

Nasz projekt skupia się na badaniach osób głuchych i niewidomych i angażuje się w trwającą od wieków debatę „geny kontra środowisko” na poziomie kognitywistyki. Ludzki mózg można porównać do meblościanki. Aby wykonać swoją niesamowitą pracę wydajnie, dzieli się on na obszary funkcjonalne takie jak: kora wzrokowa, kora słuchowa, obszary językowe i tak dalej, które zajmują się wyspecjalizowanymi funkcjami. Podobnie jak meblościanka, jest on następnie podzielony na mniejsze „szufladki”, które pełnią bardziej wyspecjalizowane funkcje, takie np. obszar rozpoznawania twarzy, obszary produkcji mowy i tak dalej. W proponowanym tu projekcie chcemy zrozumieć, jak bardzo ten podział jest uwarunkowany genetycznie, poprzez „plan rozwojowy”, a jak wiele może zmienić w nim środowisko. W tym celu chcemy przebadać właśnie osoby niewidome i niesłyszące. Trwała deprywacja sensoryczna spowodowana ślepotą lub głuchotą od dawna jest źródłem wglądu w plastyczność kory mózgowej. Deprywacja sensoryczna jest naturalnym eksperymentem, w którym dostęp do bodźców sensorycznych jednego rodzaju jest na stałe zmieniony. Oferuje on zatem unikalną możliwość sprawdzenia, w jaki sposób i do jakiego stopnia taka zmiana w docierających do niego bodźcach sensorycznych modyfikuje architekturę mózgu. Obecnie istnieją dwie wiodące hipotezy, które kierują nasze rozumienie tego, jak rozwija się mózg po deprywacji sensorycznej. Jedną z nich jest zasada **"specyficzności dla zadania"**, która twierdzi, że po utracie wzroku lub słuchu, pozbawiona dostępu do bodźców sensorycznych kora mózgowa przeorganizowuje się, w taki sposób, że zadanie danego obszaru zostaje zachowane, mimo że jego modalność wejściowa zostaje zmieniona (np. wzrok na dotyk). Badania potwierdzające tę hipotezę, pokazują że większość znanych wyspecjalizowanych regionów w wyższego rzędu korze "wzrokowej" osób niewidomych, a także dwa regiony kory "słuchowej" osób głuchych, zachowują swoje anatomicznie spójne funkcje, specyficzne dla zadania (np. dla rozpoznawania twarzy lub ruchu) pomimo, że bodźce sensoryczne dostarczane są u nich przez inne zmysły (Amedi et al., 2017). Druga to koncepcja **pluripotencjalności kory mózgowej**, zgodnie z którą pozbawiona dostępu bodźców sensorycznych określonej modalności kora (np. kora wzrokowa osób niewidomych) przejmuje nowe funkcje, takie jak język lub pamięć (Bedny, 2017). Ta hipoteza opiera się na fakcie, że tkanka mózgowa w całej korze jest niezwykle do siebie podobna i zdolna do przejęcia dowolnej funkcji w zależności od tego, jakie są jej połączenia. W obecnym projekcie wyżej przedstawione hipotezy zostaną przetestowane przy użyciu dwóch metod: Rezonansu Magnetycznego (MRI) i Przechczaszkowej Stymulacji Magnetycznej (TMS). Korzystając z obrazowania metodą rezonansu magnetycznego, 1) zbudujemy najdokładniejszą możliwie mapę połączeń w mózgu osoby niewidomej, 2) przeprowadzimy pionierskie badanie pozwalające na dostrzeżenie różnic między niewidomymi a widzącymi na poziomie warstw korowych, 3) sprawdzimy, czy zgodnie z zasadą „specyficzności dla zadania”, system czytania w korze wzrokowej osób niewidomych posiada kluczowe cechy systemu czytania osób widzących, takie jak tendencja do "odbicia lustrzanego", obserwowanego na przykład u dzieci uczących się czytać. U osób niesłyszących natomiast, będziemy opierać się na naszym niedawnym odkryciu, że kora słuchowa wyższego rzędu osób głuchych zmieniając kanał informacyjny z dźwiękowego na wzrokowy, nie zmienia pełnionego przez nią zadania – jakim jest rozpoznawanie rytmu; i ustalimy 4) czy ta sama kora u osób głuchych może czerpać informacje z modalności dotykowej, tak jak dzieje się to w przypadku kory wzrokowej u osób niewidomych. Na koniec, stosując Przechczaszkową Stymulację Magnetyczną, która pozwala na nieinwazyjne "wyłączenie" określonych obszarów mózgu na krótki czas, określimy, czy ponadprzeciętne umiejętności osób głuchych można wytłumaczyć faktem, że ich obszary słuchowe stają się drugim mózgowym "obszarem uwagowym". Proponowane tutaj eksperymenty powinny odpowiedzieć na pytanie, kiedy obszary mózgu rozwijają się według zaprogramowanej wcześniej funkcji "specyficznej dla zadania", nawet w sytuacji kiedy docierające do kory informacje płyną z innej modalności, a także pod wpływem jakich czynników i warunków, utrzymują się na tej wcześniej ustalonej ścieżce rozwojowej. Spróbujemy także odpowiedzieć na pytanie, kiedy obszary mózgu kierowane są na nowy tor rozwojowy, i kiedy rozwijają nowe funkcje, a co za tym idzie jakie muszą wystąpić warunki, żeby do takich zmian doszło.