
Etude par IRM, de l'interaction dipolaire présente dans un tissu riche en macromolécules : application sur le cartilage.

Eloise Mougel*¹ and Denis Grenier¹

¹Univ Lyon, INSALyon, Université Lyon 1, UJM-Saint Etienne, CNRS, Inserm, CREATIS UMR 5220, U1206, F69100, LYON, France – Univ Lyon, INSA-Lyon, Université Lyon 1, UJM-Saint Etienne, CNRS : UMR5220, Inserm : U1206, CREATIS UMR 5220, U1206, F69100, LYON, France : UMR5220 – France

Résumé

L'arthrose est une maladie dégénérative du cartilage qui touche en France une personne sur six. La visualisation et l'identification de la composition des différentes couches de cartilage est un enjeu important dans le suivi des stades de la maladie. L'outil non invasif le plus performant dans ce contexte est l'IRM, mais dans le cas de tissus très denses en macromolécules, cette technique ne permet pas d'obtenir beaucoup d'informations sur le plan physiologique. Nous avons mis au point une méthode IRM innovante qui devrait permettre de résoudre ce problème en étudiant l'interaction dipolaire subie par les protons de l'eau entourant ses macromolécules.

Ce processus a été découvert par Redfield[1] et repris par Matsui[2]. Grenier[3] a ensuite élaboré une séquence permettant d'utiliser cette interaction pour pondérer le signal IRM en fonction de la composante dipolaire perçue par les protons. Dans les tissus contenant des macromolécules comme les protéoglycanes, les protons des molécules d'eau sont soumis à un phénomène physique bien connu des praticiens, qui est à l'origine d'artefacts nommés " angle magique ". Cet hypersignal est la signature de l'interaction dipolaire présente dans les tissus riches en macromolécules structurées, et correspond à l'annulation de l'interaction dipolaire dans les tissus ordonnés suivant un angle donné. La séquence de contraste dipolaire (ou $T2\rho$) suscitée, permet de moduler l'interaction dipolaire jusqu'à pouvoir l'annuler (Fig.1). Ainsi, le signal provenant des zones qui subissaient cette interaction devient plus intense. Par soustraction, de deux images acquises avec et sans interaction dipolaire (Fig.2b et Fig.2a resp.), nous avons accès à la composante dipolaire (Fig.2c) du signal.

Les premiers résultats sur le cartilage montrent une augmentation du signal de plus de 100% (Fig.3). Le rehaussement de signal confère à $T2\rho$ un grand intérêt applicatif in-vivo, car le signal reçu du cartilage devient équivalent à celui des zones liquides. Nous avons couplé un module de $T2\rho$ sur une séquence Echo Planar Imaging pour diminuer considérablement le temps d'acquisition et la déposition d'énergie, grâce à une acquisition " single-shot ". Il nous est apparu intéressant, pour quantifier notre technique, de comparer les effets de $T2\rho$ à ceux d'une autre séquence, permettant de détecter indirectement le réservoir dipolaire.

Ag Redfield, *Physical Review* 98, no. 6 (1955): 1787–1809.

*Intervenant

S. Matsui, *Chemical Physics Letters* 179, no. 1–2 (April 12, 1991): 187–90.

D. Grenier, O. Pascui, and A. Briguet, *Journal of Magnetic Resonance* 147, no. 2 (December 2000): 353–56.

Mots-Clés: IRM, cartilage, arthrose, Interaction Dipolaire, $T2\rho$.