



CARDIAC COMPUTED TOMOGRAPHY

Hayder Jasim Taher

PhD Medical Imaging

- The use of Computed Tomography to image a beating heart for : استخدام التصوير المقطعي المحوسب : لتصوير القلب النابض من أجل:
 - Non invasive.. غير الغازية.
 - Good visualization of the coronary vessels.. التصور الجيد للأوعية التاجية.
 - Provides useful diagnostic information.. يوفر معلومات تشخيصية مفيدة.
-

- Low risk , Non invasive • منخفض المخاطر، وغير جراحي
 - Accurately detect and grade stenoses or narrowing • الكشف بدقة عن التضيق أو التضيق وتصنيفه
 - Demonstrate developmental anomalies of coronary vessels • إظهار التشوهات التطورية للأوعية التاجية
-

Indications

1. Patients with known or suspected chronic coronary artery disease **المرضى الذين يعانون من مرض الشريان التاجي المزمن المعروف أو المشتبه به**
2. Assessment of suspected anomalous coronary artery anatomy **تقييم التشريح الشاذ للشريان التاجي**
3. As a screening test in symptomatic patients with typical chest pain but a low clinical probability of significant coronary artery disease **كاختبار فحص في المرضى الذين يعانون من أعراض مع ألم في الصدر نموذجي ولكن احتمال سريري منخفض للإصابة بمرض الشريان التاجي الكبير**
4. As a screening test in asymptomatic but high-risk patients or patients with atypical chest Pain **كاختبار فحص للمرضى الذين لا تظهر عليهم أعراض ولكنهم معرضون لمخاطر عالية أو المرضى الذين يعانون من آلام غير نمطية في الصدر**
5. Assessment of coronary artery grafts, including left internal mammary artery (LIMA) grafts **تقييم ترقيع الشريان التاجي، بما في ذلك ترقيع الشريان الثديي الداخلي الأيسر**
6. As an alternative to diagnostic coronary angiography when planning percutaneous angiographic intervention or as post procedure follow-up **بديل لتصوير الأوعية التاجية التشخيصي عند التخطيط للتدخل الوعائي عن طريق الجلد أو كمتابعة ما بعد الإجراء**
7. Assessment of left atrium and pulmonary vein anatomy prior to electrophysiological studies and ablation **تقييم تشريح الأذين الأيسر والوريد الرئوي قبل الدراسات الفيزيولوجية الكهربائية والاستئصال**

Contraindications

1. Standard contraindications to iodinated contrast media administration—previous significant contrast reaction, renal insufficiency, etc. موانع الاستعمال القياسية لاستخدام وسائط التباين المعالجة باليود – تفاعل التباين الكبير السابق، القصور الكلوي، وما إلى ذلك.
 2. Inability to lie still, breath-hold or cooperate with scan instructions عدم القدرة على التعامل أو حبس النفس أو التعاون مع تعليمات القلم
 3. Clinical عدم الاستقرار السريري .
 - (a) Cardiac failure, acute myocardial infarction, severe hypotension فشل القلب، واحتشاء عضلة القلب الحاد، وانخفاض ضغط الدم الشديد
 - (b) Cardiac dysrhythmia, including atrial fibrillation, frequent ventricular extrasystoles and عدم انتظام ضربات القلب، بما في ذلك الرجفان الأذيني، وانقباض البطين المتكرر والتوائم الكبيرة bigeminy
 - (c) Elevated heart rate (β -blockade) ارتفاع معدل ضربات القلب (حصار بيتا)
-

- **SSCT**: Single-slice helical CT could be used for cardiac imaging with ECG-synchronized protocols. يمكن استخدام التصوير المقطعي المحوسب الحلزوني أحادي الشريحة لتصوير القلب باستخدام بروتوكولات تخطيط القلب المتزامنة.
 - **MDCT**: High resolution (0.75 mm), and electrocardiographically (ECG)gated or triggered mode of acquisition, MDCT scanners (16–64-row detectors) makes cardiac imaging possible بدقة عالية (0.75 ملم)، وتخطيط كهربية القلب () طريقة الاكتساب أو التحفيز، والمساحات الضوئية (كاشفات من 16 إلى 64 صفًا) تجعل تصوير القلب ممكنًا
-

- التاريخ السريري (أعراض مثل ألم الصدر وضيق التنفس) Clinical history (symptoms such as chest pain and dyspnea)
 - تاريخ الحساسية (على سبيل المثال، مواد التباين والطبيعي) History of allergies (e.g., iodinated contrast material and medications)
 - تاريخ الربو أو فرط نشاط الغدة الدرقية History of asthma or hyperthyroidism
 - تاريخ الأمراض الكلوية أو المايلوما المتعددة (مستوى الكرياتينين الأخير) History of renal disease or multiple myeloma (recent creatinine level)
 - امتحانات التشخيص السابقة (اختبار الإجهاد، الكهربائي والقبض عليهم).. Previous diagnostic examinations (stress test, electrocardiogram [ECG], and echocardiogram)
 - يتم ضمان الوصول عن طريق الوريد عبر خط في الوريد Intravenous access via a intravenous line is ensured
-

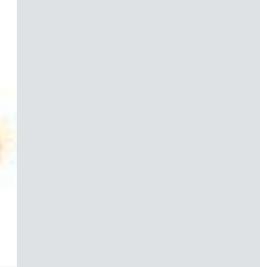
PATIENT PREPARATION

BEFORE SCAN

24– 48Hrs before scan

Stop

Don't stop other medications.



Kidney function test

Serum creatinine

Fasting 8hours prior to exam

B-Blockers

Metoprolol

- Oral :50- 100 mg Evening before and morning of the scan→ 50- 100 one hour before the scan.
- CI: bronchial asthma ,sever aortic stenosis ,heart block and hypotension.

Nitroglycerin

- Dinitra Sublingual tab or SLspry 0.4mg
- ??Diagnostic value

Promazepam

- Calmepam 1.5 mg

- Head first, supine
- Kvp – 120, mAs – 160
- Detector conf.: 64 x 0.625 mm
- Pitch :- 0.2
- GR :- 0.33 sec
- Delay :- 5 sec
- Fov :- 200 mm
- Matrix:- 256
- Slice thickness :- 3 mm, recon :- 0.6 mm ,
increment :- 0.3 mm

Performing scan

I-NONENHANCED STUDY

Scanogram

Non enhanced prospective ECG gated scan from the tracheal carina to the upper third of the liver.

Send data to work station for Ca scoring

Ca score < 1000

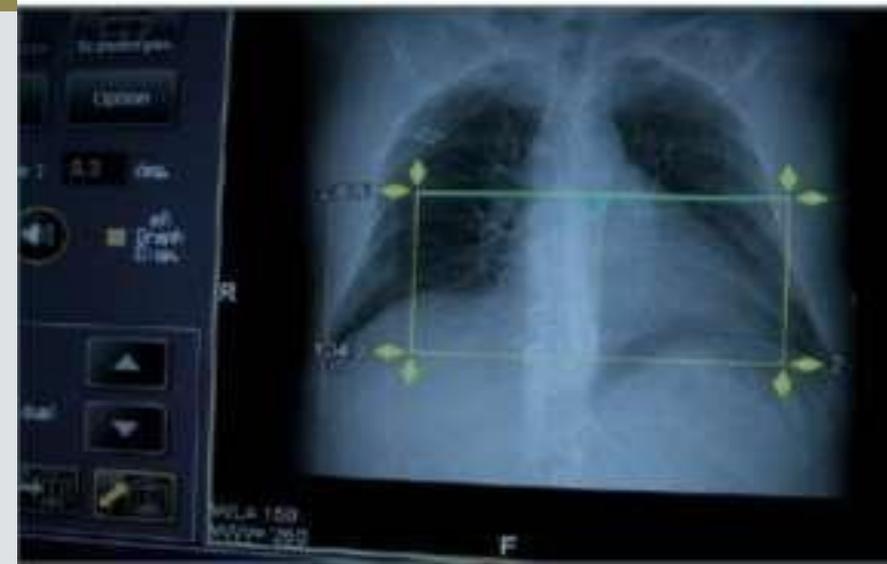


Proceed

Ca score > 1000



Terminate scan



Performing scan

II-ENHANCED STUDY

- ROI over ascending / descending aorta
- Automated bolus trigger
- A threshold of 100-120 HU
- Pro/retrospective ECG gating
- Maximum Gantry Rotation speed and collimation
- Rate of injection : 5 – 6 mL/sec

80 -100 cc of high concentration of nonionic contrast media 350–370 mg of iodine per milliliter is used followed by 40 cc of saline.



- من الأفضل تصور الشريان الفتي بنسبة 60%-70% من القلب. LAD artery is generally best visualized at 60%–70% of the cardiac cycle.
 - هل يتم تصور معظمها في وقت مبكر في وقت مبكر في الانقباض، في 40% RCA is most consistently visualized early in diastole, at approximately 40% حوالي 40% تقريبا.
 - أفضل تصور الشريان بنسبة 50% من دورة القلب.. LCX artery is best visualized at 50% of the cardiac cycle.
 - كلا من الصور المحورية والصور المتعددة المتجددة، والتي تسمح بتصور الشرايين التاجية التاجية في اتجاهات متعامدة وعمودية على المحور الطويل من السفينة. Both axial images and Multiplanar reformatted (MPR) images, which permit the visualization of coronary arteries in multiple orientations orthogonal and perpendicular to the long axis of the vessel.
-

Multiplanar Reformation



Multiplanar Reconstruction (MPR) allows images to be created from the original axial plane in either the coronal, sagittal, or oblique planes

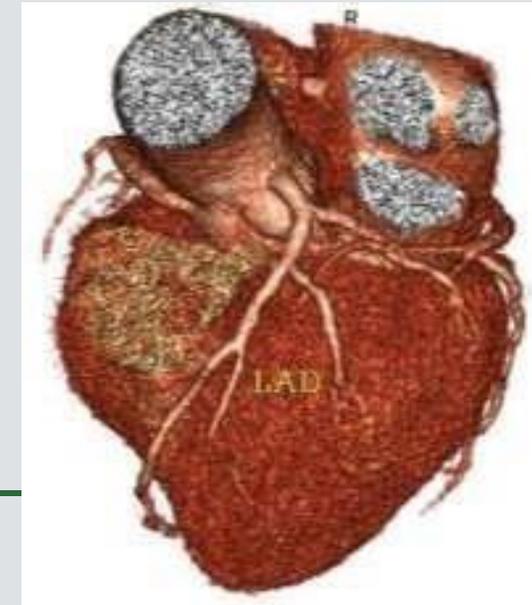
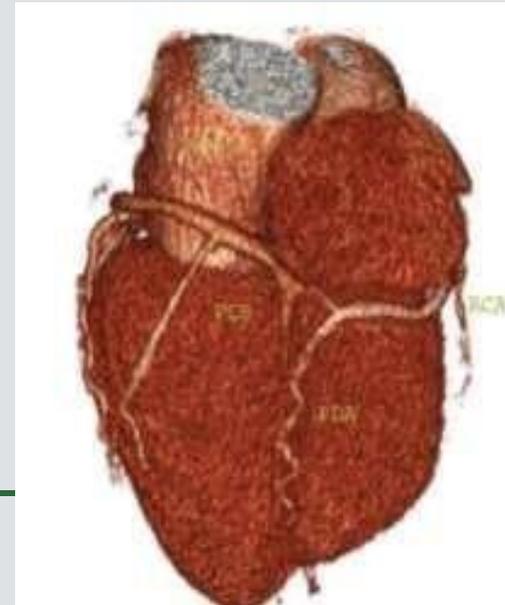
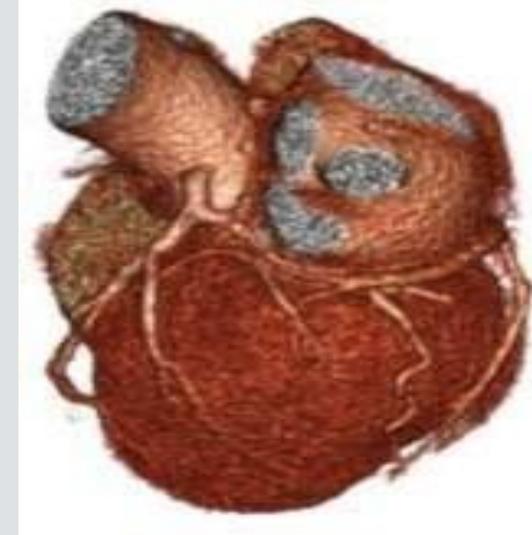
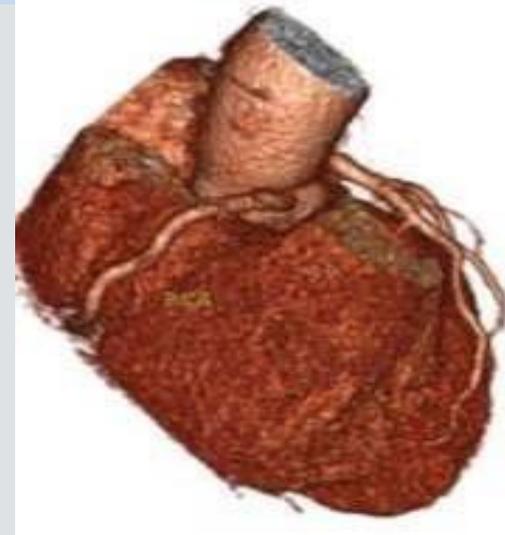
Maximum Intensity Projection (MIP)

Consists of projecting the voxel with the highest attenuation value throughout the volume onto a 2D image



Volume Rendering

- VR is a **3D** technique
- Useful for evaluating complex anatomy, including coronary artery anomalies, bypass grafts, fistulas and bridging.



By: Muhammad Jabbar Hussain
