

Niedokrwienny udar mózgu wiąże się z różnymi zmianami w układzie wzrokowym. Około 50% pacjentów udarowych zgłasza nieprawidłowości, takie jak dysmetria sakadyczna, wady wzroku i oczopląs. Neuronowe korelaty ruchu oczu i sieć okoruchowa są powiązane z kilkoma korami, podkorami i mózdzkiem. Jednakże są te rejony głęboko powiązane z niemal każdym głównym układem funkcjonalnym mózgu, m.in. wzrokiem, pamięcią, uwagą, motoryką i językiem. Biorąc pod uwagę ścisły związek między ruchami oczu a funkcjami mózgu, niniejszy projekt badawczy sugeruje nową perspektywę, zgodnie z którą dysfunkcje nerwowe po udarze można badać, koncentrując się na neurologii układu ocznego. Poprzednie badania z wykorzystaniem urządzeń do śledzenia wzroku wykazały, że zmiany ruchów gałek ocznych można wykorzystać jako biomarker do wykrywania udaru i przewidywania powrotu do zdrowia. Jednak korelaty neuronowe związku ten nie został zbadany. Scharakteryzowanie tej relacji jest cenne nie tylko do zrozumienia podstawowych zasad dynamiki funkcjonalnej mózgu po udarze niedokrwiennym, ale także umożliwia technologie przyszłości, które mogą połączyć informacje płynące z oczu ze skuteczną diagnostyką i prognozami przypadków udaru mózgu przy użyciu tańszych narzędzi np. śledzących wzrok. Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) jest szeroko stosowanym narzędziem do obserwacji reorganizacji funkcjonalnej mózgu po udarze i monitorowania leczenia. Biorąc jednak pod uwagę wielowymiarowy charakter danych fMRI, trudno jest wybrać metrykę, która obejmowałaby wystarczającą wariancję.

Dlatego użycie metryki, która nie wymaga żadnej wcześniejszej hipotezy, jest łatwe do obliczenia i jest dostępne do wszystkich badań rs-fMRI jest konieczne w celu uogólnienia obserwacji poczynionych w badaniach dotyczących udaru mózgu. Niedawne prace, w których uczestniczyły nasze grupy, wykazały, że sygnał rs-fMRI z okolic oczu jest ważnym wskaźnikiem. Proponujemy wykorzystanie informacji o oku pochodzących z rs-fMRI jako deskryptora funkcjonalności zmiany po urazie udarowym. Czyniąc to, podkreślamy znaczenie wyboru wiarygodnego miernika dla scharakteryzowania zmiany funkcjonalnej w mózgu. Aby uwzględnić wielowymiarowość danych fMRI i heterogenicznego charakteru przypadków udaru, zastosujemy techniki redukcji wymiarowości i scharakteryzujemy funkcjonowanie mózgu w przestrzeni niskowymiarowej. W ten sposób zaprezentuje się unikalny rozkład trójwymiarowy pacjenta po udarze, z którego można obliczyć odchylenie pomiędzy danymi jednostki i zdrowymi osobami. Niedawno przetestowaliśmy tę metrykę u badanych w ostrej fazie udaru i wykazało, że jest to skorelowane z zaburzeniami zachowania. W szczególności zbadamy odpowiedzi na następujące pytania:

1) Czy niskowymiarowe badanie funkcji mózgu można wykorzystać do obserwacji długoterminowych zmian funkcjonalnych i skutków behawioralnych po udarze? 2) Czy zmiany w ruchach oczu mogą wyjaśniać różnice w zmianach w funkcjonowaniu mózgu? 3) Jaka jest rola technik terapii medycznej i behawioralnej w przywracaniu funkcji mózgu i ruchów oczu?

Identyfikacja neuronalnych korelatów zaburzeń ruchu gałek ocznych po udarze jeszcze bardziej poprawi niedobory wzroku po udarze mózgu i zbuduje pomost między funkcjonowaniem oczu a mózgu. Wyniki uformują podstawę dla przyszłych technologii diagnostyki i prognozowania udaru, które będą operować na ruchach gałek ocznych. Dodatkowo ilościowe określenie związku pomiędzy rodzajem leczenia a postępem w powrocie do zdrowia będzie pomocne do tworzenia spersonalizowanych strategii leczenia.