

[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



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

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

Urządzenie odtwarzające płytkę nerwowo-mięśniową

Inżynierowie z MIT opracowali urządzenie mikrostrumieniowe odtwarzające płytkę nerwowo-mięśniową, czyli miejsce gdzie mięsień styka się z nerwem. Urządzenie wielkości 25-centówki (średnica około 25 mm) zawiera pojedyncze włókno mięśniowe oraz mały zestaw nerwów ruchowych. Badacze mogą obserwować interakcje pomiędzy jednym a drugim w realistycznej, trójwymiarowej matrycy. Mogą też na te interakcje wpływać.

Badacze genetycznie zmodyfikowali neurony w urządzeniu, aby reagowały na światło. Świecąc bezpośrednio w neurony są w stanie je pobudzać, a te z kolei pobudzają włókno mięśniowe.

Naukowcy zmierzili także siłę generowaną przez urządzenie podczas skurczu mięśnia.



Badacze stworzyli urządzenie mikrostrumieniowe z dwoma ważnymi cechami: środowiskiem trójwymiarowym oraz przedziałem oddzielającym mięśnie od nerwów odtwarzającym ich naturalne rozdzielanie w ludzkim organizmie. Zawiesili komórki mięśniowe i nerwowe w hydrożelu i wstrzyknęli je do przedziałów wielkości milimetra (cienkie kanały w kolorze niebieskim), po czym z każdej strony neuronu/ mięśnia dostarczyli pożywkę (duże kanały w kolorze niebieskim), aby naśladować środowisko trójwymiarowe. (Zdjęcie: Sebastien Uzel)

Wyniki opublikowane dzisiaj online w Science Advances mogą pomóc naukowcom w zrozumieniu i znalezieniu leków na stwardnienie zanikowe boczne (ALS), potocznie znane jako choroba Lou Gehriga, oraz inne zaburzenia nerwowo-mięśniowe.

- Płytko nerwowo-mięśniowa związana jest z wieloma ciężkimi i często śmiertelnymi zaburzeniami, o których musimy się jeszcze wiele dowiedzieć - twierdzi Sebastien Uzel, który prowadził prace badawcze jako doktorant na Wydziale Mechanicznym MIT. - Mamy nadzieję, że możliwość stworzenia płytki nerwowo-mięśniowej in vitro pomoże w zrozumieniu niektórych chorób.

Współautorami pracy są Roger Kamm, profesor inżynierii mechanicznej i biologicznej w MIT, były doktorant a obecnie stażysta podoktorski Randall Platt, pracownik badawczy Vidya Subramanian, była studentka i pracownik badawczy Taylor Pearl, starszy stażysta podoktorski Christopher Rowlands, były stażysta podoktorski Vincent Chan, profesor zwykłej biologii Laurie Boyer, oraz profesor inżynierii mechanicznej i biologicznej Peter So.

Zbliżając się do celu

Od lat siedemdziesiątych XX wieku naukowcy proponowali różne metody imitowania płytki nerwowo-mięśniowej w laboratorium. Większość tych eksperymentów polegała na wyhodowaniu komórek mięśniowych i nerwowych na płytkach Petriego lub niewielkich szklanych podłożach. Lecz takie środowisko w niczym nie przypomina organizmu, gdzie mięśnie i neurony żyją w złożonych, trójwymiarowych środowiskach, często daleko od siebie.

- Weźmy żyrafę - mówi Uzel, teraz stażysta podoktorski w Wyss Institute na Harvardzie. - Neurony żyjące w rdzeniu kręgowym wysyłają aksony na bardzo duże odległości, aby połączyć się z mięśniami nogi.

Aby odtworzyć płytki nerwowo-mięśniowe w środowisku in vitro bardziej realistycznie Uzel i koledzy stworzyli urządzenie mikrostrumieniowe z dwoma ważnymi cechami: środowiskiem trójwymiarowym oraz przedziałem oddzielającym mięśnie od nerwów odtwarzającym ich naturalne rozdzielanie w ludzkim organizmie. Zawiesili komórki mięśniowe i nerwowe w przedziałach wielkości milimetra, które następnie napełnili żelem, aby naśladować środowisko trójwymiarowe.

Światło i skurcz

Aby wyhodować włókno mięśniowe zespół wykorzystał komórki prekursorowe z myszy, które następnie zróżnicowano w komórki mięśniowe. Naukowcy wstrzyknęli komórki do przedziału mikrostrumieniowego, gdzie urosły tworząc pojedyncze włókno mięśniowe. W podobny sposób zróżnicowali nerwy ruchowe z grupy komórek macierzystych i umieścili je w drugim przedziale. Przed rozróżnieniem obu typów komórek badacze genetycznie zmodyfikowali komórki nerwowe, aby reagowały na światło stosując w tym celu technikę zwaną optogenetyką.



Nowe urządzenie mikrostrumieniowe odtwarzające płytkę nerwowo-mięśniową zawiera niewielką grupę neuronów (kolor zielony) oraz pojedyncze włókno mięśniowe (kolor czerwony). Obraz fluorescencyjny poniżej pokazuje nerwy ruchowe wysyłające aksony w kierunku włókna mięśniowego na odległość około 1 mm. (Obraz: Sebastien Uzel)

Kamm mówi że światło „umożliwia dokładny wybór komórek, które chcemy pobudzić”, w przeciwieństwie do stosowania elektrod, które w niewielkiej przestrzeni nieumyślnie pobudzają komórki inne niż docelowe.

Na koniec badacze dodali jeszcze jedną cechę: wyczuwanie siły. Aby zmierzyć skurcz mięśnia wykonali w przedziale mięśni dwie niewielkie elastyczne kolumnienki, dookoła których włókno mięśniowe mogło się owinać. Kiedy nastąpił skurcz mięśnia kolumnienki zbliżyły się do siebie, a badacze byli w stanie zmierzyć ich przesunięcie i przeliczyć to na siłę mechaniczną.

W eksperymentach testujących urządzenie Uzel i koledzy najpierw obserwowali neurony wysuwające aksony w kierunku włókna mięśniowego w trójwymiarowym regionie. Kiedy zauważyli, że akson zetknął się z mięśniem pobudzali neuron krótkim błyskiem niebieskiego światła i natychmiast następował skurcz mięśnia.

- Błyśniesz światłem i masz skurcz - mówi Kamm.

Kamm uważa, że wyniki eksperymentów potwierdzają, że urządzenie mikrostrumieniowe może służyć do testowania leków na zaburzenia nerwowo-mięśniowe i może nawet zostać dostosowane do indywidualnych pacjentów.

Źródło: <http://www.nanowerk.com/news2/biotech/newsid=44141.php>

<https://laboratoria.net/technologie/26047.html>

Informacje dnia: [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#) [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#)

Partnerzy