

Curso corto de Neuroimagen: rs-fMRI y DWI

Syllabus

1. Descripción del curso

El curso de neuroimagen: rs-fMRI y DWI, realiza una introducción a dos métodos usados con frecuencia en la práctica clínica así como en la investigación básica. El curso está diseñado tanto para estudiantes como para profesionales en campos como la medicina, la ingeniería y afines. El curso presentará los principios básicos de los métodos de neuroimagen, sus conceptos y terminología principales, necesarios para la comprensión de la aplicación de la neuroimagen tanto en la práctica clínica como en la investigación. Aborda temas como: la física y la formación de las imágenes, de resonancia magnética (MRI), de resonancia magnética funcional en estado de reposo (rs-fMRI), y de las imágenes ponderadas por difusión (DWI); aplicaciones de la neuroimagen en la investigación básica; y el uso de la neuroimagen en la práctica clínica en Colombia. Adicionalmente el curso ofrece un espacio de práctica o taller en donde se realizará un ejercicio de análisis de neuroimagen.

2. Objetivos

2.1. General

Brindar a los participantes los fundamentos y habilidades prácticas relacionadas con la neuroimagen, en particular, con la resonancia magnética funcional en estado de reposo y de las imágenes ponderadas por difusión.

2.2. Específicos

- Aprender los principios físicos de la adquisición de imágenes MRI, rs-fMRI y DWI.
- Conocer algunas de las principales aplicaciones de la neuroimagen, en particular el conectoma funcional y estructural, y otros instrumentos de análisis.
- Entender el uso de la neuroimagen en la práctica clínica en Colombia.
- Proveer un espacio inicial de práctica con herramientas de análisis de neuroimagen.

3. Contenido

3.1. Física y adquisición en MRI

- Principio de resonancia
- Adquisición de imagen estructural
- Adquisición de imagen por difusión
- Adquisición de imagen funcional

3.2. Modelo de formación de la señal

- Modelo de tensor de difusión y extensiones
- Modelo de actividad neuronal y respuesta hemodinámica

3.3. Preprocesamiento

- DWI
 - Fuentes de ruido y estrategias de corrección
 - Preprocesamiento
- Resting
 - Fuentes de ruido y estrategias de corrección
 - Preprocesamiento

3.4. Análisis básico de la señal

- DWI
 - Mapas escalares
 - Tractografía
- Resting
 - Regiones de interés
 - ICA

3.5. Análisis de conectomas

- Conectoma funcional
- Conectoma estructural

3.6. Las imágenes de resonancia magnética funcional en Colombia

- Las imágenes de resonancia magnética funcional en Colombia. Uso y perspectivas.
- Uso de Tractografía y Resonancia Funcional en Neurocirugía.
- *Neuroimagen en la UCI?*

4. Bibliografía sugerida

Jenkinson, M. & Chapel, M. (Eds.) (2018), *Introduction to Neuroimaging Analysis*, Oxford, United Kingdom : Oxford University Press

Habas, C. (Eds.) (2018), *The Neuroimaging of Brain Diseases. Structural and Functional Advances*, Switzerland, AG : Springer International Publishing

Crosson, B., Fors, A., McGregor, K. M., Meinzer, M., Chesnov, S., Li, X., Walker-Batson, D. & Briggs, R. W. (2010), *Functional Imaging and Related Techniques: An Introduction for Rehabilitation Researchers*, Journal of Rehabilitation Research and Development, 47(2), vii-xxxiv.

van den Heuvel, M. P., & Sporns, O. (2013), *Network hubs in the human brain*, Trends in Cognitive Sciences, 17(12), 683-697.

de Reus, M. A. & van den Heuvel, M. P. (2013), *The parcellation-based connectome: Limitations and extensions*, *NeuroImage*, 80, 397-404.

van den Heuvel, M. P. & Pol, H. E. H. (2010), *Exploring the brain network: a review on resting-state fMRI functional connectivity*, *European neuropsychopharmacology*, 20 (8), 519-534.

van den Heuvel, M. P., Mandl, R. C. W., Kahn, R. S. & Pol, H. E. H. (2009), *Functionally linked resting-state networks reflect the underlying structural connectivity architecture of the human brain*, *Human brain mapping*, 30(10), 3127-3141.

Power, J. D., Cohen, A. L., Nelson, S. M., Wig, G. S., Barnes, K. A., Church, J. A., Vogel, A. C., Laumann, T. O., Miezin, F. M., Schlaggar, B. L. & Petersen, S. E. (2011), *Functional Network Organization of the Human Brain*, *Neuron*, 72(4), 665-678.

Betzler, R. F. & Bassett, D. S. (2017), *Multi-scale brain networks*, *NeuroImage*, 160, 73-83.

Preti, M. G., Bolton, T. A. W. & Van De Ville, D. (2017), *The dynamic functional connectome: State-of-the-art and perspectives*, *NeuroImage*, 160, 41-54.

Park, H.-J., Friston, K. J., Pae, C., Park, B. & Razi, A. (2018), *Dynamic effective connectivity in resting state fMRI*, *NeuroImage*, 180(B), 594-608.