

Imagerie médicale

Ce qui a changé en 10 ans...

Les progrès dans la gestion de l'outil informatique sont si rapides que l'on peut parler de véritable révolution permanente. L'imagerie médicale ne fait pas exception à ce constat : la qualité des images recueillies sur des structures mobiles (le cœur) et leur gestion informatique permettent d'approcher de plus en plus finement leurs mouvements. De plus, l'utilisation de marqueurs spécifiques aide à la différenciation structurale des tissus. C'est ainsi que des cardiologues sont maintenant spécialisés dans l'analyse de l'imagerie cardiaque (IRM, scanner). L'un d'entre eux a particulièrement marqué cette période au point de devenir une référence dans ce domaine : le Pr Jérôme Garot. Cet article est le résultat d'un entretien avec le Pr Jérôme Garot qui me fait l'amitié d'être un complice depuis plus de 10 ans ! Les sujets abordés ici sont ceux pour lesquels l'imagerie (hors échographie) s'est révélée être une aide significative au diagnostic et à la prise en charge de pathologies cardiaques rencontrées chez les sportifs.

Dr Jean-Claude Verdier*, Pr Jérôme Garot**

LA CARDIOMYOPATHIE HYPERTROPHIQUE

La cardiomyopathie hypertrophique (CMH) est la cardiopathie la plus fréquemment rencontrée chez le sportif. Elle pose deux problèmes diagnostiques : positif et différentiel.

Concernant son diagnostic positif, si l'échographie reste la pierre angulaire de l'analyse du cœur d'athlète, dans 10 à 12 % des cas, seule l'IRM permet d'établir le diagnostic de certitude : formes localisées, focales ou asymétriques, anévrismes apicaux associés... La caractérisation tissulaire permet de différencier le myocarde sain d'autres composants : œdème, infiltrat graisseux, fibrose. Cette dernière peut n'être présente que sous la forme de "patchs intramyocardiques". On sait aujourd'hui

que cette fibrose est un facteur pronostic péjoratif car il s'agit d'un substrat arythmogène (1).

Pour ce qui est du diagnostic différentiel de la CMH, ici aussi, l'échographie cardiaque est en première ligne. En cas de doute entre "cœur d'athlète" et CMH, l'IRM, avec la caractérisation tissulaire et la recherche d'un rehaussement tardif, aide au diagnostic différentiel.

LA MALADIE ARYTHMOGÈNE DU VENTRICULE DROIT

Il y a encore quelques années, l'IRM n'était pas un examen très performant pour l'analyse du ventricule droit (VD). Depuis l'an 2000, il existe des critères IRM pour le diagnostic de la maladie arythmogène du ventricule droit (MAVD) avec ses critères majeurs : anomalie de la cinétique segmentaire, volume

indexé du VD > 110 ml/m², et fraction d'éjection du VD < 40 % (2). À noter que la présence de graisse intra-myocardique n'est plus un critère diagnostique...

LES MYOCARDITES

DIAGNOSTIC PRÉCOCE

Lorsque l'on a connu un cas de mort subite chez un sportif présentant une infection dite "bénigne", on craint toujours le trouble du rythme fatal et l'on met le sportif au vert le temps de la guérison. C'est ce qu'il faut faire : selon les auteurs, 2 à 40 % des morts subites seraient secondaires à une myocardite ! Pour le sportif de haut niveau, voire professionnel, il est primordial de détecter précocement une éventuelle inflammation intramyocardique pour prendre cette difficile décision de l'arrêt... L'IRM a ici toute sa place.

DIAGNOSTIC TARDIF

La présence d'une dysfonction du ventricule gauche (VG) à l'échographie doit conduire à la réalisation d'une IRM : la présence de fibrose séquellaire associée est un facteur significatif de mauvais pronostic. Cette fibrose peut être minime, sous-épicardique et/ou intramyocardique, souvent localisée en inféro-latéral. Une étude en cours du Pr Garot aidera à connaître l'impact pronostique de sa présence en cas de fonction du VG non altérée. Ce point est capital car des séries biopsiques ont montré que 30 % des cardiomyopathies dilatées étaient secondaires à des myocardites... (3)

*Institut Cœur Effort Santé, Paris

**Institut Jacques-Cartier, Massy-Palaiseau

LES ANOMALIES DE NAISSANCE ET DE TRAJET DES CORONAIRES

L'imagerie n'intervient ici que secondairement. Les tests fonctionnels, l'échographie de repos et surtout d'effort permettent le plus souvent le diagnostic. Le scanner coronaire, très performant dans cette indication, est à la mode. Seuls les soucis d'irradiation et d'éventuelles complications (bolus iodé) lui feront préférer l'IRM chez le sportif : la qualité des images suffit à la bonne visualisation de la naissance et du trajet des troncs coronaires.

NON-COMPACTION DU VENTRICULE GAUCHE

Il s'agit d'une forme rare de cardiomyopathie dilatée d'origine génétique. Le diagnostic différentiel avec le cœur d'athlète est difficile du fait de la présence fréquente de trabéculations chez le sportif (4), et ce d'autant qu'il n'y a pas, à ce jour, de marqueur tissulaire spécifique. C'est l'absence d'anomalie à l'ECG associée et l'étude (au mieux à l'effort) de la fonction VG chez l'athlète qui rassurera en présence de trabéculations.

PATHOLOGIES DE L'AORTE

Concernant des structures peu mobiles, les résultats sont maintenant bien codifiés, facilités par l'amélioration constante de la qualité des images et la bonne maîtrise des techniques d'imagerie.

Tableau 1 - Caractéristiques de la fibrose observée sur l'IRM aidant au diagnostic différentiel entre cœur d'athlète et cardiomyopathie.

Cardiomyopathie	Caractéristiques de la fibrose en IRM
CMH	Fibrose à la jonction VD-SIV
CMD ischémique	Fibrose sous-endocardique parfois transmurale correspondant à un territoire perfusé par une coronaire
CMD non ischémique	Fibrose d'intensité inégale au milieu de la paroi (28 %) Sous-endocardique identique à CMD ischémique (13 %)
MAVD	Dilatation VD et VG similaires dans le cœur d'athlète
VGNC	Fibroses dans 55 % des cas concernant jusqu'à 5 % du myocarde
Myocardite	Épicardique dans la paroi inféro-latérale

VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; SIV : septum interventriculaire ; CMH : cardiomyopathie hypertrophique ; CMD : cardiomyopathie dilatée ; MAVD : maladie arythmogène du ventricule droit ; VGNC : ventricule gauche non-compacté.

QUEL AVENIR EN IMAGERIE CARDIAQUE DU SPORTIF ?

La différenciation tissulaire est un enjeu majeur permettant de caractériser les éléments présents dans le myocarde : inflammation, graisse... et fibrose. Tout aussi importante est leur quantification, facteur pronostique de dysfonction à long terme. Un article paru dans le *British Journal of Sports Medicine* en 2012 l'illustre : la quantité de fibrose au sein du myocarde de l'athlète est un critère majeur du diagnostic différentiel entre "cœur d'athlète" et cœur pathologique (Tab. 1) (1).

CONCLUSION

Le siècle a soif de belles images... mais il faut savoir les utiliser à bon escient !

Le diagnostic en cardiologie du sport repose avant tout sur l'anamnèse, l'examen physique, l'ECG et des examens complémentaires adaptés (test

d'effort, échographie de repos et d'effort, Holter rythmique).

L'imagerie, par de remarquables progrès, nous aide au quotidien dans la gestion de la santé des sportifs dont le "cœur d'athlète" soulève beaucoup de questions. Cela est possible grâce à des équipes de plus en plus performantes composées de médecins passionnés par le sport (radiologues, cardiologues, médecins de médecine nucléaire). Les coûts financiers sont modestes et les plateaux techniques, plus nombreux, faciles d'accès. Bien sûr, il existera toujours des expertises locales... comme dans tous les domaines !

À ceux qui aimeraient s'aventurer : rappelez-vous qu'il existe des DIU nationaux d'imagerie cardiaque... ■

MOTS-CLÉS

Imagerie, IRM, Scanner, Cardiologue, Cardiomyopathie, Myocardite, Cœur d'athlète

BIBLIOGRAPHIE

1. Waterhouse DF, Ismail TF, Prasad SK et al. Imaging focal and interstitial fibrosis with cardiovascular magnetic resonance (CMR) in athletes with left ventricular hypertrophy: implications for sporting participation. *Br J Sports Med* 2012 ; 46 (Suppl 1) : i69-77.
2. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria. *Circulation* 2010 ; 121 : 1533-41.

3. Caforio AL, Pankuweit S, Arbustini E et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J* 2013 ; 34 : 2636-48.

4. Gati S, Chandra N, Bennett RL et al. Increased left ventricular trabeculation in highly trained athletes: do we need more stringent criteria for the diagnosis of left ventricular non-compaction in athletes? *Heart* 2013 ; 99 : 401-8.