

Neurony lubią sobie czasem wspólnie pomilczeć

Milczenie ma znaczenie! Również w pracy mózgu. Okazuje się, że istnienie momentów ciszy, a więc chwil, kiedy jakaś grupa neuronów wspólnie milczy, może być niezwykle istotne w przetwarzaniu danych przez mózg. Pokazały to badania prowadzone przez dr Gabrielę Mochol.

Polsko-hiszpańsko-brytyjskie badania, których wyniki ukazały się w marcu w prestiżowym czasopiśmie PNAS, mają pomóc zrozumieć, w jaki sposób mózg koduje i przetwarza informacje ze świata zewnętrznego za pomocą impulsów elektrycznych.

Już od początku XX wieku naukowcy próbują zrozumieć naturę tzw. szumu neuronalnego. "Zjawisko to polega na tym, że kiedy podczas eksperymentu organizmowi wielokrotnie prezentuje się dokładnie taki sam bodziec (np. jednakowy dźwięk), obserwowane neurony za każdym razem odpowiadają na ten sygnał inaczej" - mówi w rozmowie z PAP dr Mochol, pracownik Instytutu Nenckiego, która staż podoktorski odbywa w hiszpańskim Instytucie Badań Biomedycznych Augusta Pi i Sunyer (IDIBAPS) w laboratorium dr. Jaime de la Rocha. Badaczka dodaje, że neurony odpowiadają na bodziec generując impulsy elektryczne (tzw. iglice), a liczba tych impulsów różni się przy różnych powtórzeniach bodźca. Naukowcy zastanawiają się, jaki to ma sens i jak mózg radzi sobie z interpretowaniem takich różniących się odpowiedzi neuronów.

Wytłumaczeniem może być hipoteza kodowania populacyjnego. "Zakłada ona, że mózg sumuje odpowiedzi z całej grupy neuronów. Nie jest więc ważne, jak na dany bodziec odpowiedział konkretny neuron, ale jaka jest uśredniona wartość impulsów zsumowana z danej grupy komórek" - mówi badaczka. Opowiada, że jeśli każda komórka działa niezależnie, eliminowany może być szum, a więc np. pomyłki poszczególnych komórek.

Problem jednak w tym, że nie zawsze komórki nerwowe działają niezależnie od siebie i "myślą" po swojemu. Ich działanie może być bowiem czasem skorelowane. A to oznacza, że sygnał z jednej komórki powielany jest przez komórki sąsiednie. Komórka przestaje więc działać niezależnie, a zaczyna tworzyć sygnał taki, jak jej sąsiedzi. W neuronach włącza się więc jakby "reakcja stadna", tryb "tłumu". Podobnie jak to się dzieje w społeczeństwie - ludzie czasem w dużej grupie osób zachowują swoją odrębność, a czasem "zarażają" się nastrojem innych (np. wpadają w panikę albo euforię).

Trudnością jest jednak to, że w trybie "tłumu" neurony nie przekazują informacji rzetelnie - pomyłki pojedynczej komórki (szum) nie giną, ale powielają się dalej, co - jak się wydaje - nie zawsze jest korzystne. Wcześniejsze badania pokazały już, że tryb indywidualnej lub stadnej pracy może się dynamicznie zmieniać. Np. zaobserwowano już, że kiedy zwierzę doświadcza przechodzą z trybu odpoczynku do trybu uwagi, neurony przechodzą na tryb samodzielnej pracy. Badacze z zespołu dr Mochol postanowili zbadać, jaki jest mechanizm pozwalający neuronom "wiedzieć", czy pracować razem czy indywidualnie.

Dotychczas myślano, że korelacja pojawia się, jeśli neurony dostają wspólny sygnał od innych neuronów (np. gdy wspólnie odpowiadają na jeden bodziec). Tymczasem badania dr Mochol zakładają coś zupełnie przeciwnego. "Odpowiedzi neuronów są skorelowane nie dlatego, że neurony wspólnie odpowiadają, ale że wspólnie milczą" - wyjaśnia badaczka. Tak więc to istnienie chwil całkowitej ciszy neuronalnej (trwa ona ułamki sekund) pozwala potem neuronom synchronizować się ze sobą lub synchronizacji tej się pozbywać.

Badacze skonstruowali matematyczny model, który pokazał, jak zmieniać czas trwania i częstotliwość pojawiania się tych okresów ciszy. "Ten mechanizm wyjaśnia, w jaki sposób układ nerwowy może dynamicznie zmieniać poziom korelacji szumu w odpowiedzi np. na bodźce lub sygnał uwagowy" - zaznacza rozmówczyni PAP.

Badania prowadzono na razie na korze słuchowej szczurów poddanych anestezji uretanem (podczas głębokiego snu). W tym specyficznym stanie można dość łatwo obserwować zarówno stany synchronizacji neuronów, stany ciszy neuronalnej, a także chwile pracy niezależnej. Badacze chcą kontynuować badania na ten temat i będą sprawdzać, czy podobne mechanizmy zachodzą także w mózgu przytomnego zwierzęcia i w jakich okolicznościach. "To kolejny krok, który pomoże zrozumieć, w jaki sposób mózg przetwarza informacje o otaczającym nas świecie" - kończy dr Mochol.

[PAP - Nauka w Polsce](#), Ludwika Tomala