

LE DOSSIER

Imagerie des cardiomyopathies dilatées

Scanner : place actuelle et développements futurs

RÉSUMÉ : La découverte d'une cardiomyopathie dilatée (CMD) nécessite d'évaluer les artères coronaires afin de ne pas méconnaître une cardiopathie ischémique. Le coroscanner permet une étude viable et non invasive des artères coronaires dans le bilan d'une CMD, et peut se substituer à la coronarographie standard. Sa bonne valeur prédictive négative permet d'exclure avec confiance une coronaropathie. Il permet également de calculer les volumes cardiaques et la FEVG avec un protocole d'acquisition adaptée au prix d'une irradiation supplémentaire. Une acquisition tardive (5-10 min) peut détecter des anomalies de rehaussement myocardique, mais l'IRM reste l'examen de référence dans cette indication.

Dans un futur proche, l'augmentation de la couverture anatomique et la rapidité des scanners vont accroître la qualité des images à rythme cardiaque élevé. La technologie bi- ou multi-énergie semble prometteuse, notamment pour étudier la perfusion myocardique.



→ J.-F. DEUX
Service de Radiologie,
Hôpital Henri-Mondor,
CRÉTEIL.

L'angioscanner coronaire ou coroscanner, apparu aux débuts des années 1990, a connu un très important développement clinique, et se positionne actuellement comme une technique fiable d'étude non invasive des coronaires chez les patients à risque faible ou intermédiaire de coronaropathie et présentant une douleur thoracique suspecte d'angor. De nombreuses études et recommandations internationales ont souligné sa très bonne valeur prédictive négative permettant d'exclure avec confiance une maladie coronaire [1].

Exclure une coronaropathie

La découverte d'une cardiomyopathie dilatée (CMD) ou d'une insuffisance cardiaque (IC) systolique sans étiologie évidente impose de vérifier l'état du réseau coronaire afin de ne pas méconnaître une cardiopathie ischémique responsable d'une dilatation ou d'une dysfonction ventriculaire gauche [2]. La coronarogra-

phie invasive a longtemps été l'examen de référence pour étudier les coronaires devant une CMD. Plusieurs études ont toutefois montré que le coroscanner (avec injection d'iode) pouvait remplacer avantageusement la coronarographie chez des patients porteurs d'une CMD et sans cause ischémique évidente [3-6].

La forte valeur prédictive négative du coroscanner permet en effet d'exclure une coronaropathie avec une forte probabilité et d'éviter une coronarographie invasive, source de complications rares mais potentiellement graves. Le scanner est par ailleurs sensible dans la détection de lésions coronaires, même si l'évaluation précise de leur sévérité est souvent difficile du fait des calcifications. Il est par ailleurs à noter que plusieurs travaux ont montré qu'un score calcique nul permettait d'exclure avec une forte probabilité la présence d'une coronaropathie chez des patients porteurs d'une CMD [7]. Les recommandations actuelles considèrent donc que le coroscanner est un examen utile dans le bilan d'une

CMD, ou d'une insuffisance cardiaque systolique sans cause évidente chez des patients à risque faible ou intermédiaire de maladie coronaire [8, 9].

Myocarde et cavité cardiaque

Outres les coronaires, le scanner cardiaque fournit par ailleurs une imagerie anatomique précise du myocarde ventriculaire gauche et de la cavité cardiaque. Certaines étiologies de CMD comme une cardiopathie de non compaction peuvent parfois être suspectées, le scanner visualisant bien les trabéculations [10]. Un thrombus intraventriculaire gauche mal visible ou non vu en échographie du fait d'un flux stagnant peut être parfois également être mis en évidence au scanner. Même si le bilan étiologique d'une CMD reste du ressort de l'IRM en imagerie, une acquisition scanographique tardive (5-10 minutes) peut parfois être utile en montrant des lésions de fibrose ou des séquelles de myocardites. Une imagerie de réhaussement tardif négative ne permet toutefois pas de les exclure formellement, et l'IRM reste la technique de référence pour chercher des anomalies de réhaussement myocardique. Le scanner peut

également fournir une estimation fiable des volumes ventriculaire et de la fraction d'éjection en cas d'acquisition rétrospective [11]. Ces informations nécessitent toutefois un surplus d'irradiation et sont habituellement obtenus en échographie et en IRM. Enfin, si une resynchronisation ventriculaire est envisagée, le scanner peut analyser de façon précise les veines cardiaques, information potentiellement utile avant cathétérisme du sinus coronaire.

Protocole

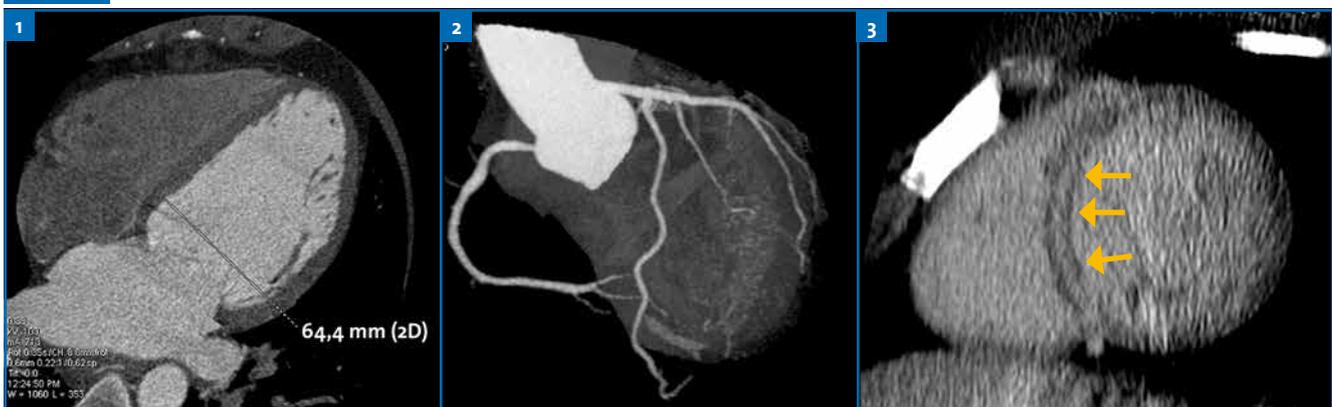
Le protocole d'acquisition comprend classiquement un score calcique complété par un angioscanner coronaire. En cas de score calcique élevé (>1 000 UH), l'injection peut se discuter car le coroscanner risque de ne pas être contributif. Un score calcique nul peut également faire discuter une injection d'iode car la probabilité de maladie coronaire dans cette population est alors quasi nulle [7]. Si un coroscanner est effectué, une acquisition prospective, ciblée sur la diastole et donc peu irradiante, est à privilégier. Si la fréquence cardiaque est élevée malgré l'emploi de bêtabloqueurs ou qu'une information fonctionnelle

sur les volumes et la fraction d'éjection ventriculaire gauche est utile en complément (sans possibilité de réaliser une IRM), une acquisition rétrospective plus irradiante peut être réalisée. Le scanner cardiaque peut alors fournir en plus de l'analyse des coronaires, les valeurs des volumes ventriculaires et la fraction d'éjection [11]. Une étude de la contraction segmentaire est également possible en mode ciné scanner, bien que moins performante que l'échographie. Enfin, si une IRM n'est pas réalisable, une acquisition tardive (5-10 minutes après injection) peut se discuter au cas par cas en prenant en compte le surcroît d'exposition aux RX. Cette acquisition peut permettre de détecter des lésions de fibrose ou d'éventuelles séquelles de myocardites. Sa normalité ne permet pas d'exclure ces anomalies. L'IRM demeure la technique de référence pour le bilan étiologique d'une CMD.

Développements futurs

Les développements futurs concernent essentiellement l'amélioration de la fiabilité du coroscanner chez les patients à rythme cardiaque irrégulier ou élevé. L'arrivée des nouvelles générations de

Cas 1

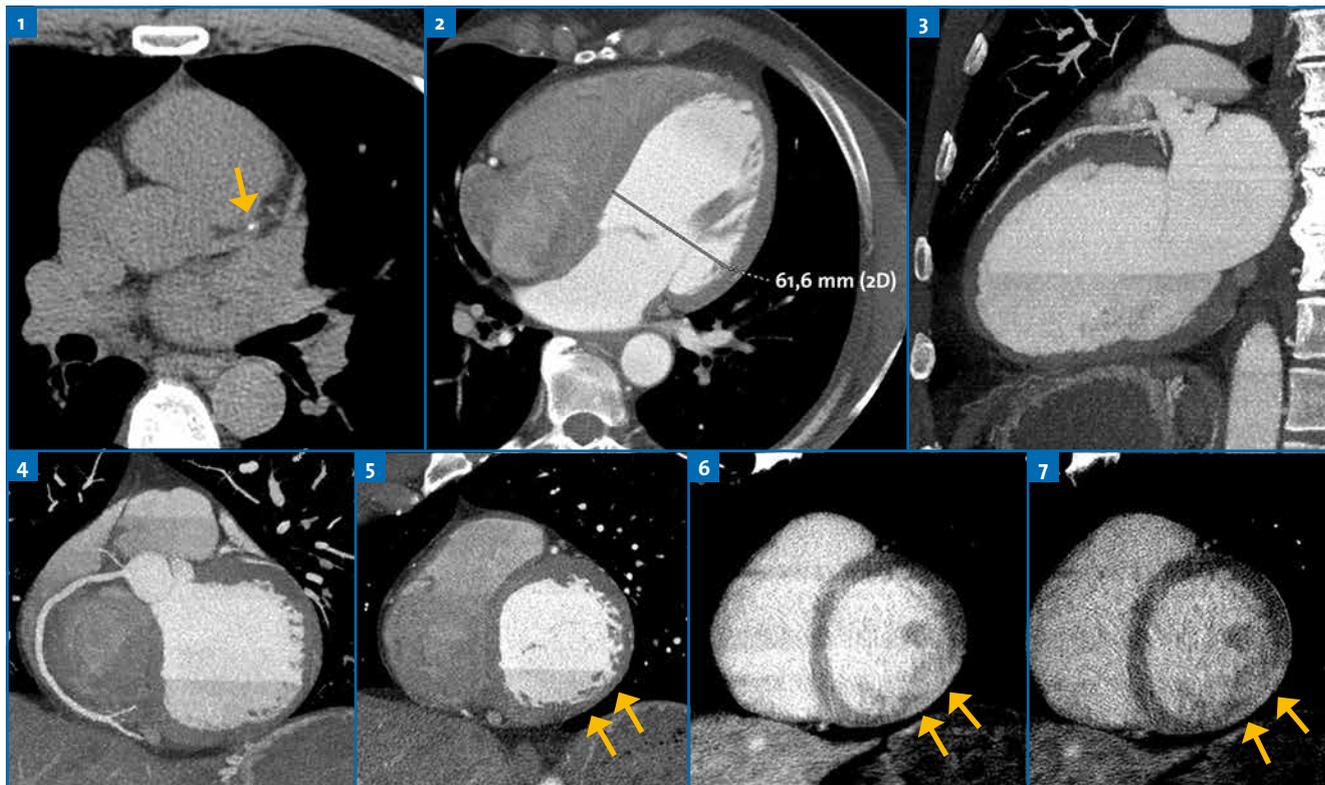


Cas 1 : Découverte d'une CMD sans étiologie évidente chez un patient de 32 ans. Un coroscanner est effectué en mode prospectif. Une coupe diastolique dans le plan 4 cavités (fig. 1) confirme la présence d'une dilatation ventriculaire gauche. Une reconstruction en mode MIP (*maximum intensity projection*) ne met pas en évidence de lésion coronaire (fig. 2). Une acquisition tardive (5 minutes après injection) objective un réhaussement médioseptal évocateur de lésion de fibrose myocardique (fig. 3 ; flèches).

LE DOSSIER

Imagerie des cardiomyopathies dilatées

CAS 2



CAS 2 : Patient de 50 ans sans antécédent coronarien présentant une CMD. Les coupes sans injection (fig. 1, flèche) objectivent une petite calcification focale sur l'IVA. Le score calcique est à 7. Une coupe reconstruite dans le plan 4 cavités confirme la dilatation ventriculaire gauche (fig. 2). Les reconstructions coronaires curvilignes sur le réseau gauche (fig. 3) et la coronaire droite (fig. 4) ne retrouvent pas de lésion significative. Un amincissement de la paroi inférobasale est noté sur les coupes petit axe (fig. 5; flèches). Une acquisition tardive en mode multiénergie montre un réhaussement de la paroi inférieure à 80 kV pouvant faire suggérer un infarctus (fig. 6; flèches). Une reconstruction a posteriori à faible kilovoltage simulé (40 kV) montre l'optimisation du contraste obtenu avec la technique multiénergie (fig. 7; flèches).

scanner 320 barrettes autorise une couverture de 16 cm/rotation et une acquisition du massif cardiaque en un tour durant un battement cardiaque. Les scanners dits bi ou multi-énergie sont une autre avancée intéressante. À partir de deux émissions RX à 80 et 140 kV pendant l'acquisition des images, ils permettent de recréer *a posteriori* des reconstructions à d'autres kilovolts plus faibles ou plus élevés. Les images reconstruites à faible kilovoltage (60 kV) permet d'augmenter le contraste tissulaire des images [1] ou d'améliorer le réhaussement des artères coronaires (dans le cas où une dose d'iode réduite a dû être injectée par exemple). Une meilleure analyse des composants des

plaques d'athérome semble également possible [12]. Enfin, cette technique peut également donner accès à la concentration myocardique en iode, et ouvre des perspectives sur l'analyse de la perfusion myocardique en scanner [13].

Bibliographie

1. WICHMANN JL *et al.* Evaluation of monoenergetic late iodine enhancement dual-energy computed tomography for imaging of chronic myocardial infarction. *Eur Radiol*, 2014;24:1211-1218.
2. McMURRAY JJ *et al.* ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*, 2012;14:803-869.
3. ANDREINI D *et al.* Diagnostic accuracy of multidetector computed tomography coronary angiography in patients with dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*, 2007;49:2044-2050.
4. ANDREINI D *et al.* Sixty-four-slice multidetector computed tomography: an accurate imaging modality for the evaluation of coronary arteries in dilated cardiomyopathy of unknown etiology. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2009;2:199-205.
5. PUNDZIUTE G. Can coronary calcium scoring and computed tomography angiography serve as a gatekeeper for invasive coronary angiography in patients with new-onset heart failure? *Eur J Heart Fail*, 2013;15:963-965.
6. TEN KATE GJ *et al.* Computed tomography coronary imaging as a gatekeeper for

- invasive coronary angiography in patients with newly diagnosed heart failure of unknown aetiology. *Eur J Heart Fail*, 2013;15:1028-1034.
7. ABUNASSAR JG, YAM Y, CHEN L *et al.* Usefulness of the Agatston score = 0 to exclude ischemic cardiomyopathy in patients with heart failure. *Am J Cardiol*, 2011;107:428-432.
 8. TAYLOR AJ *et al.* ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation*, 2010;122:e525-e555.
 9. WOLK MJ *et al.* ACCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2013 multimodality appropriate use criteria for the detection and risk assessment of stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Card Fail*, 2014;20: 65-90.
 10. MELENDEZ-RAMIREZ G, CASTILLO-CASTELLON F, ESPINOLA-ZAVALA N *et al.* Left ventricular noncompaction: a proposal of new diagnostic criteria by multidetector computed tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2012;6:346-354.
 11. PUESKEN M *et al.* Global left-ventricular function assessment using dual-source multidetector CT: effect of improved temporal resolution on ventricular volume measurement. *Eur Radiol*, 2008;18: 2087-2094.
 12. OBAID DR *et al.* Dual-energy computed tomography imaging to determine atherosclerotic plaque composition: a prospective study with tissue validation. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2014;8: 230-237.
 13. MEINEL FG *et al.* First-arterial-pass dual-energy CT for assessment of myocardial blood supply: do we need rest, stress, and delayed acquisition? Comparison with SPECT. *Radiology*, 2014;270:708-716.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Depuis 2004,
notre connaissance
approfondie
des dyslipidémies
nous a poussés
à voir les choses
en grand...



14/01/60371679/PM011 - CARD-1104596-0000 - Mars 2014