

CHAPITRE e29

Atlas d'imagerie cardiaque non invasive

Rick A Nishimura
Panithya Chareonthaitawee
Matthew Martinez

IMAGES ÉCHOCARDIOGRAPHIQUES

Vidéo e29-1 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant un cœur normal. **A) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale grand axe. **B) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale petit axe. On observe une contraction symétrique des ventricules, mise en évidence par une diminution de la taille de cavité et une augmentation de l'épaisseur pariétale durant la systole. L'imagerie échocardiographique est réalisée dans plusieurs fenêtres acoustiques avec différentes rotations du transducteur, de manière à visualiser la totalité du cœur et des gros vaisseaux dans différents plans. La majeure partie des informations d'une étude est obtenue par analyse visuelle des images bidimensionnelles, bien que des mesures objectives des dimensions cardiaques soient possibles. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-2 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant une sévère diminution de la fonction systolique ventriculaire gauche. La fraction d'éjection estimée est de 20 p. 100. **A) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale grand axe. **B) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale petit axe. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-3 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant une cardiomyopathie hypertrophique. On observe une augmentation marquée de l'épaisseur pariétale du ventricule gauche avec une fonction systolique hyperdynamique. **A) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale grand axe. **B) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale petit axe. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-4 (Lancer la vidéo) Images parasternales grand axe bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant une sténose aortique. On observe une taille de cavité ventriculaire gauche normale avec une fonction systolique normale. La valvule aortique est épaissie et calcifiée, avec une ouverture restreinte.

Vidéo e29-5 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant une sténose mitrale. On observe un dôme diastolique et une ouverture restreinte du feuillet après la fusion des commissures. **A) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale grand axe. **B) (Lancer la vidéo)** Vue parasternale petit axe. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-6 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant un prolapsus de la valvule mitrale. Durant la systole, on observe un prolapsus des feuillets antérieur et postérieur de la valvule mitrale dans l'oreillette gauche. **A) (Lancer la vidéo)** Les images en niveaux de gris montrent la morphologie et le mouvement d'un feuillet. **B) (Lancer la vidéo)** Imagerie de flux couleur montrant un jet téléstolique de régurgitation mitrale coloré en bleu. Les anomalies de la valvule telles qu'une dilatation annulaire, un prolapsus, des feuillets flottants, des végétations et un envahissement rhumatismal peuvent être diagnostiquées par échocardiographie bidimensionnelle. La réponse ventriculaire gauche à la surcharge volumique peut être évaluée par échocardiographie bidimensionnelle. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-7 Images bidimensionnelles en temps réel avec imagerie Doppler de flux couleur d'un patient présentant une régurgitation mitrale due à la rupture des cordages tendineux. **A) (Lancer la vidéo)** Image en niveaux de gris montrant un feuillet postérieur redondant épaissi de la valvule mitrale avec perte de coaptation durant la systole. **B) (Lancer la vidéo)** Imagerie de flux

couleur montrant une régurgitation mitrale sévère sous la forme d'une turbulence haute vitesse (en mosaïque) s'étendant dans l'oreillette gauche durant la systole. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-8 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques transœsophagiennes en temps réel d'un patient présentant une régurgitation mitrale sévère due à un feuillet postérieur flottant. Le feuillet postérieur de la valvule mitrale est totalement libre et se déplace dans l'oreillette gauche durant la systole. L'échocardiographie transœsophagienne fournit des images de haute résolution de la structure postérieure telle que l'oreillette gauche, la valvule mitrale et l'aorte. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-9 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant une végétation sur la valvule mitrale. On observe une masse échodense mobile directement fixée à la valvule mitrale, qui apparaît de manière intermittente dans l'oreillette gauche. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-10 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques transœsophagiennes en temps réel d'un patient présentant un myxome auriculaire gauche. On observe une large masse échodense dans l'oreillette gauche, fixée au septum auriculaire. La masse se déplace à travers la valvule mitrale durant la diastole. Bien qu'une image échocardiographique ne puisse pas fournir une confirmation pathologique de l'étiologie d'une masse, le diagnostic de myxome auriculaire peut être suspecté à partir de l'aspect, de la mobilité et de l'attachement au septum auriculaire. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-11 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel de la vue parasternale grand axe d'un patient présentant un large anévrisme de l'aorte ascendante. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-12 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'un patient présentant un épanchement péricardique. L'épanchement apparaît sous la forme d'une zone anéchogène noire entourant le cœur. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-13 (Lancer la vidéo) Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel d'une vue sous-costale montrant un large défaut du septum secundum de l'oreillette. On observe une « disparition » dans la région médiane du septum auriculaire. Le ventricule droit est élargi en raison de la surcharge volumique ventriculaire droite. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-14 Images échocardiographiques bidimensionnelles en temps réel montrant un gros plan du septum auriculaire chez un patient avec un défaut du septum auriculaire suspecté. **A) (Lancer la vidéo)** Image en niveaux de gris montrant une « disparition » suspecte dans le septum auriculaire. **B) (Lancer la vidéo)** Imagerie de flux couleur confirmant le flux de gauche à droite à travers le septum auriculaire. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-15 Échocardiogramme de stress bidimensionnel en temps réel chez un sujet normal. Les études au repos sont présentées sur la gauche et les études durant un pic d'effort sur la droite. **A) (Lancer la vidéo)** Vues parasternales grand axe (en haut) et petit axe (en bas). **B) (Lancer la vidéo)** Vues apicales quatre cavités (en haut) et deux cavités (en bas). Au repos, on observe une contraction de tous les segments du myocarde. Durant l'effort, on observe une augmentation de la contractilité et de l'épaississement de tous les segments du myocarde avec une diminution du volume téléstolique. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)

Vidéo e29-16 Échocardiogramme de stress bidimensionnel en temps réel d'un patient présentant une coronaropathie. Les études au repos sont présentées sur la gauche et les études durant un pic d'effort sur la droite. **A) (Lancer la vidéo)** Vues parasternales grand axe (en haut) et petit axe (en bas). **B) (Lancer la vidéo)** Vues apicales quatre cavités (en haut) et deux cavités (en bas). Les images obtenues durant le pic d'effort montrent des troubles segmentaires de la contractilité pariétale dans la distribution antéroseptale, indiquant une ischémie myocardique. Il a par la suite été montré que ces troubles étaient associés à une lésion de haut grade sur l'artère descendante antérieure gauche. (Rick A. Nishimura/Panithya Chareonthaitawee/Matthew Martinez)



Figure e29-1 Images au thallium planaires antérieures après un stress, montrant une augmentation de la captation pulmonaire sur la gauche (intensité de comptage dans le poumon > 50 p. 100 celle du myocarde) et une captation pulmonaire normale sur la droite (intensité de comptage dans le poumon < 50 p. 100 celle du myocarde).

L'augmentation de la captation pulmonaire du thallium est visible immédiatement après le stress. Elle reflète l'augmentation de la pression capillaire pulmonaire et survient en présence d'une coronaropathie sévère et/ou d'une dysfonction systolique ventriculaire gauche. Elle fournit d'importantes informations relatives à un pronostic indésirable, qui viennent compléter les autres paramètres cliniques, de stress et de coronarographie.

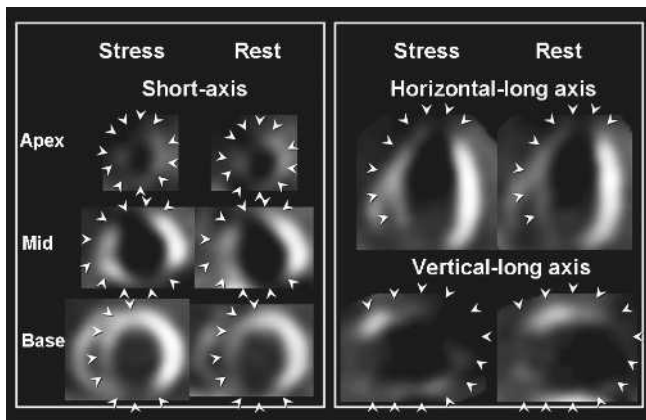


Figure e29-2 TEMP d'effort au ^{99m}Tc -sestamibi chez un homme âgé de 64 ans ayant présenté un infarctus. Les images de stress (à gauche) montrent un large défaut impliquant la pointe et les parois antérieure, septale et inférieure (têtes de flèche) avec peu de modifications par rapport aux images obtenues au repos (à droite), ce qui indique un défaut fixé compatible avec un infarctus. On observe également un élargissement ventriculaire gauche sévère et une fonction systolique ventriculaire gauche sévèrement réduite sur les images synchronisées (image suivante). Les avantages relatifs du ^{201}Tl et du ^{99m}Tc sont détaillés dans le [tableau e20-1a](#). La meilleure qualité d'image et l'évaluation de la fonction ventriculaire permise par les composés marqués au ^{99m}Tc ont contribué à leur utilisation plus fréquente pour l'imagerie de stress, bien que les composés marqués au ^{201}Tl et au ^{99m}Tc fournissent tous deux des images de perfusion myocardique cliniquement utiles chez la majorité des patients. Un protocole à « double isotope » est employé dans certains centres. Il utilise le ^{201}Tl pour l'image de repos initiale et un composé marqué au ^{99m}Tc pour l'image de stress ultérieure, principalement pour la commodité du patient et de la programmation. TEMP : tomographie par émission monophotonique ; ^{99m}Tc : technétium 99m.

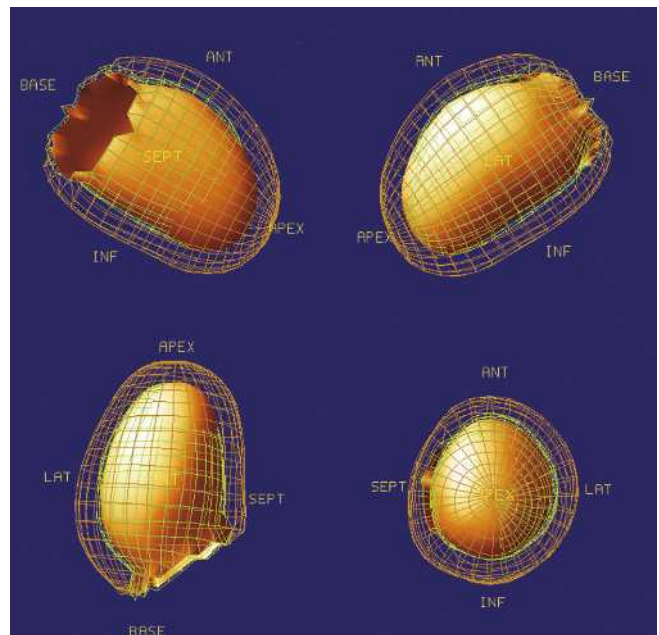


Figure e29-3 Affichage cinématique Mesh des images obtenues par synchronisation électrocardiographique d'un examen par TEMP au ^{99m}Tc -sestamibi chez un homme de 64 ans ayant présenté un infarctus (même patient que sur la [figure e29-2](#)). Les images synchronisées sont généralement acquises environ 30 à 45 minutes après un stress. La synchronisation électrocardiographique permet de calculer les volumes ventriculaires gauches et la fonction systolique globale, et d'évaluer visuellement la contractilité pariétale segmentaire. Chez ce patient, la fraction d'éjection ventriculaire gauche calculée était de 13 p. 100. Une hypokinésie globale sévère est observée.

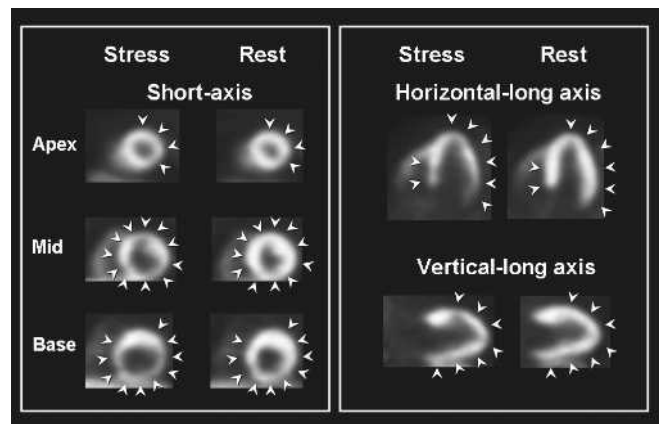


Figure e29-4 TEP à l'adénosine utilisant de l'ammoniac marqué au ^{13}N chez un homme obèse âgé de 55 ans présentant un angor typique. Les images de stress (à gauche) montrent un large défaut impliquant la pointe et les parois antérieure, septale, inférieure et latérale (tête de flèche) avec une captation de traceur normale ou proche de la normale dans les régions correspondantes sur les images au repos (têtes de flèche), indiquant un défaut réversible compatible avec une ischémie. L'angiographie invasive ultérieure a montré que le patient présente une coronaropathie multivaisseau sévère.

Les méthodes robustes de correction d'atténuation utilisées pour la TEP améliorent la spécificité, en particulier dans les populations obèses et chez les femmes, tandis que la résolution supérieure et la fraction d'extraction plus importante des traceurs de TEP augmentent la sensibilité de détection de la coronaropathie. L'excellente qualité d'image de la TEP a contribué à l'émergence de leur utilisation pour l'imagerie de stress. Les avantages supplémentaires incluent l'évaluation de la fonction systolique et des volumes ventriculaires gauches, le raccourcissement des protocoles d'imagerie et une réduction de l'exposition aux radiations, en particulier avec l'ammoniac marqué au ^{13}N .

TEMP : tomographie par émission monophotonique ; TEP : tomographie par émission de positons.

Vidéo e29-17 (Lancer la vidéo) IRM en temps réel d'un patient présentant un large anévrysme apical ventriculaire gauche. La vue grand axe montre un fin anévrysme apical dyskinétique avec une fonction systolique préservée de la paroi antérieure basale et inférieure basale. L'IRM permet une excellente visualisation de la bordure endocardique.

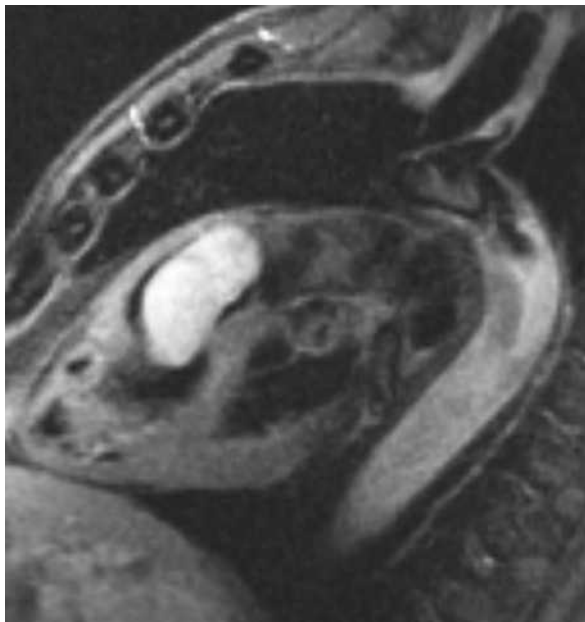


Figure e29-5 Image de RM d'un patient présentant un myxome ventriculaire droit, se présentant sous la forme d'une structure oblongue dans la voie la sortie du ventricule droit.

Vidéo e29-18 (Lancer la vidéo) Ciné-IRM d'un patient présentant une aorte ascendante dilatée (ectasie annulo-aortique). On observe un jet central de régurgitation aortique entrant dans la voie de sortie du ventricule gauche.

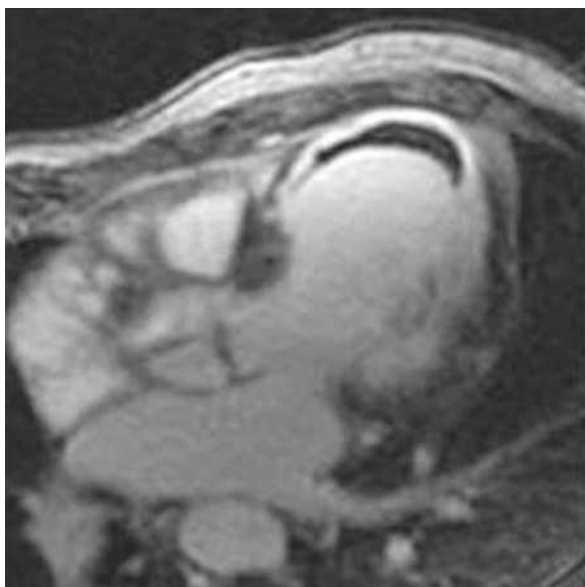


Figure e29-6 Image d'IRM avec rehaussement du contraste d'un patient présentant un large anévrysme apical et un thrombus. L'examen du cœur 10 à 20 minutes après l'injection de gadolinium montre un rehaussement du tissu nécrosé (visible sous forme d'une image blanche dense). Le tissu nécrosé retient le contraste en raison de son large volume extracellulaire. Le thrombus ventriculaire gauche adhérent au myocarde nécrosé apparaît sous la forme d'une zone laminée sombre adjacente au myocarde blanc.

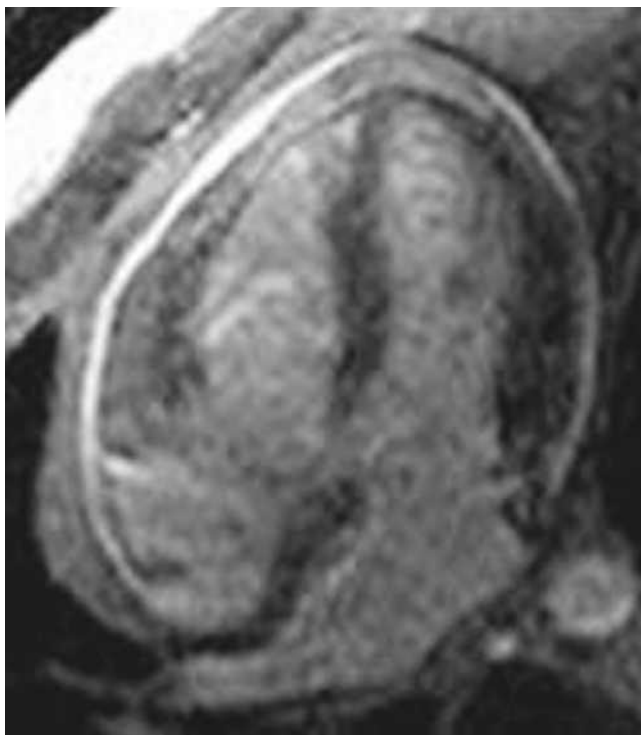


Figure e29-7 Images d'IRM avec rehaussement du contraste chez un patient présentant une péricardite aiguë. En présence d'une inflammation péricardique, un rehaussement au gadolinium se produit, visible sous la forme d'une couche blanche dans le péricarde.

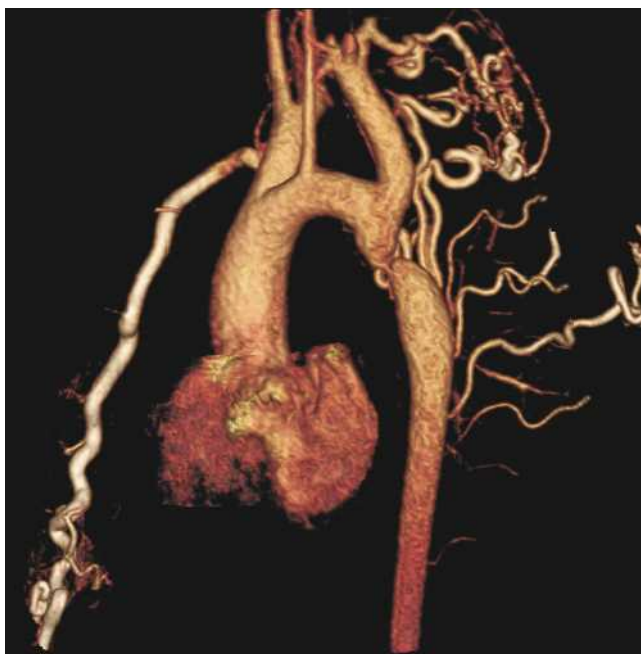


Figure e29-8 Reconstruction tridimensionnelle d'un angioscanner, montrant une sévère coarctation de l'aorte descendante. Les gros vaisseaux collatéraux résultent de la sévère sténose de l'aorte thoracique distale.

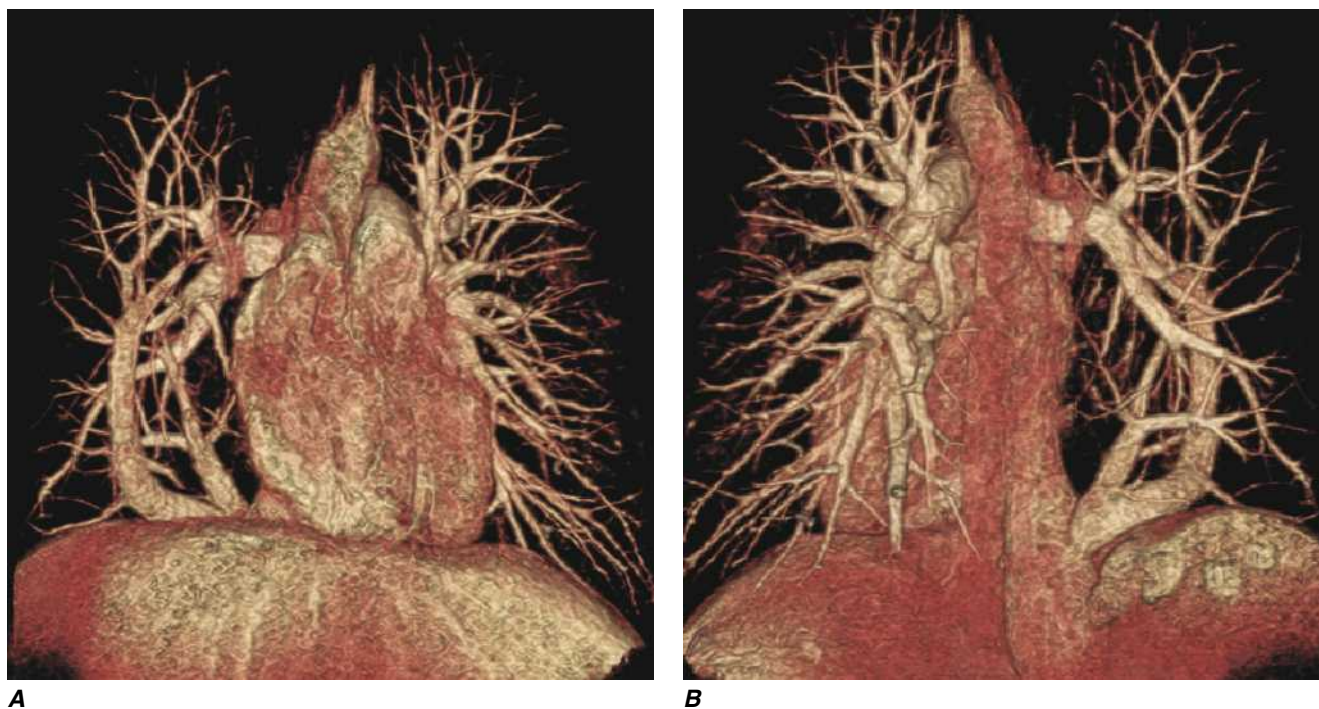


Figure e29-9 Reconstruction tridimensionnelle d'un angioscanner des veines pulmonaires, montrant un drainage veineux pulmonaire anormal dans la veine cave inférieure. **A)** Vue frontale. **B)** Vue postérieure.

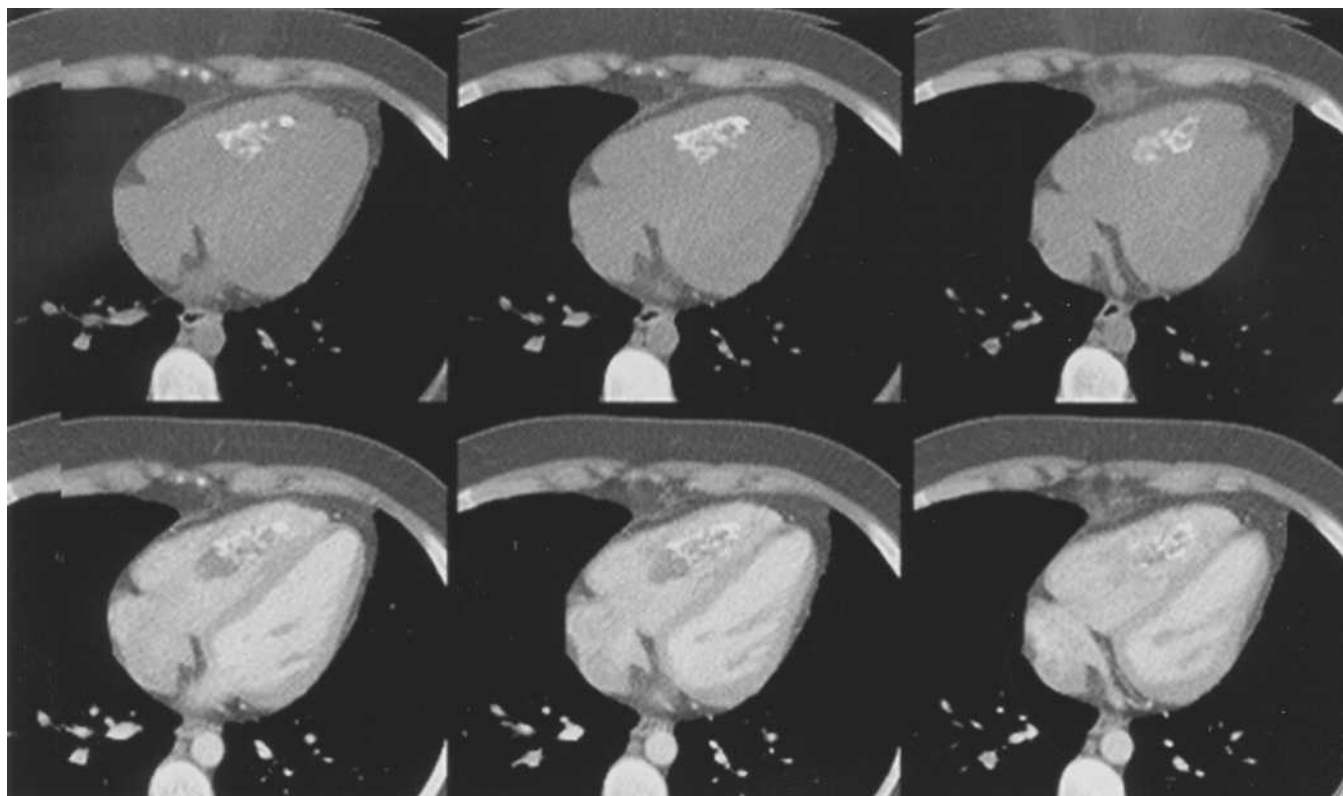


Figure e29-10 Images de TDM cardiaque montrant une masse calcifiée dans le ventricule droit qui, à l'examen pathologique, était un thrombus chronique. La calcification apparaît sous la forme d'un signal brillant sur les images sans contraste (en haut) et rehaussé par le produit de contraste (en bas).

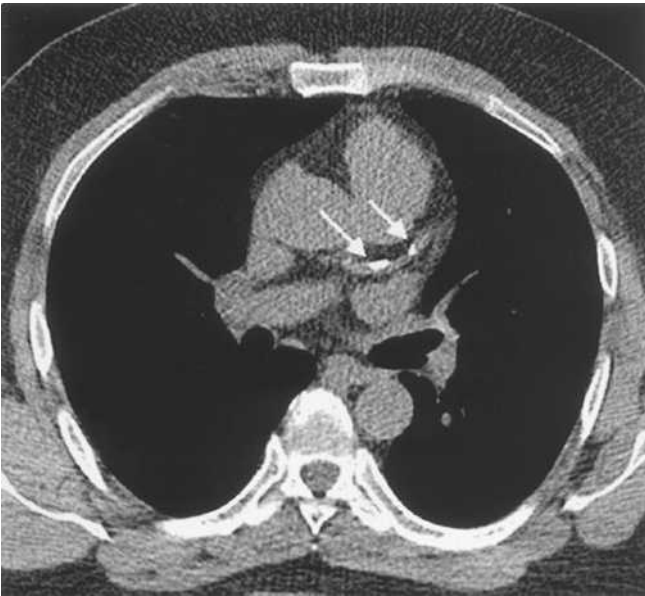


Figure e29-11 Image sans contraste d'une TDM à faisceau d'électrons révélant deux petits foyers de calcification dans l'artère descendante antérieure gauche (flèches).

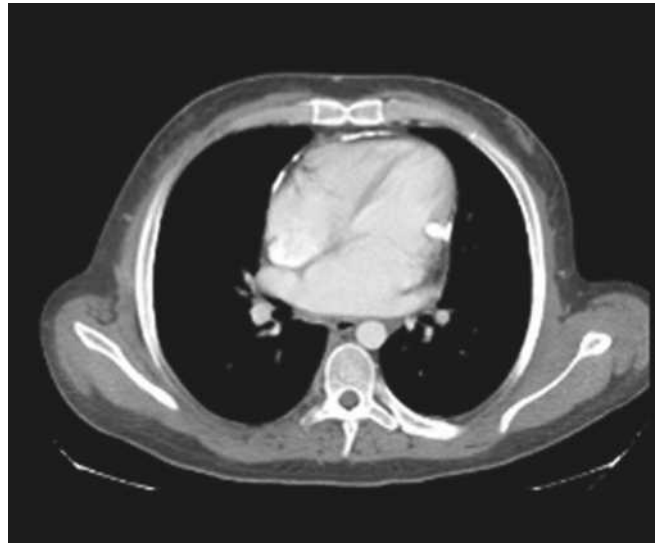


Figure e29-12 TDM d'un patient présentant une péricardite constrictive calcifiée. La calcification est observée sous la forme d'un signal brillant dans le péricarde antérieur, ainsi qu'une calcification s'étendant dans la paroi latérale du ventricule gauche.

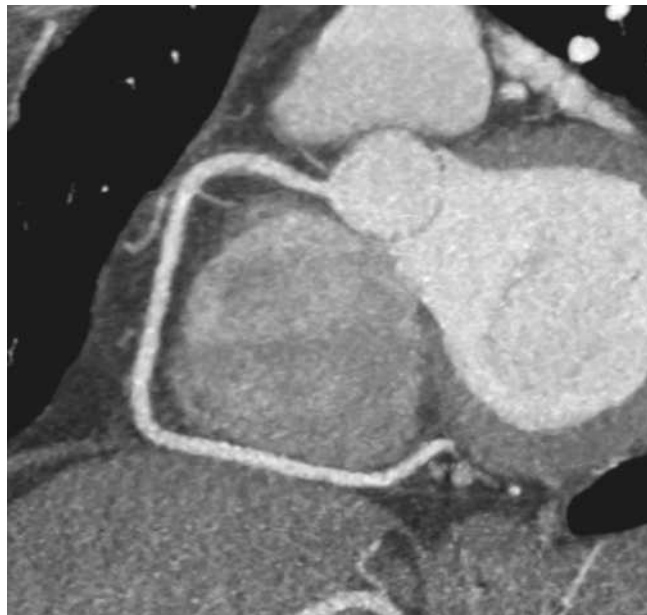


Figure e29-13 Angioscanner coronaire reconstruit montrant une artère coronaire droite normale.

Vidéo e29-19 (Lancer la vidéo) Angioscanner coronaire montrant une artère coronaire droite normale. La vidéo montre plusieurs coupes minces à travers l'artère coronaire droite.

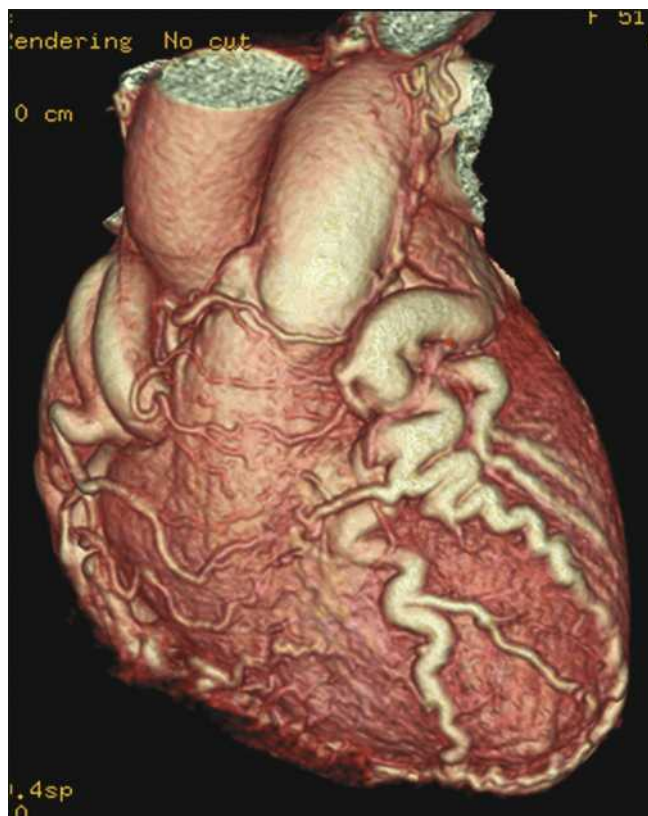


Figure e29-14 Reconstruction tridimensionnelle d'un angioscanner montrant une large fistule de l'artère descendante antérieure gauche.

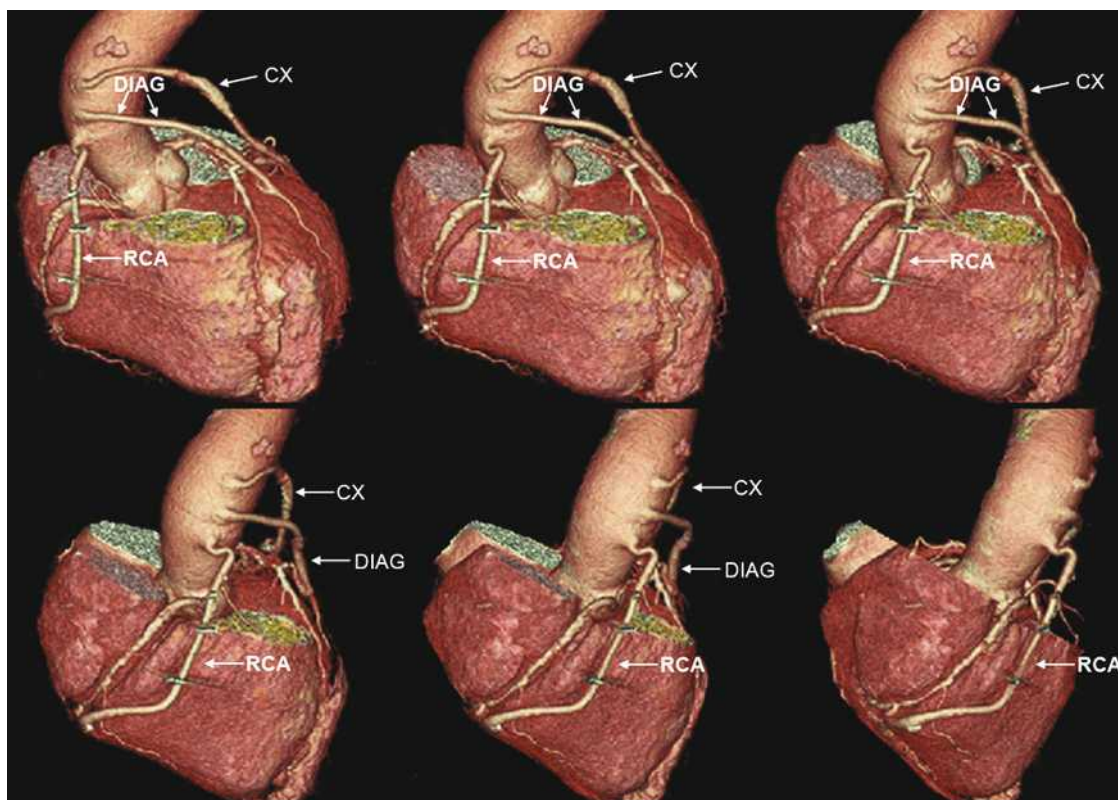


Figure e29-15 Reconstruction tridimensionnelle d'un angioscanner montrant trois pontages aortocoronaires utilisant une greffe de veine saphène dans différentes vues. Dans le cadre supérieur gauche, vue antéropostérieure du cœur et des greffes. Le cœur est soumis à une rotation progressive dans le sens

horaire dans les cadres allant de gauche à droite pour illustrer la capacité de l'angioscanner à visualiser les greffes de veine saphène. CX : greffe de veine saphène sur l'artère circonflexe ; DIAG : greffe de veine saphène sur l'artère diagonale ; RCA : greffe de veine saphène sur l'artère coronaire droite.