

Ludzki mózg posiada niezwykle umiejętność adaptowania się do różnorodnych wyzwań, które napotyka w ciągu życia – naukowcy określają tę zdolność mianem neuroplastyczności. Neuroplastyczność wspiera nasze funkcjonowanie w sytuacjach typowych, takich jak nauka czytania w szkole, ale również w okolicznościach bardziej dramatycznych, takich jak utrata wzroku czy słuchu. Do niedawna uważano, że proces ten zachodzi głównie w obrębie poszczególnych systemów zmysłowych, które wykształcają się w naszym mózgu. Przykładowo, kora wzrokowa adaptuje się do przetwarzania doświadczeń wzrokowych, kora słuchowa natomiast do przetwarzania doświadczeń słuchowych. Jednakże, ostatnie lata badań pokazały, że pod wpływem utraty jednego ze zmysłów lub intensywnego treningu, możliwa jest neuroplastyczność przekraczająca granice systemów zmysłowych – tzw. neuroplastyczność międzymodalna. W wyniku tego procesu, kora wzrokowa może zaangażować się w analizę doświadczeń słuchowych oraz dotykowych, a kora słuchowa - doświadczeń wzrokowych oraz dotykowych. Wciąż niewiele wiemy o międzymodalnej neuroplastyczności. Jakie zasady nią kierują? W jakich warunkach może wystąpić? W jakim celu mózg wykształcił taki mechanizm? Celem moich badań jest znalezienie odpowiedzi na te pytania.

W pierwszym etapie, zająłem się badaniem zasad rządzących neuroplastycznością międzymodalną pod wpływem utraty jednego ze zmysłów. U osób niewidomych, niektóre obszary wzrokowe zaczynają przetwarzać informacje ze zmysłu słuchu oraz dotyku. Co ciekawe, oryginalna funkcja tych obszarów (np. przetwarzanie przedmiotów) pozostaje niezmienną. Czy jest to uniwersalna zasada, kierująca międzymodalną neuroplastycznością również w innych obszarach ludzkiego mózgu? Aby to sprawdzić, wykorzystalem metodę funkcjonalnego rezonansu magnetycznego do zbadania tego, jak funkcjonują kora słuchowa osób głuchych. Okazało się, że dokładnie te same obszary kory słuchowej angażują się we wzrokowe przetwarzanie rytmu, u osób głuchych (np. podczas oglądania rytmicznych błysków), oraz słuchowe przetwarzanie rytmu, u osób słyszących (np. podczas słuchania rytmicznych dźwięków). Moje wyniki pokazują, że zmiana zmysłu z którego czerpane są informacje, przy jednoczesnym zachowaniu oryginalnej funkcji danego obszaru, może być generalną zasadą, kierującą międzymodalną neuroplastycznością pod wpływem utraty jednego ze zmysłów.

W drugim etapie, badałem reguły kierujące neuroplastycznością międzymodalną w korze wzrokowej, u osób dysponujących wszystkimi zmysłami. Niektóre badania sugerowały, że u takich osób, proces ten czasami występuje pod wpływem treningu umiejętności dotykowych lub słuchowych. Dlatego też, w moim eksperymencie zaangażowałem dorosłe, widzące osoby w dziewięciomiesięczny trening czytania dotykowego, za pomocą alfabetu brajla. Funkcjonalny rezonans magnetyczny pokazał, że pod wpływem treningu, kora wzrokowa moich osób badanych zaangażowała się w proces czytania dotykowego, i że wzmocniły się w ich mózгах połączenia pomiędzy systemem wzrokowym a dotykowym. Badając dalej tą zmianę, użyłem metody zwanej przezczaszkową stymulacją magnetyczną do chwilowego zaburzenia działania kory wzrokowej w ich mózгах. Okazało się, że spowodowało to pogorszenie umiejętności czytania brajlem. Te wyniki dowodzą, że neuroplastyczność międzymodalna nie jest czymś, co występuje w mózgu przypadkowo. Wręcz przeciwnie, mechanizm ten może mieć duże znaczenie dla ludzkiego funkcjonowania – w szczególności, może wspierać nas w trakcie uczenia się skomplikowanych umiejętności.

W trzecim etapie, zamierzam zbadać, czy u osób dysponujących wszystkimi zmysłami, neuroplastyczność międzymodalna może wystąpić w innych systemach zmysłowych niż kora wzrokowa. W tym celu, planuję prześledzić funkcjonowanie kory słuchowej u osób z formalnym wykształceniem muzycznym. Osoby takie trenują przetwarzanie informacji o rytmie, tonie oraz frekwencji, nie tylko za pomocą zmysłu słuchu, ale również wzroku czy też dotyku (np. poprzez czytanie nut, granie na instrumencie). Wspieranie zmysłami wzroku i dotyku zadań, którymi typowo zajmują się nasza kora słuchowa, może spowodować wystąpienie międzymodalnej neuroplastyczności w tym obszarze.

Zjawisko, które badam - międzymodalna neuroplastyczność - nie mieści się w ramach tradycyjnych teorii funkcjonowania ludzkiego mózgu. Wyjaśnienie zasad rządzących tym fascynującym procesem wydaje się kluczowe dla zrozumienia tego, jak działa nasz mózg. Co więcej, wyniki zaplanowanych eksperymentów mogą dostarczyć istotnych danych naukowcom, pracującym nad innowacyjnymi metodami wspierania osób, które jeden ze zmysłów utraciły. W przyszłości, badanie indywidualnych, neuroplastycznych możliwości mózgu może pomagać w wyborze najlepszej metody pomocy w takiej sytuacji. Zrozumienie generalnych zasad rządzących międzymodalną neuroplastycznością wydaje się niezbędnym, pierwszym krokiem do uzyskania takiej możliwości.