

Nouvelle méthode d'imagerie des nanoparticules d'oxyde de Fer à l'aide du rayonnement Synchrotron : segmentation et quantification dans le cerveau

Sujet du stage : Segmentation et quantification des régions hyperdenses créées dans le cerveau par des nanoparticules d'oxyde de Fer sur les images de micro-scanner obtenues à l'aide du rayonnement Synchrotron

Contexte : L'ischémie cérébrale s'associe à une réaction inflammatoire qui contribue significativement aux dommages cérébraux. Les nouvelles méthodes d'Imagerie par résonance magnétique (IRM) utilisant des nanoparticules d'oxydes de fer (USPIO) permettent de caractériser cette réaction inflammatoire (1). Cependant la localisation précise des USPIO et leur quantification reste difficile avec cette approche. Nous avons obtenu à l'ESRF de Grenoble les premières images au niveau international montrant les nanoparticules d'oxyde de Fer dans le cerveau de la souris à l'aide du rayonnement Synchrotron à notre connaissance. L'objectif du stage est l'analyse des données (24 cerveaux avec 2000 coupes par cerveau) en termes de segmentation des lésions et de quantification du Fer. Spécifiquement, le travail de stage consistera à déterminer une approche permettant de délimiter de manière semi-automatique les informations liées aux USPIO, de les représenter en 3 dimensions, et d'en extraire des paramètres quantitatifs tels que la densité ou le volume des lésions.

Méthodes et résultats attendus : Le stage s'organisera en plusieurs temps : (a) Evaluer différents logiciels pour l'affichage et la segmentation des volumes 3D afin de définir le logiciel le plus approprié à l'étude ; (b) Proposer une méthode adaptée pour la segmentation des régions d'intérêt (éventuellement en combinaison avec une approche manuelle) ; (c) Analyser les données segmentées (extraction de paramètres) et comparer avec les données IRM obtenues avec les mêmes échantillons.

Applications : Les méthodes seront évaluées d'une part sur des images de cerveaux de souris avec une gamme d'USPIO implantés de manière stéréotaxique et d'autre part sur des images de cerveaux de souris présentant une ischémie cérébrale et ayant reçu une injection intraveineuse d'USPIO. Ce travail sera réalisé au sein de l'équipe Ischémie Cérébrale de Creatis en collaboration avec l'équipe Imagerie Tomographique et Thérapie par Rayonnement.

Le candidat devra faire preuve d'autonomie, d'esprit de synthèse, et de dynamisme, pour mener à bien ce travail collaboratif. Une bonne connaissance de l'anglais et des compétences en traitement du signal et des images seront appréciées.

Bibliographie :

1. Desestret V, Brisset JC, Moucharrafié S, et al. Early-stage investigations of ultrasmall superparamagnetic iron oxide-induced signal change after permanent middle cerebral artery occlusion in mice. Stroke 2009; 40:1834-1841.

Contacts :

Marlène WIART marlene.wiart@creatis.insa-lyon.fr, Creatis, Hopital Neuro-cardiologique (B13, Lyon), 04 72 11 90 13 et Françoise PEYRIN francoise.peyrin@creatis.insa-lyon.fr, Creatis, ESRF (Grenoble), 04 76 88 23 35