



J. GAROT
Hôpital Privé Jacques Cartier, Institut Cardiovasculaire PARIS SUD,
Service d'Imagerie Cardiovasculaire par Résonance Magnétique, MASSY.

Imagerie cardiovasculaire par IRM et scanner

Cette édition 2009 de l'ACC n'a pas révélé de grandes études cliniques ou d'avancées majeures en imagerie par résonance magnétique et scanner. Le programme a été riche en sessions de formation et de mises au point sur le sujet. Des travaux originaux ont été présentés, illustrant à la fois les progrès technologiques, mais aussi la recherche constante des bonnes indications de ces techniques d'imagerie.

■ IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

1. – IRM de stress

L'IRM de stress est une technique d'imagerie arrivée à maturité, qu'il s'agisse de l'imagerie de perfusion myocardique au cours du stress à l'adénosine ou au dipyridamole, ou de l'IRM de stress en mode ciné sous dobutamine. Elle peut être utilisée en deuxième ligne après l'épreuve d'effort si celle-ci est sous-maximale, non contributive ou impossible, pour mettre en évidence, localiser, et préciser l'étendue d'une ischémie myocardique réversible (*fig. 1*).

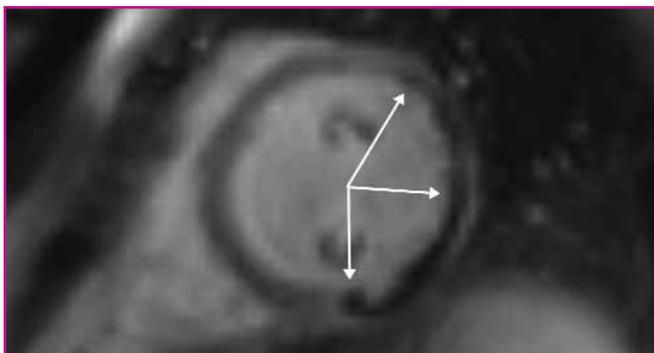


Fig. 1 : Image en petit axe extraite d'une séquence d'imagerie dynamique de la perfusion au cours du stress (0,84 mg/kg de dipyridamole), montrant une hypoperfusion latérale (flèches) traduisant une ischémie myocardique provoquée.

L'efficacité diagnostique et la valeur pronostique de l'IRM de stress sont largement validées. La détermination de l'étendue de l'ischémie est un facteur crucial dans la prise en charge des patients coronariens pour décider ou non d'une revascularisation coronaire. La valeur pronostique de l'IRM de stress (perfusion de premier passage, rehaussement tardif, fonction VG) est également confirmée. Les avantages de cet examen sont nombreux : il est non irradiant, ne comporte pas d'artefact d'atténuation au niveau de la paroi inférieure, a une bonne résolution spatiale et temporelle, et procure des informations complémentaires importantes pour la prise en charge (fonction, anatomie, viabilité) en un examen de 30 minutes.

2. – Caractérisation tissulaire

L'IRM de contraste (imagerie de rehaussement tardif) est largement confirmée à sa place de technique de référence clinique pour la détection de la viabilité myocardique (*fig. 2*).

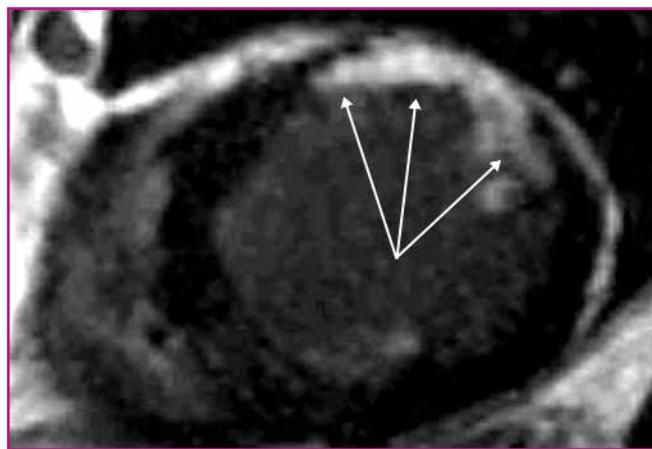


Fig. 2 : Image en petit axe acquise 10 minutes après injection de gadolinium, montrant une séquelle transmurale d'infarctus antérieur (rehaussement tardif transmurale, flèches).

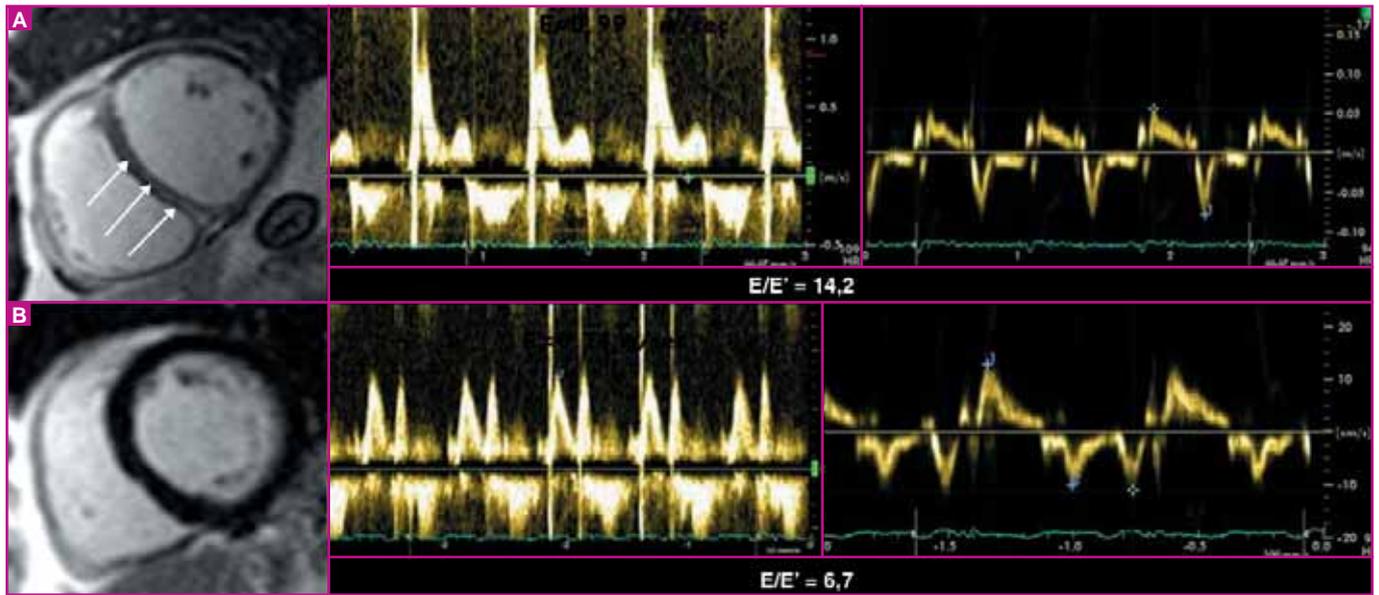


Fig. 3 : **A.** Patient présentant une CMD avec pressions de remplissage élevées et un rehaussement tardif médio-pariétal linéaire 10 minutes après gadolinium (fibrose). **B.** Patient présentant une CMD sans pressions de remplissage élevées et sans fibrose intra-myocardique.

Cette méthode est reproductible d'un centre à l'autre pour la mesure de la taille de l'infarctus et permet de distinguer avec une bonne précision les cardiomyopathies dilatées d'origine ischémique ou primitive.

Les aspects et la distribution intra-myocardique du rehaussement orientent vers des cardiopathies spécifiques (lésions ischémiques irréversibles, myocardites aiguës, cardiomyopathie hypertrophique, amylose, sarcoïdose, dysplasie arythmogène du VD...). Il est clairement établi que la présence et l'étendue du rehaussement confèrent une forte valeur pronostique dans diverses cardiopathies. Ainsi, Austin *et al.* ont rapporté une série de 47 patients présentant une forte suspicion clinique d'amylose cardiaque sur les données cliniques, électrocardiographiques et échocardiographiques, et ont étudié la valeur pronostique du rehaussement tardif en IRM de contraste. Les auteurs démontrent que la présence d'un rehaussement sous-endocardique diffus (dépôts amyloïdes) confère un très mauvais pronostic aux patients, avec un taux de mortalité plus élevé à 1 an.

Il est admis que la présence d'un rehaussement tardif linéaire médio-pariétal respectant le sous-endocarde indique la présence de fibrose intra-myocardique au cours des cardiomyopathies dilatées non ischémiques. La présence et l'étendue de cette fibrose sont liées au pronostic. Moreo *et al.* ont comparé l'étendue de cette fibrose avec les paramètres échocardiographiques de fonction diastolique chez 49 patients présentant une CMD non ischémique (FEVG moyenne 29 %). La

fibrose est présente en IRM de contraste chez 59 % des patients et sa prévalence augmente chez les patients ayant des pressions de remplissage VG élevées estimées en Doppler pulsé et Doppler tissulaire à l'anneau (68 % chez les patients avec $E/E' > 10$ vs 32 % chez les patients avec $E/E' \leq 10$; $p = 0,02$). Les auteurs ont montré, par l'analyse multivariée, que l'index télédiastolique VG et la présence de la fibrose myocardique en IRM sont associés de manière indépendante aux données Doppler de dysfonction diastolique (*fig. 3*). Ces données intéressantes suggèrent que les altérations de fonction diastolique représentent les conséquences fonctionnelles de la fibrose myocardique.

■ SCANNER CORONAIRE

1. – Les calcifications coronaires et la fiabilité du scanner coronaire: sous-étude de CORE-64

Les artefacts de blooming liés à la présence des calcifications coronaires gênent considérablement l'interprétation des lésions coronaires en scanner. Vavere *et al.* ont évalué la prévalence des plaques coronaires calcifiées en scanner 64 coupes et l'impact de la présence des calcifications sur l'efficacité diagnostique du scanner. Les auteurs démontrent que la présence de calcifications coronaires extensives est le facteur prédictif le plus puissant de discordance entre le scanner et la coronarographie (*tableau I*). La prévalence des sténoses coronaires > 50 % est moins importante dans les seg-

	Non calcifié	Calcifications +	Calcifications ++	Très calcifié +++
Prévalence %	7,0 (207/2945)	29,5 (67/227)	16,3 (80/490)	35,8 (43/120)
Concordance %	93,1	88,2	84,1	74,2
Surestimation par le scanner %	48,5	50	55,6	71
Sous-estimation par le scanner %	51,5	50	44,4	29

Tableau 1 : Comparaison entre le scanner multicoupes et la coronarographie en fonction de la présence et du degré des calcifications.

ments non calcifiés et augmente avec l'étendue des calcifications. Le scanner coronaire surestime la sévérité des sténoses dans les segments coronaires qui sont le siège de calcifications sévères.

2. – Nouveautés technologiques

Le scanner à 320 barrettes permet une couverture en z de 16 cm (0,5 mm × 320 rangées de détecteurs) et autorise ainsi une acquisition du cœur entier en une seule rotation sur un battement cardiaque. La vitesse d'acquisition est donc considérablement accrue tout en conservant la résolution spatiale et en limitant les artefacts liés à la variabilité de la fréquence cardiaque et aux acquisitions classiques hélicoïdales (*fig. 4*).

Chan *et al.* ont comparé l'efficacité diagnostique du scanner 320 coupes par rapport à la coronarographie conventionnelle chez 47 patients consécutifs (synchronisation prospective, 100-120 kV, 450-580 mA). La fréquence cardiaque moyenne lors de l'acquisition était de 60 ± 7 /min, le score calcique de 957 (30 % des patients > 400). 97 % des segments coronaires ont pu être analysés. En analyse par segments, la spécificité, la sensibilité, la valeur prédictive positive et négative sont de 96 %, 82 %, 71 % et 98 % respectivement, avec une efficacité diagnostique globale de 94 %. Les avantages de ce type de scanner tiennent surtout à la rapidité d'acquisition. Ces nouveaux scanners sont potentiellement très intéressants et devront être testés chez les patients ayant des fréquences cardiaques plus élevées ou en arythmie.

La synchronisation prospective à l'ECG sur les machines de dernière génération permet de réduire très sensiblement l'irradiation du scanner coronaire (de 70 % environ) et d'atteindre des doses de 3-4 mSv tout en conservant les mêmes

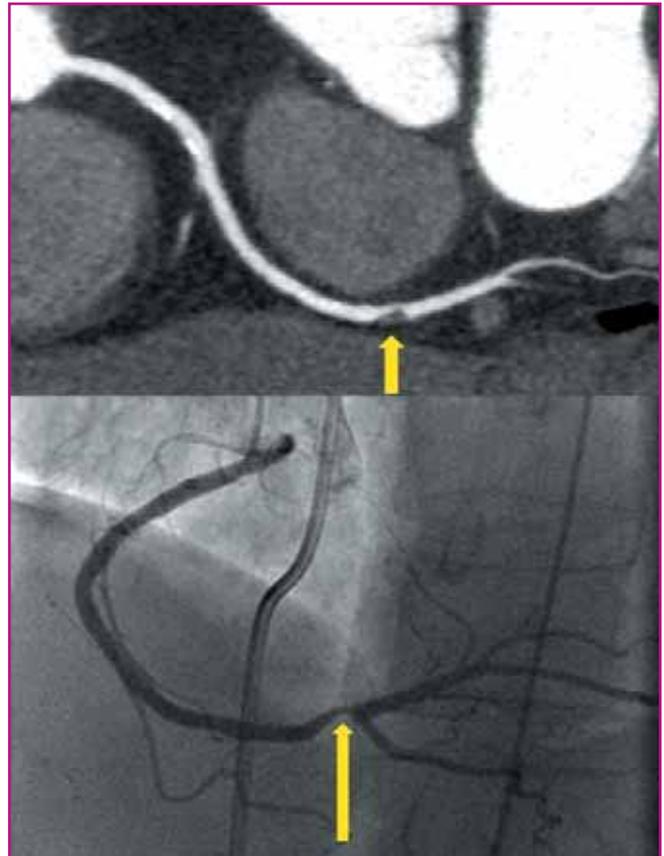


Fig. 4 : Lésion excentrée de la CD distale vue en scanner 320 barrettes et sa correspondance en coronarographie.

scores subjectifs de qualité image. Néanmoins, la faisabilité et la robustesse de cette technique doivent être démontrées sur des populations larges et non sélectionnées. ■

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