

Czytanie to umiejętność pozwalająca na utrwalenie w czasie ulotnej, mówionej formy języka. To umiejętność, która pozwoliła nam jako społeczeństwu komunikować się w przestrzeni i czasie, zachowywać wiedzę i rozwijać kulturę. Większość ludzi czyta przy użyciu wzroku, więc ta umiejętność rozwija się przy stałej silnej stymulacji wzrokowej. W przypadku osób niewidomych czytanie musi odbywać się przy użyciu innego medium między symbolami a ich znaczeniami. Wynalezienie alfabetu Braille'a dostarczyło takiego medium wykorzystującego zmysł dotyku.

Mózg działa w sposób modułowy. Każdy obszar mózgu przetwarza inny rodzaj informacji i wykonuje wszystkie zadania potrzebne do ich zrozumienia i wykorzystania. Część mózgu zajmująca się bodźcami wzrokowymi to kora wzrokowa. Ponieważ większość ludzi czyta przy użyciu wzroku, uważa się, że obszary odpowiedzialne za to zadanie są częścią kory wzrokowej. Ostatnie badania wykazały, że regiony, które rozpoznają litery i słowa i łączą je ze znaczeniami, są również aktywne podczas czytania alfabetem Braille'a lub słuchania mowy w grupie osób niewidomych. Może to oznaczać, że chociaż ten obszar zwykle zajmuje się informacją wzrokową, to w przypadku braku takiej informacji może wykonać to samo zadanie w innej modalności. Z drugiej strony, może to również oznaczać, że region ten – ponieważ jest nieużywany – przejmie nowe funkcje.

Te dwie przeciwstawne hipotezy to dwie główne interpretacje dotyczące plastyczności ludzkiego mózgu. Pierwsza to zasada *reorganizacji na specyficzne zadanie*. Mówi ona, że główną cechą obszarów mózgu nie jest rodzaj przetwarzanej informacji zmysłowej, ale raczej rodzaj wykonywanego zadania. Na korzyść tej hipotezy przemawiają wyniki eksperymentów, w których pokazano, że kora „słuchowa” jest zaangażowana w rozpoznawanie rytmów wzrokowych u głuchych lub że obszar „wizualnego” rozpoznawania twarzy jest zaangażowany w rozpoznawanie głosu u niewidomych. Zgodnie z tą hipotezą tzw. *obszar wzrokowej formy słowa* nie jest obszarem wzrokowym, ale raczej obszarem przetwarzającym słowa niezależnie od zmysłu, w którym postrzegamy słowa. Druga hipoteza to zasada *pluripotencji obszarów korowych*. Zgodnie z tą interpretacją, kora mózgowa może przejmować nowe funkcje, gdy nie otrzymuje preferowanej informacji zmysłowej. Kora jest zbudowana w bardzo podobny sposób w całym mózgu i nie ma powodu, dla którego kora w danym obszarze nie mogłaby pełnić innej funkcji. Zgodnie z tą hipotezą „wizualny obszar form wyrazowych” może wykonywać dowolne inne zadanie, na przykład wyższą funkcję językową.

W tym projekcie zamierzamy badać funkcję obszaru lewostronnej wzrokowej kory potyliczno-skroniowej (vOT), gdzie znajduje się *obszar wzrokowej formy słowa*. Ta struktura mózgu jest wskazywana jako miejsce, w którym dokonuje się przełożenie symboli wizualnych na znaczenia. Jak zmienia się funkcja tego obszaru, gdy nie otrzymuje on preferowanej – wizualnej informacji? Doskonałą okazją do zbadania tej kwestii jest porównanie, jak ten proces przebiega w grupie uczestników widzących, czytających druk oraz uczestników niewidomych, czytających Brajla dotykowo.

W tym eksperymencie dwie grupy uczestników zostaną zaproszone do skanera rezonansu magnetycznego. Aktywność ich mózgow będzie mierzona podczas czytania. Pierwsza grupa, grupa niewidomych uczestników, będzie czytać słowa w Brajlu, druga grupa uczestników widzących przeczyta te same słowa w druku. W pierwszym etapie analizy porównamy słowa, użyte w eksperymencie, w trzech aspektach językowych. Po pierwsze porównamy formę prezentacji – jak podobne wizualnie są te słowa, lub jak podobną strukturę przestrzenną mają one w Brajlu. Następnie porównamy te słowa w kontekście ortografii – sprawdzimy, ile jest wspólnych liter w każdej parze słów. Na koniec porównamy podobieństwo semantyczne - jak podobne są znaczenia w każdej parze słów. W analizie neuronalnej wykorzystamy nowatorskie metody analizy danych fMRI, które pozwolą na obliczenie podobieństwa wzorców aktywacji neuronalnej, wywołanych przez poszczególne słowa. W ostatnim etapie sprawdzimy, czy słowa podobne na poziomie językowym wywołują podobne aktywacje w mózgu, w korze wzrokowo-potyliczno-skroniowej. Za pomocą tej metody będziemy mogli określić, jaka jest funkcja tego obszaru w grupie niewidomych uczestników. Porównując wyniki dwóch grup, będziemy mogli wnioskować o przebiegu rozwoju tego obszaru.

Spodziewamy się, że kora potyliczno-skroniowa osób niewidomych zachowuje swoją standardową funkcję i zmienia tylko rodzaj danych wejściowych, jak przewiduje hipoteza reorganizacji specyficznej dla zadania. Z drugiej jednak strony, możemy zaobserwować, że obszar ten przez to, że pozostaje nieużywany w przypadku utraty wzroku, przejmuje nowe funkcje na przykład funkcje przetwarzania języka. Wyniki tego eksperymentu przyczynią się do lepszego zrozumienia mechanizmu czytania w ludzkim mózgu, zwłaszcza mechanizmu przekładnia symboli na znaczące informacje językowe.