نسل سوم و چهارم
دستـــــــگاه ct

جلسه چهارم

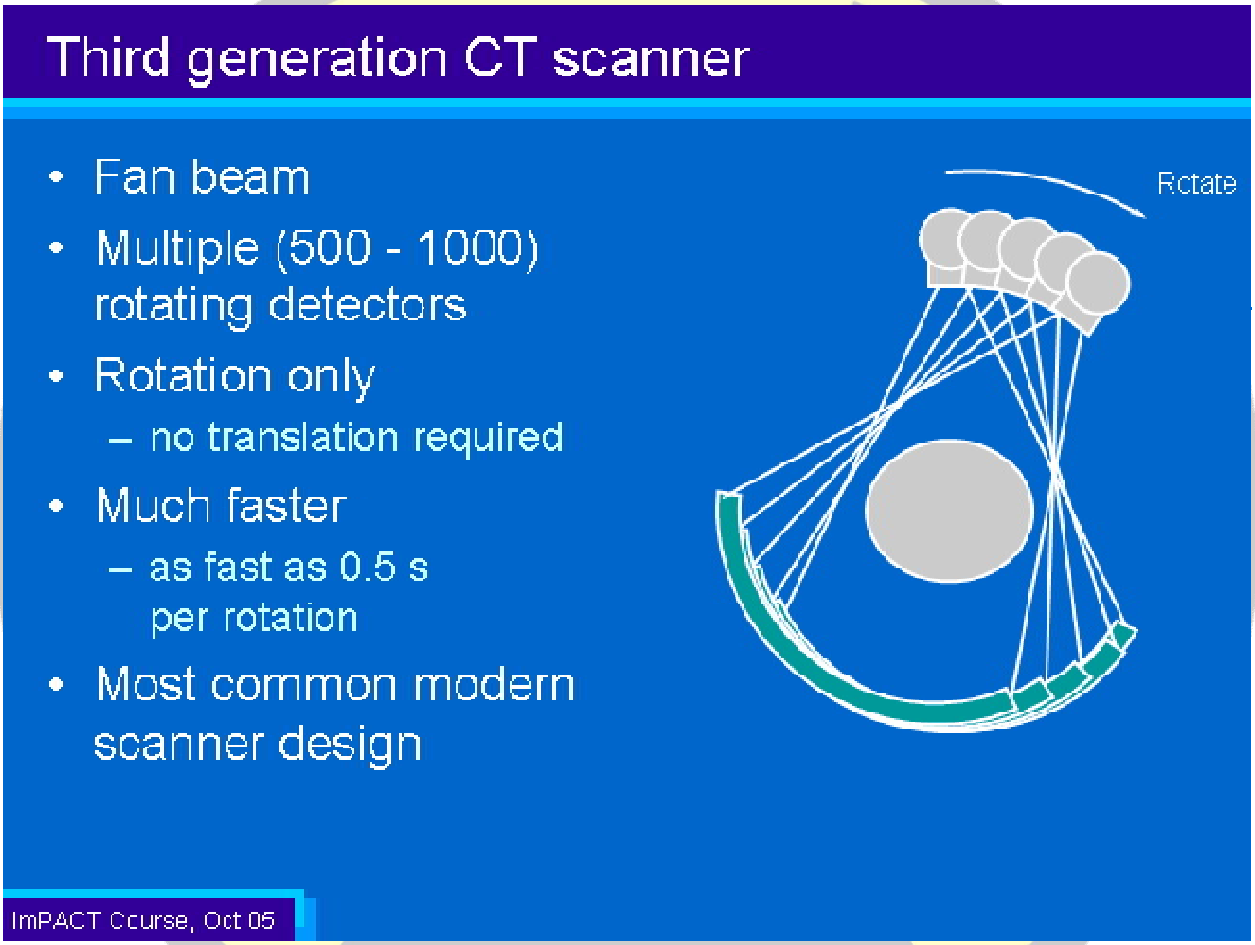
دانشجویان رادیولوژی ورودی ۸۹
دانشگاه علوم پزشکی تهران

[اصول فیزیکی دستگاه سی تی]

گروه جزوه

بنام خدا

تهیه و تنظیم : سارا اجاقی



۱- در نسل ۳ حرکت تیوپ و دتکتور ۳۶۰ درجه است این وضعیت باعث جمع آوری اطلاعات بیشتری میشود و بازسازی تصویر بهتر خواهد شد.دتکتور ها روی یک مسیر خطی نیستند و روی یک قوس قرار گرفته اند. هنگامیکه در قوس دایره اند فاصله آنها از مرکز یکسان است. ۲- مزیت دوم این است که زمان تشکیل تصویر به زیر ۱ ثانیه کاهش پیدا کرده است. ۳- اشعه حالت fanding یا باد بزنی دارد در حالیکه در نسل ۱ pencile beam و در نسل دو مقداری از نسل یک واید تر بود .

دانشجویان رادیولوژی ورودی ۸۹
دانشگاه علوم پزشکی تهران

اما اینجا فیلد بزرگتری از بدن بیمار را پوشش میدهد و اطلاعات جمع آوری شده بیشتر است اما مشکل این روش این است که دوز بیمار افزایش می یابد. کارخانه ها دو راه حل ارائه دادند :

۱- میزان پرتودهی پیوسته باشد

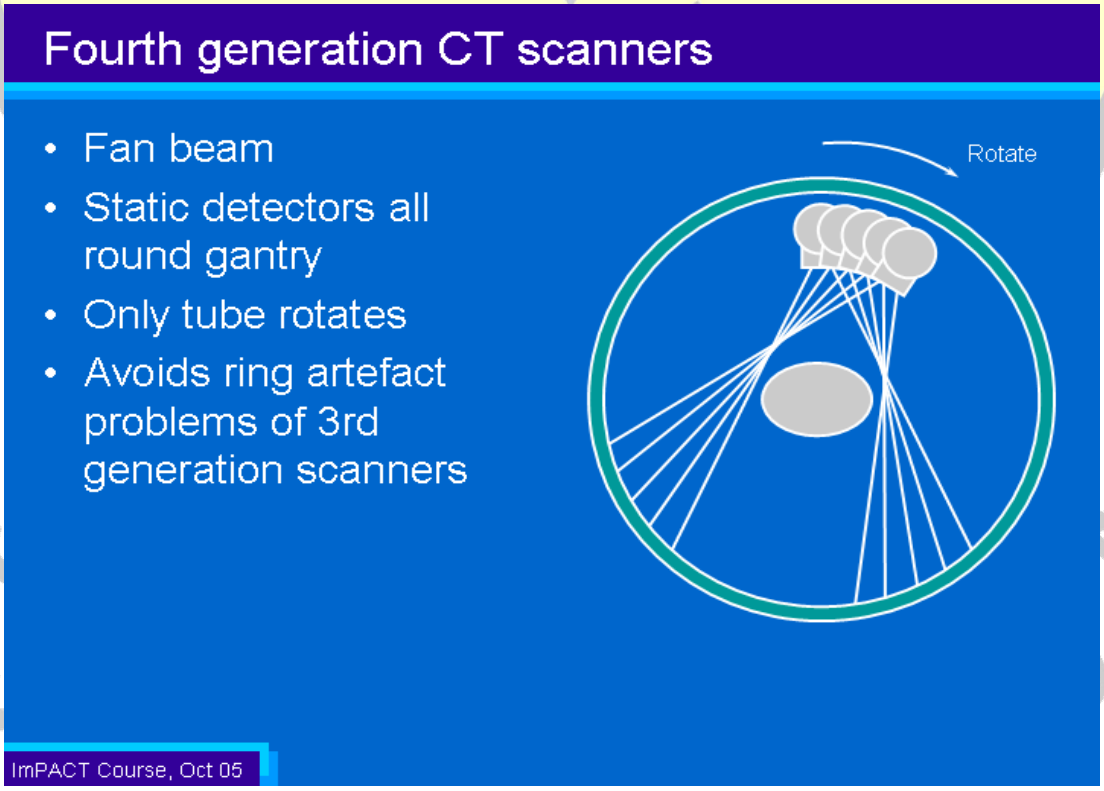
۲- پرتو دهی بصورت پالسی باشد در این حالت اطلاعات کمتر میشد اما دوز بیمار هم پایین می آمد کیفیت تصاویر هم تغییر چندانی نمیکرد . اما در مورد ۱ که اشعه بصورت بی وقفه میتابید میزان دوز بسیار افزایش پیدا میکند ضمن اینکه در CT و MRابتدا یک توپوگرام زده میشود و یک نمای کلی از بدن بیمار روی مانیتور ظاهر میشود که ببینند پوزیشن و ... درست است یا خیر سپس اسکن شروع میشود.

عدم مزیت های این روش :

۱- دوز بالای بیمار

۲- در نسل ۳ تعداد دکتور ها به ۳۰۰ و گاهی ۵۰۰ میرسد که در صورت کار نکردن یکی از آنها عملا دستگاه از کار می افتد چون در اینصورت آرتیفکتی بنام ring artifac ایجاد میشود .

در نسل ۳ تمام بدن را میتوانستیم ببینیم و هر case قابل انجام بود.



نسل چهارم :مزیت ها :

۱-در نسل چهار دور تا دور گنتری را دکتور گذاشتند. تعداد آنها به ۲۰۰ و گاهی ۴۰۰ تا هم میرسید البته ۲۰۰۰ تا معمول تر است. چون دور تا دور گنتری دتکتور است عملا حرکت دتکتور حذف میشود. و تنها حرکت ۳۶۰ درجه تیوپ را داریم پس حرکت مکانیکی حذف میشود.

۲- دتکتورهایی که نوبت اشعه شان نیست میتوانند نقش دتکتور pre patient را بازی کنند و اطلاعات آنها از اطلاعات دتکتور هایی که اشعه دریافت کرده اند کم میشود .

۳-در نسل ۳ ۵۰۰ دتکتور داریم و در صورت خراب شدن یکی از آنها دستگاه میخوابد اما در نسل ۴ در صورت خراب شدن یک یا چند دتکتور قابلیت اینرا داریم که وارد برنامه شده و دتکتورهای آسیب دیده را از برنامه خارج کنیم در واقع اطلاعات آنها در محاسبات وارد نشود.

۴- زمان کمتر از یک ثانیه ۵- تصاویر کیفیت بالایی دارند چون تعداد دتکتور ها افزایش یافته است .

عدم مزیت : چون ۲۰۰ دتکتور را میخواهیم اشعه بدهیم میزان دوز بسیار افزایش می یابد . دوز در نسل ۴ از نسل ۳ بالاتر است.

۲- در دستگاههای CT مهم ترین و گرانترین قسمت دتکتور است پس بعلت افزاش دتکتور هزینه در نسل ۴ خیلی بالا میرود. ممکن است بیمارستان هزینه پرداخت دستگاههای با دتکتور زیاد را نداشته باشد .

۳-بین دو دتکتور فاصله وجود دارد و اشعه ای که به این قسمت میخورد پرت شده و برای سیگنالینگ مفید نیست برای جبران آن شرایط تابش را بالا برده و دوز افزایش میابد.

نسل ۵ : مزیت ها :

تعداد تیوپ ها را زیاد کرده مثلا ۳ تیوپ گذاشتند حرکت تیوپ ها کم شده هر کدام ۱۲۰ درجه و اصطحلاک کاهش می یابد

۲- هم چنین سرعت بالا رفته و زمان انجام کار پایین می آید

۳- حرکات مکانیکی کاهش می یابد .

عدم مزیت :

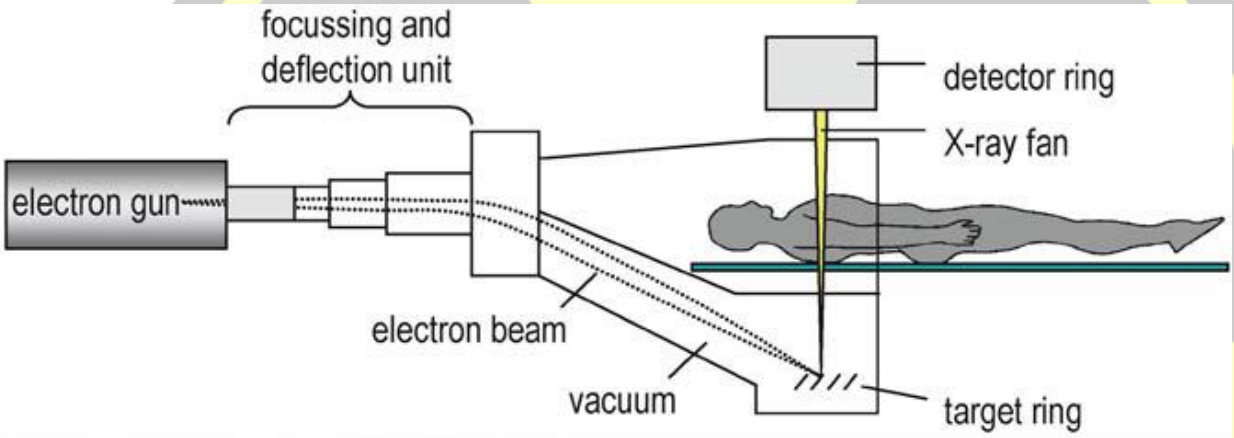
۱- ما سه تیوپ داریم و هیچ گاه خروجی آنها مثل هم نیست برای همین شرکت های سازنده میزان خطا در خروجی اکسپوژر را روی آن مینویسند مثلا ± ۰/۶ پس

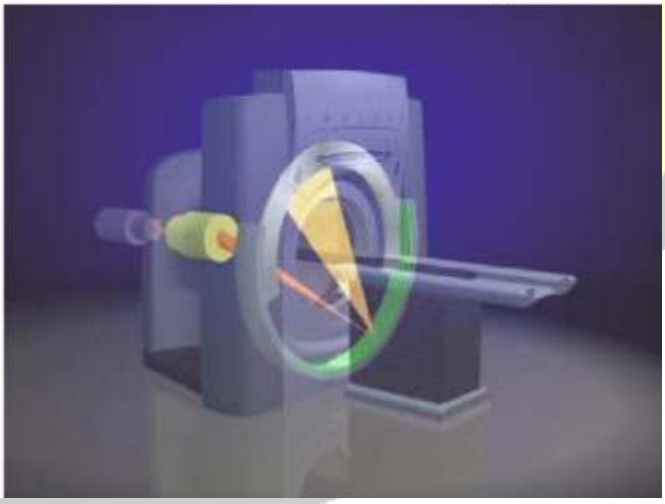
دانشجویان رادیولوژی ورودی ۸۹
دانشگاه علوم پزشکی تهران

در اینصورت نوسانات افزایش یافته و احتمال خطا بالا میرود. نگرانی در نسل ۵ همین است ما پروسسینگ کامپیوتری داریم و error های پایین هم میتواند در پروسسینگ تاثیر داشته باشد پس خطا ها در تصویر زیاد شده و تصویر از حد ایده آل فاصله میگیرد .

۲- در صورت وجود نوسانات و از کار افتادن دستگاه باید هزینه ۳ تیوپ را بدهیم پی هزینه افزایش می یابد .

انواع دیگر دستگاه CT که از اینجا به بعد دیگر نام نسل روی آنها نمیگذارند.





Electron beam computed tomography (EBCT) : دستگاهی عریض و طویل است . در نسلهای جدید گرچه سرعت اسکن بالا رفته است اما هنوز برای مزیض هایی مثل مریض های قلبی زمان زیادی لازم است هر چقدر سریع هم بخواهیم برای این بیمار کار را سریع انجام دهیم حدود یک ربع زمان لازم است و ما به ازای هر اکسپوز از مریض میخواهیم نفس خود را نگه دارد و انجام این کار برای بعضی بیماران مشکل است بهمین دلیل EBCTرا ارائه دادند و معمولا این

دانشجویان رادیولوژی ورودی ۸۹
دانشگاه علوم پزشکی تهران

دستگاه تخصصی قلب و ریه است. ما بنوعی تیوپ را برداشته ایم . تفنگ الکترونی الکترون ها را تولید میکند سپس با کمک میدانهای مغناطیسی و الکتریکی الکترونها را جهت می دهیم تا به گنتری برسند. گنتری از دو قسمت تشکیل شده است قسمت پایین که از تنگستن ساخته شده و الکترونها به آن برخورد کرده و اشعه ایکس تولید میکنند و قسمت بالایی که دتکتورها قرار دارند و اشعه خروجی را جمع آوری می کنند. در واقع ۴ ردیف دتکتور است تعداد ردیف های دتکتور زیاد شده و اینها هم زمان با هم تصویر برداری میکنند. این روش به ما اجازه میدهد همزمان و با یک اکسپوژرتعداد زیادی slice بزنیم . در اینجا ما بیمار را از زوایای مختلف اشعه می دهیم و بجای حرکات مکانیکی در نسلهای قبل بیم را با میدانهای مغناطیسی و الکتریکی جا به جا میکنیم به طور معمول حدود ۸ slice هم زمان را میتوانیم بگیریم. زمان به ۵۰ میلی ثانیه کاهش یافته است. نوع دتکتور هایشان solid stay یا حالت جامد است جنس آنها هم از مواد lominesance است . lominesance ها از جنس تنگستات کادمیم هستند که با فتو دیود های سیلیکونی جفت شده اند .

Scan time ما ۵۰ میلی ثانیه است و در این زمان ۸ slice هم زمان را میتوانیم بگیریم ودر یک ثانیه میتوان حد اقل۲۴slice را گرفت پس مریض باید مدت زمان کمتری نفس خود را نگه دارد . اما این دستگاه معمولا در بخش های قلبی ریوی است و بیمارستان های فوق تخصصی از آنها استفاده میکنند. مثلا این دستگاه در ایران وجود ندارد چون ترجیح میدهند جنرال کار کنند.

Different methods of energy transfer to the continuously rotating sampling unit. In the Siemens Somatom AR.T (*left*), slip-ring technology is used. In the compact mobile CT scanner of the Philips Tomoscan M (*right*) an accumulator array is used

: Mobile computed tomography

تمام تشکیلات ما در داخل یک گنتری قرار دارد دستکاه همانند دستگاه پرتابل است ساختن این دستگاه راحت نیست زیرا مرکز ثقل باید طوری تنظیم شود که دستگاه تعادل داشته باشد برق آن تک فاز است یعنی از برق شهری هم میتواند استفاده کند اما ستگاههای بیمارستان از برق ۳ فاز استفاده میکنند این دستگاه برای بیماران بد حال که توانایی مراجعه به مراکز سی تی را ندارند مورد استفاده قرار میگیرد. در صورتیکه برق نباشد اسن دستگاه یک باتری دارد که میتواند تا 25 slice را بگیرد. دتکتور آنها هم جامد است و حدود ۴۰۰ دتکتور دارند.

دانشجویان رادیولوژی ورودی ۸۹
دانشگاه علوم پزشکی تهران