أجهزة التصوير المقطعي · عملي

المحاضرة 1

مقدمة المفراس وحدود الأشعة التقليدية

Introduction to Computed Tomography & Limitations of Conventional Radiography

إعداد: **محمد الموسوي**

@almusawy_radiology

الفهرس

1. عناوين المحاضرة	Practical Part (Experiment 1)
2. مصطلح CT	CT: Computed Tomography (Full Definition)
3. تعريف التصوير المقطعي المحوسب	Definition of CT
4. مكونات جهاز المفراس	Components of a CT System
5. الاستعمالات	Applications
6. مزايا المفراس وعيوبه	Advantages & Disadvantages of CT
7. حدود التصوير الشعاعي التقليدي	Limitations of Conventional Radiography
8. الخلاصة	Summary
9. الأسئلة	MCQs
10. اختبر نفسك	Quiz

1 عناوين المحاضرة Practical Part (Experiment 1)

> Computed Tomography Equipment Techniques — Practical Part (Experiment 1)

تقنيات أجهزة التصوير المقطعي المحوسب، الجزء العملي (التجربة الأولى).

1- History of Computed Tomography

تاريخ التصوير المقطعي المحوسب.

2- Limitations of conventional radiography

حدود التصوير الشعاعي التقليدي.

⭐ **أهم نقطة**

المحاضرة مدخل إلى التصوير المقطعي المحوسب (المفراس) CT: ما هو، ومم يتكوّن، ولماذا هو أفضل من الصورة الشعاعية العادية.

---

2 مصطلح CT CT: Computed Tomography (Full Definition)

CT: Acronym.

CT: الاختصار.

Computed Tomography: Full term.

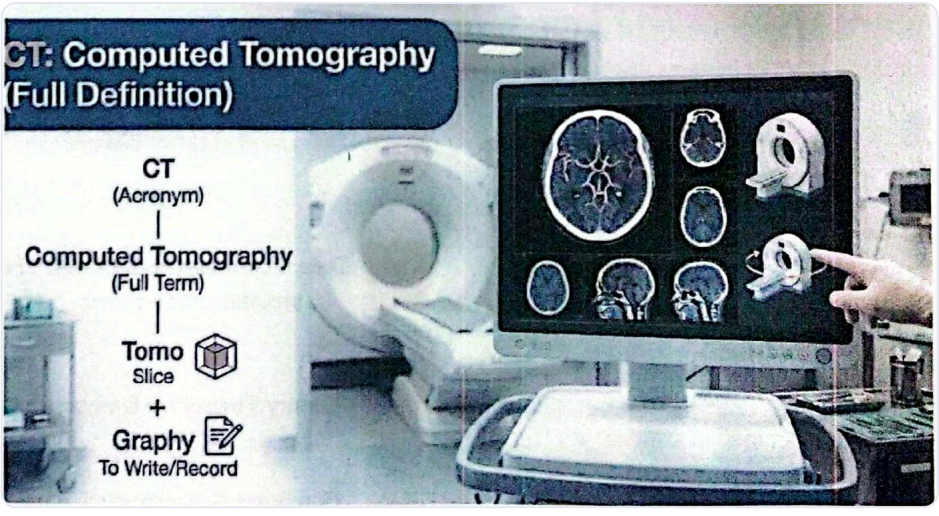
التصوير المقطعي المحوسب (المفراس): الاسم الكامل.

Tomo: Slice.

Tomo: شريحة (مقطع).

Graphy: To write / record.

Graphy: الكتابة أو التسجيل.



CT (acronym) → Computed Tomography (full term) = Tomo (slice) + Graphy (to write / record); the CT scanner and the monitor showing brain slices.

CT اختصار، واسمه الكامل التصوير المقطعي المحوسب = Tomo (شريحة) + Graphy (كتابة أو تسجيل)؛ وفي الصورة جهاز المفراس وشاشة تعرّض مقاطع للدماغ.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 1

⭐ **أهم نقطة**

Tomo = Tomography (شريحة) + Graphy (تسجيل)، أي تسجيل صورة الجسم شريحةً شريحة.

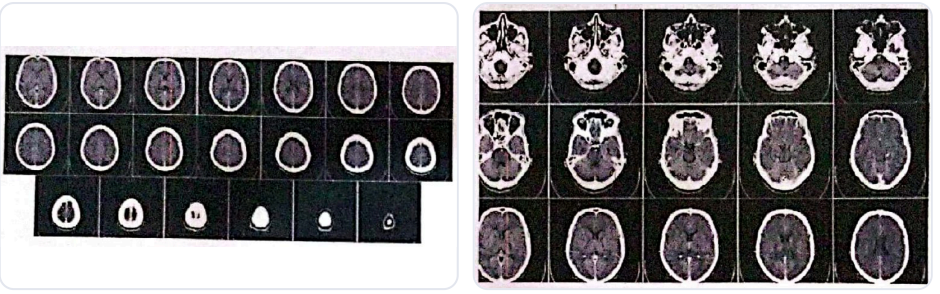
---

3 تعريف التصوير المقطعي المحوسب Definition of CT 🔊

Computed Tomography (CT) (التصوير المقطعي المحوسب، أو المفراس)

> Computed Tomography (CT) is a medical imaging method that provides detailed cross-sectional images of various tissues in the body.

التصوير المقطعي المحوسب (CT) طريقة من طرق التصوير الطبي، تعطي صوراً مقطعية مفصّلة لمختلف أنسجة الجسم.



Right: a series of axial CT slices of the head, from the skull base upward. Left: a longer series of axial head slices up to the vertex.

يميناً: سلسلة مقاطع محورية للرأس بالمفراس، من قاعدة الجمجمة صعوداً. يساراً: سلسلة أطول من المقاطع المحورية للرأس حتى قمته.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 2

⭐ أهم نقطة

المفراس يعطي صوراً مقطعية cross-sectional مفصّلة، أي شرائح للجسم وليس صورة واحدة مسطّحة.

4 مكونات جهاز المفراس Components of a CT System 🔊

X-ray Source: Produces the X-ray.

مصدر الأشعة السينية: يُنتج الأشعة السينية.

Detectors: Measure the X-rays after they pass through the patient.

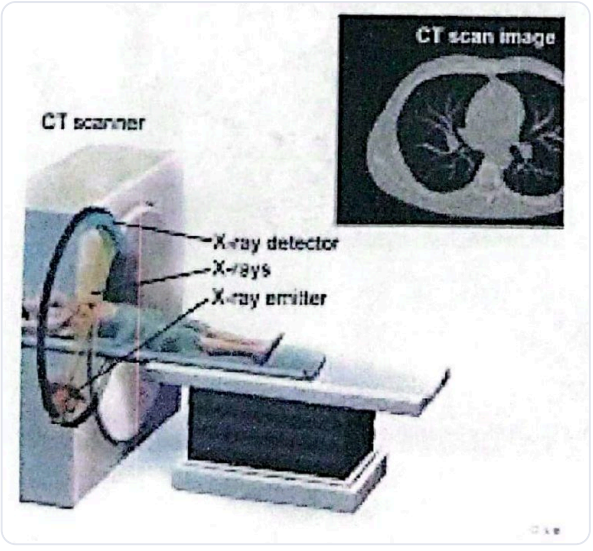
الكواشف: تقيس الأشعة السينية بعد مرورها عبر المريض.

Gantry: Houses the X-ray source and detectors.

Gantry (الهيكل الدائري للجهاز): يحتوي مصدر الأشعة السينية والكواشف.

Computer: Reconstructs the data into images.

الحاسوب: يعيد بناء البيانات على شكل صور.



CT scanner: the X-ray emitter (source) and the X-ray detector face each other inside the gantry, with the X-rays passing through the patient; the result is a CT scan image (here an axial chest slice).

جهاز المفراس: باعث الأشعة (المصدر) والكاشف متقابلان داخل الهيكل الدائري (Gantry)، والأشعة تمرّ عبر المريض؛ والناتج صورة مقطعية (هنا مقطع محوري للصدر).

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 2

⭐ أهم نقطة

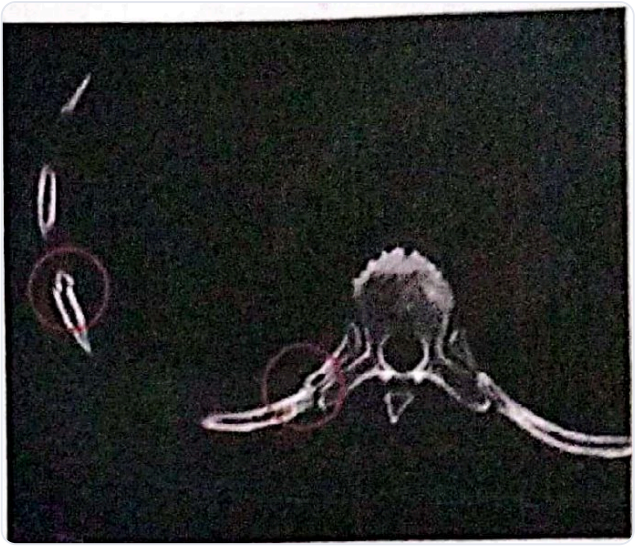
أربعة مكونات: المصدر يُنتج الأشعة، والكواشف تقيسها بعد المريض، والهيكل الدائري (Gantry) يحتويهما، والحاسوب يبني الصورة.

---

5 الاستعمالات 🔊 Applications

CT is used in diagnosing conditions such: fractures, tumors, and vascular diseases, and is critical in planning surgeries and treatment.

يُستعمل المفراس في تشخيص حالات مثل: الكسور، والأورام، وأمراض الأوعية الدموية، وهو أساسي في التخطيط للعمليات الجراحية والعلاج.



Axial CT image at the level of a vertebra with the ribs; the red circles mark areas the lecturer highlighted.

صورة مفراس محورية بمستوى فقرة مع الأضلاع؛ الدوائر الحمراء تؤشر مناطق أبرزها الأستاذ.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 3

> ⭐ **أهم نقطة**
>
> يشخّص المفراس الكسور والأورام وأمراض الأوعية، ويُعتمد عليه في التخطيط للجراحة والعلاج.

6 مزايا المفراس وعيوبه Advantages & Disadvantages of CT

المزايا Advantages of CT

1- High-Resolution Imaging

تصوير عالي الدقة.

2- Non-Invasive and Painless

غير باضع (لا يحتاج إلى تداخل جراحي) وغير مؤلم.

3- Quick Diagnosis

تشخيص سريع.

4- Versatility

تعدد الاستعمالات.

5- Three-Dimensional Imaging

تصوير ثلاثي الأبعاد.

العيوب Disadvantages of CT Scan

1- Radiation Exposure

التعرّض للإشعاع.

2- Cost

الكلفة.

3- Limited Soft Tissue Contrast

تباين محدود للأنسجة الرخوة.

4- Not Suitable for All Patients

غير مناسب لجميع المرضى.

⭐ أهم نقطة

5 مزايا (دقة عالية، غير باضع، سريع، متعدد الاستعمالات، ثلاثي الأبعاد) مقابل 4 عيوب (إشعاع، كلفة، تباين محدود للأنسجة الرخوة، لا يناسب الجميع).

7 حدود التصوير الشعاعي التقليدي Limitations of Conventional Radiography

CT differs from the conventional radiography in two significant ways:

يختلف المفراس عن التصوير الشعاعي التقليدي في أمرين مهمّين:

1- First, CT forms a cross-sectional image, eliminating the superimposition of structures.

الأول: يكوّن المفراس صورة مقطعية، فيلغي تراكب التراكيب بعضها فوق بعض.

2- Second, the sensitivity of CT to subtle differences in x-ray attenuation is ten times higher than that typically achieved by screen-film recording systems because of the virtual elimination of scatter.

الثاني: حساسية المفراس للفروق الدقيقة في توهين الأشعة السينية أعلى بعشر مرات من الحساسية التي تحققها عادةً أنظمة التسجيل بالفيلم والشاشة المقوّية، وذلك بسبب الإزالة شبه الكاملة للإشعاع المتشتّت.

⭐ أهم نقطة

المفراس يتفوق بأمرين: لا تراكب لأنه مقطعي، وحساسية أعلى بعشر مرات لفروق التوهين لأنه يكاد يلغي الإشعاع المتشتّت.

الخلاصة

1. CT is the acronym of Computed Tomography: Tomo = slice, Graphy = to write / record.

CT اختصار للتصوير المقطعي المحوسب: Tomo تعني شريحة، وGraphy تعني كتابة أو تسجيل.

2. CT is a medical imaging method that provides detailed cross-sectional images of various tissues in the body.

المفراس طريقة تصوير طبي تعطي صوراً مقطعية مفصّلة لمختلف أنسجة الجسم.

3. Components: X-ray source (produces), detectors (measure after the patient), gantry (houses both), computer (reconstructs images).

المكونات: المصدر يُنتج الأشعة، والكواشف تقيسها بعد المريض، والهيكل الدائري يحتويهما، والحاسوب يعيد بناء الصور.

4. Applications: fractures, tumors, vascular diseases; critical in planning surgeries and treatment.

الاستعمالات: الكسور والأورام وأمراض الأوعية الدموية، وهو أساسي في التخطيط للجراحة والعلاج.

5. 5 advantages: high resolution, non-invasive and painless, quick diagnosis, versatility, 3D imaging.

5 مزايا: دقة عالية، غير باضع وغير مؤلم، تشخيص سريع، تعدد الاستعمالات، تصوير ثلاثي الأبعاد.

6. 4 disadvantages: radiation exposure, cost, limited soft tissue contrast, not suitable for all patients.

4 عيوب: التعرّض للإشعاع، الكلفة، تباين محدود للأنسجة الرخوة، لا يناسب جميع المرضى.

7. CT forms a cross-sectional image, eliminating superimposition of structures.

المفراس يكوّن صورة مقطعية فيلغي تراكب التراكيب.

8. CT is ten times more sensitive to subtle attenuation differences than screen-film, because scatter is virtually eliminated.

حساسية المفراس لفروق التوهين الدقيقة أعلى بعشر مرات من الفيلم والشاشة، لأنه يكاد يلغي الإشعاع المتشتّت.

أهم المصطلحات

CT (Computed Tomography)	التصوير المقطعي المحوسب (المفراس)	**Cross-sectional image**	صورة مقطعية
X-ray source	مصدر الأشعة السينية	**Detectors**	الكواشف
Gantry	الهيكل الدائري للجهاز	**Soft tissue contrast**	تباين الأنسجة الرخوة
Conventional radiography	التصوير الشعاعي التقليدي	**Superimposition**	التراكب
Attenuation	التوهين	**Scatter**	الإشعاع المتشتّت
Screen-film	الفيلم والشاشة المقوّية		

الأسئلة

1 **What is the full term of the acronym CT?**

ما الاسم الكامل للاختصار CT؟

A	Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب
B	Conventional Tomography	التصوير المقطعي التقليدي
C	Contrast Tomography	التصوير المقطعي بمادة التباين
D	Computed Topography	الطبوغرافيا المحوسبة

✅ **A** **Computed Tomography** التصوير المقطعي المحوسب

💡 المحاضرة تذكر أن CT هو الاختصار، والاسم الكامل Computed Tomography.

2 **In the word "Tomography", "Tomo" means:**

في كلمة Tomography، يعني المقطع Tomo:

A	To write / record	كتابة / تسجيل
B	Slice	شريحة
C	Computer	حاسوب
D	Picture	صورة (Picture)

✅ **B** **Slice** شريحة

💡 Tomo تعني شريحة، أما Graphy فتعني كتابة أو تسجيل.

3 **In the word "Tomography", "Graphy" means:**

في كلمة Tomography، يعني المقطع Graphy:

A	Slice	شريحة
B	To measure the density of tissue	قياس كثافة النسيج
C	To write / record	كتابة / تسجيل
D	To calculate	حساب

✅ **C** **To write / record** كتابة / تسجيل

💡 Graphy تعني كتابة أو تسجيل، وTomo تعني شريحة.

4 **CT is a medical imaging method that provides:**

المفراس طريقة تصوير طبي تعطي:

A	A single flat image in which overlying structures are superimposed	صورة مسطّحة واحدة تتراكب فيها التراكيب فوق بعضها
B	Moving images of the heart only	صوراً متحركة للقلب فقط
C	Images of bone only	صوراً للعظام فقط
D	Detailed cross-sectional images of various tissues in the body	صوراً مقطعية مفصّلة لمختلف أنسجة الجسم

✅ **D** **Detailed cross-sectional images of various tissues in the body** — صوراً مقطعية مفصّلة لمختلف أنسجة الجسم

💡 هذا تعريف المحاضرة: صور مقطعية مفصّلة لمختلف أنسجة الجسم.

5 **Which component of the CT system produces the X-ray?**

أي مكوّن في جهاز المفراس يُنتج الأشعة السينية؟

A	X-ray source	مصدر الأشعة السينية
B	Detectors	الكواشف
C	Gantry	الهيكل الدائري
D	Computer	الحاسوب

✅ **A** **X-ray source** — مصدر الأشعة السينية

💡 مصدر الأشعة X-ray source هو الذي يُنتجها، والكواشف تقيسها بعد المريض.

6 The detectors in a CT system:

الكواشف في جهاز المفراس:

A	Produce the X-ray	تُنتج الأشعة السينية
B	Measure the X-rays after they pass through the patient	تقيس الأشعة السينية بعد مرورها عبر المريض
C	Reconstruct the measured data into cross-sectional images	تعيد بناء البيانات المقاسة إلى صور مقطعية
D	Support the patient during the scan	تحمل المريض أثناء الفحص

✅ **B** **Measure the X-rays after they pass through the patient** — تقيس الأشعة السينية بعد مرورها عبر المريض

💡 الكواشف تقيس الأشعة بعد خروجها من جسم المريض.

7 Which part houses the X-ray source and detectors?

أي جزء يحتوي مصدر الأشعة السينية والكواشف؟

A	Computer	الحاسوب
B	Patient table	طاولة المريض
C	Gantry	الهيكل الدائري
D	Monitor	الشاشة

✅ **C** **Gantry** — الهيكل الدائري

💡 الهيكل الدائري (Gantry) هو الذي يحتوي مصدر الأشعة والكواشف.

8 Which component reconstructs the data into images?

أي مكوّن يعيد بناء البيانات على شكل صور؟

A	X-ray source	مصدر الأشعة السينية
B	Detectors	الكواشف
C	Gantry	الهيكل الدائري
D	Computer	الحاسوب

✅ **D** **Computer** — الحاسوب

💡 الحاسوب هو الذي يحوّل البيانات إلى صور (إعادة البناء).

9 According to the lecture, CT is used in diagnosing:

بحسب المحاضرة، يُستعمل المفراس في تشخيص:

A	Fractures, tumors, and vascular diseases	الكسور والأورام وأمراض الأوعية الدموية
B	Bone mineral density measurement for osteoporosis only	قياس كثافة العظم لهشاشة العظام فقط
C	Soft tissue injuries of muscles only	إصابات الأنسجة الرخوة في العضلات فقط
D	Lung diseases and chest infections only	أمراض الرئة والتهابات الصدر فقط

✅ **A** **Fractures, tumors, and vascular diseases** — **الكسور والأورام وأمراض الأوعية الدموية**

💡 المحاضرة تذكر الكسور والأورام وأمراض الأوعية، وأنه أساسي في التخطيط للجراحة والعلاج.

10 Besides diagnosis, CT is critical in:

إضافةً إلى التشخيص، المفراس أساسي في:

A	Screening every healthy person once a year	الفحص الدوري لكل شخص سليم مرة في السنة
B	Planning surgeries and treatment	التخطيط للعمليات الجراحية والعلاج
C	Replacing laboratory tests	الاستغناء عن التحاليل المختبرية
D	Measuring bone mineral density in osteoporosis	قياس كثافة العظم في هشاشة العظام

✅ **B** **Planning surgeries and treatment** — **التخطيط للعمليات الجراحية والعلاج**

💡 المحاضرة تقول إن المفراس critical in planning surgeries and treatment.

11 Which of the following is an advantage of CT?

أيّ مما يأتي من مزايا المفراس؟

A	Radiation exposure	التعرّض للإشعاع
B	Cost	الكلفة
C	Three-dimensional imaging	التصوير ثلاثي الأبعاد
D	Limited soft tissue contrast	تباين محدود للأنسجة الرخوة

✅ **C** **Three-dimensional imaging** **التصوير ثلاثي الأبعاد**

💡 التصوير ثلاثي الأبعاد من المزايا الخمس، والبقية من العيوب.

12 Which of the following is a disadvantage of CT?

أيّ مما يأتي من عيوب المفراس؟

A	High-resolution imaging	تصوير عالي الدقة
B	Quick diagnosis in emergency cases	التشخيص السريع في الحالات الطارئة
C	Versatility	تعدد الاستعمالات
D	Limited soft tissue contrast	تباين محدود للأنسجة الرخوة

✅ **D** **Limited soft tissue contrast** **تباين محدود للأنسجة الرخوة**

💡 تباين الأنسجة الرخوة المحدود من العيوب الأربعة، والبقية من المزايا.

13 CT is described in the lecture as:

يوصف المفراس في المحاضرة بأنه:

A	Non-invasive and painless	غير باضع وغير مؤلم
B	Invasive but painless	باضع لكنه غير مؤلم
C	Radiation-free	خالٍ من الإشعاع
D	Suitable for all patients without exception	مناسب لكل المرضى بلا استثناء

✅ **A** **Non-invasive and painless** **غير باضع وغير مؤلم**

💡 «Non-Invasive and Painless» من المزايا، أما الإشعاع وعدم مناسبته لكل المرضى فمن العيوب.

14 **The first way CT differs from conventional radiography is that CT:**

الفرق الأول بين المفراس والتصوير الشعاعي التقليدي أن المفراس:

A	Uses no x-rays, relying on magnetic fields to form the image	لا يستعمل أشعة سينية، بل مجالات مغناطيسية لتكوين الصورة
B	Forms cross-sectional images without superimposition of structures	يكوّن صوراً مقطعية بلا تراكب للتراكيب
C	Records the image directly on screen-film like conventional radiography	يسجّل الصورة مباشرةً على الفيلم والشاشة مثل التصوير التقليدي
D	Forms a single projection image in which structures overlap	يكوّن صورة إسقاطية واحدة تتراكب فيها التراكيب

✅ **B** **Forms cross-sectional images without superimposition of structures** — **يكوّن صوراً مقطعية بلا تراكب للتراكيب**

💡 المفراس يكوّن صورة مقطعية، فلا تتراكب التراكيب فوق بعضها كما في الصورة العادية.

15 **The sensitivity of CT to subtle differences in x-ray attenuation, compared with screen-film systems, is:**

حساسية المفراس للفروق الدقيقة في توهين الأشعة، مقارنةً بأنظمة الفيلم والشاشة، أعلى بـ:

A	Two times higher	مرتين
B	Five times higher	خمس مرات
C	Ten times higher	عشر مرات
D	A hundred times higher	مئة مرة

✅ **C** **Ten times higher** — **عشر مرات**

💡 المحاضرة تقول إن الحساسية ten times higher من أنظمة screen-film.

16 **The higher sensitivity of CT is because of:**

سبب الحساسية العالية للمفراس هو:

A	The use of a larger film	استعمال فيلم أكبر
B	Higher patient dose only	زيادة جرعة المريض فقط
C	The superimposition of structures	تراكب التراكيب
D	The virtual elimination of scatter	الإزالة شبه الكاملة للإشعاع المتشتّت

✅ **D** **The virtual elimination of scatter** — **الإزالة شبه الكاملة للإشعاع المتشتّت**

💡 المحاضرة تربط الحساسية العالية بـ virtual elimination of scatter.

17 **On a chest radiograph, a rib overlies a small lung lesion and hides it. Which CT property solves this problem?**

في صورة صدر تقليدية يغطي ضلعٌ آفةً صغيرة في الرئة ويخفيها. أي خاصية في المفراس تحلّ هذه المشكلة؟

A	CT forms cross-sectional images, eliminating superimposition	المفراس يكوّن صوراً مقطعية فيلغي التراكب
B	CT uses a larger film that shows more of the chest	المفراس يستعمل فيلماً أكبر يُظهر الصدر أكثر
C	CT gives a higher patient dose that brightens the lesion	المفراس يعطي جرعة أعلى تُبرز الآفة
D	CT adds more scatter to outline the edges of the lesion	المفراس يضيف تشتتاً أكثر يحدّد حواف الآفة

✅ **A** **CT forms cross-sectional images, eliminating superimposition** — **المفراس يكوّن صوراً مقطعية فيلغي التراكب**

💡 المحاضرة: أول فرق بين المفراس والتصوير التقليدي أن المفراس «يكوّن صورة مقطعية فيلغي تراكب التراكيب».

18 **A surgeon wants to study a complex fracture from all angles before the operation. Which CT advantage helps most?**

جرّاح يريد دراسة كسر معقّد من كل الزوايا قبل العملية. أي ميزة للمفراس تفيده أكثر؟

A	Low examination cost	قلة كلفة الفحص
B	Three-dimensional imaging	التصوير ثلاثي الأبعاد
C	No radiation exposure	عدم التعرّض للإشعاع
D	Better soft tissue contrast than any method	تباين للأنسجة الرخوة أفضل من أي طريقة

✅ **B** **Three-dimensional imaging** **التصوير ثلاثي الأبعاد**

💡 المحاضرة: من مزايا المفراس «التصوير ثلاثي الأبعاد»، وهو مهم في التخطيط للعمليات؛ أما الإشعاع والكلفة ومحدودية تباين الأنسجة الرخوة فمن عيوبه.

19 **During a CT scan the detectors stop working. Which step is lost?**

أثناء فحص المفراس توقفت الكواشف عن العمل. أي خطوة تُفقد؟

A	Producing the X-ray beam inside the tube	إنتاج حزمة الأشعة داخل الأنبوب
B	Housing the X-ray source inside the gantry	احتواء مصدر الأشعة داخل الـ Gantry
C	Measuring the X-rays after they pass through the patient	قياس الأشعة بعد مرورها عبر المريض
D	Moving the patient table through the gantry opening	تحريك سرير المريض عبر فتحة الـ Gantry

✅ **C** **Measuring the X-rays after they pass through the patient** **قياس الأشعة بعد مرورها عبر المريض**

💡 المحاضرة: الكواشف «تقيس الأشعة بعد مرورها عبر المريض»؛ أما إنتاج الأشعة فمن المصدر، والـ Gantry يحتوي المصدر والكواشف، والحاسوب يعيد بناء الصور.

20 **Using the meaning of «Tomo» and «Graphy», a CT image is best described as:**

بالاعتماد على معنى «Tomo» و«Graphy»، أفضل وصف لصورة المفراس هو:

A	A slice of tissue removed for examination	شريحة نسيج تُستأصل للفحص
B	A calculation of the patient's total dose	حساب للجرعة الكلية للمريض
C	A flat image of overlapping structures	صورة مسطّحة لتراكيب متراكبة
D	A recorded image of a body slice	صورة مسجّلة لشريحة من الجسم

✅ **D** **A recorded image of a body slice** صورة مسجّلة لشريحة من الجسم

💡 المحاضرة: Tomo = شريحة، وGraphy = يكتب/يسجّل؛ فالتصوير المقطعي تسجيل لشرائح من الجسم.

21 **Which statement about CT is NOT correct according to the lecture?**

أي عبارة عن المفراس غير صحيحة حسب المحاضرة؟

A	CT is suitable for all patients	المفراس مناسب لكل المرضى
B	CT is non-invasive and painless	المفراس غير تداخلي وغير مؤلم
C	CT involves radiation exposure	المفراس فيه تعرّض للإشعاع
D	CT has limited soft tissue contrast	تباين الأنسجة الرخوة في المفراس محدود

✅ **A** **CT is suitable for all patients** المفراس مناسب لكل المرضى

💡 المحاضرة: من عيوب المفراس أنه «غير مناسب لكل المرضى»، إضافة إلى التعرّض للإشعاع والكلفة ومحدودية تباين الأنسجة الرخوة؛ وهو غير تداخلي وغير مؤلم.

22 **Why can CT detect subtle differences in tissue attenuation that a screen-film radiograph misses?**

لماذا يكشف المفراس فروقاً دقيقة في توهين الأنسجة لا يكشفها التصوير بالفيلم والشاشة؟

A	It uses a lower patient dose than conventional radiography	يستعمل جرعة أقل للمريض من التصوير التقليدي
B	Scatter is virtually eliminated, so sensitivity is ~10× higher	يُلغى التشتت تقريباً فتصبح الحساسية أعلى بنحو 10 مرات
C	It records all structures superimposed on one film	يسجّل كل التراكيب متراكبة على فيلم واحد
D	It uses magnetic fields that are sensitive to water	يستعمل مجالات مغناطيسية حساسة للماء

✅ **B** **Scatter is virtually eliminated, so sensitivity is ~10× higher** — يُلغى التشتت تقريباً فتصبح الحساسية أعلى بنحو 10 مرات

💡 المحاضرة: حساسية المفراس للفروق الدقيقة في التوهين «أعلى بعشر مرات» من أنظمة الفيلم والشاشة «بسبب الإلغاء شبه التام للتشتت».

23 **A trauma patient arrives in the emergency department, and a decision about surgery must be made within minutes. Which listed advantage of CT matters most here?**

يصل مريض حادث إلى الطوارئ، ويجب اتخاذ قرار الجراحة خلال دقائق. أيّ ميزة من مزايا المفراس المذكورة تهمّ أكثر هنا؟

A	Versatility	تعدد الاستعمالات
B	Quick diagnosis	التشخيص السريع
C	Non-invasive and painless	غير باضع وغير مؤلم
D	Three-dimensional imaging	التصوير ثلاثي الأبعاد

✅ **B** **Quick diagnosis** — التشخيص السريع

💡 من مزايا المفراس في المحاضرة «التشخيص السريع»، وهو الأهم حين يكون الوقت حرجاً كما في الطوارئ؛ أما بقية المزايا فصحيحة لكنها لا تختصر الوقت.

✅ اختبر نفسك الآن

اختبار تفاعلي لهذه المحاضرة: الأسئلة نفسها بترتيب جديد كل مرة.

صوّر الرمز بكاميرا الموبايل إذا كان الملف مطبوعاً.

للمزيد: قناة @almusawy_radiology