
IRM multiparamétrique quantitative : caractérisation prospective des sarcomes des tissus mous et prédiction de la réponse à la radiothérapie

Benoît Allignat^{*1,2}, Benjamin Leporq¹, Amine Bouhamama^{1,2}, Alexandra Meurgey²,
Aline Baltres², Gualter Vaz², Alexandre Beige², Jean-Yves Blay², Frank Pilleul^{1,2},
Waisse Waissi², and Olivier Beuf¹

¹RMN et optique : De la mesure au biomarqueur – Centre de Recherche en Acquisition et Traitement
de l'Image pour la Santé – France

²Centre Léon Bérard [Lyon] – Centre Léon Bérard [Lyon] – France

Résumé

Introduction : Les sarcomes des tissus mous (STM) sont des tumeurs rares et hétérogènes, avec peu de facteurs prédictifs de réponse à la radiothérapie néoadjuvante (RTn)1. L'hypoxie est un facteur pronostique majeur, mais son évaluation par TEP-CT aux nitroimidazoles reste limitée en termes de disponibilité. Notre essai (NCT05684874) évalue la faisabilité d'une IRM multiparamétrique quantitative (IRMmpq) pour mesurer la fraction relative d'extraction d'oxygène (rOEF) sans injection de produit de contraste, ainsi que sa corrélation avec la réponse au traitement.

Matériel et méthodes: Seize patients adultes atteints de STM des membres ou du tronc ont été pris en charge de manière prospective per protocole. Le protocole IRMmpq (14 minutes, Siemens MAGNETOM Vida 3T) comprenait trois séquences : une séquence 3D multi-écho de gradient avec encodage de déplacement chimique (10 échos, espacement inter-écho 1,2 ms) pour mesurer R2*, la susceptibilité magnétique et la fraction graisseuse en densité protonique (PDFF), suivie d'une séquence multi-écho turbo spin-écho (10 échos, 8–80 ms) pour estimer R2, et enfin une séquence de diffusion avec multiples valeurs de b (10 valeurs, 0–800 s/mm²) pour l'inférence bayésienne des paramètres IVIM. La rOEF et la SvO2 ont été dérivées à l'aide d'une méthode qBOLD (quantitative BOLD)2.

Résultats: Le protocole a été réalisé dans 100 % des cas sans artefacts significatifs. Les tumeurs présentaient une faible hypoxie, avec une rOEF médiane pré-traitement < 22%. Après RTn, des augmentations significatives de l'ADC et de Dslow (reflétant une cellularité réduite) et des diminutions de T2* et de SvO2 (suggérant une oxygénation réduite) ont été observées. Le pourcentage de cellules viables sur les pièces opératoires était corrélé avec les médianes pré-traitement de Dfast (p=0,01), T2* (p=0,03), SvO2 (p=0,016) et fortement avec la rOEF (R=0,68, p=0,004). Le contrôle qualité, basé sur les mesures des muscles homo- et controlatéraux, a confirmé des valeurs stables entre les points temporels et cohérentes avec la littérature.

Conclusions : Ce protocole d'IRMmpq est réalisable en routine clinique pour les STM, permettant une caractérisation précise des tumeurs. Les résultats préliminaires indiquent

*Intervenant

que des paramètres quantitatifs comme la rOEF et la SvO2 pourraient être corrélés à la réponse au traitement, soutenant ainsi de futurs essais pour une thérapie personnalisée et le développement de biomarqueurs d'imagerie.

Références

1. Allignet, B. *et al.* Impact of histological subtype on radiological and pathological response after neoadjuvant radiotherapy in soft tissue sarcoma. *European Journal of Surgical Oncology* **47**, 2995–3003 (2021).
2. He, X. & Yablonskiy, D. A. Quantitative BOLD: Mapping of human cerebral deoxygenated blood volume and oxygen extraction fraction: Default state. *Magn. Reson. Med.* **57**, 115–126 (2007).

Mots-Clés: IRM multiparamétrique quantitative, sarcomes, hypoxie