

Plastyczność mózgu - zdolność do ciągłego dostosowywania się do otaczającego nas świata, zapamiętywania, zapominania i doskonalenia umiejętności - jest jednym z najbardziej fascynujących i wciąż nie do końca zbadanych zjawisk przyrody. Wszystkie nasze wspomnienia, zdolności, a nawet uczucia są przechowywane w postaci połączeń synaptycznych pomiędzy komórkami mózgu. Ludzki mózg tworzy 10^{15} synaps, które są nieustannie tworzone, wzmacniane, osłabiane lub całkowicie eliminowane. Wśród tych niezwykle aktywnych połączeń istnieje grupa synaps, które nie uczestniczą w podstawowej komunikacji pomiędzy komórkami. Nazywa się je "milczącymi", ponieważ w stanie spoczynku nie generują żadnego sygnału.

Ich wyjątkowość polega jednak na tym, że w razie potrzeby mogą zostać "obudzone" i stać się w pełni funkcjonalne. W okresach wzmożonej aktywności, takich jak uczenie się nowych umiejętności, zapamiętywanie zdarzeń, poznawanie nowych miejsc, milczące synapsy zaczynają uczestniczyć we wzmacnianiu połączenia synaptycznego. Dlatego obecność takich synaps w mózgu reprezentuje jego zdolność do uczenia się nowych rzeczy.

Synapsy milczące są bardzo powszechne w młodych mózgach, ale w wieku dorosłym ich liczba maleje do kilku procent. Ich funkcją w trakcie rozwoju jest zapewnienie zdolności mózgu do uczenia się, poprzez dostarczanie miejsc do tworzenia nowych funkcjonalnych synaps w szybko przebudowujących się połączeniach. Niemniej jednak funkcja cichych synaps nie kończy się we wczesnym okresie życia. Badania nad uzależnieniem od narkotyków - które jest postrzegane jako szczególnie silna forma pamięci - pokazują, że synapsy milczące przejściowo pojawiają się ponownie podczas uczenia się związanego z uzależnieniem. Te ciche synapsy, gdy dojrzeją do w pełni funkcjonalnych kontaktów, przyczyniają się do rozwoju uzależnienia. Wciąż jednak brakuje pełnego zrozumienia funkcji milczących synaps w dorosłym mózgu.

Projekt ten ma na celu wyjaśnienie roli milczących synaps w uczeniu się. Zakładamy, że ich pojawianie się jest uniwersalne dla wielu rodzajów uczenia się, a nie tylko we wczesnym rozwoju i uzależnieniu od narkotyków. W badaniach skupimy się zatem na uczeniu apetycznym (tworzeniu pozytywnych wspomnień) podając dorosłym myszom laboratoryjnym różnego rodzaju nagrody. Zbadamy powstawanie cichych synaps w ciele migdałowatym - strukturze mózgu kluczowej dla tworzenia pozytywnych i negatywnych skojarzeń oraz rozszyfrujemy komórkowy mechanizm ich indukcji. Ponadto, przetestujemy hipotezę, czy indukcja milczących synaps u myszy wpływa na poprawę uczenia się.

Projekt ten poszerzy nasze rozumienie podstaw plastyczności mózgu. Ma na celu wypełnienie luki w wiedzy na temat zjawiska istnienia milczących synaps w dorosłym mózgu i ich rzeczywistej funkcji w uczeniu się.