

Abstract

Switching between tasks in cue-based decision-making has been studied intensively, e.g. putting on hold one task while performing another one, with a fixed reward. Here, the frontopolar cortex (FPC) is engaged when subjects are required to keep in mind a main goal while performing parallel subgoals, and the anterior cingulate cortex (ACC) associates actions to outcomes.

During my thesis, I investigated switching on different levels of action abstraction in value-based decision-making: choosing freely on the one hand between two simple actions, and on the other hand between two abstract structures, i.e. competing tasks. fMRI BOLD signals were recorded on healthy subjects during a probabilistic reversal-learning paradigm, with anti-correlated stochastic reward probabilities. I compared basic reinforcement learning and a bayesian approach to infer the subject's internal option values, which I regressed against the BOLD response.

The findings reveal that the ventromedial PFC and striatum are engaged on the level of actions, and in contrast FPC, ACC and dorsolateral PFC on a task level. FPC monitors the evidence in favor of the alternative task only, and ACC activity manifests a task effect, predicting the switching behavior between tasks, but not actions. Furthermore, I provide evidence for a specific engagement of the prefrontal cortex network in value-based decision-making of abstract behavioral structures through connectivity analyses.

Résumé

Les mécanismes de décision impliqués dans le *switching* entre tâches à la base d'un indice a été étudié intensément, p.ex. la suspension de l'exécution d'une tâche pendant la réalisation d'une autre, avec une récompense fixe. Dans ce cas, le cortex frontopolaire (CFP) est impliqué quand les sujets doivent garder en tête un but principal pendant l'exécution de buts parallèles, et le cortex cingulaire antérieur (CCA) associerait les actions à leurs résultats.

Pendant ma thèse, j'ai étudié le *switching* à différents niveaux d'abstraction de l'action dans la prise de décision fondée sur la valeur espérée: choisir librement d'un côté entre deux actions simples, de l'autre côté entre deux structures abstraites, i.e. des tâches. Les signaux BOLD ont été enregistrés en IRMf sur des sujets sains pendant une expérience d'apprentissage inversé probabiliste, avec des probabilités de récompenses stochastiques anti-corrélées. J'ai comparé des modèles d'apprentissage par renforcement et d'inférence bayésienne afin d'en déduire pour chaque sujet les valeurs des options, qui ont été régressées contre la réponse BOLD.

Les résultats montrent une implication du cortex préfrontal ventromédian et du striatum au niveau des actions, et en contraste le CFP, le CCA et le cortex préfrontal dorsolatéral au niveau des tâches. Le CFP surveille les preuves en faveur de la tâche alternative, et le CCA témoigne d'un effet tâche, prédisant le *switching* entre tâches, mais pas entre actions. En outre, j'ai montré un engagement spécifique du réseau préfrontal dans la prise de décision fondée sur la valeur espérée de structures abstraites à travers des analyses de connectivité.