

TITRE DU SUJET DE THESE : Connectomique structurale des réseaux neuronaux intégratifs du système limbique étudiée en IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie

DIRECTEUR DE THESE : Pr Denis Ducreux (denis.ducreux@bct.aphp.fr)

EQUIPE D'ACCUEIL : Développements méthodologiques et instrumentaux - Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalités (UMR8081) IR4M, CNRS, Université Paris-Sud – Bâtiment 220 – 91405 Orsay

DESCRIPTIF ET APPORT DU TRAVAIL DE THESE

- Contexte de la recherche

L'IRM de Tenseur de Diffusion et la tractographie sont des techniques d'imagerie permettant d'étudier la connectivité structurale des réseaux neuronaux intégratifs de l'encéphale (différentes zones de substance grise reliées entre elle par des fibres de substance blanche).

Le système limbique, système primitif commun à différentes espèces, est un réseau intégratif complexe impliqué dans les phénomènes de mémorisation, l'olfaction ainsi que l'appréciation émotionnelle de situations cognitives complexes.

La connectomique permet d'étudier les réseaux de neurones impliqués dans les processus cognitifs. Ainsi une tâche cognitive spécifique implique plusieurs clusters neuronaux liés les uns aux autres par des faisceaux de fibres de substance blanche, communiquant selon schéma temporo-spatial donné.

L'IRM de Tenseur de Diffusion et la tractographie permettent, en mettant en évidence l'écoulement des molécules d'eau le long des fibres de substance blanche, d'observer l'ultrastructure anatomique de ces fibres, et par reconstructions informatiques, d'effectuer des dissections « virtuelles » du cerveau humain de manière atraumatique in vivo.

Les patients déprimés présentent une minime atrophie de la substance grise et de la substance blanche de leur système limbique, atrophie qui après traitement anti-dépresseur semble se régénérer en partie. Cette régénération axonale peut être étudiée et quantifiée en IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie.

- Bref descriptif scientifique

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un Protocole de Recherche Clinique étudiant les mécanismes cognitifs de 60 patients déprimés, et leurs modifications sous traitement antidépresseur, avec comme marqueur spécifique les modifications de connectomique structurale des réseaux neuronaux intégratifs du système limbique. Afin d'établir un référentiel pertinent permettant une analyse fiable des résultats obtenus chez les 60 patients et les 20 témoins sains, un travail de développement méthodologique préalable sera nécessaire, afin de mettre au point la meilleure technique d'étude de la connectivité structurale des faisceaux de fibres de substance blanche (Tenseur de Diffusion, Imagerie Spectrale de Diffusion, HARDI, ...).

- Compétences acquises lors du travail de thèse

Durant ces trois années, la doctorante aura l'opportunité d'apprendre à travailler dans un milieu pluridisciplinaire et à combiner, dans un même objectif, l'utilisation de connaissances et techniques en imagerie médicale, en programmation de séquences, en traitement de données (MedInria, DPTools, SPM 8) et en anatomie.

Au cours de son activité de recherche, la doctorante démontrera la pertinence de l'utilisation de ces techniques d'imagerie pour l'analyse in vivo des réseaux neuronaux intégratifs complexes et comme marqueur d'efficacité thérapeutique chez des patients.