Computed Tomography

In computed tomography (CT scan), ***a collimated X-ray beam*** is directed on the patient, and the attenuated image-forming X-radiation is ***measured by a detector*** whose response is transmitted to a ***computer***. في التصوير المقطعي المحوسب، يتم توجيه شعاع أشعة سينية موازي إلى المريض، ويتم قياس الأشعة السينية المخففة المكونة للصورة بواسطة كاشف يتم إرسال استجابته إلى جهاز كمبيوتر.

After the signal from the detector is analyzed, the ***computer reconstructs the image*** and displays the image on a monitor. بعد تحليل الإشارة الصادرة من الكاشف، يقوم الكمبيوتر بإعادة بناء الصورة ويعرضها على الشاشة.

Computer reconstruction of the cross-sectional anatomy is accomplished with mathematical equations (algorithms) adapted for computer processing. يتم إعادة بناء التشريح المقطعي بالكمبيوتر باستخدام معادلات رياضية (خوارزميات) مُكيَّفة للمعالجة الحاسوبية

Discovery of CT

Godfrey Hounsfield demonstrated the CT technique in 1970. Alan Cormack shared the 1979 Nobel Prize in physics with Hounsfield. أظهر جودفري هاونسفيلد تقنية الأشعة المقطعية في عام 1970. وتقاسم آلان كورماك جائزة نوبل في الفيزياء عام 1979 مع هاونسفيلد.

Principles of CT Operation مبادئ تشغيل

The image obtained by ***conventional radiographic*** techniques is degraded because of ***superimposition*** all of the anatomical structures. تتدهور الصورة التي يتم الحصول عليها بواسطة تقنيات التصوير الشعاعي التقليدية بسبب تراكب جميع الهياكل التشريحية.

The tomographic examination is designed to image only the anatomy that lies in ***a plane of interest*** while blurring structures on either side of that plane. تم تصميم الفحص المقطعي لتصوير التشريح الذي يقع في المستوى محل الاهتمام فقط مع عدم وضوح الهياكل على جانبي ذلك المستوى.

A ***vertical rod*** connects the ***X-ray tube and the table with the image receptor*** below the patient to enable both to move in reciprocal fashion about the ***fulcrum***. يربط قضيب رأسي أنبوب الأشعة السينية والطاولة بمستقبل الصورة أسفل المريض لتمكينهما من التحرك بطريقة متبادلة حول نقطة الارتكاز.

Conventional tomography is called ***axial tomography*** because the plane of the image is parallel to the long axis of the body; this results in ***sagittal and coronal images***. يُطلق على التصوير المقطعي التقليدي اسم التصوير المقطعي المحوري لأن مستوى الصورة موازٍ للمحور الطويل للجسم؛ ينتج عن هذا صور سهمية وإكليلية

Tomosynthesis imaging technique uses an area X-ray beam to produce ***multiple digital images***. The images form a ***three-dimensional*** data set from which any anatomical plane can be ***reconstructed***. تستخدم تقنية التصوير المقطعي شعاعًا من الأشعة السينية لإنتاج صور رقمية متعددة. تشكل الصور مجموعة بيانات ثلاثية الأبعاد يمكن من خلالها إعادة بناء أي مستوى تشريحي.

A ***CT image is a transaxial or transverse*** image that is perpendicular to the long axis of the body. Coronal and sagittal images can be reconstructed from the transverse image set. الصورة المقطعية هي صورة عابرة للمحور أو عرضية تكون متعامدة مع المحور الطويل للجسم. يمكن إعادة بناء الصور الإكليلية والسهمية من مجموعة الصور المستعرضة.

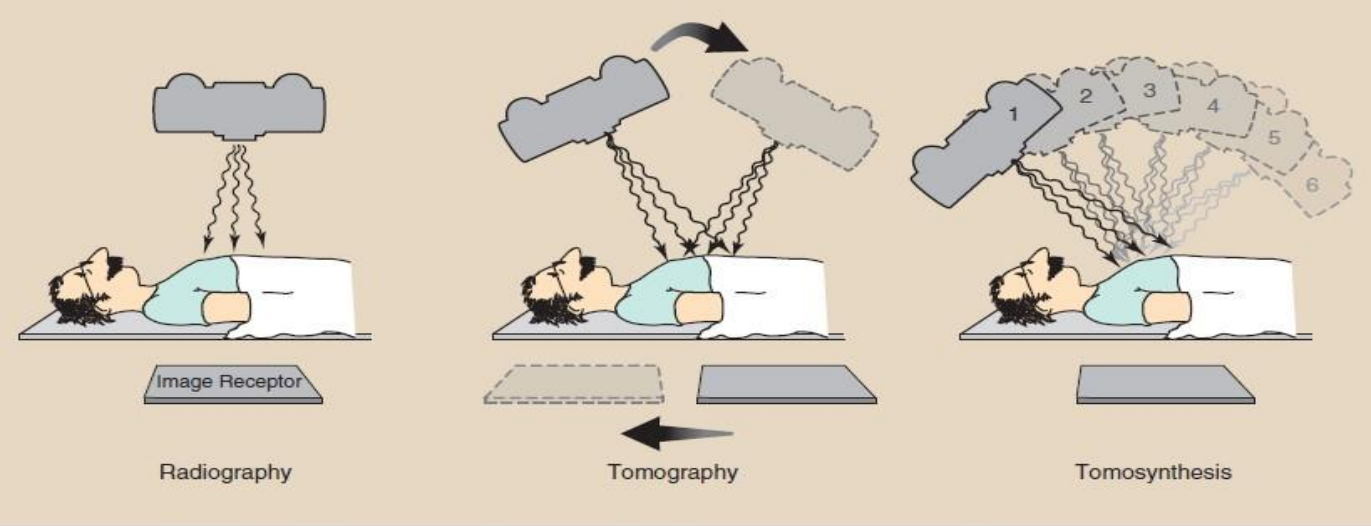
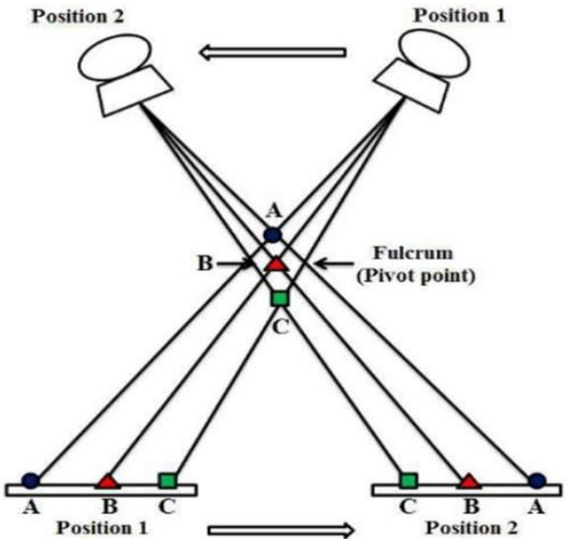
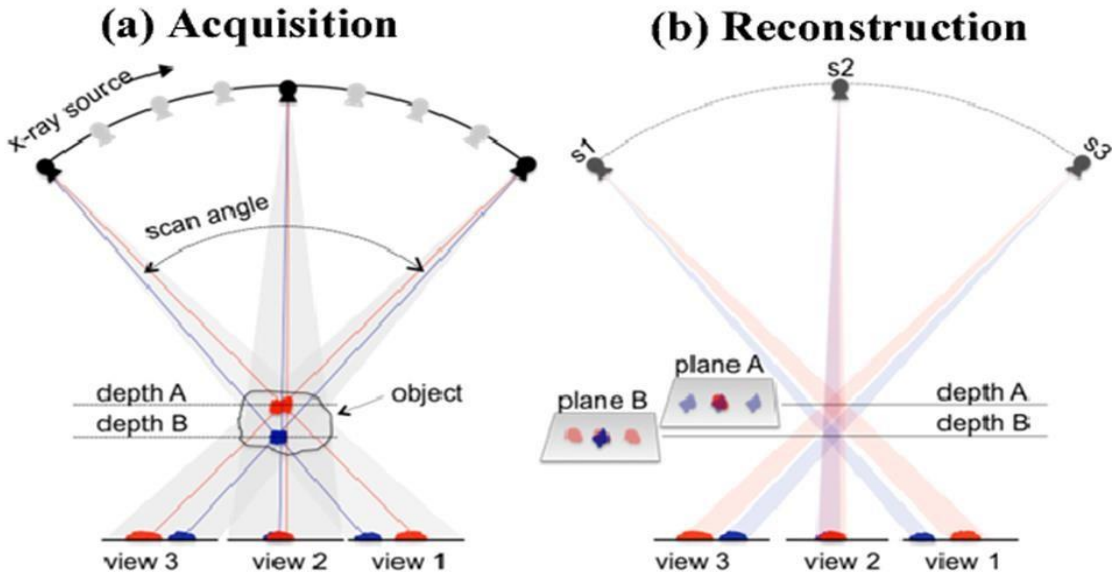


FIGURE 28-1 Equipment arrangement for obtaining a radiograph, a conventional tomography, and a digital radiographic tomosynthesis image set.



Principle of Conventional Tomography



Principle of Tomosynthesis مبدأ التركيب توموسينس

The basic principles, however, can be observed if one considers the simplest of CT imaging systems, which ***consists of a finely collimated X-ray beam and a single detector***. The x-ray source and the detector move synchronously. ومع ذلك، يمكن ملاحظة المبادئ الأساسية إذا نظرنا إلى أبسط أنظمة التصوير المقطعي، والتي تتكون من حزمة أشعة سينية موازية بدقة وكاشف واحد. يتحرك مصدر الأشعة السينية والكاشف بشكل متزامن.

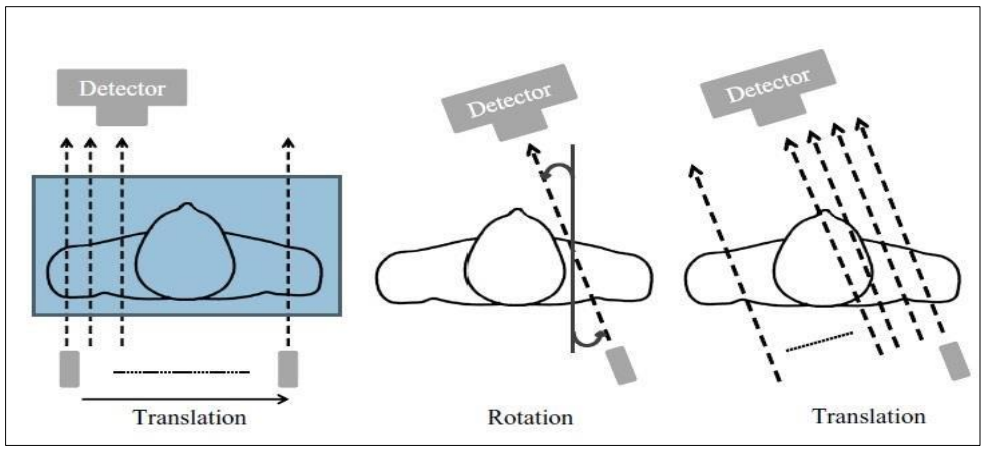
Two types of movements are involved in CT scan: *يتم إجراء نوعين من الحركات في التصوير المقطعي:*

Translation: is the sweep makes by the source-detector assembly across the patient. الترجمة: هي عملية المسح التي تقوم بها مجموعة كاشف المصدر عبر المريض.

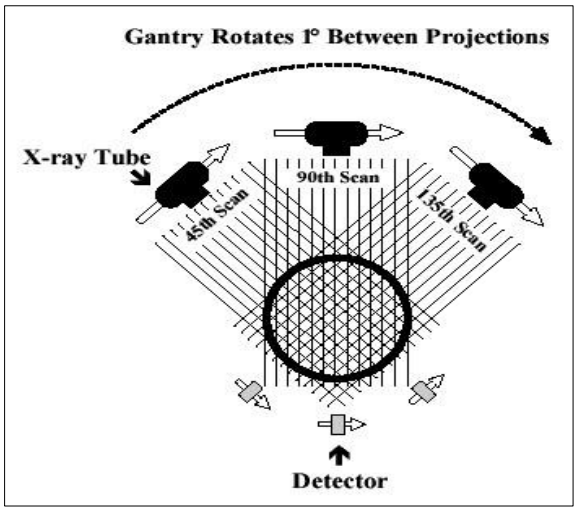
Rotation: At the end of this translation, the source detector assembly returns to its starting position, and the entire assembly rotates and begins a second translation. التدوير: في نهاية هذه الترجمة، تعود مجموعة كاشف المصدر إلى موضع البداية، وتدور المجموعة بأكملها وتبدأ ترجمة ثانية.

If this process is repeated many times, a large number of projections are generated. These projections are ***not displayed visually but are stored in digital form in the computer***. إذا تكررت هذه العملية عدة مرات، سيتم إنشاء عدد كبير من التوقعات. لا يتم عرض هذه الإسقاطات بشكل مرئي ولكن يتم تخزينها في شكل رقمي في الكمبيوتر.

Computer processing of different projections involves effective superimposition of each projection to reconstruct an image of the anatomical structures within that slice. تتضمن المعالجة الحاسوبية للإسقاطات المختلفة تركيبًا فعالاً لكل إسقاط لإعادة بناء صورة للهياكل التشريحية داخل تلك الشريحة.



Translation and rotation CT movements



CT image acquisition

-اللهُم صلِ وسلم على نبينا محمد .

By:Mohammed Jabbar Hussein