

Method of imaging the brain

Hayder Jasim Taher

PhD Medical Imaging

Method of imaging the brain

Imaging the brain's structure and examining its physiology, both in the acute and elective setting, are now the domain of multiplanar, computer-assisted imaging. The imaging modalities in use today include the following: إن تصوير بنية الدماغ وفحص وظائفه الفسيولوجية، سواء في الوضع الحاد أو الاختياري، أصبح الآن مجال التصوير متعدد المستويات بمساعدة الكمبيوتر. تشمل طرائق التصوير المستخدمة اليوم ما يلي:

1. **Computed tomography (CT).**
2. **Magnetic resonance imaging (MRI).**
3. **Angiography.** This is very important in ICH, especially subarachnoid haemorrhage (SAH) and, increasingly, in intraarterial management of ischaemic stroke تصوير الأوعية. وهذا مهم جدًا في حالات النزف تحت العنكبوتية بشكل خاص () وبشكل متزايد في التدبير العلاجي داخل الشرايين للسكتة الإقفارية.
4. **Radionuclide imaging.** There are two principal methods. The first is regional cerebral blood flow scanning, still more used in research than in clinical management, especially with dementias and in movement disorders such as Parkinsonism; second is positron emission tomography (PET). By this method, focal hypermetabolism may be shown using 18F fluorodeoxyglucose تصوير النويدات المشعة. هناك طريقتان رئيسيتان. الأول هو مسح تدفق الدم الدماغي الإقليمي، والذي لا يزال يستخدم في الأبحاث أكثر من استخدامه في الإدارة السريرية، خاصة في حالات الخرف واضطرابات الحركة مثل مرض باركنسون. والثاني هو التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (). بهذه الطريقة، يمكن إظهار فرط الاستقلاب البؤري باستخدام 18 فلورودوكسي جلوكوز
5. **Ultrasound (US).** This is particularly helpful in neonates and during the first year of life to image haemorrhagic and ischaemic syndromes, developmental malformations, and hydrocephalus using the fontanelles as acoustic windows. In adults, transcranial Doppler may be used for intracerebral arterial velocity studies to assess the severity of vasospasm يعد هذا مفيدًا بشكل خاص عند الأطفال حديثي الولادة وخلال السنة الأولى من العمر لتصوير المتلازمات النزفية والإقفارية والتشوهات التنموية واستسقاء الرأس باستخدام اليافوخ كنوافذ صوتية. في البالغين، يمكن استخدام الدوبلر عبر الجمجمة لدراسات سرعة الشرايين داخل المخ لتقييم شدة التشنج الوعائي.
6. **Plain films of the skull**. These are of little value except in head injury.

Computed tomography



- Computed tomography (CT, also called computed axial tomography or CAT scan) is a procedure in which a precise x-ray beam takes cross-sectional images (slices) layer by layer.
- A computer reconstructs the images on a monitor and also stores the images on magnetic tape or film

التصوير المقطعي المحوسب (يُطلق عليه أيضًا التصوير المقطعي المحوري المحوسب أو المسح الضوئي) هو إجراء يتم من خلاله التقاط شعاع أشعة سينية دقيق صورًا مقطعية (شرائح) طبقة بعد طبقة.

يقوم الكمبيوتر بإعادة بناء الصور على الشاشة ويخزن أيضًا الصور على شريط مغناطيسي أو فيلم

Computed tomography



- CT can visualize the brain's soft tissues
- CT is used to diagnose primary tumors, metastases, and effusions and to determine the size of the ventricles of the brain

  Eg, in schizophrenia have been shown to have enlarged ventricles

- يمكن للتصوير المقطعي المحوسب تصوير الأنسجة الرخوة في الدماغ
- يستخدم التصوير المقطعي المحوسب لتشخيص الأورام الأولية والانبثاثات والانصبابات ولتحديد حجم بطينات الدماغ
- على سبيل المثال، تبين أن مرضى الفصام لديهم تضخم في البطينين

Magnetic Resonance Imaging (MRI)

- In magnetic resonance imaging (MRI), a type of body scan.
- An energy field is created with a huge magnet and radio waves.
- The energy field is converted to a visual image or scan.
- MRI produces more tissue detail and contrast than CT
- It can show blood flow patterns and tissue changes such as edema.
- It also can be used to measure the size and thickness of brain structures.

- في التصوير بالرنين المغناطيسي)، وهو نوع من أنواع فحص الجسم.
- يتم إنشاء مجال طاقة باستخدام مغناطيس ضخم وموجات راديو.
- يتم تحويل مجال الطاقة إلى صورة مرئية أو مسح ضوئي.
- يُنتج التصوير بالرنين المغناطيسي تفاصيل وتباينًا للأنسجة أكثر من التصوير المقطعي المحوسب
- يمكن أن يُظهر أنماط تدفق الدم وتغيرات الأنسجة مثل الوذمة.
- كما يمكن استخدامه لقياس حجم وسمك هياكل الدماغ.



Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Procedure



- The person undergoing an MRI must lie in a small, closed chamber and remain motionless during the procedure, which takes about 45 minutes.
- Those who feel claustrophobic or have increased anxiety may require sedation before the procedure.
- Clients with pacemakers or metal implants, such as heart valves or orthopedic devices, cannot undergo MRI

- يجب على الشخص الذي يخضع للتصوير بالرنين المغناطيسي أن يستلقي في غرفة صغيرة مغلقة ويبقى بلا حراك أثناء الإجراء الذي يستغرق حوالي 45 دقيقة.
- قد يحتاج الأشخاص الذين يشعرون برهاب الأماكن المغلقة أو الذين لديهم قلق متزايد إلى التخدير قبل الإجراء.
- لا يمكن للعملاء الذين يستخدمون أجهزة تنظيم ضربات القلب أو المزروعات المعدنية، مثل صمامات القلب أو أجهزة تقويم العظام، الخضوع للتصوير بالرنين المغناطيسي

PET & SPECT

- Positron emission tomography (PET) and single photon emission computed tomography (SPECT), are used to examine the function of the brain.
- Radioactive substances are injected into the blood; the flow of those substances in the brain is monitored as the client performs cognitive activities as instructed by the operator.





- يستخدم التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني () والتصوير المقطعي المحوسب بإصدار الفوتون الواحد () لفحص وظيفة الدماغ.
- يتم حقن المواد المشعة في الدم؛ ويتم مراقبة تدفق تلك المواد في الدماغ بينما يقوم العميل بالأنشطة المعرفية وفقًا لتعليمات المشغل.

PET & SPECT

- PET uses two photons simultaneously;
- SPECT uses a single photon.
- PET provides better resolution with sharper and clearer pictures
- A PET scan takes about 2 to 3 hours; SPECT takes 1 to 2 hours

- يستخدم فوتونين في وقت واحد؛
- يستخدم فوتونًا واحدًا.
- يوفر دقة أفضل مع صور أكثر وضوحًا ووضوحًا
- يستغرق الفحص حوالي 2 إلى 3 ساعات؛ يستغرق 1 إلى 2 ساعة

Limitations of Brain Imaging

- The use of radioactive substances in PET and SPECT limits the number of times a person can undergo these tests.
- There is the risk that the client will have an allergic reaction to the substances.
- Some clients may find receiving intravenous doses of radioactive material frightening or unacceptable.
- Imaging equipment is expensive to purchase and maintain, so availability can be limited.
- Some persons cannot tolerate these procedures because of fear or claustrophobia

- استخدام المواد المشعة في الحد من عدد المرات التي يمكن أن يخضع فيها الشخص لهذه الاختبارات.
- هناك خطر أن يكون لدى العميل رد فعل تحسسي تجاه المواد.
- قد يجد بعض العملاء أن تلقي جرعات من المواد المشعة عن طريق الوريد أمر مخيف أو غير مقبول.
- يعد شراء معدات التصوير وصيانتها مكلفًا، لذا قد يكون توفرها محدودًا.
- بعض الأشخاص لا يتحملون هذه الإجراءات بسبب الخوف أو الخوف من الأماكن المغلقة

COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE BRAIN

COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE BRAIN

- CT (Computed tomography) is a diagnostic procedure that sometimes referred to as a Computed Axial Tomography (CAT) scan.
- CT scan / CAT scan produce highly detailed X-ray images of your body to reveal numerous health issues.
- These images provide more detailed information than normal X-ray images.
- They can show soft tissues, blood vessels and bones in various parts of the body.

- A CT scan may visualize the : Head, Shoulder, Spine, Heart, Abdomen, Knee, Chest • • •

- (التصوير المقطعي المحوسب) هو إجراء تشخيصي يُشار إليه أحيانًا باسم فحص التصوير المقطعي المحوري المحوسب.
- المسح الضوئي ينتج صورًا شعاعية مفصلة للغاية لجسمك للكشف عن العديد من المشكلات الصحية.
- توفر هذه الصور معلومات أكثر تفصيلاً من صور الأشعة السينية العادية.
- يمكن أن تظهر الأنسجة الرخوة والأوعية الدموية والعظام في أجزاء مختلفة من الجسم.
- قد يُظهر الفحص ما يلي: الرأس، الكتف، العمود الفقري، القلب، البطن، الركبة، الصدر • • •

CT scan

Performs Like

CT scan Performs Like

- Technologist use a narrow X-ray beam that circles around one part of your body
- This provides a series of images from many different angles.
- A computer uses this information to create a cross sectional picture.
- This two- dimensional (2D) scan shows a “slice” of the inside of your body .

- يستخدم الفني شعاعًا ضيقًا من الأشعة السينية يدور حول جزء واحد من جسمك
- يوفر هذا سلسلة من الصور من زوايا عديدة ومختلفة.
- يستخدم الكمبيوتر هذه المعلومات لإنشاء صورة مقطعية.
- يُظهر هذا الفحص ثنائي الأبعاد (2) "شريحة" من داخل جسمك.

CT Scan for Head

- CT scan of the head uses special x-ray equipment to help in access head injuries, severe headaches, dizziness, and other symptoms of aneurysm, bleeding, stroke, and brain tumors.
- It also helps your doctor to evaluate your face, sinuses , skull or to plan radiation therapy for brain cancer. In emergency case s, it can reveal internal injuries and bleeding, quickly enough to help in saving lives.
- CT images of internal organs, bones, soft tissue and blood vessels provide greate r detail than traditional x-rays, particularly of soft tissues and blood vessels.
- CT scanning provides more detailed information on head injuries, stroke, brain tumors and other brain diseases than regular radiographs (x-rays). • • •

يستخدم التصوير المقطعي للرأس معدات خاصة للأشعة السينية للمساعدة في الوصول إلى إصابات الرأس والصداع الشديد والدوخة والأعراض الأخرى لتمدد الأوعية الدموية والنزيف والسكتة الدماغية وأورام المخ.

كما أنه يساعد طبيبك على تقييم وجهك أو جيوبك الأنفية أو جمجمتك أو التخطيط للعلاج الإشعاعي لسرطان الدماغ. وفي حالات الطوارئ، يمكن أن يكشف عن الإصابات الداخلية والنزيف بسرعة كافية للمساعدة في إنقاذ الأرواح.

توفر الصور المقطعية للأعضاء الداخلية والعظام والأنسجة الرخوة والأوعية الدموية تفاصيل أكثر من الأشعة السينية التقليدية، خاصة الأنسجة الرخوة والأوعية الدموية.

يوفر التصوير المقطعي معلومات أكثر تفصيلاً عن إصابات الرأس والسكتة الدماغية وأورام الدماغ وأمراض الدماغ الأخرى مقارنة بالصور الشعاعية العادية (الأشعة السينية). • • •

CT Scan for Head

CT Scan for Head

- Evaluate the extent of bone and soft tissue damage in patients with facial trauma, and planning surgical reconstruction.
- Diagnose diseases of the temporal bone on the side of the skull, which may be causing hearing problems.
- Plan radiation therapy for cancer of the brain or other tissues & guide the passage of a needle used to obtain a tissue sample (biopsy) from the brain.
- It access aneurysms, arteriovenous malformations, and blood vessels through a technique called CT angiography • • •

- تقييم مدى تلف العظام والأنسجة الرخوة لدى المرضى الذين يعانون من صدمة في الوجه، والتخطيط لإعادة البناء الجراحي.
- تشخيص أمراض العظم الصدغي في جانب الجمجمة والتي قد تسبب مشاكل في السمع.
- تخطيط العلاج الإشعاعي لسرطان الدماغ أو الأنسجة الأخرى وتوجيه مرور الإبرة المستخدمة للحصول على عينة الأنسجة (خزعة) من الدماغ.
- يتم الوصول إلى تمدد الأوعية الدموية والتشوهات الشريانية الوريدية والأوعية الدموية من خلال تقنية تسمى تصوير الأوعية المقطعية • • •

FAQs :

- What Can be seen on a CT scan of the head?
- How long does it take to do a CT scan of the brain?
- Is CT scan necessary after head injury?

Indications

1. Following major head injury .

2. In suspected intracranial infection (the use of contrast enhancement is recommended).

3. For suspected ICH and cases of ischaemic and haemorrhagic stroke. These can be

   combined with vascular imaging. In patients with SAH, the source of bleed can be identified for treatment planning.

   In patients with ischemic stroke, the site of intracranial arterial occlusion

   d a proximal source can be identified. This information is vital prior to patient selection

   for intraarterial thrombectomy.

4. In suspected raised intracranial pressure.

5. In other situations, such as epilepsy, migraine, suspected tumour.

1. بعد إصابة كبيرة في الرأس .

2. في حالة الاشتباه في وجود عدوى داخل الجمجمة (يوصى باستخدام تعزيز التباين).

3. للمشتبهين وحالات السكتة الدماغية والنزفية. يمكن أن تكون هذه

جنبا إلى جنب مع تصوير الأوعية الدموية. يمكن ،SAHفي المرضى الذين يعانون من تحديد مصدر النزيف لتخطيط العلاج.

في المرضى الذين يعانون من السكتة الدماغية، موقع انسداد الشرايين داخل الجمجمة

د يمكن تحديد المصدر القريب. هذه المعلومات حيوية قبل اختيار المريض

لاستئصال الخثرة داخل الشرايين.

4. في حالة الاشتباه في ارتفاع الضغط داخل الجمجمة.

5. في حالات أخرى، مثل الصرع والصداع النصفي والاشتباه في وجود ورم.

Benefits

- CT scanning is painless, noninvasive and accurate.
- A major advantage of CT is its ability to image bone, soft tissue and blood vessels all at the same time.
- CT has been shown to be a cost-effective imaging tool for a wide range of clinical problems.
- CT is less sensitive to patient movement than MRI.
- A diagnosis determined by CT scanning may eliminate the need for exploratory surgery and surgical biopsy.

- يعتبر التصوير المقطعي غير مؤلم وغير جراحي ودقيق.
- الميزة الرئيسية للتصوير المقطعي هي قدرته على تصوير العظام والأنسجة الرخوة والأوعية الدموية في نفس الوقت.
- لقد ثبت أن التصوير المقطعي أداة تصوير فعالة من حيث التكلفة لمجموعة واسعة من المشاكل السريرية.
- التصوير المقطعي أقل حساسية لحركة المريض من التصوير بالرنين المغناطيسي.
- التشخيص الذي يتم تحديده عن طريق التصوير المقطعي قد يلغي الحاجة إلى الجراحة الاستكشافية والخزعة الجراحية.

By:Mohammed Jabbar Hussein

اللّهُم خير الأيـام وخير ما يُرضيك ويُرضينـا.

