پایه های فیزیکی بوجود آمدن یک تصویررادیو گرافی

- وضعيت پرتوها قبل از برخورد به بافت : يك دسته پرتو ايكس قبل از ورود به بدن بيمار، داراي توزيع تقريباً يكنواختي از فوتون ها است كه حاوي هيچگونه اطلاعات تشخيصي مفيدي نمي باشد.

- تضعيف پرتو پس از عبور از بافت هاي مختلف به ميزان متفاوت بوده و توزيع آن پس از خروج از بدن بيمار كاملاً تغيير مي كند.

فيلم فوتوگرافي: مهمترين وسيله جهت ثبت و مشاهده اطلاعات

نقش پرتوها

- جذب فوتونها در بدن : فوتونهایی که در بافتهای گوناگون بدن جذب و به فیلم نمی رسند
- عبور فوتونها : فوتونهایی که بدون برخورد در سر راهشان از بدن گذر و به فیلم می رسند
- پرتوهای پراکنده : فوتونهایی که راستای حرکتشان کج است (اثر مخرب)

نحوه ثبت اطلاعات

تقسیم بندی فیلمهای رادیوگرافی به دو گروه اصلی

A :تابش بطور مستقیم: این فیلم ها بطور مستقیم توسط پرتو ایکس مورد تابش قرار گیرند (مانند فیلم هاي دندانپزشكي)

B : ترکیب فیلم- اسکرین

فیلم هاي با حساسیت بسیار پایین به ایکس ولي با حساسیت نسبتاً بالا به نور مرئي

صفحات تشدید کننده یا اسکرین : اساسا از یک ماده تابشگر (فسفر) تشکیل شدهاست. در این صفحات انرژي دسته پرتو ایکس پر انرژی قبل از رسیدن به فیلم به نور مرئي کم انرژی تبدیل شده وفیلم را تحت تابش قرار مي دهند.

ساختمان فیلم

ساختمان فیلم رادیوگرافی : مشابه فیلم هاي سیاه و سفید عکاسي است

1- پایه فیلم (Base) : لایه نسبتا" ضخیم و شفافي از جنس استات سلولز یا پلي استر

کار آن ایجاد تکیه گاه برای امولسیون. در هنگام ساخت پایه فیلم رادیولوژي به آن رنگ آبي اضافه میکنند که کمک به دید بهتر تصویر میکند.

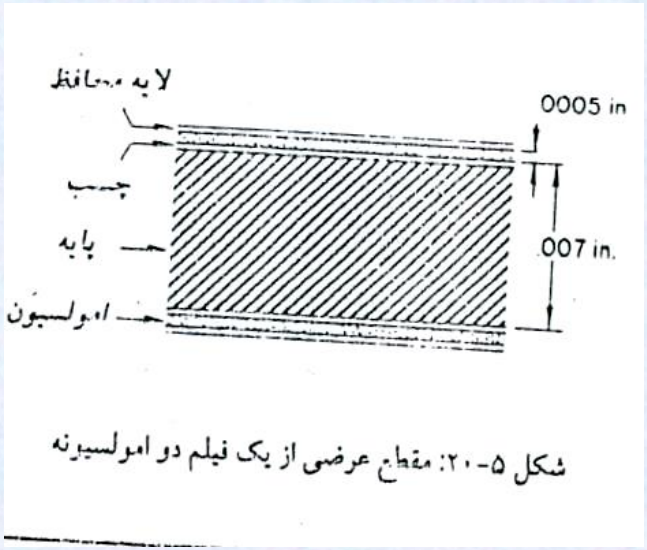
2- لایه حساس به نور یا امولسیون: در ساختمان يك فیلم، دو لایه امولسیون در دو طرف آن بکار رفته است. کلیه تغییراتي که منجر به تشکیل يك تصویر مرئي مي شود، منحصرا در این لایه صورت مي گیرد.

جنس لایه هاي امولسیون از کریستال‌هاي برمور نقره یا (AgBr) تشکیل شده اند.

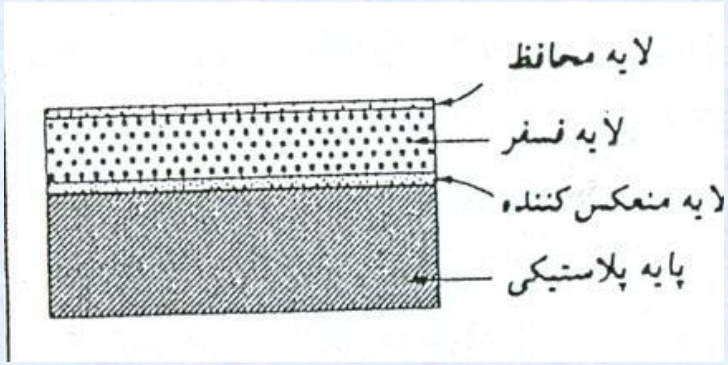
توزیع کریستالهاي برمور نقره در این لایه مي بایستي کاملا یکنواخت باشد تا تمام سطح فیلم نسبت به پرتو حساسیت یکساني داشته باشد.

بين لايه امولسيون و پايه فيلم، لايه بسيار نازكي از ژلاتين قرار دارد كه در حقيقت باعث چسبيدن لايه هاي امولسيون به پايه فيلم مي گردند.

3- دو لايه محافظ (روكش حفاظتي) : سرانجام لايه هاي روكش حفاظتي شامل ژلاتين شفاف، در سطح خارجي فيلم كشيده مي شود تا لايه هاي امولسيون را از صدمات مكانيكي مثل فشار، خراش و يا اصطحكاك محافظت نمايد.



شكل ۵-۲۰: مقطع عرضی از یک فیلم دو امولسیونه

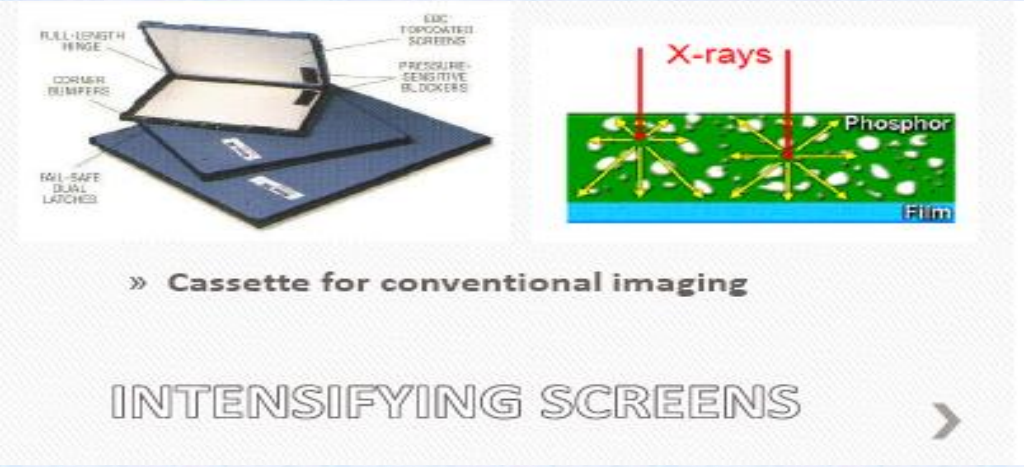


4- كاست راديوگرافي :

جعبه اي است شامل لايه هاي غير قابل نفوذ به نور مرئي، كه صفحات تقويت كننده و فيلم راديولوژي را بصورت ساندويچي در خود جاي مي دهد.

سطح داخلي كاست توسط صفحات تقويت كننده پوشانده شده است.

صفحه پشتي كاست، از جنس فلز با عدد اتمي بالا است تا تشعشعات جذب نشده در صفحات تقويت كننده يا فيلم را جذب كند و اجازه پراكندگي و سپس برگشت آنها را به فيلم ندهد.



- فيلم و كاست ها در اندازه هاي مختلف مي باشند كه اندازه هاي مرسوم عبارتند از: $35\times35cm$، $30\times40cm$، $24\times30cm$ و $18\times24cm$.

5- دو صفحه تشدید کننده صفحه تقویت کننده اساسا از یک ماده تابشگر (فسفر) تشکیل شده وسیله اي است که پرتو ایکس پر انرژی را به نور مرئی کم انرژی تبدیل مي کند. درون کاست و چسبیده به دو طرف داخلي آن می باشد

جنس ماده صفحه تشدید کننده :مشهور ترین این فسفرها:

سولفات باریم استرانسیم،تنگستات کلسیوم و مواد نادر خاکی گادلینیوم استفاده مي شود.

مکانیزم جذب ایکس: در کریستالهاي تنگستات کلسیم پدیده فتوالکتریك است.

تولید نور مرئي : کریستالها پس از جذب فوتونهاي ایکس عبوري از بیمار طبق خاصیت فلورسانس از خود نور مرئي ساطع مي کنند.

به ازاي جذب هر فوتون ایکس در اسکرین صدها فوتون مرئي از اسکرین به سمت فیلم گسیل مي شود.

سپس نور مرئي تولید شده با امولسیون حساس فیلم رادیوگرافي برخورد نموده و تصویر را مي سازد.

دو نوع راديوگرافي : با توجه به موضوع كنتراست

در راديولوژي معمولاً دو نوع راديوگرافي انجام مي شود:

الف) راديوگرافي ساده كه بدون كاربرد ماده خارجي به بدن تهيه مي شود.

كاربرد : راديوگرافي ساده در مواردي بكار مي رود كه بافت هاي مورد راديوگرافي داراي اختلاف ضرايب تضعيف و يا اختلاف ضخامت باشند (يعني كنتراست جسم وجود دارد).

ب) راديوگرافي با مواد كنتراست كه همراه با كاربرد ماده خارجي به داخل بدن تهيه مي شود.

اگر كنتراست جسم وجود نداشته باشد ممكن است با وارد كردن يك ماده با چگالي يا عدد اتمي متفاوت با ديگر بافت ها در يكي از بافت ها به طور مصنوعي بين اين بافت و ديگر بافت ها كنتراست ايجاد كرد

دو نوع ماده کنتراست :

1) مواد کنتراست روشن یا مادة شفاف Transparent

از موادي مثل گاز (معمولاً هوا، اکسیژن و CO_2) براي ايجاد يا پر کردن حفره

2) مواد کنتراست تیره یا ماده حاجب Opaque

از يك ماده حاجب با عدد اتمي ويا چگالي بسيار بالا مانند ترکیبات ید و ترکیبات باریم استفاده می کنند

علت تاثیر گذاری : بالا بودن عدد اتمي و زياد بودن دانسيته باريم و مواد حاجب يددار در مقايسه با بافت نرم

مثال : عدد اتمي باريم 56 و عدد اتمي يد 53 است. احتمال برخورد فوتوالكتريك براي اين دو در مقايسه با بافت نرم تقريبا 400 برابر بيشتر است.

چگونگی کاربرد: اين مواد پس از بلعيده شدن يا تزريق، در بافتهاي هدف تجمع مي كنند (و يا عبور مي كنند) و هنگام تصويربرداري باعث جذب پرتو مي شوند ، آنها را بعنوان كمك در تهيه تصوير از اندام هاي داخلي بدن بكار مي برند.

تاثير روی فيلم :

تصوير بافتهايي كه در آن ماده حاجب قرارمی گيرد بصورت روشن روي فيلم ظاهر مي شود(مثل آنژيوگرافي)

ميزان تيرگي نسبي بافت ها و محيط هاي كنتراست روي فيلم:

نوع محيط	روي فيلم
بافت چربي	خاكستري تيره
بافت عضلاني، خون و سنگ هاي اسيدي	خاكستري
استخوان و نمك هاي كلسيم	خاكستري روشن
مواد حاجب و فلزات (باريم و يد)	كاملاً روشن

عوامل موثر در کنتراست

ضخامت: هرچه اختلاف ضخامت دو بافت ایجاد کننده کنتراست بیشتر باشد، کنتراست بین آن دو بیشتر است.

ضریب جذب: ضريب جذب خطي استخوان بيشتر از بافت نرم است. بنابراين نه تنها اين عامل باعث ايجاد كنتراست بين استخوان و بافت نرم مي شود، بلكه كنتراست جزئيات داخل استخوان بزرگتر و بهتر از كنتراست جزئيات داخل بافت نرم است.

انرژي فوتون: ضريب جذب خطي با افزايش انرژي، كاهش مي يابد. لذا كنتراست هر دو استخوان و بافت نرم، با افزايش انرژي كاهش مي يابد (كاهش اثر فتوالكتريک)

عوامل ديگر: عوامل ديگر ی نيز در عدم وضوح تصوير راديوگرافي و در نتيجه كنتراست آن موثر هستند، مانند فاكتورهاي هندسي، حركت بيمار، نوع فيلم

چگالی فیلم (دانسیته اپتیکي فیلم) Film Density : میزان سیاهی یا تیرگی فیلم را دانسیته فیلم گویند و انرا با حرف D نمایش میدهند.

هرگاه يك فيلم پرتونگاري را پس از تابش، ثبوت و ظهور نماييم و در مقابل منبع نور يكنواخت (مثل نگاتوسكوپ) قرار داده و مطالعه كنيم نواحي اشعه ديده سياه و قسمت هاي اشعه نخورده سفيد رنگ ديده خواهند شد.

محاسبه چگالی (دانسیته اپتیکي فیلم) :

وابستگی چگالی به لگاریتم شدت نور فرودی I_o به شدت نور خروجی (I_t)

$$D = \log I_o / I_t$$

I_t = نور گذشته از فیلم **I_o = نور تابیده بر فیلم**

عوامل موثر در چگالی (دانسیته) یك فیلم عبارتند از:

ولتاژ دستگاه، ضخامت عضو مورد تصویربرداري، نوع فیلم،شدت جریان پرتودهی، نسبت گرید

مهمترین عامل : تابش (mAs) به فیلم رادیولوژی ایجاد سیاه شدگي فیلم؛ یا دانسیته میکند .

عوامل موثر بر چگالی فیلم: دانسیته فیلم تناسب مستقیم با شدت جریان پرتودهی (mAs) و kvp و مدت زمان ظهورفیلم و نسبت عکس با ضخامت عضو و نسبت گرید دارد

Image Contrast کنتراست تصویر

کنتراست تصویر:

آنچه که رادیولوژیست از فیلم مشاهده میکند؛ عبارتست از

اختلاف در دانسیته دو نقطه از فیلم (سایه روشن) $\mathbf{Contrast = D_2 - D_1}$

در اینجا D_1 و D_2 دانسیته هاي نوري مربوط به دو نقطه از فیلم رادیوگرافي مي باشند

اگر بجای D_1 و D_2 مقدار بگذاریم

$$\mathbf{contrast = \log (I_o/I_2) - \log (I_o/I_1)}$$

$$\mathbf{Contrast = - (\log I_2 - \log I_1)}$$

اهمیت کنتراست: کنتراست رادیوگرافی است که پزشک را به تفسیر و تشخیص میرساند

کنتراست بستگي به دانسيته کلي فيلم، شرايط ظهور و ثبوت فيلم و نوع فيلم دارد

مهمترين عامل : KV_p کنتراست تصوير را تنظيم ميکند

- (KVp). **افزايش کيلو ولت باعث افزايش دانسيته، افزايش نويز(به صورت مه) و کاهش کنتراست مي شود**

منحني مشخصه فيلم:

رابطه بين تابشی که به فیلم می رسد و دانسیته ای که روی فیلم ایجاد میشود

گامای فیلم: بیشینه(ماکزیموم)شیب منحنی را گامای فیلم نامند و بیانگر کنتراست فیلم است

به ما مي گويد که چقدر تغيير در دانسيته فيلم با تغيير در تابش به فيلم پيدا ميشود.

فیلمی که اندازه شیب آن برابر 1 باشد نگاره ای با کنتراست دلخواه است.

اگر بجاي تفاضل دانسيته هاي D_1 و D_2، تفاوت در مقادیر اکسپوژر ایجاد کننده آنها را (بر حسب لگاريتم) از منحني مشخصه فيلم قرار مي دهيم، طبق رابطه مثلثاتي داريم:

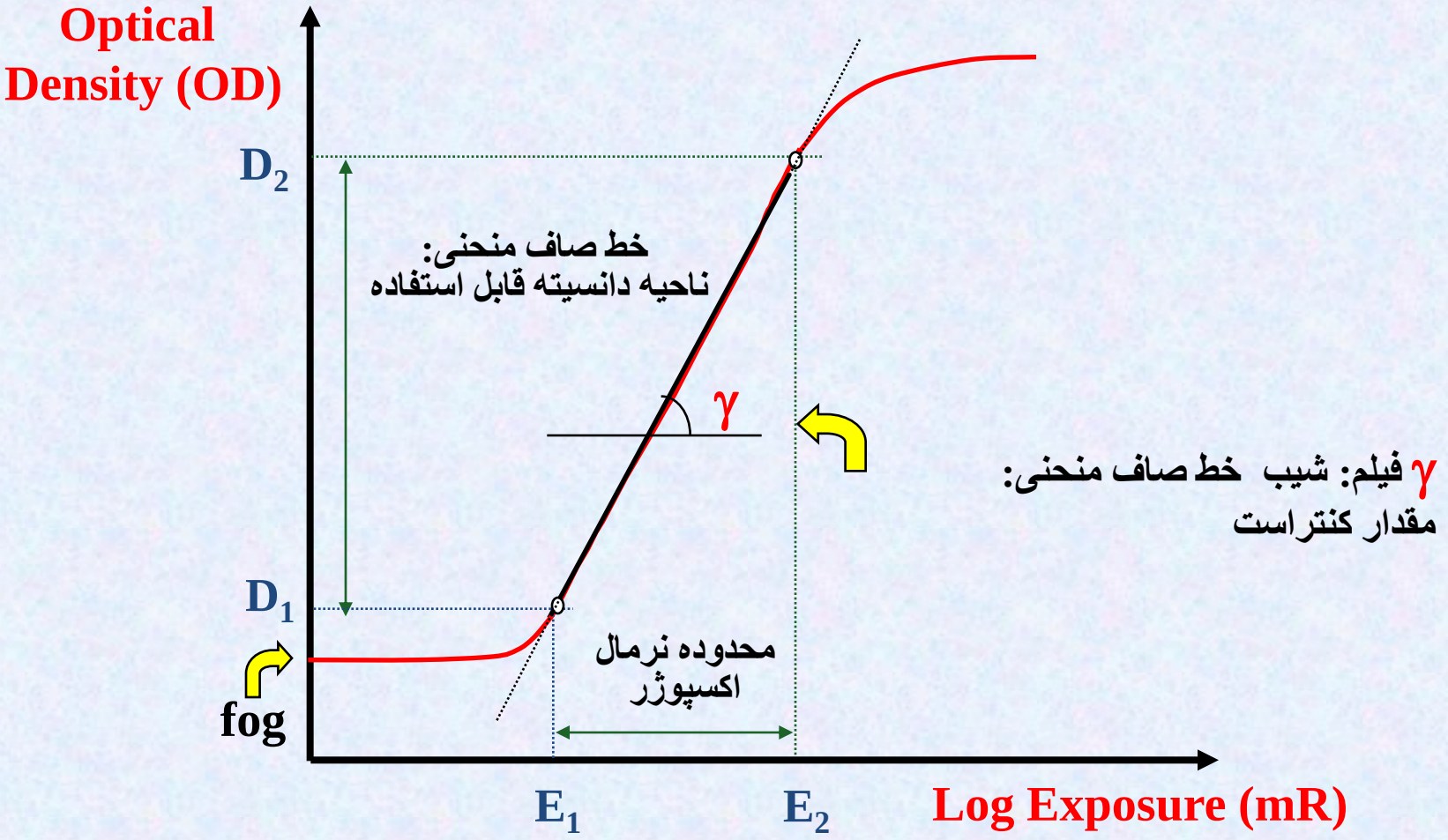
$$D_2-D_1=\gamma\,(\log E_2-\log E_1)$$

در اين فرمول E_1 و E_2 اکسپوژرها يا پرتودهي هاي مربوط به دانسيته هاي پر شيب ترين قسمت منحني D_1 و D_2 هستند

- هرچه شيب اين منحني بيشتر باشد (گاماي بزرگتر)، كنتراست بهتر است و آن بدين معني است كه با تفاوت كمتري در اكسپوژر (اختلاف تشعشع كمتر) امكان بدست آوردن تفاوت بيشتري در دانسيته نوري وجود دارد.

بیشتر شدن شیب منحنی ← افزایش حساسیت فیلم

$$\tan \gamma = \gamma = (D_2 - D_1) / (\log E_2 - \log E_1)$$



حساسيت فيلم

حساسيت يك فيلم راديوگرافي، به معني كمترين ميزان تشعشع اشعه ايكس است كه می تواند دانسيته مشخصی را ايجاد نمايد.

فيلمهاي حساسيت بالا داراي ذرات برميدنقره درشت تري در امولسيون فيلم هستند و با نور كمتري (اشعه ايكس) تحت تاثير قرار گرفته و سياهي روي آنها ايجاد مي شود

اين خصوصيت كمك مي كند تا با دوز اشعه كمتري به بيمار امكان تصويربرداري فراهم شود.

سرعت فیلم و تاثیر برکیفیت تصویر

- سرعت فیلم عکس میزان پرتودهی است. یعنی میزان اشعه ای که نیازاست تا ما بتوانیم یک تصویر مناسب بگیریم. هرچقدر میزان اشعه مورد نیاز بیشتر باشد به این معنی است که سرعت فیلم کم است

- برای اینکه ما بتوانیم تصویر مناسب بگیریم باید دز و پرتوی بیشتری به بیمار بدهیم و یا زمان پرتو دهی را بالا ببریم که در هرصورت میزان پرتودهی بیمار افزایش می یابد

سرعت فیلم و تاثیر برکیفیت تصویر

- برعکس اگربتوانیم در زمان کمتر و یا با دز پایین تر تصویر مناسب بگیریم به این معنی است که سرعت فیلم خوب است.
- البته نمی توانیم بگوییم که هرچه سرعت فیلم بالاتر باشد کیفیت تصویر بهتر است چون گاهی سرعت بالا باعث از دست رفتن جزییات می شود پس باید یک حالت بهینه ای داشته باشیم

روشهاي راديولوژي بدون فيلم

در اين روشها سيستم ديجيتال و مونيتور نمايش جايگزين فيلم و اسكرين مي شود.

هدف از راديولوژي ديجيتال: نمايش اطلاعات تصاوير *x-ray* به صورت عدد مي باشد.

براين اساس، فضاي تصوير آنالوگ كه اطلاعات در آنها بصورت پيوسته در ذرات هالوئيد نقره ثبت مي شد به تعدادي سلولهاي تصوير مجزا (بنام *pixel*) تقسيم شده است

تصوير : بصورت يك ماتريس دو بعدي از پيكسل ها و هر پيكسل بصورت يك عدد است

ساختار راديولوژي ديجيتال

سيستم آشكارساز :جهت بدست آوردن تصوير ديجيتال يك سيستم آشكارساز لازم است تا بتواند فوتون هاي *x-ray* را ثبت كند و بعلاوه توان فراهم كردن اطلاعات فضايي مربوط به توزيع و تشعشع را داشته باشد.

تشكيل تصوير قابل ديد، و ذخيره اطلاعات : بعد از كسب اطلاعات تصوير و ديجيتاليز كردن آن، دو عمل ديگر كه در فيلم هم صورت مي گيرد بايد در اين نوع روش تصويربرداري انجام شود، تشكيل تصوير قابل ديد، و ذخيره اطلاعات براي مراجعات آينده.

مزايا : امكان انجام پردازش، انتقال اطلاعات، بازيابي سريع، و ثبت و فشرده سازي تصاوير در اين روش امكان پذير است.

سیستم دیجیتال

- **سیستم های دیجیتال می توانند دوز بیمار را تا 25% کاهش دهند.**

نیم سایه و عوامل موثر در وضوح تصویر

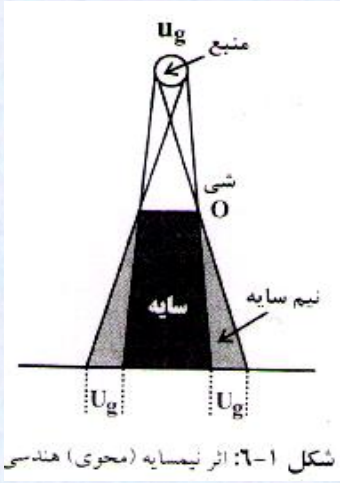
ناواضحی هندسي : ما باید بعضی از عوامل هندسی که در کیفیت تصویر رادیوگرافی موثرند در نظر بیاوریم

اگر چشمه تولید پرتو ایکس نقطه اي باشد، تصویر بسیار واضح خواهد بود.

ولي اگر اندازه چشمه (اندازه نقطه کانوني) بزرگ باشد باعث ایجاد نیم سایه در اطراف تصویر خواهد شد.

اثر نیم سایه: باعث حذف جزئیات و اجزاء ریز در تصویر مي شود

عوامل موثر در افزایش وضوح تصویر: اندازه چشمه تا آنجا که ممکن است کوچك شود، فاصله بیمار تا چشمه پرتو زیاد و همچنین فاصله بیمار تا فیلم کم شود.



شکل ۱-۶: اثر نیمسایه (محوی) هندسی

Ug : پهنای نیم سایه

a :اندازه نقطه کانونی

d : فاصله بیمار تا فیلم

f : فاصله چشمه تا فیلم

عوامل موثر در افزایش نیم سایه:

الف) افزایش اندازه نقطه کانونی

ب) افزایش فاصله بیمار تا فیلم

ج) کاهش فاصله چشمه تا فیلم

$$Ug = (a \cdot d)/f-d$$

ناواضحی حرکتي

در اثر حرکت بیمار، در حین پرتودهی تصویر ناواضحی بدست می آید که ناواضحی حرکتی نامیده می شود

این پدیده باعث حذف و یا محو شدن جزئیات در اجزاء ریز تصویر مي شود.

مثال : راديوگرافي قفسه سينه

راه حل : عدم وضوح تصویر را مي توان با
کم کردن سرعت حرکت بیمار
و کوتاه نمودن زمان تابش اشعه به بیمار کاهش داد.

$Um = f(v*t)/f-d$

f فاصله چشمه تا فیلم

d : فاصله بیمار تا فیلم

v سرعت حرکت غیر ارادی عضو

tزمان تابش

- Fluoroscopy

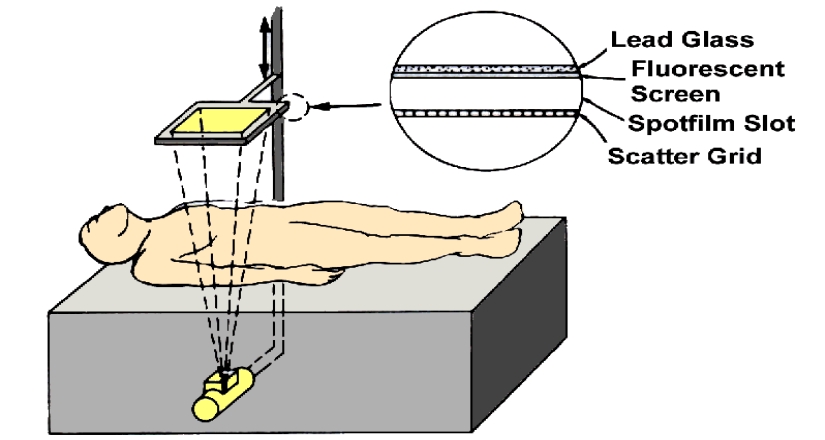
فلورسکوپی

تفاوت رادیوگرافی و فلوروسکوپی: (رادیولوژي ثبت لحظه ای و فلوروسکوپی تصویربرداری از اندام متحرک)

چگونگی ایجاد تصویر : مشاهده حرکت در بدن روی صفحه فلورسنت (مانیتور) با استفاده از مواد کنتراست زا

- کاربرد فلوروسکوپی : بررسی های معده - مشاهده حرکت ماده حاجب در مسیر گوارشی (روده بزرگ با استفاده از باریم و هوا) – آنژیوگرافی –
- جریان لامپ های فلورسکوپی : جریان های بسیار پایین 0.5 - 5 mA

اما در رادیوگرافی معمولی بین 100تا 1000 میلی آمپر)



فلوروسکوپی

- یک روش تشخیصی است که ما میتوانیم تصویر اندامهای داخلی بدن را به صورت زنده دریافت کنیم.
- درراديولوژی ساده تصاویر ما، تصاویر ثابت دوبعدی از یک اندام بودند در واقع تصاویر اناتومیکی هستند. در فلوروسکوپی تصاویر متحرک و به اصطلاح فیزیولوژیک تهیه میکنیم

نقایص فلوروسکوپی:

- **معمولا کنتراست و قدرت تفکیک از رادیولوژی کمتر است، کیفیت این تصاویر بسیار پایین تر از تصاویر آناتومیک رادیولوژی است.**

آهنگ دوز در فلوروسکوپی پایین است پس زمان پرتودهی فوق العاده بالاست حداقل 9 دقیقه درحالیکه در رادیولوژی زمان پرتودهی در حد دهم ثانیه است.

فلوئوروسکوپ از یک منبع تولید اشعه ایکس و یک صفحهٔ مادهٔ فلوروسنت تشکیل شده و بیمار در بین این دو قرارمی‌گیرد

تجهیزات فلوروسکوپی: 1- تخت فلوروسکوپی 2- تیوب 3- صفحه تشدید کننده

تختهای فلوروسکوپی: دارای حرکات طولی وعرضی، قفل بیماربین تیوب زیرین و صفحه تشدید کننده

ساختمان تیوپ دارای 4 قسمت اساسی می باشد

1- صفحه (فسفر) ورودی (Input phosphor)

2- عدسی های کانونی کننده الکترو استاتیکی (Electrostatic Lens)

3- آند (Anode)

4- صفحه فسفر خروجی (Output phosphor)

SIEMENS

SIEMENS

Angiography

آنژیوگرافی

آنژیوگرافی از دو کلمه آنژیو به معنای رگ و گرافی به معنای ثبت کردن است.

آنژیوگرافی: به فرایندی گفته میشود که با تزریق ماده حاجب از طریق کاتتر به جریان خون؛ رگها را به صورت رادیوگرافی مشاهده میکنند.

اهمیت آنژیوگرافی:

همانطور که می دانیم مرگ ومیرهای ناشی از بیماریهای عروق قلبی و مغزی روبه افزایش است تجهیزاتی که بتواند وضعیت قلبی را به صورت تصویری گویا بر روی فیلم یامانیتور به پزشک گزارش نماید نقش مهمی در تشخیص و درمان دارند

- موارد استفاده
- مشاهده گرفتگی رگها؛ تومورهای عروقی (در قلب ؛ مغز)
- بیماری های لوزالمعده و گرفتگی سیاهرگی
- مواردی که تصور میشود بیمار احتیاج به عمل قلب باز دارد.

v آنفاکتوس

تجهیزات اصلی دستگاه انژیوگرافی

تیوب اشعه X

تقویت کننده های تصویر

گرید

کولیماتور

دوربین ولنزهای مربوطه

انژکتوراتوماتیک موادحاجب

تخت آنژیوگراف

انواع سیستم آنژیوگرافی

1- سیستم آنژیوگرافی قلبی(عروق کرونر)

2- سیستم آنژیوگرافی عمومی(سروشکم و...)

- تفاوت سیستم آنژیوگرافی قلبی با عمومی: استفاده از تیوب اشعه ایکس گرید دار در آنژیوگرافی قلب

مراحل انجام سیستم آنژیوگرافی قلبی (کرونری آنژیوگرافی)

- دراین روش پس از این که کاتتر از طریق شریان یا وریدي که در کشاله ران وجود دارد به سمت قلب فرستاده شد و در قلب یا مدخل عروق تغذیه‌کننده آن قرار گرفت، ماده حاجب که به وسیله اشعه ایکس قابل رویت است تزریق می گردد
- پرتوهای ایکس از قسمت بالایی دستگاه به سمت ناحیهٔ هدف تابانده می شود و رسپتورهایی در قسمت پایین دستگاه وجود دارد که این پرتوها را جذب می کنند.
- پس از این فرایند، تصویری واضح و دقیق از رگ و قسمت های مختلف آن بر روی عکس یا فیلم ظاهر می شود.

به کمك آنژیوگرافي تعداد عروق کرونر مسدود شده، محل انسداد و میزان آن مشخص مي‌شود

مراحل انجام آنژیوگرافی قلبی (کرونری آنژیوگرافی)

*مشاهده ی مستمر تعداد ضربان و ریتم قلب

* تراشیدن ناحیه ای که کاتتر وارد می شود

*بی حسی موضعی در قسمتی که کاتتر وارد می شود.

*وارد کردن کاتتر به داخل رگ

*تزریق ماده ی رنگی حاجب به داخل رگ (ازجنس ید)

*تصویربرداری پس از تابش اشعه ایکس

- شایعترین عارضه آنژیوگرافی خونریزی از محل رگ گیری (کشاله ران) است که با رعایت توصیه های شده پیشگیری می شود

ماموگرافی
MAMOGRAPHY

- یکی از مهمترین و موثرترین راه های تشخیص سرطان سینه،به خصوص در مراحل اولیه بیماری،انجام ماموگرافی است.
- ماموگرافی انجام رادیوگرافی از نسج نرم پستان هاست و عمدتاً به منظور شناسایی و تشخیص سرطان پستان و نیز به منظور ارزیابی توده های قابل لمس و ضایعات غیر قابل لمس پستان مورد استفاده قرار می گیرد

ماموگرافی
MAMOGRAPHY

- به طور تخمینی می توان گفت که با استفاده از ماموگرافی،سرطان پستان دو سال قبل از قابل لمس شدن ضایعه غیر طبیعی قابل شناسایی است

دستگاه ماموگرافی

- به طور کلی هر دستگاه ماموگرافی از چهار جز اصلی تشکیل شده است.
- تیوب اشعه ایکس
- کمپرسور(جهت فشرده کردن عضو)

*سیستم گیرنده تصویر

*صفحه کنترل عوامل تابش

- یکی از نگرانی‌ها، مربوط به درد در هنگام انجام ماموگرافی است. البته تاحدودی درست است چون پستان‌ها را بین دو صفحه فشارنده قرار می‌دهند این کار باعث می‌شود که پرتونگاری کامل و سودمند باشد.
- در واقع این درد قابل تحمل است و ارزش دارد که این کار با وجود کمی‌درد هم انجام شود. اشعه ماموگرافی سالانه آنقدر زیاد نیست که بخواهد باعث سرطان سینه شود.
- . به معاینه دوره‌ای سینه و انجام ماموگرافی سالانه بویژه پس از 40 سالگی توجه کامل داشته باشید

CT-SCAN

COMPUTED TOMOGRAPHY

سی تی اسکن : تصویر برداری از اعضای داخل بدن در مقاطع یا برش های عرضی

سیستمی است که یک سری تصاویر مربوط به مقاطع نازک از بدن انسان را تهیه و با هدف تشخیصی در اختیار پزشک قرار می دهد.

اطلاعات در طول یک اسکن از زوایای مختلف بدست می آورد و حاصل هر اسکن یک دسته تصاویر از مقاطع بدن بیمار است.

- **اولین CT در سال 1970 توسط هانسفیلد ساخته شد**

کاربرد سی تی

- تشخیص بیماری های مغز و اعصاب
- تشخیص بیماری های مادرزادی مانند بزرگی یا کوچکی جمجمه
- تشخیص تومورهای داخل جمجمه ای و خارج مغزی
- تشخیص خونریزی در قسمت های مختلف مغز و سکته ی مغزی(بدلیل قدرت تفکیک بالا در تصاویر سی تی براحتی می توان ماده خاکستری و ماده سفید در مغز یا وجود لخته خون در یک رگ را تشخیص داد)
- تشخیص بیماری های اعضای داخل شکم مانند کبد، لوزوالمعده، غدد فوق کلیه
- بررسی بیماری های ریه

اجزای اصلی سی تی اسکن

1. گنتری (Gantry)
2. تخت (Table)
3. کامپیوتر(Computer)
4. میز کاربر(Operator cansole)

Gantry گنتری

شامل: تیوپ اشعه x – آشکارساز- واحدهایی برای چرخش تیوپ و آشکارساز

تونلی برای وارد شدن بیمار در وسط گنتری

نقش کامپیوتر

- ارتباط با واحد های مختلف و نظارت و کنترل عملکرد آنها در تمام مدت اسکن تا انتقال و نمایش تصاویر

- پردازش داده ها

سایر واحدها در ارتباط با پردازش اصلی: واحد بازسازی و پردازش تصاویر- واحد نمایش تصاویر- واحد کنترل حرکت گنتری و تخت

میز کاربر: (Operator Console)

- رابط دستگاه سی تی اسکن با کاربر

وظایف:

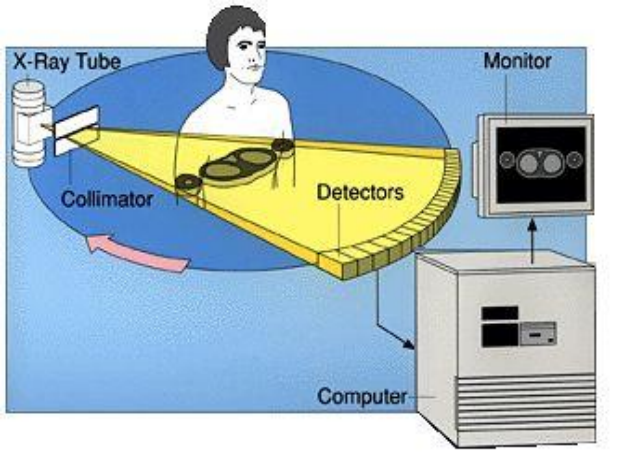
- تعیین پارامترهای اسکن
- تعیین ضخامت برش ها و تعداد برش ها
- تعیین شیوه نمایش تصاویر
- ذخیره سازی و بازیافت تصاویر

LightSpeed
VCT

CT/e

شکل گیری توموگرافی کامپیوتری

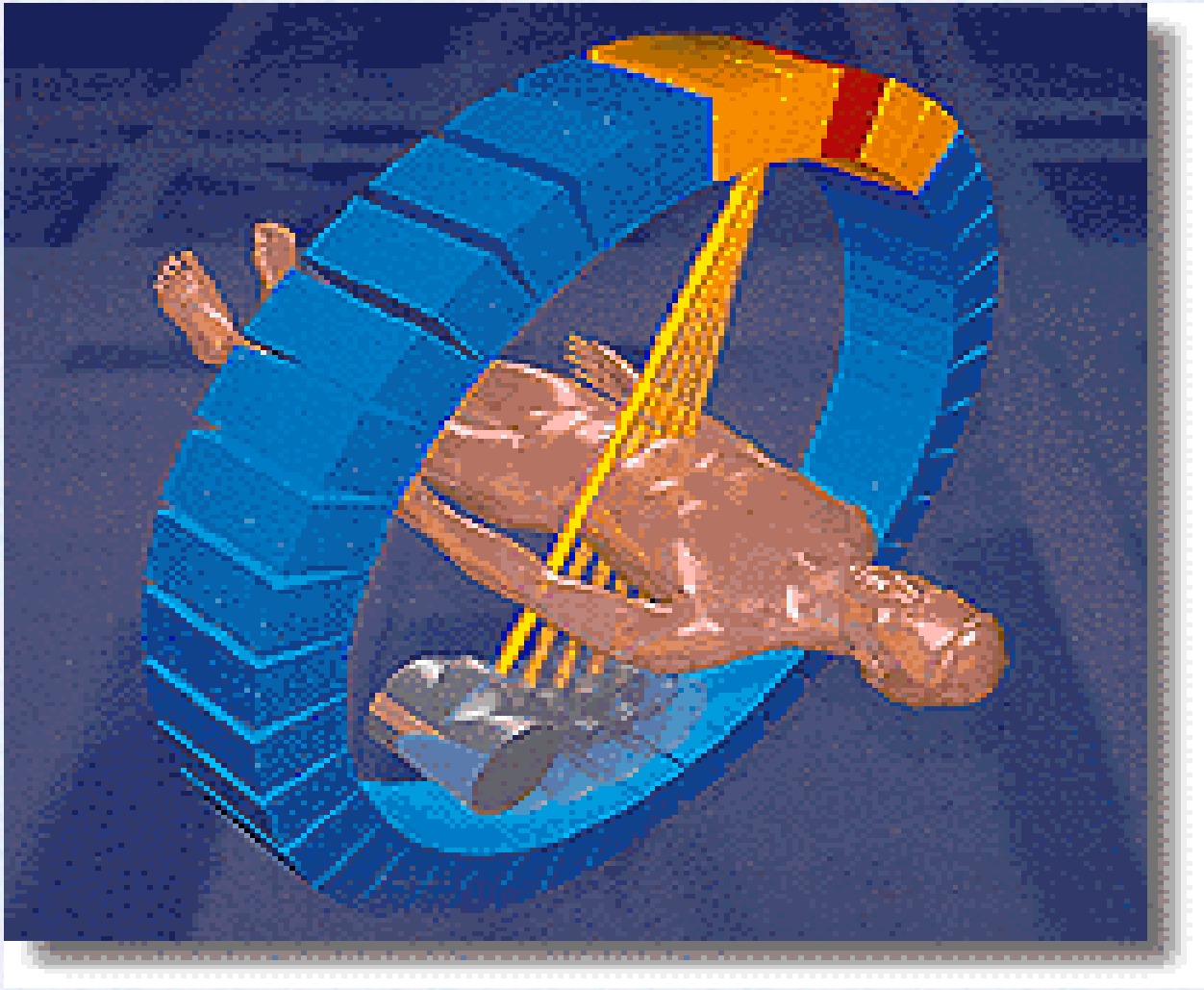
1) تابش پرتو ایکس در زوایای مختلف بریک برش مقطعی از بدن
2) رسیدن پرتوهای عبور کرده به آشکارساز
3) تبدیل پرتوها به جریان الکتریکی توسط آشکارساز
4) ارسال اطلاعات یک نما به کامپیوتر
5) پردازش اطلاعات هر نما ◄ شکل گیری تصویر یک مقطع

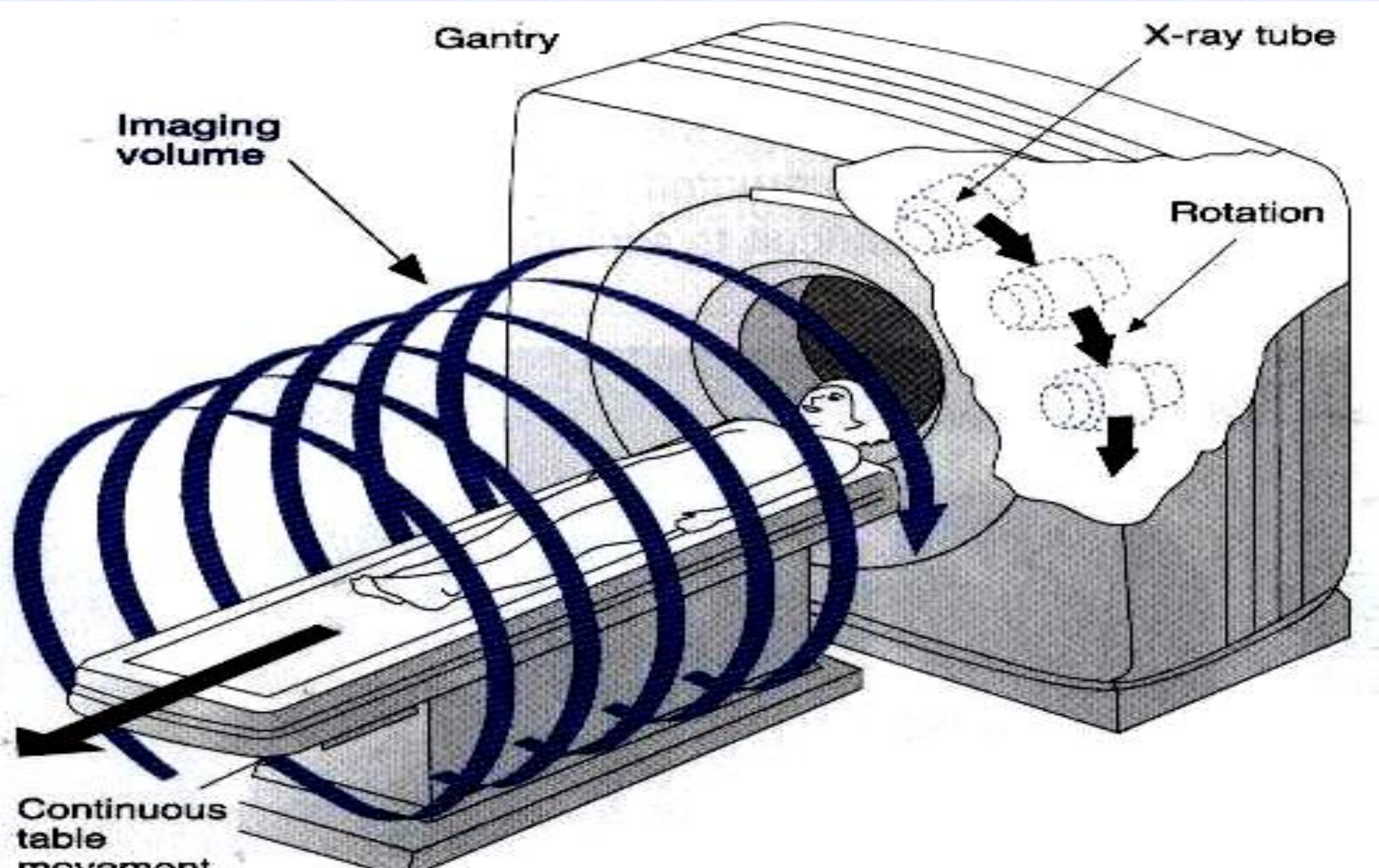


شکل گیری توموگرافی کامپیوتری

- تصویر برداری سی‌تی یا سی‌تی اسکن یا توموگرافی کامپیوتری (مقطع نگاری رایانه‌ای) استفاده از اشعه ایکس در ارتباط با الگوریتم‌ها و محاسبات کامپیوتری به منظور ایجاد تصویر از بدن می‌باشد.

- در سی‌تی، یک تیوب یا لوله تولید کننده اشعه ایکس، در مقابل یک دتکتور (آشکارساز) این اشعه قرار داده شده، و با کمک حلقه‌ای(گانتری) که به صورت یک دستگاه و به شکل چرخشی در اطراف بیمار حرکت می‌کند، تصویر کامپیوتری مقطعی به صورت برش یا مقطع عرضی تولید می‌نماید.




Gantry
X-ray tube
Imaging volume
Rotation
Continuous table movement

اصول كار دستگاه سي‌تي اسكن

- يك دسته پرتو ايكس توسط كوليماتور (محدود كننده دسته اشعه) به صورت يك باريكه در آمده و از بدن بيمار رد مي‌شود. مقداري از انرژي اشعه هنگام عبور از بدن جذب و باقيمانده اشعه با عنوان پرتو خروجي كه از بدن بيمار عبور مي‌كند توسط آشكار سازي كه مقابل دسته پرتو ايكس قرار دارد، اندازه‌گيري شده و در حافظه كامپيوتر ذخيره مي‌شود.
- .

- بلافاصله پس از اينكه اولين پالس اشعه بطرف بيمار فرستاده و اندازه‌گيري شد و لامپ اشعه ايكس يك حركت چرخشي بسيار كم انجام داد، دسته پرتو ايكس دوباره پالس شده، مجددا اندازه‌گيري مي‌شود و در حافظه كامپيوتر ذخيره مي‌گردد.

- این مرحله چند صد یا چند هزار بار بسته به نوع حافظه کامپیوتر تکرار مي‌شود تا تمام اطلاعات مربوط به عضو مورد نظر ذخیره شود. کامپیوتر میزان اشعه‌اي را که هر حجم معيني از بافت جذب مي‌کند، اندازه‌گيري مي‌کند و تصویر مورد نظر تهیه می‌شود

تجزیه وتحلیل اطلاعات توسط کامپیوتر

- فوتونهای اشعه ایکس بعد از عبور از بدن به جای برخورد با فیلم با یک یا چند اشکارساز برخورد کرده و به سیگنال الکتریکی تبدیل می شوند.
- در این مرحله میزان جذب اشعه ایکس توسط واحد پردازش کامپیوتر تبدیل به اعداد خاصی به نام اعداد سی تی می شود

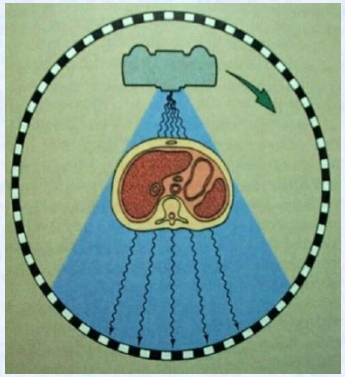
عدد سی تی : میزان روشنایی یا تاریکی (سطح خاکستری) عناصر تصویر

$$\text{CT number} = 1000 \times (\mu(\text{pixel}) - \mu(\text{water})) / \mu\text{water}$$

- اعداد سی تی در حافظه کامپیوتر ذخیره و پس از پردازش نهایی تصویر بر روی مانیتور بازسازی می شود

سی تی اسپیرال (spiral CT): نسل جدید سی تی اسکن

- **حرکت :** چرخش مداوم لامپ و آشکارسازها
- عدم محدودیت از نظر زاویه چرخش تیوپ و آشکارساز
- حرکت یکنواخت تخت همزمان با شروع تابش پرتو



فواید سی‌تی اسکن

- **1- سی‌تی از روی هم افتادگی اعضای خارج از محدوده مورد مطالعه ما جلوگیری می‌نماید.**
- **2- به خاطر وضوح بالای ذاتی تصاویر سی‌تی تشخیص بین بافتهایی که 1% با یکدیگر اختلاف دانسیته داشته باشند براحتی امکان پذیر می‌باشد.**

3- با استفاده از اطلاعاتی که از عضو مورد نظر و اعضای اطراف آن بدست آمده و ترکیب آنها می‌توان تصاویری در جهات افقی، عمودی و محوری بسته به نوع درخواست پزشک متخصص تهیه نمود.

- **4- آتژیو سی‌تی اسکن باعث می‌شود تا دیگر نیازی به کاتتر گذاری داخل عروقی برای بررسی عروق قلبی نباشد.**
- **5- سی‌تی به خوبی می‌تواند تومورهای سرطانی را تشخیص دهد.**

اثرات منفی سی‌تی اسکن

- همانطور که تزریق وریدی مواد حاجب در حین بعضی از انواع سی‌تی اسکن باعث بالا رفتن کیفیت و وضوح تصویر می‌شود درصد کمی از مردم ممکن است بطور فیزیولوژیکی نسبت به این مواد حساسیت داشته باشند که در افرادی که دچار مشکلات کلیوی هستند ممکن است باعث صدمه زدن به کلیه آنها گردد. کسانی که دارای کلیه‌های تا حدودی صدمه دیده هستند توصیه می‌شود قبل و بعد از تزریق این مواد مقدار زیادی آب بنوشند.

- در افرادی که کلیه‌های صدمه دیده هستند بهتر است به جای استفاده از مواد کنتراست‌زا، از تکنیکهای دیگری غیر از سی‌تی استفاده شود مثل MRI
- همچنین بدلیل پرتودهی بسیار بالای دستگاههای سی تی اسکن امروزه اغلب وظایف سی تی اسکن توسط MRI انجام می شود

براي سي‌تي اسكن چه بايد انجام داد؟

- شما بايد لباس‌هاي راحت، گشاد و مناسب بپوشيد، اشياء فلزي مي‌تواند در تصوير تاثير بگذارد. بنابراين بايد لباس زيپ‌دار و گيره‌دار را در آوريد. ممكن است از شما درخواست شود كه سنجاق سر، جواهرات، عينك، سمعك و دندان مصنوعي و هر چيزي را كه در قسمت مورد نظر قرار دارد، در آوريد.
- هم چنين ممكن است از شما درخواست شود كه براي يك يا چند ساعت قبل از آزمايش از خوردن و آشاميدن خودداري كنيد. زنان باردار حتما بايد قبل از آزمايش پزشك يا تكنسين راديولوژی را آگاه سازند.