

Cartographie des lipides intra et extra myocellulaires (IMCL et EMCL) par imagerie spectroscopique spirale de résonance magnétique à 3T.

Antoine Naëgel, Jabrane Karkouri, Magalie Viallon, Hélène Ratiney

▶ **To cite this version:**

Antoine Naëgel, Jabrane Karkouri, Magalie Viallon, Hélène Ratiney. Cartographie des lipides intra et extra myocellulaires (IMCL et EMCL) par imagerie spectroscopique spirale de résonance magnétique à 3T.. Journées RMN du Grand Sud 2021, Jul 2021, Clermont Ferrand, France. . hal-03293543

HAL Id: hal-03293543
https://hal.science/hal-03293543

Submitted on 21 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Medical Imaging Research Laboratory

www.creatis.insa-lyon.fr

Cartographie des lipides intra et extra myocellulaires (IMCL et EMCL) par imagerie spectroscopique spirale de résonance magnétique à 3T

Antoine Naëgel[12], Jabrane Karkouri[123], Magalie Viallon[1], Hélène Ratiney[1],

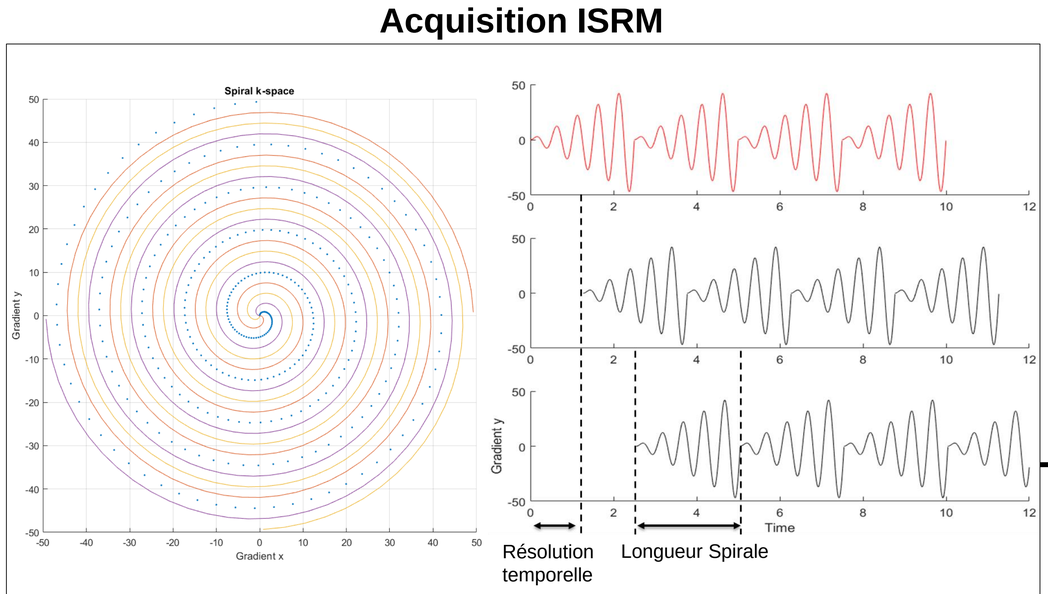
[1]Université de Lyon, INSA-Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, UJM-Saint Etienne, CNRS, Inserm, CREATIS UMR 5220, U1206, Lyon, France, [2]Siemens Healthcare SAS, Saint-Denis, France, [3]Wolfson Brain Imaging Center, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom,

Introduction

Proposer une méthode simple et rapide de traitement des données d'imagerie spectroscopique pour cartographier les lipides intra et extra myocellulaires (IMCL et EMCL).

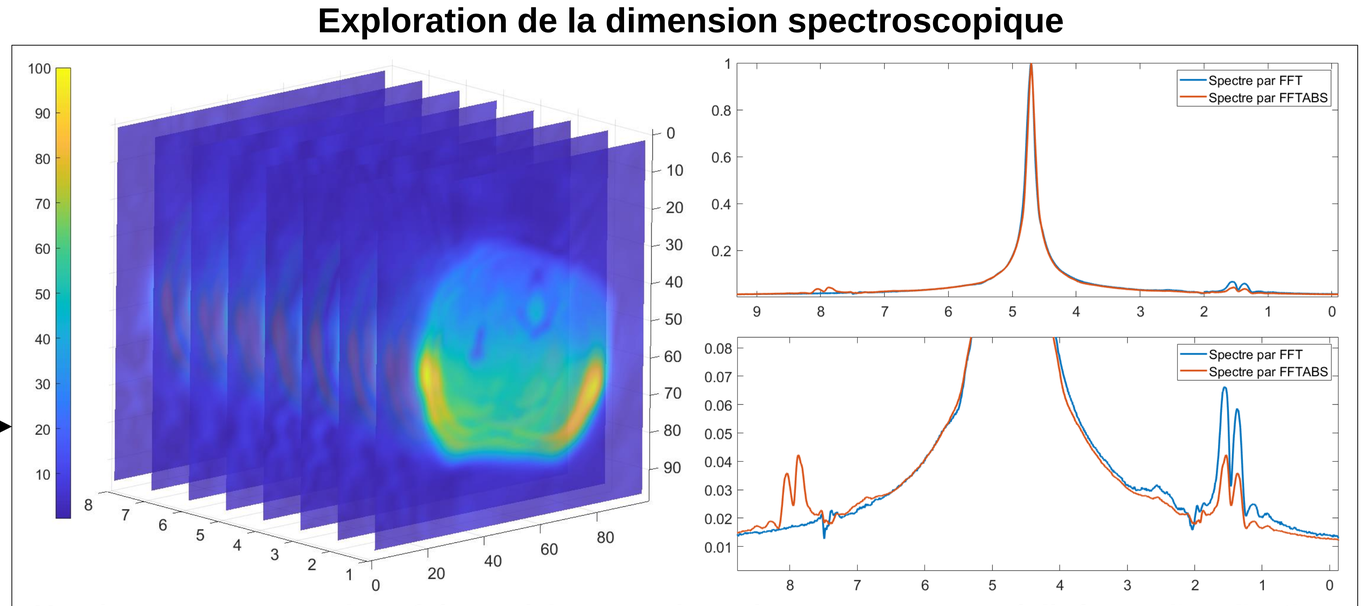
Méthode

Acquisition ISRM



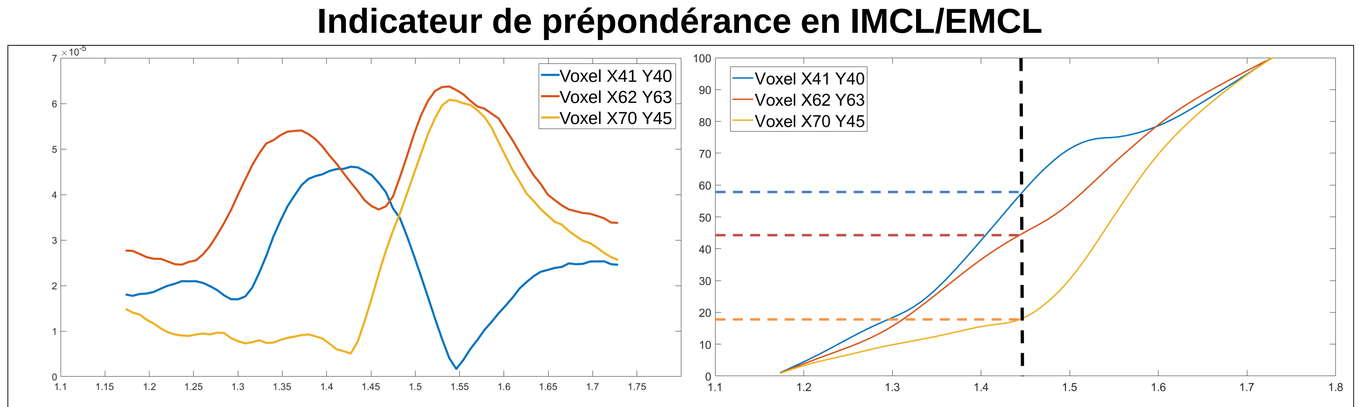
Les données d'une coupe de 50mm d'épaisseur et d'une taille de voxel de 2.1x2.1x50 mm sont acquises par imagerie spectroscopique spirale, en un temps d'acquisition de 2min42s (26 enchevêtrements spatiaux et 6 enchevêtrements temporels). Les acquisitions sont réalisées sur le mollet d'un adulte volontaire.
Gauche : représentation dans l'espace K de 4 spirales enchevêtrées spatialement. Droite : représentation d'un train de spirale décalé dans le temps pour créer l'enchevêtrement temporel.

Exploration de la dimension spectroscopique

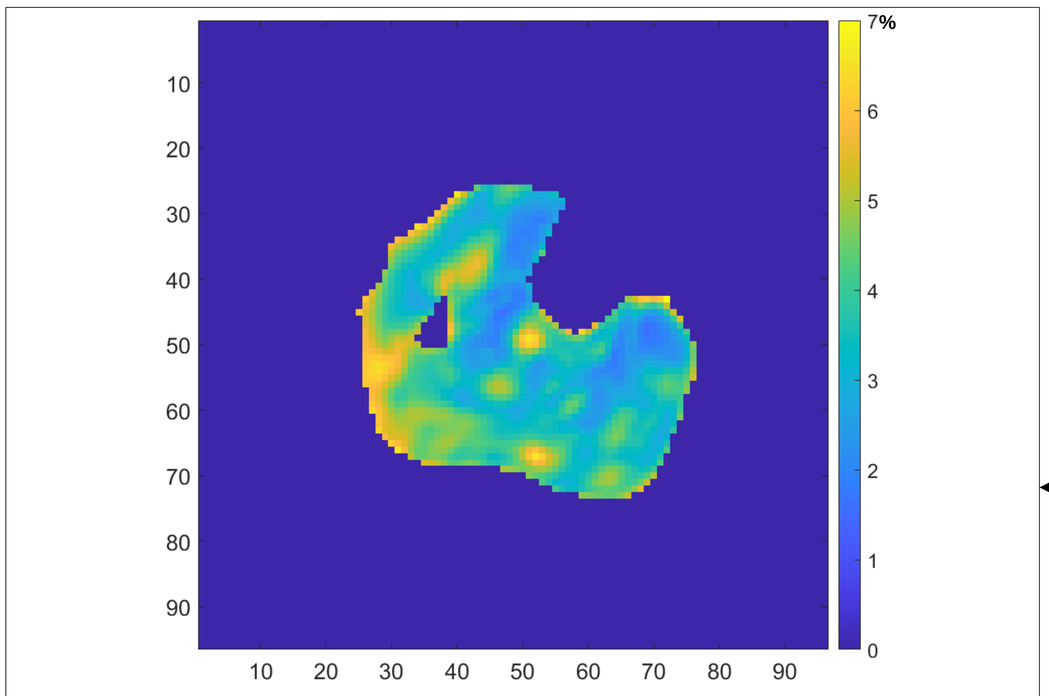


Un phasage et un recalage fréquentiel automatique des spectres sont réalisés par l'application d'une transformée de Fourier sur la valeur absolue (FFTABS) du signal temporel [1].
Gauche : empilement d'images en magnitude normalisée des 8 premiers points temporels sur les 2048 points acquis dans la dimension spectroscopique. Droite haut : spectre en magnitude normalisée par le maximum du voxel aux coordonnées (x,y) = (62,63). Droite bas : zoom sur le spectre obtenu par FFTABS.

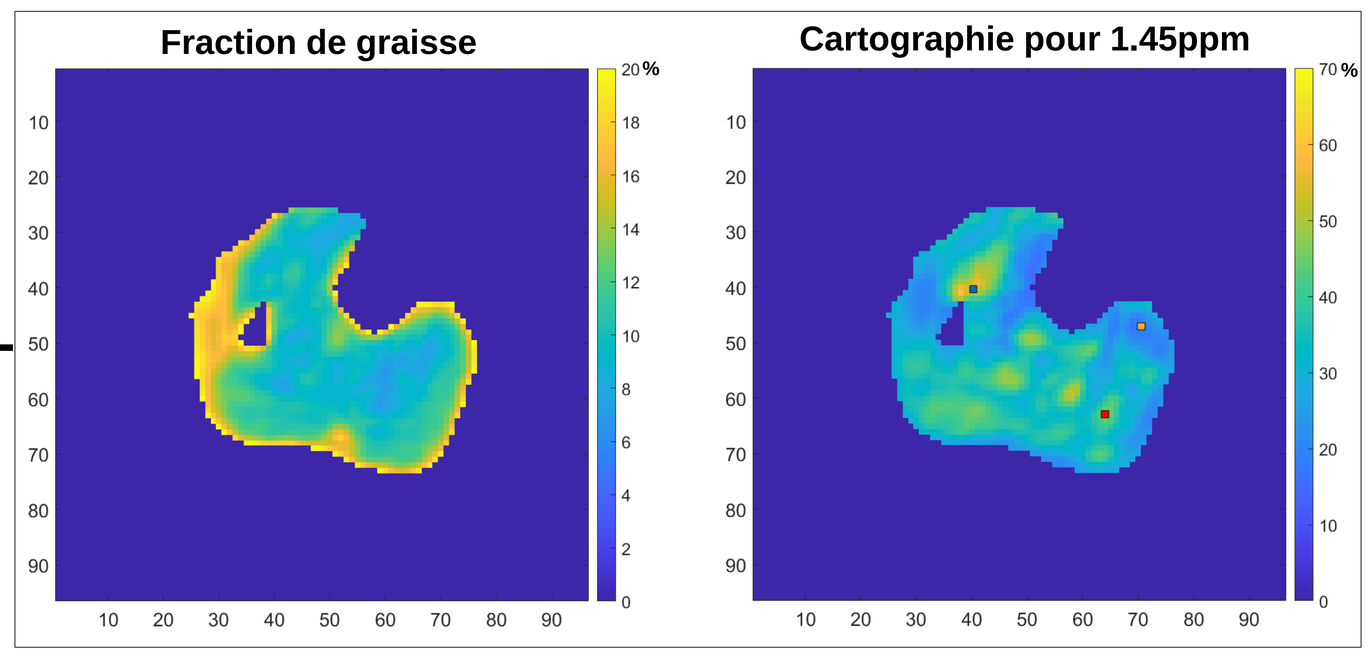
Indicateur de prépondérance en IMCL/EMCL



L'évolution de la somme cumulée des amplitudes d'une zone fixe est utilisée pour analyser la prépondérance des IMCL et EMCL. L'affichage de la cartographie dépend du seuil établi pour notre indicateur, ici la valeur de 1.45ppm a été choisie.
Gauche : spectre en magnitude centré sur les pics de IMCL et EMCL des voxels aux coordonnées (x,y) = (41,40), (62,63), (70,45). Droite : évolution de la somme cumulée des amplitudes des voxels sélectionnés.



Nous normalisons cet indicateur par le rapport à l'aire sous la courbe de la graisse (IMCL+EMCL) rapporté à la somme des aires de l'eau et de la graisse. Nous appliquons un masque pour n'afficher que notre zone d'intérêt (les muscles du mollet).
Ci-dessus : cartographie normalisée, reflet du taux de lipides et de leur prépondérance en IMCL. Ci-contre : cartographie de la normalisation. Droite : cartographie représentant la valeur de notre indicateur pour le seuil de 1.45ppm.



Résultats

Nous obtenons une cartographie relative à la présence des IMCL et EMCL. Pour la graisse totale, nous obtenons des signaux autour de 20% de fraction de graisse à l'intérieur du muscle. Pour un seuil défini à 1.45ppm censé dévoiler la prépondérance d'IMCL, nous obtenons des signaux dans le mollet autour de 4% de fraction de graisse. Des résultats similaires ont été observés dans des publications antérieures [2-3]. La méthode proposée nous permet d'obtenir une mise en évidence de certaines zones intramusculaires d'intérêt.

Discussion et Conclusion

Cette technique est un moyen simple et rapide de cartographier la présence des lipides IMCL et EMCL. Ces travaux préliminaires permettent de mettre en évidence le potentiel de cette technique d'imagerie spectroscopique spirale haute résolution et donneront lieu à des tests sur plus de sujets, complétés par d'autres techniques IRM.

Remerciements : Ce travail a été soutenu par Siemens Healthineers et le LABEX PRIMES (ANR-11-LABX-0063)

References :

[1] Le Fur Y, Cozzone PJ., 2014, MAGMA. Apr;27(2):131-48. doi:10.1007/s10334-013-0381-8
[2] Alhulail, A.A, Patterson, D.A, Xia, P, et al., 2020, Magn Reson Med. 84: 1126–1139, doi :10.1002/mrm.28228
[3] Vermathen, P., Kreis, R. and Boesch, C., 2004, Magn Reson Med. 51: 253-262, doi:10.1002/mrm.10721

Contact : antoine.naegel@creatis.insa-lyon.fr