



# Quels patients peuvent passer une IRM?

J Taieb

CH Aix en Provence



Lien d'intéret

Aucun

- Le taux d'implantation de pacemaker et DAI augmente chaque année
- L'IRM est devenu un examen de reference pour de nombreuses pathologies



European Heart Journal (2013) 34, 2281–2329  
doi:10.1093/eurheartj/eh1150

ESC GUIDELINES

## 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA).

## 2017 HRS expert consensus statement on magnetic resonance imaging and radiation exposure in patients with cardiovascular implantable electronic devices

## 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

Developed by the Task Force on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC)

With the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA)

Practice Guideline > Diagn Interv Imaging. 2020 Sep;101(9):507–517.

doi: 10.1016/j.diii.2020.02.003. Epub 2020 Feb 21.

**Joint Position Paper of the Working Group of Pacing and Electrophysiology of the French Society of Cardiology (SFC) and the Société française d'imagerie cardiaque et vasculaire diagnostique et interventionnelle (SFICV) on magnetic resonance imaging in patients with cardiac electronic implantable devices**



ESC  
European Society  
of Cardiology

Europace (2022) 00, 1–26  
<https://doi.org/10.1093/europace/euac040>

POSITION PAPER

## **EHRA consensus on prevention and management of interference due to medical procedures in patients with cardiac implantable electronic devices**

For the European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Rhythm Society (HRS), Latin America Heart Rhythm Society (LAHRS), Asian Pacific Heart Rhythm Society (APHRS)

## MR-nonconditional devices

- Magnetic induced force and torque (generator)
- Gradient Magnetic field induced electrical current  
→ oversensing, myocardial rapid capture, arrhythmias
- Transmission of RF field: tissue heating and damage, arrhythmias, change in capture or sensing thresholds
- Oversensing → pacing inhibition/inappropriate ICD therapy
- Reset mode and emergency mode (usually VVI with risk of pacing inhibition by pulsed MR fields)
- Reed switch → asynchronous pacing/inhibition of tachycardia detection
- Battery depletion
- Ventricular arrhythmia induced by asynchronous pacing mode (DOO/VOO)
- Acute bradycardia in ODO/OOO mode
- Inactivation of ICD therapy: absence of VT/VF treatment

Risque Théorique

# PM DAI et IRM

Contre indication initialement absolue à l'IRM a évoluée

- Etudes rassurantes sur materiel conventionnel: *Non MRI conditional system*
- Materiel devenu IRM compatible sous condition: *MRI conditional system*

Le terme IRM compatible est impropre

# Non MRI conditional systems

2009-2014 Registre Magnasafe rassurant

- **1,5 tesla extrathoracic MRI**
- **non stimulodependant**

1000 IRM sur 818 PM => VOO/DOO

500 IRM 418 ICD => Therapies OFF

=> 6 incidents

5 Reset

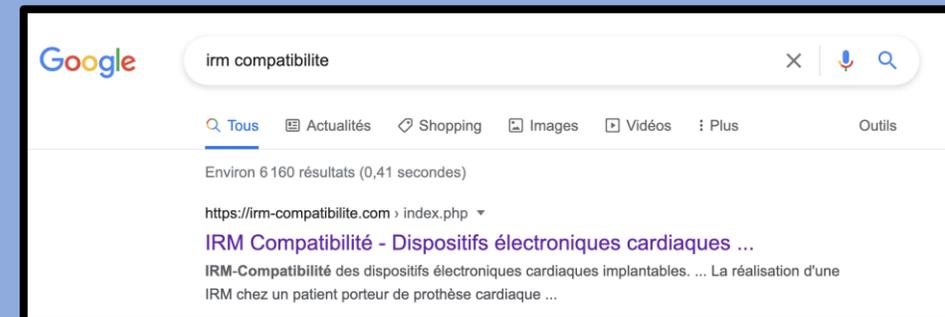
1 déplétion batterie

"garanti constructeur si conditions respectées"

# MRI-conditional systems

- Le constructeur garanti le système: Boitier + sonde(s)
- Liste du materiel IRM compatible sous conditions: [www.irm-compatibilite.com](http://www.irm-compatibilite.com)

*created with the support of the Working Group of Pacing and Electrophysiology of the French Society of Cardiology*





[ABBOTT](#)

[BIOTRONIK](#)

[BOSTON SCIENTIFIC](#)

[MEDICO](#)

[MEDTRONIC](#)

[MICROPORT CRM](#)

[Manufacturer access](#)

Type your search here :

Model, reference, manufacturer...

GO

## SEARCH / FILTERING

### ADVISA MRI (A3DR01, A3SR01, A2DR01)

**Field strength**

1,5T full body  
3T full body

**Exclusion zone**

No exclusion zone

**Specific conditions**

In combination with Medtronic/Vitatron MRI compatible leads

**Last update** Monday, 30 September 2019



Entrez ici votre recherche :

Modèle de boîtier/sonde, référence, fabricant...

**L'accès de ce site et les données renseignées sont réservés  
aux professionnels de santé.**

Je n'ai pas de compte : [JE CRÉE MON ACCÈS](#)

J'ai déjà un compte :





[CONNEXION](#)

J'ai oublié mon mot de passe : [RÉINITIALISATION](#)

## Accueil

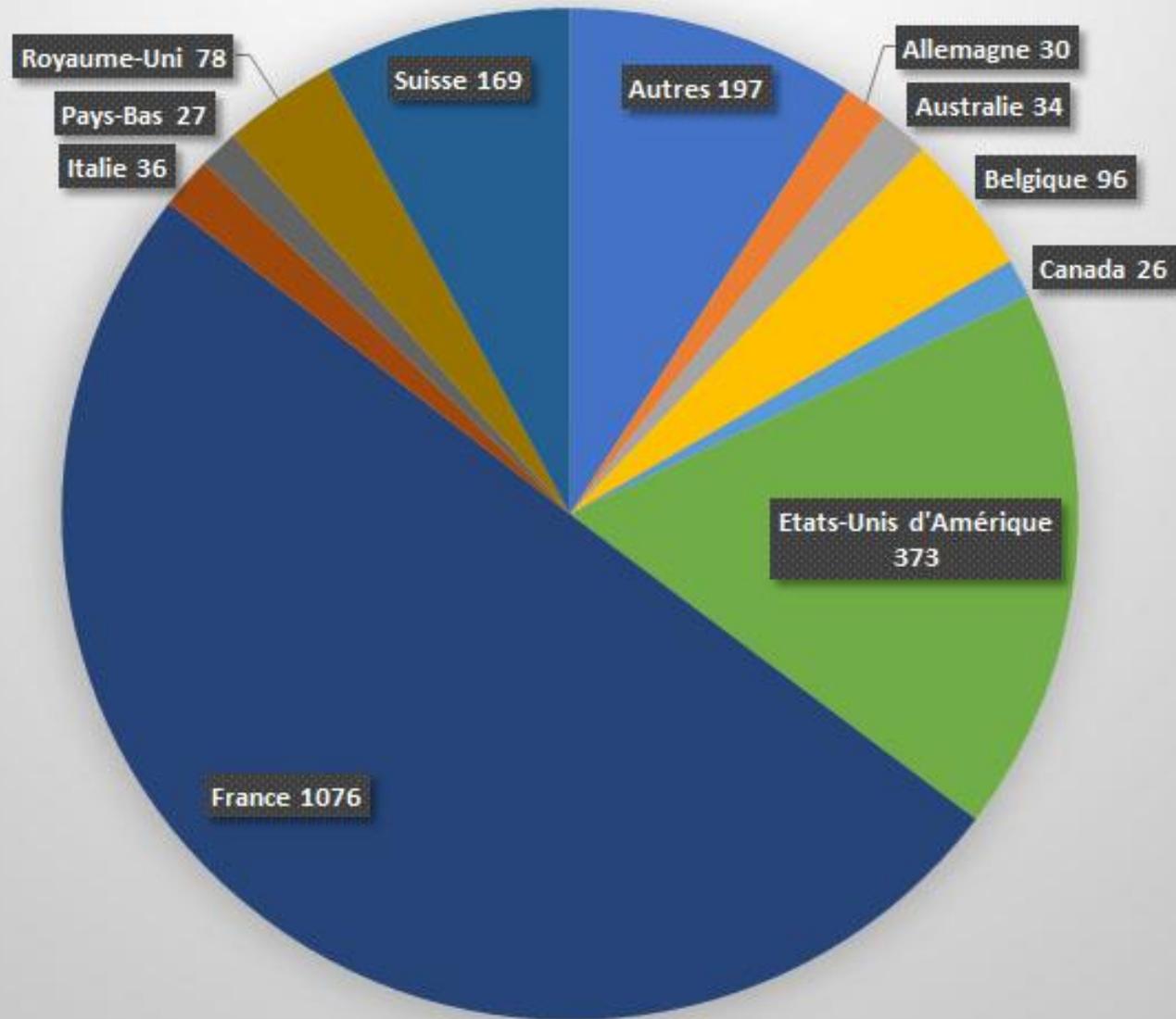
Ce site répertorie l'ensemble des matériels de stimulation et de défibrillation (sondes et prothèses) et moniteur implantable IRM-compatibles. Il est mis à jour de manière régulière par les fabricants.

La réalisation d'une IRM chez un patient porteur de prothèse cardiaque (stimulateur / défibrillateur) doit tenir compte du rapport bénéfice risque. La décision sera prise in fine par le rythmologue qui tiendra compte de l'indication et du type d'IRM, des recommandations constructeurs, et des recommandations médicales.

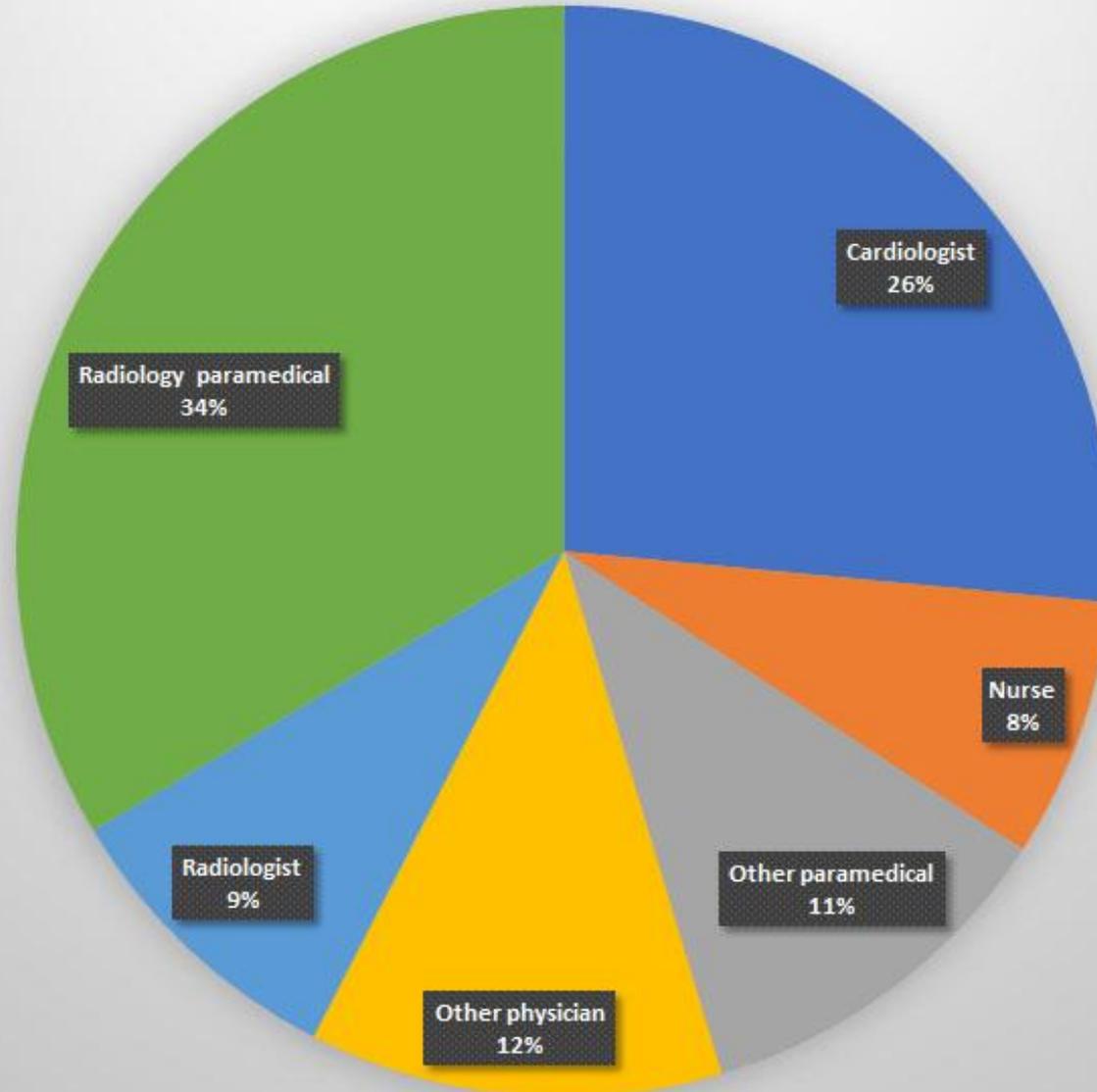
 RECOMMANDATIONS EUROPÉENNES :

 RECOMMANDATIONS US :

## Nombre d'inscrits par pays



## Inscrits par profession



MR- <u>non</u> conditional devices	MR-conditional devices under specific conditions
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetic induced force and torque (generator)</li> <li>• Gradient Magnetic field induced electrical current → <u>oversensing</u>, myocardial rapid capture, arrhythmias</li> <li>• Transmission of RF field: tissue heating and damage, arrhythmias, change in capture or sensing thresholds</li> <li>• <u>Oversensing</u> → pacing inhibition/inappropriate ICD therapy</li> <li>• Reset mode and emergency mode (usually VVI with risk of pacing inhibition by pulsed MR fields)</li> <li>• Reed switch → asynchronous pacing/inhibition of tachycardia detection</li> <li>• Battery depletion</li> <li>• <u>Ventricular arrhythmia induced by asynchronous pacing mode (DOO/VOO)</u></li> <li>• <u>Acute bradycardia in ODO/OOO mode</u></li> <li>• <u>Inactivation of ICD therapy: absence of VT/VF treatment</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ventricular arrhythmia induced by asynchronous pacing mode (DOO, VOO)</u></li> <li>• <u>Acute bradycardia in ODO/OOO mode</u></li> <li>• <u>Inactivation of ICD therapy: absence of VT/VF treatment</u></li> </ul>

## Management considerations

2013

2021

In patients with MRI-conditional pacemaker systems<sup>c</sup>, MRI can be performed safely following manufacturer instructions.

**IIa**

**I**

In patients with non-MRI-conditional pacemaker systems, MRI should be considered if no alternative imaging mode is available and if no epicardial leads, abandoned or damaged leads, or lead adaptors/extenders are present.

**IIb**

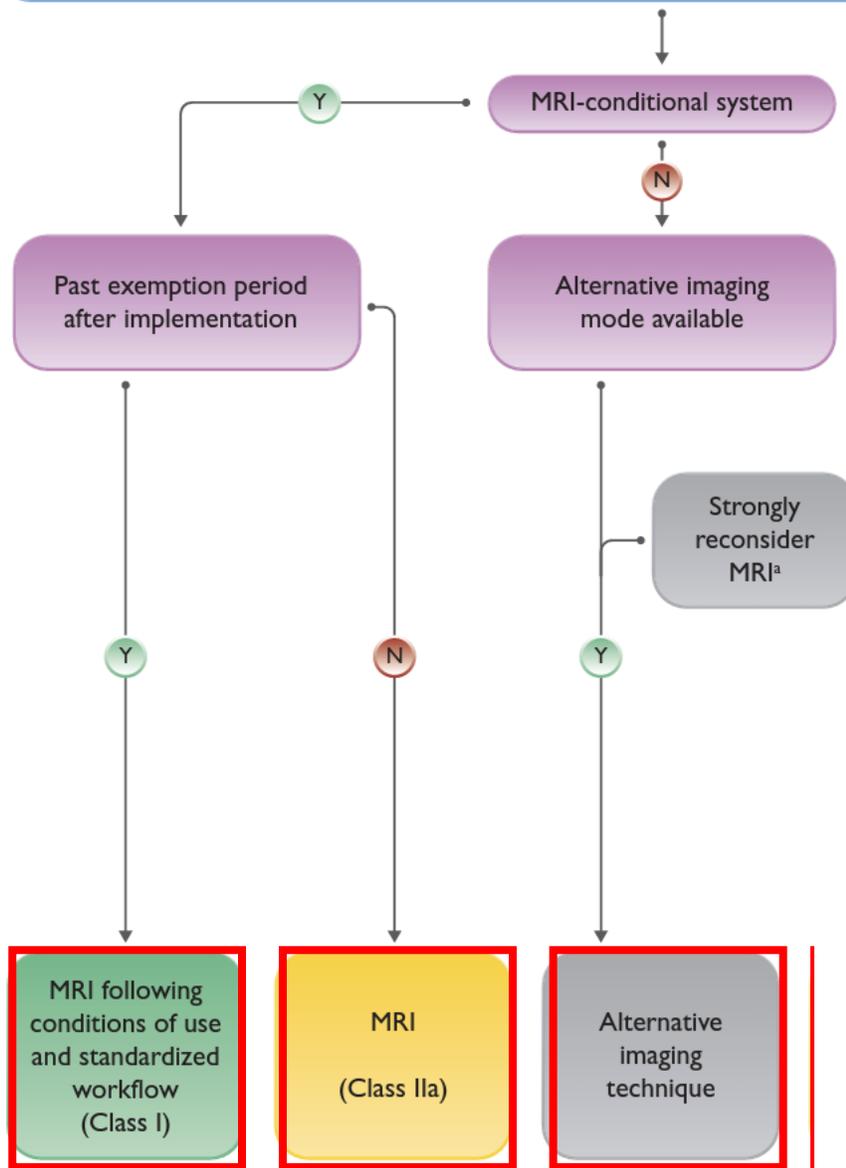
**IIa**

© ESC 2021

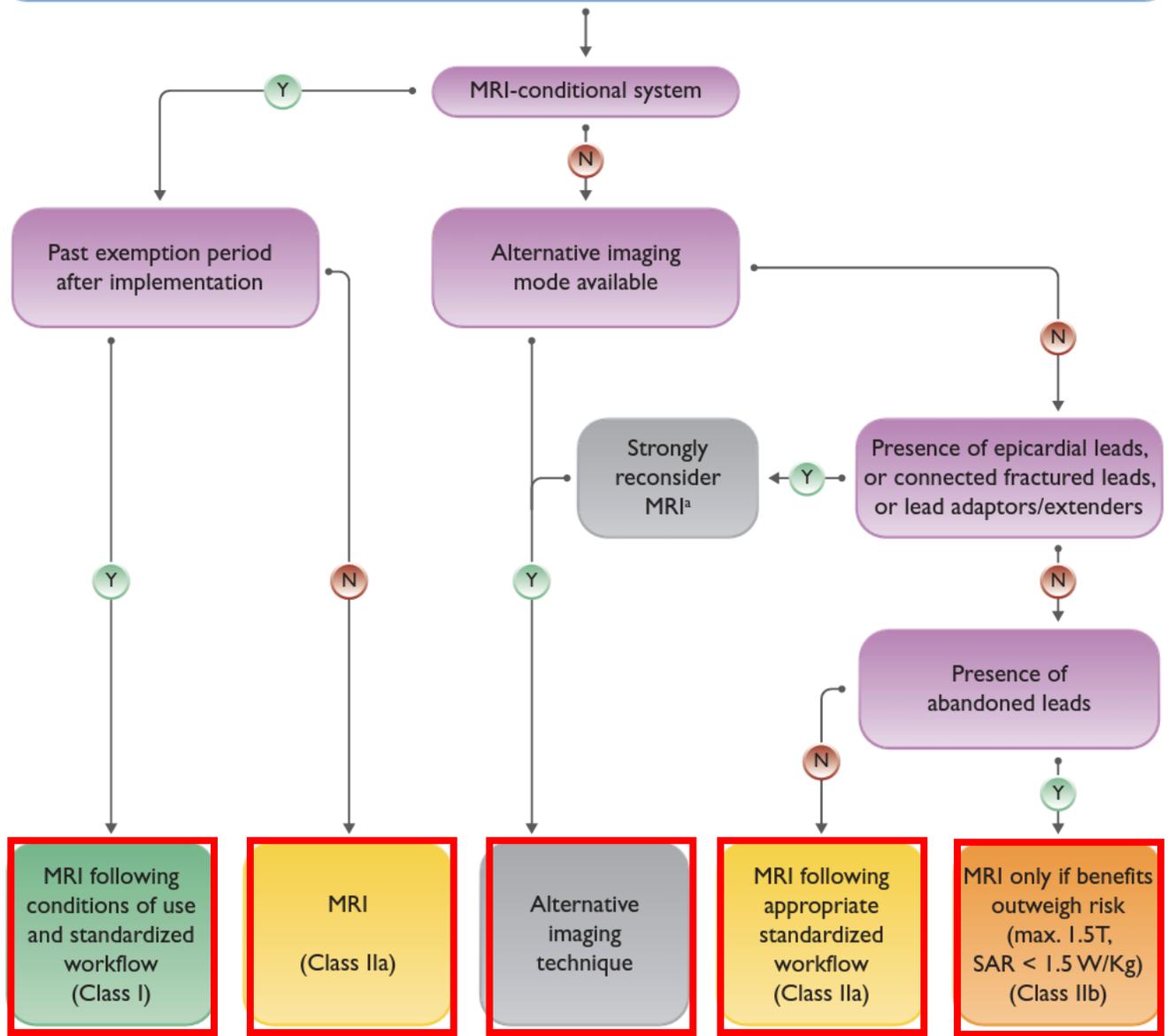
Brignole M, et al. 2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of ESC in collaboration with EHRA. *Europace* 2013;15:1070–118.

Indik JH et al. 2017 HRS expert consensus statement on magnetic resonance imaging and radiation exposure in patients with cardiovascular implantable electronic devices. *Heart Rhythm* 2017;14:e97–153.

Evaluating magnetic resonance imaging in pacemaker patients



Evaluating magnetic resonance imaging in pacemaker patients





Entrez ici votre recherche :

## Accueil

Ce site répertorie l'ensemble des matériels de stimulation et de défibrillation (sondes et prothèses) et moniteur implantable IRM-compatibles. Il est mis à jour de manière régulière par les fabricants.

**La réalisation d'une IRM chez un patient porteur de prothèse cardiaque (stimulateur / défibrillateur) doit tenir compte du rapport bénéfice risque. La décision sera prise in fine par le rythmologue qui tiendra compte de l'indication et du type d'IRM, des recommandations constructeurs, et des recommandations médicales.**

### RECOMMANDATIONS EUROPÉENNES :

-  TÉLÉCHARGER L'ALGORITHME DÉCISIONNEL
-  TÉLÉCHARGER LE TABLEAU
-  TÉLÉCHARGER LE DOC RÉFÉRENCE

### RECOMMANDATIONS US :

-  TÉLÉCHARGER LE DOCUMENT



**La réalisation d'une IRM chez un patient porteur de prothèse cardiaque (stimulateur / défibrillateur) doit tenir compte du rapport bénéfice risque. La décision sera prise in fine par le rythmologue qui tiendra compte de l'indication et du type d'IRM, des recommandations constructeurs, et des recommandations médicales.**

## Prescription

Discussion with cardiologist



## Pre-MRI programming



## MRI



## Post-MRI programming



I

B-R

MR imaging in a patient with an MR conditional system should always be performed in the context of a rigorously applied standardized institutional workflow, following the appropriate conditions of use.

<sup>32-36,39,42,44</sup>

# Avant IRM

- Valider le bénéfice Clinique et appliquer le protocole du centre
- Exclure les contre-indications:
  - Sonde (épicardique), fracturées, abandonnées, adaptateur, prolongateur (RxP / CR)
  - Seuil > 2V/0.4 ms
  - Impédances < 200 ohms or > 1500 ohms .
  - Fin de vie batterie (ERI) ou (EOS)
- Système IRM conditionnel?
- PM/DAI: stimulodépendance?
- ICD: Primaire ou secondaire?
- Programmation pour IRM:
  - MRI Non conditional CIED: ODO/OVO if >40/mn, VOO/ DOO if <40/mn
  - MRI conditional CIED: MRI mode
  - Désactiver thérapies DAI

Patient Name: .....

ID

Indication for device implantation: .....

**GENERATOR**

Date of implantation: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Brand and model: .....

**LEADS**

Brand and model: .....

Date of implantation

Atrial lead: .....

\_\_/\_\_/\_\_\_\_

RV lead: .....

\_\_/\_\_/\_\_\_\_

LV lead: .....

\_\_/\_\_/\_\_\_\_

Is the system  MRI-conditional  
 MRI-nonconditional

Is the patient pacing-dependent?  YES  NO  NA

Are there abandoned lead(s)?  YES  NO  NA

Are there epicardial lead(s)?  YES  NO  NA

If ICD :  Primary prevention  Secondary prevention or history of appropriate therapy

**Recommendations for MRI**

MRI 1.5T full body  MRI 1.5T with thoracic exclusion

MRI 3T full body  MRI 3T with thoracic exclusion

MRI contra-indicated

Presence of the device specialist within premises required  YES  NO

MR-mode programming in cardiology department possible  YES  NO

Device MR-programming: MRI mode possible  YES  NO

VOO/DOO  ODO/OOO  VVI/DDI  ICD therapy deactivation

Reprogramming of the device after MRI necessary:  YES  NO

Name and signature of cardiologist: ..... Date: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

# Risques de la programmation pre IRM ( MRI conditional ou non)

- Absence de stimulation (OOO, ODO mode) = stim OFF
  - TV/FV induit par stimulation sur onde T (VOO/DOO)= Asynchro
  - TV/FV non traité = Def OFF
- 
- « *Monitoring of the patient should be continued as long as the programmed mode is active and CPR should be available.* »

# Pendant l'IRM

- Monitoring FC et SaO2 + ECG + visual
- Defibrillateur et chariot de rea accessible
- Medecins competent en reanimation
- Medecins competent en programmation sur site ou rapidement disponible

# Après l'IRM

- Contrôle PM/DAI (batterie, sensing, impedance, pacing threshold)
- Reprogrammation dans le mode pré-IRM. ( Sentinel / therapies)

# Questions fréquentes

- Puis je programmer un mode IRM au cabinet?
  - Mode asynchrone ou OFF permanent Non
  - Mode détection champ magnétique et switch en mode IRM Asynchrone ou OFF ( Microport , Biotronik PM) Oui
- Est-ce qu'un patient peut être longtemps en mode asynchrone, stimulation OFF, Défibrillation OFF? Non
- Est il facile d'obtenir une IRM chez un porteur de PM/ DAI?
  - Dépend de l'organisation du centre et de la collaboration radiologue rythmologue.
    - => Prescription
    - ⇒ allo service radio
    - ⇒ récupération carte PM/ DAI et sonde
    - ⇒ Vérification du système par service de cardiologie (Compatible ou non)
    - ⇒ Filtre « IRM conditional » ou non
    - ⇒ Organisation RDV programmation avant (creneaux)
    - ⇒ Unité de lieu ou éloignement cardio/ IRM
    - ⇒ Rx de thorax / CR implantation pour éliminer sonde abandonnée ou épiscopique
- Délai pour IRM après implantation obligatoire? Non si IRM nécessaire
- IRM sur sonde abandonnée possible? Oui si IRM indispensable (1,5 T extra T)
- Précautions Moniteurs implantables? Aucune contre indication ni précaution

# Conclusion

- L'IRM n'est plus une contre-indication chez les patients porteurs de PM/DAI mais risque non égal à zéro.
  - I si garanti constructeur (Non MRI conditional system)
  - IIa si non garanti constructeur (MRI conditional system)
- Les centres doivent disposer d'un protocole local pour simplifier les demandes justifiées et minimiser le risque