

Mózg człowieka posiada niezwykłą zdolność do adaptacji oraz podlega nieustannym zmianom w trakcie całego życia. Nabywanie nowych umiejętności, jak np. nauka czytania, gry na instrumencie, czy nowego języka, może prowadzić do zmian zarówno w jego strukturze jak i funkcji. Coraz powszechniej stosuje się specjalne treningi, mające na celu usprawnianie naszych funkcji poznawczych, przeciwdziałanie ich osłabieniu związanemu z wiekiem, a także pomaganie osobom po przebytych urazach neurologicznych.

Jednym z najczęściej stosowanych w badaniach treningów poznawczych jest trening pamięci roboczej. Pamięć robocza jest niezwykle ważna dla codziennego funkcjonowania człowieka - pozwala na utrzymywanie i manipulowanie informacjami w krótkim odcinku czasu. Badając mózg przy użyciu metod neuroobrazowania przed i po treningu pamięci roboczej, badacze wykazali zmiany zarówno w jego strukturze jak i w funkcjonowaniu. Jednakże, standardowe badania aktywności mózgu w czasie wykonywania zadania, wykazały nieliniowość zachodzących funkcjonalnych zmian neuroplastycznych. Choć jednak zmiany te nie mają charakteru narastającego. Na początku procesu uczenia się dochodzi do znaczących zmian we wzorcu aktywacji mózgu, zaś kiedy umiejętność jest już nabyta, aktywacja ta wraca do normalnego poziomu. Okazuje się więc, że badając funkcjonowanie mózgu tylko i wyłącznie przed i po treningu, możemy pominiąć pewne cenne informacje. Dlatego tak ważne jest, aby badać funkcjonowanie mózgu nie tylko przed i po, ale też wiele razy w czasie trwania treningu. Takie podejście pozwoli nam na zbadanie zmian plastycznych zachodzących na wszystkich etapach uczenia się.

Celem projektu jest określenie, jak *połączenia funkcjonalne* w mózgu człowieka stopniowo zmieniają się w czasie treningu poznawczego oraz jakie czynniki mogą mieć wpływ na charakter tych zmian. W tym celu 20 zdrowych ochotników zostanie zbadanych w skanerze funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI) cztery razy w czasie treningu pamięci roboczej - przed treningiem, po 1 tygodniu, po 2 tygodniach oraz po 3 tygodniach jego trwania. Pozwoli to na dokładne oszacowanie przebiegu zmian połączeń funkcjonalnych podczas treningu. Co więcej, aby odpowiedzieć na pytanie, jakie czynniki wpływają na dynamikę tych zmian, przed przystąpieniem do treningu ochotnicy przebadani zostaną serią testów psychologicznych. Wyniki badania fMRI osób trenujących z wykorzystaniem zadania pamięciowego zostaną porównane z wynikami 20 osób niewykonywających żadnego treningu, ale także biorących udział w czterokrotnym badaniu fMRI.

Badanie połączeń funkcjonalnych (tzw. *functional connectivity*) z wykorzystaniem techniki fMRI, jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się metod, które pozwolą na pomiar zmian plastycznych postępujących w czasie. Okazuje się, że nawet gdy nie wykonujemy żadnych zadań, połączone funkcjonalnie obszary mózgu pracują w zsynchronizowany sposób. Na podstawie ich jednoczesnej aktywacji możemy wnioskować o istnieniu połączeń między nimi, oraz stworzyć mapę połączeń funkcjonalnych całego mózgu - tzw. funkcjonalny konektom. Funkcjonalny konektom łatwo ulega zmianie w wyniku uczenia się i dlatego jego pomiar nadaje się do badania zmian plastycznych zachodzących w czasie treningu poznawczego.

Wciąż jednak nie przeprowadzono badań, które wyjaśniłyby w jaki sposób połączenia funkcjonalne mogą zmieniać się stopniowo w trakcie treningu poznawczego (np. treningu pamięci roboczej). Wciąż tak nie wiemy, co może mieć związek z przebiegiem zmian plastycznych w połączeniach funkcjonalnych naszego mózgu. Jaki wpływ ma na to struktura naszych połączeń funkcjonalnych przed przystąpieniem do treningu? Czy nasz poziom inteligencji, temperament lub osobowość mogą mieć znaczenie dla charakteru tych zmian? Niniejszy projekt powstał aby odpowiedzieć na te nurtujące naukowców pytania.