

Contexte

L'apparition d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique constitue un facteur de risque dans le développement de troubles cognitifs pouvant mener à la démence. La prévalence des troubles cognitifs post-AVC varie de 20 % à 80 % selon les critères diagnostiques. La physiopathologie est complexe, car le déclin cognitif n'est peut-être pas lié qu'à l'AVC lui-même (« lésion ischémique ») mais peut être le résultat de l'accélération d'une vulnérabilité cérébrale préexistante (« lésions SVD »). Deux études, conduites par notre équipe, renforcent ces hypothèses [1,2]. La lésion ischémique et les lésions SVD modifient l'intégrité de la matière blanche, générant ainsi une désorganisation de la topographie des fibres de matière blanche. L'imagerie par IRM permet d'évaluer l'organisation structurale locale et globale du cerveau. La connectivité structurale (également appelée "connectome") mesure le degré de connexion entre deux régions corticales en termes de densité des faisceaux. Ainsi, le connectome peut mesurer le degré d'atteinte en fonction des zones corticales impliquées.

Données

Les données fournies par deux cohortes de sujets acquises au CHU de Lille seront utilisées :

- 100 patients non atteints de démence admis pour un premier accident ischémique cérébral ont été inclus dans un suivi longitudinal de 3 ans. Des tests neuropsychologiques, des analyses biologiques et de l'IRM cérébrale sont effectués pendant la période de suivi afin d'évaluer les fonctions cognitives. 45 % des patients ont une déficience cognitive à 3 ans. Les lésions ischémiques et SVD ont été segmentées par un neuroradiologue sur des images IRM obtenues 72 heures après l'AVC.
- 40 témoins sains ont été inclus dans des études similaires comprenant des tests neuropsychologiques, des prélèvements sanguins et des examens d'IRM

Objectifs

Tout d'abord, un "connectome sain" sera estimé comme étant la moyenne des connectomes cérébraux à haute résolution des 40 sujets sains. Pour cela, nous utiliserons le connectome cérébral à haute résolution que nous avons publié dans une étude précédente [3]. Ainsi, nous serons en mesure d'évaluer la perturbation de la connectivité due à la lésion ischémique d'une part, et à des lésions SVD d'autre part. Des mesures seront extraites sur le "connectome sain" et le "connectome basé sur la lésion" qui correspond au "connectome sain" moins les voies qui passent par une lésion. Parmi ces mesures, la première caractéristique quantitative sera le pourcentage de faisceaux connectés à une ROI donnée qui traversent une lésion. Ensuite, comme les fonctions cognitives résultent de l'interaction de réseaux cérébraux de type « large scale », la seconde classe de caractéristiques sera dérivée des mesures de la théorie des graphes dans lesquelles le cerveau entier est traité comme un réseau. Les caractéristiques du réseau ainsi calculés seront utilisées pour prédire le déclin cognitif global des patients à 3 ans en utilisant du machine learning (ex : ridge regression...).

Le stagiaire devra maîtriser Matlab (ou un équivalent), et avoir des notions aussi bien en théorie des graphes qu'en machine learning.

Durée : 6 mois (éventuellement prolongeable par une thèse.)

Équipe : Ci2C - <http://www.ci2c.fr> au sein du service de neuro-radiologie du CHRU de Lille

Encadrant : Romain VIARD, 06.29.41.02.10, romain.viard@chru-lille.fr

- [1]. Delattre C, Bournonville C, Auger F, Lopes R, Delmaire C, Henon H, Mendyk AM, Bombois S, Devedjan JC, Leys D, Cordonnier C, Bordet R, Bastide M. Hippocampal deformations and entorhinal cortex atrophy as an anatomical signature of long-term cognitive impairment: from the MCAO rat model to the Stroke patient. *Translational Stroke Research*. 2017. Preprint.
- [2]. Lopes R, Delmaire C, Defebvre L, Moonen AJ, Duits AA, Hofman P, Leentjens AFG, Dujardin K. Cognitive phenotypes in parkinson's disease differ in terms of brain-network organization and connectivity. *Hum Brain Mapp*. 2017;38:1604–1621.
- [3]. Besson P, Lopes R, Leclerc X, Derambure P, Tyvaert L. Intra-subject reliability of the high-resolution whole-brain structural connectome. *NeuroImage*. 2014;102, Part 2:283–293.