

Sujet de stage de Master 2

Analyses statistiques de cartes anatomo-fonctionnelles du cerveau humain

Encadrement

- Serge Kinkingnéhun, UMR-S 610 Inserm/UPMC, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris ;
- Mélanie Péligrini-Issac, UMR-S 678 Inserm/UPMC, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, 91 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris.

Contexte

Les cartes de corrélation anatomo-fonctionnelle du cerveau humain permettent de localiser des structures ou des zones du cerveau participant à certaines fonctions cognitives. Cette approche a grandement évolué ces vingt dernières années grâce aux nouvelles techniques d'imagerie médicale. Parmi ces nouveaux outils, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) offre la possibilité d'observer *in vivo* l'anatomie ou le fonctionnement du cerveau d'un individu donné avec une résolution remarquable. Cette révolution technique a permis de renouveler la technique de corrélation anatomo-pathologique développée par Paul Broca en 1861, qui consistait à étudier le comportement d'un patient, puis à attendre son décès pour prélever son cerveau, localiser les zones détériorées et relier cette détérioration aux déficits constatés cliniquement pour une fonction cognitive particulière.

Les cartes de corrélation anatomo-fonctionnelle sont calculées à partir de l'IRM anatomique du cerveau lésé de patients et des scores obtenus à des examens neuropsychologiques. Les lésions, qui peuvent être dues à des accidents vasculaires cérébraux ou à la résection de tumeurs, peuvent induire des déficits fonctionnels se traduisant par une chute des scores aux examens. A partir de la superposition des images anatomiques de tous les patients étudiés, normalisées dans un atlas anatomique de référence, on attribue à des régions d'intérêt (correspondant au siège des lésions chez chaque patient) les scores que ce patient a obtenus aux différents tests. En comparant de manière statistique les scores des régions communes à tous les patients à ceux obtenus par des sujets volontaires sains pour les mêmes tests, on obtient la carte de corrélation anatomo-fonctionnelle proprement dite, qui informe sur la probabilité qu'une région anatomique puisse être le siège d'une fonction cognitive déficitaire après lésion, pour la population de patients étudiée.

Pour obtenir des cartes de corrélation statistiquement significatives indiquant le siège de nombreuses fonctions cognitives à l'échelle d'une population, nous étudions une large base de données de patients ayant subi la résection d'une tumeur cérébrale. Ce travail s'effectue en connexion avec le projet ANR NeuroLOG, projet national qui vise à élaborer une architecture distribuée permettant le partage entre plusieurs sites distants de données de neuroimagerie hétérogènes et de méthodes de traitement.

Objectif

L'objectif de ce stage est d'améliorer la méthode de calcul des cartes de corrélations anatomo-fonctionnelles (AnaCOM) mise au point dans le laboratoire UMR-S 610 Inserm/UPMC [S. Kinkingnéhun et al., *A novel approach to clinical-radiological correlations: Anatomo-Clinical Overlapping Maps (AnaCOM): method and validation. Neuroimage, 2007, 37(4): 1237-1249*]. Ces améliorations doivent notamment prendre en compte des analyses permettant, dans le cas où plusieurs régions contribuent à une fonction cognitive donnée, de mettre en évidence les relations entre ces différentes régions anatomiques.

Profil recherché

Connaissances scientifiques : analyse et traitement d'images. Statistiques.

Connaissances techniques : programmation C++, Matlab, éventuellement en python. Des connaissances en bases de données seraient appréciées.

Contacts

Serge Kinkignéhun
UMR-S 610 Inserm/UPMC
Pavillon Claude Bernard
Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière
47, boulevard de l'Hôpital
75013 Paris
serge@eye-brain.com

Mélanie Péligrini-Issac
UMR-S 678 Inserm/UPMC
91 Boulevard de l'Hôpital
75634 PARIS Cedex 13
01 53 82 84 20
Melanie.Pelegriini@imed.jussieu.fr