

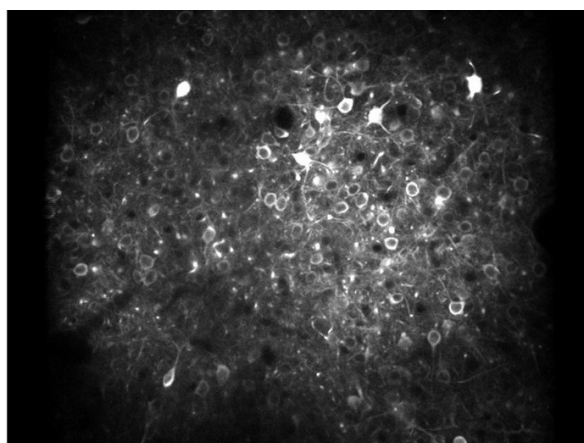
HORIZON
2020

Multimodal optical interrogation of neural activity and neuromodulation during sequence processing

Wyniki w skrócie

Wzorce czasoprzestrzenne podczas przetwarzania bodźców w korze czuciowej

Pionierskie metody behawioralne, optyczne i obliczeniowe umożliwiają badanie pojedynczych neuronów, co owocuje nowymi narzędziami i wiedzą na temat roli kory czuciowej w przetwarzaniu informacji.



© Włoski Instytut Technologii (IIT)

Przetwarzanie multimodalnych informacji sensorycznych przez mózg odbywa się w czasie i przestrzeni, umożliwiając nam postrzeganie, reagowanie, a nawet przewidywanie zdarzeń mających miejsce w otaczającym nas świecie. Podczas gdy proces odbierania i przetwarzania bodźców, zwany integracją sensoryczną, został dobrze opisany na poziomie poszczególnych obszarów mózgu, naukowcy nie znają jeszcze jego mechanizmów na poziomie pojedynczych neuronów. Uzyskanie tak wysokiej

rozdzielczości przez długi czas nie było możliwe w przypadku pobudzonych, aktywnych zwierząt.

Korzystając ze wsparcia [działań „Maria Skłodowska-Curie”](#) (MSCA), zespół projektu [EnlightenedLoom](#) prowadził badania dotyczące reakcji poszczególnych neuronów pobudzających w korze somatosensorycznej na bodźce dotykowe,

stosując podejście oparte na połączeniu metod behawioralnych, optycznych i obliczeniowych.

Obserwacja pracy „migających czółenek” dzięki dwufotonowemu obrazowaniu wapnia

Stypendystka MSCA Mariangela Panniello, zatrudniona w laboratorium optycznych metod badania mózgu (Optical Approaches to Brain Function) [Włoskiego Instytutu Technologii](#) (IIT), którym to laboratorium kieruje promotor jej projektu Tommaso Fellin, w tytule swojego projektu wykorzystała słowa Charlesa Sherringtona, jednego z ojców współczesnej neurofizjologii. W 1942 roku napisał on: „Masa mózgowa błyskawicznie zamienia się w zaczarowane krosno, na którym miliony migających czółenek tkają rozplywający się wzór (...)”. Z tych słów wynika, że przewidział on wiele z tych rzeczy, które dzisiejsi neuronaukowcy mają szczęście obserwować dzięki postępowi technologicznemu.

Jedną z takich innowacji jest dwufotonowe obrazowanie wapnia, które umożliwia rejestrowanie jednoczesnej aktywności dużych populacji neuronów z rozdzielczością na poziomie pojedynczej komórki. Na potrzeby swoich doświadczeń z obrazowaniem Panniello zaprojektowała i przetestowała innowacyjny, lepiej kontrolowany i bardziej specyficzny paradygmat behawioralny w porównaniu z tradycyjnymi podejściami – koło obracające się z różną prędkością i w różnych kierunkach, muskające włoski czuciowe myszy, czyli tzw. wąsy. „Dane z dwufotonowego obrazowania wapnia, które uzyskałam podczas korzystania z mojej nowatorskiej metody behawioralnej badającej percepcję dotykową, będą stanowić nowy punkt odniesienia dla badań dotyczących przetwarzania somatosensorycznego”, podkreśla.

Wpływ noradrenaliny na przetwarzanie sensoryczne

W korze mózgowej wzorce czasoprzestrzenne aktywacji neuronów pobudzających są modulowane przez inne neurony i neuroprzekaźniki w zależności od kontekstu i doświadczenia. Panniello badała działanie noradrenaliny i jej potencjalną rolę w przetwarzaniu znanych i niespodziewanych bodźców dotykowych w korze czuciowej.

„Użyłam sondy noradrenaliny o nazwie [nLight](#), która jest nowym, ogromnie użytecznym narzędziem do badania interakcji między potencjałami iglicowymi a neuromodulacją w czasie rzeczywistym i przy niespotykanej dotąd rozdzielczości przestrzennej. Wykazałam, że sonda nLight jest wystarczająco czuła i specyficzna, dzięki czemu można ją stosować w doświadczeniach z użyciem dwufotonowego obrazowania wapnia, nad czym od dawna pracowali uczeni”, mówi Panniello. Niestety, w ramach projektu napotkano istotne wyzwania techniczne dotyczące czułości obecnych czujników noradrenaliny, które uniemożliwiły jednoczesne gromadzenie danych z obrazowania wapnia i danych dotyczących noradrenaliny.

Jednak Panniello udało się przygotować grunt pod rozwiązanie tych problemów, a co za tym idzie – pod przyszłe badania łączące oba eksperymenty.

Teoria informacji i pierwszorzędowa kora somatosensoryczna

Panniello jest również pionierką w dziedzinie neuroobliczeniowego podejścia do przetwarzania somatosensorycznego. „Wykorzystując teorię informacji do badania przetwarzania bodźców dotykowych w pierwszorzędnej korze somatosensorycznej, jako pierwsza odkryłam, że neurony w tym regionie są w stanie reprezentować nie tylko podstawowe cechy obiektów sensorycznych, takie jak położenie, faktura czy kształt, ale także informacje związane z postrzeganiem prezentowanych obiektów przez zwierzę”. Opracowanie dotyczące tego zagadnienia niedawno doczekało się [publikacji](#).

Przeprowadzone przez Panniello multidyscyplinarne badania dotyczące przetwarzania dotykowego w korze czuciowej oferują nowe spojrzenie na rolę tego regionu w przetwarzaniu informacji. Wyniki tych prac stanowią punkt odniesienia dla dalszych badań, a także przybliżają nas do lepszego zrozumienia roli tych obszarów mózgu w zaburzeniach neurologicznych, a co za tym idzie – do opracowania celowanych interwencji.

Słowa kluczowe

[EnlightenedLoom](#)

[kora czuciowa](#)

[neurony](#)

[noradrenalina](#)

[dwufotonowe obrazowanie wapnia](#)

[neuromodulacja](#)

[przetwarzanie dotykowe](#)

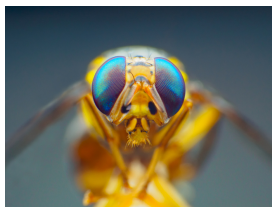
[neurony pobudzające](#)

[percepcja](#)

[somatosensoryczne](#)

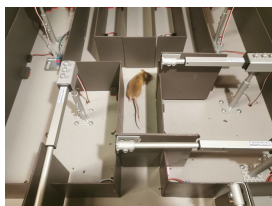
[nLight](#)

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



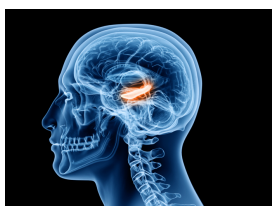
Muszki owocowe: małe owady o zaskakująco dużym rozumku

28 Marca 2022



Rozpoznanie mechanizmów odpowiadających za rozróżnianie nakładających się na siebie ścieżek podczas poruszania się w środowisku

27 Lipca 2020



Badacze usiłują ustalić, w jaki sposób mózg wraca do wspomnień kontekstowych

22 Stycznia 2021



Ilościowe badanie świadomości człowieka z pomocą sztucznej inteligencji

20 Kwietnia 2022



Informacje na temat projektu

EnlightenedLoom

Finansowanie w ramach

Identyfikator umowy o grant: 101024523

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Strona internetowa projektu 

DOI

[10.3030/101024523](https://doi.org/10.3030/101024523) 

Projekt został zakończony

Data podpisania przez KE

19 Kwietnia 2021

Koszt całkowity

€ 183 473,28

Wkład UE

€ 183 473,28

Koordynowany przez

FONDAZIONE ISTITUTO
ITALIANO DI TECNOLOGIA



Data rozpoczęcia

16 Października 2021

Data zakończenia

17 Marca 2024

Ostatnia aktualizacja: 4 Października 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/453732-spatiotemporal-firing-patterns-during-tactile-processing-in-sensory-cortex/pl>

European Union, 2025