

Introduction

Hélène RATINEY et Olivier BEUF

CREATIS, CNRS, Inserm, INSA Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France

De sa naissance en 1973 à nos jours, l'imagerie par résonance magnétique a connu des avancées technologiques et méthodologiques remarquables. L'IRM a atteint un certain degré de maturité mais aussi de complexité où plusieurs domaines d'expertise et de compétence interviennent : biologie, médecine, physicochimie, physique, informatique. Un nombre important d'ouvrages publiés est destiné à un public du monde médical (radiologues, manipulateur radio), alors que d'autres s'adressent à un public plus large, incluant les scientifiques de niveau master à chercheur confirmé, et décrivent les bases physiques de l'IRM. Le présent ouvrage propose d'aborder les techniques et méthodes qui sont vues comme portant l'avenir de l'IRM. Ces dernières donnent lieu à des informations qui vont bien au-delà de l'information anatomique : information de type fonctionnel, hémodynamique, de structure, biomécanique ou encore biochimique. L'obtention de chacune de ces informations passe par la compréhension ou la description du phénomène physique mais nécessite une mise en œuvre qui relève des sciences de l'ingénieur et du traitement du signal et de l'image en particulier.

Cet ouvrage s'attache donc à décrire la mise en œuvre d'une grande variété de techniques en rappelant la physique sous-jacente, et en détaillant la modélisation et l'analyse permettant des stratégies d'acquisition ou d'extraction de l'information. Les auteurs sollicités ont relevé le défi de donner, dans chacun des chapitres, les clés permettant d'appréhender les grandes lignes d'une technique ou d'un domaine, selon des formulations condensées, et en citant les références bibliographiques considérées comme les plus pertinentes. En effet chaque sujet de chapitre aurait pu donner lieu à un ouvrage en soi, pour complètement satisfaire les intentions pédagogiques des auteurs. Le lecteur, étudiant de

Les enjeux de l'IRM,

coordonné par Hélène RATINEY et Olivier BEUF. © ISTE Editions 2023.

master, de doctorat, enseignant chercheur en imagerie médicale, mais aussi hospitalo-universitaire, y trouvera les informations essentielles pour la compréhension de l'IRM multi-paramétrique et des enjeux de l'IRM aujourd'hui.

Dans les quatre premiers chapitres, cet ouvrage aborde brièvement mais selon des angles parfois nouveaux, les fondements, notions et principes jugés utiles en IRM. Le chapitre 1 reprend les bases d'une expérience IRM tout en leur associant la chaîne instrumentale associée et introduit la notion de quantification. Un accent particulier est donné, dans le chapitre 2 sur les bobines radiofréquences utilisées pour l'excitation et la réception des signaux IRM. Dans le chapitre 3 sont décrites les principales techniques d'accélération pour réaliser de l'imagerie rapide en citant les méthodes les plus récentes. Le chapitre 4 reprend les fondements de l'IRM de diffusion. Les chapitres 5 à 8 sont consacrés chacun à des techniques ou famille de techniques IRM permettant de sonder ou caractériser les tissus et organes *in vivo*. Il s'agit de l'imagerie fonctionnelle (chapitre 5), l'imagerie vasculaire (chapitre 6), l'imagerie quantitative d'élastographie (chapitre 7), l'imagerie des interactions dipolaires et à temps d'écho ultracourt (chapitre 8), la spectroscopie *in vivo* RMN et l'imagerie CEST (chapitre 9). Le chapitre 10 présente de nouvelles méthodes permettant, en couplant techniques d'acquisition rapide et traitement avancé des données, d'obtenir plusieurs paramètres à partir d'une seule séquence. Enfin, les deux derniers chapitres prennent un point de vue plus large en faisant un état des lieux des techniques et enjeux en IRM interventionnelle pour le chapitre 11, et en IRM à ultra-haut champ pour le chapitre 12.

L'ensemble des co-auteurs sont membres de la Société française de résonance magnétique en biologie et médecine et cet ouvrage représente une contribution de cette société savante à la formation par et pour la recherche.