

**OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DU STAGE
EN RÉSONANCE MAGNÉTIQUE CARDIAQUE**

**DÉPARTEMENT DE MÉDECINE
Institut de Cardiologie de Montréal
Université de Montréal**

**Résidents en cardiologie adulte
Février 2007**

**Dr François Marcotte
Cardiologue, Institut de Cardiologie de Montréal**

PRÉAMBULE

La résonance magnétique cardiaque est devenue, depuis une vingtaine d'années, une discipline à multiples facettes jouant un rôle important dans le diagnostic et le traitement de presque toutes les atteintes cardiovasculaires. Une connaissance de base de cette technique est indispensable pour la pratique du futur cardiologue

L'interprétation des études de résonance magnétique cardiaque requiert une connaissance détaillée de l'anatomie et de la physiopathologie cardiaque. Il est de plus avantageux, de posséder des connaissances de base en physique dans afin de comprendre l'acquisition technique des images. Ce premier stage vise pour la plupart des résidents en cardiologie une première exposition en résonance magnétique appliquée aux pathologies cardiaques courantes. L'apprentissage de la résonance magnétique cardiaque devrait faire l'objet d'une formation post-graduée plus poussée, selon les critères suggérés par le Collège Américain de Cardiologie (ACC) et la Société de Résonance Magnétique Cardiovasculaire (SCMR).

Bien que le chapitre d'imagerie par résonance magnétique cardiaque (chapitre 14 de la 7^e édition, rédigé par le Dr Dudley Pennell) du volume Braunwald's Heart Disease A Textbook of Cardiovascular Medicine soit suffisant en guise d'introduction (préférentiellement lu avant de se présenter au laboratoire d'IRM, nous incluons d'autres articles susceptibles d'intéresser la curiosité scientifique de certains.

Bienvenue dans le monde de l'IRM cardiaque.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A Professionnalisme

1. Sens des responsabilités : le résident ou le fellow démontre de l'assiduité lors des études et s'implique dans la sélection des séquences
2. Il (elle) fait preuve de respect et d'honnêteté dans ses rapports professionnels avec les médecins et technologues
3. Il (elle) démontre de l'empathie envers les patients examinés et lors de réactions défavorables
4. Il (elle) applique les principes éthiques en clinique (connaît les indications et les bénéfices et dangers de l'IRM cardiaque)
5. Il (elle) démontre une certaine capacité d'autocritique lors de la révision des études

B Expertise

1. Connaître les indications & les contre-indications (ferro-magnétiques) de la résonance magnétique cardiaque ainsi que les forces (résolution) et les limites (artéfacts de susceptibilité) de cette technique.
2. Connaître les principes physiques généraux de la résonance magnétique, en termes de la génération et l'acquisition des images
 - a) Composantes & fonctionnement de l'aimant
 - b) Principes généraux de la magnétisation
 - c) Lexique des termes utilisés pour décrire les paramètres de séquence : équation de Larmor, précession, gyromagnétique, temps de répétition (TR), temps d'écoute (TE), angle de bascule (α), fréquence, phase, champ (field of view), inversion-récupération
 - d) Principales séquences utilisées : spin écho (sang noir), écho-gradient (sang blanc), contraste de phase et angiographie avec contraste
3. Reconnaître les principales structures cardiaques dans les plans d'imagerie standard soit axial, coronal, sagittal et obliques (long & court-axe du cœur, arc aortique)
4. Connaître les méthodes d'évaluation et de mesures des structures suivantes :
 - a) Volumes et masse ventriculaire gauche (VG)
 - b) Fonction systolique globale et régionale de la contractilité du VG
 - c) Volumes et fonction ventriculaire droite (VD)
 - d) Valvulopathies mitrale, aortique, tricuspидienne et pulmonaire
 - e) Pathologies du péricarde
 - f) Shunts intra & extracardiaques
 - g) Masses intracardiaques
 - h) Pathologies de l'aorte

C Communication

1. Il (elle) démontre de l'habileté à communiquer efficacement les résultats ou rassurer les patients et les médecins référents
2. Il (elle) rédige une documentation écrite claire et organisée: rapports préliminaires si applicables et rapports officiels dictés

D Gestion

1. Il (elle) démontre une organisation dans son travail clinique
2. Il (elle) utilise de façon judicieuse les ressources hospitalières et communautaires dans les soins des patients

E Érudition

- 1- Il (elle) démontre de la motivation à lire, questionner et apprendre sur l'imagerie cardiaque
- 2- Il (elle) démontre la capacité d'évaluer la littérature médicale de façon critique
- 3- Il (elle) contribue à l'enseignement et à la formation académique du département

MÉTHODES D'APPRENTISSAGE PERMETTANT D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

FORMATION PRATIQUE

Le laboratoire de résonance magnétique cardiaque de l'Institut de Cardiologie de Montréal est un laboratoire où l'on effectue environ 1000 examens par année portant sur une grande diversité de pathologies, dont environ 750 de type cardiovasculaire. La salle est équipée d'un appareil de marque Philips d'une puissance de 1.5 Tesla, doté de gradients et de séquences à la fine pointe de la technologie. Six techniciens et techniciennes y travaillent à temps plein. La salle est équipée d'un injecteur pour les examens avec contraste, d'un ergocycle pour les examens de stress et de multiples antennes pour l'acquisition de signal patient. Les examens se font sous la supervision de radiologues ou de cardiologue. Il existe une excellente collaboration entre les 2 groupes.

Le stage d'immersion est d'une fréquence d'une demi-journée (après-midi) par semaine durant le stage épreuve d'effort/médecine nucléaire. L'emphase sera mise sur l'anatomie et sur la physiologie cardiaque, sur les principes physiques et hémodynamiques, de même que sur l'appareillage technique.

ENSEIGNEMENT DIDACTIQUE

Chaque examen est révisé par un cardiologue ou un radiologue du service avec commentaires, feed-back et enseignement immédiats. Les réunions du service de résonance magnétique ont lieu périodiquement soit les lundis ou les mercredis midi de 12 h 00 à 13 h 00, du début septembre à la fin juin.

ENCADREMENT ACADÉMIQUE

Le stage pour les résidents en cardiologie est sous la supervision du Dr François Marcotte, cardiologue.

RÉFÉRENCES

A. Task Force sur la formation en IRM cardiaque

1. Budoff MJ & al. ACCF/AHA Clinical Competence Statement on Cardiac Imaging With Computed Tomography and Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol* 2005; 46: 383-401
2. Taylor AJ & al. Training Cardiovascular Fellows in Cardiovascular Magnetic Resonance and Vascular imaging. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 2108-12
3. Pohost GM & al. Guidelines for Credentialing in Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Cardiovasc Magn Res* 2000; 2: 233-4

B. Revues générales sur l'IRM cardiaque

1. Marcu C & al. Clinical Applications of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging. *Can Med Assoc J*; 175: 911-7
2. Lima JAC & al. Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging: Current and Emerging Applications. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 1164-71
3. Finn JP & al. Cardiac MR Imaging: State of the Technology. *Radiology* 2006; 241: 338-54
4. Higgins CB & al. Special Issue: Cardiovascular MRI. *J Magn Res Imaging* 1999; 10 (5): 589-770
5. Partain CL & al. Special Issue: Cardiac MR and CT. *J Magn Res Imaging* 2004; 19 (6): 657-863
6. Poustchi-Amin M & al. How To Plan and Perform a Cardiac MR Imaging Examination. *Radiol Clin N Am* 2004; 42: 497-514

C. Viabilité Myocardique

1. Kim RJ & al. The Use of Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging to Identify Reversible Myocardial Dysfunction. *N Engl J Med* 2000; 343: 1445-53
2. Simonetti O & al. An Improved MR Imaging Technique for the Visualization of Myocardial Infarction *Radiology* 2001; 218: 215-23
3. Plein S & al. Assessment of Acute Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes With Cardiac Magnetic Resonance Imaging. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 2173-81
4. Sakuma H & al. Detection of Coronary Artery Stenosis With Whole-Heart Coronary Imaging. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: 1946-50

D. Cardiomyopathie Arythmogène

1. Sen-Chowdury S & al. Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy: Clinical Presentation, Diagnosis, and Treatment. *Am J Med* 2004; 117: 685-95
2. Tandri H & al. Noninvasive Detection of Myocardial Fibrosis in Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy Using Delayed-Enhancement Magnetic Resonance Imaging. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 98-103

E. Cardiopathies Congénitales

1. Fogel M & al. Special Issue on Congenital Heart Disease. *J Cardiovasc Magn Res* 2006; 8 (4): 569-670