

Mózg jest najbardziej skomplikowanym i zadziwiającym organem ludzkiego ciała. Zbudowany z ponad 86 miliardów komórek nerwowych, komunikujących się ze sobą za pomocą ponad  $10^{15}$  wyspecjalizowanych połączeń zwanych synapsami, nieustannie adaptuje się do zmieniającego się otoczenia. Synapsy te, łączą obszary w mózgu odpowiedzialne za różnorodne funkcje – te podstawowe, jak widzenie, słyszenie, dotyk, mowę, a także bardziej złożone – rozumienie mowy, uczucia, planowanie przyszłości, czy wspomnienia, zarówno te pozytywne jak i negatywne. To właśnie złożoność połączeń synaptycznych czyni mózg tak wyjątkowym. Mózg reaguje na otaczający nas świat, poprzez integrowanie tych różnorodnych struktur między sobą. W ten sposób definiuje nasze zachowanie i osobowość. Integracja ta opiera się na dwóch zasadniczych procesach: tworzeniu się nowych połączeń oraz dostosowywaniu siły połączeń już istniejących (wzmacnianiu lub osłabianiu).

To właśnie te połączenia, czyli synapsy, będą przedmiotem naszych badań. Konkretnie, chcemy zrozumieć gdzie oraz w jaki sposób w mózgu tworzą się wspomnienia. Te pozytywne, związane z przyjemnymi emocjami. Które synapsy, na jakich neuronach są niezbędne w tworzeniu się pamięci? Dzisiejsza neurobiologia poczyniła ogromne postępy w badaniu zjawiska pamięci. Potrafimy już określić, które konkretnie struktury odgrywają kluczową rolę w tym procesie. Jednak sposób ich wzajemnych oddziaływań nadal pozostaje zagadkowy.

W naszym projekcie użyjemy sprytnego narzędzia, dzięki któremu wyznakujemy komórki aktywowane pozytywnym wspomnieniem tak, aby były łatwo widoczne pod mikroskopem. Naszym narzędziem są transgeniczne szczury wyhodowane w Instytucie Nenckiego. Szczury te, w każdej komórce mózgu posiadają specjalny dodatkowy gen kodujący białko świecące na zielono. Gen ten uaktywni się tylko wtedy, jeśli sama komórka nerwowa pobudzona zostanie wzmożoną aktywnością synaptyczną, a taka właśnie aktywność towarzyszy uczeniu się. Skupimy się na strukturze w mózgu, która odpowiada za odbieranie sygnałów o pozytywnych wspomnieniach – ciele migdałowatym. Pozytywnym wspomnieniem będzie u naszych szczurów otrzymanie nagrody pokarmowej.

Dodatkowo, za pomocą wirusów (bezpiecznych, specjalnie spreparowanych) dostarczymy gen na zielone białko do tych struktur mózgu, które wysyłają sygnały do ciała migdałowatego. W ten sposób zaobserwujemy połączenia, które generują ślady pamięciowe.

Na koniec, wszystkie wspomniane elementy – komórki w ciele migdałowatym oraz projekcje, które je pobudzają, zostaną przebadane za pomocą elektrod, tak aby określić w jaki konkretnie sposób synapsa zmieniła się po powstaniu wspomnienia.

Badania te, pomogą więc ustalić komórkową lokalizację zapisywania konkretnych wspomnień. Dokładna charakterystyka mózgowych połączeń nerwowych, zaangażowanych w uczeniu pozytywnych doznań, może pozwolić na opracowanie strategii zapobiegania lub leczenia patologicznych form zapamiętywania towarzyszących chorobom psychicznym, takim jak uzależnienia.