Nuclear Medicine

What is nuclear medicine?

Nuclear medicine is a specialized area of radiology. It uses very small amounts of a radioactive substance (radionuclide or radio-tracer) for health research, diagnosis, and treatment of various conditions, including cancer. Nuclear medicine imaging is a mix of many different disciplines. These include chemistry, physics, mathematics, computer technology, and medicine.

الطب النووي هو مجال متخصص في الأشعة. ويستخدم كميات صغيرة جدًا من المادة المشعة (النويدات المشعة أو التتبع الإشعاعي) للأبحاث الصحية والتشخيص وعلاج الحالات المختلفة، بما في ذلك السرطان. تصوير الطب النووي هو مزيج من العديد من التخصصات المختلفة. وتشمل هذه الكيمياء والفيزياء والرياضيات وتكنولوجيا الكمبيوتر والطب.

Soft tissue, such as intestines, muscles, and blood vessels, is hard to see on a standard X-ray unless a contrast agent is used. This agent allows the tissue to be seen more clearly. Nuclear imaging shows organ and tissue structure as well as function. The extent to which a radionuclide is absorbed, or "taken up," by a certain organ or tissue may even show how well the organ or tissue is working. So, while diagnostic X-rays are used mainly to study anatomy, nuclear imaging is used to study organ and tissue function.

يصعب رؤية الأنسجة الرخوة، مثل الأمعاء والعضلات والأوعية الدموية، بالأشعة السينية القياسية ما لم يتم استخدام عامل التباين. يسمح هذا العامل برؤية الأنسجة بشكل أكثر وضوحًا. يُظهر التصوير النووي بنية الأعضاء والأنسجة بالإضافة إلى وظيفتها. إن مدى امتصاص النويدة المشعة أو "تناولها" بواسطة عضو أو نسيج معين قد يوضح مدى كفاءة عمل العضو أو النسيج. لذلك، في حين تستخدم الأشعة السينية التشخيصية بشكل أساسي لدراسة التشريح، فإن التصوير النووي يستخدم لدراسة وظائف الأعضاء والأنسجة.

A tiny amount of the radionuclide is used during the procedure. The radionuclide is also known as a radiopharmaceutical or radioactive tracer. It is absorbed by body tissue. There are several different types of radionuclides. These include forms of the elements technetium, thallium, gallium, iodine, and xenon. The type of radionuclide used will depend on the type of study and the body part being checked.

يتم استخدام كمية صغيرة من النويدات المشعة أثناء الإجراء. تُعرف النويدات المشعة أيضًا باسم المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية أو التتبع الإشعاعي. يتم امتصاصه عن طريق أنسجة الجسم. هناك عدة أنواع مختلفة من النويدات المشعة. وتشمل هذه أشكال العناصر التكنيشيوم والثاليوم والجاليوم واليود والزينون. يعتمد نوع النويدات المشعة المستخدمة على نوع الدراسة وجزء الجسم الذي يتم فحصه.

After the radionuclide has been given and has collected in the body tissue under study, radiation will be given off. A radiation detector can pick up this radiation. The most common type of detector is the gamma camera. Digital signals are made and stored by a computer when the gamma camera detects the radiation.

بعد إعطاء النويدات المشعة وتجمعها في أنسجة الجسم قيد الدراسة، سيتم إطلاق الإشعاع. يستطيع كاشف الإشعاع التقاط هذا الإشعاع. النوع الأكثر شيوعًا من أجهزة الكشف هو كاميرا جاما. يتم إنشاء الإشارات الرقمية وتخزينها بواسطة الكمبيوتر عندما تكتشف كاميرا جاما الإشعاع.

With a nuclear scan, the healthcare provider can assess and diagnose many conditions, such as tumors, infections, or organ enlargement. A nuclear scan may also be used to check organ function and blood circulation.

من خلال الفحص النووي، يمكن لمقدم الرعاية الصحية تقييم وتشخيص العديد من الحالات، مثل الأورام أو الالتهابات أو تضخم الأعضاء. يمكن أيضًا استخدام الفحص النووي للتحقق من وظائف الأعضاء والدورة الدموية.

The areas where the radionuclide collects in greater amounts are called "hot spots." The areas that don't absorb the radionuclide are called "cold spots." These look less bright on the scan image.

وتسمى المناطق التي تتجمع فيها النويدات المشعة بكميات أكبر "النقاط الساخنة". تسمى المناطق التي لا تمتص النويدات المشعة "البقع الباردة". تبدو هذه أقل سطوعًا في صورة المسح الضوئي.

In planar imaging, the gamma camera stays still. The resulting images are 2-D. Single photon emission computed tomography (SPECT) makes detailed images of an organ as the gamma camera moves around you. These images are like those done by a CT scan. In certain cases, such as PET scans, 3-D images can be done using the SPECT data.

في التصوير المستوي، تظل كاميرا جاما ثابتة. الصور الناتجة هي ثنائية الأبعاد. يلتقط التصوير المقطعي المحوسب بانبعاث الفوتون الواحد (SPECT) صورًا تفصيلية لعضو أثناء تحرك كاميرا جاما من حولك. تشبه هذه الصور تلك التي يتم إجراؤها بواسطة الأشعة المقطعية. في بعض الحالات، مثل فحص PET ، يمكن إجراء صور ثلاثية الأبعاد باستخدام بيانات SPECT.

Nuclear scans are used to diagnose many health problems. Some of the common tests are:

- **Renal scans.** These look at the kidneys. They may find problems with function or an obstruction in blood flow.
- **Thyroid scans.** These check how the thyroid is working. Or they may look at a thyroid nodule or mass.
- **Bone scans.** These can check the joints for arthritis. They may also find problems in the bones, such as diseases, tumors, or the cause of pain or inflammation.
- **Gallium scans.** These can diagnose infectious or inflammatory diseases, tumors, and abscesses.
- **Heart scans.** These can spot problems with blood flow to the heart. They can also gauge how well the heart is working and figure out the extent of damage to the heart after a heart attack.
- **Brain scans.** These check for problems in the brain or the flow of blood to it.
- **Breast scans.** These are often used with mammograms to find cancer in the breast.
- تُستخدم عمليات المسح النووي لتشخيص العديد من المشكلات الصحية. بعض الاختبارات الشائعة هي:
- • فحوصات الكلى. هذه تبدو في الكلى. قد يجدون مشاكل في الوظيفة أو عرقلة في تدفق الدم.
- • فحص الغدة الدرقية. هذه التحقق من كيفية عمل الغدة الدرقية. أو قد ينظرون إلى عقيدات أو كتلة الغدة الدرقية.
- • فحص العظام. هذه يمكن التحقق من المفاصل لالتهاب المفاصل. وقد يجدون أيضًا مشاكل في العظام، مثل الأمراض أو الأورام أو سبب الألم أو الالتهاب.
- • فحص الغاليوم. يمكن لهذه الاختبارات تشخيص الأمراض المعدية أو الالتهابية والأورام والخراجات.
- • فحص القلب. هذه يمكن أن تكتشف مشاكل في تدفق الدم إلى القلب. يمكنهم أيضًا قياس مدى جودة عمل القلب ومعرفة مدى الضرر الذي يلحق بالقلب بعد نوبة قلبية.
- • فحص الدماغ. هذه التحقق من وجود مشاكل في الدماغ أو تدفق الدم إليه.
- • فحص الثدي. وغالبا ما تستخدم هذه مع تصوير الثدي بالأشعة السينية للعثور على السرطان في الثدي.

Nuclear medicine is used to treat various health conditions. These include hyperthyroidism, thyroid cancer, lymphomas, and bone pain due to certain cancers.

يستخدم الطب النووي لعلاج الحالات الصحية المختلفة. وتشمل هذه فرط نشاط الغدة الدرقية، وسرطان الغدة الدرقية، والأورام اللمفاوية، وآلام العظام بسبب بعض أنواع السرطان.

How are nuclear medicine scans done?

Nuclear medicine scans may be done on many organs and tissues of the body.

A nuclear medicine scan has 3 phases:

- Giving the tracer (radionuclide)
- Taking images
- Interpreting the images

كيف يتم إجراء فحوصات الطب النووي؟

يمكن إجراء فحوصات الطب النووي على العديد من أعضاء وأنسجة الجسم.

يتكون فحص الطب النووي من ثلاث مراحل:

• إعطاء مادة التتبع (النويدات المشعة)

• التقاط الصور

• تفسير الصور

The amount of time from giving the tracer and then taking the images may range from a few minutes to a few days. The time depends on the body tissue being looked at and the tracer being used. Some scans are done in minutes. For others, you may come back a few times over several days.

To give an example of how a nuclear medicine scan is done, here is the process for a resting radionuclide angiogram (RNA) scan. This is a type of heart scan.

قد يتراوح مقدار الوقت المنقضي بين إعطاء جهاز التتبع ثم التقاط الصور من بضع دقائق إلى بضعة أيام. يعتمد الوقت على أنسجة الجسم التي يتم فحصها واستخدام أداة التتبع. تتم بعض عمليات الفحص في دقائق. بالنسبة للآخرين، قد تعود عدة مرات على مدى عدة أيام.

ولإعطاء مثال على كيفية إجراء فحص الطب النووي، إليك عملية فحص تصوير الأوعية الدموية للنويدات المشعة (RNA) أثناء الراحة. هذا نوع من فحص القلب.

Each facility may have certain protocols in place. But a resting RNA often follows this process:

الطالب يختار 5 فقط

1. You will be asked to remove any jewelry or other objects that may interfere with the procedure.
2. If you are asked to remove clothing, you will be given a gown to wear.
3. An IV (intravenous) line will be started in your hand or arm.

4. You will be connected to an electrocardiogram (ECG) machine with electrodes (leads). A blood pressure cuff will be attached to your arm.
5. You will lie flat on a table in the procedure room.
6. The red blood cells will be "tagged." To do this, the radionuclide may be injected into the vein. Or a small amount of blood may be taken from the vein so that it can be tagged with the radionuclide. The radionuclide will be added to the blood. It will be absorbed into the red blood cells.
7. After the tagging procedure, the blood will be returned to the vein through the IV line. The progress of the tagged red blood cells through the heart will be traced with a scanner.
8. During the procedure, you must lie as still as possible. Any movement can ruin the quality of the scan.
9. The gamma camera will be positioned over you. It will take images of the heart as it pumps blood through the body.
10. You may be asked to change positions during the test. Once you change position, you will need to lie still without talking.
11. After the scan is done, the IV line will be taken out. You will be able to leave unless the healthcare provider gives different instructions.

أثناء الراحة غالبًا ما يتبع هذه العملية RNA قد يكون لكل منشأة بروتوكولات معينة معمول بها. لكن الـ:

1. سيُطلب منك إزالة أي مجوهرات أو أشياء أخرى قد تتداخل مع الإجراء.

2. إذا طُلب منك خلع ملابسك، فسيتم إعطاؤك ثوبًا لارتدائه.

3. سيتم بدء خط IV (الوريدي) في يدك أو ذراعك.

4. سيتم ربط كفة ضغط الدم (ECG) سيتم توصيلك بجهاز تخطيط كهربية القلب باستخدام الأقطاب الكهربائية (الأسلاك). بذراعك.

5. سوف تستلقي على طاولة في غرفة العمليات.

6. سيتم "تمييز" خلايا الدم الحمراء. للقيام بذلك، يمكن حقن النويدات المشعة في الوريد. أو يمكن أخذ كمية صغيرة من الدم من الوريد بحيث يمكن ربطها بالنويدات المشعة. سيتم إضافة النويدات المشعة إلى الدم. سيتم امتصاصه في خلايا الدم الحمراء.

7. بعد إجراء الوسم، سيتم إرجاع الدم إلى الوريد من خلال الخط الرابع. سيتم تتبع تقدم خلايا الدم الحمراء الموسومة عبر القلب باستخدام الماسح الضوئي.

8. أثناء الإجراء، يجب عليك الاستلقاء دون حراك قدر الإمكان. أي حركة يمكن أن تدمر جودة المسح.

9. سيتم وضع كاميرا جاما فوقك. سوف يلتقط صوراً للقلب أثناء ضخ الدم عبر الجسم.

10. قد يُطلب منك تغيير وضعيتك أثناء الاختبار. بمجرد تغيير وضعيتك، ستحتاج إلى الاستلقاء دون التحدث.

11. بعد الانتهاء من الفحص، سيتم إخراج الخط الوريدي. ستتمكن من المغادرة ما لم يقدم مقدم الرعاية الصحية تعليمات مختلفة.

Radioisotopes

Different **isotopes** of the same element have the same number of protons in their atomic nuclei but differing numbers of neutrons.

Radioisotopes are **radioactive isotopes** of an element. They can also be defined as atoms that contain an unstable combination of neutrons and protons, or excess energy in their nucleus.

How do radioisotopes occur?

The unstable nucleus of a radioisotope can occur naturally, or as a result of artificially altering the atom. In some cases a nuclear reactor is used to produce radioisotopes, in others, a cyclotron. Nuclear reactors are best-suited to producing neutron-rich radioisotopes, such as molybdenum-99, while cyclotrons are best-suited to producing proton-rich radioisotopes, such as fluorine-18.

The best known example of a naturally-occurring radioisotope is **uranium**. All but 0.7 per cent of naturally-occurring uranium is uranium-238; the rest is the less stable, or more radioactive, uranium-235, which has three fewer neutrons in its nucleus.

Radioactive decay

Atoms with an unstable nucleus regain stability by shedding excess particles and energy in the form of radiation. The process of shedding the radiation is called **radioactive decay**. The radioactive decay process for each radioisotope is unique and is measured with a time period called a **half-life**. One half-life is the time it takes for half of the unstable atoms to undergo radioactive decay.

How are radioisotopes used?

Some radioisotopes used in nuclear medicine have short half-lives, which means they decay quickly and are suitable for diagnostic purposes; others with longer half-lives take more time to decay, which makes them suitable for therapeutic purposes.

What is a radioactive source?

A sealed radioactive source is an encapsulated quantity of a radioisotope used to provide a beam of ionising radiation. Industrial sources usually contain radioisotopes that emit gamma rays or X-rays.

ما هو المصدر المشع؟

المصدر المشع المختوم هو كمية مغلفة من النظائر المشعة المستخدمة لتوفير شعاع من الإشعاع المؤين. تحتوي المصادر الصناعية عادة على نظائر مشعة تنبعث منها أشعة جاما أو الأشعة السينية.

What are some commonly-used radioisotopes?

Radioisotopes are used in a variety of applications in medical, industrial, and scientific fields. Some radioisotopes commonly-used in industry and science can be found in the tables below. Medical radioisotopes are described in the next section.

ما هي بعض النظائر المشعة شائعة الاستخدام؟

تستخدم النظائر المشعة في مجموعة متنوعة من التطبيقات في المجالات الطبية والصناعية والعلمية. يمكن العثور على بعض النظائر المشعة شائعة الاستخدام في الصناعة والعلوم في الجداول أدناه. يتم وصف النظائر المشعة الطبية في القسم التالي.

Naturally-occurring radioisotopes in industry and science.

Radioisotope	Half-life	Use
Hydrogen-3 (tritium)	12.32 years	Used to measure the age of ‘young’ groundwater up to 30 years old.
Carbon-14	5,700 years	Used to measure the age of organic material up to 50,000 years old.
Chlorine-36	301,000 years	Used to measure sources of chloride and the age of water up to 2 million years old.
Lead-210	22.2 years	Used to date layers of sand and soil laid down up to 80 years ago.

Artificially-produced radioisotopes in industry and science

Hydrogen-3 (tritium)	12.32 years	Used as a tracer in tritiated water to study sewage and liquid wastes. يستخدم كتتبع في المياه المعالجة لدراسة مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة.
Chromium-51	27.7 days	Used to trace sand to study coastal erosion.
Manganese-54	312.12 days	Used to predict the behaviour of heavy metal components in effluents from mining waste water. Produced in reactors.
Cobalt-60	5.27 years	Used in gamma radiography,
Zinc-65	243.66 days	Used to predict the behaviour of heavy metal components in effluents from mining waste water. Produced in cyclotrons. يستخدم للتنبؤ بسلوك مكونات المعادن الثقيلة في النفايات السائلة الناتجة عن مياه الصرف الصحي. يتم إنتاجها في السيكلوترونات.
Technetium-99m	6.01 hours	Used to study sewage and liquid waste movements. يستخدم لدراسة حركة مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة. Produced from the decay of molybdenum-99 and used in gamma radiography.
Caesium-137	30.08 years	Used as a radiotracer to identify sources of soil erosion and depositing, and also used for thickness gauging. Produced in reactors. يستخدم كتتبع إشعاعي لتحديد مصادر تآكل التربة وترسبها، ويستخدم أيضًا لقياس سمكها. يتم إنتاجه في المفاعلات.
Ytterbium-169	32.03 days	Used in gamma radiography.
Iridium-192	73.83 days	Used in gamma radiography. Also used to trace sand to study coastal erosion. تستخدم جاما المستخدمة في التصوير الشعاعي أيضًا لتتبع الرمال لدراسة تآكل السواحل Produced in reactors.

Gold-198	2.70 days	Used to trace sand movement in river beds and on ocean floors, and to trace sand to study coastal erosion. Also used to trace factory waste causing ocean pollution, and to study sewage and liquid waste movements. تستخدم لتتبع حركة الرمال في قيعان الأنهار وفي قاع المحيطات، ولتتبع الرمال لدراسة تآكل السواحل. كما يستخدم لتتبع مخلفات المصانع المسببة لتلوث المحيطات، ولدراسة حركة مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة Produced in reactors.
Americium-241	432.5 years	Used in neutron gauging and smoke detectors. Produced in reactors.

Radioisotopes in medicine

Nuclear medicine uses small amounts of radiation to provide information about a person's body and the functioning of specific organs, ongoing biological processes, or the disease state of a specific illness. In most cases the information is used by physicians to make an accurate diagnosis. In certain cases radiation can be used to treat diseased organs or tumours.

يستخدم الطب النووي كميات صغيرة من الإشعاع لتوفير معلومات حول جسم الشخص وعمل أعضاء معينة، أو العمليات البيولوجية الجارية، أو الحالة المرضية لمرض معين. في معظم الحالات، يتم استخدام المعلومات من قبل الأطباء لإجراء تشخيص دقيق. في بعض الحالات، يمكن استخدام الإشعاع لعلاج الأعضاء المريضة أو الأورام.

How are medical radioisotopes made?

Medical radioisotopes are made from materials bombarded by neutrons in a **reactor**, or by protons in an accelerator called a **cyclotron**. ANSTO uses both of these methods. Radioisotopes are an essential part of radiopharmaceuticals. Some hospitals have their own cyclotrons, which are generally used to make radiopharmaceuticals with short half-lives of seconds or minutes.

كيف يتم صنع النظائر المشعة الطبية؟

تُصنع النظائر المشعة الطبية من مواد يتم قذفها بواسطة النيوترونات في المفاعل، أو بواسطة البروتونات في معجل يسمى السيكلوترون. يستخدم ANSTO كلتا الطريقتين. النظائر المشعة هي جزء أساسي من المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية. تمتلك بعض المستشفيات السيكلوترونات الخاصة بها، والتي تُستخدم عمومًا لصنع مستحضرات صيدلانية إشعاعية ذات عمر نصف قصير يبلغ ثوانٍ أو دقائق.

What are radiopharmaceuticals?

A **radiopharmaceutical** is a molecule that consists of a radioisotope tracer attached to a pharmaceutical. After entering the body, the radio-labelled pharmaceutical will accumulate in a specific organ or tumour tissue. The radioisotope attached to the targeting pharmaceutical will undergo decay and produce specific amounts of radiation that can be used to diagnose or treat human diseases and injuries. The amount of radiopharmaceutical administered is carefully selected to ensure the safety of each patient.

ما هي المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية؟

المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية هي جزيء يتكون من مادة تتبع النظائر المشعة المرتبطة بمستحضرات صيدلانية. بعد دخول الجسم، تتراكم المستحضرات الصيدلانية الموسومة إشعاعيًا في عضو معين أو أنسجة الورم. سوف يتعرض النظائر المشعة الملحقة بالمستحضرات الصيدلانية المستهدفة للتحلل وينتج كميات محددة من الإشعاع التي يمكن استخدامها لتشخيص أو علاج الأمراض والإصابات البشرية. يتم اختيار كمية المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية التي يتم إعطاؤها بعناية لضمان سلامة كل مريض.

Common radiopharmaceuticals

About 25 different radiopharmaceuticals are routinely used in Australia's nuclear medicine centres.

The most common is **technetium-99m**, which has its origins as uranium silicide sealed in an aluminium strip and placed in the OPAL reactor's neutron-rich reflector vessel surrounding the core. After processing, the resulting molybdenum-99 precursor is removed and placed into devices called technetium generators, where the molybdenum-99 decays to technetium-99m. These generators are distributed by ANSTO to medical centres throughout Australia and the near Asia Pacific region.

A short half-life of 6 hours, and the weak energy of the gamma ray it emits, makes technetium-99m ideal for imaging organs of the body for disease detection without delivering a significant radiation dose to the patient. The generator remains effective for several days of use and is then returned to ANSTO for replenishment.

Another radiopharmaceutical produced in OPAL is **iodine-131**. With a half-life of eight days, and a higher-energy beta particle decay, iodine-131 is used to treat thyroid cancer. Because the thyroid gland produces the body's supply of iodine, the gland naturally accumulates iodine-131 injected into the patient. The radiation from iodine-131 then attacks nearby cancer cells with minimal effect on healthy tissue.

المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية الشائعة

يتم استخدام حوالي 25 من المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المختلفة بشكل روتيني في مراكز الطب النووي الأسترالية.

والأكثر شيوعاً هو التكنيشيوم-99m .

نصف العمر القصير البالغ 6 ساعات، والطاقة الضعيفة لأشعة جاما التي تنبعث منها، تجعل التكنيشيوم-99م مثاليًا لتصوير أعضاء الجسم للكشف عن الأمراض دون توصيل جرعة إشعاعية كبيرة للمريض .

هناك مادة صيدلانية إشعاعية أخرى يتم إنتاجها في أوبال وهي اليود -131. مع نصف عمر يبلغ ثمانية أيام، واضمحلال جسيمات بيتا ذات الطاقة العالية، يُستخدم اليود 131 لعلاج سرطان الغدة الدرقية. ولأن الغدة الدرقية تنتج إمدادات الجسم من اليود، فإن الغدة تتراكم بشكل طبيعي اليود 131 المحقون في المريض. ثم يهاجم الإشعاع الصادر من اليود 131 الخلايا السرطانية القريبة مع تأثير ضئيل على الأنسجة السليمة.

Other commonly-used radiopharmaceuticals can be found in the lists below

Reactor-produced medical radioisotopes

Radioisotope	Half-life	Use
Phosphorus-32	14.26 days	Used in the treatment of excess red blood cells.
Chromium-51	27.70 days	Used to label red blood cells . يستخدم لتسمية خلايا الدم
Yttrium-90	64 hours	Used for liver cancer therapy.
Molybdenum-99	65.94 hours	Used as the 'parent' in a generator to produce technetium-99m, the most widely used radioisotope in nuclear medicine.
Technetium-99m	6.01 hours	Used to image the brain, thyroid, lungs, liver, spleen, kidney, gall bladder, skeleton, blood pool, bone marrow, heart blood pool, salivary and lacrimal glands, and to detect infection. يستخدم لتصوير الدماغ، الغدة الدرقية، الرئتين، الكبد، الطحال، الكلى، المرارة، الهيكل العظمي، تجمع الدم، نخاع العظام، تجمع دم القلب، الغدد اللعابية والدمعية، وللكشف عن العدوى.

Radioisotope	Half-life	Use
Iodine-131	8.03 days	Used to diagnose and treat various diseases associated with the human thyroid.
Samarium-153	46.28 hours	Used to reduce the pain associated with bony metastases of primary tumours.
Lutetium-177	6.65 days	. Used to treat a variety of cancers, including neuroendocrine tumours and prostate cancer. يستخدم لعلاج مجموعة متنوعة من أنواع السرطان، بما في ذلك أورام الغدد الصم العصبية وسرطان البروستاتا.
Iridium-192	73.83 days	Supplied in wire form for use as an internal radiotherapy source for certain cancers, including those of the head and breast.

Cyclotron-produced medical radioisotopes

Radioisotope	Half-life	Use
Carbon-11	20.33 minutes	Used in Positron Emission Tomography (PET) scans to study brain physiology and pathology,
Nitrogen-13	9.97 minutes	Used in PET scans as a blood flow tracer and in cardiac studies. دراسات القلب.
Oxygen-15	2.04 minutes	Used in PET scans to label oxygen, carbon dioxide and water in order to measure blood flow, blood volume, and oxygen consumption.
Fluorine-18	1.83 hours	The most widely-used PET radioisotope.

Radioisotope	Half-life	Use
Copper-64	12.7 hours	Used to study genetic disease affecting copper metabolism, in PET scans, and also has potential therapeutic uses. يستخدم لدراسة الأمراض الوراثية التي تؤثر على استقلاب النحاس، في عمليات التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) ، وله أيضًا استخدامات علاجية محتملة.
Gallium-67	78.28 hours	Used in imaging to detect tumours and infections.
Iodine-123	13.22 hours	Used in imaging to monitor thyroid function and detect adrenal dysfunction.
Thallium-201	73.01 hours	Used in imaging to detect the location of the damaged heart muscle.

https://www.radiologymasterclass.co.uk/tutorials/mri/mri_safety

MRI interpretation Introduction

برنامج تعليمي

Tutorial key points

A basic understanding of MRI physics helps in the interpretation of MRI scans

MRI produces detailed images of many body parts but is not always the best imaging modality

A wide range of different MRI images can be produced to help answer specific clinical questions

A systematic approach is required for image interpretation

There are important safety issues regarding the use of MRI

In this tutorial, you will learn the basic knowledge required for interpretation of MRI scans.The tutorial covers the basic physics necessary to understand how MRI images are formed.You will learn about the different types of MRI images commonly encountered and a systematic approach to image interpretation.Safety issues regarding the MRI scanner are also discussed.

Application of MRI

Key points

The successful application of MRI depends on the clinical question in mind, and the body part to be imaged .

With some applications of MRI, drugs may be given to help reduce movement and improve image quality MRI is often incorrectly considered a superior imaging modality to other imaging techniques. In many circumstances, it is inferior to CT, ultrasound, or even plain X-ray.

غالبًا ما يُنظر إلى التصوير بالرنين المغناطيسي عالي الجودة على أنه وسيلة تصوير متفوقة على تقنيات التصوير الأخرى. في العديد من الظروف، يكون أقل شأناً من التصوير المقطعي المحوسب أو الموجات فوق الصوتية أو حتى الأشعة السينية العادية.

The successful application of MRI depends on the clinical question in mind, and the body part to be imaged. MRI provides exquisite images of body parts that do not move, such as the brain, and anatomical structures that can be kept still, such as parts of the musculoskeletal system. Each set of images produced takes several minutes to obtain. Therefore, MRI is not suitable for patient who are unable or unwilling to remain motionless.

تطبيق التصوير بالرنين المغناطيسي

النقاط الرئيسية

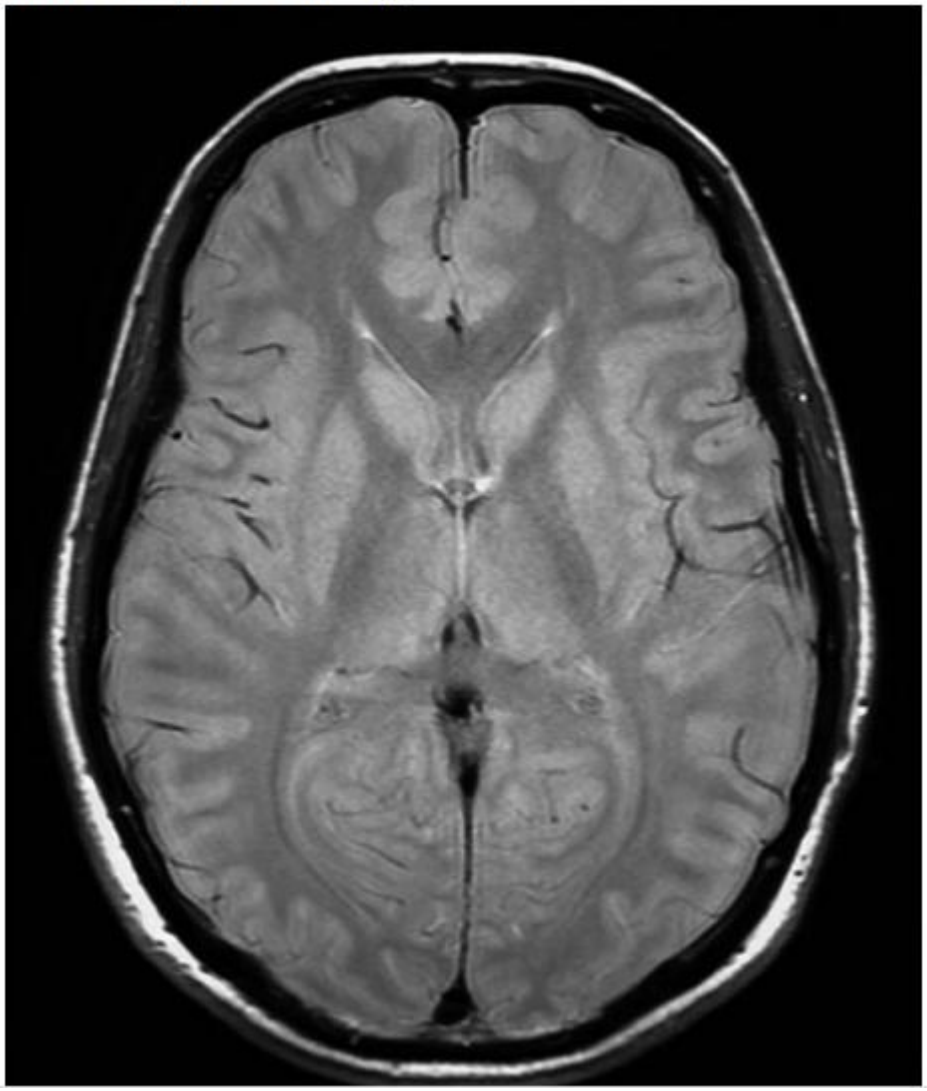
يعتمد التطبيق الناجح للتصوير بالرنين المغناطيسي على السؤال السريري في الذهن، والجزء المراد تصويره من الجسم

في بعض تطبيقات التصوير بالرنين المغناطيسي، قد يتم إعطاء الأدوية للمساعدة في تقليل الحركة وتحسين جودة الصورة

غالبًا ما يُعتبر التصوير بالرنين المغناطيسي بشكل غير صحيح وسيلة تصوير متفوقة على تقنيات التصوير الأخرى. في العديد من الظروف، يكون أقل شأناً من التصوير المقطعي المحوسب أو الموجات فوق الصوتية أو حتى الأشعة السينية العادية. يعتمد التطبيق الناجح للتصوير بالرنين المغناطيسي على السؤال السريري في الذهن، والجزء المراد تصويره من الجسم. يوفر التصوير بالرنين المغناطيسي صورًا رائعة لأجزاء الجسم التي لا تتحرك، مثل الدماغ، والهياكل التشريحية التي يمكن إبقاؤها ثابتة، مثل أجزاء من الجهاز العضلي الهيكلي. يستغرق الحصول على كل مجموعة من الصور المنتجة عدة دقائق. لذلك، فإن التصوير بالرنين المغناطيسي غير مناسب للمرضى غير القادرين أو غير الراغبين في البقاء بلا حركة.

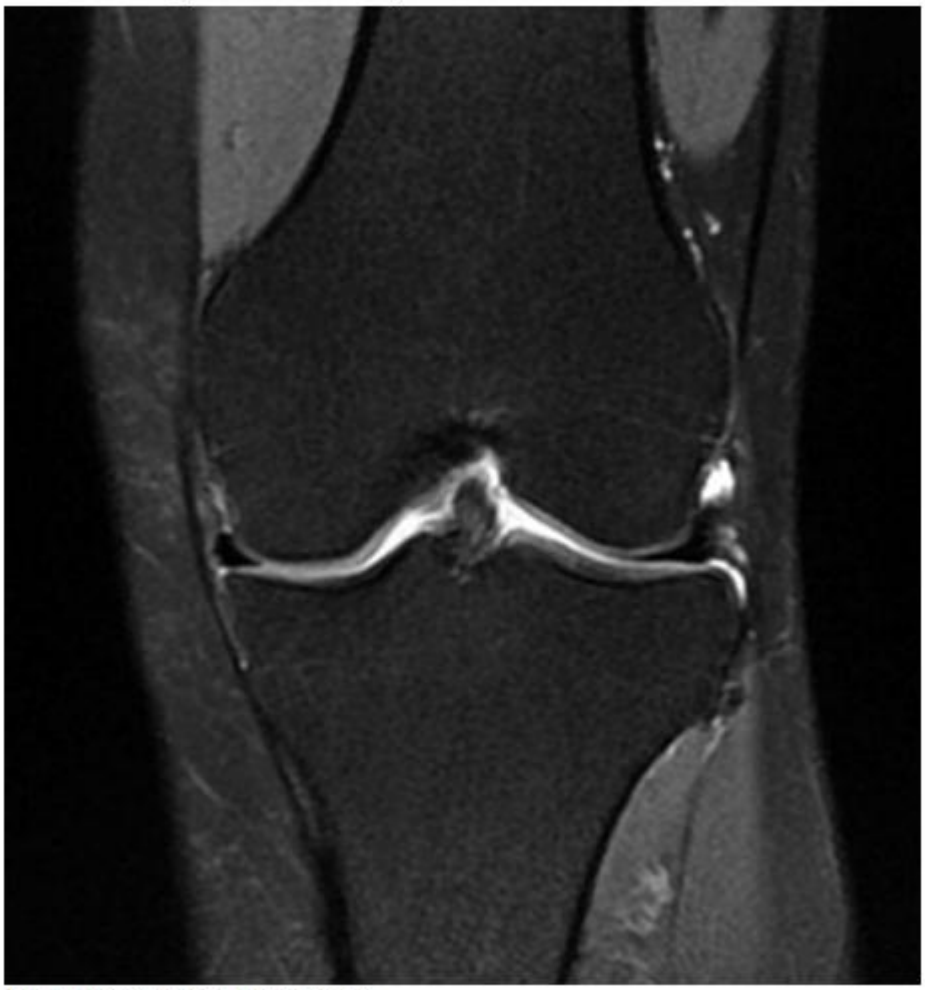
MRI brain

Hover on/off image to show/hide findings



MRI knee

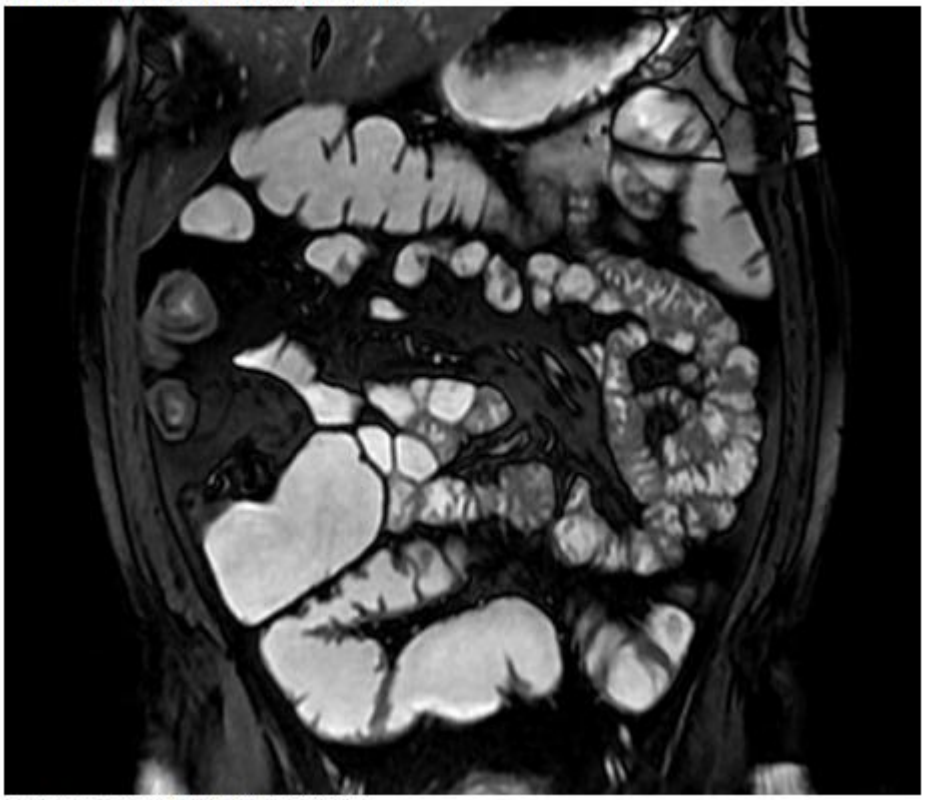
Hover on/off image to show/hide findings



Click image to align with top of page

MRI small bowel

Hover on/off image to show/hide findings



Click image to align with top of page

The MRI scanner

Key points

Inside the MRI scanner there is a powerful magnetic field

The magnetic field interacts with protons in the body

The scanner produces radiofrequency pulses which further interact with protons in the body

Protons give off 'signal' which is detected by the scanner

Once an MRI scanner is built, it remains switched on day and night, and produces a powerful magnetic field within the bore of the magnet. When the patient enters the magnet, all the protons (hydrogen ions) within their body become aligned with the magnetic field.The scanner produces radiofrequency pulses which further interact with protons causing them to give off 'signal'. This signal is detected by the scanner and transformed into images.

تفسير التصوير بالرنين المغناطيسي

ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي

النقاط الرئيسية

يوجد داخل ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي مجال مغناطيسي قوي

يتفاعل المجال المغناطيسي مع البروتونات في الجسم

ينتج الماسح نبضات تردد لاسلكي تتفاعل بدورها مع البروتونات في الجسم

ترسل البروتونات "إشارة" يتم اكتشافها بواسطة الماسح

بمجرد بناء ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي، يظل قيد التشغيل ليلًا ونهارًا، وينتج مجالًا مغناطيسيًا قويًا داخل تجويف المغناطيس. عندما يدخل المريض المغناطيس، تصبح جميع البروتونات (أيونات الهيدروجين) داخل جسمه متوافقة مع المجال المغناطيسي. ينتج الماسح نبضات تردد لاسلكي تتفاعل بدورها مع البروتونات مما يجعلها ترسل "إشارة". يتم اكتشاف هذه الإشارة بواسطة الماسح وتحويلها إلى صور.

MRI scanner

The patient lies on the scanner couch (1) which slides into the bore of the scanner (2)

Within the bore of the scanner there is a powerful magnetic field

The scanner produces radiofrequency pulses to 'excite' protons in the body

As the excited protons in the body 'relax' after each pulse, they give off radiofrequency 'signal' which is detected by the receiver (3)

The receiver is placed around or near the body part being imaged

ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي

(يستلقي المريض على أريكة الماسح (1) التي تنزلق داخل فتحة الماسح (2

يوجد داخل فتحة الماسح مجال مغناطيسي قوي

ينتج الماسح نبضات تردد لاسلكي "لإثارة" البروتونات في الجسم

مع "استرخاء" البروتونات المثارة في الجسم بعد كل نبضة، فإنها تصدر "إشارة" تردد لاسلكي (يتم اكتشافها بواسطة المستقبل (3

يتم وضع المستقبل حول أو بالقرب من جزء الجسم الذي يتم تصويره

What are MRI images?

Key points

MRI images are a map of proton energy within tissue of the body

On X-ray and CT images white = high density

On MRI images white = high signal

X-ray and CT images can be considered to be a map of density of tissues in the body; white areas on X-ray and CT images represent high density structures.MRI images are different.In simple terms, MRI images can be considered as a map of proton energy within tissues of the body. A variety of MRI images can be produced which emphasise different tissue types, in particular those that contain a large amount of fat or water.Bright areas on an MRI image represent high 'signal' given off by protons in the body during the scanning process.White areas on an X-ray or CT image = high densityWhite areas on an MRI image = high signal

ما هي صور الرنين المغناطيسي؟

النقاط الرئيسية

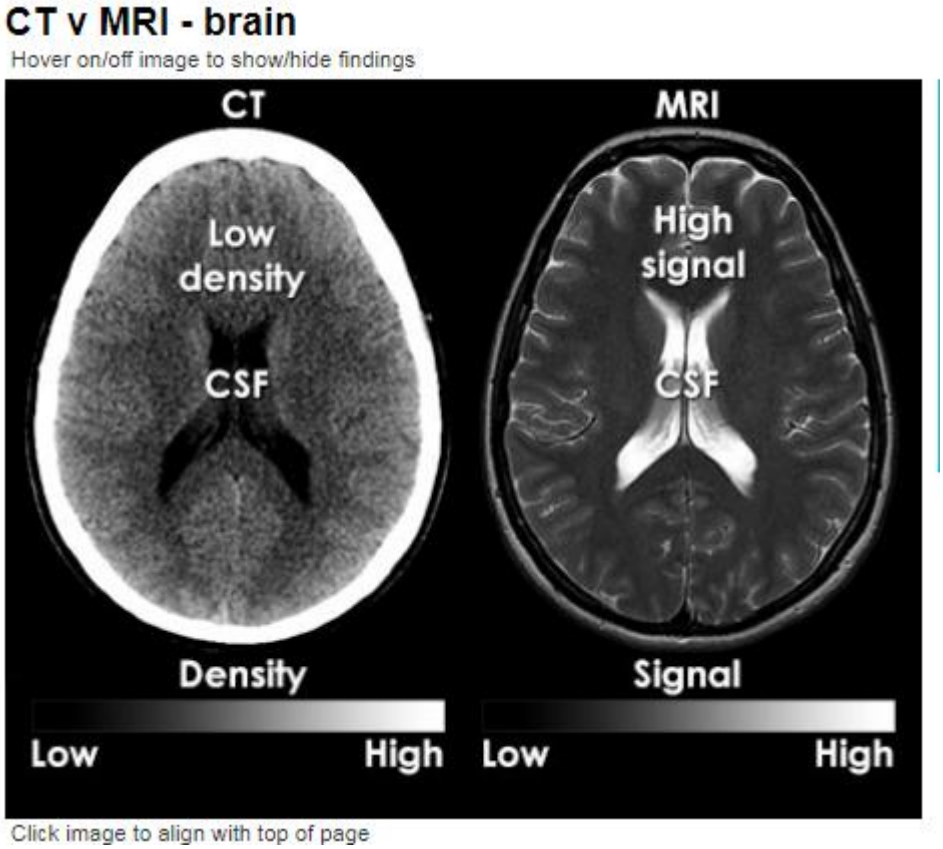
صور الرنين المغناطيسي هي خريطة لطاقة البروتون داخل أنسجة الجسم

في صور الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب، اللون الأبيض = كثافة عالية

في صور الرنين المغناطيسي، اللون الأبيض = إشارة عالية

يمكن اعتبار صور الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب بمثابة خريطة لكثافة الأنسجة في الجسم؛ تمثل المناطق البيضاء في صور الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب هياكل عالية الكثافة. تختلف صور الرنين المغناطيسي. بعبارات بسيطة، يمكن اعتبار صور الرنين المغناطيسي بمثابة خريطة لطاقة البروتون داخل أنسجة الجسم. يمكن إنتاج مجموعة متنوعة من صور الرنين المغناطيسي التي تؤكد على أنواع الأنسجة المختلفة، وخاصة تلك التي تحتوي

على كمية كبيرة من الدهون أو الماء. تمثل المناطق الساطعة في صورة الرنين المغناطيسي "إشارة" عالية تنبعث من البروتونات في الجسم أثناء عملية المسح. المناطق البيضاء في صورة الأشعة السينية أو التصوير المقطعي المحوسب = كثافة عالية المناطق البيضاء في صورة الرنين المغناطيسي = إشارة عالية



MRI signal production

To produce 'signal', the MRI scanner interacts with protons in the body. Randomly orientated protons become aligned with the powerful magnetic field in the bore of the scanner. A rapidly repeating sequence of radiofrequency pulses – produced by the scanner – then causes 'excitation' and 'resonance' of protons. As each radiofrequency pulse is removed, the protons 'relax' to realign with the magnetic field, and as they do so they give off radiofrequency 'signal' which is detected by the scanner and transformed into an image.

Proton excitation and relaxation

During scanning, signal is produced by the repeated process of alignment, excitation/resonance, and relaxation of protons in the body.

إنتاج إشارة التصوير بالرنين المغناطيسي

النقاط الرئيسية

صور التصوير بالرنين المغناطيسي عبارة عن خريطة لطاقة البروتون داخل أنسجة الجسم

يحتوي الجسم على بروتونات موجهة بشكل عشوائي

داخل فتحة ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي، تصبح البروتونات متوافقة مع المجال المغناطيسي

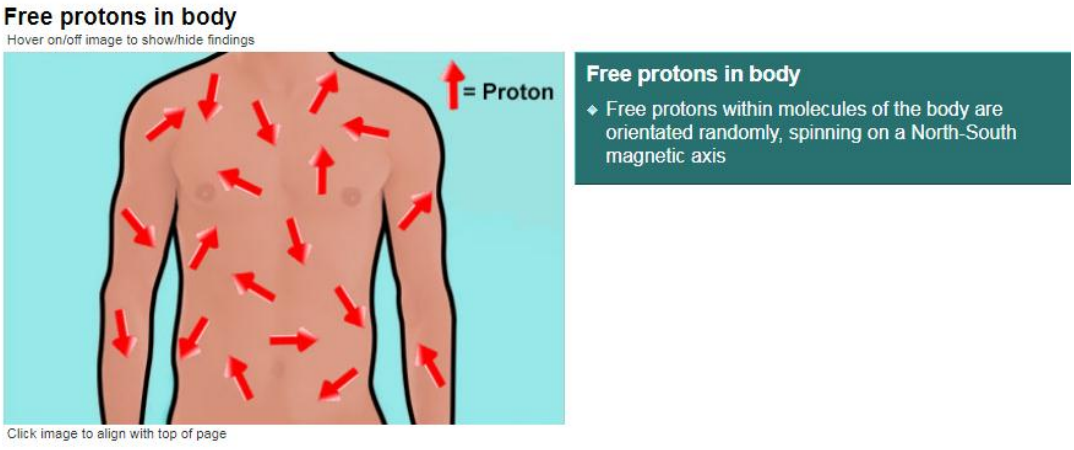
ينتج جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي تسلسلات متكررة من نبضات التردد اللاسلكي لإثارة البروتونات في الجسم

عندما "تسترخي" البروتونات في الجسم، فإنها تطلق "إشارة" تردد لاسلكي يتم اكتشافها بواسطة الماسح وتحويلها إلى صورة

لإنتاج "إشارة"، يتفاعل ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي مع البروتونات في الجسم. تصبح البروتونات الموجهة بشكل عشوائي متوافقة مع المجال المغناطيسي القوي في فتحة الماسح. ثم يتسبب تسلسل متكرر بسرعة من نبضات التردد اللاسلكي - التي ينتجها الماسح - في "إثارة" و"رنين" البروتونات. مع إزالة كل نبضة تردد لاسلكي، "تسترخي" البروتونات لإعادة محاذاتها مع المجال المغناطيسي، وبينما تفعل ذلك فإنها تطلق "إشارة" تردد لاسلكي يتم اكتشافها بواسطة الماسح الضوئي وتحويلها إلى صورة.

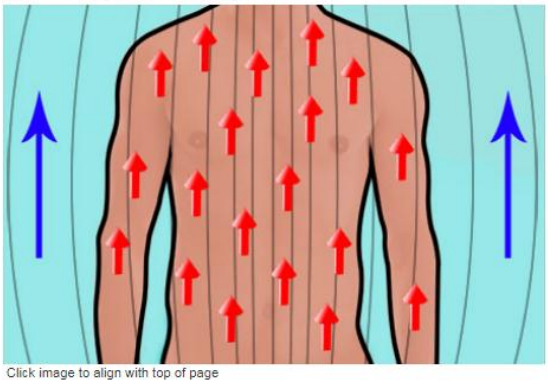
إثارة البروتونات واسترخائها

أثناء المسح الضوئي، يتم إنتاج الإشارة من خلال عملية المحاذاة والإثارة/الرنين واسترخاء البروتونات في الجسم بشكل متكرر.



Protons aligned in scanner

Hover on/off image to show/hide findings



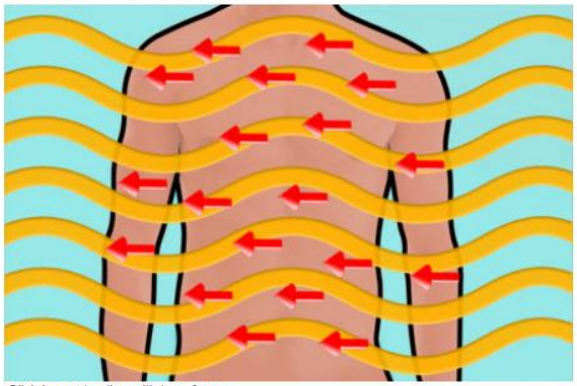
Click image to align with top of page

Protons aligned in scanner

- On entering the scanner, the protons align with the axis of the magnetic field (**blue arrows**) within the bore of the scanner

Radiofrequency pulse

Hover on/off image to show/hide findings



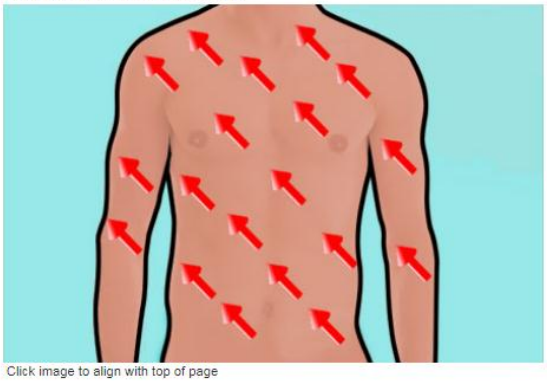
Click image to align with top of page

Radiofrequency pulse

- A radiofrequency pulse is applied to 'excite' the protons
- Protons are aligned at an angle to the magnetic field
- The radiofrequency pulses also cause the protons to spin in phase with each other creating 'resonance'

Signal creation

Hover on/off image to show/hide findings



Click image to align with top of page

Signal creation

- Milliseconds after removal of each radiofrequency pulse the excited protons 'relax', giving off radiofrequency signal which is detected by the scanner
- Two types of relaxation occur - **1. Realignment** of protons with the magnetic field and - **2. Dephasing** of spinning protons (loss of resonance)
- Two types of signal can be detected
- **T1 signal** relates to the speed of realignment with the magnetic field – the more quickly the protons realign the greater the T1 signal
- **T2 signal** relates to the speed of proton spin dephasing – the slower the dephasing the greater the T2 signal

إنشاء الإشارة

بعد إزالة كل نبضة تردد لاسلكي ببضعة مللي ثانية، تسترخي البروتونات المثارة، فتطلق إشارة تردد لاسلكي يتم اكتشافها بواسطة الماسح الضوئي

يحدث نوعان من الاسترخاء - 1. إعادة محاذاة البروتونات مع المجال المغناطيسي و- 2. إزالة الطور من البروتونات الدوارة (فقدان الرنين)

يمكن اكتشاف نوعين من الإشارات

بسرعة إعادة المحاذاة مع المجال المغناطيسي - فكلما زادت سرعة إعادة T1 تتعلق إشارة T1 محاذاة البروتونات، زادت إشارة

بسرعة إزالة الطور من دوران البروتون - فكلما كان إزالة الطور أبطأ، زادت T2 تتعلق إشارة T2 إشارة

T1 v T2 images

It's all about FAT and WATER

The two basic types of MRI images are T1-weighted and T2-weighted images, often referred to as T1 and T2 images.

The timing of radiofrequency pulse sequences used to make T1 images results in images which highlight fat tissue within the body.

The timing of radiofrequency pulse sequences used to make T2 images results in images which highlight fat AND water within the body.
So, this makes things easy to remember.

T1 images – 1 tissue type is bright – FAT
T2 images – 2 tissue types are bright – FAT and WATER

T2 مقابل T1 صور

نقاط رئيسية

، يكون الدهن أبيض اللونT1 في صور

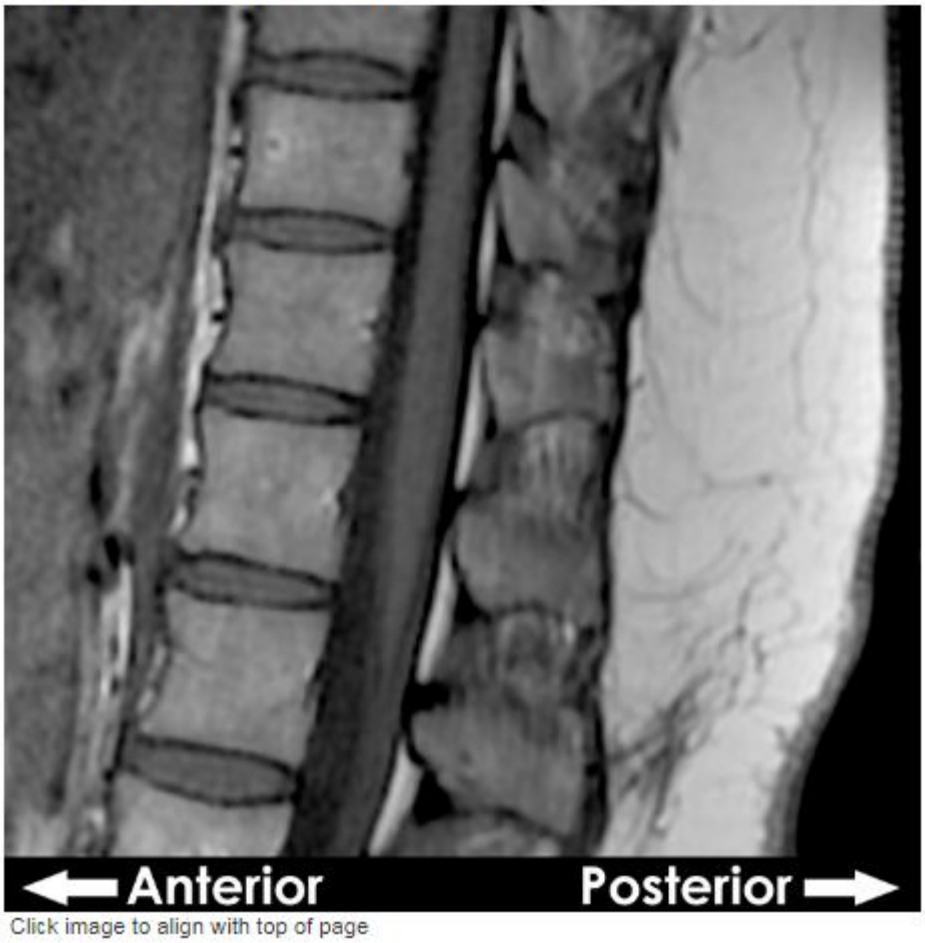
، يكون كل من الدهن والماء أبيض اللونT2 في صور

الأمر كله يتعلق بالدهون والماء

والصور T1 النوعان الأساسيان من صور التصوير بالرنين المغناطيسي هما الصور المرجحة بـ يؤدي توقيت تسلسلات نبضات .T2و T1 ، والتي يشار إليها غالبًا باسم صورT2 المرجحة بـ إلى صور تبرز الأنسجة الدهنية داخل الجسم. T1 التردد اللاسلكي المستخدمة في عمل صور إلى صور تبرز T2 يؤدي توقيت تسلسلات نبضات التردد اللاسلكي المستخدمة في عمل صور نوع واحد من - T1 الدهون والماء داخل الجسم. لذا، فإن هذا يجعل الأمور سهلة التذكر. صور نوعان من الأنسجة ساطعان - الدهون والماء - FATT2 الأنسجة ساطع - صور

T1-weighted image – Anatomy (spine)

Hover on/off image to show/hide findings



Click image to align with top of page

T2-weighted image – Anatomy (spine)

Hover on/off image to show/hide findings

Click image to align with top of page

Contrast agents

Key points

Gadolinium is the most common contrast agent used for MRI – it can be given intravenously or injected directly into a body part

Abnormal tissue may enhance more than surrounding normal tissue following intravenous gadolinium

Abnormal tissue may also retain gadolinium longer than normal tissue

Additional information can sometimes be gained by use of a contrast agent.The most common contrast agent is gadolinium, a para-

magnetic substance which produces very high T1 signal. It is usually given intravenously, but can also be injected directly into a body part, such as a joint.

مواد التباين

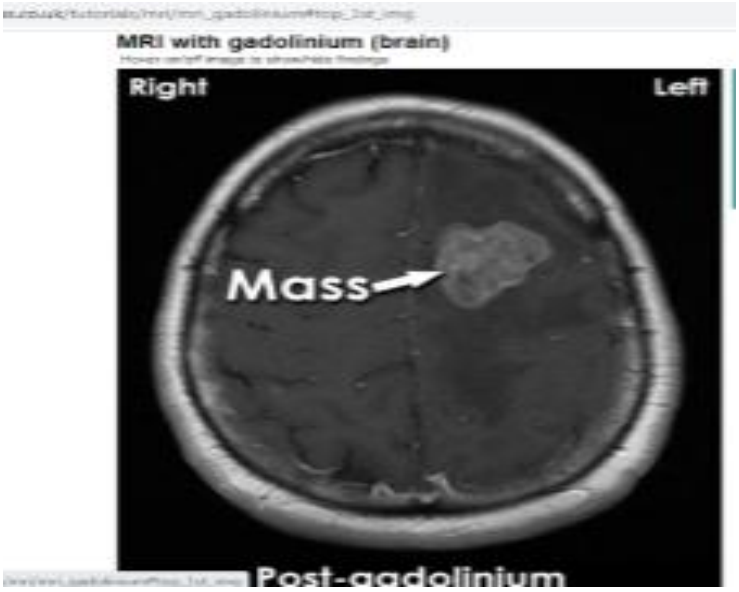
النقاط الرئيسية

الجادولينيوم هو أكثر مواد التباين شيوعًا المستخدمة في التصوير بالرنين المغناطيسي - يمكن إعطاؤه عن طريق الوريد أو حقنه مباشرة في جزء من الجسم

قد تعزز الأنسجة غير الطبيعية أكثر من الأنسجة الطبيعية المحيطة بعد حقن الجادولينيوم في الوريد

قد تحتفظ الأنسجة غير الطبيعية أيضًا بالجادولينيوم لفترة أطول من الأنسجة الطبيعية

يمكن في بعض الأحيان الحصول على معلومات إضافية باستخدام مادة التباين. مادة التباين الأكثر عالية جدًا. يتم إعطاؤها T1 شيوعًا هي الجادولينيوم، وهي مادة شبه مغناطيسية تنتج إشارة .عادةً عن طريق الوريد، ولكن يمكن أيضًا حقنها مباشرة في جزء من الجسم، مثل المفصل



MRI safety

MRI safety issues apply to the scanning room

Ferrous metallic objects can become projectile and cause serious injury or death to patients or staff

All staff must abide by MRI department safety rules

Persons entering the scanning room must complete a safety questionnaire prior to being escorted in by trained MRI staff

Although MRI is considered a safe imaging technique, caution is required in the MRI scanning room. A typical MRI magnet has a local magnetic field which is 30,000 times the strength of the earth's magnetic field! Any magnetic object which comes close to the scanner could become projectile and cause serious injury or the death of a patient who is in the bore of the scanner.

سلامة التصوير بالرنين المغناطيسي

نقاط رئيسية

تتعلق قضايا سلامة التصوير بالرنين المغناطيسي بغرفة المسح

يمكن أن تصبح الأجسام المعدنية الحديدية قابلة للقذف وتتسبب في إصابة خطيرة أو وفاة للمرضى أو الموظفين.

يجب على جميع الموظفين الالتزام بقواعد السلامة في قسم التصوير بالرنين المغناطيسي

يجب على الأشخاص الذين يدخلون غرفة المسح استكمال استبيان السلامة قبل مرافقتهم من قبل موظفي التصوير بالرنين المغناطيسي المدربين

على الرغم من أن التصوير بالرنين المغناطيسي يعتبر تقنية تصوير آمنة، إلا أنه يجب توخي الحذر في غرفة المسح بالرنين المغناطيسي. يحتوي مغناطيس التصوير بالرنين المغناطيسي النموذجي على مجال مغناطيسي محلي يبلغ 30000 ضعف قوة المجال المغناطيسي للأرض! يمكن لأي جسم مغناطيسي يقترب من الماسح أن يصبح قابلاً للقذف ويسبب إصابة خطيرة أو وفاة المريض الموجود في تجويف الماسح.

The magnetic field

MRI safety precautions

When referring a patient for an MRI scan the clinician is usually required to complete some initial safety checks. Claustrophobic patients may need sedation, or other imaging tests can be considered. Up-to-date renal function results are required for patients having a scan with gadolinium.

Before entering the MRI room patients are again asked a set of safety questions by a radiographer. Patients with ferrous metallic foreign bodies or implanted electrical medical devices, such as pacemakers or cochlear implants, should not enter the MRI scanning room.

Any person with an implanted surgical device, such as a vascular aneurysm clip or prosthetic heart valve, can only enter the MRI scanner room once it has been established that the device is MRI compatible. If there is doubt, then the person must not enter.

احتياطات السلامة الخاصة بتصوير الرنين المغناطيسي

عند إحالة مريض لإجراء فحص بالرنين المغناطيسي، عادة ما يُطلب من الطبيب استكمال بعض فحوصات السلامة الأولية. قد يحتاج المرضى المصابون برهاب الأماكن المغلقة إلى التخدير، أو يمكن النظر في اختبارات التصوير الأخرى. يلزم الحصول على نتائج حديثة لوظائف الكلى للمرضى الذين يخضعون لفحص بالجادولينيوم. قبل دخول غرفة التصوير بالرنين المغناطيسي، يُطرح على المرضى مرة أخرى مجموعة من الأسئلة المتعلقة بالسلامة من قبل أخصائي الأشعة. لا ينبغي للمرضى الذين لديهم أجسام غريبة معدنية حديدية أو أجهزة طبية كهربائية مزروعة، مثل أجهزة تنظيم ضربات القلب أو قوقعة الأذن المزروعة، دخول غرفة فحص التصوير بالرنين المغناطيسي. لا يمكن لأي شخص لديه جهاز جراحي مزروع، مثل مشبك تمدد الأوعية الدموية أو صمام القلب الاصطناعي، دخول غرفة ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي إلا بعد التأكد من أن الجهاز متوافق مع التصوير بالرنين المغناطيسي. إذا كان هناك شك، فيجب على الشخص عدم الدخول.

The evolution of radiotherapy is based on shaping the beam of radiation

What is radiotherapy?

Radiotherapy uses high-energy X-ray radiation produced by linear accelerators to shrink tumours and kill cancer cells. Radiation is delivered by a machine outside the body (external-beam radiation therapy), or from radioactive material placed in the body close to the cancer cells (internal radiation therapy, also called brachytherapy). Systemic radiation therapy uses radioactive substances such as radioactive iodine that travel in the blood to kill the cancer cells. But other types of radiation therapy exist, including proton radiation. Modern methods of radiation are precise.

يستخدم العلاج الإشعاعي الأشعة السينية عالية الطاقة التي تنتجها مسرعات خطية لتقليص حجم الأورام وقتل الخلايا السرطانية. يتم توصيل الإشعاع بواسطة جهاز خارج الجسم (العلاج الإشعاعي الخارجي)، أو من مادة مشعة توضع في الجسم بالقرب من الخلايا السرطانية (العلاج الإشعاعي الداخلي، ويسمى أيضًا العلاج الإشعاعي الموضعي). يستخدم العلاج الإشعاعي الجهازي مواد مشعة مثل اليود المشع الذي ينتقل في الدم لقتل الخلايا السرطانية .ولكن هناك أنواع أخرى من العلاج الإشعاعي، بما في ذلك الإشعاع البروتوني. والأساليب الحديثة للعلاج الإشعاعي دقيقة.

What factors decide the type of radiation you use?

The radiation therapy prescribed depends on many factors, including the type of cancer, its location, how close it is to normal tissue that is sensitive to radiation, and how far into the body the radiation needs to travel. The type of therapy will also take into consideration the patient's general health and medical history, location of the cancer, and whether the patient will be receiving other types of cancer treatment. Radiotherapy cures approximately 40 per cent of cancers, and half of all cancer patients should receive radiotherapy at some point during their treatment pathway.

ما هي العوامل التي تحدد نوع الإشعاع الذي تستخدمه؟

يعتمد العلاج الإشعاعي الموصوف على العديد من العوامل، بما في ذلك نوع السرطان وموقعه ومدى قربه من الأنسجة الطبيعية الحساسة للإشعاع ومدى انتشار الإشعاع في الجسم. كما يأخذ نوع العلاج في الاعتبار الصحة العامة للمريض وتاريخه الطبي وموقع السرطان وما إذا كان المريض سيتلقى أنواعًا أخرى من علاج السرطان. يشفي العلاج الإشعاعي حوالي **40** في المائة من أنواع السرطان، ويجب أن يتلقى نصف مرضى السرطان العلاج الإشعاعي في مرحلة ما أثناء مسار علاجهم.

How does radiation therapy kill cancer cells?

Radiation therapy damages the DNA of cancer cells beyond repair, so they stop dividing or die. When the damaged cells die, they're broken down and eliminated by the body's natural processes.

كيف يقتل العلاج الإشعاعي الخلايا السرطانية؟

يتسبب العلاج الإشعاعي في إتلاف الحمض النووي للخلايا السرطانية بشكل لا يمكن إصلاحه، وبالتالي تتوقف عن الانقسام أو تموت. وعندما تموت الخلايا التالفة، يتم تكسيرها والتخلص منها بواسطة العمليات الطبيعية في الجسم.

How has radiotherapy technology developed?

The way we treat patients is more sophisticated now. The evolution of radiotherapy is based on shaping the beam of radiation so that it minimises the damage to healthy tissue and organs.

كيف تطورت تقنية العلاج الإشعاعي؟

أصبحت الطريقة التي نعالج بها المرضى أكثر تطورًا الآن. يعتمد تطور العلاج الإشعاعي على تشكيل شعاع الإشعاع بحيث يقلل من الضرر الذي يلحق بالأنسجة والأعضاء السليمة.

Radiotherapy Techniques

*** Interstitial radiotherapy (brachytherapy) This technique is usually reserved for accessible, small tumours often in the mouth**

*** .External beam radiotherapy**

*** .D conformal and stereotactic radiotherapy-3**

***.Intensity modulated radiotherapy (IMRT)**

تقنيات العلاج الإشعاعي

العلاج الإشعاعي الخلالي (العلاج الإشعاعي الموضعي) عادةً ما يتم حجز هذه التقنية للأورام الصغيرة التي يمكن الوصول إليها والتي غالبًا ما تكون في الفم

العلاج الإشعاعي بالحزمة الخارجية. ...

العلاج الإشعاعي المطابق ثلاثي الأبعاد والعلاج الإشعاعي التجسيمي. ...

العلاج الإشعاعي المعدل الشدة (**IMRT**)

How radiation therapy works against cancer

At high doses, radiation therapy kills cancer cells or slows their growth by damaging their DNA. Cancer cells whose DNA is damaged beyond repair stop dividing or die. When the damaged cells die, they are broken down and removed by the body.

Radiation therapy does not kill cancer cells right away. It takes days or weeks of treatment before DNA is damaged enough for cancer cells to die. Then, cancer cells keep dying for weeks or months after radiation therapy ends.

كيف يعمل العلاج الإشعاعي ضد السرطان

عند تناول جرعات عالية، يقتل العلاج الإشعاعي الخلايا السرطانية أو يبطئ نموها عن طريق إتلاف الحمض النووي الخاص بها. تتوقف الخلايا السرطانية التي يتلف الحمض النووي الخاص بها بشكل لا يمكن إصلاحه عن الانقسام أو تموت. وعندما تموت الخلايا التالفة، يتم تكسيرها وإزالتها بواسطة الجسم.

لا يقتل العلاج الإشعاعي الخلايا السرطانية على الفور. يستغرق الأمر أيامًا أو أسابيع من العلاج قبل أن يتلف الحمض النووي بدرجة كافية لموت الخلايا السرطانية. ثم تستمر الخلايا السرطانية في الموت لأسابيع أو أشهر بعد انتهاء العلاج الإشعاعي.

Types of radiation therapy

There are two main types of radiation therapy, external beam and internal.

The type of radiation therapy that you may have depends on many factors, including:

- **the type of cancer**
- **the size of the tumor**
- **the tumor's location in the body**
- **how close the tumor is to normal tissues that are sensitive to radiation**
- **your general health and medical history**
- **whether you will have other types of cancer treatment**
- **other factors, such as your age and other medical conditions**

أنواع العلاج الإشعاعي

هناك نوعان رئيسيان من العلاج الإشعاعي، العلاج الإشعاعي الخارجي والعلاج الإشعاعي الداخلي.

يعتمد نوع العلاج الإشعاعي الذي قد تخضع له على العديد من العوامل، بما في ذلك:

نوع السرطان

حجم الورم

موقع الورم في الجسم

مدى قرب الورم من الأنسجة الطبيعية الحساسة للإشعاع

صحتك العامة وتاريخك الطبي

ما إذا كنت ستخضع لأنواع أخرى من علاج السرطان

عوامل أخرى، مثل عمرك والحالات الطبية الأخرى

External beam radiation therapy

External beam radiation therapy comes from a machine that aims radiation at your cancer. The machine is large and may be noisy. It does not touch you, but can move around you, sending radiation to a part of your body from many directions.

External beam radiation therapy is a local treatment, which means it treats a specific part of your body. For example, if you have cancer in your lung, you will have radiation only to your chest, not to your whole body.

العلاج الإشعاعي الخارجي

يأتي العلاج الإشعاعي الخارجي من جهاز يوجه الإشعاع إلى السرطان. الجهاز كبير وقد يصدر ضوضاء. لا يلمسك، لكنه يمكن أن يتحرك حولك، ويرسل الإشعاع إلى جزء من جسمك من اتجاهات عديدة.

العلاج الإشعاعي الخارجي هو علاج موضعي، مما يعني أنه يعالج جزءًا معينًا من جسمك. على سبيل المثال، إذا كان لديك سرطان في الرئة، فسوف تتلقى الإشعاع على صدرك فقط، وليس على جسمك بالكامل.

Internal radiation therapy

Internal radiation therapy is a treatment in which a source of radiation is put inside your body. The radiation source can be solid or liquid.

Internal radiation therapy with a solid source is called brachytherapy. In this type of treatment, seeds, ribbons, or capsules that contain a radiation source are placed in your body, in or near the tumor. Like external beam radiation therapy, brachytherapy is a local treatment and treats only a specific part of your body.

With brachytherapy, the radiation source in your body will give off radiation for a while.

العلاج الإشعاعي الداخلي

العلاج الإشعاعي الداخلي هو علاج يتم فيه وضع مصدر للإشعاع داخل جسمك. يمكن أن يكون مصدر الإشعاع صلبًا أو سائلاً.

يُطلق على العلاج الإشعاعي الداخلي بمصدر صلب اسم العلاج الإشعاعي الموضعي. في هذا النوع من العلاج، يتم وضع بذور أو شرائط أو كبسولات تحتوي على مصدر إشعاع في جسمك، داخل الورم أو بالقرب منه. ومثل العلاج الإشعاعي الخارجي، فإن العلاج الإشعاعي الموضعي هو علاج موضعي ويعالج جزءًا محددًا فقط من جسمك.

في العلاج الإشعاعي الموضعي، سيصدر مصدر الإشعاع في جسمك إشعاعًا لفترة من الوقت.

Internal radiation therapy with a liquid source is called systemic therapy. Systemic means that the treatment travels in the blood to tissues throughout your body, seeking out and killing cancer cells. You receive systemic radiation therapy by swallowing, through a vein via an IV line, or through an injection.

With systemic radiation, your body fluids, such as urine, sweat, and saliva, will give off radiation for a while.

يُطلق على العلاج الإشعاعي الداخلي باستخدام مصدر سائل اسم العلاج الجهازي. ويعني العلاج الجهازي أن العلاج ينتقل عبر الدم إلى الأنسجة في جميع أنحاء الجسم، ويبحث عن الخلايا السرطانية ويقتلها. تتلقى العلاج الإشعاعي الجهازي عن طريق البلع، أو من خلال الوريد عبر خط وريدي، أو من خلال الحقن.

مع العلاج الإشعاعي الجهازي، ستصدر سوائل جسمك، مثل البول والعرق واللعاب، إشعاعًا لفترة من الوقت.

How radiation is used with other cancer treatments

For some people, radiation may be the only treatment you need. But, most often, you will have radiation therapy with other cancer treatments, such as surgery, chemotherapy, and immunotherapy. Radiation therapy may be given before, during, or after these other treatments to improve the chances that treatment will work. The timing of when radiation therapy is given depends on the type of cancer being treated and whether the goal of radiation therapy is to treat the cancer or ease symptoms.

When radiation is combined with surgery, it can be given:

- **Before surgery, to shrink the size of the cancer so it can be removed by surgery and be less likely to return.**
- **During surgery, so that it goes straight to the cancer without passing through the skin. Radiation therapy used this way is called intraoperative radiation. With this**

technique, doctors can more easily protect nearby normal tissues from radiation.

- **After surgery to kill any cancer cells that remain.**

كيف يتم استخدام الإشعاع مع علاجات السرطان الأخرى

بالنسبة لبعض الأشخاص، قد يكون الإشعاع هو العلاج الوحيد الذي تحتاجه. ولكن في أغلب الأحيان، ستخضع للعلاج الإشعاعي مع علاجات السرطان الأخرى، مثل الجراحة والعلاج الكيميائي والعلاج المناعي. يمكن إعطاء العلاج الإشعاعي قبل أو أثناء أو بعد هذه العلاجات الأخرى لتحسين فرص نجاح العلاج. يعتمد توقيت إعطاء العلاج الإشعاعي على نوع السرطان الذي يتم علاجه وما إذا كان هدف العلاج الإشعاعي هو علاج السرطان أو تخفيف الأعراض.

عندما يتم الجمع بين الإشعاع والجراحة، يمكن إعطاؤه:

قبل الجراحة، لتقليص حجم السرطان حتى يمكن إزالته بالجراحة ويكون أقل عرضة للعودة.

أثناء الجراحة، بحيث يذهب مباشرة إلى السرطان دون المرور عبر الجلد. يسمى العلاج الإشعاعي المستخدم بهذه الطريقة الإشعاع أثناء الجراحة. باستخدام هذه التقنية، يمكن للأطباء حماية الأنسجة الطبيعية القريبة بسهولة أكبر من الإشعاع.

بعد الجراحة لقتل أي خلايا سرطانية متبقية.

External Beam Radiation Therapy

External beam radiation therapy (Teletherapy) [4] is radiation delivered from a distant source, from outside the body and directed at the patient's cancer site. External beam therapy is the radiation therapy treatment option used for most cancer patients. It is used to treat many types of tumors including cancers of the head and neck area, breast, lung, colon, and prostate.

Systems which produce different types of radiation for external beam therapy include

- **cobalt-60 machines**
- **linear accelerators**
- **neutron beam machines**

- **orthovoltage x-ray machines**
- **proton beam machines**

العلاج الإشعاعي الخارجي

العلاج الإشعاعي الخارجي (العلاج عن بعد) هو الإشعاع الذي يتم توصيله من مصدر بعيد، من خارج الجسم وموجه إلى موقع السرطان لدى المريض. العلاج الإشعاعي الخارجي هو خيار العلاج الإشعاعي المستخدم لمعظم مرضى السرطان. يتم استخدامه لعلاج العديد من أنواع الأورام بما في ذلك سرطانات منطقة الرأس والرقبة والثدي والرئة والقولون والبروستات.

تتضمن الأنظمة التي تنتج أنواعًا مختلفة من الإشعاع للعلاج بالشعاع الخارجي

أجهزة الكوبالت-**60**

المسرعات الخطية

أجهزة الشعاع النيوتروني

أجهزة الأشعة السينية ذات الجهد الكهربي الطبيعي

أجهزة الشعاع البروتوني

Depending upon tumor location, different levels of radiation are used for external beam therapy. Low-energy radiation does not penetrate very deeply into the body and is used mainly to treat surface tumors such as skin cancer. High-energy radiation is used to treat other deeper cancers.

Stereotactic radiation therapy involves focusing the radiation beam on a small area and delivering very high doses. The therapy targets a tumor from many different directions, so the beams of radiation converge on the tumor. This way, the ideal amount of radiation needed to destroy tumor cells is delivered directly to the tumor growth, while the amount of exposure to the area surrounding the tumor is minimized. Stereotactic radiation therapy is very effective in treating small tumors such as those in the head and brain.

Sources of external beam radiation may include, but are not limited to

اعتمادًا على موقع الورم، يتم استخدام مستويات مختلفة من الإشعاع لعلاج الحزم الخارجية. لا يخترق الإشعاع منخفض الطاقة الجسم بعمق كبير ويُستخدم بشكل أساسي لعلاج الأورام السطحية مثل سرطان الجلد. يُستخدم الإشعاع عالي الطاقة لعلاج أنواع أخرى من السرطانات العميقة.

يتضمن العلاج الإشعاعي التجسيمي تركيز شعاع الإشعاع على منطقة صغيرة وتقديم جرعات عالية جدًا. يستهدف العلاج الورم من العديد من الاتجاهات المختلفة، وبالتالي تتقارب حزم الإشعاع على الورم. بهذه الطريقة، يتم توصيل الكمية المثالية من الإشعاع اللازمة لتدمير خلايا الورم مباشرة إلى نمو الورم، مع تقليل كمية التعرض للمنطقة المحيطة بالورم. يعد العلاج الإشعاعي التجسيمي فعالاً للغاية في علاج الأورام الصغيرة مثل تلك الموجودة في الرأس والدماغ.

قد تشمل مصادر الإشعاع الخارجي، على سبيل المثال لا الحصر،

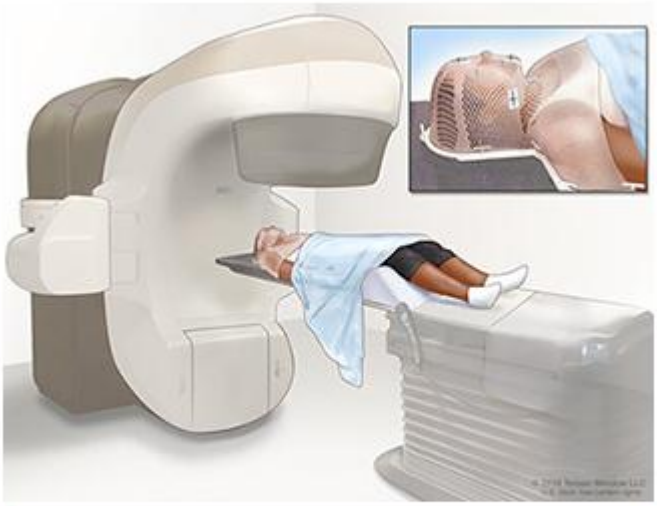


Figure 1. Radiation Therapy, External Beam (EBRT), Head And Neck. Source: Terese Winslow (Illustrator), National Cancer Institute.

- **betatron**
- **cobalt**
- **linear accelerator**
- **neutron beam**
- **photon beam**
- **proton beam**
- **spray radiation**

- stereotactic radiosurgery such as gamma knife
- x-ray

Types of Beams

- Electrons – negative charge, beams do not travel far, limited to tumors nearer body surface
- Photons - can reach tumors deep within the body, scatter bits of radiation along path to tumor, continues to travel through normal tissue once tumor is reached
- Protons – positive charged particles, does not scatter radiation along path, stops at tumor location

Figure 2. Linear Accelerator. Source: Daniel Sone (Photographer), National Cancer Institute.

Gamma Knife

Gamma knife uses a concentrated radiation dose from Cobalt-60 sources. the gamma knife is so precise that it damages and destroys the unhealthy tissue while sparing adjacent normal, healthy tissue.

Advantages of External Beam

- painless
- most patients do not require a hospital stay
- patients do not see or feel the actual treatment
- many patients can go home following each treatment
- most patients can even continue with their normal daily activities

سكين جاما

تستخدم سكين جاما جرعة إشعاع مركزة من مصادر الكوبالت **60**. سكين جاما دقيقة للغاية بحيث تلحق الضرر بالأنسجة غير الصحية وتدمرها بينما تتجنب الأنسجة الطبيعية السليمة المجاورة.

مزايا الشعاع الخارجي

غير مؤلم

لا يحتاج معظم المرضى إلى الإقامة في المستشفى

لا يرى المرضى أو يشعرون بالعلاج الفعلي

يمكن للعديد من المرضى العودة إلى المنزل بعد كل علاج

يمكن لمعظم المرضى حتى الاستمرار في أنشطتهم اليومية العادية

Internal Radiation Therapy (Brachytherapy)

Brachytherapy involves placing radiation sources in the form of wires, seeds (or molds) or rods as close as possible to the tumor site. Sometimes, they may be inserted directly into the tumor. This technique is particularly effective in treating cancers of the cervix, uterus, vagina, rectum, eye, and certain head and neck cancers. It is also occasionally used to treat cancers of the breast, brain, skin, anus, esophagus, lung, bladder, and prostate.

In some instances, brachytherapy may be used in conjunction with external beam therapy. When both forms are employed, the external beam radiation is intended to destroy cancerous cells in a large area surrounding the tumor, while the brachytherapy delivers a boost, or higher dose of radiation, to help destroy the main concentrated mass of tumor cells.

There are several types of brachytherapy characterized by different methods of placing radiation inside the body including

- **interstitial brachytherapy**
- **intracavitary brachytherapy**
- **intraluminal radiation therapy**
- **radioactively tagged molecules given intravenously**

Interstitial brachytherapy involves implanting radioactive needles or wires in the tumor area. The radioactive sources may be

العلاج الإشعاعي الداخلي (العلاج الإشعاعي الموضعي)

يتضمن العلاج الإشعاعي الموضعي وضع مصادر الإشعاع على شكل أسلاك أو بذور (أو قوالب) أو قضبان أقرب ما يمكن إلى موقع الورم. وفي بعض الأحيان، قد يتم إدخالها مباشرة في الورم. وهذه التقنية فعالة بشكل خاص في علاج سرطان عنق الرحم والرحم والمهبل والمستقيم والعين وبعض سرطانات الرأس والرقبة. كما تستخدم أحيانًا لعلاج سرطان الثدي والدماغ والجلد والشرج والمريء والرئة والمثانة والبروستات.

في بعض الحالات، قد يتم استخدام العلاج الإشعاعي الموضعي بالتزامن مع العلاج الإشعاعي الخارجي. وعندما يتم استخدام كلا الشكلين، فإن الإشعاع الخارجي يهدف إلى تدمير الخلايا السرطانية في منطقة كبيرة تحيط بالورم، في حين يعمل العلاج الإشعاعي الموضعي على توفير جرعة إشعاعية أعلى للمساعدة في تدمير الكتلة المركزة الرئيسية من خلايا الورم.

هناك عدة أنواع من العلاج الإشعاعي الموضعي تتميز بطرق مختلفة لوضع الإشعاع داخل الجسم بما في ذلك

العلاج الإشعاعي الموضعي الخلالي

العلاج الإشعاعي الموضعي داخل التجويف

العلاج الإشعاعي داخل التجويف

الجزيئات المشعة التي يتم إعطاؤها عن طريق الوريد

يتضمن العلاج الإشعاعي الموضعي الخلالي زرع إبر أو أسلاك مشعة في منطقة الورم. قد تكون المصادر المشعة

- **may stay in the patient permanently**
- **put in and taken out on the same day**
- **removed from the body after several days**

With intracavitary brachytherapy, a radiation oncologist places radioactive sources, using a metal or plastic device (applicator), in body cavities such as the vagina, uterus, or larynx to irradiate the walls of the cavity or nearby tissues. Usually the radioactive source is afterloaded into the applicator. When the specified dose of radiation has been delivered to the tumor, the physician removes the applicator containing the radioactive isotope.

Intraluminal radiation therapy delivers radiation to hollow organs. For example, a surgeon or a radiation oncologist inserts a specially designed tube or applicator into the lumen, or opening, of the esophagus to treat cancer.

Finally, radioactive particles can be attached to small molecules and given intravenously. For example, I-131 is used intravenously to treat bony metastases.

قد تبقى في المريض بشكل دائم

يتم إدخالها وإخراجها في نفس اليوم

يتم إخراجها من الجسم بعد عدة أيام

في العلاج الإشعاعي داخل التجويف، يضع أخصائي الأورام الإشعاعي مصادر مشعة، باستخدام جهاز معدني أو بلاستيكي (أداة)، في تجاويف الجسم مثل المهبل أو الرحم أو الحنجرة لإشعاع جدران التجويف أو الأنسجة القريبة. عادة ما يتم تحميل المصدر المشع بعد ذلك في أداة التطبيق. عندما يتم توصيل الجرعة المحددة من الإشعاع إلى الورم، يقوم الطبيب بإزالة أداة التطبيق التي تحتوي على النظير المشع.

يقوم العلاج الإشعاعي داخل التجويف بتوصيل الإشعاع إلى الأعضاء المجوفة. على سبيل المثال، يقوم الجراح أو أخصائي الأورام الإشعاعي بإدخال أنبوب أو أداة تطبيق مصممة خصيصًا في تجويف المريء أو فتحة المريء لعلاج السرطان.

أخيرًا، يمكن ربط الجسيمات المشعة بجزيئات صغيرة وإعطائها عن طريق الوريد. على سبيل المثال، يتم استخدام اليود **131** عن طريق الوريد لعلاج النقائل العظمية.

Cobalt therapy:

is the medical use of gamma rays from the radioisotope cobalt-60 to treat conditions such as cancer. Beginning in the 1950s, cobalt-60 was widely used in external beam radiotherapy (teletherapy) machines, which produced a beam of gamma rays which was directed into the patient's body to kill tumor tissue. Because these "cobalt machines" were expensive and required specialist support, they were often housed in *cobalt units*. Cobalt therapy was a revolutionary advance in radiotherapy in the post-World War II period but is now being replaced by other technologies such as linear accelerators.[1]

العلاج بالكوبالت هو الاستخدام الطبي لأشعة جاما من النظير المشع الكوبالت-60 لعلاج حالات مثل السرطان. بدءًا من الخمسينيات من القرن العشرين، تم استخدام الكوبالت-60 على نطاق واسع في أجهزة العلاج الإشعاعي الخارجي (العلاج عن بعد)، والتي أنتجت شعاعًا من أشعة جاما تم توجيهه إلى جسم المريض لقتل أنسجة الورم. نظرًا لأن "أجهزة الكوبالت" هذه كانت باهظة الثمن وتتطلب دعمًا متخصصًا، فقد تم وضعها غالبًا في وحدات الكوبالت. كان العلاج بالكوبالت تقدمًا ثوريًا في العلاج الإشعاعي في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية ولكنه الآن يتم استبداله بتقنيات أخرى مثل المسرعات الخطية.[1]

Linear AcceleratorsTreatment:

also known as linacs, are devices used to treat cancer. They are most commonly used for external beam radiation treatments. Linacs work by speeding up electrons to deliver therapeutic X-rays or electrons to a patient's tumor.

المعجلات الخطيةالعلاج:

تُعرف أيضًا باسم المعجلات الخطية، وهي أجهزة تُستخدم لعلاج السرطان. تُستخدم عادةً في علاجات الإشعاع الخارجي. تعمل المعجلات الخطية عن طريق تسريع الإلكترونات لتوصيل الأشعة السينية العلاجية أو الإلكترونات إلى ورم المريض.

What are linear particle accelerator used for?

Linear accelerators propel particles along a linear, or straight, beam line. Circular accelerators propel particles

around a circular track. Linear accelerators are used for fixed-target experiments, whereas circular accelerators can be used for both colliding beam and fixed target experiments.

ما هي استخدامات مسرعات الجسيمات الخطية؟

تعمل المسرعات الخطية على دفع الجسيمات على طول خط شعاعي مستقيم. تعمل المسرعات الدائرية على دفع الجسيمات حول مسار دائري. تُستخدم المسرعات الخطية في التجارب ذات الأهداف الثابتة، بينما يمكن استخدام المسرعات الدائرية في التجارب ذات الشعاع المتصادم والأهداف الثابتة.

Where is linear accelerator used?

A medical linear accelerator (LINAC) is the device most commonly used for external beam radiation treatments for patients with cancer. It delivers high-energy x-rays or electrons to the region of the patient's tumor.

What is the principle of linear accelerator?

A linear accelerator is a machine that can accelerate electrons close to the speed of light with an electromagnetic

field. Electrons or protons with more than 18 MeV are bombarding to the target, and higher kinetic energy is produced.

ما هو مبدأ عمل المعجل الخطي؟

المعجل الخطي هو جهاز يمكنه تسريع الإلكترونات بسرعة قريبة من سرعة الضوء باستخدام مجال كهرومغناطيسي. تقذف الإلكترونات أو البروتونات التي تزيد قوتها عن **18** ميجا إلكترون فولت إلى الهدف، وتنتج طاقة حركية أعلى.

Proton therapy

Proton therapy is a type of radiation therapy — a treatment that uses high-powered energy to treat cancer and some noncancerous tumors. Radiation therapy using X-rays has long been used to treat these conditions. Proton therapy is a newer type of radiation therapy that uses energy from positively charged particles (protons).

Proton therapy has shown promise in treating several kinds of cancer. Studies have suggested that proton therapy may cause fewer side effects than traditional radiation, since doctors can better control where the proton beams deliver their energy. But few studies have compared proton radiation and X-ray radiation, so it's not clear whether proton therapy is more effective at prolonging lives.

Proton therapy isn't widely available, although new proton therapy centers are being built in the United States and in other countries.

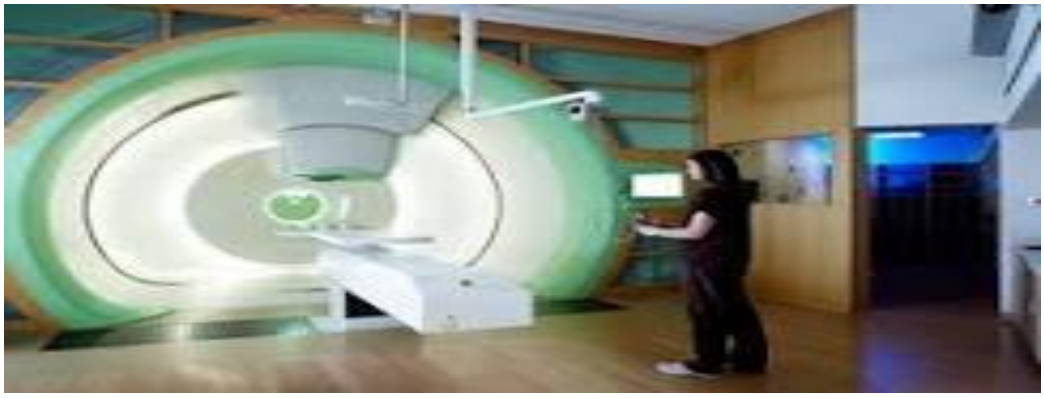
العلاج بالبروتون هو نوع من العلاج الإشعاعي - وهو علاج يستخدم طاقة عالية الطاقة لعلاج السرطان وبعض الأورام غير السرطانية. لطالما تم استخدام العلاج الإشعاعي باستخدام الأشعة السينية لعلاج هذه الحالات. العلاج بالبروتون هو نوع أحدث من العلاج الإشعاعي يستخدم الطاقة (البروتونات من الجسيمات المشحونة إيجابيا).

أظهر العلاج بالبروتون نتائج واعدة في علاج العديد من أنواع السرطان. أشارت الدراسات إلى أن العلاج بالبروتون قد يسبب آثارًا جانبية أقل من الإشعاع التقليدي، حيث يمكن للأطباء التحكم بشكل أفضل في المكان الذي ترسل فيه حزم البروتون طاقتها. لكن دراسات قليلة قارنت بين الإشعاع البروتوني والإشعاع بالأشعة السينية، لذلك ليس من الواضح ما إذا كان العلاج بالبروتون أكثر فعالية في إطالة العمر.

العلاج بالبروتون غير متاح على نطاق واسع، على الرغم من بناء مراكز علاج بالبروتون جديدة في الولايات المتحدة وفي بلدان أخرى.

What is proton therapy used for?

Proton therapy uses high-energy proton beams instead of x-ray beams to treat cancer. Proton beams are more precise than x-ray beams which allows for more energy to be used to attack cancer cells with minimum damage to nearby healthy tissue and vital organs.

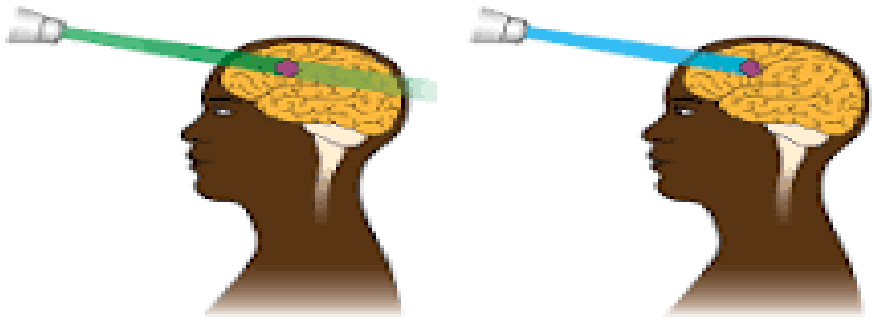


ما هي استخدامات العلاج بالبروتون

يستخدم العلاج بالبروتون حزم البروتون عالية الطاقة بدلاً من حزم الأشعة السينية لعلاج السرطان. حزم البروتون أكثر دقة من حزم الأشعة السينية مما يسمح باستخدام المزيد من الطاقة لمهاجمة الخلايا السرطانية مع الحد الأدنى من الضرر للأنسجة السليمة القريبة والأعضاء الحيوية.

Is proton therapy better than radiotherapy?

It may cause fewer side effects than standard radiotherapy. This is because there is less damage to normal cells. It may be possible to give higher doses of treatment, without increasing side effects. It may help reduce the risk of developing long-term or late side effects.



هل العلاج بالبروتون أفضل من العلاج الإشعاعي؟

قد يسبب آثارًا جانبية أقل من العلاج الإشعاعي القياسي. وذلك لأنه يسبب ضررًا أقل للخلايا الطبيعية. وقد يكون من الممكن إعطاء جرعات أعلى من العلاج دون زيادة الآثار الجانبية. وقد يساعد ذلك في تقليل خطر الإصابة بآثار جانبية طويلة الأمد أو متأخرة.

What is the disadvantage of proton therapy?

Side effects that you may experience include: Fatigue. Skin problems at the treatment site similar to a sunburn, including redness, irritation, swelling, dryness, blistering or peeling. Temporary hair loss at the treatment site.

ما هي عيوب العلاج بالبروتون؟

الآثار الجانبية التي قد تواجهها تشمل: التعب. مشاكل الجلد في موقع العلاج تشبه حروق الشمس، بما في ذلك الاحمرار والتهيج والتورم والجفاف والتقرحات أو التقشير. تساقط الشعر المؤقت في موقع العلاج.

A positron emission tomography (PET) scan

an imaging test that can help reveal the metabolic or biochemical function of your tissues and organs. The PET scan uses a radioactive drug called a tracer to show both typical and atypical metabolic activity.

اختبار التصوير الذي يمكن أن يساعد في الكشف عن الوظيفة الأيضية أو الكيميائية الحيوية لأنسجتك وأعضائك. يستخدم فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني عقارًا مشعًا يسمى المتتبع لإظهار النشاط الأيضي النموذجي وغير النموذجي.

Or

Positron emission tomography is a functional imaging technique that uses radioactive substances known as radiotracers to visualize and measure changes in metabolic processes, and in other physiological activities including blood flow, chemical composition, and absorption.

التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني هو تقنية تصوير وظيفية تستخدم مواد مشعة تُعرف باسم المتتبعات المشعة لتصور وقياس التغيرات في العمليات الأيضية، وفي الأنشطة الفسيولوجية الأخرى بما في ذلك تدفق الدم، والتكوين الكيميائي ، والامتصاص.

Positron emission tomography (PET) scans detect early signs of cancer, heart disease and brain conditions. It involves an injection of a safe radioactive tracer that helps detect diseased cells.

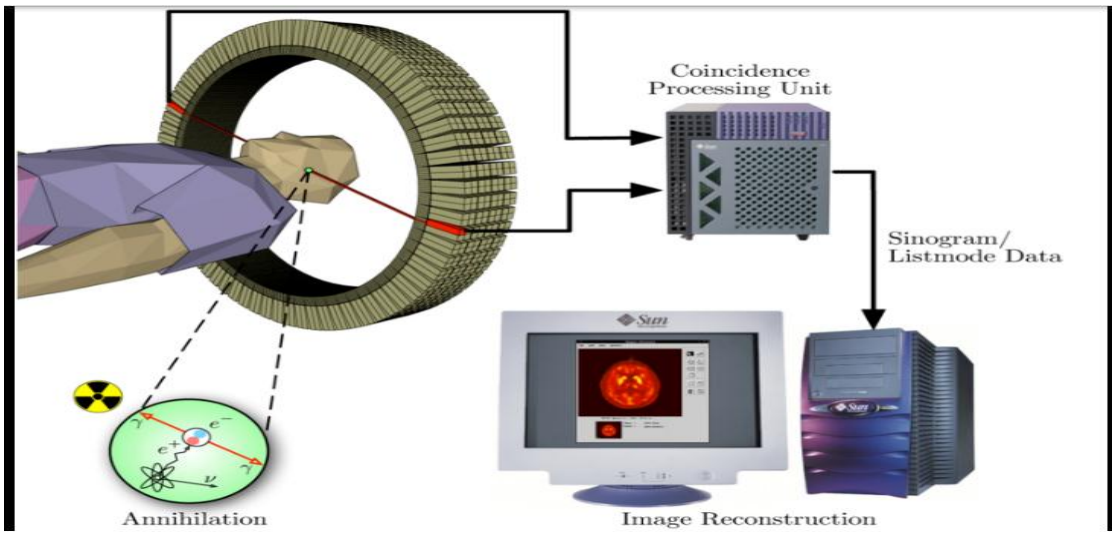
تكتشف فحوصات التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) العلامات المبكرة للسرطان وأمراض القلب وأمراض الدماغ. وتتضمن حقن مادة مشعة آمنة تساعد في الكشف عن الخلايا المريضة.

What is the principle of a PET scan?

Positrons are emitted by the breakdown of the radionuclide. Gamma rays called annihilation photons are created when positrons collide with electrons near the decay event. The scanner then detects the annihilation photons, which arrive at the detectors in coincidence at 180 degrees apart from one another.

ما هو مبدأ فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

تنطلق البوزيترونات من تحلل النويدة المشعة. وتتكون أشعة جاما التي تسمى فوتونات الفناء عندما تصطدم البوزيترونات بالإلكترونات بالقرب من حدث الاضمحلال. ثم يكتشف الماسح الضوئي فوتونات الفناء، التي تصل إلى أجهزة الكشف في تزامن على مسافة 180 درجة من بعضها البعض.



How does PET scanning work?

PET scanners work by detecting the radiation given off by a substance injected into your arm called a radiotracer as it collects in different parts of your body.

كيف تعمل تقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

تعمل أجهزة التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني عن طريق الكشف عن الإشعاع المنبعث من مادة يتم حقنها في ذراعك تسمى المتتبع الإشعاعي حيث تتجمع في أجزاء مختلفة من جسمك.

What is the basic principle of a PET?

The principle of positron emission tomography (PET) is that radiation emitted from a radiopharmaceutical injected intravenously into a patient is registered by external detectors positioned at different orientations.

ما هو المبدأ الأساسي للتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

مبدأ التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) هو أن الإشعاع المنبعث من مادة دوائية مشعة يتم حقنها في الوريد في المريض يتم تسجيله بواسطة أجهزة كشف خارجية موضوعة في اتجاهات مختلفة.

What is the principle behind the PET scan?

A positron emission tomography (PET) scan is an imaging test that can help reveal the metabolic or biochemical function of your tissues and organs. The PET scan uses a radioactive drug called a tracer to show both typical and atypical metabolic activity.

ما هو المبدأ وراء فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) هو اختبار تصوير يمكن أن يساعد في الكشف عن الوظيفة الأيضية أو الكيميائية الحيوية لأنسجتك وأعضائك. يستخدم فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني عقارًا مشعًا يسمى المتتبع لإظهار النشاط الأيضي النموذجي وغير النموذجي.

What is the principal of a PET scan?

The basic principle of PET imaging is the process of concentrating radiopharmaceuticals on physiological and metabolic grounds in tumors and other benign organ tissues.

ما هو مبدأ فحص PET؟

المبدأ الأساسي لتصوير PET هو عملية تركيز المواد الصيدلانية المشعة على أسس فسيولوجية وأيضية في الأورام وأنسجة الأعضاء الحميدة الأخرى.

What does FDG in PET scan mean?

FDG PET-CT exams use a radioactive tracer called fluorodeoxyglucose (FDG) and an imaging machine to find cancer in your body. If you've been scheduled for a FDG PET-CT, you doctor may want to: find cancer cells. plan your cancer treatment.

ماذا يعني FDG في فحص PET-CT؟

تستخدم فحوصات PET-CT باستخدام FDG مادة مشعة تسمى (FDG fluorodeoxyglucose) وجهاز تصوير للعثور على السرطان في جسمك. إذا تم تحديد موعد لك لإجراء فحص PET-CT باستخدام FDG، فقد يرغب طبيبك في: العثور على الخلايا السرطانية. التخطيط لعلاج السرطان.

بعبارة أخرى...

What is the principle of FDG PET?

The scientific basis of FDG-PET rests on the principle that malignant cells have increased glucose metabolism, increased protein synthesis, and uncontrolled cellular proliferation. Therefore, FDG uptake is proportional to true glucose metabolism.

ما هو مبدأ تقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني باستخدام FDG؟

يعتمد الأساس العلمي لتقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني باستخدام **FDG** على مبدأ أن الخلايا الخبيثة لديها زيادة في عملية التمثيل الغذائي للجلوكوز، وزيادة في تخليق البروتين، وتكاثر خلوي غير منضبط. وبالتالي، فإن امتصاص **FDG** يتناسب طرديًا مع عملية التمثيل الغذائي للجلوكوز الحقيقية.

What are the basic parts of a PET scan?

There are 4 main components a PET scan machine, the gantry (frame) that houses the detection apparatus with a large patient port (opening), the subject table that moves in and out of the patient port allowing for a complete scan, the detector/camera system that captures the image, and a computer system that processes ...

هناك **4** مكونات رئيسية وهي: جهاز مسح **PET**، والمنصة (الإطار) التي تحتوي على جهاز الكشف مع منفذ كبير للمريض (فتحة)، وطاولة الموضوع التي تتحرك داخل وخارج منفذ المريض مما يسمح بإجراء مسح كامل، ونظام الكشف/الكاميرا الذي يلتقط الصورة، ونظام الكمبيوتر الذي يعالج البيانات.

What are the isotopes used in a PET scan?

The radioisotopes used in PET to label tracers are 11C, 13N, 150, and 18F (carbon, nitrogen, oxygen and 18F used as a substitute for hydrogen). These radioactive forms of natural elements will pass through your body and be detected by the scanner. Various drugs and other chemicals can be labeled with these isotopes.

ما هي النظائر المستخدمة في فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

النظائر المشعة المستخدمة في التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني لتمييز المواد المتتبعة هي **C11** و**N13** و**150** و**F18** (الكربون والنيتروجين والأكسجين و**F18** المستخدم كبديل للهيدروجين). تمر هذه الأشكال المشعة من العناصر الطبيعية عبر جسمك ويمكن اكتشافها بواسطة الماسح الضوئي. يمكن تمييز العديد من الأدوية والمواد الكيميائية الأخرى بهذه النظائر.

Why is fluorine 18 used in a PET scan?

Much of the modern growth in nuclear medicine has been driven by PET imaging of prostate-specific membrane antigen (PSMA) in men with prostate cancer. Fluorine-18 is the ideal PET radionuclide with a moderately long half-life, high positron yield, low positron energy, and cyclotron-based production.

لماذا يستخدم الفلور **18** في فحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

لقد كان جزء كبير من النمو الحديث في الطب النووي مدفوعًا بتصوير **PET** لمستضد الغشاء النوعي للبروستات (**PSMA**) لدى الرجال المصابين بسرطان البروستات. الفلور **18** هو النويدة المشعة المثالية للتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني مع عمر نصف طويل إلى حد ما، وعائد بوزيترون مرتفع، وطاقة بوزيترون منخفضة، وإنتاج قائم على السيكلوترون.

What are the two types of PET scans?

Types of PET Scan

- PET f-18 FDG Scan.
- Cardiac PET Scan.
- PET/CT Scan.

ما هما نوعي فحوصات PET؟

أنواع فحوصات **PET**

فحص **PET , f-18 FDG**.

فحص **PET** للقلب.

فحص **PET/CT**.

What is the main advantage of PET scan?

Positron emission tomography (PET) scans are used to produce detailed three-dimensional images of the inside of the body. The images can clearly show the part of the body being investigated, including any abnormal areas, and can highlight how well certain functions of the body are working.

ما هي الميزة الرئيسية لفحص التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؟

تُستخدم فحوصات التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (**PET**) لإنتاج صور ثلاثية الأبعاد مفصلة للجزء الداخلي من الجسم. يمكن للصور أن تُظهر بوضوح الجزء الذي يتم فحصه من الجسم، بما في ذلك أي مناطق غير طبيعية، ويمكنها تسليط الضوء على مدى كفاءة وظائف معينة في الجسم.

What is one of the major disadvantages of pet?

1- **Using ionized radiation .**
2- **Expensive**
3- **Poor resolution**
4- **Require care with radionuclides.**

What are the clinical applications of PET imaging?

Why is PET performed? In general, PET scans may be used to evaluate organs and/or tissues for the presence of disease or other conditions. PET may also be used to evaluate the function of organs, such as the heart or brain. The most common use of PET is in the detection of cancer and the evaluation of cancer treatment.

ما هي التطبيقات السريرية لتصوير PET؟

لماذا يتم إجراء **PET**؟ بشكل عام، يمكن استخدام فحوصات **PET** لتقييم الأعضاء و/أو الأنسجة بحثًا عن وجود مرض أو حالات أخرى. يمكن أيضًا استخدام **PET** لتقييم وظيفة الأعضاء، مثل القلب أو الدماغ. الاستخدام الأكثر شيوعًا لـ **PET** هو في الكشف عن السرطان وتقييم علاج السرطان.

CT-Scan (Computed Tomography):

The term “computed tomography,” or CT, refers to a computerized x-ray imaging procedure in which a narrow beam of x-rays is aimed at a patient and quickly rotated around the body, producing signals that are processed by the machine's computer to generate cross-sectional images, or “slices.”

يشير مصطلح "التصوير المقطعي المحوسب" أو CT إلى إجراء تصوير بالأشعة السينية المحوسب حيث يتم توجيه شعاع ضيق من الأشعة السينية نحو المريض ويتم تدويره بسرعة حول الجسم، مما ينتج إشارات تتم معالجتها بواسطة كمبيوتر الجهاز ل توليد صور مقطعية، أو "شرائح".

How is a CT scanner made؟

CT scanners are composed of three important elements: an X-ray tube, a gantry with a ring of X-ray sensitive detectors, and a computer. In this method, images are created using the same physics principles as in conventional radiography.

كيف يتم صنع الماسح الضوئي المقطعي؟

تتكون الماسحات الضوئية المقطعية من ثلاثة عناصر مهمة: أنبوب الأشعة السينية، وجسر مزود بحلقة من أجهزة الكشف الحساسة للأشعة السينية، وجهاز كمبيوتر. في هذه الطريقة، يتم إنشاء الصور باستخدام نفس المبادئ الفيزيائية المستخدمة في التصوير الشعاعي التقليدي.

What types of images are produced by CT?

A CT scan produces a three-dimensional image. The images captured by a CT scan provide a doctor with a clearer view of a patient's inner organs, blood vessels and soft tissues than a traditional x-ray.

ما هي أنواع الصور التي ينتجها التصوير المقطعي؟

ينتج التصوير المقطعي صورة ثلاثية الأبعاد. توفر الصور التي يتم التقاطها بواسطة الأشعة المقطعية للطبيب رؤية أوضح للأعضاء الداخلية للمريض والأوعية الدموية والأنسجة الرخوة مقارنة بالأشعة السينية التقليدية.

What is the physics of CT scan?
CT uses x-ray beams and a computer to create cross-sectional images of the body. CT slices reveal specific anatomy levels, with slice thickness chosen to minimize scatter radiation and superimposition using collimators. CT data are divided into pixels, forming a matrix, each representing different image details.

ما هي فيزياء الأشعة المقطعية؟

يستخدم التصوير المقطعي أشعة سينية وجهاز كمبيوتر لإنشاء صور مقطعية للجسم. تكشف شرائح الأشعة المقطعية عن مستويات تشريح محددة، مع اختيار سمك الشريحة لتقليل الإشعاع المبعثر والتراكب باستخدام مسددات. يتم تقسيم بيانات التصوير المقطعي إلى وحدات بكسل، لتشكل مصفوفة، يمثل كل منها تفاصيل مختلفة للصورة.

What determines slice thickness in CT?

Slice thickness is another important factor influencing the quality of images. It is determined by the collimator settings, and its values are determined by the operator based on the clinical examination requirements, typically ranging from 0.625 to 10 mm

ما الذي يحدد سمك الشريحة في التصوير المقطعي؟

يعد سمك الشريحة عاملاً مهمًا آخر يؤثر على جودة الصور. يتم تحديده من خلال إعدادات المسدد، ويتم تحديد قيمه من قبل المشغل بناءً على متطلبات الفحص السريري، والتي تتراوح عادةً من 0.625 إلى 10 ملم

ما هي مادة الأشعة المقطعية؟

هناك عدة أنواع من مواد التباين: تُستخدم المركبات القائمة على اليود وكبريتات الباريوم في فحوصات التصوير بالأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب (.CT)

How many images are in a CT?

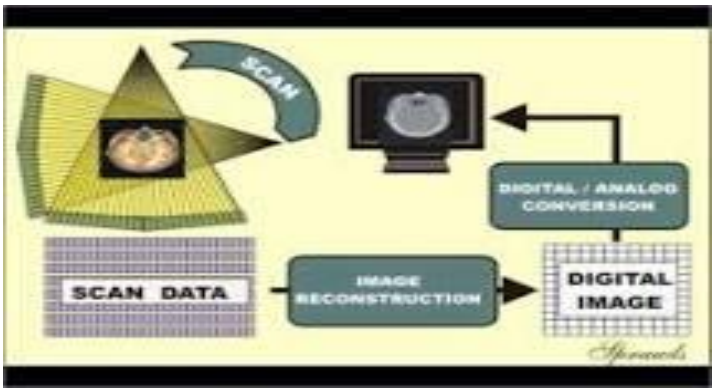
Most modern scanners now take more than one slice at a time. This may range from 4 to 320 slices and up to 640 slices for the most recent machines. This is referred to as "multi-slice" or "multi-detector" technology.

كم عدد الصور في CT ؟

تأخذ معظم الماسحات الضوئية الحديثة الآن أكثر من شريحة واحدة في المرة الواحدة. قد يتراوح هذا من 4 إلى 320 شريحة وما يصل إلى 640 شريحة لأحدث الأجهزة. ويشار إلى ذلك بتقنية "متعددة الشرائح" أو "الكاشف المتعدد"، -

What are the three phases of CT image formation?

The formation of a CT image is a distinct three phase process. The scanning phase produces data, but not an image. The reconstruction phase processes the acquired data and forms a digital image. The visible and displayed analog image (shades of gray) is produced by the digital-to analog conversion phase.

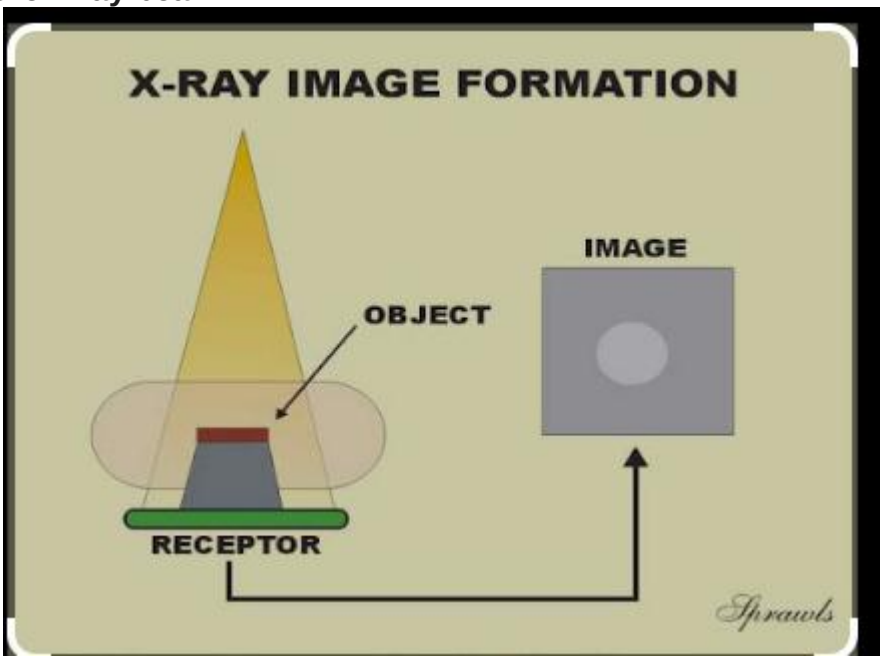


ما هي المراحل الثلاث لتكوين الصورة المقطعية؟

إن تكوين الصورة المقطعية هو عملية متميزة ثلاثية المراحل. تنتج مرحلة المسح بيانات، وليس صورة. تعالج مرحلة إعادة الإعمار البيانات المكتسبة وتشكل صورة رقمية. يتم إنتاج الصورة التناظرية المرئية والمعروضة (ظلال اللون الرمادي) من خلال مرحلة التحويل من الرقمي إلى التناظري.

How is image formed in radiology?

The photon energy spectrum of an x-ray beam determines its quality. An x-ray image is formed by the different attenuations of the x-ray beam within a patient's body. Objects with increased attenuation produce shadows. The image contrast produced by an object depends on its attenuation of the x-ray beam.



كيف تتكون الصورة في الأشعة؟

يحدد طيف طاقة الفوتون لحزمة الأشعة السينية جودتها. يتم تشكيل صورة الأشعة السينية من خلال التوهينات المختلفة لشعاع الأشعة السينية داخل جسم المريض. الأعضاء ذات التوهين المتزايد تنتج الظلال. يعتمد تباين الصورة الناتج عن جسم ما على توهين شعاع الأشعة السينية.

What is the principle of CT image?

Physical Principle of CT scanning: The X-ray flows from the rotating X-ray beams, then they pass through the body they detected on rotating X-ray detector. When X-ray passes through the body, the intensity of the X-ray changed according to the nature of the body.
Basic Principles

- **High density tissue (such as bone) absorbs the radiation to a greater degree, and a reduced amount is detected by the scanner on the opposite side of the body**
- **Low density tissue (such as the lungs), absorbs the radiation to a lesser degree, and there is a greater signal detected by the scanner.**

ما هو مبدأ الصورة المقطعية؟

المبدأ الفيزيائي للمسح المقطعي: تتدفق الأشعة السينية من حزم الأشعة السينية الدوارة، ثم تمر عبر الجسم الذي تم اكتشافه على كاشف الأشعة السينية الدوار. عندما تمر الأشعة السينية عبر الجسم، تتغير شدة الأشعة السينية حسب طبيعة الجسم.

المبادئ الأساسية

· تمتص الأنسجة عالية الكثافة (مثل العظام) الإشعاع بدرجة أكبر، ويتم اكتشاف كمية أقل بواسطة الماسح الضوئي على الجانب الآخر من الجسم

· الأنسجة منخفضة الكثافة (مثل الرئتين)، تمتص الإشعاع بدرجة أقل، وهناك إشارة أكبر يكتشفها الماسح الضوئي.

What is the theory behind CT scan?

The CT machine passes X-ray photons through each point in the object at different angles through 360 degrees. Fluctuations in the density of the different parts of the object change the intensity of photons that successfully pass through the object depending on the angles at which the beam of photons is shone.

يقوم جهاز التصوير المقطعي بتمرير فوتونات الأشعة السينية عبر كل نقطة في الجسم بزوايا مختلفة خلال 360 درجة. تؤدي التقلبات في كثافة الأجزاء المختلفة من الجسم إلى تغيير شدة الفوتونات التي تمر بنجاح عبر الجسم اعتمادًا على الزوايا التي يسلط عليها شعاع الفوتونات.

What type of image is a CT scan?

CT or computerized tomography creates a 3D image of the body. It uses an x-ray that rotates around the body. CT is used to take images of multiple areas including the brain, neck, abdomen, pelvis, joints and blood vessels including the blood vessels of the heart (coronary CTA).

ما نوع الصورة التي يتم تصويرها بالأشعة المقطعية؟

يقوم التصوير المقطعي المحوسب أو التصوير المقطعي المحوسب بإنشاء صورة ثلاثية الأبعاد للجسم. ويستخدم الأشعة السينية التي تدور حول الجسم. يُستخدم التصوير المقطعي لالتقاط صور لمناطق متعددة بما في ذلك الدماغ والرقبة والبطن والحوض والمفاصل والأوعية الدموية بما في ذلك الأوعية الدموية للقلب (CTA التاجي).

What is the physics behind CT scan?

Cross-sections are reconstructed from measurements of attenuation coefficients of x-ray beams passing through the volume of the object studied. CT is based on the fundamental principle that the density of the tissue passed by the x-ray beam can be measured from the calculation of the attenuation coefficient.

ما هي الفيزياء وراء الأشعة المقطعية؟

يتم إعادة بناء المقاطع العرضية من قياسات معاملات التوهين لحزم الأشعة السينية التي تمر عبر حجم الجسم المدروس. يعتمد التصوير المقطعي المحوسب على المبدأ الأساسي القائل بأنه يمكن قياس كثافة الأنسجة التي تمر بواسطة شعاع الأشعة السينية من حساب معامل التوهين.

Why CT-Scan done

Your healthcare professional may suggest a CT scan for many reasons. For instance, a CT scan can help:

- **Diagnose muscle and bone conditions, such as bone tumors and breaks, also called fractures.**
- **Show where a tumor, infection or blood clot is.**
- **Guide procedures such as surgery, biopsy and radiation therapy.**
- **Find and watch the progress of diseases and conditions such as cancer, heart disease, lung nodules and liver masses.**
- **Watch how well certain treatments, such as cancer treatment, work.**

- **Find injuries and bleeding inside the body that can happen after trauma.**

قد يقترح أخصائي الرعاية الصحية الخاص بك إجراء فحص بالأشعة المقطعية لأسباب عديدة. على سبيل المثال، يمكن أن يساعد التصوير المقطعي في:

تشخيص حالات العضلات والعظام، مثل أورام وكسور العظام، والتي تسمى أيضًا بالكسور.

أظهر مكان وجود الورم أو العدوى أو جلطة الدم.

توجيه الإجراءات مثل الجراحة والخزعة والعلاج الإشعاعي.

ابحث عن وشاهد تطور الأمراض والحالات مثل السرطان وأمراض القلب وعقيدات الرئة وكتل الكبد.

شاهد مدى فعالية علاجات معينة، مثل علاج السرطان.

ابحث عن الإصابات والنزيف داخل الجسم الذي يمكن أن يحدث بعد الصدمة.

Risks

Radiation exposure

During a CT scan, you're briefly exposed to a type of energy called ionizing radiation. The amount of radiation is greater than the amount from a plain X-ray because the CT scan gathers more-detailed information.

The low doses of radiation used in CT scans have not been shown to cause long-term harm. But for repeated scans, there may be a small increase in the lifetime risk of cancer. This can affect children more than adults.

CT scans have many benefits that outweigh any small risk. Healthcare professionals use the lowest dose of radiation to get the needed medical information. And newer, faster machines and techniques use less radiation than older CT scans did. Talk with your healthcare professional about the benefits and risks of a CT scan.

المخاطر

التعرض للإشعاع

أثناء التصوير المقطعي المحوسب، تتعرض لفترة وجيزة لنوع من الطاقة يسمى الإشعاع المؤين. تكون كمية الإشعاع أكبر من الكمية الناتجة عن الأشعة السينية العادية لأن التصوير المقطعي يجمع معلومات أكثر تفصيلاً.

لم يثبت أن الجرعات المنخفضة من الإشعاع المستخدمة في الأشعة المقطعية تسبب ضررًا طويل المدى. ولكن بالنسبة للفحوصات المتكررة، قد تكون هناك زيادة طفيفة في خطر الإصابة بالسرطان مدى الحياة. وهذا يمكن أن يؤثر على الأطفال أكثر من البالغين.

تتمتع الأشعة المقطعية بالعديد من الفوائد التي تفوق أي مخاطر صغيرة. يستخدم متخصصو الرعاية الصحية أقل جرعة من الإشعاع للحصول على المعلومات الطبية اللازمة. وتستخدم الآلات والتقنيات الأحدث والأسرع إشعاعًا أقل من الأشعة المقطعية القديمة. تحدث مع أخصائي الرعاية الصحية الخاص بك حول فوائد ومخاطر التصوير المقطعي المحوسب.

Contrast material

A special dye called contrast material is needed for some CT scans. The dye appears bright on images. So it makes certain areas of the body that are being scanned show up better. This can help make blood vessels, intestines or other structures easier to see.

Contrast material might be given:

- **By mouth. If your esophagus or stomach is being scanned, you may need to swallow a liquid that has contrast material. This drink may not taste good.**
- **By shot, also called injection. Contrast agents can be given through an artery or a vein in your arm. You may get a feeling of warmth or a metallic taste in your mouth when the dye goes into your body.**
- **By enema. A contrast material may be put in your rectum to show your intestines. This procedure can make you feel bloated.**

مادة متباينة

هناك حاجة إلى صبغة خاصة تسمى مادة التباين لإجراء بعض عمليات التصوير المقطعي المحوسب. تظهر الصبغة مشرقة على الصور. لذلك فهو يجعل مناطق معينة من الجسم التي يتم فحصها تظهر بشكل أفضل. يمكن أن يساعد ذلك في تسهيل رؤية الأوعية الدموية أو الأمعاء أو الهياكل الأخرى.

يمكن إعطاء مادة التباين:

• عن طريق الفم. إذا تم فحص المريء أو المعدة، فقد تحتاج إلى ابتلاع سائل يحتوي على مادة تباين. قد لا يكون مذاق هذا المشروب جيدًا.

• بالحقن، ويسمى أيضاً بالحقن. يمكن إعطاء عوامل التباين من خلال شريان أو وريد في ذراعك. قد تشعر بالدفء أو بطعم معدني في فمك عندما تدخل الصبغة إلى جسمك.

• عن طريق الحقنة الشرجية. قد يتم وضع مادة تباين في المستقيم لإظهار أمعائك. هذا الإجراء يمكن أن يجعلك تشعر بالانتفاخ.

How you prepare

Depending on which part of your body is being scanned, you may be asked to:

- **Take off some or all your clothing and wear a hospital gown.**
- **Remove metal objects, such as belts, jewelry, dentures and eyeglasses, that might affect image results.**
- **Not eat or drink for a few hours before your scan.**

Preparing your child for a scan

If your infant or toddler is having a CT scan, the healthcare professional may suggest a medicine called a sedative to help keep your child calm and still. Movement blurs the images and may affect the results. Ask your health professional how to help get your child ready for the scan.

كيف تستعد

اعتمادًا على الجزء الذي يتم فحصه من جسمك، قد يُطلب منك ما يلي:

• قم بخلع بعض أو كل ملابسك وارتداء ثوب المستشفى.

• قم بإزالة الأجسام المعدنية، مثل الأحزمة والمجوهرات وأطقم الأسنان والنظارات، التي قد تؤثر على نتائج الصورة.

• لا تأكل أو تشرب لبضع ساعات قبل الفحص.

إعداد طفلك للفحص

إذا كان طفلك الرضيع أو الدارج يخضع لفحص بالأشعة المقطعية، فقد يقترح أخصائي الرعاية الصحية دواءً يسمى المهدئ للمساعدة في الحفاظ على هدوء طفلك وثباته. تؤدي الحركة إلى تشويش الصور وقد تؤثر على النتائج. اسأل أخصائي الصحة الخاص بك عن كيفية المساعدة في إعداد طفلك للفحص.

CT- Scan vs MRI

CT scans provide pictures of tissues, organs, and skeletal structure while MRIs are more detailed and can show abnormal tissue. The biggest difference is that MRIs (magnetic resonance imaging) use radio waves and CT (computed tomography) scans use X-rays.

Which is better a CT scan or MRI?

MRI scans are generally considered as providing more accurate imagery and are therefore used for diagnosing conditions associated with your bones, organs or joints. CT scans are often used to identify any bone fractures, tumours, or internal bleeding. Reasons for getting an MRI scan could include: torn ligaments.

أيهما أفضل التصوير المقطعي أم التصوير بالرنين المغناطيسي؟

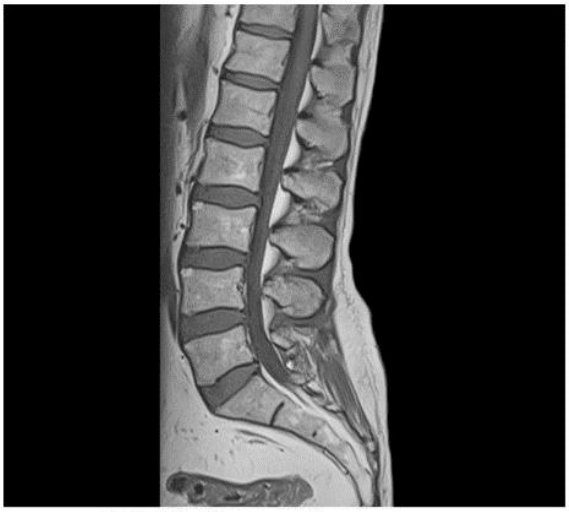
تعتبر فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي عمومًا بمثابة توفير صور أكثر دقة، وبالتالي تُستخدم لتشخيص الحالات المرتبطة بالعظام أو الأعضاء أو المفاصل. غالبًا ما تُستخدم الأشعة المقطعية لتحديد أي كسور في العظام أو أورام أو نزيف داخلي. يمكن أن تشمل أسباب إجراء فحص التصوير بالرنين المغناطيسي ما يلي: تمزق الأربطة.

What does a CT scan show that an MRI does not?

A CT scan is better for showing bone and joint issues, blood clots, and some organ injuries, while an MRI is better for inflammation, torn ligaments, nerve and spinal problems, and soft tissues. Beyond accuracy, patient comfort is also a variable your doctor will keep in mind.

ما الذي يظهره التصوير المقطعي ولا يظهره التصوير بالرنين المغناطيسي؟

يعد التصوير المقطعي أفضل لإظهار مشاكل العظام والمفاصل، وجلطات الدم، وبعض إصابات الأعضاء، في حين أن التصوير بالرنين المغناطيسي أفضل لإظهار الالتهابات، وتمزق الأربطة، ومشاكل الأعصاب والعمود الفقري، والأنسجة الرخوة. وبعيدًا عن الدقة، فإن راحة المريض هي أيضًا متغير سيضعه طبيبك في الاعتبار.



MRI Scan Image

CT Scan Image

What is an MRI Scanning for the Spine?

Magnetic resonance imaging (MRI) is a test that uses a magnetic field and pulses of radio wave energy to make pictures of organs and structures inside the body. In many cases, MRI gives different information about structures in the body that can be seen with computed tomography (CT) scan. MRI also may show problems that cannot be seen with other imaging methods.

There are no known dangers or side effects connected to an MRI scan. The test is not painful; you cannot feel it. Since radiation is not used, the procedure can be repeated without problems. There is a small theoretical risk to the fetus in the first 12 weeks of pregnancy, and therefore scans are not performed on pregnant women during this time.

Because patients have to lie inside a large cylinder while the scans are being made some people get claustrophobic during the test. Patients who are afraid this might happen should talk to the doctor beforehand, who may give them some medication to help them relax.

The machine also makes a banging noise while it is working, which can make patients uncomfortable.

It can give a very clear picture of the structure of the spine.

ما هو التصوير بالرنين المغناطيسي للعمود الفقري؟

هو اختبار يستخدم المجال المغناطيسي ونبضات طاقة الموجات الراديوية (MRI) التصوير بالرنين المغناطيسي لالتقاط صور للأعضاء والهياكل داخل الجسم. في كثير من الحالات، يعطي التصوير بالرنين المغناطيسي

معلومات مختلفة حول الهياكل الموجودة في الجسم والتي يمكن رؤيتها من خلال التصوير المقطعي المحوسب (CT). قد يُظهر التصوير بالرنين المغناطيسي أيضًا مشاكل لا يمكن رؤيتها باستخدام طرق التصوير الأخرى.

لا توجد مخاطر أو آثار جانبية معروفة مرتبطة بفحص التصوير بالرنين المغناطيسي. الاختبار ليس مؤلما. لا يمكنك أن تشعر به. وبما أنه لا يتم استخدام الإشعاع، فمن الممكن تكرار الإجراء دون مشاكل. هناك خطر نظري صغير على الجنين في الأسابيع الـ 12 الأولى من الحمل، وبالتالي لا يتم إجراء الفحوصات على النساء الحوامل خلال هذا الوقت.

نظرًا لأنه يتعين على المرضى الاستلقاء داخل أسطوانة كبيرة أثناء إجراء عمليات الفحص، فإن بعض الأشخاص يصابون برهاب الأماكن المغلقة أثناء الاختبار. يجب على المرضى الذين يخشون حدوث ذلك التحدث مع الطبيب مسبقًا، والذي قد يعطيهم بعض الأدوية لمساعدتهم على الاسترخاء.

تصدر الآلة أيضًا ضجيجًا قويًا أثناء عملها، مما قد يجعل المرضى غير مرتاحين.

يمكن أن يعطي صورة واضحة جدًا عن بنية العمود الفقري.

MRI is good for:

- Imaging organs, soft tissue internal structures (see spine scan image to the right)
- Showing tissue difference between normal and abnormal
- Imaging without radiation

التصوير بالرنين المغناطيسي مفيد لـ:

· تصوير الأعضاء والأنسجة الرخوة والهياكل الداخلية (انظر صورة مسح العمود الفقري على اليمين)

· إظهار اختلاف الأنسجة بين الطبيعي وغير الطبيعي

· التصوير بدون إشعاع

What is CT Scanning of the Spine?

Computed tomography, more commonly known as a CT or CAT scan, is a diagnostic medical test that, like traditional x-rays, produces multiple images or pictures of the inside of the body.

CT scan is a rapid, 5-20 minute painless exam that combines the power of X-rays with computers to produce 360 degrees, cross-sectional views of your body. CT images of internal organs, bones, soft tissue and blood vessels provide greater detail than traditional x-rays, particularly of soft tissues and blood vessels.

Using CT, the bony structure of the spine vertebrae is clearly and accurately shown, as are intervertebral disks and, to some degree, the spinal cord soft tissues.

The cross-sectional images generated during a CT scan can be reformatted in multiple planes, and can also generate three-dimensional images.

CT is good for:

- Imaging bone, soft tissue and blood vessels at the same time
- Pinpointing issues with bony structures (injuries)
- Evaluating lung and chest issues (see lung scan image to the right)
- Detecting cancers
- Imaging patients with metal (no magnet)

ما هو التصوير المقطعي للعمود الفقري؟

التصوير المقطعي المحوسب، والمعروف أكثر باسم التصوير المقطعي أو التصوير المقطعي المحوسب، هو اختبار طبي تشخيصي ينتج، مثل الأشعة السينية التقليدية، صورًا أو صورًا متعددة لداخل الجسم.

التصوير المقطعي هو فحص سريع وغير مؤلم يستغرق من 5 إلى 20 دقيقة ويجمع بين قوة الأشعة السينية وأجهزة الكمبيوتر لإنتاج مشاهد مقطعية بزاوية 360 درجة لجسمك. توفر الصور المقطعية للأعضاء الداخلية والعظام والأنسجة الرخوة والأوعية الدموية تفاصيل أكثر من الأشعة السينية التقليدية، خاصة الأنسجة الرخوة والأوعية الدموية.

باستخدام التصوير المقطعي المحوسب، يتم عرض البنية العظمية لفقرات العمود الفقري بوضوح ودقة، وكذلك الأقراص الفقرية، وإلى حد ما، الأنسجة الرخوة للحبل الشوكي.

يمكن إعادة تنسيق الصور المقطعية التي تم إنشاؤها أثناء التصوير المقطعي في مستويات متعددة، ويمكن أيضًا إنشاء صور ثلاثية الأبعاد.

التصوير المقطعي مفيد لـ:

· تصوير العظام والأنسجة الرخوة والأوعية الدموية في نفس الوقت

· تحديد المشاكل المتعلقة بالهياكل العظمية (الإصابات)

· تقييم مشاكل الرئة والصدر (انظر صورة فحص الرئة على اليمين)

· الكشف عن السرطان

· تصوير المرضى بالمعدن (بدون مغناطيس)

What the difference between an MRI and a CT SCAN?

An MRI differs from a CAT scan (also called a CT scan or a computed axial tomography scan) because it does not use radiation.

MRI scans are better for imaging water-containing tissue. An MRI can be better at detecting abnormalities of the spinal cord, bulging discs, small disc herniation's, pinched nerves and other soft tissue problems. MRIs may also be used in cases where the X-rays are contraindicated, such as with pregnant women. People with metallic implants may not be able to undergo an MRI because of the strong magnetic field used in the test.

A CT scan is better than an MRI for imaging calcified tissues, like bones. CT scans produce excellent detail used to diagnose osteoarthritis and fractures.

ما الفرق بين التصوير بالرنين المغناطيسي والتصوير المقطعي؟

يختلف التصوير بالرنين المغناطيسي عن التصوير المقطعي المحوسب (يُسمى أيضًا التصوير المقطعي المحوسب أو التصوير المقطعي المحوري المحوسب) لأنه لا يستخدم الإشعاع.

تعد فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي أفضل لتصوير الأنسجة التي تحتوي على الماء. يمكن أن يكون التصوير بالرنين المغناطيسي أفضل في اكتشاف تشوهات الحبل الشوكي، والأقراص المنتفخة، وانفتاق الأقراص الصغيرة، والأعصاب المضغوطة ومشاكل الأنسجة الرخوة الأخرى. يمكن أيضًا استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي في الحالات التي يُمنع فيها استخدام الأشعة السينية، مثل النساء الحوامل. قد لا يتمكن الأشخاص الذين لديهم غرسات معدنية من الخضوع للتصوير بالرنين المغناطيسي بسبب المجال المغناطيسي القوي المستخدم في الاختبار.

يعد التصوير المقطعي أفضل من التصوير بالرنين المغناطيسي لتصوير الأنسجة المتكلسة، مثل العظام. تنتج الأشعة المقطعية تفاصيل ممتازة تستخدم لتشخيص هشاشة العظام والكسور.

Dual-energy X-ray absorptiometry:

* (DXA, or DEXA) is a means of measuring bone mineral density (BMD) using spectral imaging. Two X-ray beams, with different energy levels, are aimed at the patient's bones.

**** DXA works by sending two low-dose X-rays which are absorbed differently by bones and soft tissues. The X-rays are used to calculate bone mineral density. The lower the density, the greater the risk of fracture. DXA is painless and takes about 10 minutes. The amount of radiation is very low, about 10 percent of a normal chest X-ray.**

يعمل الجهاز عن طريق إرسال جرعات منخفضة من الأشعة السينية التي يتم امتصاصها بشكل مختلف عن طريق العظام والأنسجة الرخوة. تُستخدم هذه الأشعة السينية لحساب كثافة المعادن في العظام. كلما انخفضت الكثافة، زاد خطر الكسر DXA .غير مؤلم ويستغرق حوالي 10 دقائق. كمية الإشعاع منخفضة جدًا، حوالي 10 بالمائة من الأشعة السينية العادية للصدر.

*** **DXA can determine bone mineral density for any bone but is most commonly used for hip and lumbar (lower) spine, for example in people who have unexplained back pain or who have experienced a loss in height of more than an inch in a year. Vertebral fractures are often asymptomatic. A bone mineral density assessment may be considered every two years, depending on age, gender, and other factors. See below for specific recommendations.**

يمكن لـ DXA تحديد كثافة المعادن في العظام لأي عظم ولكنه يستخدم بشكل شائع في العمود الفقري الوركي والقطني (السفلي). ، على سبيل المثال لدى الأشخاص الذين يعانون من آلام الظهر غير المبررة أو الذين عانوا من فقدان الطول لأكثر من بوصة واحدة خلال عام. غالبًا ما تكون كسور العمود الفقري بدون أعراض. يمكن إجراء تقييم كثافة المعادن في العظام كل عامين، اعتمادًا على العمر والجنس وعوامل أخرى. انظر أدناه للحصول على توصيات محددة.

What is the DEXA used for?

Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA or DEXA) is a scan that is used to determine the density of bone to assess its strength. It is a standard method for diagnosing osteoporosis, it is also considered an accurate way to estimate fracture risk. In other word :
What does DEXA tell you?

DEXA (dual x-ray absorptiometry) scans measure bone density (thickness and strength of bones) by passing a high- and low-energy x-ray beam (a form of ionizing radiation) through the body, usually in the hip and the spine. DEXA scans are often used to diagnose specific conditions, such as bone thinning.

ما هو استخدام ديكسا؟

قياس امتصاص الأشعة السينية ثنائي الطاقة DXA) أو (DEXA هو فحص يستخدم لتحديد كثافة العظام لتقييم قوتها. إنها طريقة قياسية لتشخيص هشاشة العظام. ويعتبر أيضًا طريقة دقيقة لتقدير مخاطر الكسور .وبعبارة أخرى:

ماذا يخبرك ديكسا؟

تقوم فحوصات DEXA (قياس امتصاص الأشعة السينية المزدوجة) بقياس كثافة العظام (سمك وقوة العظام) عن طريق تمرير شعاع الأشعة السينية عالية ومنخفضة الطاقة (شكل من أشكال الإشعاع المؤين) عبر الجسم، عادة في الورك والعمود الفقري . غالبًا ما يتم استخدام فحوصات DEXA لتشخيص حالات معينة، مثل ترقق العظام.

When is DEXA used?

DEXA is most commonly used to diagnose osteoporosis. Osteoporosis involves the loss of calcium in the bones causing them to become thinner, more fragile and prone to fractures. DEXA may also be used to monitor treatment once osteoporosis has been diagnosed.

متى يتم استخدام ديكسا؟

يستخدم DEXA بشكل شائع لتشخيص هشاشة العظام. تتضمن هشاشة العظام فقدان الكالسيوم في العظام مما يجعلها أرق وأكثر هشاشة وعرضة للكسور. يمكن أيضًا استخدام DEXA لمراقبة العلاج بمجرد تشخيص هشاشة العظام.

What is the indication of DEXA?

DEXA may be indicated as a tool to measure whole-body fat and lean mass, such as in patients with malabsorption, cancer, or eating disorders

ما هو مؤشر ديكسا؟

يمكن الإشارة إلى DEXA كأداة لقياس الدهون في الجسم بالكامل والكتلة الخالية من الدهون، كما هو الحال في المرضى الذين يعانون من سوء الامتصاص أو السرطان أو اضطرابات الأكل .

Osteoporosis Screening

According to the International Osteoporosis Foundation, osteoporosis is estimated to affect 200 million women worldwide. Men also experience the condition, which weakens bones and makes them subject to fracture. Though more women than men have osteoporosis, men are more likely than women to die after breaking a hip.

Regular screening can diagnose osteoporosis and other bone problems early. That way they can be managed and even curbed with prescription medicines and lifestyle modifications.

فحص هشاشة العظام

وفقا للمؤسسة الدولية لهشاشة العظام، تشير التقديرات إلى أن هشاشة العظام تؤثر على 200 مليون امرأة في جميع أنحاء العالم. ويعاني الرجال أيضًا من هذه الحالة التي تضعف العظام وتجعلها عرضة للكسر. على الرغم من أن عدد النساء المصابات بهشاشة العظام أكبر من عدد الرجال، إلا أن الرجال أكثر عرضة للوفاة بعد كسر الورك من النساء.

يمكن للفحص المنتظم تشخيص هشاشة العظام ومشاكل العظام الأخرى في وقت مبكر. وبهذه الطريقة يمكن إدارتها وحتى كبحها باستخدام الأدوية الموصوفة وتعديل نمط الحياة.

How important is bone health?

Assessing your bone health may not seem like a critical health priority but consider these facts:

- In women over 45, osteoporosis accounts for more days hospitalized than diabetes, myocardial infarction, and breast cancer.
- The overall mortality is about 20 percent in the first 12 months after hip fracture.
- About 20-25 percent of hip fractures occur in men. Men who break a hip are more likely to die than women who do the same.

ما مدى أهمية صحة العظام؟

قد لا يبدو تقييم صحة عظامك أولوية صحية حرجة، ولكن ضع في اعتبارك هذه الحقائق:

بالنسبة للنساء فوق سن 45 عامًا، تستغرق الإصابة بهشاشة العظام وقتًا أطول في المستشفى مقارنة بمرض السكري واحتشاء عضلة القلب وسرطان الثدي.

يبلغ معدل الوفيات الإجمالي حوالي 20 بالمائة في الأشهر الـ 12 الأولى بعد كسر الورك.

تحدث حوالي 20-25 بالمائة من كسور الورك عند الرجال. الرجال الذين يتعرضون لكسر في الورك هم أكثر عرضة للوفاة من النساء اللاتي يفعلن نفس الشيء.

The DXA Procedure

DXA is a quick, painless test, as simple as an X-ray, just with slightly larger equipment. You'll lie on your back and have two scans, turning your body between scans to get the optimal angles.

How long does DXA take? The entire appointment time is about 30 minutes, with the scan itself taking less than 10.

DXA إجراء

يعد اختبار DXA اختبارًا سريعًا وغير مؤلم، وبسيطًا مثل الأشعة السينية، فقط باستخدام معدات أكبر قليلاً. ستستلقي على ظهرك وستخضع لفحصين، مع تدوير جسمك بين عمليات الفحص للحصول على الزوايا المثالية.

كم من الوقت يستغرقDXA ؟

يستغرق الموعد بأكمله حوالي 30 دقيقة، ويستغرق الفحص نفسه أقل من 10 دقائق.

Making an appointment

DXA is not recommended if you're pregnant. Tell your doctor if there's any chance you might be pregnant. If it's critically important that DXA being performed during ..pregnancy

Tell your doctor if you recently had a barium exam or have been injected with a contrast material for a computed tomography (CT) scan or radioisotope scan. You .may have to wait 10 to 14 days before undergoing DXA

تحديد موعد

لا ينصح باستخدام DXA إذا كنت حاملاً. أخبر طبيبك إذا كان هناك أي احتمال أن تكوني حاملاً. إذا كان إجراء DXA أثناء الحمل أمرًا بالغ الأهمية،

أخبر طبيبك إذا كنت قد خضعت مؤخرًا لفحص الباريوم أو تم حقنك بمادة تباين لإجراء فحص التصوير المقطعي المحوسب (CT) أو فحص النظائر المشعة. قد تضطر إلى الانتظار لمدة 10 إلى 14 يومًا قبل الخضوع لـ DXA.

24 hours prior to your exam

Take no calcium supplements

On the day of your exam

- Wear loose, comfortable clothing with no metal attachments such as zippers or metal buttons.
- You may be asked to remove some of your clothing and wear a gown.
- You'll be asked to remove any jewelry, eyeglasses, removable metal dental appliances, and any other metal objects that might interfere with X-rays.

قبل 24 ساعة من الامتحان

لا تأخذ مكملات الكالسيوم

في يوم الفحص الخاص بك

.ارتداء ملابس فضفاضة ومريحة لا تحتوي على ملحقات معدنية مثل السوستة أو الأزرار المعدنية

قد يُطلب منك خلع بعض ملابسك وارتداء ثوب.

سيُطلب منك إزالة أي مجوهرات أو نظارات أو أجهزة أسنان معدنية قابلة للإزالة وأي أجسام معدنية أخرى قد تتداخل مع الأشعة السينية.

After the exam.

Your test results will have two scores:

T score — This number shows how much bone you have compared with a young adult of your gender who has peak bone mass. A score above -1 is considered normal. A score between -1.1 and -2.4 is considered to be low bone mass or osteopenia. A score of -2.5 and below indicates osteoporosis.

Z score — This number compares your amount of bone with others of your age, gender, and size. If this score is unusually high or low, you might need further testing.

If your results indicate osteopenia or osteoporosis, you and your doctor can decide on a treatment plan that could include medications and/or lifestyle modifications.

بعد الفحص.

ستحصل نتائج الاختبار على درجتين:

درجة - T: يوضح هذا الرقم مقدار العظام التي قمت بمقارنتها مع شاب بالغ من جنسك لديه ذروة كتلة العظام. تعتبر النتيجة التي تزيد عن -1 أمرًا طبيعيًا. تعتبر النتيجة بين -1.1 و -2.4 انخفاضًا في كتلة العظام أو هشاشة العظام. تشير درجة -2.5 وما دون إلى هشاشة العظام.

درجة - Z : يقارن هذا الرقم كمية العظام لديك مع الآخرين من عمرك وجنسك وحجمك. إذا كانت هذه النتيجة مرتفعة أو منخفضة بشكل غير عادي، فقد تحتاج إلى مزيد من الاختبارات .

إذا كانت نتائجك تشير إلى قلة العظام أو هشاشة العظام، فيمكنك أنت وطبيبك اتخاذ قرار بشأن خطة علاجية يمكن أن تشمل الأدوية و/أو تعديلات نمط الحياة.

Is DEXA a MRI? (مهم)

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is frequently utilised to aid in the comprehensive assessment of back pain, while dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) is the gold standard test for the assessment of bone density. Assessing bone density on MRI could reduce costs and avoid exposing patients to ionising radiation.

هل DEXA هو التصوير بالرنين المغناطيسي؟

يُستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) بشكل متكرر للمساعدة في التقييم الشامل لآلام الظهر، في حين أن قياس امتصاص الأشعة السينية مزدوج الطاقة (DEXA) هو الاختبار القياسي الذهبي لتقييم كثافة العظام. إن تقييم كثافة العظام باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي يمكن أن يقلل التكاليف ويتجنب تعريض المرضى للإشعاعات المؤينة.

What are 4 symptoms of osteoporosis?

- Back pain, caused by a broken or collapsed bone in the spine.
- Loss of height over time.
- A stooped posture.
- A bone that breaks much more easily than expected.

ما هي 5 أعراض لهشاشة العظام؟

آلام الظهر، الناجمة عن كسر أو انهيار العظام في العمود الفقري.

فقدان الطول مع مرور الوقت.

موقف منحني.

عظم ينكسر بسهولة أكبر بكثير مما كان متوقعًا.

Is DEXA safe?

How safe are bone density (DEXA) scans. Bone density scans are very safe. They use a much lower level of radiation than standard X-rays, which means that the radiographer (the technical specialist carrying out the scan) can stay in the scanning room with you during the scan.

هل ديكسا آمن؟

ما مدى أمان عمليات فحص كثافة العظام (DEXA). يستخدمون مستوى تعتبر فحوصات كثافة العظام آمنة جدًا. إشعاع أقل بكثير من الأشعة السينية القياسية، مما يعني أن فني الأشعة (الأخصائي الفني الذي يقوم بإجراء الفحص) يمكنه البقاء في غرفة المسح معك أثناء الفحص.

What 3 things does DEXA measure?

A bone density test is used mainly to diagnose osteopenia and osteoporosis . It is also used to determine your future fracture risk. The testing procedure typically measures the bone density of the bones of the spine, lower arm, and hip.

ما هي الأشياء الثلاثة التي يقيسهاDEXA ؟

يستخدم اختبار كثافة العظام بشكل رئيسي لتشخيص هشاشة العظام وهشاشة العظام. كما يتم استخدامه لتحديد مخاطر الكسر في المستقبل. يقيس إجراء الاختبار عادةً كثافة العظام في عظام العمود الفقري وأسفل الذراع والورك.

What is the difference between a CT scan and a DEXA scan?

DEXA is currently routinely used for determining bone mineral density, because of the advantage that it is easily available, easy to perform, and has a low radiation dose (0.009-0.027 mSv). While radiation dose of Computed Tomography (CT) is higher (0.06-2.5 mSv)

ما الفرق بين التصوير المقطعي وفحصDEXA ؟

يُستخدم DEXA حاليًا بشكل روتيني لتحديد كثافة المعادن في العظام، وذلك بسبب ميزته أنه متاح بسهولة، وسهل الأداء، وله جرعة إشعاعية منخفضة (0.009-0.027 ملي سيفرت). في حين أن الجرعة الإشعاعية للتصوير المقطعي المحوسب (CT) أعلى (0.06-2.5 ملي سيفرت) .

What is the principle of DXA?

The DXA machine sends a thin, invisible beam of low-dose x-rays with two distinct energy peaks through the bones being examined. One peak is absorbed mainly by soft tissue and the other by bone. The soft tissue amount can be subtracted from the total and what remains is a patient's bone mineral density.

ما هو مبدأDXA ؟

يرسل جهاز DXA شعاعًا رفيعًا وغير مرئي من الأشعة السينية ذات الجرعة المنخفضة بذروتين متميزتين من الطاقة عبر العظام التي يتم فحصها. يتم امتصاص إحدى الذروة بشكل رئيسي عن طريق الأنسجة الرخوة والأخرى عن طريق العظام. يمكن طرح كمية الأنسجة الرخوة من المجموع وما يتبقى هو كثافة المعادن في عظام المريض.

- DEXA Accuracy and Calibration

Primary calibration

There are two tools used: an aluminium step wedge, and an acrylic step wedge. Aluminium is used to calibrate DEXA to bone tissue, acrylic is most similar to fat. By running tests of the scanner against known quantities, we can determine if the DEXA is ready for client tests.

المعايرة الأولية

يتم استخدام أداتين: إسفين من الألومنيوم، وإسفين من الأكريليك. يستخدم الألومنيوم لمعايرة DEXA لأنسجة العظام، والأكريليك يشبه الدهون إلى حد كبير. ومن خلال إجراء اختبارات الماسح الضوئي مقابل الكميات المعروفة، يمكننا تحديد ما إذا كان DEXA جاهزًا لاختبارات العميل.

كالاتي:

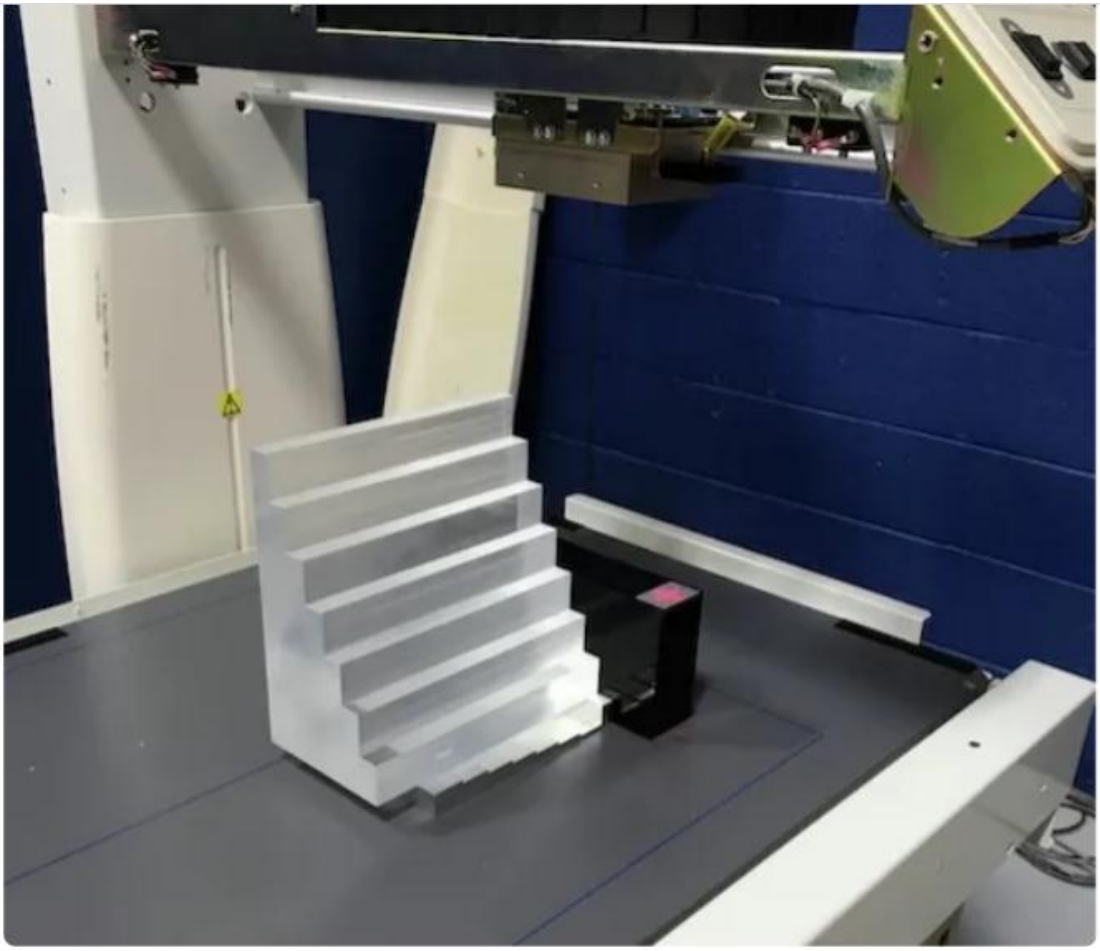
The acrylic block and the aluminium e are placed on top of each other to provide a stepwise ladder system for electrons that have been excited by the X-ray tube.

This allows our operations team to measure the functional amount of X-ray that is reaching the detector on the other side. This is an analog process, and only by running tests on these analog systems can we ensure quality data

.

يتم وضع كتلة الأكريليك والألمنيوم فوق بعضهما البعض لتوفير نظام سلم متدرج للإلكترونات التي تم تحفيزها بواسطة أنبوب الأشعة السينية .

يتيح ذلك لفريق العمليات لدينا قياس الكمية الوظيفية للأشعة السينية التي تصل إلى الكاشف على الجانب الآخر. هذه عملية تناظرية، ولا يمكننا ضمان جودة البيانات إلا عن طريق إجراء اختبارات على هذه الأنظمة التناظرية.



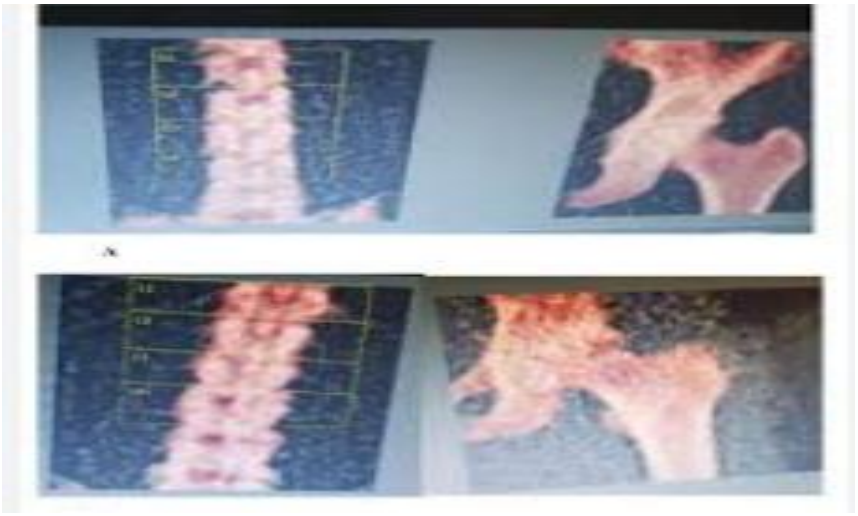
Daily Quality Assurance

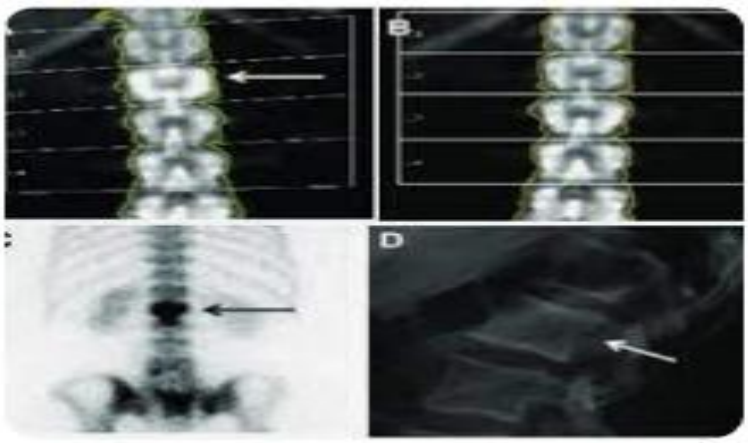
Each DEXA scanner has to pass a daily Quality Assurance (QA) test before being used by our technicians. This daily QA is performed with a block that has known weight and approximations of each of the tissue type densities.

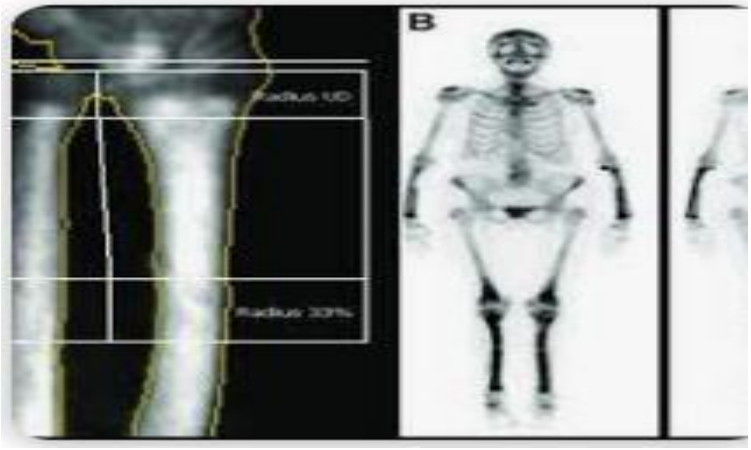
ضمان الجودة اليومي

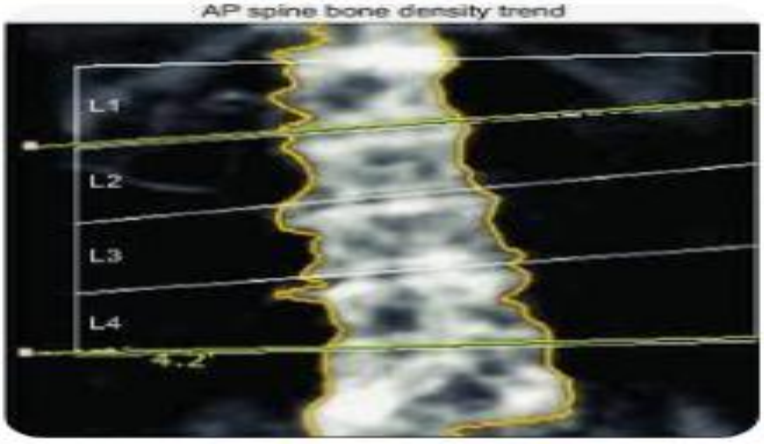
يجب أن يجتاز كل ماسح ضوئي DEXA اختبار ضمان الجودة اليومي (QA) قبل استخدامه من قبل الفنيين لدينا. يتم إجراء ضمان الجودة اليومي هذا باستخدام كتلة معروفة بالوزن والتقريب لكل كثافات أنواع الأنسجة.

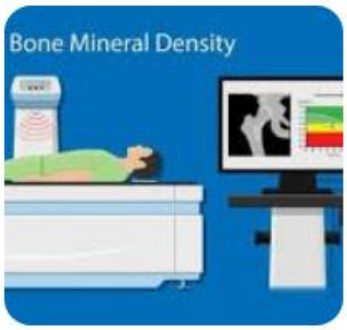
Images for DEXA:











Dexa Scan

Dexa Scan Stock Photos, Hi...

SPECT Scan:

A SPECT scan is a type of imaging test that uses a radioactive substance and a special camera to create 3D pictures. This test is also known as single-photon emission computerized tomography. While many imaging tests show what the internal organs look like, a SPECT scan can show how well the organs are working.

فحص SPECT هو نوع من اختبارات التصوير الذي يستخدم مادة مشعة وكاميرا خاصة لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد. يُعرف هذا الاختبار أيضًا باسم التصوير المقطعي المحوسب بانبعاث فوتون واحد. في حين أن العديد من اختبارات التصوير تظهر كيف تبدو الأعضاء الداخلية، فإن فحص SPECT يمكن أن يُظهر مدى جودة عمل الأعضاء.

What is a SPECT scan used for?

A single photon emission computed tomography (SPECT) scan is an imaging test that shows how blood flows to tissues and organs. It may be used to help diagnose seizures, stroke, stress fractures, infections, and tumors in the spine.

ما هو استخدام فحصSPECT ؟

التصوير المقطعي المحوسب بانبعاث فوتون واحد (SPECT) هو اختبار تصوير يوضح كيفية تدفق الدم إلى الأنسجة والأعضاء. يمكن استخدامه للمساعدة في تشخيص النوبات والسكتة الدماغية وكسور الإجهاد والالتهابات والأورام في العمود الفقري.

What is the difference between SPECT and PET?

The main difference between SPECT and PET scans is the type of radiotracers used. While SPECT scans measure gamma rays, the decay of the radiotracers used with PET scans produce small particles called positrons. A positron is a particle with roughly the same mass as an electron but oppositely charged.

ما هو الفرق بين SPECT وPET؟

الفرق الرئيسي بين فحوصات SPECT وPET هو نوع أجهزة التتبع الإشعاعية المستخدمة. في حين أن فحوصات SPECT تقيس أشعة جاما، فإن تحلل المقتفيات الإشعاعية المستخدمة في فحوصات PET ينتج جزيئات صغيرة تسمى البوزيترونات. البوزيترون هو جسيم له نفس كتلة الإلكترون تقريبًا ولكنه مشحون بشحنة معاكسة.

What is the difference between an MRI and a SPECT scan?

Objective: Magnetic Resonance Imaging (MRI) is often regarded as the gold standard for spinal pathology, as it provides good structural visualisation. SPECT-CT, however, provides combined structural and functional information.

ما هو الفرق بين التصوير بالرنين المغناطيسي وفحص SPECT؟

الهدف: غالبًا ما يُنظر إلى التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) على أنه المعيار الذهبي لعلم أمراض العمود الفقري، لأنه يوفر رؤية هيكلية جيدة. ومع ذلك، يوفر SPECT-CT معلومات هيكلية ووظيفية مشتركة.

What is the basic principle of SPECT?

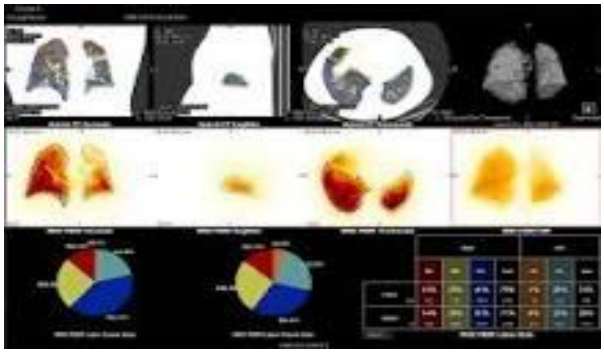
SPECT takes conventional two-dimensional nuclear medicine images acquired at different views around the patient and provides an estimate of the three-dimensional radioactivity distribution using methods of image reconstruction from multiple projections.

ما هو المبدأ الأساسي لـ SPECT؟

يأخذ التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) صور التقليدية ثنائية الأبعاد التي يتم الحصول عليها من مشاهد مختلفة حول المريض ويقدم تقديرًا لتوزيع النشاط الإشعاعي ثلاثي الأبعاد باستخدام طرق إعادة بناء الصورة من إسقاطات متعددة.

Is SPECT used for lungs?

Evaluating non-small cell lung cancer treatment options with SPECT/CT. Whenever a lung cancer diagnosis is determined, subsequent medical imaging is often ordered for accurate assessment of lung function and as a predictor of treatment success.



هل يستخدم التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) للرئتين؟

تقييم خيارات علاج سرطان الرئة ذو الخلايا غير الصغيرة باستخدام التصوير المقطعي المحوسب (SPECT/CT). عندما يتم تحديد تشخيص سرطان الرئة، غالبًا ما يُطلب التصوير الطبي اللاحق لإجراء تقييم دقيق لوظيفة الرئة وكمؤشر لنجاح العلاج.

Is SPECT a type of PET?

SPECT radiopharmaceuticals have similar design considerations as described for PET but are based on gamma-emitting radioisotopes, such as ^{99m}Tc, ^{123}I, ^{131}I, ^{111}In, ^{67}Ga, ^{201}Tl, ^{81m}Kr, ^{133}Xe. While PET has the advantage of higher resolution and sensitivity, SPECT is more accessible and cheaper.

هل التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) هو نوع من PET؟

تحتوي المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية SPECT على اعتبارات تصميم مماثلة كما هو موضح في PET ولكنها تعتمد على النظائر المشعة التي تنبعث من غاما، مثل ^{99m}Tc، ^{123}I، ^{131}I، ^{111}In، ^{67}Ga، ^{201}Tl، ^{81m}Kr، ^{133}Xe. في حين أن PET يتمتع بميزة الدقة والحساسية الأعلى، فإن SPECT أكثر سهولة وأرخص تكلفة.

Table 1. A comparision of Tc^{99m} and ^{201}Tl isotopes.

	Technet-99m	Tal-201
Half-life $T_{1/2}$ [h]	6.02	73
γ photon energy [keV]	140 (98%)	167 (8%), 135 (2%)
Given activity of a substance [mCi]	10–30	2
Method of acquisition of the isotope	Generator	Cyclotron
Mother radionuclide	Molybdenum-99	Thallium-203

What radiation does SPECT use?

There are three main tracers used in SPECT imaging: technetium-99m, iodine-123 and iodine-131. The radioactive tracer then emits gamma rays (a form of electromagnetic radiation), from the patient; which contrasts with the PET scans which emit positrons.

ما هو الإشعاع الذي يستخدمه SPECT؟

هناك ثلاثة أدوات تتبع رئيسية تستخدم في التصوير المقطعي المحوسب (SPECT): التكنيشيوم-99م، واليود-123، واليود-131. يقوم جهاز التتبع الإشعاعي بعد ذلك بإصدار أشعة جاما (شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي) من المريض؛ وهو ما يتناقض مع عمليات مسح PET التي تنبعث منها البوزيترونات.

What are the components of Spect CT?

Main components of a SPECT camera are collimators, scintillation crystals (mainly sodium iodide doped with thallium, NaI(Tl)), which are read out by photomultipliers, and subsequent electronics. These components are collectively referred to as detector.

ما هي مكونات Spect CT؟

المكونات الرئيسية لكاميرا SPECT هي المسددات، وبلورات الوماضه (أساسًا يوديد الصوديوم المشوب بالثاليوم، NaI(Tl))، والتي تتم قراءتها بواسطة المضاعفات الضوئية، والإلكترونيات اللاحقة. ويشار إلى هذه المكونات مجتمعة باسم الكاشف.

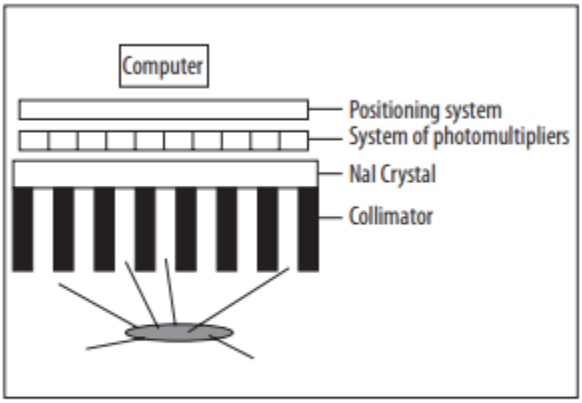


Figure 1. Construction scheme of scintillation gamma camera. Almost only gamma rays parallel to the openings in the collimator pass through the collimator.

Which detector used in SPECT?

The most widely investigated detector materials for SPECT are cadmium telluride (CdTe) and cadmium zinc telluride (CdZnTe or CZT), with CZT now being applied in several commercial scanners. Gamma photon interactions in semiconductors lead to the creation of electron-hole pairs.

ما هو الكاشف المستخدم فيSPECT ؟

المواد الكاشفة الأكثر بحثًا على نطاق واسع لـ SPECT هي تيلورايد الكادميوم (CdTe) وتيلوريد الزنك الكادميوم CdZnTe) أو(CZT ، مع تطبيق CZT الآن في العديد من الماسحات الضوئية التجارية. تؤدي تفاعلات فوتون جاما في أشباه الموصلات إلى إنشاء أزواج ثقب الإلكترون.

What is cardiac SPECT?

Cardiac SPECT (single photon emission computed tomography) scans — also called myocardial perfusion imaging — are non-invasive tests that are used to assess the heart's structure and function.

ما هو التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) للقلب؟

التصوير المقطعي المحوسب بانبعاث الفوتون الواحد) — والتي تسمى أيضًا) SPECT تعد فحوصات القلب تصوير تروية عضلة القلب — اختبارات غير جراحية تستخدم لتقييم بنية القلب ووظيفته.

What equipment is used in SPECT?

The most commonly used instrument in SPECT imaging is the conventional gamma camera that was invented in the middle of the last century by Anger (7).

ما هي المعدات المستخدمة في SPECT؟

الأداة الأكثر استخدامًا في التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) هي كاميرا جاما التقليدية التي اخترعها أنجر (7) في منتصف القرن الماضي.

Does SPECT use contrast?

Image contrast of SPECT is the difference in densities between regions of the image corresponding to different levels of radioactive uptake in the patient.

هل يستخدم SPECT التباين؟

تباين الصورة في SPECT هو الفرق في الكثافات بين مناطق الصورة المقابلة لمستويات مختلفة من امتصاص الإشعاع لدى المريض. .

Is SPECT scan safe?

A SPECT scan is safe, using only a small amount of radiation, and the patient experiences little to no side. No long-term health risks are associated with the test.

What is SPECT in neurology?

SPECT is a nuclear medicine test and stands for Single Photon Emission Computed Tomography. SPECT scans show brain function (what the brain is doing), as opposed to CT and MRI scans which show brain structure (what the brain looks like).

ما هو SPECT في علم الأعصاب؟

SPECT هو اختبار للطب النووي ويرمز إلى التصوير المقطعي المحوسب بانبعاث فوتون واحد. تُظهر فحوصات SPECT وظيفة الدماغ (ما يفعله الدماغ)، على عكس فحوصات التصوير المقطعي والرنين المغناطيسي التي تظهر بنية الدماغ (كيف يبدو الدماغ).

Can a SPECT scan show depression?

They also found that SPECT could distinguish depression from CDs with 86% accuracy. In addition, brain SPECT imaging showed the ability to distinguish depression or dementia in people with both with 83% accuracy.

هل يمكن أن يُظهر فحص SPECT الاكتئاب؟

ووجدوا أيضًا أن التصوير المقطعي المحوسب (SPECT) يمكنه التمييز بين الاكتئاب والأقراص المضغوطة بدقة تصل إلى 86%. بالإضافة إلى ذلك، أظهر تصوير الدماغ SPECT القدرة على التمييز بين الاكتئاب أو الخرف لدى الأشخاص بدقة تصل إلى 83%.