Generations of Computed Tomography

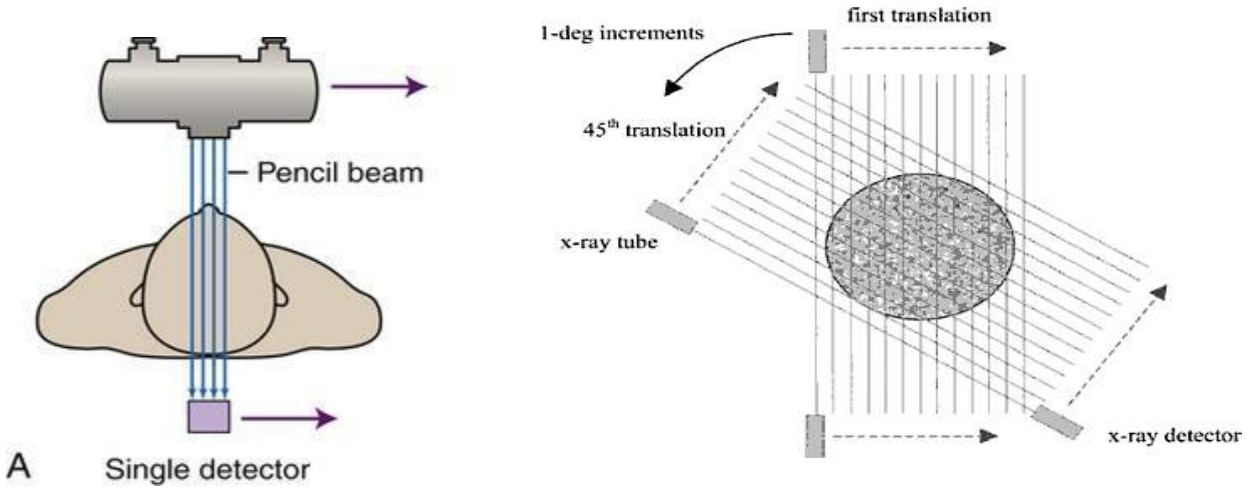
First CT Generation..الجيل الأول

In first CT generation ***a finely collimated X-ray beam and single detector*** assembly that translates across the patient and rotates between successive translations so it is a ***translation-rotation mode***. في الجيل الأول من التصوير المقطعي المحوسب ، مجموعة أشعة سينية موازاة بدقة وتجميع كاشف واحد يترجم عبر المريض ويدور بين الترجمات المتتالية بحيث يكون وضع ترجمة ودوران.

First CT generation imaging system ***required 180 translations, which were separated from one another by a 1-degree rotation***. يتطلب نظام التصوير من الجيل الأول من التصوير المقطعي المحوسب 180 ترجمة ، والتي تم فصلها عن بعضها البعض بتناوب درجة واحدة.

The principal drawback to these systems was that nearly ***5 minutes was required to complete a single image***..كان العيب الرئيسي لهذه الأنظمة هو أن ما يقرب من 5 دقائق كانت مطلوبة لإكمال صورة واحدة

Other characteristics of the first CT generation system are ***the source-detector connection, mechanical gantry motion, and the computer to produce an image.*** *الخصائص الأخرى لنظام التوليد المقطعي الأول هي اتصال كاشف المصدر والحركة الجسرية الميكانيكية والكمبيوتر لإنتاج صورة.*



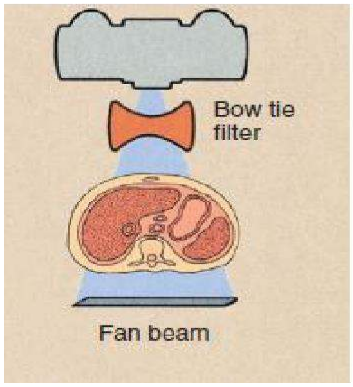
First CT generation

Second CT Generation

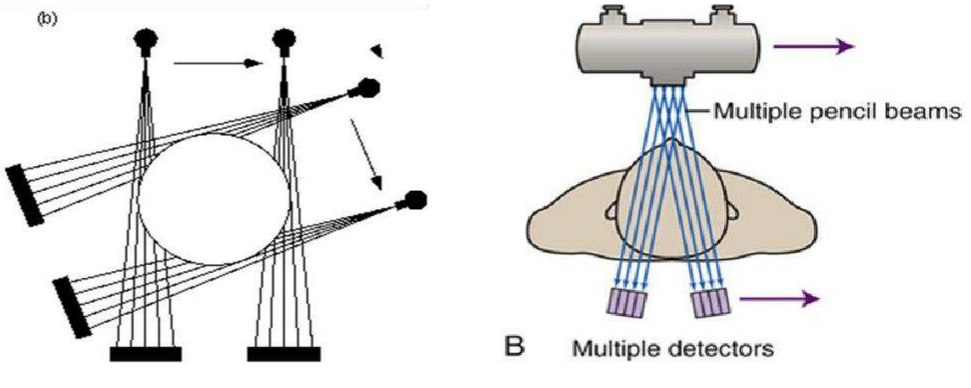
Second-generation imaging systems were also of the ***translate-rotate type***. كانت أنظمة التصوير من الجيل الثاني أيضًا من نوع الترجمة والتدوير.

The second CT generation system has ***a multipledetector assembly*** while and ***a fan- shaped X-ray beam***..يحتوي نظام التوليد المقطعي الثاني على مجموعة مكاشف متعددة بينما وشعاع أشعة سينية على شكل مروحة

One disadvantage of the fan beam is the ***increased radiation intensity that occurs towardthe edges of the beam because of body shape***. This is compensated for with the use of a ***"bow tie" filter***. أحد عيوب شعاع المروحة هو زيادة شدة الإشعاع التي تحدث نحو حواف الحزمة بسبب شكل الجسم. يتم تعويض ذلك باستخدام مرشح "ربطة القوس".



Bow tie filter



Second CT generation system

Second CT generation imaging systems consisted of ***five to 30 detectors*** in the detectorassembly. تتكون أنظمة التصوير من الجيل الثاني من خمسة إلى 30 كاشفًا في مجموعة الكاشف.

The principal advantage of the second-generation CT imaging system ***over firstgeneration was speed.***.*كانت الميزة الرئيسية لنظام التصوير المقطعي المحوسب من الجيل الثاني على الجيل الأول هي السرعة*

Because of the multiple detector arrays, ***a single translation resulted in the samenumber of data points as several translations*** with a first-generation CT imaging system. بسبب مصفوفات الكاشفات المتعددة ، أدت ترجمة واحدة إلى نفس عدد نقاط البيانات مثل العديد من الترجمات باستخدام الجيل الأول من نظام التصوير المقطعي المحوسب.

In second CT generation systems, ***translations were separated by rotation increments of 5 degrees or more***. For example, with a ***10-degree rotation increment, only 18translations*** would be required for a 180-degree image acquisition.

في أنظمة الجيل الثاني ، تم فصل الترجمات بزيادات دوران قدرها 5 درجات أو أكثر. على سبيل المثال ، مع زيادة دوران 10 درجات ، ستكون هناك حاجة إلى 18 ترجمة فقط للحصول على صورة بزاوية 180 درجة.

The ***principal limitation*** of second-generation CT imaging systems was examination ***time which was 20 seconds or longer*** كان القيد الرئيسي لأنظمة التصوير المقطعي المحوسب من الجيل الثاني هو وقت الفحص الذي كان 20 ثانية أو أكثر

Third CT Generation

With these imaging systems, the source and the detector array are rotated about the patient as ***rotate-only units***. مع أنظمة التصوير هذه ، يتم تدوير المصدر ومجموعة الكاشف حول المريض كوحدات تدوير فقط.

Third generation imaging systems can produce an image in ***less than 1 second***. يمكن لأنظمة التصوير من الجيل الثالث إنتاج صورة في أقل من ثانية واحدة.

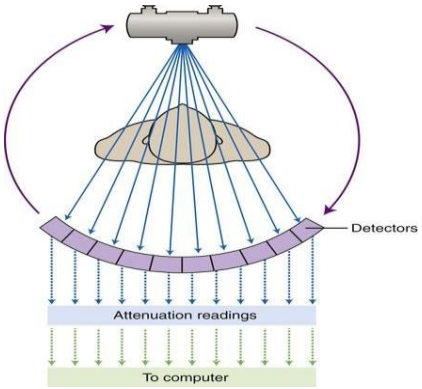
The third-generation CT imaging system uses ***a curvilinear array that contains many detectors and a fan beam.*** *يمكن لأنظمة التصوير من الجيل الثالث إنتاج صورة في أقل من ثانية واحدة.*

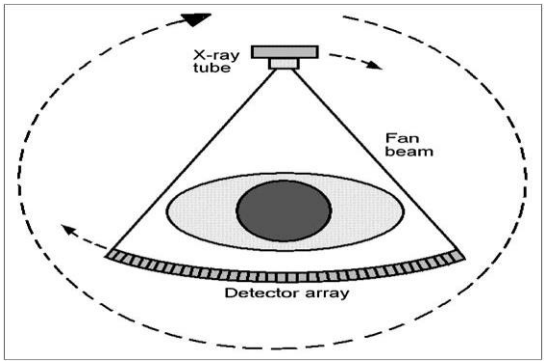
The number of detectors and the width of the fan beam—***between 30 and 60 degrees***. عدد أجهزة الكشف وعرض شعاع المروحة – بين 30 و 60 درجة.

In third-generation CT imaging systems, the fan beam and the detector array view the ***entire patient at all times***. *في أنظمة التصوير المقطعي المحوسب من الجيل الثالث ، تقوم شعاع المروحة ومجموعة الكاشف بعرض المريض بأكمله في جميع الأوقات.*

The curvilinear detector array produces a ***constant source-to-detector path length***, which is an advantage ***for good image reconstruction***. تنتج مصفوفة الكاشف المنحنية طول مسار ثابت من المصدر إلى الكاشف ، وهي ميزة لإعادة بناء الصورة بشكل جيد.

One of the principal ***disadvantages*** of third-generation CT imaging systems is the occasional appearance of ***ring artifacts***. If any single detector or bank of detectors malfunctions, the acquired signal or lack thereof results in a ring on the image. أحد العيوب الرئيسية لأنظمة التصوير المقطعي المحوسب من الجيل الثالث هو الظهور العرضي للقطع الأثرية الحلقية. إذا كان هناك أي كاشف واحد أو خلل في بنك الكاشفات ، فإن الإشارة المكتسبة أو عدم وجودها ينتج عنها حلقة على الصورة.





Third CT Generation

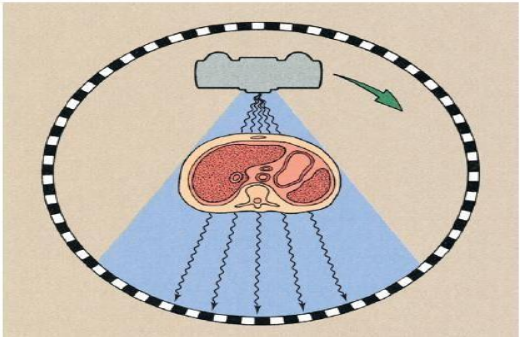
Fourth CT Generation

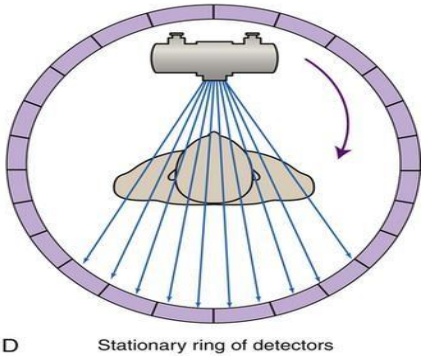
The fourth-generation designed as ***only a rotate system***. The X-ray ***source rotates***, but the ***detector assembly does not***.. *الجيل الرابع مصمم على أنه نظام دوار فقط. يدور مصدر الأشعة السينية ، لكن مجموعة الكاشف لا تفعل ذلك*
A fixed circular array of detectors contains as many as ***4000 individual elements***. **تحتوي مجموعة دائرية ثابتة من الكاشفات على ما يصل إلى 4000 عنصر فردي.**

The X-ray beam is ***fan shaped*** with characteristics similar to those of third-generation.These units are capable of ***subsecond imaging times*** and can ***accommodate variable slicethickness.*** **شعاع الأشعة السينية على شكل مروحة بخصائص مماثلة لخصائص الجيل الثالث ، هذه الوحدات قادرة على أوقات التصوير دون الثانية ويمكن أن تستوعب سماكة شريحة متغيرة.**

اللهم صلي علىٰ محمد وال محمد

By:Mohammed Jabbar Hussein





Fourth CT Genration