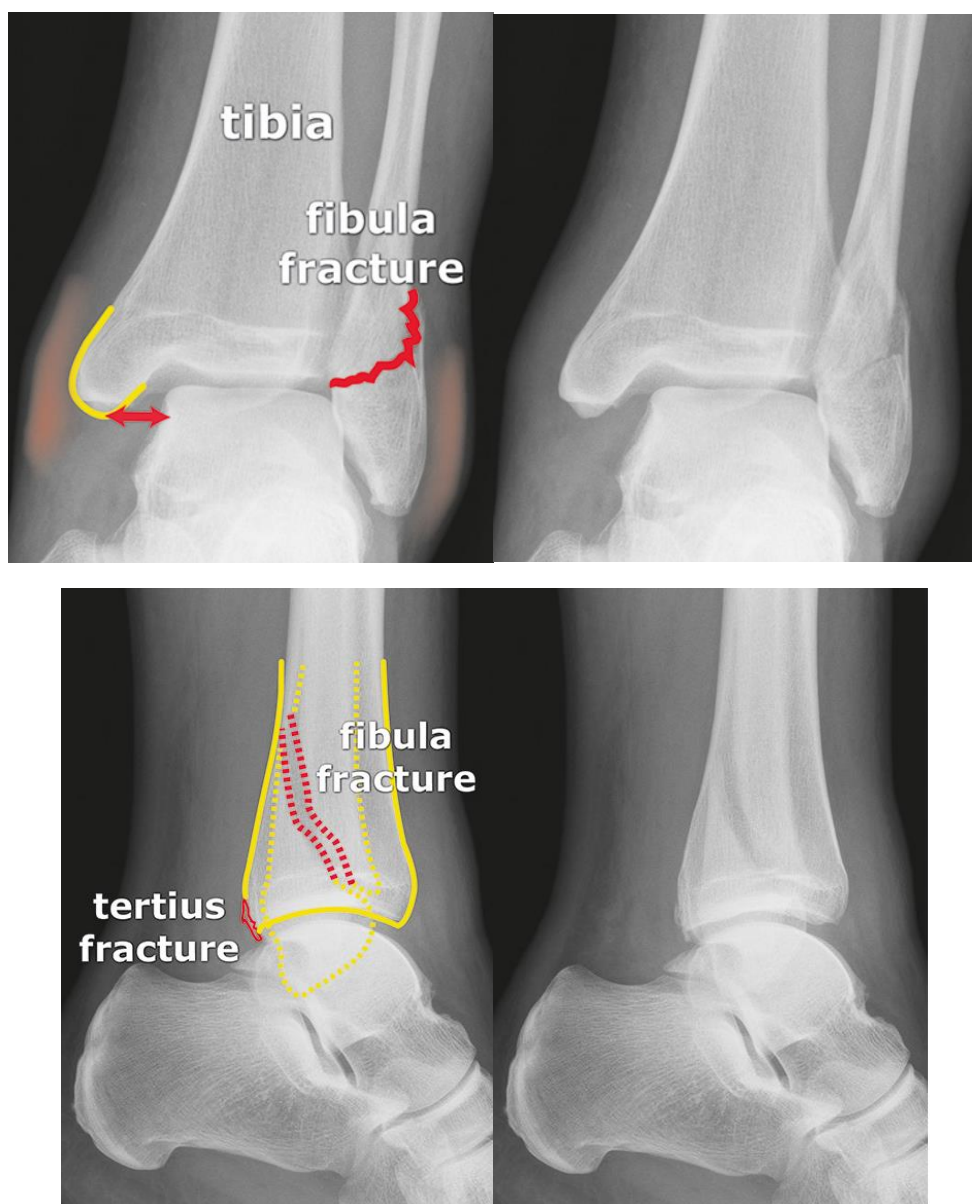
طرح کلی مراحل (شکل ۲۳):

۱. stage I: پارگی رباط تیبی فیولار قدامی (= رباط fork قدامی)
۲. stage II: شکستگی مورب یا مارپیچی مالتوس خارجی
۳. stage III: پارگی رباط تیبیو فیولار خلفی (= رباط fork خلفی) و / یا شکستگی مالتوس tertius
۴. stage IV: پارگی رباط collateral داخلی و / یا شکستگی مالتوس داخلی



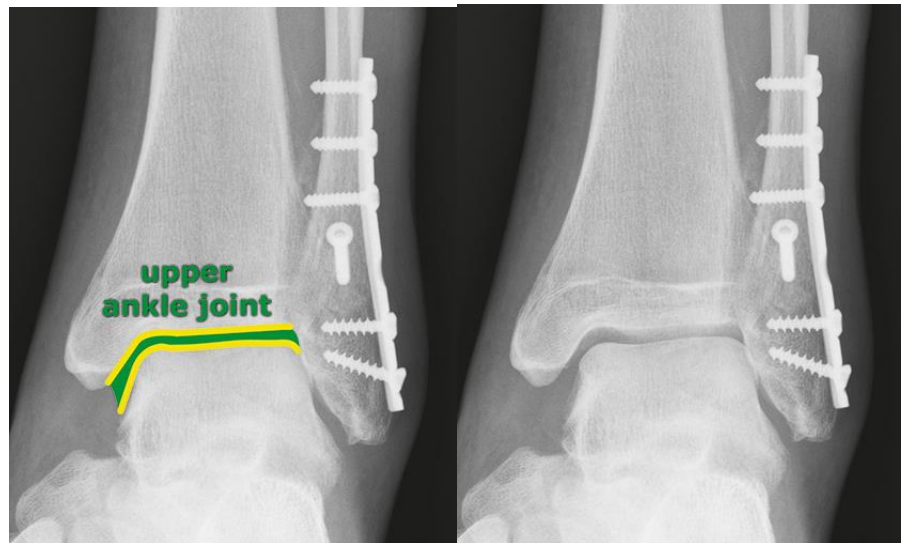
شکل ۲۲. stage مختلف (I - IV) مکانیسم ترومای supination-exorotation بر طبق Lauge-Hansen. توجه: در ۲ فرم شدید (= stage III و IV)، آسیب رباط و / یا شکستگی وجود دارد. PFTL = رباط تیبیو فیبولار خلفی. ATFL = رباط تیبیو فیبولار قدامی.

در زیر نمونه ای از یک ترومای supination-exorotation وجود دارد. خط شکستگی دیستال فیبولا تا سطح مفصل تیبیوتالار افقی ادامه دارد (stage II). همچنین یک شکستگی tertius (III) وجود دارد. با توجه به افزایش فضای شفاف داخلی، این پارگی رباط های collateral داخلی است (مرحله IV).



شکل ۲۳. شکستگی Supination-exorotation (stage IV). با توجه به افزایش فضای مفصلی (پیکان قرمز) پارگی رباط های کولترال داخلی وجود دارد.

مچ پا ناپایدار است و شکستگی دیستال فیبولا با استفاده از osteosynthesis صفحه ای ثابت می شود (شکل ۲۵). فضای مفصلی مچ پا بعد از عمل دوباره متقارن است.



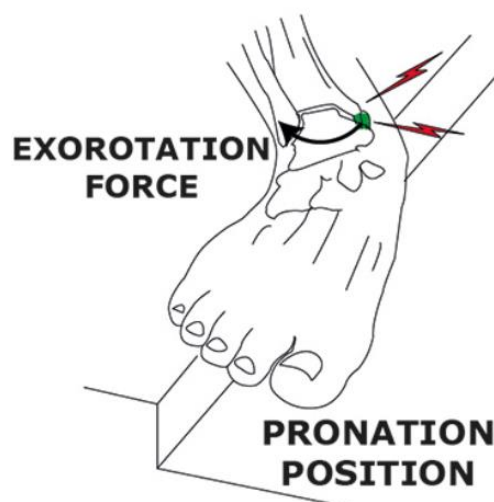
شکل ۲۵. ثابت کردن دیستال فیبولا با استفاده از osteosynthesis صفحه.

Pronation-exorotation:

مکانیسم :

- پا در حالت pronation.
- نیروی Exorotation بر روی استخوان تالوس.

توجه: این مکانیسم تروما در شکستگی های Weber C نیز دیده می شود.



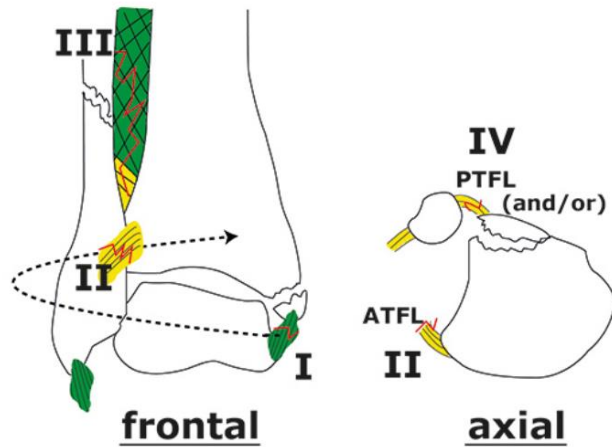
شکل ۳۶. مکانیسم تروما pronation-exorotation طبق Lauge-Hansen.

جهت نیرو به دور مچ پا می چرخد. آسیب از طرف میانی شروع می شود ، در امتداد مچ پا به سمت خارج می چرخد و در قسمت خلفی خاتمه می یابد.

رباط های سمت داخلی مچ پا در معرض استرس زیاد قرار گرفته و شکستگی avulsion ایجاد می شود (stage I). و همچنین تالوس از استخوان فیبولا دور خواهد شد.

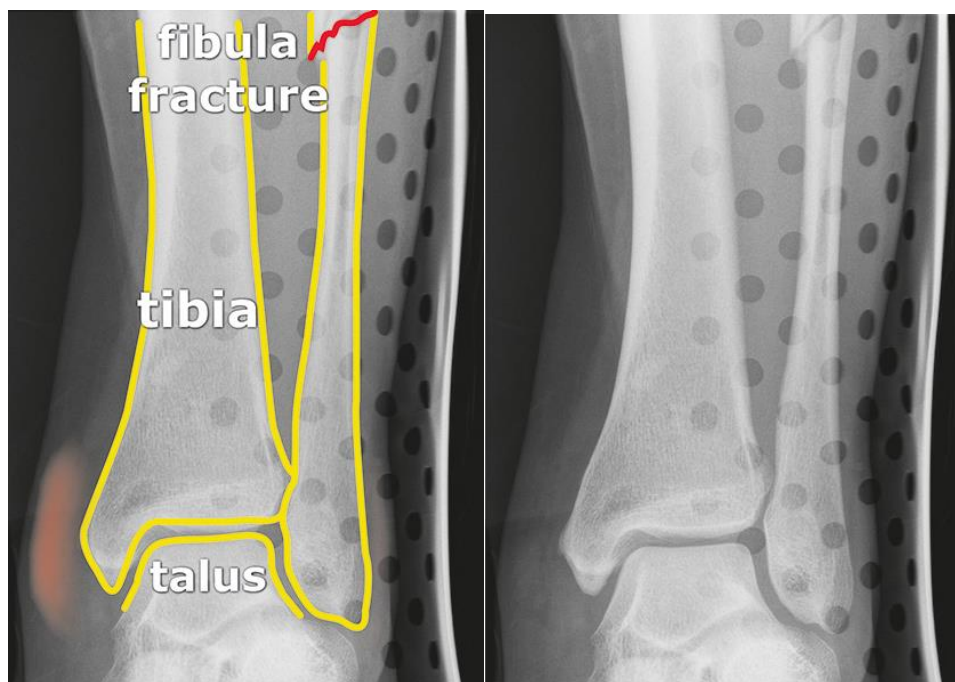
طرح کلی stages (شکل ۲۷):

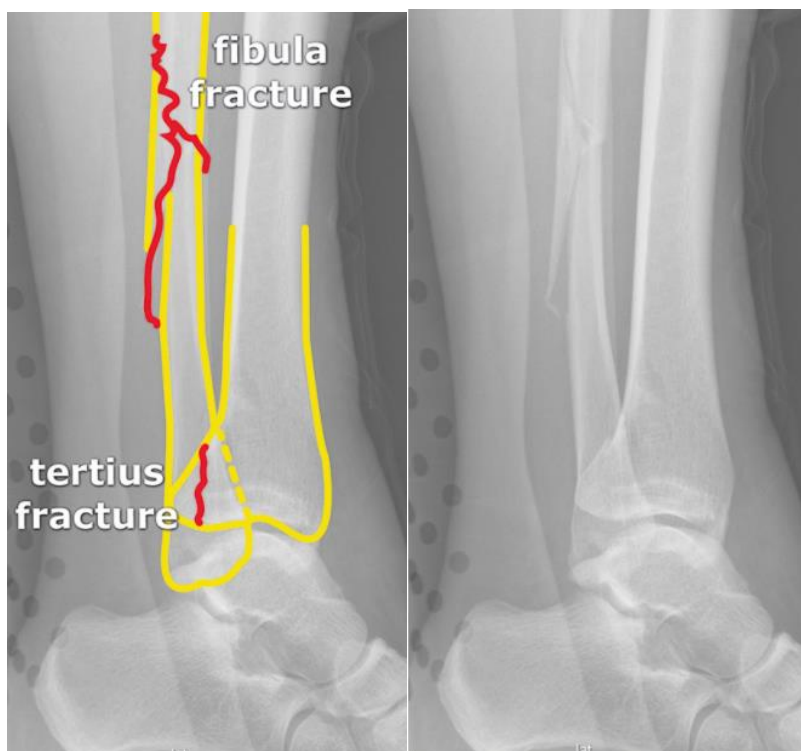
۱. Stage I: پارگی رباط collateral داخلی و / یا شکستگی مالتوس داخلی.
۲. Stage II: پارگی رباط تیبیو فیبولار قدامی (رباط fork قدامی).
۳. Stage III: پارگی غشای بین استخوانی + شکستگی فیبولار بالا.
۴. Stage IV: پارگی رباط تیبیو فیبولار خلفی (= رباط fork خلفی) و / یا شکستگی مالتوس tertius.



شکل ۲۷. stages مختلف (I - IV) مکانیسم ترومای pronation-exorotation طبق Lauge-Hansen. توجه: در شدیدترین شکل (= Stage IV)، آسیب رباط و / یا شکستگی وجود دارد. PTFL = رباط تیبیو فیولار خلفی. ATFL = رباط تیبیو فیولار قدامی.

در زیر نمونه ای از شکستگی pronation-exorotation وجود دارد (شکل ۲۸).





شکل ۲۸. تصویر AP و لترال مچ پا.

• هنگامی که با شکستگی مچ پا روبرو می شوید، به یاد داشته باشید که شکستگی ها ممکن است بلافاصله بعد از تروما درموقعیت آناتومیکی خود قرار بگیرند و بدین ترتیب یک شکستگی به راحتی نادیده گرفته شود.

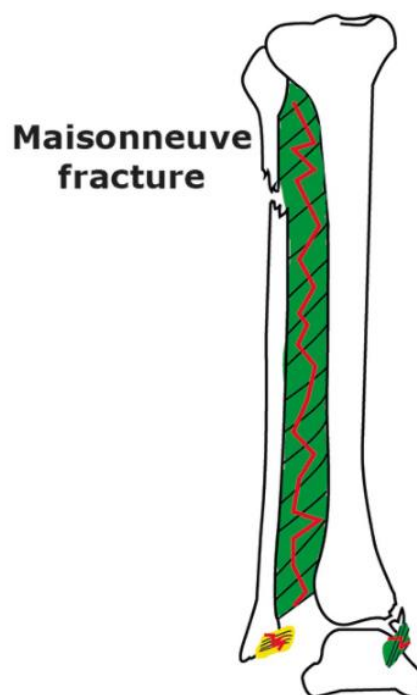
مثال: شکستگی tertius جدا شده بسیار نادر است. به خاطر داشته باشید که شکستگی tertius می تواند مرحله III باشد (supination-exorotation) یا مرحله IV (pronation-exorotation)، و آسیب ممکن است گسترده تر از آن باشد که در ابتدا بر روی تصویر قابل مشاهده است (چه استخوانی و چه رباطی).

• رادیوگرافی آسیب دیدگی رباط را رد نمی کند. گرچه fork مچ پا در شکستگی وبر B / C در ابتدا متقارن است، اما باز هم ممکن است پارگی رباط وجود داشته باشد. در این حالت مچ پا ناپایدار است و ممکن است از جای خود خارج شود.

Maisonneuve fracture

تئوری حلقه توصیف شده fork مچ پا تا زانو صدق می کند. همانطور که قبلاً گفته شد، شکستگی فیبولار همیشه در بالای syndesmosis در نوع Weber C قرار دارد. این می تواند بلافاصله بالاتر از fork مچ پا

باشد، اما بیشتر به سمت پروگزیمال است. بنابراین در شکستگی مچ پا وبر C، ممکن است شکستگی در استخوان پروگزیمال فیبولا ایجاد شود، که به آن شکستگی Maisonneuve گویند (شکل ۲۹). به عبارت دیگر، شکستگی Maisonneuve در واقع یک شکستگی بالا وبر C است.



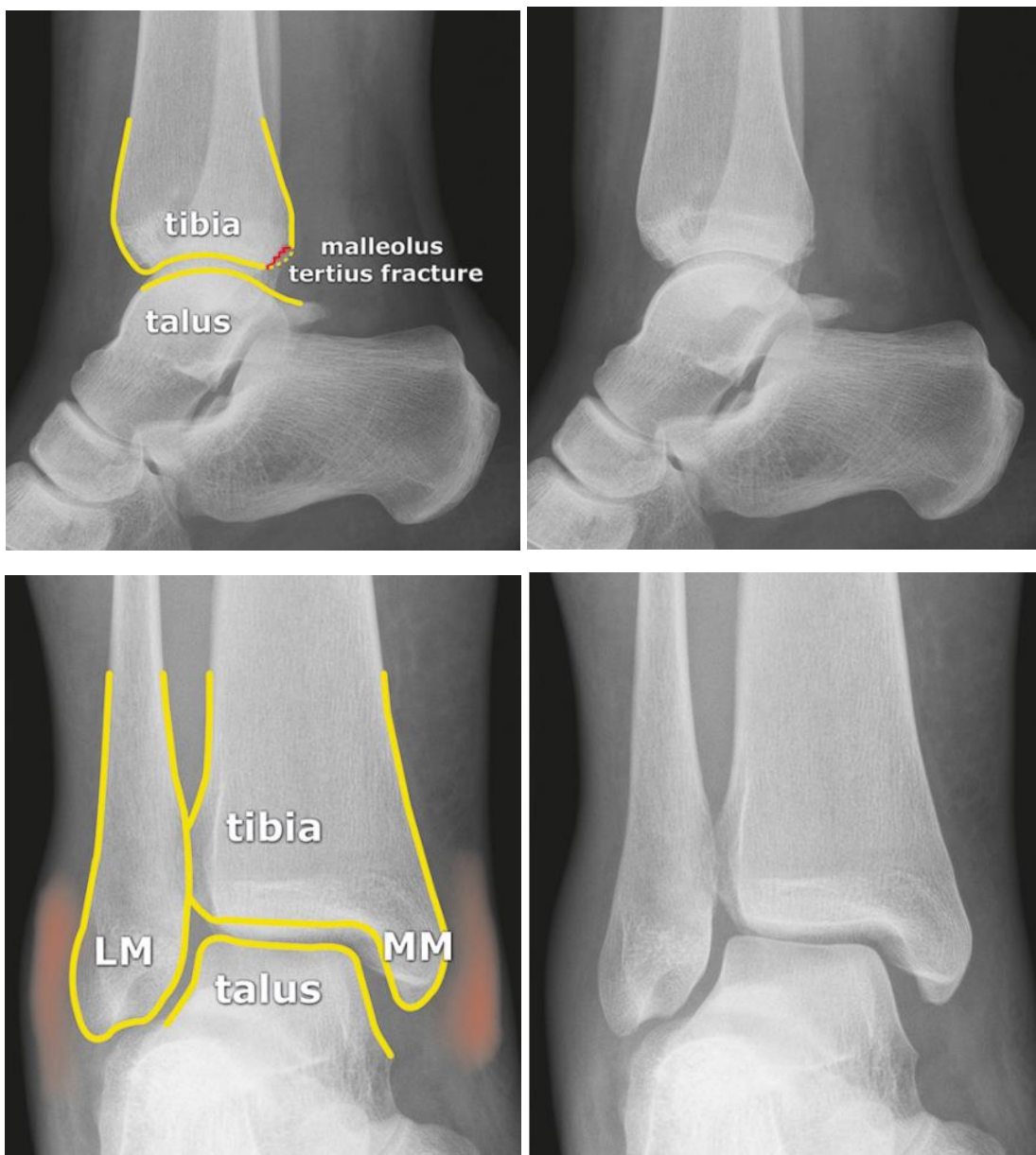
شکل ۲۹. Maisonneuve fracture

در شکستگی Maisonneuve، موارد زیر را مد نظر داشته باشید:

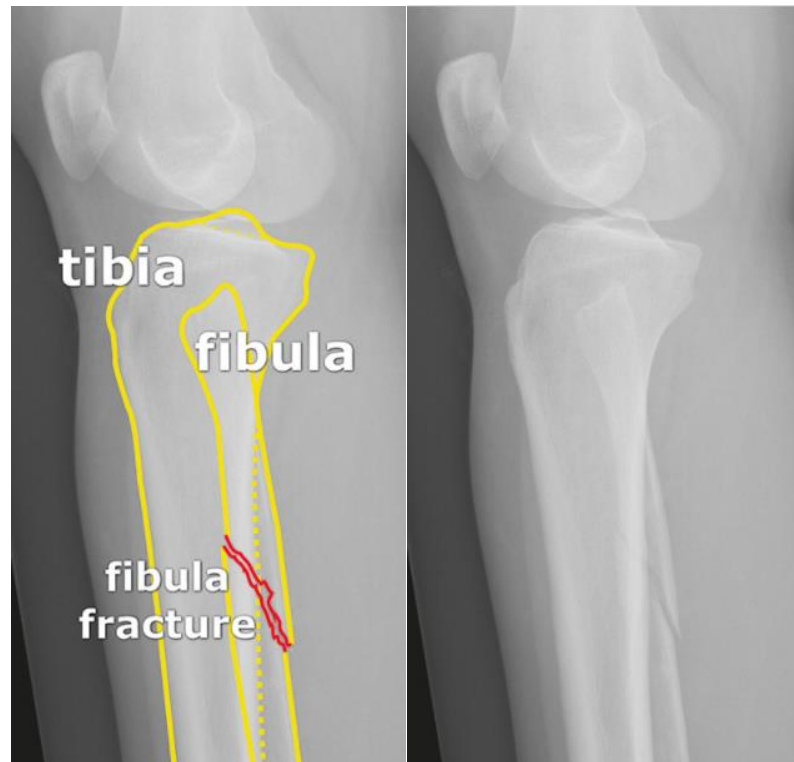
- شکستگی جدا شده از ملاقه داخلی که با گسترش فضای مفصل داخلی همراه است.
- شکستگی tertius جدا شده.
- درد در سطح پروگزیمال استخوان فیبولا.

در زیر نمونه ای از شکستگی ترسیوس آورده شده است. در ابتدا، شکستگی جدا شده مشکوک است. اما با ارزیابی دقیق تر، تورم مشخص شده در بافت نرم در سطح مائلول داخلی و خارجی مشاهده می شود و احتمال آسیب رباط وجود دارد.

مشخص شد بیمار همچنین در ناحیه سر استخوان فیبولا درد داشته است. یک تصویر اضافی، شکستگی فیبولار پروگزیمال را نشان می دهد (شکل ۳۱). بنابراین این یک شکستگی ترسیوس جدا شده نیست، بلکه یک شکستگی ناپایدار وبر C (stage IV pronation-exorotation) است.



شکل ۳۰. شکستگی Tertius در رادیوگرافی لترال مچ پا راست .. رادیوگرافی Mortise هیچ شکستگی را نشان نمی دهد، اما تورم بافت نرم را در سطح مالتول مشخص کرده است.

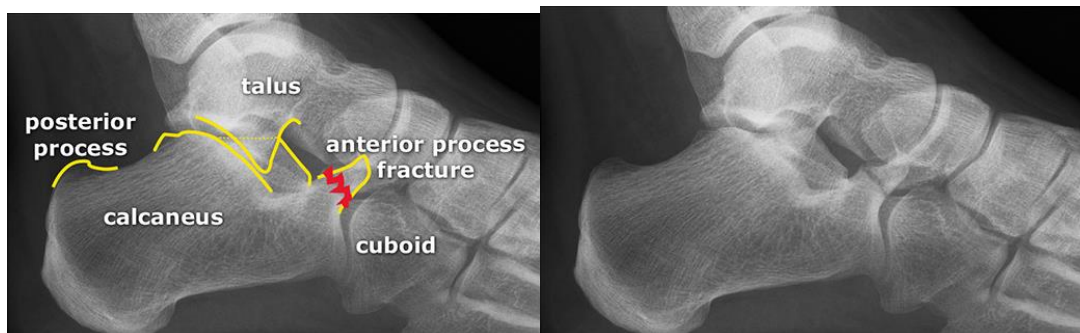


شکل ۳۱. رادیوگرافی لترال پروگزیمال ساق راست. شکستگی پروگزیمال فیبولا، این یک شکستگی Maisonneuve است.

شکستگی کالکانئوس

هنگامی که به شکستگی کالکانئوس مشکوک هستید، باید یک تصویر آگزیمال و لترال انجام شود. شکستگی کالکانئوس (شکستگی عاشق یا Don Juan) معمولاً پس از سقوط از ارتفاع ایجاد می شود. میزان شکستگی آن به راحتی دست کم گرفته می شود، به همین دلیل است که سی تی اسکن اضافی اغلب درخواست داده می شود.

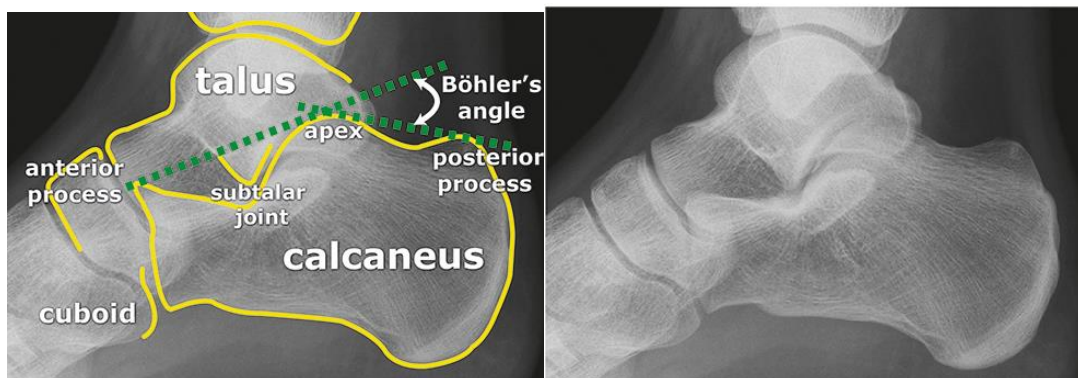
شکستگی دو طرفه در ۱۰٪ موارد وجود دارد. در موارد منفرد، ممکن است یک ضربه چرخشی نسبتاً ساده وجود داشته باشد که باعث شکستگی زائده ی قدامی می شود (شکل ۳۲).



شکل ۳۲. شکستگی زائده ی قدامی کالکانئوس

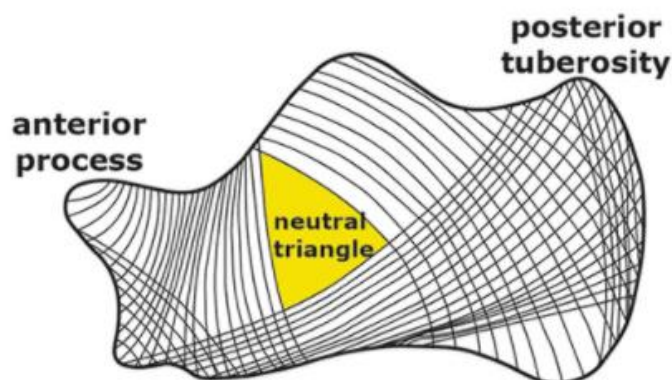
گاهی اوقات فقط کاهش ارتفاع کالکانئوس نشانگر شکستگی است. زاویه Böhler's ممکن است به تعیین کاهش ارتفاع کمک کند. این زاویه توسط ۲ خط ایجاد می شود (شکل ۳۳):

- از توبروزیته خلفی به سمت راس مفصل ساب تالار (خلفی) خط بکشید.
- از توبروزیته قدامی به سمت راس مفصل ساب تالار (خلفی) خط بکشید.



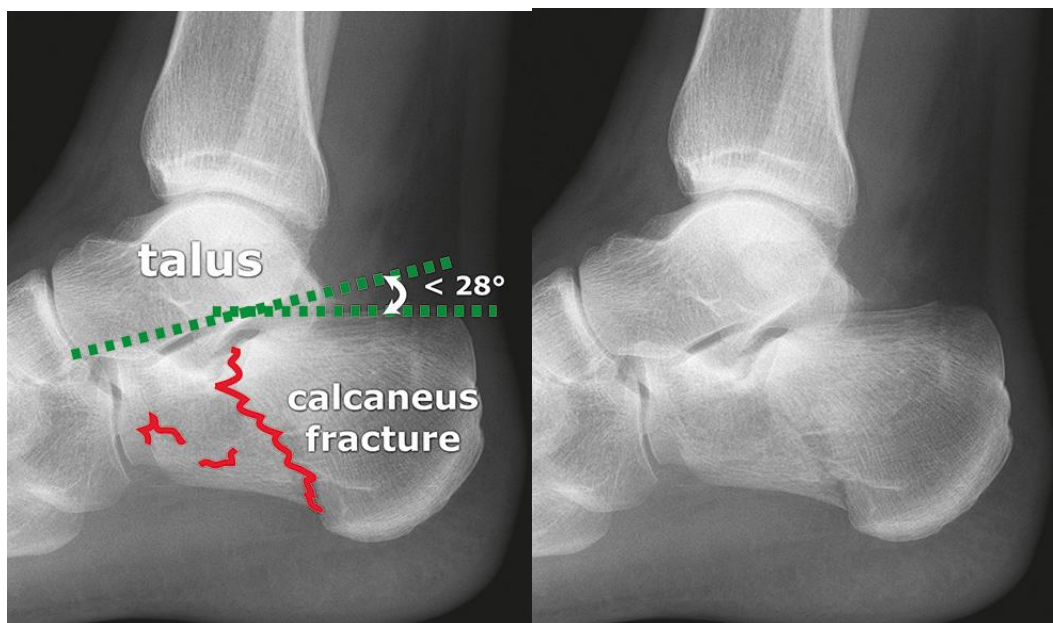
شکل ۳۳. زاویه Böhler's

زاویه طبیعی حدود ۲۸ تا ۴۰ درجه است. زاویه های کوچکتر از ۲۸ درجه شکستگی را نشان می دهد. سرنخ دیگر شکستگی ظریف، الگوی غیر عادی ترابکول ها است. یک خط متراکم / اسکلوپتیک ممکن است نشان دهنده شکستگی باشد. نکته: ناحیه خنثی حاوی کمترین ترابکول است و ضعیف ترین قسمت کالکانئوس است (شکل ۳۴). بنابراین این ناحیه بیشترین حساسیت به شکستگی را دارد.



شکل ۳۴. خطوط نرمال ترابکول های کالکانئوس

تصویر زیر یک شکستگی کالکانئوس را نشان می دهد (شکل ۳۵).



شکل ۳۵. تصویر لترال کالکانئوس که نشان دهنده ی شکستگی است.

نظر: در نتیجه نیروی محوری زیاد ، شکستگی کالکانئوس به شدت با شکستگی در سطح قفسه سینه / کمر همراه است. بنابراین شما باید همیشه کمر بیمار را معاینه کنید و از انجام رادیوگرافی قفسه سینه / کمر دریغ نکنید.

شکستگی تالوس

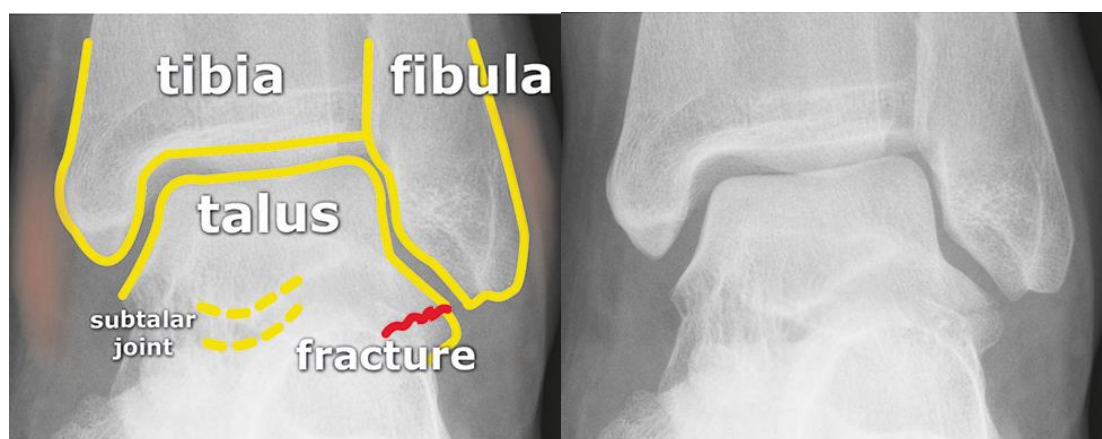
شکستگی تالوس ممکن است در نتیجه یک حرکت چرخشی قوی، dorsiflexion اجباری یا نیروی فشرده کننده ی محوری ایجاد شود.

شکستگی تالوس ممکن است بر اساس موقعیت شکستگی به صورت زیر طبقه بندی شود:

- Corpus tali (بدنه ی تالی)
- گردن تالوس: اغلب نادیده گرفته می شود به ویژه هنگامی که فقط با دررفتگی محدود همراه باشد. افزایش دررفتگی با خطر بالای نکروز عروقی همراه است (توجه: بیشتر واسکولاریزاسیون از طریق گردن تالوس انجام می شود).
- گنبد تالوس (شکستگی استئوکندرال): این یک نقص / بی نظمی در قسمت میانی یا جانبی گنبد تالوس است. در بعضی موارد ، قطعه ی جدا شده وارد فضای مفصلی می شود (free body).

- خلفی: شکستگی در قسمت خلفی ممکن است با os trigonum اشتباه شود و بالعکس.

سه چهارم شکستگی ها در گردن و جسم (بدنه) است. در زیر نمونه ای از شکستگی ظریف گردن تالوس آورده شده است (شکل ۳۶).



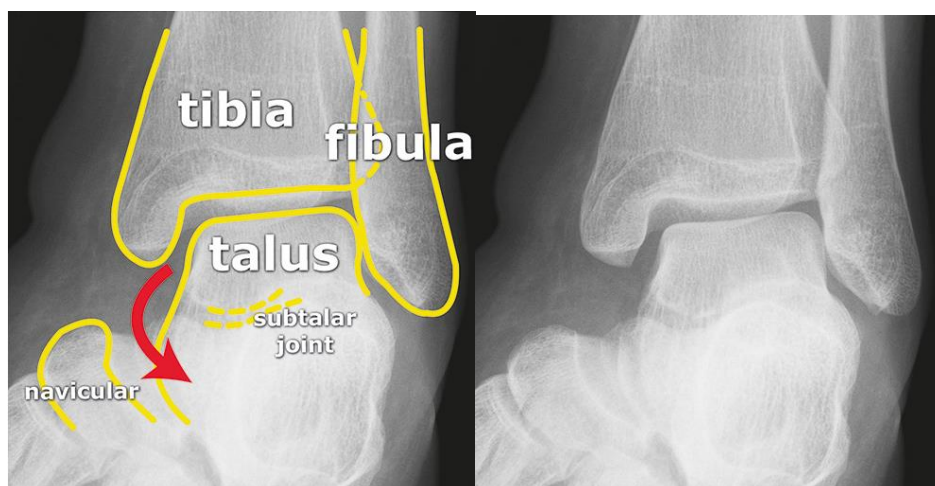
شکل ۳۶. تصویر AP: خط شکستگی ظریف در طرف خارجی استخوان تالوس.

دررفتگی تالوس

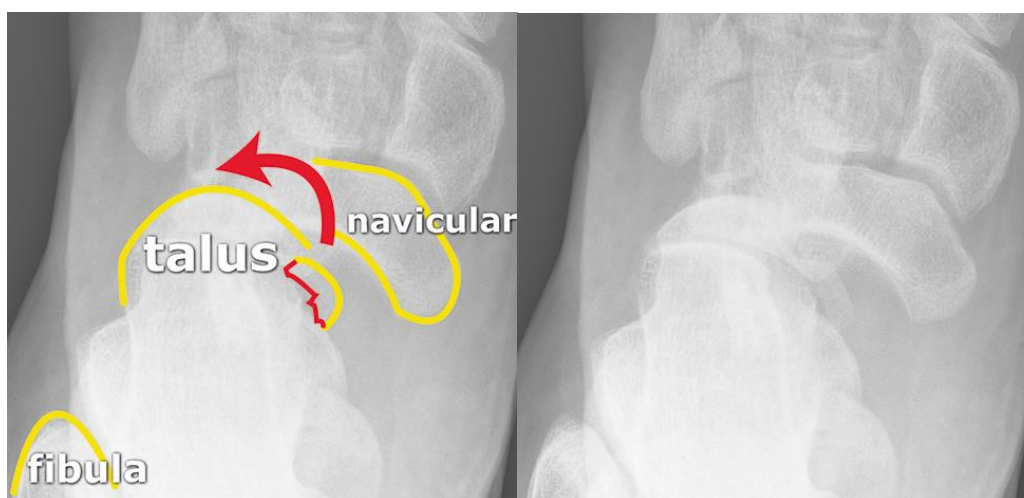
دررفتگی تالوس نادر است، ولی با توجه به خطر بالای نکروز عروقی، شکستگی باید در اسرع وقت دوباره جابجا شود.

دررفتگی تالوس ممکن است در یک سری استاندارد رادیوگرافی مچ پا ظریف باشد. سرخ اصلی بیان ناهنجاری تالونوکولار است (شکل ۳۷). یک تصویر اضافی پا نیز می تواند توضیحاتی را ارائه دهد (شکل ۳۸).





شکل ۳۷. تصویر اترال (a) و تصویر AP (b) با دررفتگی به سمت خارج. به مفصل غیرطبیعی بین تالوس و استخوان navicular (فلش های قرمز) توجه کنید.



شکل ۳۸. تصویر اضافی پا ، به وضوح ناهنجاری مفصل تالونویکولار را نشان می دهد. تالوس به سمت خارج دررفته است و شکستگی تالوس نیز وجود دارد.

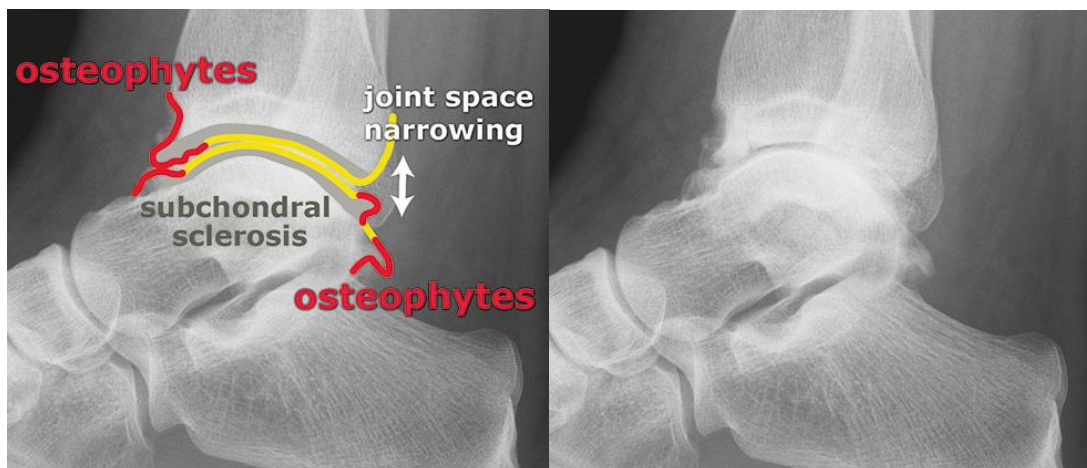
استئوآرتریت

علائم در آرتروز متنوع است. بیماران ممکن است از درد وابسته به بار پیشرونده و / یا کاهش عملکرد مچ پا شکایت داشته باشند. آرتروز ممکن است اولیه باشد و دلیل مشخصی برای آن مشخص نباشد. آرتروز ثانویه پس از بروز شکستگی ممکن است روی دهد.

ویژگی های رادیولوژیک آرتروز (شکل ۳۹):

- باریک شدن فضای مفصلی (از بین رفتن غضروف).

- اسکروز زیر استخوانی (افزایش تولید استخوان ثانویه در نتیجه ی افزایش فشار با از بین رفتن غضروف).
- تشکیل استئوفت (اگزوستوزهای استخوانی که سعی در افزایش سطح مفصل دارند).
- کیست های ساب کندرال (در نتیجه ی میکرو شکستگی استخوان ساب کندرال و فشار مایع سینوویال).



شکل ۳۹. تصویر لترال مچ پای راست. تشکیل استئوفیت، تنگ شدن فضای مفصلی و اسکروز زیر غضروفی به عنوان نشانه های آرتروز مشاهده می شود.

مچ پا فوتبالیست

مخصوصاً بازیکنان فوتبال (حرفه ای) حرکات تکراری و اجباری انجام می دهند. این ممکن است باعث آسیب غضروف شود. آنها به طور معمول در بازیکنان فوتبال در قسمت جلوی تیبیا و سمت داخلی مائلول داخلی ایجاد می شوند. تشکیل استئوفت و سینوویت عود کننده مزمن منجر به dorsiflexion دردناک و محدود مچ پا (impingement symptoms) می شود.

افیوژن مفصل

افیوژن مفصل به عنوان افزایش مقدار مایع در بخش سینوویال مفصل تعریف می شود. به طور معمول فقط مقدار کمی مایع فیزیولوژیکی داخل فضای مفصلی وجود دارد. تجمع غیر طبیعی مایع می تواند ناشی از التهاب، عفونت یا ضربه باشد و ممکن است اگزودا، ترانسودا، خون و/یا چربی باشد.

Lipohemarthrosis نوع خاصی از افیوژن است که در محل شکستگی داخل مفصلی رخ می دهد که در آن سطح مایع چربی به دلیل نشت چربی مغز استخوان به داخل مفصل دیده می شود. چربی که چگالی کمتری نسبت به خون دارد، روی سطح شناور می شود و در تصویر رادیوگرافی با پرتو افقی، به صورت سطح «مایع چربی» دیده می شود. لیپوهمارتروزیس می تواند در سایر مفاصل (مانند شانه) رخ دهد و به راحتی در مفصل زانو شناسایی می شود.

تشخیص افیوژن مفصل در رادیوگرافی ساده می تواند دشوار باشد، شناخت نشانه های معمول افیوژن مفصل می تواند به تشخیص کمک کند.

ویژگی های رادیولوژی

افیوژن مفصل مچ پا به صورت چگالی بافت نرم قطره ای شکل دیده می شود که pad fat قدامی را جابه جا می کند و بالاتر از گردن تالوس قرار می گیرد.

افیوژن در داخل رکسوس خلفی معمولاً کمتر مشخص است. رادیوگرافی ساده به افیوژن بیش از ۵ میلی لیتر حساس هستند ولی در US و MRI افیوژن های کم تر را نیز می توان تشخیص داد.



شکل ۴۰. افیوژن بزرگ مفصل مچ پا ، اما بدون شکستگی. بیمار پسر بچه ی ده ساله ای است که در حین بازی فوتبال دچار آسیب شده است. مفصل مچ پا متورم و دردناک است و بیمار دچار عدم توانایی در تحمل وزن است. همانند آرنج، در افیوژن پدهای چربی اطراف مفصل مچ پا (قدامی و خلفی) جابجا می شوند. در بیشتر موارد، افیوژن مفصل مچ پا به وضوح در قسمت قدامی نشان داده می شود.



شکل ۴۱. افیوژن مچ پا و جا به جایی fat pad. پیچ خوردگی مچ پای راست هنگام بازی فوتبال، حساسیت موضعی در اطراف مالتول داخلی.

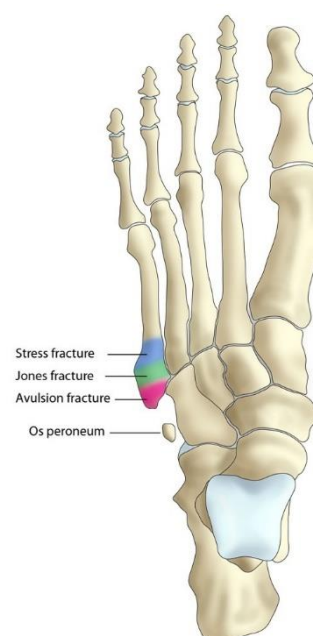
کف پا

شکستگی جونز

این شکستگی برای اولین بار توسط سر رابرت جونز (۱۸۵۷-۱۹۳۳)، جراح ارتوپد ولزی، در سال ۱۹۰۲ توصیف شد. شکستگی جونز، شکستگی عرضی پروگزیمال استخوان متاتارس پنجم است که مفصل های متاتارس ۴-۵ را درگیر می کند. اعتقاد بر این است که این شکستگی در نتیجه نیروی اداکشن قابل توجهی که به جلوی پا وارد می شود در حالی که مچ پا در فلکشن پلانتر قرار دارد، رخ می دهد.

ویژگی های رادیوگرافی

شکستگی جونز در محل اتصال metadiaphyseal، تقریباً ۲ سانتی متر (۳-۱.۵ سانتی متر) از نوک متاتارس ۵ رخ می دهد و یک مسیر عمده افقی دارد و نباید به سمت دیستال گسترش یابد.



شکل ۴۲. شکستگی جونز



شکل ۴۳. شکستگی جونز



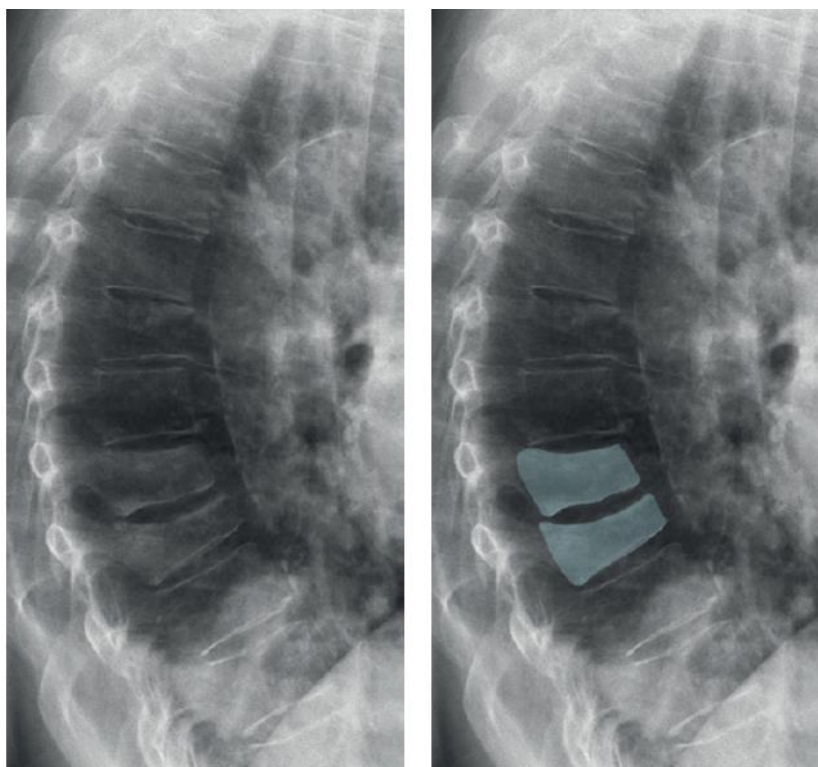
شکل ۴۴. شکستگی جونز و شکستگی pseudo jones (شکستگی استیلوئید متاتارس ۵ که به نام شکستگی کاذب جونز یا شکستگی رقصنده نیز شناخته می‌شود، که بیش از ۹۰ درصد از شکستگی‌های قاعده متاتارس ۵ را تشکیل می‌دهد. و از تشخیص‌های افتراقی شکستگی جونز است.)

Stress fracture

اغلب شکستگی ها با یک ضربه ایجاد می شود، درحالیکه شکستگی حاصل از فشار (stress fracture) زمانی رخ می دهد که نیرو ضعیفی بطور مکرر به استخوان وارد شود. برای مثال، شکستگی های حاصل از فشار بر تیبیا حین ورزش هایی مانند دویدن، pars interarticularis ستون فقرات کمری در پرتاب کنندگان توپ کریکت، استخوان سومین متاتارس در افرادی که پیاده روی فراوانی دارند (شکل ۴). شکستگی های حاصل از فشار زمانی اتفاق می افتد که فشارهای غیر طبیعی مکرری بر استخوان وارد شود. با این حال، اگر اسکلت در معرض میزان فشار قابل تحملی قرار گیرد ولی توان استخوان کم باشد شکستگی رخ می دهد، این امر شکستگی ناشی از ناتوانی (fragility fracture) نامیده می شود (شکل ۵). این وضعیت عموماً در بیماران مبتلا به پوکی استخوان مشاهده می شود.



شکل ۴۵. شکستگی استرسی (فشاری) رایج دومین متاتارس. شکستگی بدون جابجایی بوده و هیچ خط شکستگی در تصویر



شکل ۴۶. یک زن میانسال با درد پشت بدون سابقه ی آسیب و جراحی. در تصویر شکستگی شدید و متوسط



شکل ۴۷. رادیوگرافی یک خانم ۳۹ ساله با درد جلوی پا که در یک تعطیلات دوچرخه سواری شروع شده است. اولین رادیوگرافی طبیعی به نظر می رسد. در پیگیری ۱ و ۳ ماهه، تمایلات بهبودی واضحی دیده می شود که نشان دهنده وجود شکستگی استرسی است.

Hallux valgus

هالوکس والگوس ابداعشن ثابت اولین مفصل متاتارسوفالانژیال شست پا است. اغلب با اختلالات عملکردی قابل توجه و درد پا همراه است. صدمات ناشی از عادات غلط مثل استفاده از کفش نامناسب نیز در ایجاد اختلال انحرافی موثر است.

ویژگی های رادیوگرافی

در رادیوگرافی پا با تحمل وزن AP، مقدار زاویه ی نرمال متاتارسوفالانژیال اول کمتر از ۱۵ درجه است. هر زاویه ای بزرگتر نشان دهنده هالوکس والگوس است که در آن سر اولین متاتارس به سمت داخل منحرف شده است. در رادیوگرافی پا با تحمل وزن ، زاویه بین متاتارسال اول و دوم باید کمتر از ۹ درجه باشد.



شکل ۴۸. زاویه ی اولین متاتارسوفالانژیال برای ارزیابی وجود ناهنجاری هالوکس والگوس استفاده می شود. این زاویه را فقط می توان در رادیوگرافی انجام شده در حین تحمل وزن اندازه گیری کرد. این زاویه بین محور متاتارس اول و محور فالانکس پروگزیمال انگشت اول است. یک زاویه ی نرمال کمتر از ۱۵ درجه است. مقدار بیشتر نشان دهنده هالوکس والگوس است.



شکل ۴۹. Intermetatarsal angle (IMA) زاویه ای است که از تلاقی محورهای طولی دیافیزهای متاتارس ۱ و ۲ تشکیل می شود. این یک اندازه گیری رادیوگرافی مفید در ارزیابی هالوکس والگوس است. اندازه ی نرمال این زاویه کمتر از ۹ درجه است.

سایر ویژگی های رادیوگرافی مرتبط عبارتند از:

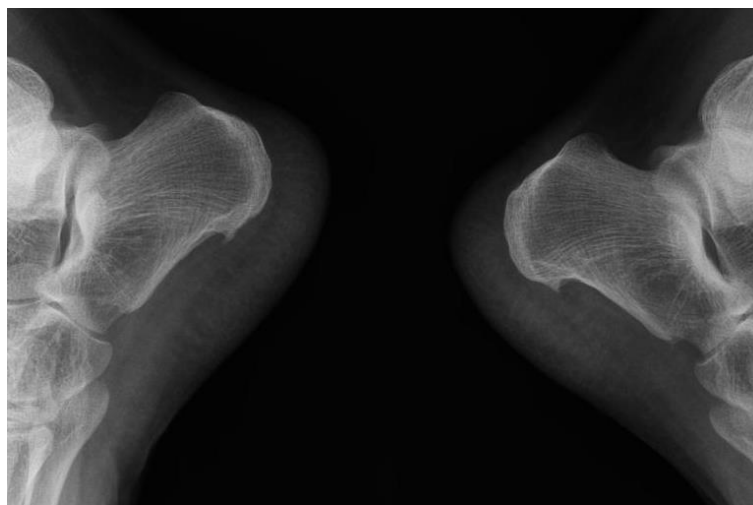
- lateral subluxation قاعده فالانکس نسبت به سر متاتارس اول
- برجستگی قسمت داخلی سر متاتارس اول
- dorsal angulation متاتارس اول قابل مشاهده در پوزیشن لترال
- lateral subluxation استخوان سزاموئید
- استئوآرتریت ثانویه اولین مفصل MTP، معمولاً همراه با استئوفیت داخلی
- تورم بافت نرم داخلی اولین مفصل MTP که نشان دهنده ضخیم شدن سینوویال و بورسیت است.
- Clawing دورسال دومین متاتارس به دلیل افزایش فشار ناشی از تغییرات بیومکانیک

خار پاشنه (calcaneal spur)

خار پاشنه یافته ای رادیولوژیکی است، و معمولاً در مردان و زنان مسن تر رخ می دهد و ممکن است با چاقی، آرتروز و درد فعلی یا قبلی پاشنه پا مرتبط باشد. پاتوفیزیولوژی دقیق آنها به خوبی شناخته نشده است، اما نظریه های زیادی ارائه شده است. به ندرت، خار پاشنه پا ممکن است دچار شکستگی شود.

ویژگی های رادیوگرافی

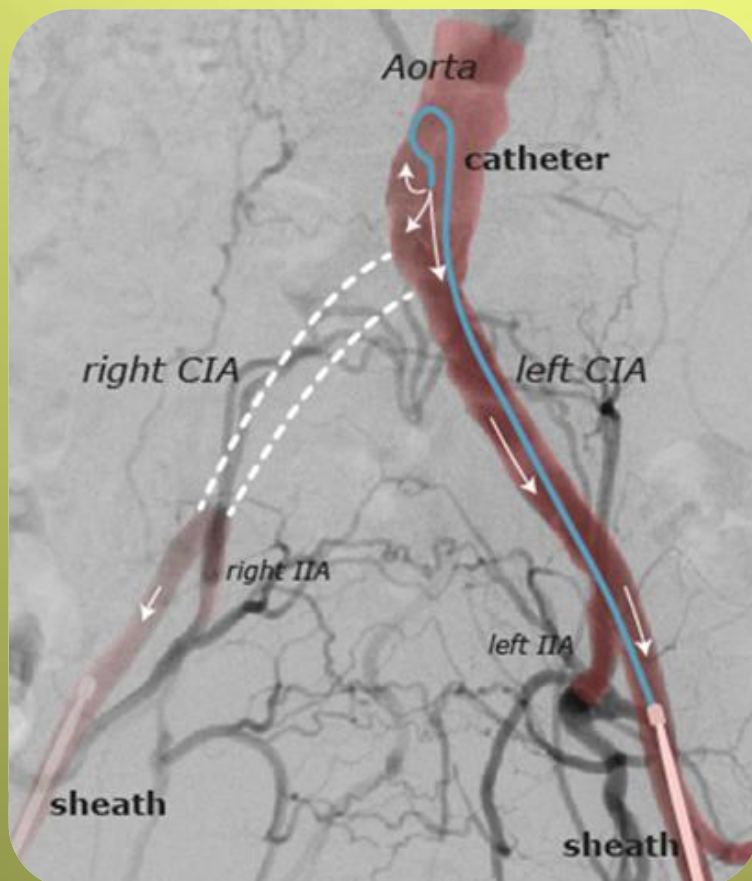
به طور کلاسیک در رادیوگرافی های ساده، CT و MRI به صورت یک خار استخوانی روی تصویر ساژیتال که به صورت فروم دیال از استخوان پاشنه بیرون می زند دیده می شود.



شکل ۵۰. خار پاشنه



شکل ۵۱. خار پاشنه



اصول آنژیوگرافی

اندیکاسیون / تکنیک

معرفی

آنژیوگرافی به عنوان یک روش رادیولوژی محور در دهه ۱۹۲۰ توسعه یافت. پزشکان با استفاده از سوزن توخالی (کاتتر)، ماده حاجب و رادیوسکوپ قادر به تصویربرداری از عروق بودند. تکنیک ها در آن زمان محدود به قرار دادن کاتتر در عروق و تزریق ماده حاجب به طور مستقیم از طریق همان کاتتر بود. در نتیجه ، از همه عروق مورد هدف نمی توانستند به طور موثر تصویربرداری کنند. این مفهوم به مرور تکامل یافت و تکنیک ها را افزایش داد. تصویربرداری از عروق بیشتر انجام شد ، حتی برای عروقی که دسترسی کمتری داشت مانند شکم. علاوه بر این ، تکنیک های بیشتری برای درمان اندوواسکولار فرآیندهای پاتولوژیک ایجاد شد . اکنون تنوع گسترده ای از تکنیک ها بر اساس این مفهوم وجود دارد.

اندیکاسیون ها

مداخله عروقی به چند دلیل می تواند استفاده شود . در ادامه این موارد با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار خواهد گرفت. بیماران برای مداخله توسط متخصصان دیگر ، در بسیاری از موارد جراحی ، ارجاع داده می شوند ، آنها همچنین بیماران را در مورد روش کار مطلع می سازند در بعضی از بیمارستان ها بخش رادیولوژی نیز مشاوره های سرپایی را انجام می دهد. به منظور آماده شدن برای این روش ، عملکرد کلیه ، وضعیت انعقاد خون و آلرژی ارزیابی می شود. عملکرد کافی کلیه ضروری است زیرا ماده حاجب برای کلیه مضر است. اگر عملکرد کلیه کاهش یابد ، اقدامات اضافی برای محافظت از کلیه ها (هیدراته بودن) لازم است. وضعیت مناسب انعقاد خون برای جلوگیری از خونریزی اهمیت دارد. بخش عمده ای از بیماران از داروهای ضد انعقاد خون استفاده می کنند ، که باید قبل از عمل قطع گردد. پروتکل ها ممکن است در بیمارستان ها متفاوت باشد ، اما به طور کلی INR^{۴۰} کمتر از ۲ برای اقدامات عروقی پذیرفته می شود. سرانجام ، آلرژی ارزیابی می شود زیرا ممکن است برخی از بیماران واکنش شدیدی به ماده حاجب یا بی حسی موضعی نشان دهند. اگر این موضوع مشخص باشد ، باید از داروهای ضد التهاب و آنتی هیستامین استفاده شود.

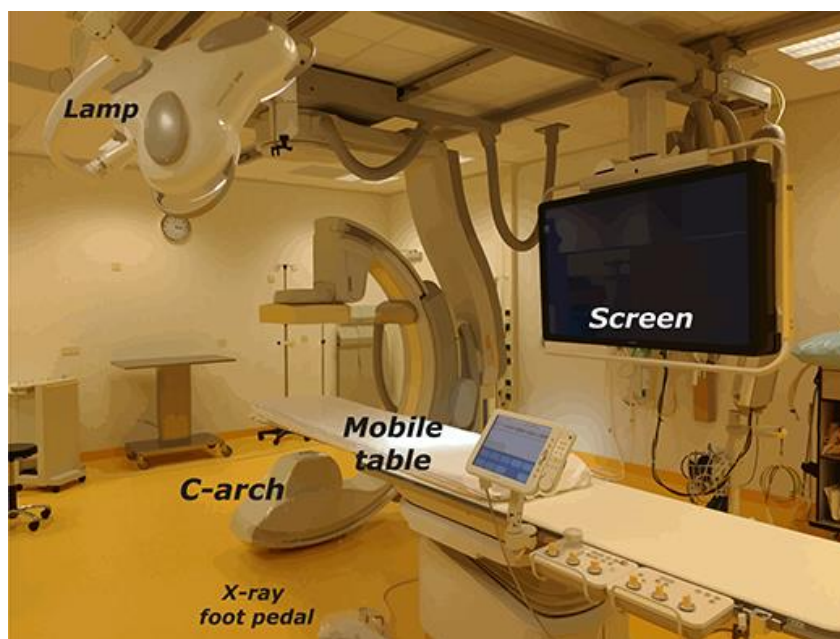
تصویربرداری

در صورت شک به آسیب عروقی ، می توان به روش های مختلفی از آن تصویربرداری کرد. اکو گزینه ای با کمترین تهاجم و هزینه است که معمولاً در صورت وجود سوال خاصی در مورد قسمت محدودی از عروق ، از آن استفاده می شود. اشکال متعددی وجود دارد ، با این حال: ارزیابی ذهنی و زمان بر بوده و تا حد زیادی به ویژگی های جسمی بیمار بستگی دارد. به خصوص جهت ارزیابی عروق شکمی می تواند چالش برانگیز

^{۴۰} international normalized ratio

باشد ، به عنوان مثال به دلیل روی هم قرار گرفتن حلقه های روده و بافت چربی زیاد. در صورت لزوم ، از آنژیوگرافی CT یا MR برای ارائه اطلاعات اضافی استفاده می شود.

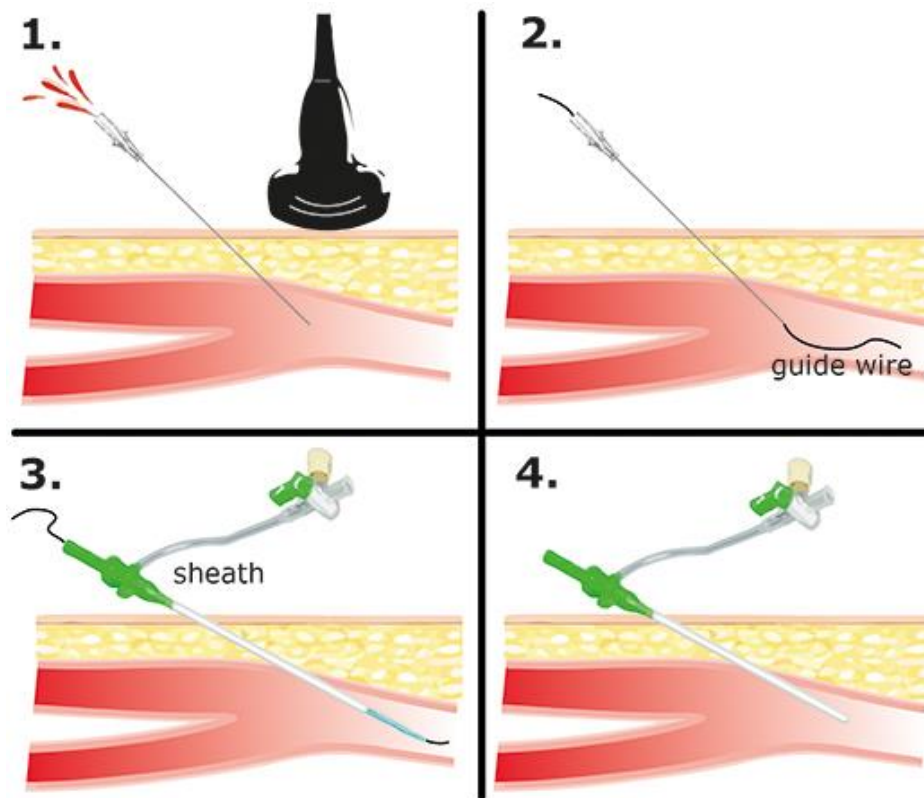
مداخلات عروقی در اتاق آنژیو انجام می شود. که یک میز متحرک داشته و بیمار بر روی آن قرار می گیرد ، دستگاه اشعه ایکس با بازوی C شکل و یک صفحه نمایش تصاویر رادیوسکوپی وجود دارد . این ساختار دستگاه می تواند منطقه مورد نظر و در جهت مورد نظر را به تصویر بکشد. برخلاف رادیوگرافی معمولی ، با مورد تابش قرار دادن بیمار به مدت معین ، فیلم های کوتاه ساخته می شوند و همه مراحل را می توان به طور مستقیم دنبال کرد. تصویربرداری از برخی ساختارها (عروق ، مجاری ادراری ، مجاری صفراوی و غیره) را می توان با استفاده از مواد حاجب بهبود داد.



شکل ۱. اتاق آنژیوگرافی.

تکنیک عمومی

به طور کلی اقدامات اولیه مداخلات عروقی مشابه است. ابتدا باید دسترسی به سیستم عروقی معمولاً با روش Seldinger حاصل شود (شکل ۲).

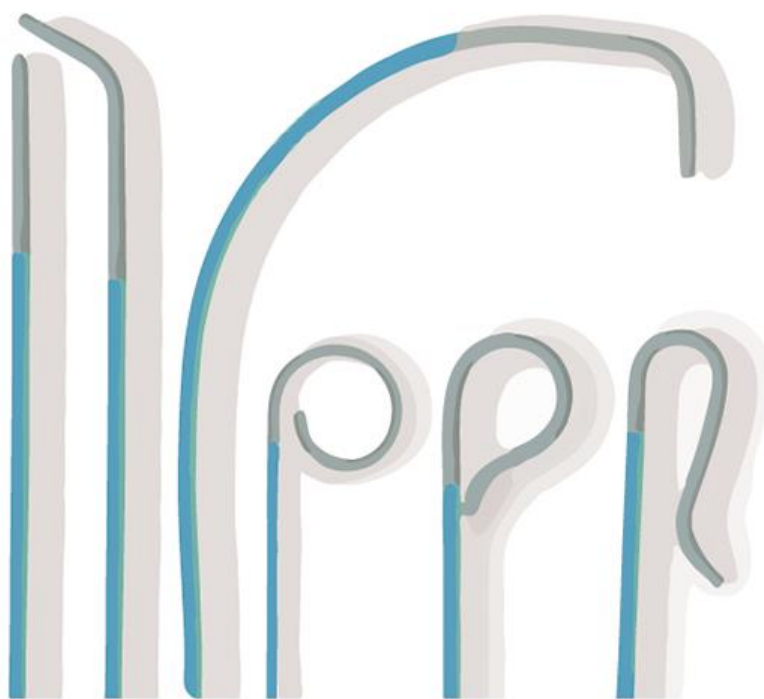


شکل ۲. تکنیک سلدینجر. یک سوزن به داخل رگ وارد می شود (۱) ، گاید وایر به داخل هدایت می شود (۲). سوزن توخالی روی wire قرار می گیرد سپس با یک غلاف (۳) جایگزین می شود و دسترسی عروقی پایدار بدست می آید. (۴)

در این روش ، یک رگ خونی (شریان یا ورید) با یک سوزن توخالی حاوی گایدوایر سوراخ می شود. این را می توان با لمس هدایت کرد ، اما معمولاً تحت راهنمای اولتراسوند در بخش رادیولوژی انجام می شود. سپس سوزن خارج شده و گایدوایر در رگ باقی می ماند. سپس sheath توسط یک تیوب بر روی گایدوایر قرار می گیرد. در انتهای (خارج از بیمار) تیوب دریچه ای وجود دارد که از نشت خون از آن جلوگیری می کند. در نهایت تیوب و گایدوایر را خارج کرده و فقط شیت در رگ باقی می ماند. عروقی که به طور معمول برای دسترسی استفاده می شود ، شریان مشترک ران است. از نظر دسترسی و موقعیت سطحی و دارا بودن اندازه بزرگ مناسب است. از شریان بازویی نیز به طور مکرر استفاده می شود. شریان پوپلیتال یا شریان کراال **crural** به ندرت استفاده می شود. شریان های دیگر مانند شریان استخوان سطحی ران از نظر موقعیت عمق کمتر مناسب هستند ، اما هیچ استخوانی در زیر آن وجود ندارد که بتواند رگ را در هنگام

برداشتن سوزن یا غلاف فشار داد. در صورت نیاز به دسترسی وریدی ، معمولاً از ورید مشترک ران یا ژوگولار استفاده می شود.

پس از قرارگیری شیت ، این امکان دسترسی پایدار به سیستم عروقی فراهم می شود که اجازه می دهد چندین نوع گایدوایر و کاتتر از آن عبور کند. با استفاده از رادیوسکوپ می توان این گایدوایر و کاتترها را به سمت منطقه مورد نظر هدایت کرد . انواع مختلفی از گایدوایر و کاتتر وجود دارد. گایدوایرها ممکن است از نظر طول ، انحنای نوک آن، انعطاف پذیری و مواد سازنده متفاوت باشند. از گایدوایر های انعطاف پذیر انعطاف پذیر به طور کلی برای عبور از عروق خونی استفاده می شود. آسیب کمتری وارد می کنند، اما عدم ثبات آنها یک اشکال است. نقطه مقابل این موضوع در گایدوایر های سفت است. گایدوایر های سفت و محکم استحکام مورد نیاز را دارند، به عنوان مثال برای قرار دادن شیت باید به بافت سخت نفوذ کرد. گایدوایر های انعطاف پذیر در این موارد کمتر مناسب هستند زیرا فشار کمتری می توان به آنها وارد کرد. کاتترها نیز دارای اشکال و اندازه گیری های مختلفی هستند. بیشترین تفاوت در نوک آنهاست که می تواند چندین شکل داشته باشد (شکل ۳)

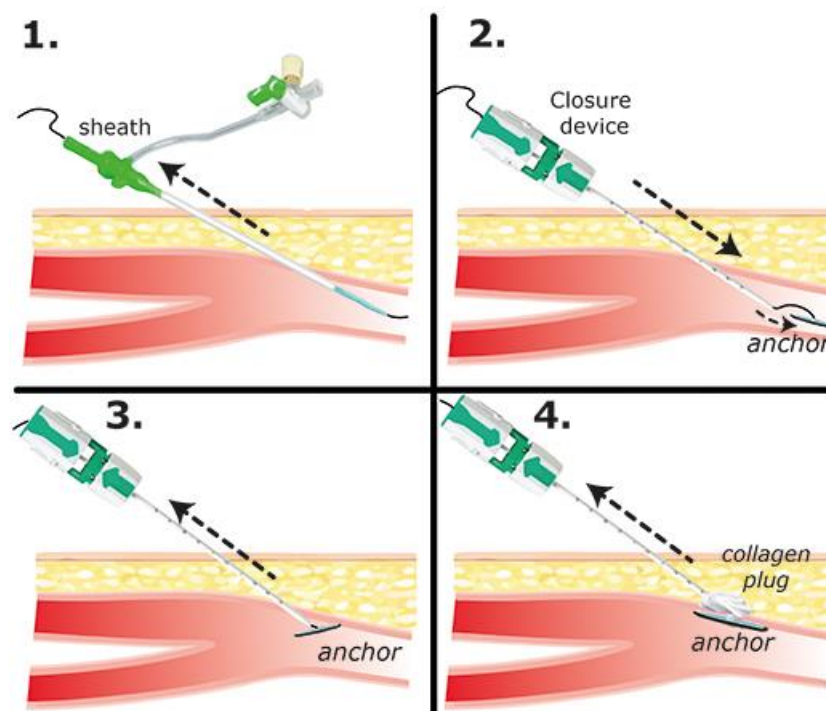


شکل ۳. انواع مختلف کاتتر.

اینکه کدام کاتتر استفاده شود به رگ مورد ارزیابی بستگی دارد. شریان های شکم با زاویه نسبتاً تیز از آئورت جدا می شوند و به کاتتر با انحنای تیزتر و رگ خونی نسبتاً مستقیم مانند شریان های پا نیاز دارند.

ردیابی رگ های خونی همیشه با استفاده از یک گایدوایر (انعطاف پذیر) در جلو و کاتتر به عنوان پشتیبانی انجام می شود. این بسیار مهم است که گایدوایر ضربه کمتری به عروق وارد می کند. اگر ابتدا کاتتر وارد شود، خطر عوارضی از قبیل دایسکشن یا حتی سوراخ شدن رگ بسیار بیشتر است. با رسیدن به منطقه هدف، گایدوایر از کاتتر خارج می شود و ممکن است مواد مختلفی از طریق کاتتر وارد شود، به عنوان مثال. ماده حاجب برای تصویربرداری، دارو یا مواد آمبولیزه.

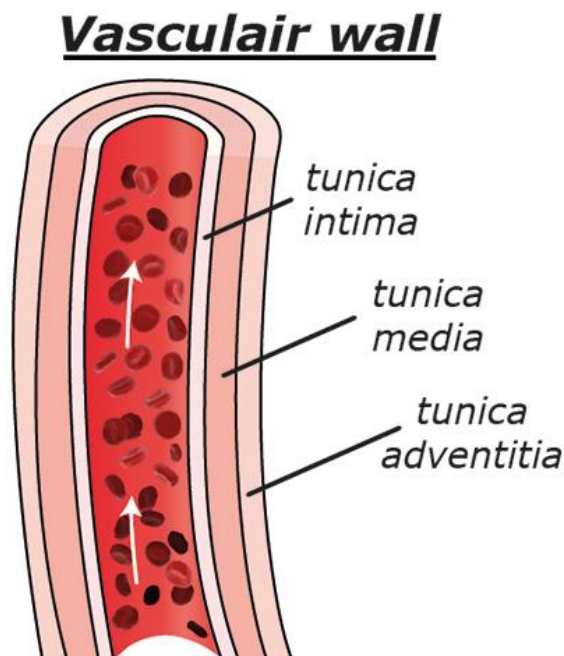
پس از پایان مداخله، شیت باید از بیمار جدا شود. این یک روش ساده نیست، زیرا غلاف یک سوراخ بزرگ در داخل رگ باقی می گذارد. با فشردن طولانی مدت با انگشتان و به دنبال آن یک باند فشار، سوراخ می تواند بسته شود. در سال های اخیر، دستگاه های مسدود کننده عروقی نیز ساخته شده اند. شکل ۴ را به عنوان مثال مشاهده کنید. تصور بر این است که آنها خطر خونریزی ثانویه را کاهش می دهند، برای بیماران کمتر ناخوشایند است و هنگام استفاده از دستگاه، بیماران به راحتی همکاری می کنند. به عنوان یک مزیت اضافی، فشار طولانی مدت نیازی نیست، بنابراین اتاق آنژیو را برای بیمار بعدی زودتر در دسترس قرار می دهد.



شکل ۴. نمونه دستگاه مسدود کننده. شیت برداشته می شود، گایدوایر نیز خارج می شود (۱) و دستگاه وارد رگ می شود (۲). هنگامی خروج دستگاه، رگ با لنگر و کلاژن قرار گرفته در محل سوراخ دیواره بسته می شود (۳ و ۴). انواع مختلفی از دستگاه ها وجود دارد. علاوه بر دستگاه هایی که از پلاگین کلاژن استفاده می کنند، دستگاه هایی نیز هستند که از گیره یا بخیه استفاده می کنند.

آناتومی طبیعی

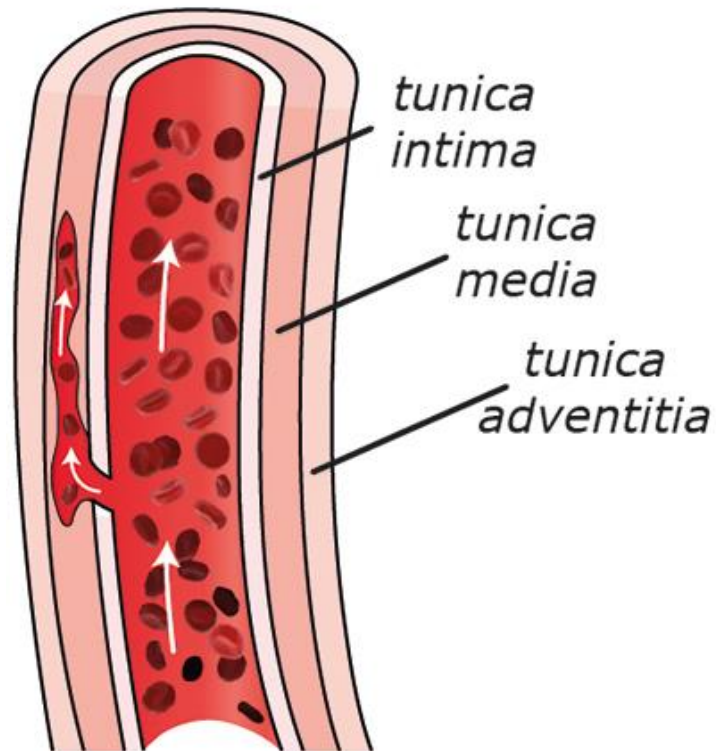
دیواره عروق از ۳ لایه تشکیل شده است: از داخل اینتیمای، مدیا و adventitia (شکل ۵).



شکل ۵. آناتومی دیواره عروق.

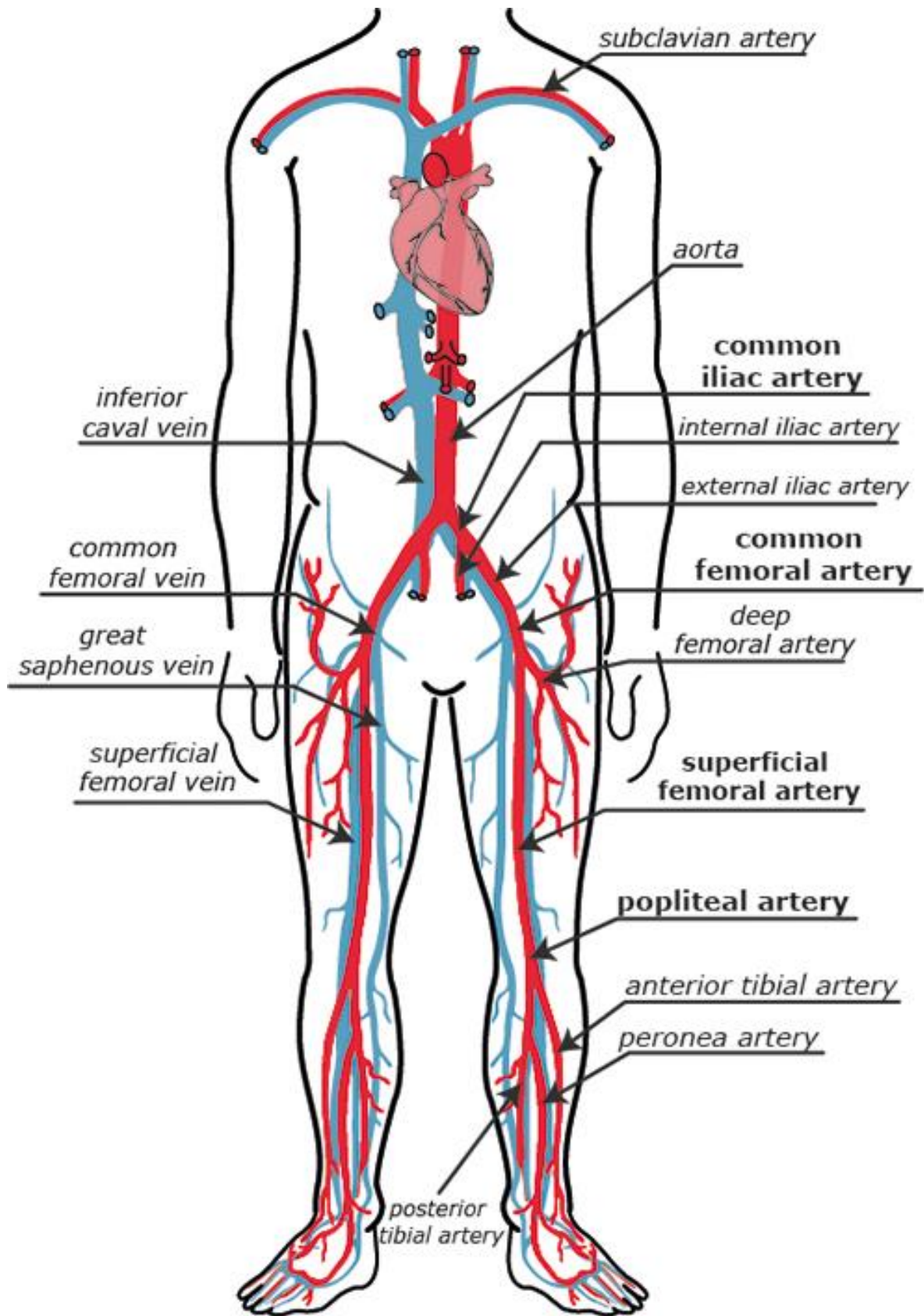
اینتیمای از لایه ای از سلول های اندوتلیال تشکیل شده است که در تماس مستقیم با خون در گردش هستند. پشت آن لایه دیگری از بافت همبند و بافت الاستیک قرار دارد. لایه داخلی، اینتیمای، یک لایه فعال هورمونی است که هورمون های خاصی را تحت استرس ترشح می کند و می تواند باعث تکثیر سلول های اندوتلیال و فیبروبلاست شود. لایه میانی، مدیا، یک لایه عضلانی است که موجب استحکام رگ می شود و می تواند با انقباض عروق و اتساع سریع به تغییرات همودینامیکی واکنش دهد. لایه خارجی، adventitia، یک لایه قوی است که از بافت همبند تشکیل شده است vasa vasorum. بین لایه میانی و adventitia است. بعضی اوقات ممکن است یکی از این لایه ها پاره شده و منجر به دایسکشن شود. (شکل ۶).

Dissection



شکل ۶. دایسکشن.

دایسکشن می تواند به صورت خود به خود رخ دهد ، اما معمولاً به دنبال علت آسیب زمینه ای دیواره عروق (تصلب شرایین ، بیماری بافت همبند) است. در مواردی نیز در روش های تهاجمی عروقی رخ می دهد. آناتومی شریانی و وریدی بدن را یادآوری می کنیم (شکل ۷).



شکل ۷. آناتومی سیستم عروقی.

چک لیست

نکته ای برای بررسی تصاویر رادیوسکوپی (اگر در حین عمل حضور نداشتید): همیشه تصاویر را به ترتیب زمانی مرور کنید. با مرور تصاویر اول و آخرین تصاویر به طور خاص تصور ذهنی خوبی حاصل می شود که دقیقاً در طی این روش به دست آمده است.

همچنین با استفاده از نمایش تصاویر پشت سر هم در تصاویر پیمایش کنید .

عمومی

مداخلات عروقی تقریباً می تواند به مداخلاتی برای بهبود جریان خون و مداخلاتی برای کاهش جریان خون (آمبولیزه) تقسیم شوند. همانطور که در بالا توضیح داده شد ، اساساً مراحل اولیه تمام مداخلات عروقی مشابه هستند: پس از قرار دادن شیت ، می توان چندین گایدوایر و کاتتر را به منطقه هدف هدایت کرد . تنوع گسترده ای در مداخلات عروقی وجود دارد و توصیف آنها با جزئیات از این کتاب مقدور نیست. لذا در ادامه تعدادی از مداخلات متداول مرور می شود.

بیماری عروق محیطی

اکثر بیماران مراجعه کننده جهت مداخلات عروقی نوعی بیماری تنگی عروقی / انسداد دارند که علائم ایسکمیک ایجاد می کند. معمولاً این در اندام تحتانی رخ می دهد. در اکثر موارد ، علت آن آترواسکلروز است. عوامل خطر زیادی برای ایجاد آترواسکلروز از جمله سن ، سیگار کشیدن ، دیابت شیرین و فشار خون بالا وجود دارد. سایر علل تنگی / انسداد عروقی شامل فرآیندهای ترومبوآمبولیک ، واسکولیت ، فشردگی خارجی و غیره است.

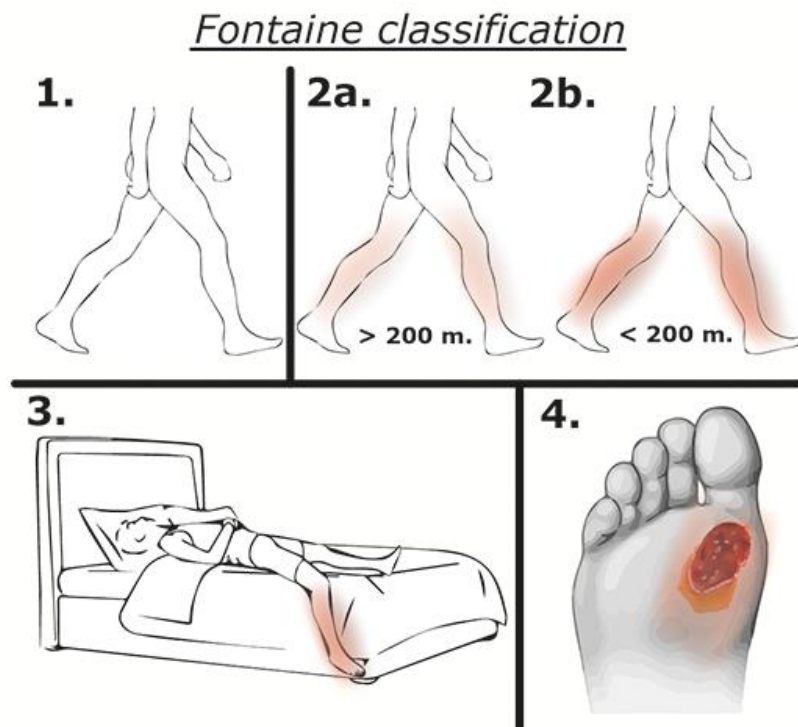
علائم ناشی از بیماری عروق محیطی بر اساس طبقه بندی Fontaine تقسیم می شوند (شکل ۸):

۱ : بدون علامت

۲ : لنگش متناوب ($2a > 200$ متر پیاده روی ؛ $2b < 200$ متر)

۳ : درد در حال استراحت یا درد شبانه

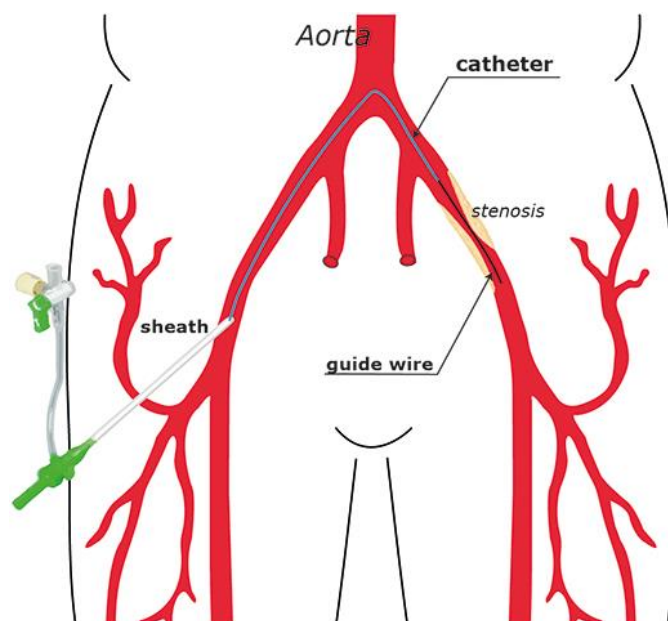
۴ : زخم ایسکمیک یا گانگرن



شکل ۸. طبقه بندی Fontaine.

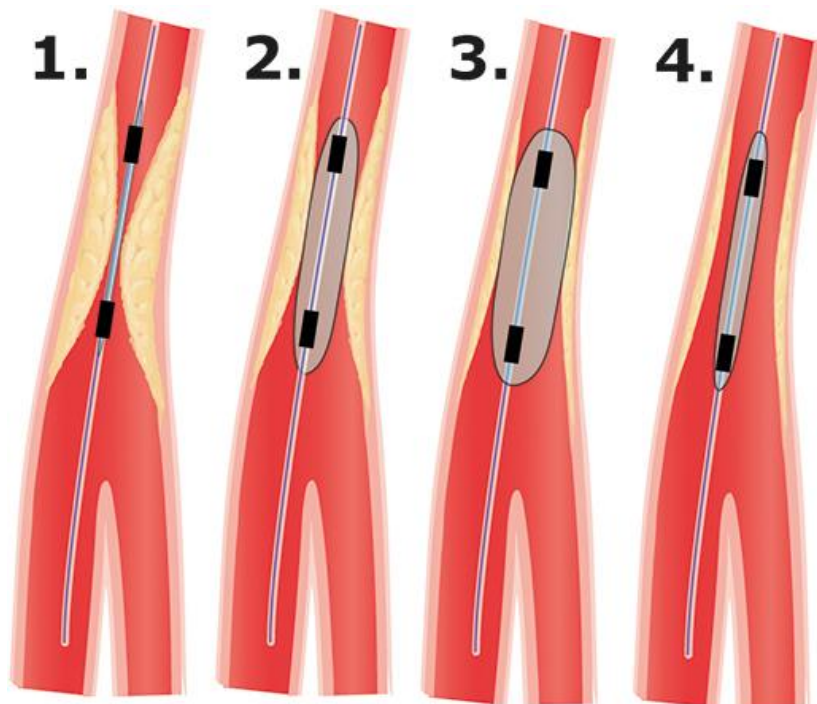
بسته به شدت ، Fontaine ۲ با همکاری به صورت محافظه کارانه قابل درمان است. این باعث تحریک بدن در تشکیل عروق اضافی می شود. اگر علائم بسیار ناتوان کننده باشد یا اگر درمان محافظه کارانه ناموفق باشد ، روش تهاجمی انتخاب می شود: آنژیوپلاستی از راه پوست (PTA ، همچنین به نام روش Dotter شناخته می شود) یا جراحی. در بسیاری از بیمارستان ها ، به صورت مشاوره های چند رشته ای ، روش درمانی انتخابی مورد بحث قرار می گیرد. تصمیم گیری برای انتخاب روش درمانی با توجه به محل و میزان ناهنجاری های عروقی و هر روش درمانی قبلی انجام می شود.

بیماران به طور کلی یک یا چند تنگی یا انسداد دارند که باعث ایجاد علائم می شود. این تنگی ها و انسداد ها در عروق ممکن است در سطوح مختلفی از آئورت تا پایین ساق باشد. بسته به محل دقیق آن ، ضایعات ممکن است به روش های مختلفی مدیریت شوند. البته شیت در AFC همیشه در جهت ضایعه قرار می گیرد ، بنابراین ضایعات ایلیاک در برابر جریان خون (رتروگراد) ، و ضایعات ران و crural جریان خون (آنتگرید) دارد. پروسیژرها معمولاً هنگامی که شیت در سمت یک طرف قرار می گیرد ، راحت تر انجام می شوند. با این حال ، گاهی اوقات فضای کافی برای قرار دادن شیت وجود ندارد زیرا تنگی بیش از حد به محل ورود شیت نزدیک است. در این موارد ، موقعیت متقابل و معکوس شیت نیز ممکن است استفاده شود ، و یک دوراهی کوچک را ایجاد کنند (بالای دو شاخه شدن) (شکل ۹).

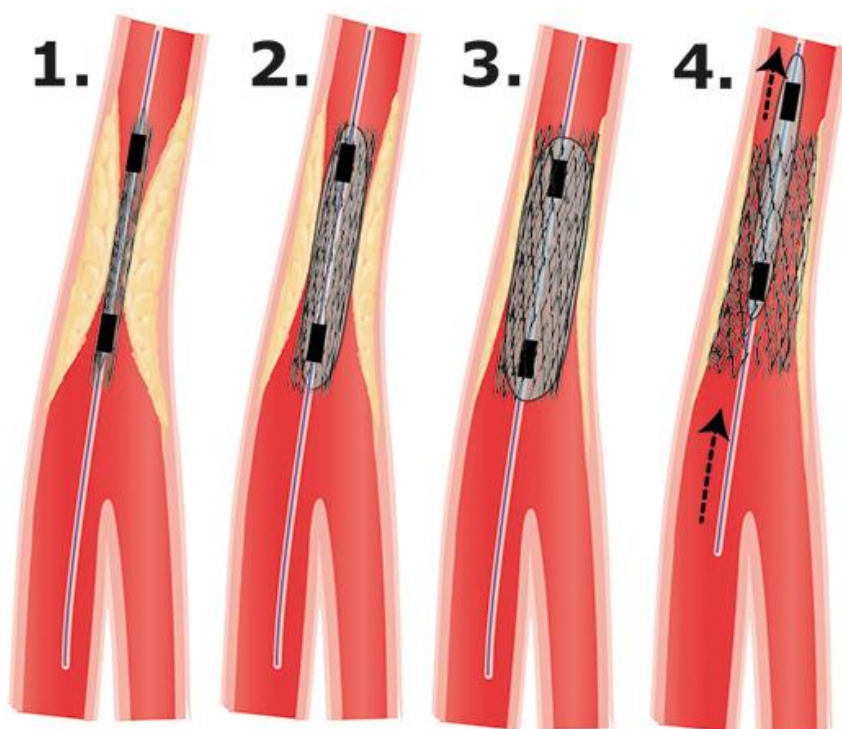


شکل ۹. دوشاخه شدن آئورت

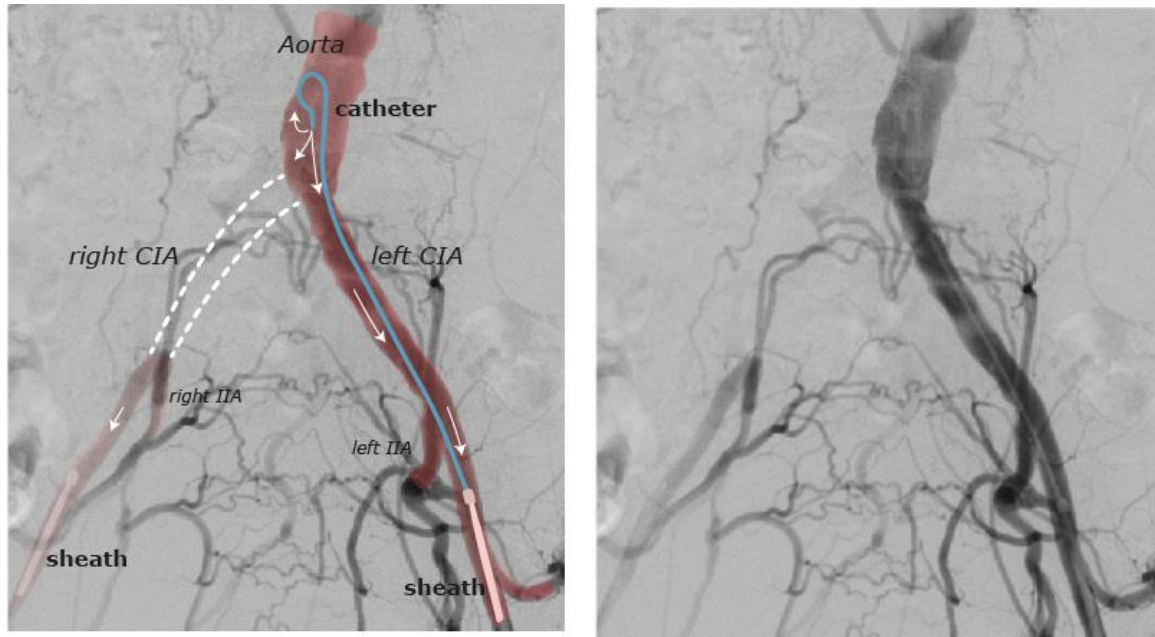
گایدوایر و کاتترهای باید از تنگی یا انسداد عبور داده شوند. این کار به به طور کلی از اینترالومینال انجام می شود. با این حال ، به خصوص در گرفتگی های طولانی مدت ، از طریق لومن بسیار دشوار است. در این موارد ، بازسازی مجدد ساب اینتیما به طور مکرر انتخاب می شود. یا بصورت عمدی با استفاده از گایدوایر و کاتتر یک دایسکشن ایجاد می شود تا از انسداد یا تنگی عبور کند. در این روش ، بازگشت به محل صحیح لومن اهمیت دارد: با ورود مجدد. پس از عبور از تنگی ، می توان یک بالون را باز کرد تا امکان قرارگیری استنت را فراهم کند . هنگامی که تنگی مجدد در بیمار اتفاق می افتد ، می توان تصمیم گرفت / PTA قرار دادن استنت را تکرار کنیم یا به مداخله جراحی روی آوریم.



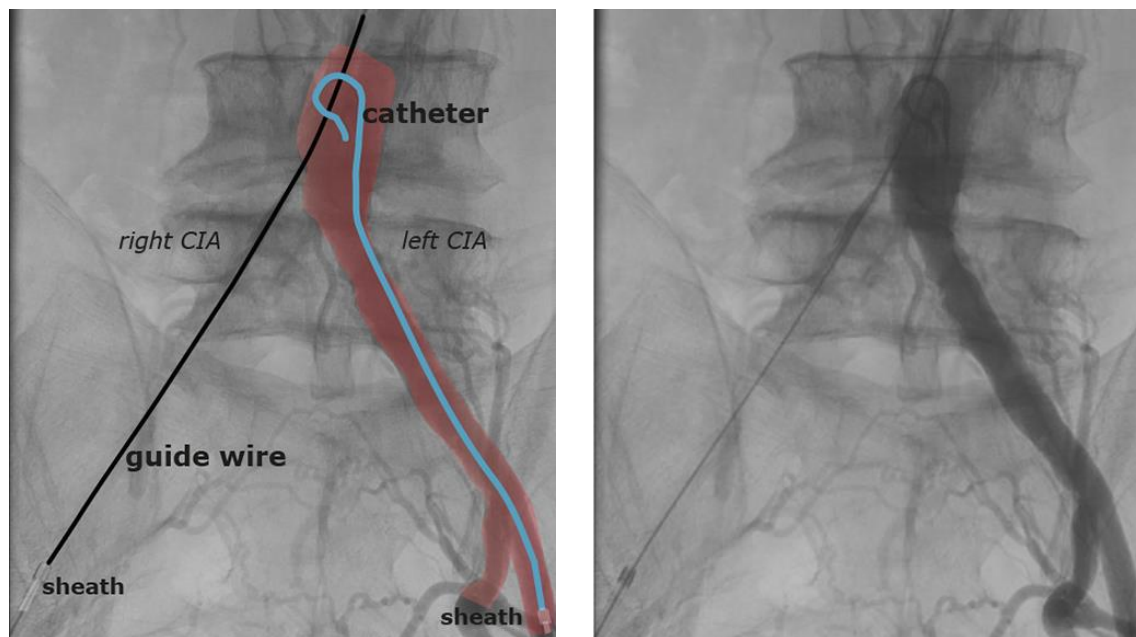
شکل ۱۰ الف : PTA یک تنگی



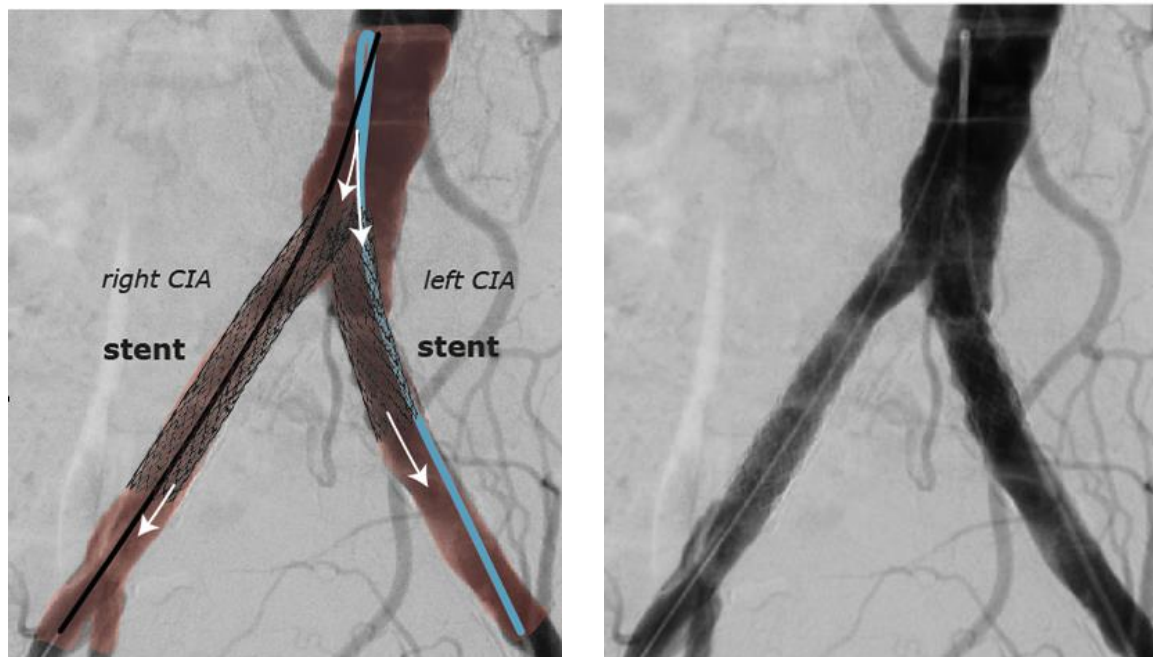
شکل ۱۰ ب : تنگی درمان شده با PTA + استنت



شکل ۱۱. الف: انسداد شریان ایلایک مشترک راست الف. شریان ایلایک مشترک یا AIC . کاتتر در دیستال آئورت دیستال. با تزریق ماده حاجب AIC به نحو مناسب پر شده است. همچنین به تشکیل عروق اضافی (کولترال) گسترده توجه کنید.



شکل ۱۱ ب : عبور از انسداد در شریان ایلایک مشترک راست. (AIC)



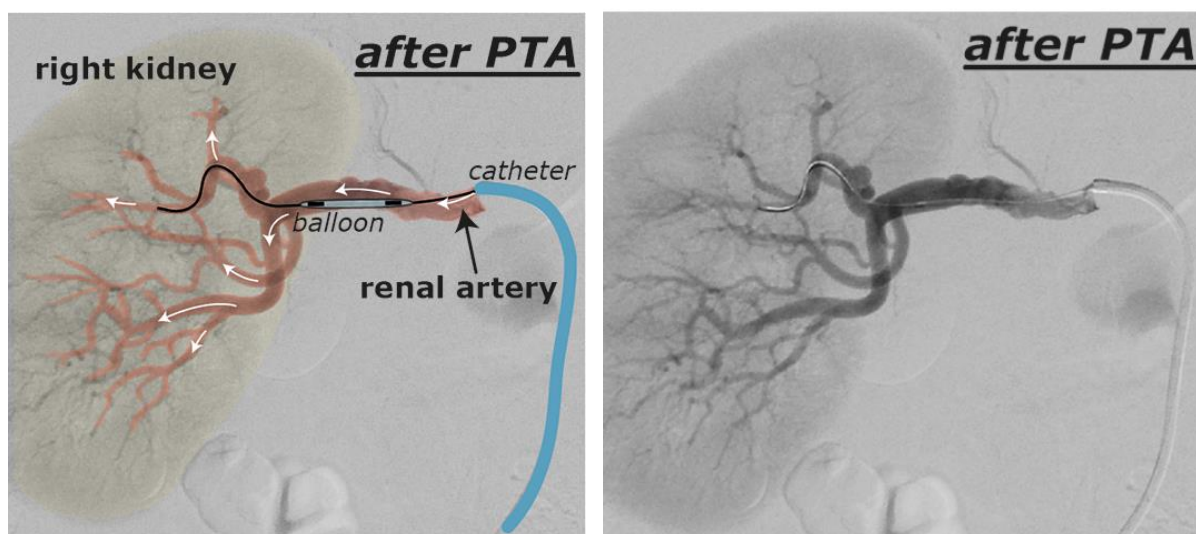
شکل ۱۱ ج : بازبودن AIC ترمیم شده.

آسیب شناسی فوق یک فرآیند مزمن است. بعضی اوقات بیماران با علائم حاد (تحت حاد) به دنبال ترومبوز شریانی در پا ظاهر می شوند. علائم با ۵ مرحله به طور مشخص شناخته شده است (درد ، رنگ پریدگی ، بی حسی ، فلج ، بدون نبض). اینها در بسیاری از موارد بیمارانی هستند که در گذشته ، در آن ناحیه ترومبوز ایجاد شده است و خدمات بای پس یا استنت دریافت کرده اند. در انسداد حاد ، مواد انسداد غالباً ترومبوز مواد نرم است که امکان ترمیم نسبتاً آسان را فراهم می کند. در انسداد حاد ، درمان ممکن است شامل قرار دادن یک کاتتر با سوراخ های جانبی مختلف در مکان ترومبوز باشد که امکان تجویز مداوم یک داروی ترومبولیتیک مانند اوروکیناز را فراهم می کند. پس از چند ساعت آنژیوگرافی پیگیری برای اطمینان از باز بودن عروق مورد نظر انجام می شود. در بسیاری از موارد ، هنگامی که ترومبوز رفع شده ، تنگی مشاهده می شود که باعث ایجاد ترومبوز می شود. سپس با PTA یا قرار دادن استنت درمان می شود.

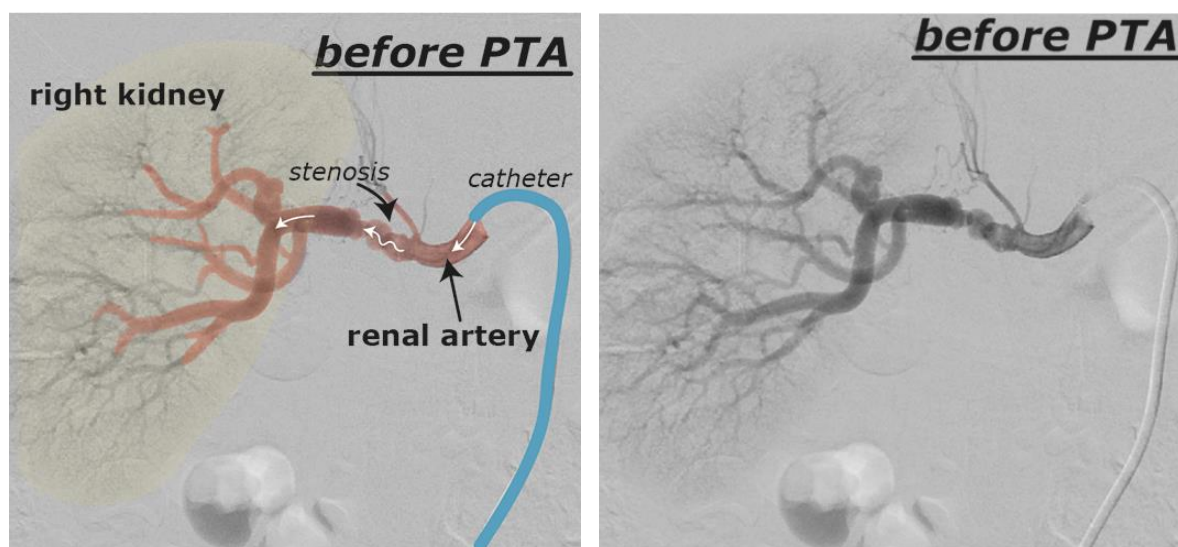
بیماری عروقی شکم

مشابه بیماری عروق محیطی ، عروق شکم نیز ممکن است تحت تأثیر قرار گیرند. به درد قفسه ثانویه به علت تنگی در رگ های طحالی یا نارسایی کلیوی / فشار خون بالای کنترل نشده ثانویه به تنگی شریان کلیه فکر کنید. آنژیوگرافی CT یا MR برای تصویربرداری دقیق از این عروق انجام می شود. اگر تنگی قابل توجهی پیدا شود ، PTA و احتمالاً محل قرارگیری استنت در نظر گرفته می شود. این روش بسیار شبیه به بیماری عروق محیطی است. با این حال ، ماده متفاوتی استفاده می شود زیرا این عروق دارای انحنا و قطر متفاوت هستند. بعضی اوقات به دلیل زاویه عروق با آئورت نمی توان این عروق را به طور موثر از طریق AFC

کاتتر کرد. در این موارد ، دسترسی از طریق شریان بازویی انتخاب می شود. اگرچه نادر است ، یک نمونه نمونه PTA از یک شریان کلیوی در بیمار مبتلا به دیسپلازی فیبرو عضلانی در زیر نشان داده شده است .



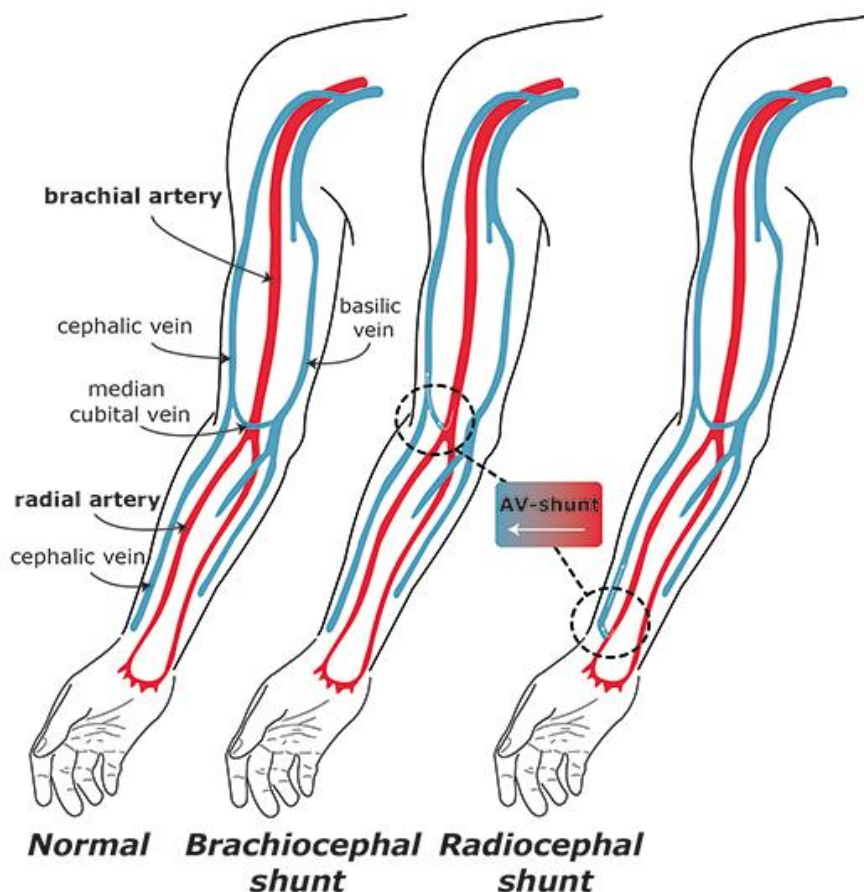
شکل ۱۲. بیمار مبتلا به پرفشاری خون ثانویه به تنگی شریان کلیوی در دیسپلازی فیبرو عضلانی. رشته مشخص پیکربندی مروارید.



شکل ۱۳. میزان باروری پس از PTA بهبود یافته و فشار خون نرمال شده است.

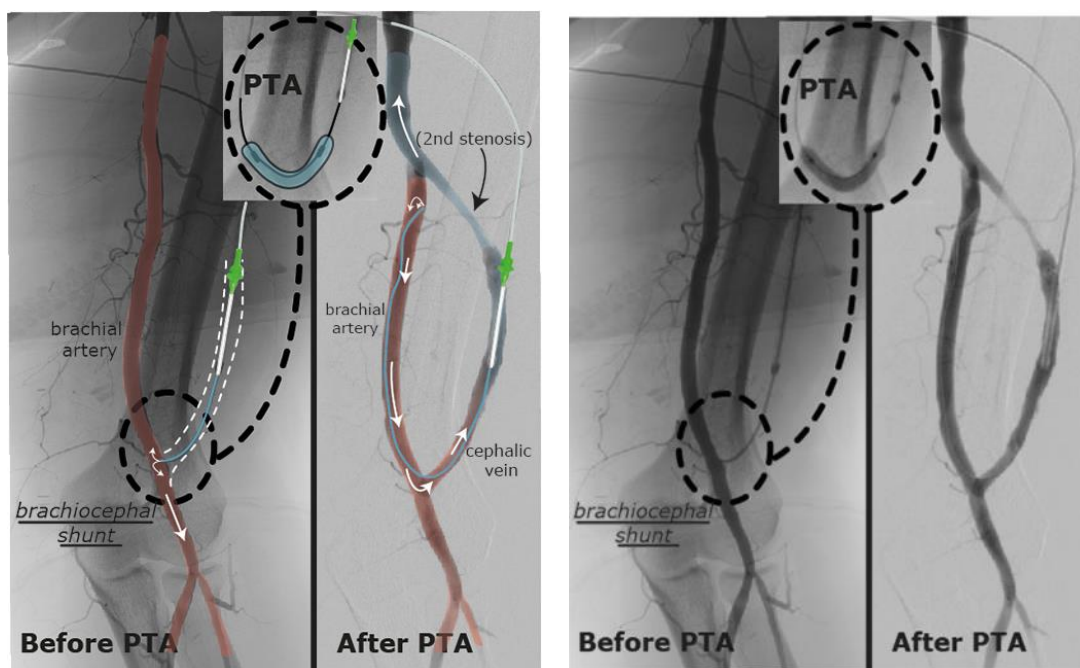
شانت دیالیز

روش های مختلفی برای دیالیز وجود دارد ، به عنوان مثال با استفاده از شنت (فستول شریانی وریدی (AV) یا گرافت AV) ، از طریق کاتتر وریدی مرکزی با قطر بزرگ یا با دیالیز صفاقی. دیالیز از طریق فستول AV ترجیح داده می شود زیرا این با دوام ترین روش است و کمترین عارضه را ایجاد می کند. در یک فستول AV ، شریان مستقیماً به ورید مجاور (معمولاً در بازو) متصل می شود. بعد از مدتی ، ورید هایپرتروفیک شده و حجم جریان بالایی دارد و امکان برداشت آسان و برگشت خون را فراهم می کند. شنت را می توان در چندین سطح قرار داد . شایع ترین آنها شنت رادیوسیفال (پایین ساعد) و شنت براکیوسفال (بالای بازو) است.

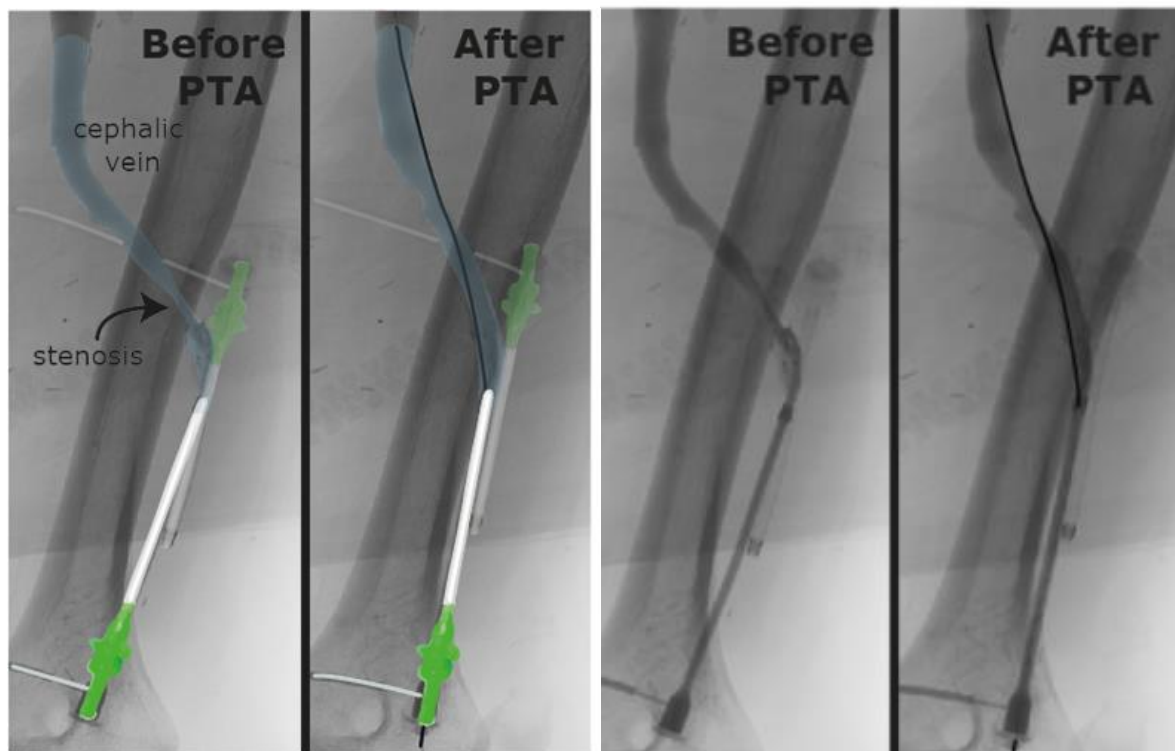


شکل ۱۴. شنت براکیوسفال و شنت رادیوسفال.

از آنجا که ورید به فشارهای بالای شریانی عادت ندارد ، ممکن است هایپرپلازی انتیما ایجاد گردد ، که ممکن است منجر به تنگی شود. همچنین ورود سوزن به طور مکرر به رگ ممکن است باعث ایجاد زخم و در نهایت تنگی شود. مکان های متداول تنگی نزدیک به آناستوموز و در سطح محل های سوزن است ، اما تنگی ممکن است به صورت نزدیکتر و مرکزی نیز ایجاد شود. تنگی جریان خون را کاهش می دهد و دیالیز را دشوارتر می کند. در نهایت ممکن است ترومبوز در شنت ایجاد شده و از بین برود. بنابراین تشخیص و درمان تنگی در مراحل اولیه مهم است. تنگی هنگامی اندازه گیری می شود که جریان خون در حین دیالیز کم باشد. پس از آن اکو دوپلکس می تواند تنگی را تأیید کند. درمان آن مشابه بیماری عروق محیطی است: شیت در جهت ضایعه وارد ورید می شود. ضایعه با گایدوایر و کاتتر عبور داده می شود. سپس PTA انجام می شود. اگر چندین ضایعه وجود داشته باشد ، ممکن است لازم باشد که ۲ شیت در جهت مخالف قرار داده شود .



شکل ۱۵ الف : تنگی در سطح آناستوموز شنت براکیوسفال (بازوی چپ). شیت پروگزیمال آناستوموز در ورید سفالیک قرار داده می شود. یک کاتتر از شیت گذشته از آناستوموز پروگزیمال در شریان بازو قرار داده شده است. ماده حاجب از شریان بازویی تجویز می شود. به دلیل تنگی و مسدود کردن کاتتر در لومن باقی مانده ، هیچ جریان خونی در ورید سفالیک قابل مشاهده نیست. تنگی توسط PTA برداشته می شود. هنگامی که ماده حاجب به شریان بازویی تزریق می شود ، باز بودن در سطح آناستوموز ترمیم می شود. تنگی دوم در ورید سفالیک پروگزیمال شیت دیده می شود.

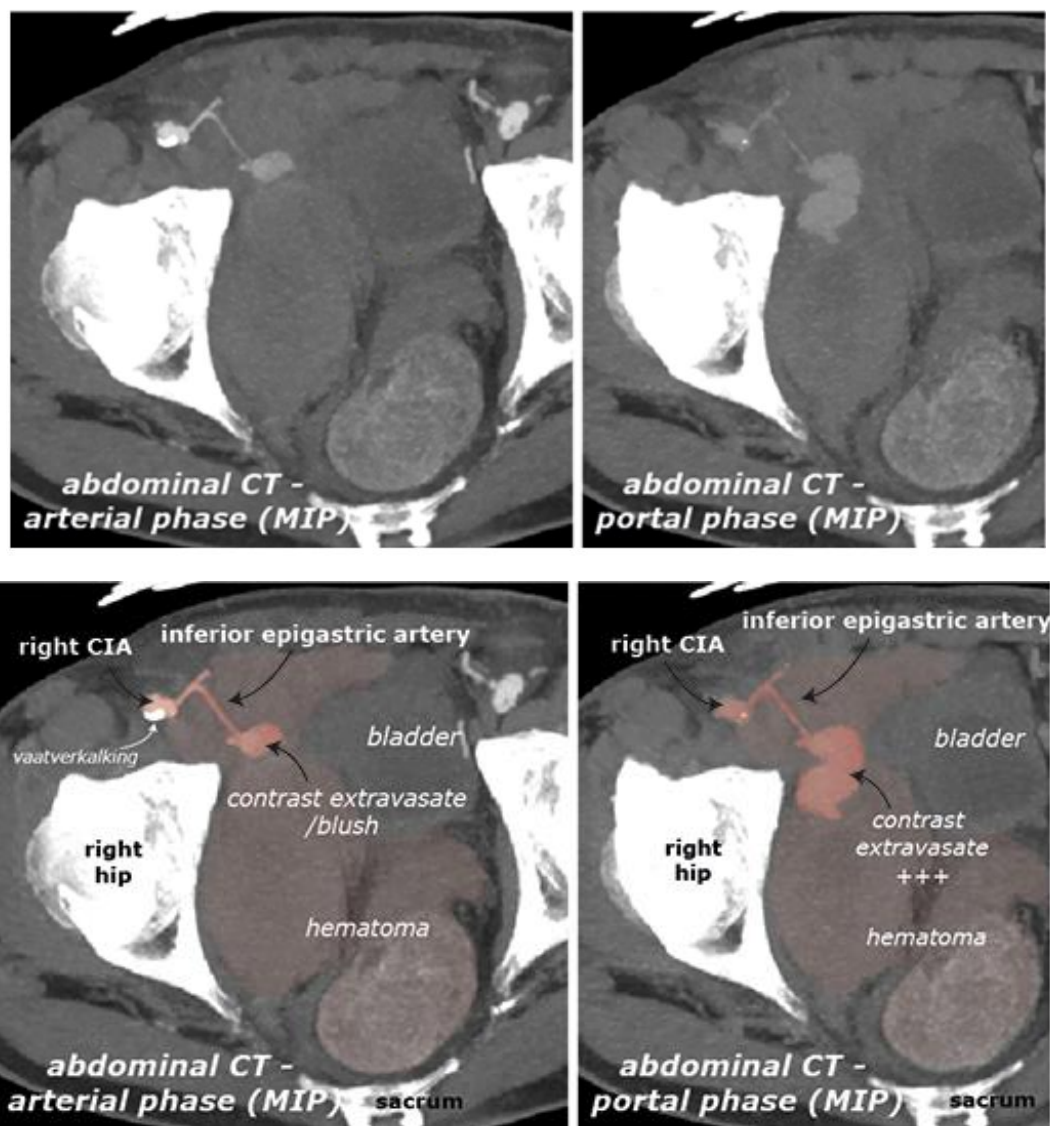


شکل ۱۵ ب : شیت دوم به داخل ورید سفالیک وارد می شود. شیت در پروگزیمال تنگی در ورید سفالیک است. جریان خون پس از PTA تنگی بهبود می یابد.

پس از عمل ، اگر بلافاصله با دیالیز دنبال شود ، شیت ها ممکن است در جای خود باقی بمانند. دیالیز از طریق شیت نیز امکان پذیر است. هنگامی که تنگی در شانت ایجاد می شود ، بیماران معمولاً با بیماری عود شده برمی گردند.

خونریزی شکمی

خونریزی های داخل شکمی ممکن است در موقعیت های مختلفی رخ دهد ، به عنوان مثال پس از جراحی تروما. خونریزی همچنین ممکن است "خود به خودی" رخ دهد ، به عنوان مثال در دیورتیکول ، آنوریسم ، دارو های ضد انعقاد ، تومور و غیره. در صورت وجود خونریزی ، معمولاً ابتدا CT انجام می شود. پس از تجویز ماده حاجب داخل وریدی ، اسکن در چند فاز انجام می شود: مرحله ای که فقط شریان از ماده حاجب پر می شوند (فاز شریانی) ، مرحله ای که اندام های پارانشیم به طور یکنواخت اینهنس می شود (فاز ورید پورت ، بعد از مرحله شریانی). خونریزی شریانی در صورت گذر ماده حاجب از عروق در مرحله شریانی (کنتراست استخراج / رژگونه) و افزایش در فاز ورید پورت قابل مشاهده است . معمولاً یک اسکن اولیه بدون کنتراست به منظور تمایز بین کلسیفیکاسیون شکم یا آسیب وارد شده در اثر روند مداخله و اکستراواژیشن واقعی کنتراست انجام می شود.

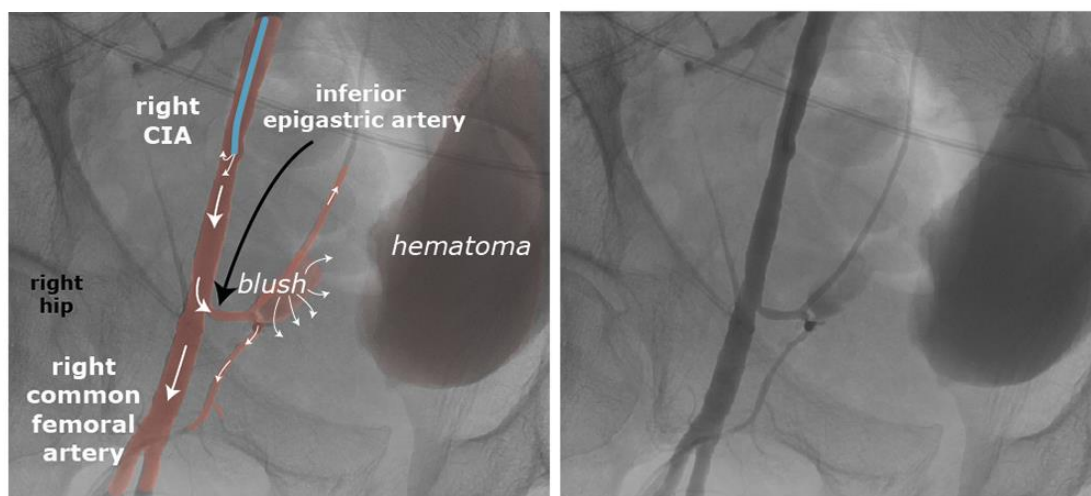


شکل ۱۶. بیمار با هماتوم بزرگ شکمی بعد از آنژیوگرافی کرونر. خونریزی از شاخه ای از شریان اپی گاستریک تحتانی راست است (گایدوایر ممکن است به رگ آسیب رسانده باشد). معاینه CT در مرحله شریانی و پورت. بازسازی MIP یک برش آگزیکال در سطح شریان ایلپاک خارجی (AIE) اکستراوژیشن / blush کنتراست واضح وجود دارد که در فاز پورت افزایش می یابد.

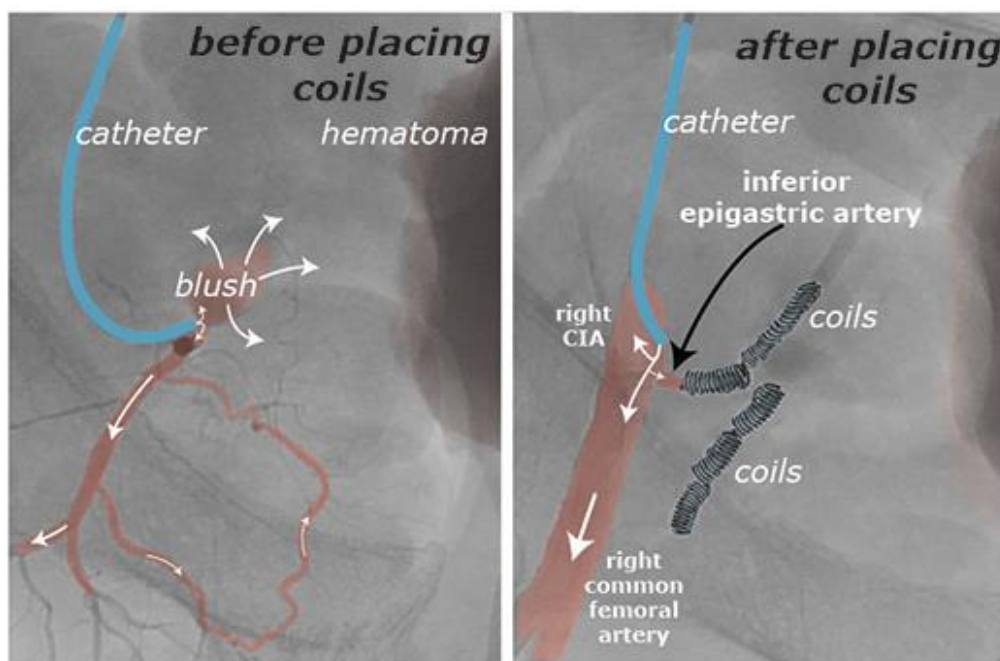
خونریزی ممکن است در فضای شکم ، در پارانشیم ارگان یا در اندام توخالی یا دستگاه گوارش رخ داده است. وضعیت بیمار ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت باشد ، از کاملاً پایدار و تنها با علائم اندک تا شوک قریب الوقوع. اگر شرایط بیمار اجازه دهد ، می توان خونریزی را با روش اندوواسکولار (آمبولیزاسیون) متوقف کرد. مانند بیشتر روش ها ، از AFC جهت دسترسی استفاده می شود. یک شیت وارد شده و از طریق آن گایدوایر و کاتتر به سمت محل خونریزی هدایت داده می شود.

هنگامی که در محل خود قرار گرفت ، آمبولیزاسیون ممکن است با استفاده از کوئل ، ژل فوم یا ذرات کوچک انجام شود. کوئل ها سیم های فلزی کوتاهی هستند که به محض آزاد شدن از روکش یا کاتتر ، پیچ

می خورند. جدا از اینکه شکل آنها جریان خون را مسدود می کنند ، آنها با ماده ای با اثر ترومبوژنیک اضافی نیز پوشانده می شوند. قرار دادن کوئل ها در نزدیکی و دیستال خونریزی بسیار اهمیت دارد .

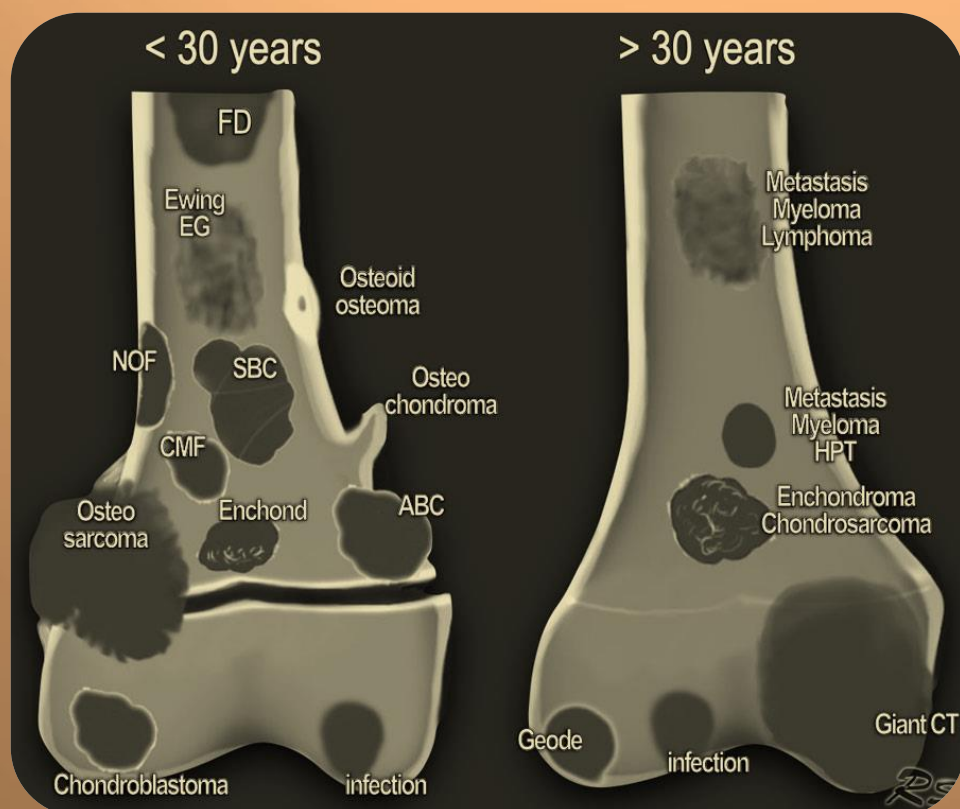


شکل ۱۷ الف : این همان بیمار در شکل قبلی است. آنژیوگرافی شریان ایلپاک خارجی راست. (AIE) اکستراوژیشن / blush کنترست در شاخه ای از شریان اپی گاستریک تحتانی .



شکل ۱۷ ب : کاتتریزاسیون انتخابی شریان اپی گاستریک تحتانی. کوئل ها در تمام شاخه های شریانی مجاور قرار می گیرند .

اگر کوئل ها فقط به صورت پروگزیمال قرار بگیرند ، به مرور زمان معکوس می شود و خونریزی عود می کند ، اگر این اتفاق بیفتد خطر زیادی دارد ، رسیدن دوباره به محل خونریزی بسیار دشوار است زیرا قسمت پروگزیمال اکنون کلاف شده است!



ارزیابی تومور های استخوان

تومورهای استخوان

در این قسمت به یک رویکرد سیستماتیک برای تشخیص افتراقی تومورهای استخوانی و ضایعات شبه تومور خواهیم پرداخت. تشخیص افتراقی بیشتر به بررسی رادیوگرافی های معمولی و سن بیمار بستگی دارد.

اختصارات استفاده شده:

ABC = Aneurysmal bone cyst
 CMF = Chondromyxoid fibroma
 EG = Eosinophilic Granuloma
 GCT = Giant cell tumour
 FD = Fibrous dysplasia
 HPT = Hyperparathyroidism with Brown tumor
 NOF = Non Ossifying Fibroma
 SBC = Simple Bone Cyst

رویکرد سیستماتیک

مهمترین عوامل تعیین کننده در تجزیه و تحلیل تومور استخوانی بالقوه عبارتند از:

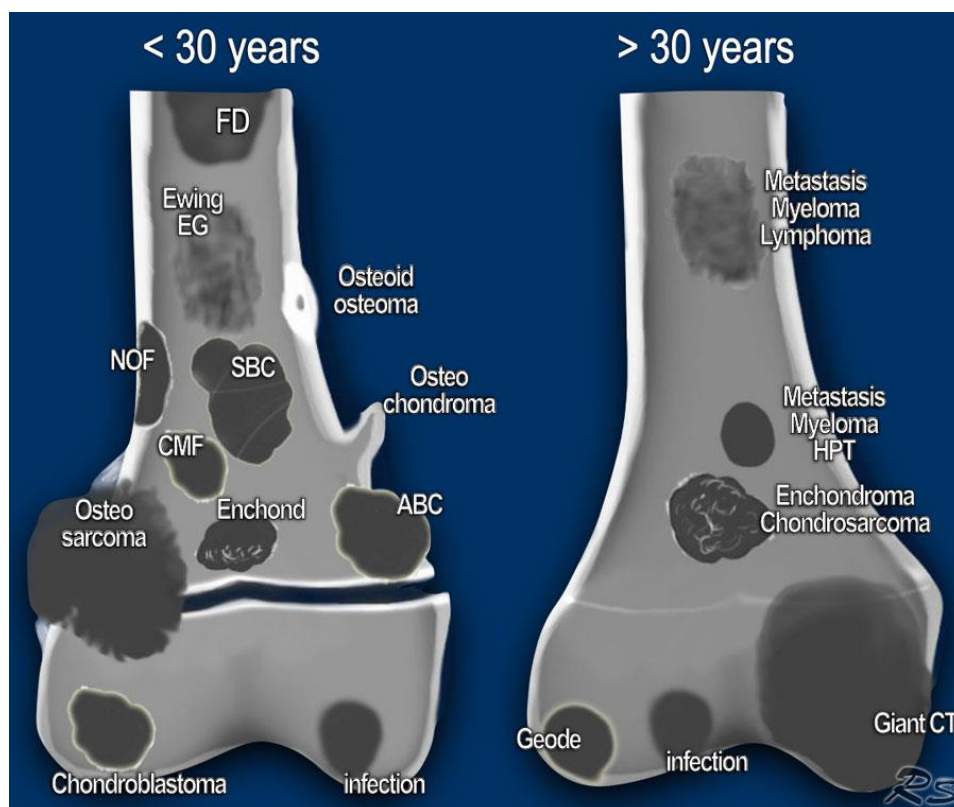
۱. مورفولوژی ضایعه استخوانی در رادیوگرافی ساده

- استئولیتیک کاملاً واضح
- استئولیتیک نا واضح
- اسکلوئوتیک

۲. سن بیمار

توجه به این نکته مهم است که رادیوگرافی ساده مفیدترین معاینه برای افتراق این ضایعات است.

CT و MRI فقط در بعضی موارد مفید هستند.

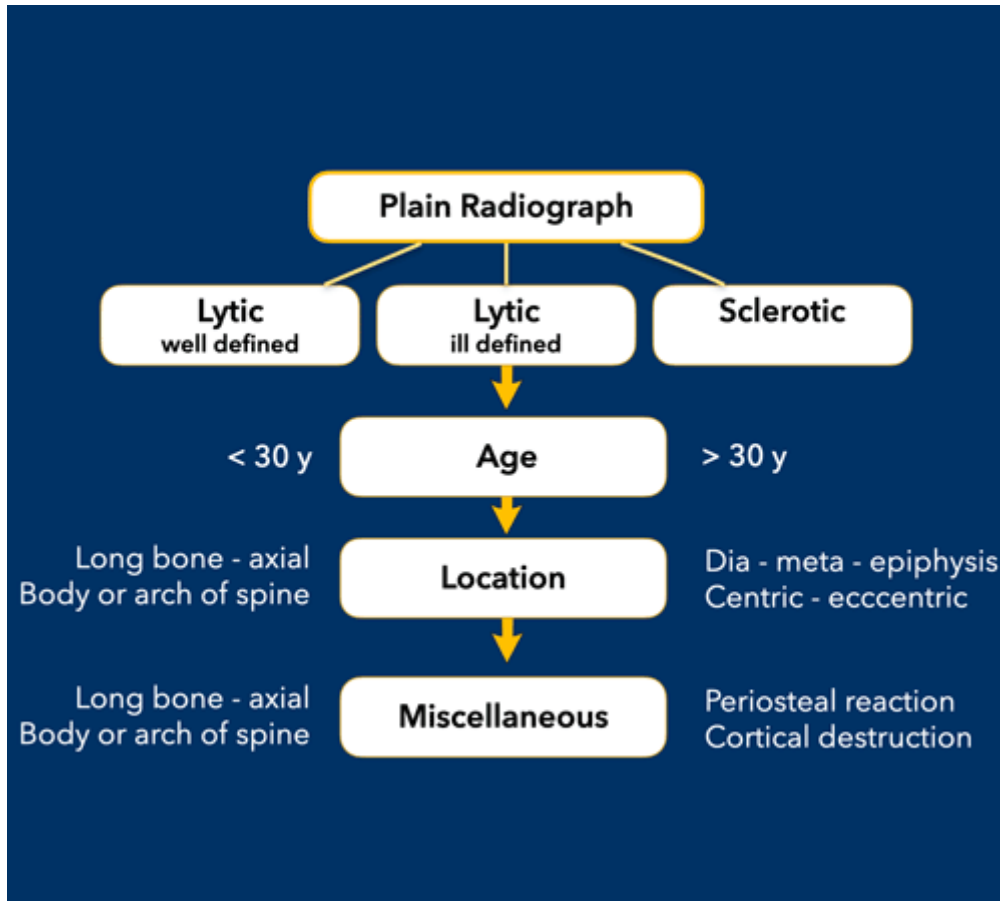


شکل ۱. تقسیم بندی انواع تومورها بر اساس سن

بیشتر تومورهای استخوانی استئولیتیک هستند. مطمئن ترین شاخص در تعیین خوش خیم یا بدخیم بودن این ضایعات، ناحیه حد فاصل بین ضایعه و استخوان طبیعی مجاور است شکل ۲.

وقتی تصمیم گرفتیم که ضایعه استخوانی اسکلویتیک است یا استئولیتیک و حاشیه های آن مشخص است یا نامشخص، سوال بعدی باید این باشد: بیمار چند سال دارد؟

سن مهمترین سرنخ بالینی است. در نهایت باید سرنخ های دیگری در نظر گرفته شود، مانند محل ضایعه در داخل اسکلت و داخل استخوان، هرگونه واکنش پریوست، تخریب کورتکس، کلسیفیکاسیون ماتریکس و غیره.

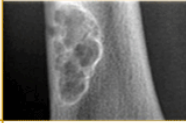
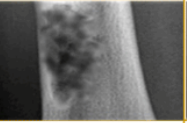
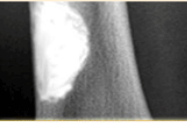


شکل ۲. روند سیستماتیک تشخیص توده

سن

سن مهمترین سرنخ بالینی در افتراق تومورهای استخوانی احتمالی است. راه های زیادی برای تقسیم گروه های سنی وجود دارد، همانطور که در جدول مشاهده می شود مورفولوژی ضایعه استخوانی با سن بیمار ترکیب شده است شکل ۳.

برخی ترجیح می دهند بیماران را به دو گروه سنی تقسیم کنند: زیر ۳۰ سال و بالای ۳۰ سال بیشتر تومورهای اولیه استخوان در بیماران زیر ۳۰ سال دیده می شود. در بیماران بالای ۳۰ سال باید متاستازها و میلوما را در تشخیص افتراقی لحاظ کنیم.

Age	Well-defined	ill-defined	Sclerotic
			
0-10	EG SBC	EG -Ewing Osteosarcoma Leukemia	Osteosarcoma
10-20	NOF Osteoblastoma Fibrous dysplasia EG SBC ABC Chondroblastoma CMF	Ewing Eosinphilic Gran Osteosarcoma	Osteosarcoma Fibrous dysplasia Eosinphilic Gran Osteoid osteoma Osteoblastoma
20-40	Giant CT Enchondroma Chondrosarcoma (low grade) HPT - Brown tumor Osteoblastoma	Giant CT	Enchondroma Osteoma Bone island Parosteal Osteosarc Healed lesions: • NOF, EG • SBC, ABC • Chondroblastoma
40	Metastases Myeloma Geode	Metastases Myeloma Chondrosarcoma (high grade)	Metastases Bone island
All ages	Infection	Infection	Infection

شکل ۳. تقسیم بندی تومورهای مختلف بر اساس سن

به موارد زیر توجه کنید:

عفونت ها، یک تقلید کننده شایع تومور، در هر گروه سنی دیده می شود. عفونت ممکن است استئولیتیک مشخص یا نامشخص و حتی اسکروتیک باشد. گرانولوم ائوزینوفیلیک و عفونت ها باید در تشخیص افتراقی تقریباً هر ضایعه استخوانی در بیماران کمتر از ۲۰ سال ذکر شود.

Zone of transition (حداصل تومور و بافت طبیعی)

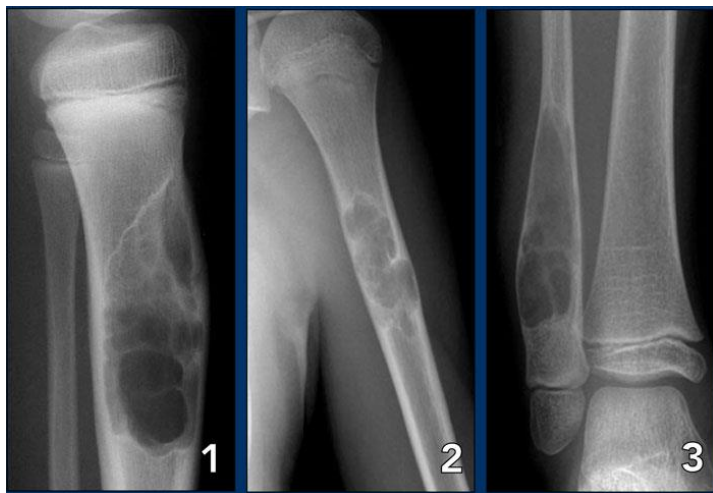
برای طبقه بندی ضایعات استئولیتیک با حدود مشخص یا نامشخص، باید ناحیه حداقل بین ضایعه و استخوان طبیعی مجاور را بررسی کنیم. این منطقه قابل اعتمادترین شاخص در تعیین خوش خیم یا بدخیم بودن ضایعه استئولیتیک است (۱).

منطقه حد فاصل فقط برای ضایعات استئولیتیک اعمال می شود زیرا ضایعات اسکروتیک معمولاً دارای یک منطقه حد فاصل باریک هستند.

منطقه کوچک انتقال (Small zone of transition)

یک منطقه انتقال کوچک منجر به یک مرز تیز و کاملاً مشخص می شود و نشانه رشد آهسته است. مرز اسکروتیک نشان دهنده فعالیت بیولوژیکی ضعیف است.

در بیماران بالای ۳۰ سال و به ویژه بالای ۴۰ سال، با وجود ویژگی های رادیوگرافی خوش خیم، متاستاز یا پلاساسیتوما نیز باید در نظر گرفته شود.



شکل ۴. در تصویر سه ضایعه استخوانی با ناحیه انتقال باریک مشاهده می کنید. بر اساس مورفولوژی و سن بیماران، این ضایعات خوش خیم هستند. توجه داشته باشید که در هر سه بیمار، صفحات رشد هنوز بسته نشده اند. ۱. فیبروم غیر استخوان، ۲. کیست استخوان منفرد، ۳. کیست استخوان آنوريسمال

متاستازها و مولتیپل میلوما

در بیماران بالای ۴۰ سال متاستازها و مولتیپل میلوما شایع ترین تومورهای استخوانی هستند. متاستازهای زیر ۴۰ سال بسیار نادر هستند، مگر اینکه بیمار مبتلا به بدخیمی اولیه شناخته شود. متاستازها را می توان در تشخیص افتراقی در نظر گرفت اگر بیمار جوان تر مبتلا به بدخیمی مانند نوروبلاستوم، رابدومیوسارکوم یا رتینوبلاستوما باشد.

منطقه گسترده انتقال (Wide zone of transition)

مرز نامشخص با منطقه انتقال گسترده نشانه رشد تهاجمی است. این یکی از ویژگی های تومورهای بدخیم استخوان است و تومور مانند وجود دارد که ممکن است بدخیمی را تقلید کنند و باید در تشخیص افتراقی گنجانده شوند. اینها عفونت و گرانولوم اتوزینوفیلیک هستند. هر دوی این موارد ممکن است الگوی رشد تهاجمی داشته باشند.



شکل ۵. ۱. استئوسار کوم، ۲. استئومیلیت، ۳. گرانولوم ائوزینوفیلیک

عفونت ها و گرانولوم ائوزینوفیلیک

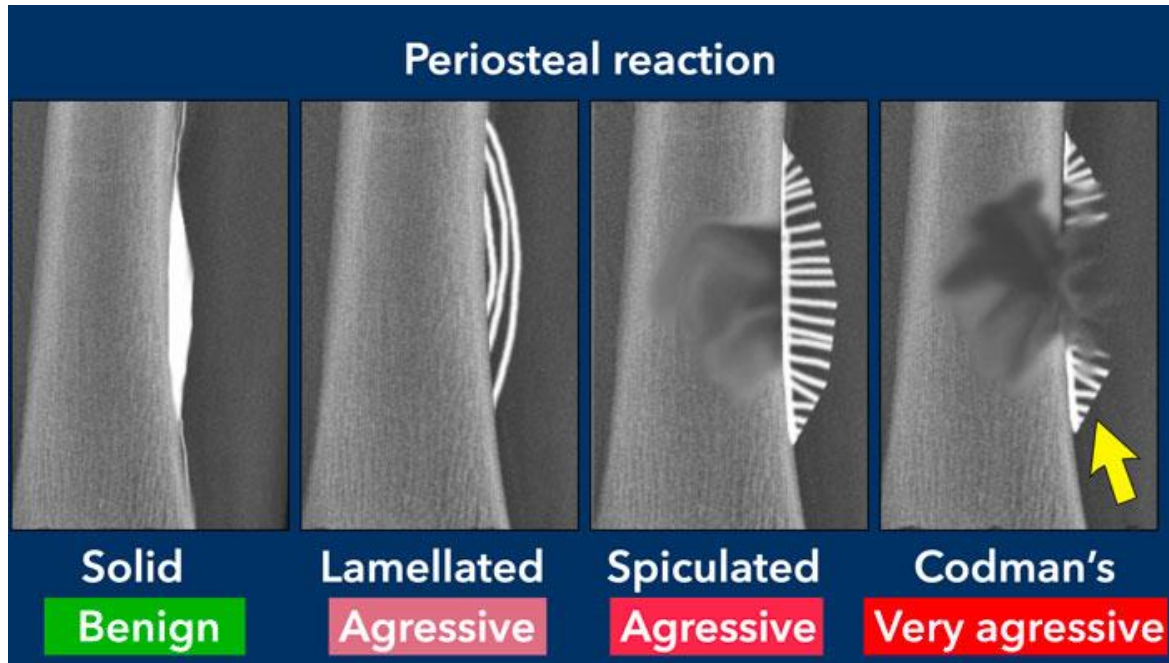
عفونت ها و گرانولوم ائوزینوفیلیک استثنایی هستند زیرا ضایعات خوش خیمی هستند که به دلیل رفتار بیولوژیکی تهاجمی خود می توانند از یک تومور بدخیم استخوان تقلید کنند. این ضایعات ممکن است حاشیه های نامشخصی داشته باشند، اما تخریب کورتکس مغز و یک نوع واکنش تهاجمی پریوستال نیز ممکن است دیده شود.

واکنش پریوستال

واکنش پریوستال یک واکنش غیراختصاصی است و زمانی رخ می دهد که پریوستوم توسط یک تومور بدخیم، تومور خوش خیم، عفونت یا تروما تحریک شود.

دو الگوی واکنش پریوستال وجود دارد: یک نوع خوش خیم و یک نوع تهاجمی.

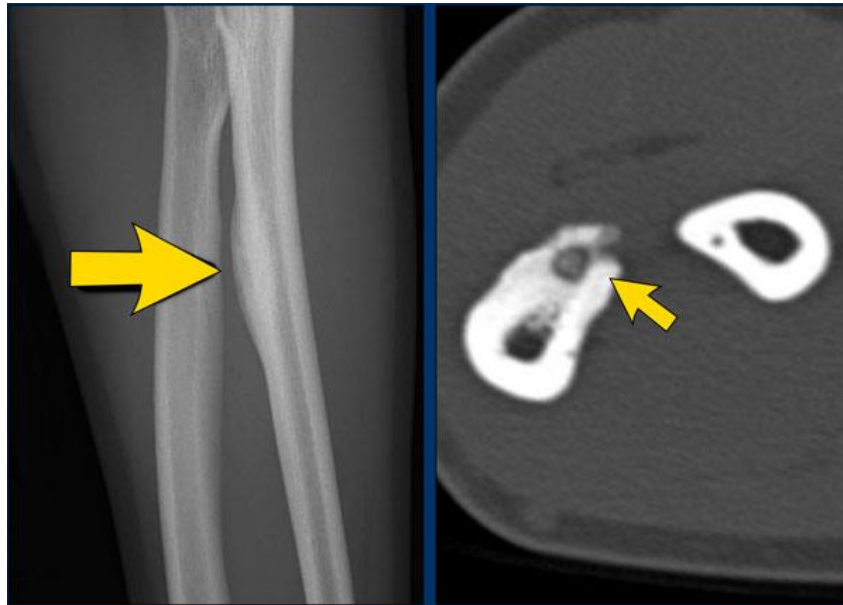
نوع خوش خیم آن در ضایعات خوش خیم مانند تومورهای خوش خیم و ترومای متعاقب آن دیده می شود. نوع تهاجمی در تومورهای بدخیم و همچنین در ضایعات خوش خیم با رفتار تهاجمی مانند عفونت ها و گرانولوم ائوزینوفیلیک دیده می شود.



شکل ۶. دیسپلازی فیبری، انکوندروما، NOF و SBC ضایعات استخوانی شایع هستند. آنها با واکنش پریوستال ظاهر نمی شوند مگر اینکه شکستگی وجود داشته باشد.

واکنش خوش خیم پریوستال

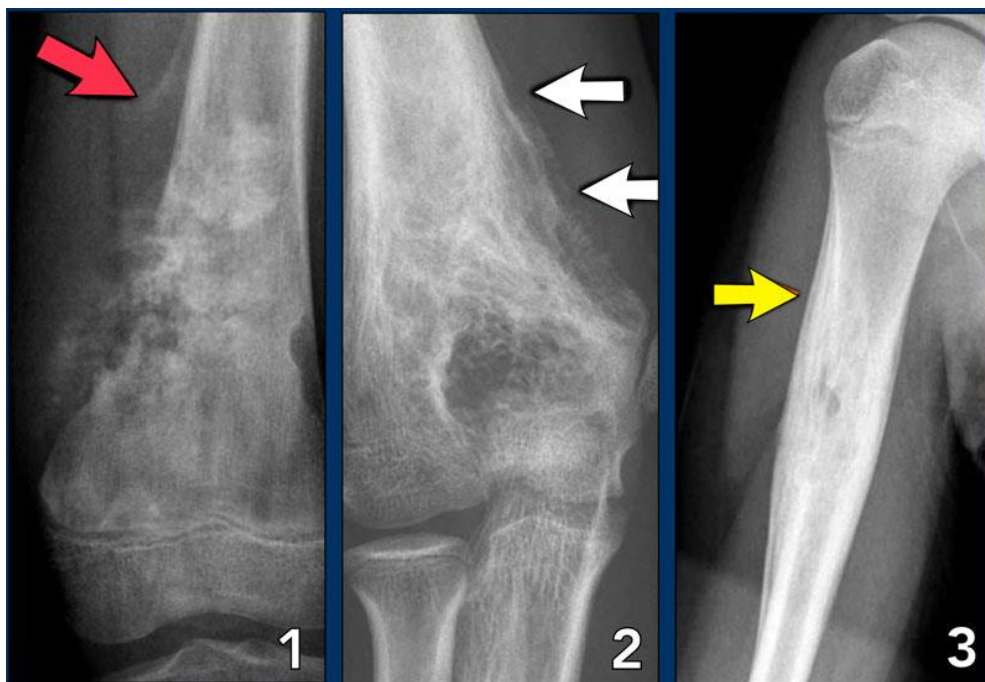
تشخیص یک واکنش خوش خیم پریوستال ممکن است بسیار مفید باشد، زیرا ضایعات بدخیم هرگز باعث واکنش خوش خیم پریوست نمی شوند. یک نوع خوش خیم واکنش پریوستال، تشکیل پینه ضخیم، موج و یکنواخت است که در نتیجه تحریک مزمن ایجاد می شود. در مورد ضایعات خوش خیم و آهسته ای که رشد می کنند، پریوستوم زمان دارد تا استخوان جدید ضخیم را بگذارد و آن را به یک کورتکس طبیعی تر تبدیل کند.



شکل ۷. واکنش خوش خیم پریوستال در استئومای استئویدی. فلش بزرگ نشان دهنده واکنش پریوستال solid است. فلش کوچک نشان دهنده nidus است.

واکنش پریوستال تهاجمی

این نوع پریوستیت چند لایه، چند لایه است یا تشکیل استخوان را عمود بر کورتکس استخوان نشان می دهد. گاهی اوقات یک مثلث کادمن وجود دارد. مثلث کادمن به ارتفاع دور پریوستوم از کورتکس مغز اشاره دارد و زاویه ای را تشکیل می دهد که در آن پریوستوم و استخوان مرتفع به هم می رسند. در پریوستیت تهاجمی، پریوستوم زمان برای تثبیت ندارد.



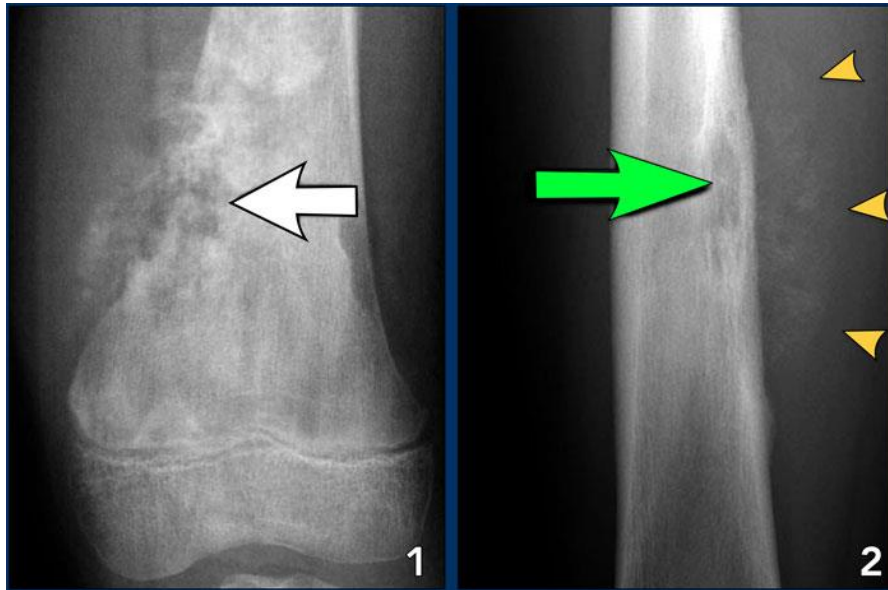
شکل ۸. واکنش پریوستال تهاجمی ۱. استئوسارکوم با واکنش پریوستال منقطع و مثلث Codman (فلش قرمز). تشکیل استخوان پریوست عمود بر کورتیکال استخوان و تشکیل ماتریکس استخوانی گسترده توسط خود تومور وجود دارد. ۲. سارکوم یوینگ با واکنش پریوستال لایه دار و منقطع کانونی. (فلش های سفید) ۳. عفونت با واکنش پریوستی چند لایه. توجه داشته باشید که پریوستیت تهاجمی است، اما به اندازه دو مورد دیگر تهاجمی نیست.

تخریب کورتکس استخوان

تخریب کورتکس یک یافته رایج است و در تمایز ضایعات بدخیم و خوش خیم چندان مفید نیست. تخریب کامل ممکن است در ضایعات بدخیم با درجه بالا و همچنین در ضایعات خوش خیم موضعی تهاجمی مانند EG و استئومیلیت دیده شود. تخریب یکنواخت تر کورتکس استخوان را می توان در ضایعات خوش خیم و یا ضایعات بدخیم با گرید پایین یافت.

Endosteal scalloping^{۴۱} کورتکس استخوان در ضایعات خوش خیم مانند دیسپلازی فیبری و کندروسارکوم با گرید پایین دیده می شود.

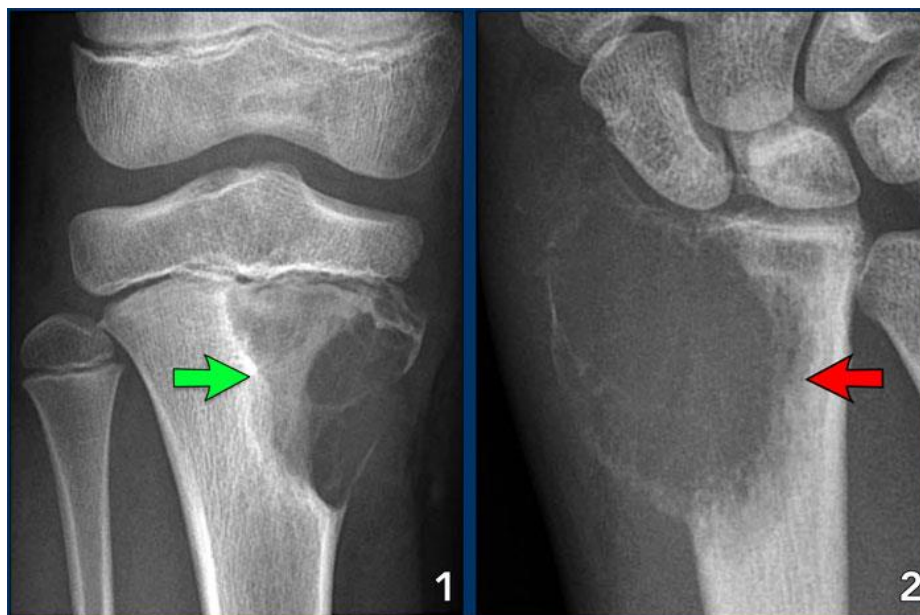
^{۴۱} اسکالوپینگ اندوستیال به تحلیل کانونی لایه داخلی کورتکس (یعنی اندوستئوم) استخوان ها، معمولاً استخوان های بلند، به دلیل ضایعات مدولاری با رشد آهسته اشاره دارد.



شکل ۹. تصویر ۱. استئوسارکوم، تخریب نامنظم کورتکس مغز. تصویر ۲. سارکوم یوئینگ، تخریب کورتکس مغز (فلش سبز) و واکنش پریوستال تهاجمی (سر پیکان).

Ballooning

Ballooning نوع خاصی از تخریب کورتکس استخوان است. در این نوع، تخریب کورتکس استخوان و افزودن استخوان جدید در قسمت بیرونی با سرعت یکسانی اتفاق می افتد که منجر به انبساط (expansion) می شود. این «نئوکورتکس» می تواند صاف و بدون انقطاع باشد، اما ممکن است در ضایعات تهاجمی تر مانند GCT نیز به صورت کانونی قطع شود.



شکل ۱۰. تصویر چپ: Chondromyxoid fibroma: یک ضایعه خوش خیم، مشخص و قابل گسترش با تخریب منظم کورتکس استخوان و یک لایه محیطی از استخوان جدید.

تصویر راست: Giant cell tumor: یک ضایعه تهاجمی موضعی با تخریب کورتکس استخوان و یک لایه نازک و منقطع محیطی از استخوان جدید. به ناحیه گسترده انتقال به سمت حفره ی مغز استخوان توجه کنید که نشانه رفتار تهاجمی است (فلش قرمز).

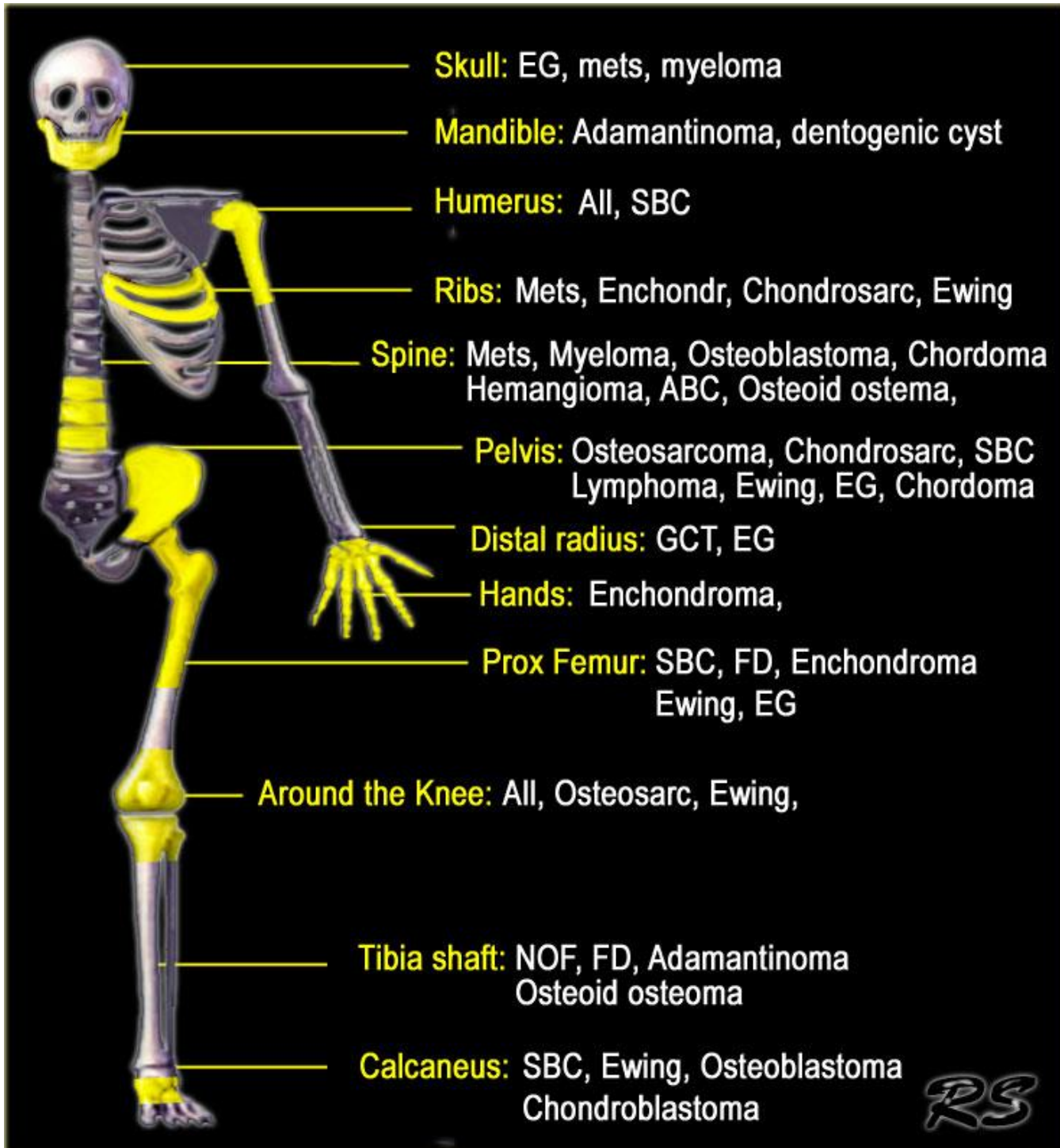
در گروهی از تومورهای بدخیم که شامل سارکوم یوینگ، لنفوم استخوان و استئوسارکوما است، کورتکس ممکن است از نظر رادیوگرافی تقریباً طبیعی به نظر برسد، در حالی که رشد نفوذی در سراسر کانال های هاورسی (Haversian) وجود دارد. این تومورها ممکن است با یک توده بزرگ بافت نرم همراه باشند در حالی که تقریباً هیچ تخریب استخوانی قابل مشاهده ای وجود ندارد.



شکل ۱۱. سارکوم یوینگ با رشد نفوذی داخل کانال هاورسی به همراه توده ی بزرگ بافت نرم

موقعیت توده درون اسکلت

محل ضایعه استخوانی در داخل اسکلت می تواند سرنخی در تشخیص افتراقی باشد. تصویر پایین مکان های ترجیحی شایع ترین تومورهای استخوانی را نشان می دهد. در برخی نقاط، مانند استخوان بازو یا اطراف زانو، تقریباً تمام تومورهای استخوانی ممکن است یافت شوند.



شکل ۱۲: مکان های ترجیحی شایع ترین تومورهای استخوانی

پنج محل اصلی تومورهای استخوانی به ترتیب حروف الفبا:

Aneurysmal Bone Cyst - tibia, femur, fibula, spine, humerus
Adamantinoma - tibia shaft, mandible
Chondroblastoma - femur, humerus, tibia, tarsal bone (calc), patella
Chondromyxoid fibroma - tibia, femur, tarsal bone, phalanx foot, fibula
Chondrosarcoma - femur, rib, iliac bone, humerus, tibia
Chordoma - sacrococcygeal, spheno-occipital, cervical, lumbar, thoracic
Eosinophilic Granuloma - femur, skull, iliac bone, rib, vertebra
Enchondroma - phalanges of hands and feet, femur, humerus, metacarpals, rib
Ewing's sarcoma - femur, iliac bone, fibula, rib, tibia
Fibrous dysplasia - femur, tibia, rib, skull, humerus
Giant Cell Tumor - femur, tibia, fibula, humerus, distal radius
Hemangioma - spine, ribs, craniofacial bones, femur, tibia
Lymphoma - femur, tibia, humerus, iliac bone, vertebra
Metastases - vertebrae, ribs, pelvis, femur, humerus
Non Ossifying Fibroma - tibia, femur, fibula, humerus
Osteoid osteoma - femur, tibia, spine, tarsal bone, phalanx
Osteoblastoma - spine, tarsal bone (calc), femur, tibia, humerus
Osteochondroma - femur, humerus, tibia, fibula, pelvis
Osteomyelitis - femur, tibia, humerus, fibula, radius
Osteosarcoma - femur, tibia, humerus, fibula, iliac bone
Solitary Bone Cyst - proximal humerus, proximal femur, calcaneal bone, iliac bone

موقعیت توده ها: اپیفیز - متافیز - دیاфіز

اپی فیز

فقط تعداد کمی از ضایعات در اپی فیز قرار دارند، بنابراین این می تواند یک یافته مهم باشد. در بیماران جوان احتمالاً کندروبلاستوم یا عفونت است. در بیماران بالای ۲۰ سال، تومور giant cell باید در تشخیص

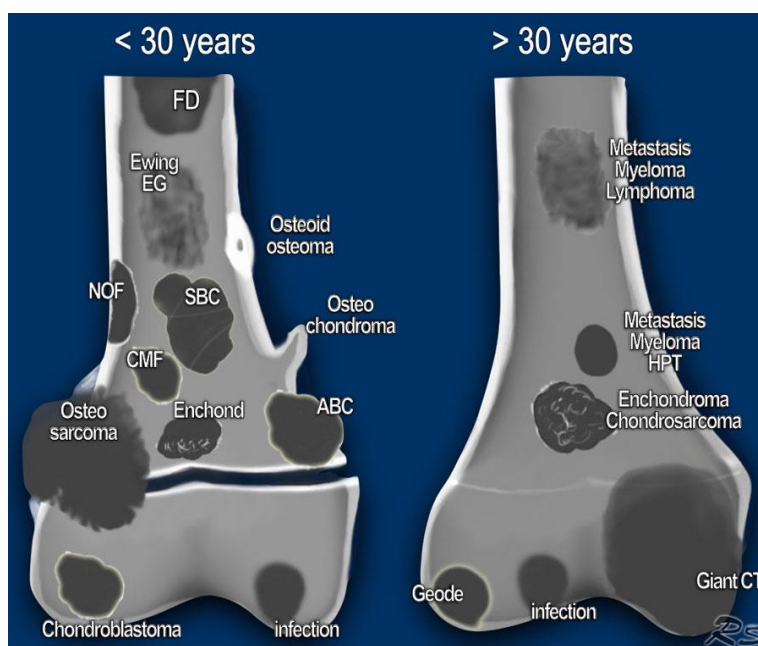
افتراقی گنجانده شود. در بیماران مسن تر، کیست استخوان ساب کندرال دژنراتیو باید به تشخیص افتراقی اضافه شود. به دقت به دنبال علائم آرتروز باشید.

متافیز

سارکوم یوئینگ، SBC، ABC، انکوندروما، دیسپلازی فیبری و استئوبلاستوم.

دیافیز

تمایز بین محل دیافیز و متافیز همیشه امکان پذیر نیست. بسیاری از ضایعات می توانند در هر دو قرار گیرند یا در طول رشد از متافیز به دیافیز منتقل شوند. ضایعات بزرگ تمایل به گسترش در هر دو ناحیه دارند.



شکل ۱۳: موقعیت توده های مختلف در اپی فیز، متافیز، دیافیز

متاستازها و میلوما متعدد، شایع ترین انواع تومور بدخیم در استخوان هستند. پلاسماسیتوما (Plasmacytoma) غیرمتداول نیست، اما سایر تومورهای بدخیم اولیه استخوان مانند استئوسارکوما (osteosarcoma)، کندروسارکوما (chondrosarcoma) و سارکوم یوئینگ (Ewing's sarcoma) واقعاً نادر هستند (سارکوما استخوانی تنها ۰/۲٪ از سرطان های جدید در سال را تشکیل می دهند). به عنوان مثال یک پزشک عمومی در طول حرفه خود ممکن است یک یا دو بیمار مبتلا به این تومورهای اولیه را در مقایسه با تعداد زیاد بیمارانی مبتلا به متاستاز استخوان و میلوما مشاهده کند.

متاستاز استخوان

متاستازها شایع ترین نئوپلاسم در استخوان هستند. باوجود اینکه عملاً هر سرطان اولیه ای می تواند به استخوان متاستاز دهد اما تومورهایی که بیشترین تمایل به متاستاز در استخوان را دارند عبارت اند از : پروستات، سینه، ریه، کلیه و تیروئید. این موارد حدود ۸۰٪ متاستاز به استخوان در بزرگسالان را تشکیل می دهند. در کودکان نوروبلاستوما، رابدومیوسارکوم، رتینوبلاستوما شایع ترین علت متاستاز استخوان است. متاستازهای انتقال یافته به وسیله خون از طریق سیستم وریدی گسترش می یابد. اسکلت محوری (جمجمه، ستون فقرات، دنده ها، اسکاپولا، لگن و پروگزیمال فمور و هومروس) و نیز کبد و ریه ها، رایج ترین مکان ها برای متاستاز هستند. به نظر می رسد علت اینکه کبد و ریه جزء مکان های رایج متاستاز است نقش آن ها در فیلترهای وریدی است. علت اینکه چرا متاستازهای استخوانی شیوع بالایی دارند به عوامل دیگر مرتبط است، شبکه ای از وریدهای اطراف ستون فقرات شاخه هایی از شکم، لگن، قفسه سینه و اندام فوقانی و تحتانی دارد که اجازه دسترسی به استخوان های اسکلت محوری، با کنار گذاشتن (دور زدن) فیلترهای طبیعی کبد و ریه ها، فراهم می کند.

ویژگی های رادیولوژی

متعدد بودن ویژگی مشخص متاستازها زیاد است. سایر ویژگی هایشان متغیر است. به طور کلی متاستازها ویژگی های خاص کافی به منظور تشخیص تومور اولیه ندارند. ظاهر یک رادیوگرافی ساده می تواند از لیتیک، اسکروتیک تا مخلوطی از هر دو تغییر کند. این ویژگی ها ممکن است به خوبی مشخص باشد یا الگوی غیر مشخصی را نشان دهد. گسترش به بافت نرم خارج از استخوان و واکنش پریوستی مرتبط با آن در تومورهای متاستاتیک غیرمتداول است. گسترش به کورتکس گاهی اوقات ممکن است رخ دهد که بیش تر با متاستازهای تیروئیدی و کلیوی همراه است.

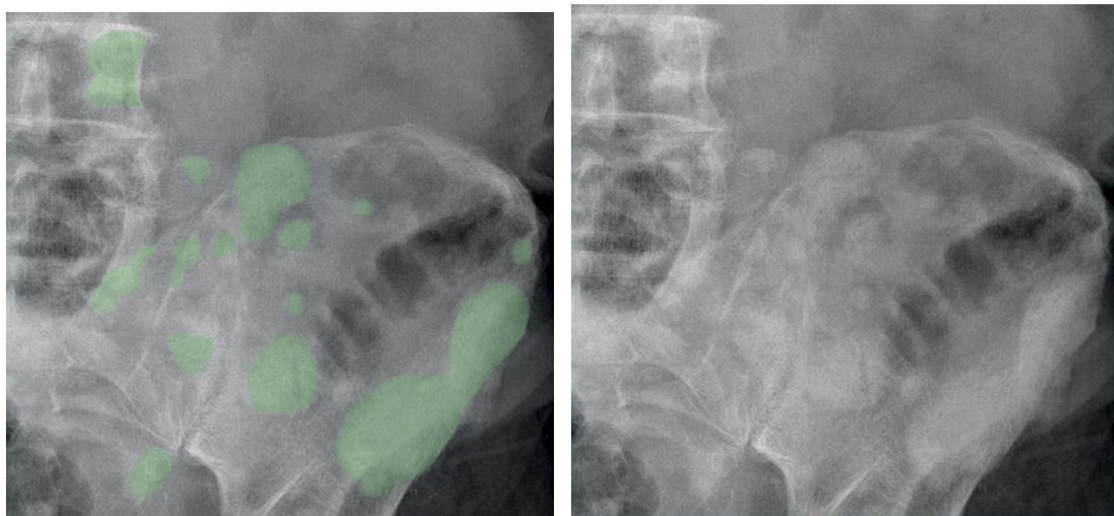
همچنین مهم است که بدانیم علیرغم وجود بیماری متاستاتیک در استخوان، رادیوگرافی ساده ممکن است هیچ اختلالی را نشان ندهد، به عبارت دیگر یک رادیوگرافی نرمال تشخیص متاستاز را رد نمی کند.

متاستازهای اسکروتیک

متاستازهای اسکروتیک استئوبلاستیک هستند. در بیماران بالای ۴۰ سال با ضایعه اسکروتیک، اولین حدس شما بیماری متاستاتیک است. در یک بیمار کمتر از ۴۰ سال، ضایعه اسکروتیک معمولاً یک یافته خوش خیم اتفاقی مانند NOF استخوانی، جزیره استخوانی، استئومای استئوئیدی یا عفونت است.



شکل ۱۴. در اینجا رادیوگرافی یک بیمار با متاستازهای اسکروتیک و استئولیتیک را مشاهده می کنید. این یک بیمار مرد است، بنابراین اولین حدس شما سرطان پروستات است.



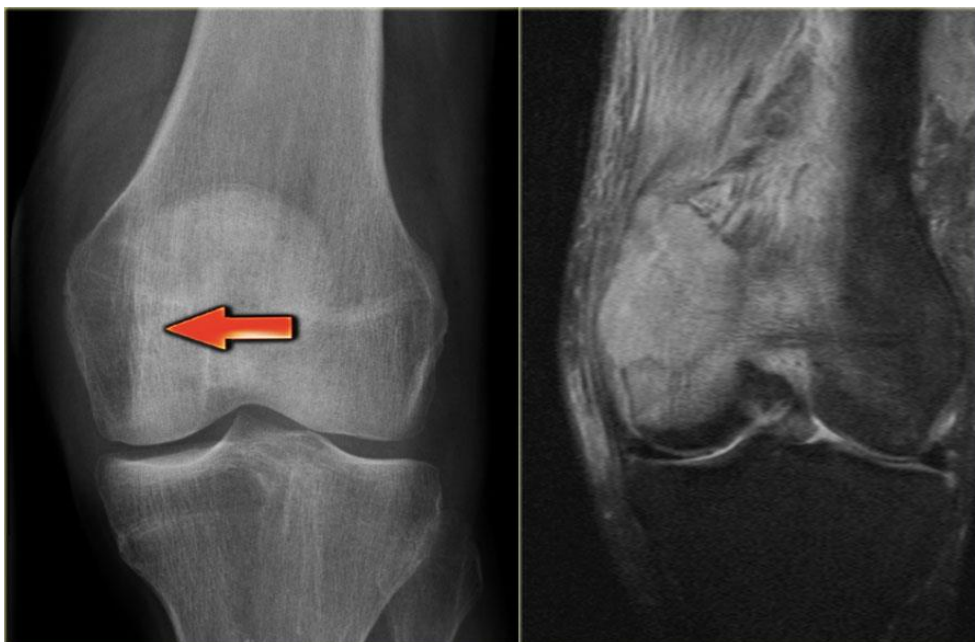
شکل ۱۵. متاستاز اسکروتیک استخوان لگن در یک مرد ۸۰ ساله با کارسینومای پروستات، که در مقایسه با استخوان طبیعی، دانسیته آن افزایش یافته است. ضایعات متعدد با اندازه های مختلف در اسکلت محوری دیده می شود (نواحی لوسنت که بر روی استخوان دیده می شود ناشی از گاز روده است).



شکل ۱۶. اشعه ایکس یک ضایعه اسکروتیک را در بیمار مبتلا به سرطان سینه نشان می دهد. این یک متاستاز استئوبلاستیک است.

متاستازهای استئولیتیک

اکثر متاستازها استئولیتیک هستند. آنها بیشتر از کلیه، ریه، کولون و ملانوم منشاء می گیرند.



شکل ۱۷. در اینجا یک متاستاز استئولیتیک ظریف در دیستال فمور وجود دارد.

مالتیپل میلوما (Multiple myeloma)

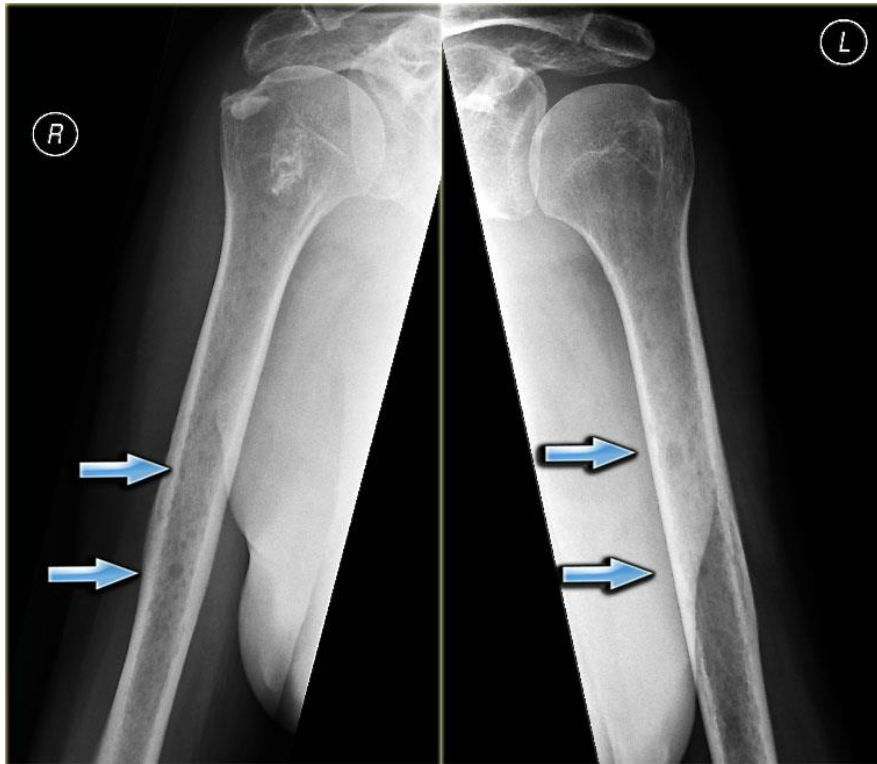
شایع ترین تومور بدخیم اولیه استخوان در بزرگسالان است. ۷۵ درصد بیماران مبتلا به این بیماری بیش از ۵۰ سال سن دارند و بیشترین آن بین ۶۰ تا ۷۰ سال است. میلوما در افراد زیر ۴۰ سال بسیار نادر است. از آنجاکه میلوما یک بیماری فعال در مغز استخوان است، توزیع آن عمدتاً در اسکلت محوری است.

ویژگی های رادیولوژی

ضایعات متعدد میلوما لیتیک هستند و ظاهری کاملاً مشخص و سوراخ گونه وبا حدود مشخص دارند. با پیشرفته بیماری بافت استخوانی ظاهری درشت و خشن پیدا می کند.



شکل ۱۸. ضایعات متعدد پانچ شده در جمجمه. این الگو برای مولتیپل میلوما بسیار مشخص است. همچنین به عنوان طرح پنیر سوئیسی شناخته می شود.



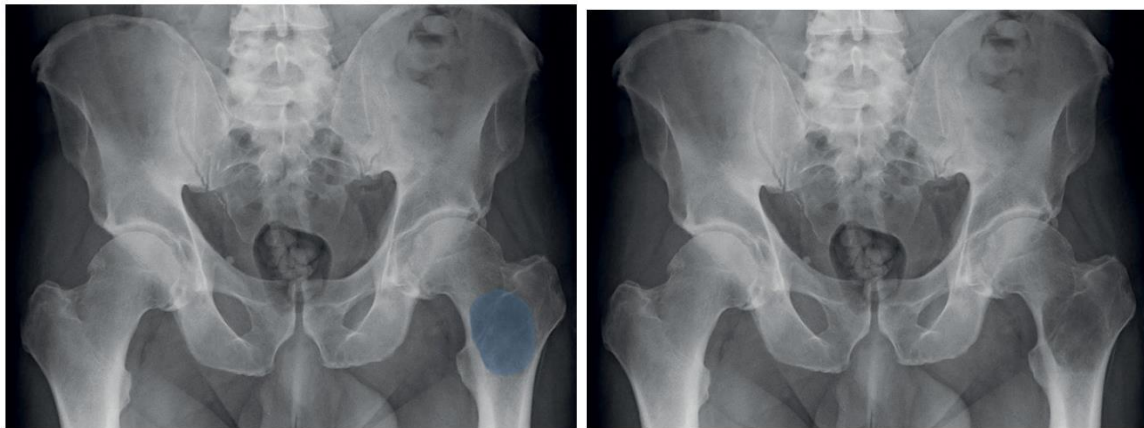
شکل ۱۹. ضایعات چندگانه استئولیتیک کوچک در بیمار مبتلا به مولتیپل میلوما.



شکل ۲۰. مالتیپل میلوما در یک بیمار، تومورهای لیتیک متعدد، کوچک، با حدود کاملاً مشخص که در طول تنه هومروس، لگن و جمجمه پراکنده شده اند. مالتیپل میلوما معمولاً در ابتدا اسکلت محوری را درگیر می کند. اما زمانی که استخوان های بلند و یا جمجمه را درگیر می کند به راحتی قابل مشاهده است.

Plasmacytoma

مالتیپل میلوما با درگیر کردن مکان های متعدد مشخص می شود. یک ضایعه منفرد کانونی دارای همان پاتولوژی تحت عنوان پلاسماسیتوما نامیده می شود. بیماری یک فرد مبتلا به پلاسماسیتوما ممکن است در طول زمان به مالتیپل میلوما تبدیل شود. به طور متوسط، پلاسماسیتوما ممکن است نسبت به میلوما در سنی پایین تر رخ دهد، اما اغلب بیماران بیش از ۴۰ سال سن دارند. الکتروفورز پروتئین اغلب نرمال است. تومورها در مغز استخوان اسکلت محوری یافت می شوند. پلاسماسیتوما به طور معمول دارای ظاهر لیتیک است. ممکن است گسترش پذیر باشد و همچنین موجب ضخیم شدن کورتکس های نازک شود (شکل ۷). این ویژگی نشان دهنده نرخ رشد آهسته با یک محدوده باریک انتقال است.



شکل ۲۱. پلاسماسیتوما در یک مرد ۶۰ ساله، تومور لیتیک است و در حفره مدولاری پروگزیمال فمور چپ قرار دارد. تومور بدخیم است و ناحیه باریک انتقال و عدم گسترش آن از طریق کورتکس نشان دهنده نرخ رشد آهسته است.

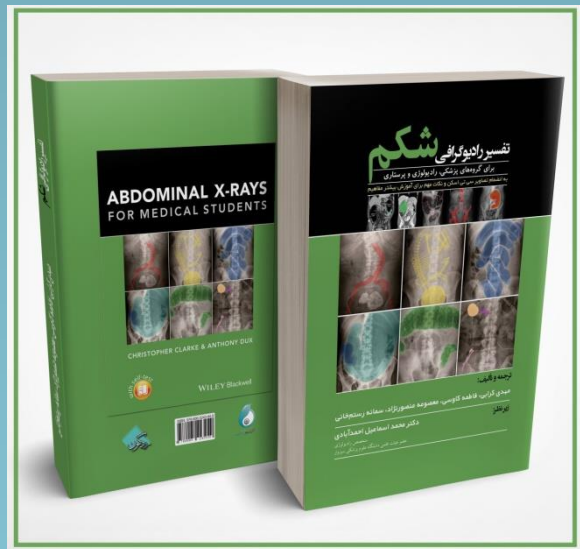
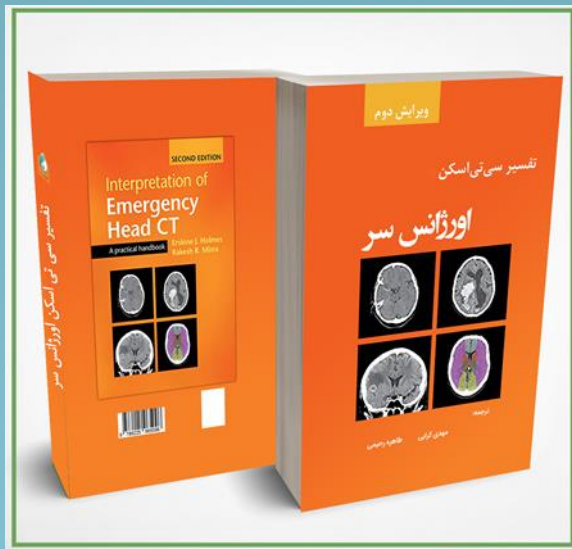


شکل ۲۲. اینجا رادیوگرافی و MRI یک مرد ۶۷ ساله با درد در ناحیه باسن چپ را مشاهده می کنید. یک ضایعه لیتیک غیر واضح در بال ایلیاک وجود دارد. تصاویر MRI ، توموری را مرتبط با توده بافت نرم بزرگ نشان می دهد. تشخیص های افتراقی متاستاز، میلوما و لنفوم می باشد. بیوپسی پلاسماسیتوما را نشان داد.

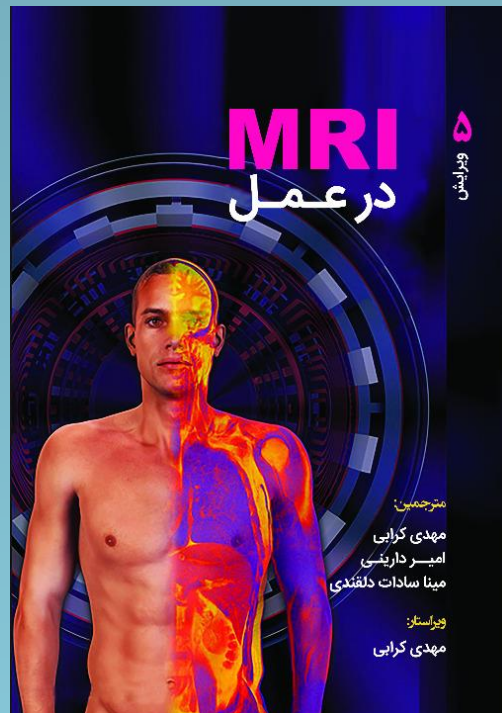
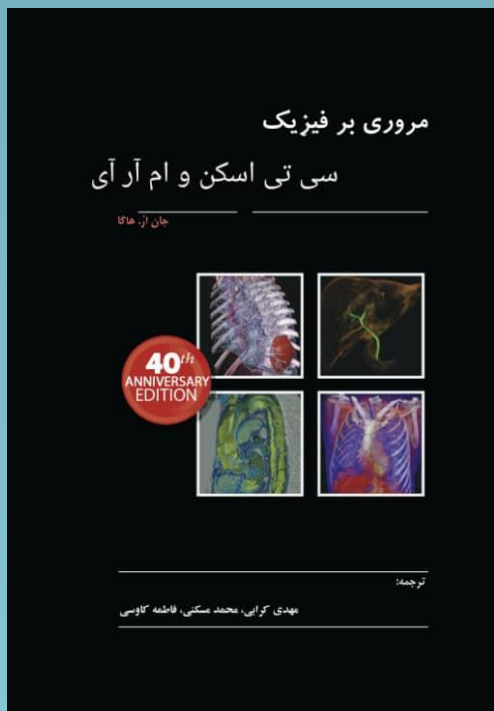
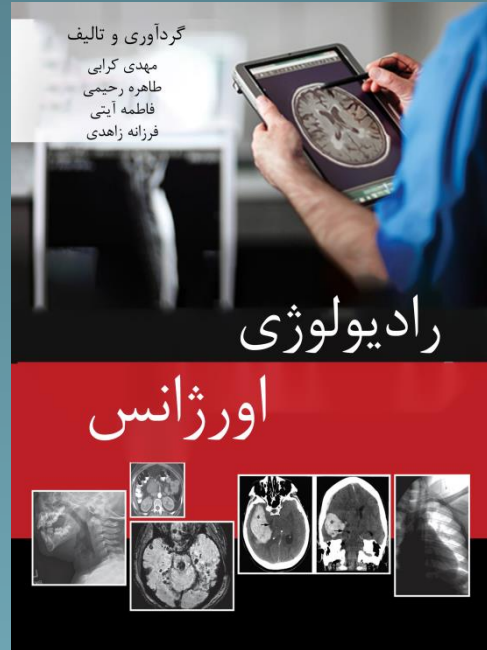
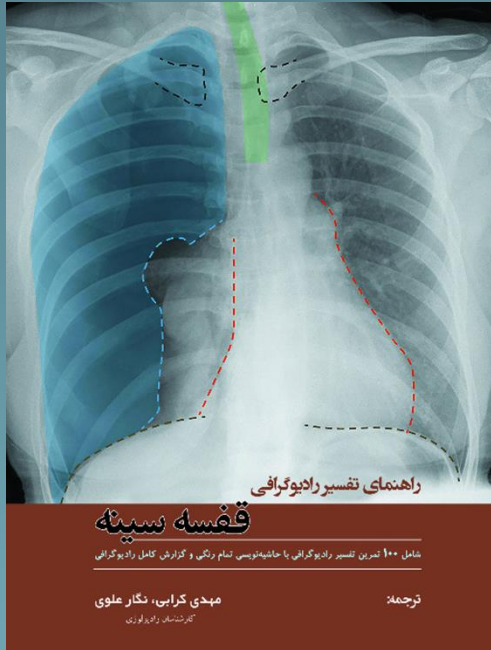


شکل ۲۳. پلاسماسیتوما. رادیوگرافی از شانه راست ضایعه لیتیک سر و گردن هومروس نشان می دهد.

سایر آثار مولف



سایر آثار مولف



سایر آثار مولف



