

Obecnie mamy bardzo niewiele możliwości terapeutycznych w leczeniu problemów z pamięcią i funkcjami poznawczymi, które są upośledzone nie tylko w chorobach mózgu, ale także pogarszają się wraz z naturalnym starzeniem. Pojawienie się nowych technologii stymulacji elektrycznej umożliwia zastosowanie leczenia w określonych obszarach mózgu zamiast wpływania na cały organizm za pomocą leków i ich skutków ubocznych. Problem z leczeniem funkcji pamięci polega na tym, że nie znamy ani obszarów mózgu, ani czynności elektrycznych, które są odpowiedzialne za tworzenie i odzyskiwanie naszych wspomnień. W związku z tym technologie stymulacji okazują się bardziej skuteczne w leczeniu zaburzeń ruchu i nastroju, które mają znane regiony i mechanizmy w mózgu. Nasza wiedza na temat obszarów mózgu i czynności elektrycznych zaangażowanych w tworzenie naszej pamięci dla określonych faktów i zdarzeń jest znacznie bardziej ograniczona i wymaga wszczęcia elektrod w środku ludzkiego mózgu.

W tym projekcie proponujemy wykorzystać wyjątkową możliwość wszczęcia elektrod i zapisu wewnątrz ludzkiego mózgu w rzadkich przypadkach leczenia lekoopornej padaczki. Te nagrania u dorosłych pacjentów zostały uruchomione po raz pierwszy w Polsce w ramach naszego obecnego projektu finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej we współpracy z Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu i amerykańskim Mayo Clinic. Wraz z naszym nowym współpracownikiem ze Szpitala Uniwersyteckiego św. Anny w Brnie będziemy teraz mogli zbierać dane z tych nagrań od pacjentów w Polsce i Czechach, wykonując te same zadania pamięciowe ze śledzeniem ruchów oczu w obu krajach. Dane będą przechowywane w jednej międzynarodowej bazie danych koordynowanej na Politechnice Gdańskiej, aby zapewnić pierwszy taki zbiór sygnałów wewnątrzczaszkowych mózgu podczas pracy pamięci ze śledzeniem ruchów oczu.

Dane zostaną zebrane i przeanalizowane przez międzynarodowy zespół ekspertów w dziedzinie neurologii, inżynierii biomedycznej i neurochirurgii. Wszczepianie specjalnych elektrod hybrydowych i rejestrowanie dużej skali czynności mózgu, od potencjałów poszczególnych neuronów po fale mózgowie zsynchronizowanych obszarów korowych, prowadzi zespół neurochirurgów prof. Pawła Tabakowa z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu oraz zespół neurologiczny prof. Milana Brazdila w Szpitalu Uniwersyteckim św. Anny w Brnie. Analizą danych i koordynacją całego projektu zajmuje się Laboratorium Elektrofizjologii Mózgu i Umysłu kierowane przez dr Michała Kucewicza na Politechnice Gdańskiej. Dr Jan Cimbalnik kieruje zbieraniem i analizowaniem danych w Szpitalu Uniwersyteckim św. Anny. Naszym celem jest znalezienie szybkich aktywności fal mózgowych, które są odpowiedzialne za zapamiętywanie określonych wspomnień w naszym umyśle oraz odkrycie, jak poprawić wydajność pamięci u pacjentów. Śledzenie ruchów oczu zapewni okno na procesy poznawcze, aby śledzić, kiedy i jak dobrze pacjenci zajmują się zapamiętanymi przedmiotami. Zatem procesy naszego umysłu i szybkie aktywności mózgu będą badane i powiązane ze sobą przez wiodących badaczy i klinicystów w tej dziedzinie.

Projekt wykorzystuje najnowszą technologię rejestracji i stymulacji w ludzkim mózgu z najwyższą możliwą rozdzielczością czasoprzestrzenną. Narzędzia te pozwalają nam wyjaśnić czynności elektryczne, które leżą u podstaw tworzenia i zapamiętywania nowych wspomnień na poziomie określonych neuronów w poszczególnych obszarach mózgu. Czytanie i modulowanie tych czynności za pomocą stymulacji mózgu to najbardziej bezpośredni sposób na poprawę pamięci i deficytów poznawczych w zaburzeniach mózgu. Nasze wyniki przyspieszą rozwój nowych technologii interfejsu mózg-komputer i terapii nie tylko w przypadku padaczki, ale także chorób zwyrodnieniowych, rozwojowych i psychiatrycznych.