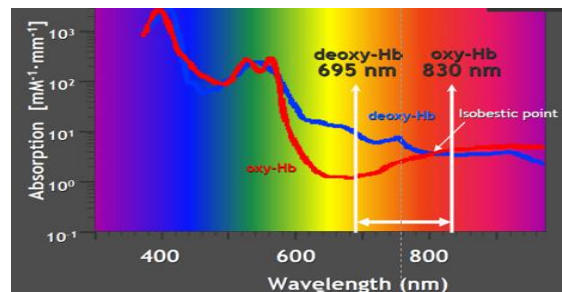


- Tutora externa: Estefanía Hernández Martín.

El grupo de Neuroquímica y Neuroimagen porta equipos de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) capaz de determinar los cambios hemodinámicos tras una activación.

Estos equipos de NIRS permiten medir activaciones cerebrales tanto en cerebro humano como en animal. Recientemente, hemos desarrollado un nuevo hardware NIRS para capturar las activaciones cerebrales sobre cerebro de rata en un entorno C++ en Linux. Este nuevo hardware está basado principalmente en una fuente de luz blanca, una cámara de alta velocidad y una óptica separadora de imágenes (separa una imagen en dos imágenes según las longitudes de onda seleccionadas). Las longitudes de onda seleccionadas han sido 630 & 852 nm. A estas longitudes de onda las moléculas de HbO y HbR tienen picos de absorción.



A partir de las dos imágenes a cada longitud de onda se le aplica la ley de Beer Lamber que permite calcular la concentración de hemoglobina en el medio.

$$\mu a(\lambda_j) = OD(\lambda_j) = -\log \frac{\lambda_j - \lambda_D}{\lambda_R - \lambda_D}$$

Donde:

$\mu a(\lambda_j)$  coef. absorción

$\lambda_D$  : calibración del ruido del entorno

$\lambda_R$  : calibración de referencia

$OD(\lambda_j)$  : densidad óptica

Cálculo de la concentración de hemoglobina:  **$\mu A \times \text{coef. extinción molar}$ .**

En la actualidad, este equipo porta un software creado en Linux, en C: // que permite procesar las imágenes (16x16 pixeles) que han sido capturadas y almacenadas en un búfer: NIRSENS

Previo al estudio hemodinámico:

- Se captura la imagen (dark): corrección del flatfield.
- Se captura la imagen (ganancia): calibración de referencia.

Durante el experimento: Análisis de datos.

Se van capturando imágenes durante un tiempo que se considera basal (20 seg de captura) que será promediado y almacenado en búfer para posteriormente restarlo al resto de imágenes que se van capturando. A estas imágenes “sin basal” se resta la imagen dark y se multiplica por la imagen ganancia (cuasi real time). Siendo las imágenes resultantes las que serán usadas para el cálculo hemodinámico. La frecuencia de muestreo es de 14,188 Hz.

A las imágenes 1 y 2 en la secuencia del tiempo quitando el basal, se calcula el porcentaje de saturación, concentración de hemoglobina oxigenada y deoxigenada, usando la fórmula anterior. De tal modo que la imagen resultante sea el cambio hemodinámico representada a lo largo del tiempo (dinámicamente).

Durante la realización del experimento, es necesario enviar un pulso TTL al software capturador de imágenes para indicar hasta dónde llega el basal. Esto se hace usando un Arduino (programable) que permita sincronizar un pulso enviado desde un equipo de estimulación hasta el PC de captura de imágenes, además de mejorar la imagen hemodinámica resultante (filtros espaciales, aplicación de máscaras).

Para el análisis posterior es necesario la creación de una interfaz de usuario en lenguaje en Java o Linux /que nos muestre en un axes un promedio en el tiempo de las imágenes capturadas (una imagen promedio) para seleccionar un voxel o píxel y ver gráficamente (otro axes) el cambio hemodinámico al cual se le debe aplicar un filtro de paso bajo (cutoff 0.04 Hz) para eliminar posibles tendencias de la señal. A esta interfaz se le añadirán botones para un análisis estadístico (se verá según el avance del alumno).

La duración de este trabajo ocuparía un periodo aproximado de 4 meses. Durante este periodo se diseñara y creara la interfaz de usuario.. Según el tiempo de dedicación del alumno, en este periodo podrá culminar el TFG, incluida la memoria.

