



## Cas clinique

### Intérêt de l'IRM cardiaque dans le diagnostic étiologique des MINOCA: à propos d'un cas

Interest of cardiac MRI in the etiological diagnosis of MINOCA: a case report

N Loudiy\*<sup>1</sup>, A Boutakhrit<sup>1</sup>, B Safar<sup>1</sup>

#### Résumé

**Introduction :** Les infarctus à coronaires non obstructives (MINOCA) représenteraient environ 7 % de l'ensemble des syndromes coronariens aigus. Les étiologies sont dominées par les IDM vrais, les myocardites aiguës, et les cardiomyopathies de stress de TAKO TSUBO. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) joue un rôle crucial dans la caractérisation de ces entités.

**Cas clinique :** Nous rapportons le cas d'une patiente âgée de 62 ans, victime d'un arrêt cardio-respiratoire. Après réanimation cardiaque, l'Electrocardiogramme réalisé montre la reprise d'une activité cardiaque spontanée, avec des ondes T négatives en inferieur. La radiographie de thorax était sans anomalie. Les bilans biologiques étaient normaux ainsi que le dosage des toxiques, mais la troponine était augmentée à 7 ng/l. L'échocardiographie trans-thoracique (ETT) objectivait un ventricule gauche non dilaté, non hypertrophié de fonction systolique conservée (FEVG à 50 %) avec akinésie du segment infero apical. La coronarographie a révélé un réseau coronaire angiographiquement sain dépourvu de plaques athéromateuses significatives. L'IRM cardiaque a objectivé sur les séquences de rehaussement tardif une séquelle de nécrose sous endocardique très limitée en infero- apical 1/17 segment (50 % de transmuralité).

La coronarographie avec test à l'Acétylcholine avait mis en évidence un authentique spasme sur le segment moyen de l'artère coronaire droite qui sera levée par injection intra coronaire de Risordan (isosorbide dinitrate).

**Discussion :** L'IRM cardiaque, grâce à sa grande capacité d'analyse tissulaire, et sa très bonne résolution spatiale, constitue l'examen complémentaire de choix dans le cadre du bilan étiologique, capable de fournir des informations sur le mécanisme étiologique de la nécrose reflétée par l'élévation de la troponinémie en déterminant notamment son origine ischémique ou inflammatoire. Les trois principaux diagnostics étiologiques accessibles à l'IRM sont la myocardite aigue, l'IDM et la cardiopathie de Tako-Tsubo.

**Conclusion :** Notre article suggère que l'imagerie par résonance magnétique joue un rôle primordial dans la caractérisation des Infarctus du myocarde à coronaires non obstructives avec élévation de la troponine, qui posent un véritable dilemme au clinicien permettant ainsi une recherche étiologique précoce et de poser un diagnostic précis et fiable, dans un but thérapeutique et pronostique.

**Mots-clés :** IRM, Tako Tsubo, Infarctus, étiologie.

#### Abstract

**Introduction:** Myocardial Infarction with No

obstructive coronary artery (MINOCA) represents approximately 7% of all acute coronary syndromes. The etiologies are dominated by true Myocardial Infarction, acute myocarditis, and stress cardiomyopathies of TAKO Tsubo. Magnetic resonance imaging (MRI) plays a crucial role in the characterization of these entities.

Clinical case: We report the case of a 62-year-old patient who suffered cardio-respiratory arrest. After cardiac reanimation, Electrocardiogram shows the resumption of spontaneous cardiac activity, with negative T waves on inferior territory. The chest x-ray was normal. The biological assessments were normal as well as the dosage of toxicants, but troponin was increased to 7 ng / l.

Trans-thoracic echocardiography (TTE) revealed an undilated, and non-hypertrophied left ventricle with preserved systolic function (50%) and akinesia of the infero apical segment.

Coronary angiography revealed an angiographically healthy coronary without significant atheromatous plaques. Cardiac MRI showed on the late sequences, a very limited sub-endocardial necrosis sequela in the inferoapical 1/17 segment (50% transmuralité)

Coronary angiography with Acetylcholine test revealed an authentic spasm in the middle segment of the right coronary artery which will be lifted by intracoronary injection of Risordan (isosorbide dinitrate)

Discussion: Cardiac MRI, with its capacity for tissue analysis, and very good spatial resolution, is the most complementary examination in the context of the etiological assessment, capable of providing information on the etiological mechanism of the necrosis reflected by the rise in troponinemia by determining in particular its ischemic or inflammatory origin. The three main etiologic diagnoses available on MRI are acute myocarditis, Myocardial infarction, and Tako-Tsubo heart disease.

Conclusion:

Our article suggests that magnetic resonance imaging plays a key role in the characterization of Myocardial Infarction with No obstructive coronary artery

(MINOCA) with elevation of troponin, which poses a real dilemma for the clinician, for early etiological diagnosis, for therapeutic and prognostic purposes.

Keywords: MRI, Tako Tsubo, Infarct, etiology.

---

## **Introduction**

Les infarctus à coronaires non obstructives (MINOCA) représenteraient environ 7 % de l'ensemble des syndromes coronariens aigus. [1]

Les étiologies sont dominées par les IDM vrais (rupture de plaque, dissection coronaire, vasospasme coronaire, recanalisation spontanée avant coronarographie, lésion thromboembolique), les myocardites aiguës, et les cardiomyopathies de stress de TAKO Tsubo.

Ces pathologies se retrouvent le plus souvent mal diagnostiquées et leur traitement est parfois inadapté. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) joue un rôle crucial dans la caractérisation de ces entités permettant ainsi de redresser le diagnostic et d'orienter vers une prise en charge thérapeutique spécifique et adaptée.

## **Cas clinique**

Nous rapportons le cas d'une patiente âgée de 62 ans, ayant comme facteurs de risque cardiovasculaire une dyslipidémie, un tabagisme sévère depuis 2015, et une surcharge pondérale, qui s'effondre dans son domicile victime d'un arrêt cardio-respiratoire.

Elle était immédiatement prise en charge par son petit fils qui débute la réanimation par massage cardiaque externe (MCE) et alerte le SAMU.

Arrivés sur place les sapeurs pompiers poursuivent la réanimation cardio-pulmonaire par MCE et ventilation au ballon ; trois chocs électriques externes (CEE) seront délivrés par le défibrillateur semi-automatique (DSA) des sapeurs pompiers.

L'électrocardiogramme réalisé par l'équipe pré hospitalière révélait une asystolie, la patiente était rapidement intubée et ventilée et avait reçu 1mg

d'adrénaline en IV toutes les 4 minutes puis passe en fibrillation ventriculaire permettant un CEE à 200 J et la reprise d'une activité cardiaque spontanée, avec des ondes T négatives en inférieur.

La radiographie de thorax était sans anomalie. Les bilans biologiques (ionogramme et numération formule sanguine) étaient normaux ainsi que le dosage des toxiques, mais la troponine était augmentée à 7 ng/l.

L'échocardiographie trans-thoracique (ETT) objectivait un ventricule gauche non dilaté, non hypertrophié de fonction systolique conservée (FEVG à 50 %) avec akinésie du segment infero apical.

La coronarographie a révélé un réseau coronaire angiographiquement sain dépourvu de plaques athéromateuses significatives.

L'IRM cardiaque a objectivé un ventricule gauche non dilaté (VTD VG =101ml soit 66 ml/m<sup>2</sup>) avec akinésie du segment infero- apical et une FEVG à 50% en Simpson [Figure 1], Absence d'hypertrophie cavitaire.

En cartographie T1 et T2 mapping, le signal T1 myocardique pré-injection était allongé au niveau infero- apical environ 1216 ms [Figure 2], et le signal T2 mapping pré-injection également allongé en infero- apical environ 63 ms [Figure 3].

Les séquences de perfusion au premier passage ne mettent pas en évidence des zones de perfusion anormales

Sur les séquences tardives, on notait une séquelle de nécrose sous endocardique très limitée en infero-apical 1/17 segment (50 % de transmuralité). [Figure 4]

Aspect normal du VD.

Pas d'épanchement ou de rehaussement pathologique du péricarde.

La coronarographie avec test à l'Acétylcholine avait mis en évidence un authentique spasme sur le segment moyen de l'artère coronaire droite qui sera levée par injection intra coronaire de Risordan (isosorbide dinitrate).

*Physiopathologie du rehaussement tardif :*

Le chélate de gadolinium est un produit de contraste

paramagnétique qui raccourcit le temps de relaxation longitudinal T1. Ce produit administré par voie intraveineuse à une dose usuelle de 0,4ml/kg, est caractérisé par une diffusion extra cellulaire rapide. Dans le myocarde sain il donne à son passage une image grise fugace. Au contraire, dans le myocarde pathologique, où "le Wash out" est ralenti, il est responsable d'un hyper signal blanc du rehaussement tardif que l'on recherche en général 10 minutes après l'injection. Pour que le contraste entre zone saine et pathologique soit maximal, il faut que le myocarde soit le plus noir possible. Pour cela on réalise une première séquence, de détermination du temps d'inversion dite "TI-scout" où le myocarde apparaît le plus noir 9 minutes environ après injection du produit de contraste. Ce temps est alors programmé juste avant de réaliser la séquence recherchant le rehaussement tardif, dès la 10ème minute suivant l'injection. Les séquences PSIR permettent de s'affranchir de la détermination du TI, et offrent d'emblée un contraste important.

*Technique IRM utilisée :*

L'IRM cardiaque est généralement réalisée dans notre établissement sur un scanner 1,5T (Avanto Siemens Healthcare) en utilisant un protocole d'imagerie standard, avec des plans et des séquences supplémentaires en fonction du cas clinique en question.

Chez notre malade on a utilisé :

Des séquence Ciné-IRM SSFP de type écho de gradient équilibré en petit axe (avant injection) couvrant le ventricule de l'apex au plan valvulaire en utilisant des coupes contigües de 8mm d'épaisseur, puis en long axe vertical( 2 cavités) , horizontal 4 cavités , et 3cavités (après injection).

T2 STIR Long axe dans les 3 plans.

Cartographie T1 et T2 mapping petit axe basal et médio ventriculaire, en 4 cavités et en 2 cavités avant injection.

Les séquences de rehaussement tardif 3D MDE et PSIR réalisées 10 min après injection périphérique de Gadolinium (Séquence T1 en inversion-récupération avec optimisation du temps d'inversion), à la dose de



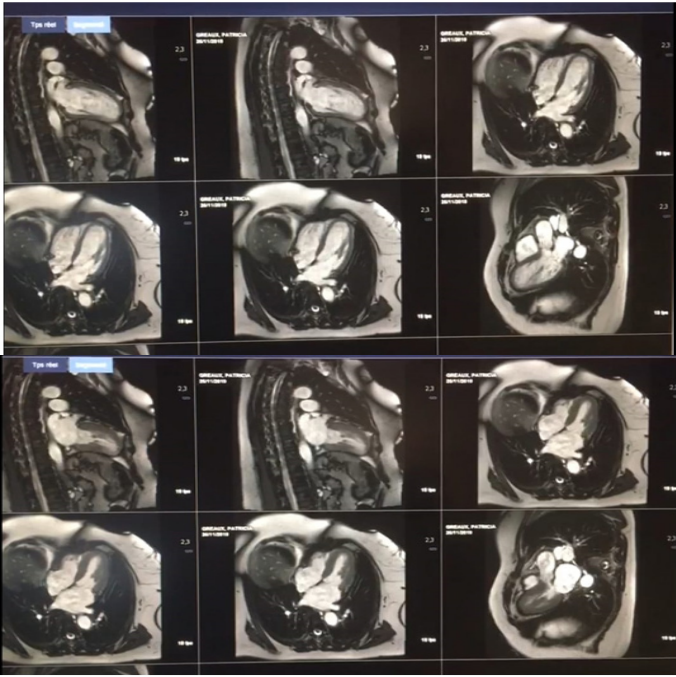


Figure 1 : Série d'images acquises dans les plans grand axe 4, 3, et 2 cavités en mode ciné-IRM en systole et en diastole montrant une akinésie du segment infero apical.

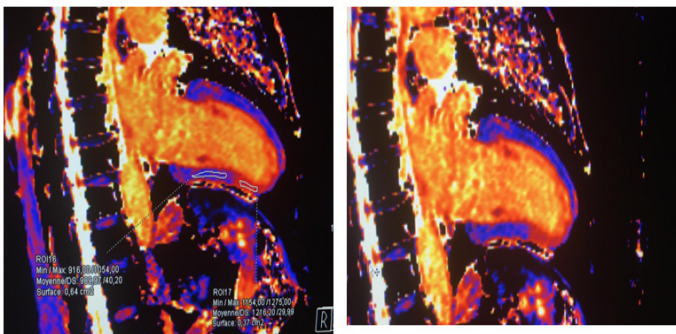


Figure 2 : Cartographie T1 mapping dans le long axe 2 cavités montrant un allongement du signal T1 mapping au niveau du segment infero apical à 1216 ms

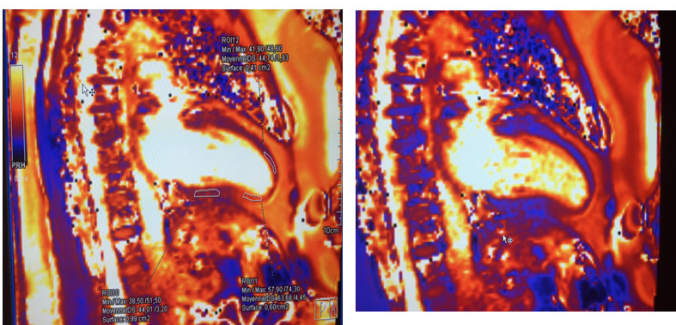


Figure 3 : Cartographie T2 mapping dans le long axe 2 cavités montrant un allongement du signal T2 mapping au niveau du segment infero apical à 63 ms



Figure 4 : Séquence tardive PSIR dans le plan long axe 2 cavités montrant une séquelle d'infarctus infero apical sous endocardique très limitée.

### Discussion

Les étiologies de MINOCA sont habituellement classées en causes extracardiaques et cardiaques, lesquelles peuvent être d'origine coronaire ou non coronaire. [2;3]

L'IRM cardiaque, grâce à sa grande capacité d'analyse tissulaire, et sa très bonne résolution spatiale, constitue l'examen complémentaire de choix dans le cadre du bilan étiologique, capable de fournir des informations sur le mécanisme étiologique de la nécrose reflétée par l'élévation de la troponinémie en déterminant notamment son origine ischémique ou inflammatoire.[2]

Les trois principaux diagnostics étiologiques accessibles à l'IRM sont la myocardite aigue, l'IDM et la cardiopathie de Tako-Tsubo.

La caractéristique IRM clé permettant de différencier les 3 étiologies principales est la présence ou non de plages myocardiques de rehaussement tardif avec le pattern de distribution « ischémique » ou « Non-ischémique » de ce rehaussement [4].

Un IDM « vrai » est la cause retrouvée dans près d'un quart des MINOCA [5].

En effet, la présence d'une zone de rehaussement tardif focal sous-endocardique ou transmural respectant la distribution coronaire est pathognomonique d'une

pathologie coronaire [1] (Pattern ischémique du rehaussement tardif) associée à la présence d'une réaction œdémateuse locale dans l'ischémie myocardique à la phase aiguë sur les séquences morphologiques en pondération T2.

Le mécanisme peut relever d'une lésion athérotrombotique détergée avant coronarographie, d'une origine embolique, d'une dissection d'une artère coronaire ou de vasospasme coronarien.

L'IRM cardiaque permet ainsi de guider la poursuite des examens complémentaires notamment les techniques d'imagerie intra-coronaire ( échographie intra coronaire IVUS, tomographie de cohérence optique OCT ) ainsi que le coroscaner pour mieux diagnostiquer les aspects de rupture et d'érosion de plaque ,les tests pharmacologiques de provocation qui permettent d'induire un vasospasme coronaire qui relève d'un traitement médical à base de dérivés nitrés et d'inhibiteurs calciques, l'échocardiographie transœsophagienne pour rechercher un mécanisme d'embolie à point de départ valvulaire gauche (endocardite, tumeurs) ou d'embolie paradoxale, et le bilan de thrombophilie.

Les myocardites aiguës (dans leur forme infarct-like et donc non diagnostiquées cliniquement en tant que telles à la phase initiale) représenteraient le tiers des causes de MINOCA. [5]

A l'IRM cardiaque, le rehaussement tardif est de distribution sous-épicaire ou méso-myocardique, localisée essentiellement au niveau des parois latérales ou inféro-latérales, plus rarement au niveau du septum inter-ventriculaire [6], ou disséminées (« patchy »), ne respectant pas la distribution coronaire ou de forme plutôt nodulaires. On parle de pattern « non-ischémique » du rehaussement tardif, en plus des critères d'hyper-rehaussement précoce (hyperhémie par fuite capillaire) et d'hypersignal en pondération T2 (œdème myocardique). [6]

Dans la cardiopathie de stress de Tako-Tsubo, on note une dysfonction ventriculaire aiguë et transitoire, spontanément résolutive en quelques jours ou semaines, en rapport avec une sidération myocardique en l'absence de coronaropathie obstructive sous-

jacente [6].

L'aspect en IRM cardiaque est caractérisé par l'absence de rehaussement tardif. [6]

## Conclusion

Notre article suggère que l'imagerie par résonance magnétique joue un rôle primordial dans la caractérisation des Infarctus du myocarde à coronaires non obstructives avec élévation de la troponine, qui posent un véritable dilemme au clinicien permettant ainsi une recherche étiologique précoce et de poser un diagnostic précis et fiable, dans un but thérapeutique et pronostique.

---

## \*Correspondance

Nadia Loudiy

[nadialoudiy@gmail.com](mailto:nadialoudiy@gmail.com)

**Disponible en ligne** : 17 Octobre 2020

1 : Service de cardiologie du Groupe Hospitalier Inter Communal Le Raincy Montfermeil, France

© Journal of african clinical cases and reviews 2020

**Conflit d'intérêt** : Aucun

## Références

- [1] Patel et al. *Am Heart J* 2006 ; 152 : 6412-7.
- [2] Agewall S, Beltrame JF, Reynolds HR, Niessner A, Rosano G, Caforio ALP, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J*. 2016 Apr 28;ehw149.
- [3] Poku N, Noble S. Myocardial infarction with non obstructive coronary arteries (MINOCA): a whole new ball game. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2017 Jan 2;15(1):7-14.

- [4]. Tornvall P, Brolin EB, Caidahl K, Cederlund K, Collste O, Daniel M, et al. The value of a new cardiac magnetic resonance imaging protocol in Myocardial Infarction with Non-obstructive Coronary Arteries (MINOCA) – a case-control study using historical controls from a previous study with similar inclusion criteria. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2017 Dec [cited 2017 Aug 17];17(1). Available from: <http://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-017-0611-5>
- [5] Pasupathy S, Air T, Dreyer RP, Tavella R, Beltrame JF. Systematic Review of Patients Presenting With Suspected Myocardial Infarction and Nonobstructive Coronary Arteries. *Circulation*. 2015 Mar 10;131(10):861–70.
- [6] Pierre-François Lintingre. Diagnostic étiologique de l'infarctus du myocarde à coronaires non- obstructives (MINOCA) : apport de l'imagerie par résonance magnétique de rehaussement tardif haute résolution en respiration libre. *Médecine humaine et pathologie*. 2017.

**Pour citer cet article :**

N Loudiy, A Boutakhrit, B Safar. Intérêt de l'IRM cardiaque dans le diagnostic étiologique des MINOCA: à propos d'un cas. *Jaccr Africa* 2020; 4(4): 65-70