

Proposition de Sujet M2R

Etude de la connectivité anatomique cérébrale par IRM d'une région de l'Operculum 3 (OP3) impliquée dans les perceptions auditives fantômes telles que les acouphènes.

Encadrement : C. Delon-Martin (Grenoble Institut des Neurosciences) et Agnès Job (IRBA et Grenoble Institut des Neurosciences)

Contexte :

L'acouphène est une perception auditive fantôme perçue par une personne en dehors de tout stimuli sonore externe et sa prévalence dans la population générale est estimée à environ 10% (Baguley et al., 2013). Le traumatisme sonore est un fort pourvoyeur d'acouphènes. On estime à 2-3 % de la population qui souffre sévèrement de cette perception auditive anormale. Bien que des hypothèses soient suggérées depuis de nombreuses années concernant son mécanisme (Auerbach et al., 2014), aucune n'a pu être effectivement validée, car bien souvent se heurtant à la réalité de la clinique. Nous avons ces dernières années cherché à comprendre le mécanisme de ce phénomène invalidant par de nouvelles technologies avec l'espoir d'un éclairage nouveau. Dans nos précédentes études, nous avons pu montrer par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) qu'une région cérébrale, l'operculum 3 (OP3) dans le cortex pariétal (jonction aires de Brodmann 43/40) était hyperactivée chez des sujets ayant des séquelles de traumatisme acoustique avec acouphènes en comparaison à un groupe témoin et que cette région était corrélée avec la périodicité de l'acouphène et le niveau de handicap des sujets (Job et al., 2012). D'autre part cette région se trouvait être à proximité d'une région activée par des mouvements de la chaîne tympano-ossiculaire lors de variation de pression (Job et al., 2011). Nous avons pu montrer dans une autre étude en IRMf que cette région pouvait être le corrélat neuronal d'une perception auditive fantôme associée potentiellement à un dysfonctionnement des propriocepteurs (illusion kinesthésique) de l'oreille moyenne (Job et al., 2014).

Objectif du travail :

L'étude en cours, à laquelle se rattache cette proposition de stage au GIN, concerne l'acquisition de données et le développement d'outils logiciels pour analyser la connectivité anatomique, se basant sur l'imagerie du tenseur de diffusion (DTI), avec une application sur des données cliniques comparant un groupe porteurs d'acouphènes et un groupe témoin ; l'analyse se fera à partir de la région de l'OP3, afin de connaître les autres structures cérébrales connectées à cette région et observer potentiellement la modification de petits faisceaux (censés représenter les petits faisceaux de substance blanche) non étudiés jusqu'alors.

Le travail proposé :

Le stagiaire travaillera à l'interface entre la neuroimagerie, l'informatique, les statistiques et la neurologie. Il lui sera demandé :

- 1) De participer aux acquisitions de données sur l'IRM 3T Recherche de Grenoble
- 2) De comprendre les outils d'analyse standards des données de diffusion (fraction d'anisotropie, diffusivité parallèle et radiale) d'effectuer des tests statistiques entre groupe témoin et groupe acouphénique en lien avec des données comportementales
- 3) De comprendre les méthodes de reconstruction de faisceaux de fibres, de développer des outils logiciels dédiés pour analyser spécifiquement les petits faisceaux.

Outils utilisés :

La part de l'utilisation d'outil informatique est importante, le logiciel clé dans le cadre de ce travail est la prise en main du logiciel « connectomist » mais d'autres logiciels de traitement d'images seront aussi utilisés (FSL, DTK, TrackVis) et Python. Des connaissances en statistiques et/ou en neuroanatomie seraient un plus.

Contact : chantal.delon@ujf-grenoble.fr et agnes.job@irba.fr Tel : 04 56 52 06 02

Valorisation :

Ce travail devrait donner lieu à une publication scientifique. Ce travail pourrait se prolonger par une proposition de thèse.

Références :

- Auerbach B.D., Rodrigues P.V. & Salvi R.J. 2014. Central gain control in tinnitus and hyperacusis. *Front Neurol*, 5, 206.
- Baguley D., McFerran D. & Hall D. 2013. Tinnitus. *Lancet*, 382, 1600-1607.
- Job A., Jacob R., Pons Y., Raynal M., Kossowski M., et al. 2014. Specific activation of operculum 3 (OP3) brain region during provoked tinnitus-related phantom auditory perceptions in humans. *Brain Struct Funct*, 10.1007/s00429-00014-00944-00420.
- Job A., Paucod J.-C., O'Beirne G.A. & Delon-Martin C. 2011. Cortical representation of tympanic membrane movements due to pressure variation: A fMRI study. *Hum brain mapp* 32, 744-749.
- Job A., Pons Y., Lamalle L., Jaillard A., Buck K., et al. 2012. Abnormal cortical sensorimotor activity during "Target" sound detection in subjects with acute acoustic trauma sequelae: an fMRI study. *Brain Behav*, 2, 187-199.