



University of Al-Mustaqbal
College of Science
Department of Medical
Physics



Medical Imaging

Second Stage

Lecture 2: Type of medical imaging

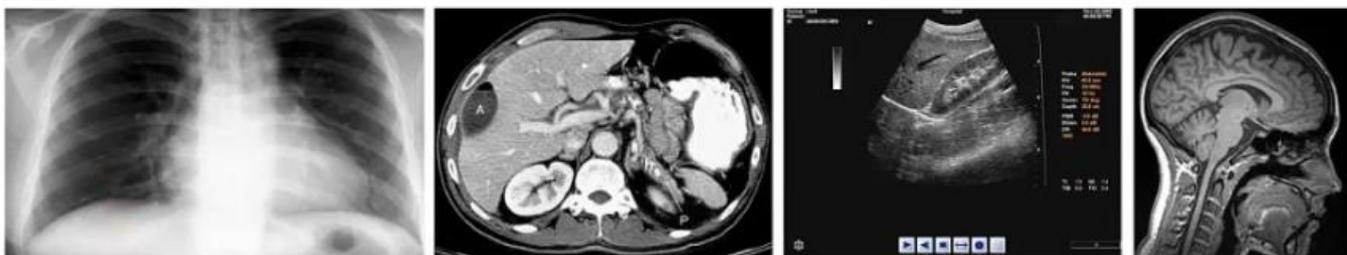
Asst. lec. Zainab jassim

What is medical imaging?

Medical imaging is the use of specialized techniques and devices to create images of the inside of the human body for diagnosing diseases and monitoring treatment.

It helps doctors visualize organs and tissues without surgical intervention.

التصوير الطبي هو استخدام تقنيات وأجهزة خاصة لإنتاج صور لداخل جسم الإنسان بهدف تشخيص الأمراض ومتابعة العلاج. يساعد الأطباء على رؤية الأعضاء والأنسجة دون تدخل جراحي.



An overview of the history of medical imaging

From the beginning of history until just before the beginning of the twentieth century, medicine was limited in its diagnostic capabilities because it relied solely on the physician's five senses.

The history of medical imaging began in 1895 with the discovery of X-rays by Wilhelm Röntgen, which revolutionized disease diagnosis without surgery.

Later, the field expanded to include advanced techniques such as ultrasound imaging, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and nuclear imaging, greatly improving diagnostic accuracy and patient safety.

منذ بداية التاريخ وحتى قبيل بداية القرن العشرين كان الطب محدودا في امكانياته التشخيصية لاعتماده فقط على الحواس الخمس للطبيب.

بدأ تاريخ التصوير الطبي عام 1895 باكتشاف الأشعة السينية (X-rays) على يد فيلهلم رونتنغن، مما أحدث ثورة في تشخيص الأمراض دون جراحة.

لاحقًا تطور المجال ليشمل تقنيات حديثة مثل التصوير بالموجات فوق الصوتية، والتصوير المقطعي المحوسب (CT)، والتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)، والتصوير النووي، مما زاد من دقة التشخيص وسلامة المرضى.

A brief history of medical imaging: X-rays

X-rays were discovered in 1895 by Wilhelm Conrad Röntgen and became the first medical imaging technique.

They allowed doctors to see inside the human body non-invasively, revolutionizing diagnosis, especially for bone fractures and chest diseases.

تم اكتشاف الأشعة السينية عام 1895 على يد فيلهلم كونراد رونتغن، وكانت أول تقنية مستخدمة في التصوير الطبي. وقد سمحت للأطباء برؤية داخل جسم الإنسان دون تدخل جراحي، مما أحدث ثورة في تشخيص الأمراض، خاصة كسور العظام وأمراض الصدر.



A brief history of medical imaging: Ultrasound

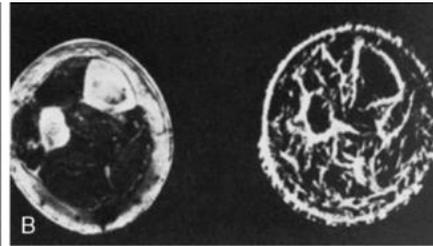
Ultrasound imaging was developed in the mid-20th century and is based on the use of high-frequency sound waves.

It became widely used in medicine because it is safe, non-invasive, and especially useful for imaging soft tissues and monitoring pregnancy.

تطوّر التصوير بالموجات فوق الصوتية في منتصف القرن العشرين، ويعتمد على استخدام موجات صوتية عالية التردد. وأصبح واسع الاستخدام في الطب لأنه آمن وغير جراحي، ومفيد بشكل خاص في تصوير الأنسجة الرخوة ومتابعة الحمل.

The basic ideas of ultrasound imaging originated from the military use of radar and sonar during World War I, and its application in medicine began in 1942 by the American George Ludwig.

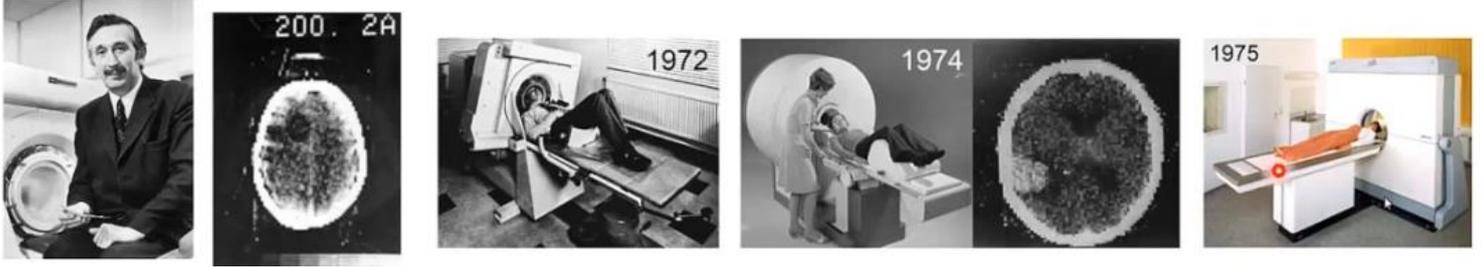
بدأت الأفكار الأساسية للتصوير بالموجات فوق الصوتية من الاستعمالات العسكرية للرادار والسونار خلال الحرب العالمية الأولى، وبدأ استخدامها في المجال الطبي عام 1942 على يد الأمريكي جورج لودفيغ.



A brief history of medical imaging: CT scan

Computed tomography (CT) scans were developed in the early 1970s by Godfrey Hounsfield. They combine X-rays and computer processing to produce detailed cross-sectional images of the body, greatly improving diagnostic accuracy.

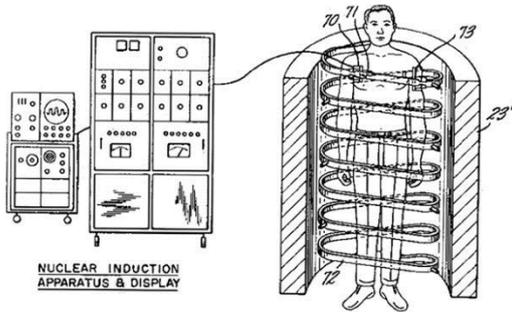
تم تطوير التصوير المقطعي المحوسب (CT) في أوائل سبعينيات القرن العشرين على يد غودفري هاونسفيلد. ويعتمد على دمج الأشعة السينية مع المعالجة الحاسوبية لإنتاج صور مقطعية تفصيلية للجسم، مما حسن دقة التشخيص بشكل كبير.



A brief history of medical imaging: Magnetic Resonance Imaging (MRI)

In 1973, the first images using magnetic resonance technology were recorded by the American physicist Paul Lauterbur as an application of physical theories about magnetic resonance that were independently developed by the scientists Bloch and Purcell in 1946.

في عام 1973 تم تسجيل أول صور بتقنية الرنين المغناطيسي من الفيزيائي الأمريكي بول لوتربور كتطبيق لنظريات فيزيائية عن الرنين المغناطيسي تم وضعها بطريقة مستقلة من العالمين بلوك و بورسيل عام 1946.



A Brief History of Medical Imaging: PET (Positron Emission Tomography)

Positron Emission Tomography (PET) developed in the mid-20th century as a medical imaging technique to study metabolic processes in the human body using radioactive tracers. Early research in the 1950s and 1960s led to the first PET scanners capable of producing three-

dimensional functional images. Over time, technological improvements increased image quality and clinical use, especially in cancer diagnosis and brain disorders. The introduction of hybrid PET/CT systems in the early 2000s further enhanced accuracy by combining functional and anatomical imaging.

التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) هو تقنية من تقنيات التصوير الطبي تطورت في منتصف القرن العشرين لدراسة العمليات الأيضية داخل جسم الإنسان باستخدام مواد مشعة متتبعه. أدت الأبحاث المبكرة في خمسينيات وستينيات القرن الماضي إلى تطوير أول أجهزة PET القادرة على إنتاج صور وظيفية ثلاثية الأبعاد. ومع مرور الوقت، تحسنت جودة الصور وزاد استخدامها سريريًا، خاصة في تشخيص السرطان واضطرابات الدماغ. كما ساهم إدخال أجهزة PET/CT المدمجة في أوائل الألفية الجديدة في زيادة دقة التشخيص من خلال الجمع بين التصوير الوظيفي والتشريحي.

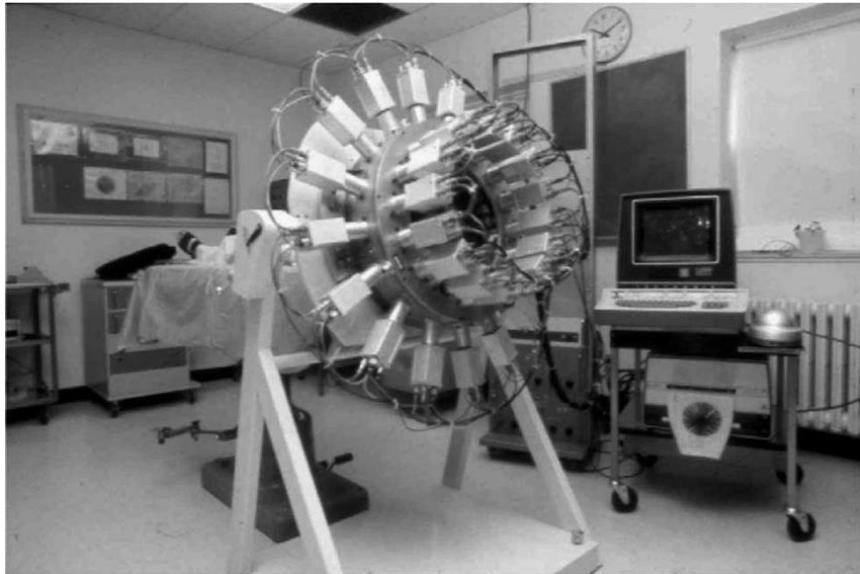


Photo of the original PET scanner developed by Chris Thompson and collaborators at Montreal Neurological Institute, called Positome (courtesy of Christopher J. Thompson, McGill University, Ca, 2015).

Medical imaging as an alternative to surgical intervention

Between the past and the present, medical imaging has undergone significant development that changed diagnostic and treatment methods.

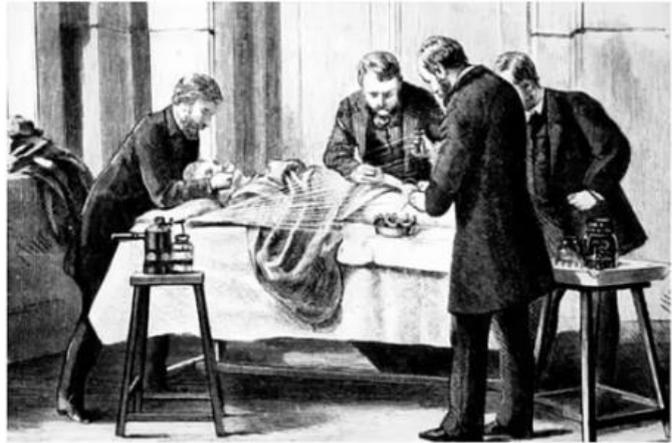
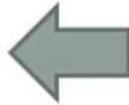
In the past, diagnosis relied mainly on clinical examination or exploratory surgery.

With the discovery of X-rays, a new era began, allowing doctors to see inside the body without surgery.

Later, technologies such as CT scans, MRI, and ultrasound were developed.

Today, medical imaging is a precise and safe tool that contributes to early diagnosis and improved patient care.

بين الماضي والحاضر شهد التصوير الطبي تطورًا كبيرًا غير أساليب التشخيص والعلاج. في الماضي كان التشخيص يعتمد بشكل أساسي على الفحص السريري أو التدخل الجراحي الاستكشافي. مع اكتشاف الأشعة السينية بدأت مرحلة جديدة مكّنت الأطباء من رؤية داخل الجسم دون جراحة. لاحقًا تطورت التقنيات مثل التصوير المقطعي والرنين المغناطيسي والموجات فوق الصوتية. اليوم أصبح التصوير الطبي أداة دقيقة وأمنة تساهم في التشخيص المبكر وتحسين رعاية المرضى.



Imaging Type	Radiation	Best For
X-ray	Yes	Bones, chest
CT	Yes	Organs, trauma
MRI	No	Soft tissues
Ultrasound	No	Pregnancy, heart
PET	Yes	Cancer, metabolism