



Mise au point et évaluation d'une méthode de recalage déformable et multi-contrastes en IRM pour ajuster un atlas histologique 3D des noyaux gris centraux sur des patients parkinsoniens dans le cadre de la Stimulation Cérébrale Profonde

Type de stage :

Imagerie cérébrale, traitement d'images

Équipes d'accueil :

Le stage se déroulera à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière (ICM), au sein de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris, dans le Centre de Neuro-Imagerie de Recherche (CENIR). Le CENIR comprend 6 plateformes, dont une équipée de 2 IRM à 3 Tesla (IRMh) et une dédiée aux problématiques d'imagerie en stéréotaxie (STIM). Cette dernière plate-forme développe des outils logiciels, fournit un support et une expertise aux équipes de recherche, et mène ses propres projets de recherche.

Le stagiaire sera encadré par Sara Fernandez Vidal et Eric Bardinnet, responsables opérationnels du CENIR STIM et du CENIR IRMh.

Contexte scientifique :

La neuromodulation regroupe un ensemble de procédures neurochirurgicales stéréotaxiques de stimulation des structures du cerveau. La stimulation cérébrale profonde (SCP) de ces noyaux, par implantation d'électrodes de stimulation, est une méthode neurochirurgicale qui a révolutionné le traitement de certaines maladies neurologiques et psychiatriques (maladie de Parkinson, dystonie, troubles obsessionnels compulsifs ou TOC, tremblement essentiel...). Pour chaque pathologie traitée, la cible est différente.

L'identification des structures cibles est une des clés du succès de la SCP : lors de la phase pré-opératoire, pour définir la cible, mais aussi en post-opératoire, pour identifier précisément la localisation des électrodes implantées. Or les structures visées ne sont pas clairement visibles en IRM (par exemple : territoire fonctionnel du noyau sous-thalamique, noyau VIM du thalamus). Un atlas histologique 3D des ganglions de la base a été développé dans l'équipe (Yelnik et al., Neuroimage, 2007), et, pour adapter cet atlas au patient candidat à une SCP, une stratégie de recalage linéaire basée sur le contraste T1 a été proposée (Bardinnet et al., JoNeuroSurg, 2009) et validée à l'aide de données électrophysiologiques per-opératoires. Le recalage linéaire mono-contraste présente des limitations et ne permet pas de compenser totalement la variabilité interindividuelle. Néanmoins, c'est la méthode qui a été retenue jusqu'à ce jour, pour préserver la consistance anatomique de l'atlas après déformation.

But du stage :

Il s'agira d'utiliser une version multi-contraste et non-linéaire de l'algorithme de

recalage utilisé pour adapter l'atlas aux patients et de calculer des indices qualitatifs et quantitatifs d'évaluation des résultats à l'aide en particulier de données électrophysiologiques.

Techniques : recalage linéaire et non-linéaire, recalage multi-contraste, SCP, IRM, électrophysiologie.

Langages, environnements logiciels et formats :

Langages : matlab / python / shell scripts

Logiciels : baladin (logiciel de recalage INRIA), Ants, Slicer, pyDBS

Formats : NIFTI (images), VTK (maillages)

Profil recherché :

Un(e) stagiaire pour une durée de 6 mois,

- En dernière année d'école d'ingénieur ou Master 2 dans le domaine du traitement des images médicales
- Possédant de bonnes compétences en programmation (Bash, python et matlab)
- Autonome
- Bon niveau d'anglais

Contact : eric.bardinet@upmc.fr

