

### **Przybliżenie problemu:**

Celem mojego projektu doktorskiego jest poznanie funkcjonalnej roli grzbietowej drogi wzrokowej w procesie czytania. W swoich badaniach wykorzystuję najnowocześniejsze techniki neuroobrazowania, takie jak funkcjonalny rezonans magnetyczny (functional magnetic resonance imaging – fMRI) i przezczaszkowa stymulacja magnetyczna (transcranial magnetic stimulation – TMS), aby dokładnie zlokalizować aktywność mózgową powstałą w odpowiedzi na poszczególne składowe procesy czytania i wykazać związek przyczynowo skutkowy między aktywnością grzbietowej drogi wzrokowej a danym procesem poznawczym.

Mimo, że czytanie jest w ewolucyjnej perspektywie nowym osiągnięciem kulturowym, odgrywa ono zasadniczą rolę w społeczeństwie. Dlatego też poznanie anatomii, funkcji oraz rozwoju mechanizmów sprawnego czytania jest kluczową kwestią dla nauki. Według badań z wykorzystaniem technik neuroobrazowania, za przetwarzanie słów na poziomie neuronalnym odpowiada wyspecjalizowany region w korze skroniowej nazwany Obszarem Formy Wzrokowej Słowa (Visual Word Form Area – VWFA). VWFA znajduje się w tzw. brzusznej drodze wzrokowej, odpowiedzialnej za rozpoznawanie obiektów. Uważa się, że obszar ten przetwarza słowa całościowo, dlatego badacze twierdzą, że aktywacja tego rejonu odzwierciedla sprawne czytanie, a system mózgowy nauki czytania znajduje się gdzie indziej. Ponieważ opanowanie płynnego czytania wymaga przejścia od sekwencyjnego przetwarzania liter do holistycznego przetwarzania całych słów, odpowiednie kodowanie pozycji symboli wewnątrz ciągu liter jest niezbędne dla wykształcenia się ekspertyzy czytania. Dowodem na to są wyniki badań osób, które mają trudności w nauce czytania. Okazuje się, że osoby z dysleksją wykazują znaczne zaburzenia w kodowaniu pozycji liter w słowie. Dlatego powstaje pytanie, czy błędny mechanizm rozpoznawania kolejności liter w słowie może leżeć u podłoża dysleksji?

Ponieważ grzbietowa droga wzrokowa odpowiada za przetwarzanie przestrzenne bodźców, może ona być zaangażowana w kodowanie pozycji litery w słowie. Mimo, że behawioralne badania dotyczące pozycji liter w słowie przeprowadzane są od przeszło dwóch dekad, próby lokalizacji wyżej wymienionego procesu są nieliczne. Projekt mojego doktoratu ma na celu uzupełnienie tej luki.

### **Metodologia:**

W celu zrozumienia neuronalnych korelatów dysfunkcji czytania w pierwszej części mojego doktoratu przeprowadziłam eksperyment fMRI u dzieci z dysleksją rozwojową. Eksperyment był próbą odpowiedzi na pytanie, czy często raportowane u dyslektyków słabsze aktywacje w VWFA są obecne już od początku nauki czytania. Wynik ten miał rozstrzygnąć kwestię, czy dysfunkcja VWFA jest przyczyną, czy skutkiem zaburzeń czytania. Korzystając z zadania silnie angażującego przetwarzanie przestrzenne potwierdziliśmy obecność zaburzeń w okolicach VWFA u dzieci dyslektycznych rozpoczynających naukę czytania. Dodatkowo, wyniki wykazały słabsze aktywacje u dzieci dyslektycznych w przyśrodkowym zakręcie potylicznym (middle occipital gyrus – MOG), który jest częścią grzbietowej drogi wzrokowej.

W dalszej części doktoratu postaram się odpowiedzieć na pytanie czy grzbietowa droga wzrokowa bierze udział w przetwarzaniu pozycji litery w słowie. Przeprowadzony zostanie eksperyment fMRI połączony z metodą przyczynowo skutkową, przezczaszkową stymulacją mózgową. Zamierzam wykazać, że stymulacja magnetyczna MOG wybiórczo zaburza proces kodowania litery w słowie i uniemożliwia poprawne rozpoznawanie słów.

### **Znaczenie:**

Proponowany projekt pozwoli na:

- a) Obalenie obowiązującego poglądu, że w przetwarzaniu czytania bierze udział wyłącznie brzusna kora wzrokowa.
- b) Zdobycie nowej, podstawowej wiedzy na temat przebiegu czytania, a zwłaszcza pierwszego jego etapu dotyczącego kodowania pozycji liter w słowie.
- c) Wykorzystanie tej wiedzy w edukacji oraz w tworzeniu nowych terapii dla osób z dysleksją.
- d) Wykorzystanie tej wiedzy dla tworzenia komputacyjnych modeli czytania.