

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Naukowcy odkrywają w jaki sposób współpracują ze sobą obszary mózgu

✘ W naszych mózgach znajdują się miliardy neuronów, które pogrupowane są w poszczególne obszary. Obszary te bardzo często działają samodzielnie, ale czasami muszą łączyć siły. Jaki mechanizm stoi za selektywną komunikacją zachodzącą między

poszczególnymi obszarami mózgu?

Naukowcy z Uniwersytetu Stanforda być może są w stanie rozwiązać zagadkę dotyczącą wewnętrznego funkcjonowania mózgu, który składa się z miliardów neuronów pogrupowanych w różne obszary, z których każdy odpowiedzialny jest za pełnienie innej funkcji.

Wiele różnych obszarów mózgu pracuje samodzielnie i niezależnie. Do prawidłowego wypełniania swojego zadania wymaga tylko pracy neuronów znajdujących się wewnątrz tego obszaru. Zdarzają się jednak przypadki, w których rozwiązanie konkretnego zadania lub problemu wymaga by dwa obszary mózgu ze sobą współpracowały.

Zagadka jest następująca: jaki mechanizm pozwala dwóm obszarom mózgu na komunikację w chwili gdy te muszą ze sobą współpracować oraz sprawia, że nie przeszkadzają sobie wzajemnie gdy muszą pracować oddzielnie?

W artykule opublikowanym w *Nature Neuroscience* zespół kierowany przez profesora inżynierii elektrycznej Krishnę Shenoy opisał nieznany dotąd proces umożliwiający dwóm obszarom mózgu na współpracę, gdy wymagane jest wspólne działanie tych obszarów w celu wykonania zadania.

„Jest to pierwszy opis w piśmiennictwie dotyczący mechanizmu umożliwiającego obszarom mózgu stałe przetwarzanie informacji i jednocześnie komunikowanie (innym obszarom) tylko tego co trzeba,” powiedział Matthew T. Kaufman, członek zespołu badawczego, współautor artykułu.

Początkowo Kaufman tak projektował swoje eksperymenty, żeby zbadać w jaki sposób odpowiednie przygotowanie umożliwia mózgowi inicjację szybkich i dokładnych ruchów. Problem ten jest kluczowy dla starań zespołu Shenoy dotyczących budowy protez kontrolowanych przez mózg.

Jednak badacze ze Stanford postanowili obrać inne podejście do otrzymanych danych badawczych, otrzymując w ten sposób wyniki o znaczeniu znacznie szerszym niż tylko ruchy protezy.

Praca zespołu Shenoy była pionierską pod tym względem, że analizowała pracę dużej liczby neuronów jako jednostki. Po zastosowaniu nowych technik badawczych naukowcy odkryli sposób w jaki różne obszary mózgu albo przechowują wyniki swojej pracy w jednym miejscu, albo rozsyłają sygnały do innych obszarów w celu ich rekrutacji, jeżeli zachodzi taka potrzeba.

„Nasze komórki nerwowe są ciągle aktywne i zawsze ze sobą połączone,” tłumaczy Kaufman, który w chwili obecnej prowadzi badania w Cold Spring Harbor Laboratory w Nowym Jorku. „Dlatego też ważna jest umiejętność kontrolowania tego, które sygnały przekazywane są z jednego obszaru do drugiego”.

Projekt eksperymentalny

Naukowcy swoje odkrycie zawdzięczają badaniom nad małpami, które zostały wytrenowane do wykonywania precyzyjnych ruchów rękami. Małpy zostały nauczone by przed wykonaniem ruchu zatrzymać na chwilę rękę i umożliwić mózgowi przygotowanie się przez chwilę do wykonania ruchu.

Należy pamiętać, że badania prowadzono po to, by móc zaprojektować protezy kontrolowane przez mózg. Z racji tego, że neurony wysyłają sygnały w sposób ciągły, inżynierowie poszukiwali sposobu na rozróżnienie sygnałów ruchowych od sygnałów towarzyszących przygotowaniu do ruchu.

By zrozumieć jak to działa w przypadku ręki u małpy naukowcy rejestrowali aktywność elektryczną w trzech miejscach: mięśniach ramienia, oraz dwóch obszarach kory mózgowej odpowiedzialnych za

ruch ramienia.

Odczyt aktywności elektrycznej mięśni pozwolił naukowcom ustalić jakiego rodzaju sygnały otrzymują mięśnie w fazie przygotowania, a jakie w fazie wykonywania ruchu.

Odczyty aktywności kory mózgowej były o wiele bardziej złożone.

Ruchy ramienia kontrolowane są przez dwa obszary kory mózgowej. Znajdują się one w obydwu półkulach w pobliżu szczytowej części mózgu w odległości około jednego cala od linii pośrodkowej.

Każdy z dwóch obszarów tworzy ponad 20 milionów komórek nerwowych. Naukowcy chcieli zrozumieć zachowanie komórek w obydwu obszarach, ale nie mogli przecież zbadać każdego neuronu z osobna. Zbierali zatem odczyty ze starannie wybranych próbek 100 lub 200 pojedynczych neuronów w każdym z dwóch obszarów.

W czasie trwania eksperymentów odczyty z komórek mózgowych małą oceniane były na dwóch poziomach.

Na niższym oceniano aktywność poszczególnych neuronów - czyli jak szybko lub wolno przekazywały one impulsy elektryczne.

Na wyższym poziomie naukowcy poszukiwali wzorców zmian w aktywności wielu neuronów jednocześnie. W neuronauce jest to stosunkowo nowa technika badawcza zwana analizą populacyjną lub wymiarową. Jej celem jest zrozumienie w jaki sposób neurony współpracują ze sobą w ramach jednego obszaru mózgu.

Polowanie na sygnał

Kluczowym odkryciem było zrozumienie w jaki sposób poszczególne komórki nerwowe współdziałały jako grupa i poruszały mięśniami.

W momencie gdy mała przygotowywała się do ruchu, ale trzymała rękę nieruchomo, neurony w obydwu obszarach kontroli motorycznej wykazywały ogromną zmianę aktywności.

Ale aktywność ta nie prowadziła do ruchu mięśni. Dlaczego?

Naukowcy odkryli, że w fazie przygotowania, dochodzi do bardzo dokładnego balansowania zmian aktywności wszystkich neuronów w każdym z obszarów. Podczas gdy jedne neurony wysyłały sygnały z większą częstością - inne spowalniały; w ten sposób cała populacja neuronów wysyłała do mięśni sygnał o stałej częstotliwości.

Jednak w chwili zainicjowania ruchu odczyt aktywności neuronów zmienił się w sposób wyraźny i stały.

Analiza danych pozwoliła naukowcom skorelowanie zmian aktywności neuronów na poziomie całej populacji ze zgięciem mięśni. Ta zmiana aktywności na poziomie całej populacji neuronów rozróżnia przygotowanie do ruchu od ruchu.

Dalsze implikacje

Naukowcy ze Stanford przykładają dużą uwagę do analizy matematycznej uzyskanych danych. Musieli upewnić się, że każda z dwóch populacji komórek nerwowych wykazuje zmiany aktywności wtedy i tylko wtedy gdy mięśnie są w stanie skurczu. Czyli poszukiwali tego, co chcieli znaleźć od

samego początku.

Kaufman powiedział, że rok po rozpoczęciu projektu (który okazał się trwać 3 lata) uświadomił sobie, że być może istnieją dalsze implikacje tej populacyjnej i wymiarowej analizy danych.

Było to w czasie gdy przedstawiał wstępne wyniki swoich badań na konferencji naukowej, gdzie pytanie od kolegi skłoniło go do przemyśleń. Udało mu się odkryć jaki sygnał na poziomie całej populacji neuronów przesyłany jest między obszarami mózgu a mięśniami. Zadał więc sobie pytanie czy dwa obszary mózgu, z których każdy jest zaangażowany w kontrolę ruchową, są ze sobą sprzężone w podobny sposób.

„Analizę danych rozpocząłem jeszcze w moim pokoju hotelowym tej samej nocy o godzinie 1,” mówi Kaufman. „Niedługo potem, wyniki były jasne.”

„Nieoczekiwane wzajemne oddziaływanie pomiędzy naukami podstawowymi a inżynierią nigdy nie przestaje mnie zadziwiać,” mówi Shenoy, profesor neurobiologii i bioinżynierii. „Niektóre z najlepszych pomysłów w zakresie projektowania systemów protezowania by pomóc ludziom sparaliżowanym pochodzą z podstawowych badań neurobiologicznych, tak jak miało to miejsce i w tym przypadku. Natomiast niektóre z najgłębszych spostrzeżeń naukowych pochodzą z pomiarów inżynierskich oraz systemów medycznych.”

Autor tłumaczenia: Bartłomiej Taurogiński

Źródło: http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-02/ssoe-srd013014.php

<http://laboratoria.net/aktualnosci/20620.html>



24-09-2024

[Migrena to choroba - można ją leczyć](#)

Migrena to poważna choroba neurologiczna.



24-09-2024

Jeżeli zranimy się przy powodzi, uwaga na tęczec

Szczepionki powinny być dostępne bezpłatnie w placówkach.



24-09-2024

I. Przychocka pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia na studiach

Będzie współpracowała na rzecz doskonalenia jakości kształcenia.



24-09-2024

Będzie kolejna edycja maratonu programistów

Zgłoszenia do 7 października.



24-09-2024

Przez dwa miesiące Ziemia będzie miała dwa

księżycy

Od 29 września do 25 listopada.



24-09-2024

Astma oskrzelowa spowodziową konsekwencją

Powiedział PAP prof. Bolesław Samoliński, alergolog.



24-09-2024

SpaceX planuje wystrzelenie 5 bezzałogowych misji na Marsa

Ma się to odbyć w ciągu dwóch lat.



24-09-2024

Potrzebne są globalne ustalenia odnośnie mikroplastiku

Okazją do działania może być przygotowywany przez ONZ traktat.

Informacje dnia: [Migrena to choroba - można ją leczyć Jeżeli zranimy się przy powodzi, uwaga na tęczec I. Przychocka pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia na studiach](#) [Będzie kolejna edycja maratonu programistów Przez dwa miesiące Ziemia będzie miała dwa księżyce Astma oskrzelowa popowodziową konsekwencją](#) [Migrena to choroba - można ją leczyć Jeżeli zranimy się przy powodzi, uwaga na tęczec I. Przychocka pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia na studiach](#) [Będzie kolejna edycja maratonu programistów Przez dwa miesiące Ziemia będzie miała dwa księżyce Astma oskrzelowa popowodziową konsekwencją](#) [Migrena to choroba - można ją leczyć Jeżeli zranimy się przy powodzi, uwaga na tęczec I. Przychocka pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia na studiach](#) [Będzie kolejna edycja maratonu programistów Przez dwa miesiące Ziemia będzie miała dwa księżyce Astma oskrzelowa popowodziową konsekwencją](#)

Partnerzy