

# BADANIE PROCESÓW PAMIĘCI W MÓZGU

Wyobraźmy sobie, że na ulicy spotykamy człowieka, którego twarz wydaje nam się znajoma. Mamy poczucie, jakbyśmy go już kiedyś widzieli, ale nie potrafimy odnaleźć w pamięci szczegółów tej relacji. Co dzieje się wtedy w naszym mózgu? Jakie różnice zachodzą w procesie poznawczym w sytuacji, gdy tylko nam się wydaje, że kogoś znamy, a jakie, gdy rzeczywiście spotykamy naszego kolegę, przyjaciela, sąsiada?

Chociaż naukowcy od lat próbują odkryć wszystkie tajemnice naszego mózgu, wciąż niewiele o nim wiemy. W jaki sposób się uczymy, jak przebiega proces zapamiętywania i zapominania, jak kontrolowane są wszystkie czynności życiowe – to przykłady zaledwie kilku fundamentalnych zagadnień.

Znajomość procesów zachodzących w organizmie zdrowego człowieka dostarczać może inspiracji do poszukiwania sposobów leczenia osób z różnymi zaburzeniami neurologicznymi i hamowania procesów chorobowych. Wiedza z zakresu neuronauki stosowana bywa także w naukach związanych ze sztuczną inteligencją, przede wszystkim w tzw. uczeniu maszynowym. Wynikami badań żywo zainteresowani są też specjaliści zajmujący się sprzedażą. Już teraz wykorzystywane są różne metody analizy, na przykład elektrokulografia i eye-tracking, czyli badanie ruchu gałek ocznych. Dzięki niemu dowiadujemy się na przykład, w którym miejscu większość ludzi skupia uwagę, przeglądając na przykład strony internetowe. Tam właśnie umieszczane są materiały reklamowe.

Codziennie atakowani jesteśmy miliardem informacji na sekundę. Tylko niewielką część z nich rejestruje nasza świadomość. W mózgu muszą więc zachodzić pewne procesy, które pozwalają selekcjonować dane i przetwarzać je w bardzo krótkim czasie. Każdy z tych procesów jest poddawany badaniom przez poszczególne grupy naukowców specjalizujących się w danym temacie.

Szczególnie interesujące są procesy pamięci i badanie ich z wykorzystaniem specjalistycznych metod analizy czynności elektrycznej mózgu. Dr Karina Maciejewska, fizyk z Uniwersytetu Śląskiego, odbyła staż naukowy w UC Davis Center for Neuroscience w Kalifornii (USA), podczas którego rozpoczęła współpracę w grupie badawczej Dynamic Memory Lab prowadzonej przez prof. Charana Ranganatha. Wyjazd był okazją między innymi do zapoznania się ze specjalistycznymi metodami analizy sygnałów poznawczych potencjałów wywołanych (ang. *Event-Related Potentials*, ERP) oraz prowadzenia eksperymentów naukowych z zakresu badania pamięci u ludzi.

W swojej pracy naukowej badaczka analizuje przede wszystkim podstawowe czynności elektryczne mózgu (EEG i potencjałów wywołanych ERP) oraz innych sygnałów biologicznych u zdrowych ludzi. Dąży do pogłębienia wiedzy na temat aktywności elektrycznej ludzkiego mózgu w różnych stanach poznawczych, takich jak rozumienie języka, percepcja zmysłowa, podejmowanie decyzji czy zapamiętywanie. Takie badania pozwalają lepiej zrozumieć, jak działa mózg w stanach prawidłowego funkcjonowania. Dzięki temu pogłębia się wiedzę z zakresu psychofizjologicznej aktywności ośrodkowego układu nerwowego (OUN) i jego reakcji na bodźce zewnętrzne.

Dr Karina Maciejewska rozpoczęła w ramach stażu współpracę z grupą naukowców, którzy wykorzystywali trzy główne techniki pomiarowe, aby badać procesy pamięci długotrwałej. Analizują oni aktywność elektryczną mózgu, stosując rezonans magnetyczny pozwalający sprawdzić, które obszary mózgu aktywują się w trakcie danego procesu, i wreszcie prowadzą badania behawioralne – zapraszają grupę ochotników i,



Fot. Fotolia



tekst: dr Małgorzata Kłoskiewicz



Dr Karina Maciejewska  
Instytut Inżynierii Biomedycznej  
Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych  
Uniwersytet Śląski  
karina.maciejewska@us.edu.pl

realizując scenariusz badania, mierzą pewne parametry, na przykład: szybkość reakcji, liczbę poprawnych i niepoprawnych odpowiedzi itd.

– Zobaczyłam, jakie projekty realizowane są na uniwersytecie w Kalifornii i jakie techniki są stosowane, aby zanalizować pewne wybrane procesy. Już po powrocie kontynuowałam badania czynności elektrycznej mózgu z wykorzystaniem elektroencefalografii (EEG) i analizy sygnałów potencjałów wywołanych (ERP) – mówi fizyczka. – Zapraszam do badania ochotników, którzy zakładają specjalny czepek z 32 elektrodami. Następnie wykonują różne zadania, a urządzenie monitoruje czynność elektryczną mózgu. Tak przeprowadzane badanie jest oczywiście bezbolesne i nie wpływa na funkcjonowanie człowieka. Otrzymane w ten sposób dane są następnie interpretowane. W zależności od wykonywanego polecenia identyfikowane są obszary mózgu, w których dostrzec można znaczącą aktywność. To nie jest łatwe.

– Odnotowana będzie każda reakcja człowieka, mrugnięcie oka, chwilowy brak koncentracji, myślenie o czymś

innym niż o zadaniu... Co robimy, gdy ktoś nas prosi, abyśmy przez chwilę o niczym nie myśleli? Zazwyczaj właśnie wtedy pojawia się najwięcej rozpraszających nas wątków. Mając to na uwadze, musimy odpowiednio interpretować otrzymane wyniki, by odnaleźć te impulsy, które rzeczywiście odpowiadają za pracę mózgu związaną z naszą pamięcią – wyjaśnia badaczka. W grupie prof. Charana Ranganatha badane są przede wszystkim procesy odnoszące się do pamięci długotrwałej, czyli takiej, która pozwala zachowywać wspomnienia – zapamiętywać zdarzenia, które wydarzyły się zarówno wczoraj, jak również kilka lat temu. Amerykańscy naukowcy koncentrują się jednak na dwóch procesach rozpoznawania. Pierwszy z nich to ocena znajomości (ang. *familiarity*) aktywująca pamięć długotrwałą, drugi to przypominanie (ang. *recollection*) przeszukujące informacje dostępne w pamięci i porównujące dane z tym, co jest postrzegane. Oba procesy zachodzą jednocześnie, wiadomo też, że niezależnie przyczyniają się do wydawania oceny

znajomości danego obiektu czy informacji, wspierane są jednak przez różne obszary mózgu. Naukowcy szukają zatem odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób wspierają proces rozpoznawania polegający na dopasowaniu informacji do danych zgromadzonych już w naszej pamięci.

Powróćmy do postawionego na samym początku pytania, jak to się dzieje, że czasem spotkana osoba wydaje nam się skądś znajoma, a inną rozpoznajemy bez problemu, potrafimy podać jej imię, scharakteryzować relacje. Badania procesów pamięci są skomplikowane i są wciąż prowadzone, dlatego jest wiele niepotwierdzonych jeszcze hipotez tłumaczących to zjawisko.

Warto jednak wiedzieć, że już samo zwrócenie naszej uwagi na dwa procesy rozpoznawania jest niezwykle ważne, pozwala bowiem poprzez stosowanie różnych technik badawczych sprawdzić, jak zmienia się w różnych sytuacjach aktywność naszego mózgu, a to przybliży nas o krok do odsłonięcia kolejnego mechanizmu funkcjonowania tego skomplikowanego narządu.