

### **Projekt 1.3. Przywrócenie wzorca aktywności korowej w mózgu zdrowym i w chorobie Alzheimera: bezpośrednia metoda weryfikacji teorii indeksu hipokampalnego**

**Promotor:** Adam Hamed / Rafał Czajkowski

**Pracownia:** Pamięci Przestrzennej

**WWW:** <https://www.nencki.edu.pl/pl/laboratories/pracownia-pamieci-przestrzennej/>

#### **Opis:**

Świadome odtwarzanie wydarzeń autobiograficznych – pamięć epizodyczna – jest niezwykle istotną zdolnością naszego mózgu, na której opiera się nasze poczucie tożsamości. Gdy pamięć epizodyczna ulega zaburzeniu, np. w chorobie Alzheimera, ma to niszczycielski wpływ na funkcjonowanie i samopoczucie pacjenta oraz jego bliskich. Aby opracowywać terapie wspomagające pamięć epizodyczną musimy najpierw poznać mechanizmy rządzące jej formowaniem, przechowywaniem i odtwarzaniem. Wiemy z całą pewnością, że kluczową strukturą w mózgu odpowiedzialną za tę formę pamięci jest hipokamp. Dominująca teoria postuluje jednak, że nie cała zawartość wspomnień jest tam przechowywana. Hipokamp stanowi jedynie swoisty indeks, wiążąc reprezentacje zmysłów, które z kolei są przechowywane w obszarach kory mózgowej. Taki mechanizm umożliwia tworzenie wielowymiarowych wspomnień, dających poczucie „bycia w innym miejscu”. Pozwala to również na odtworzenie całego wydarzenia na podstawie jednego tylko doznania zmysłowego (zapach szarlotki przywołuje wspomnienie domu babci). Związek pomiędzy komórkową lokalizacją „indeksu” i modułów korowych jest stosunkowo słabo poznany. Najbardziej intryguje nas pytanie czy niezmiennie i stabilne grupy neuronów w obu miejscach aktywowane są podczas zapamiętywania i ponownie reaktywowane podczas odtwarzania wspomnienia.

#### **Cel projektu:**

Zamierzamy przetestować powyższą koncepcję poprzez utworzenie całkowicie sztucznego i kontrolowanego śladu pamięci. Dokonamy tego za pomocą manipulacji wirusowej, dzięki czemu będzie możliwa aktywacja neuronów światłem lasera. Jeśli nasza teoria jest prawdziwa, grupa neuronów korowych pobudzona przez nas podczas tworzenia indeksu w hipokampie, ponownie będzie aktywowana przy aktywacji tego indeksu. Będziemy to mogli zobaczyć pod mikroskopem, korzystając ze znaczników optycznych. Taka obserwacja oznaczałaby, że wspomnienia są na stałe „wygrawerowane” w naszym mózgu a co za tym idzie stosunkowo łatwe do zakłócenia lub zmanipulowania. Ten mechanizm byłby dalej badany w mysim modelu choroby Alzheimera. Możliwe jest również istnienie mechanizmu, w którym elementy przechowywane są w korze w sposób dynamiczny a populacja neuronów zmienia się wraz z „dojrzwaniem” pamięci. To rozpoczęłoby poszukiwania innego, bardziej skomplikowanego a mniej intuicyjnego modelu.

#### **Wymagania:**

Pozycja 1:

- Tytuł magistra biologii, fizyki lub innej dziedziny pokrewnej,
- Podstawowa znajomość mikroskopii,
- Znajomość języka Matlab i Python,
- Język angielski na poz. B2.

Pozycja 2:

- Tytuł magistra biologii, fizyki lub innej dziedziny pokrewnej,
- Podstawowa znajomość optyki (lasery, diody LED),
- Znajomość języka Matlab i Python,
- Język angielski na poz. B2.