Zawartość zarchiwizowana w dniu 2023-03-24

Przywrócenie zdolności chodzenia za pomocą innowacyjnego, bezprzewodowego interfejsu neuronowego

Partnerzy trzech finansowanych ze środków UE projektów – NEUWALK, WALK AGAIN oraz E-WALK – przyczynili się do opracowania bezprzewodowego „interfejsu mózg-rdzeń kręgowy”, który omija uszkodzenia rdzenia kręgowego i przywraca zdolność chodzenia w tymczasowo sparaliżowanej nodze.

ZDROWIE

© oolulu, Shutterstock

Opisane niedawno w czasopiśmie »Nature« badania zostały przeprowadzone przez naukowców i neuroinżynierów w ramach międzynarodowej współpracy pod kierunkiem École polytechnique fédéral de Lausanne, Szwajcaria (uczelnia koordynująca projekty WALK AGAIN oraz E-WALK) wraz z Uniwersytetem Browna, USA, Fraunhofer ICT-IMM, Niemcy (koordynator projektu NEUWALK) i Medtronic. Prace opierają się na technologiach opracowanych na Uniwersytecie Browna i przetestowanych we współpracy z Uniwersytetem w Bordeaux, Motac Neuroscience oraz Szpitalem Uniwersyteckim w Lozannie.

„Opracowany przez nas system wykorzystuje sygnały rejestrowane w korze ruchowej mózgu do skoordynowanego stymulowania elektrycznego nerwów odpowiedzialnych za czynności ruchowe w rdzeniu kręgowym” – zauważa David Borton, adiunkt na wydziale inżynierii Uniwersytetu Browna i jeden z naczelnych autorów raportu z badań. System został przetestowany na dwóch makakach i istnieje nadzieja, że podobny zostanie niedługo zaprojektowany dla osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego.

Zdolność poruszania się to efekt złożonego, wzajemnego oddziaływania neuronów w mózgu i rdzeniu kręgowym, gdzie sygnały elektryczne pochodzące z kory ruchowej mózgu kierują się do odcinka lędźwiowego w dolnej części rdzenia kręgowego. Tam powodują aktywację neuronów ruchowych, które koordynują ruch mięśni odpowiadających za prostowanie i zginanie nogi. Uraz usytuowany w górnej części kręgosłupa może przerwać komunikację między mózgiem a dolną częścią rdzenia kręgowego, co oznacza brak koordynacji między korą ruchową a neuronami tego odcinka rdzenia powodujący utratę zdolności chodzenia.

Nowy system wykorzystuje układ elektrod wielkości tabletki wszczepiony do mózgu w celu rejestrowania sygnałów generowanych przez korę ruchową oraz bezprzewodowy neurosensor wysyłający bezprzewodowo sygnały odbierane przez chip w mózgu do komputera, który je dekoduje i wysyła z powrotem, również bezprzewodowo, do elektrycznego stymulatora rdzeniowego wszczepionego w odcinek lędźwiowy, poniżej miejsca urazu. Stymulacja elektryczna, dostarczana we wzorcach koordynowanych przez dekodowany mózg, przekazuje sygnały do nerwów rdzeniowych kontrolujących zdolność poruszania się.

W celu skalibrowania sygnałów mózgowych, sensor w mózgu i bezprzewodowy przekaźnik wszczepiono zdrowym makakom. Sygnały przekazywane przez sensor mogły być wówczas odwzorowywane w ruchach kończyn dolnych zwierzęcia, wykazując zdolność dekodera do precyzyjnego przewidywania stanów mózgu powiązanych z prostowaniem i zginaniem nóg. Łącząc wiedzę na temat oddziaływania sygnałów mózgowych na zdolność poruszania się z mapami rdzeniowymi, naukowcy przetestowali cały system na dwóch makakach z uszkodzeniami obejmującymi połowę rdzenia kręgowego w odcinku piersiowym. Po włączeniu systemu u osobnika, który nie miał kontroli nad nogą dotkniętą niedowładem, zwierzę zaczynało spontanicznie poruszać nogami i chodzić na ruchomej bieżni. Porównania kinematyczne ze zdrowymi osobnikami z grupy kontrolnej pokazały, że makaki z niedowładem były w stanie, za pomocą sterowanej przez mózg stymulacji, osiągnąć niemal normalne wzorce lokomotoryczne.

„Bezprzewodowość umożliwia nam odwzorowywanie aktywności neuronalnej w normalnych kontekstach i w czasie naturalnych zachowań” – stwierdził Borton. „Jeżeli naszym rzeczywistym celem są neuroprotezy, które pewnego dnia będą w stanie wspomóc pacjentów przy codziennych czynnościach, to tego typu technologie nie powodujące uwiązania będą mieć kluczowe znaczenie”.

Wybiegając w przyszłość, istnieje nadzieja, że podobny system zostanie opracowany dla ludzi, aczkolwiek nadal są pewne przeszkody, które trzeba przezwyciężyć. Chociaż w ramach badań sygnały były z powodzeniem przekazywane z mózgu do rdzenia kręgowego, opracowany system nie jest w stanie przesłać informacji sensorycznych do mózgu. Zespołowi nie udało się także

przetestować, jaki nacisk zwierzęta były w stanie wywrzeć na nogę dotkniętą niedowładem.

„W neuronauce funkcjonuje takie powiedzenie, że obwody, które się razem aktywują także się stymulują” – zauważył Borton. „Zamysł polega na tym, że łączne pobudzenie mózgu i rdzenia kręgowego może być w stanie zintensyfikować rozwój obwodów w okresie rehabilitacji. To jedno z nadrzędnych dążeń tych prac i cel tej dziedziny w ogóle”.

Więcej informacji:
witryna projektu NEUWALK
strona projektu E-WALK w serwisie CORDIS
strona projektu WALK AGAIN w serwisie CORDIS

Kraje

Szwajcaria, Niemcy

Powiązane projekty

PROJEKT

ARCHIVED

Spinal cord rehabilitation enhanced by the use of data-driven and dynamic cortical state models

E-WALK

6 Września 2024

PROJEKT

ARCHIVED

Multi-pronged Strategies to Regain Voluntary Motor Functions after Spinal Cord Injury

WALK AGAIN

1 Sierpnia 2019

PROJEKT

ARCHIVED

Neuroprosthetic interface systems for restoring motor functions

NEUWalk

26 Maja 2022

Ten artykuł pojawia się w...

MAGAZYN RESEARCH*EU

Zastosowania Galileo: co przed nami

Powiązane artykuły

WIADOMOŚCI

POSTĘPY NAUKOWE

Czy mózg może uznać sztuczną kończynę za prawdziwą? Z nowego badania wynika, że tak

14 Czerwca 2018

POSTĘPY NAUKOWE

Gdy mózg każe iść, sparaliżowane szczury wykonują polecenie

17 Kwietnia 2018

NOWE PRODUKTY I TECHNOLOGIE

Pełniejsza wiedza o kondycji mózgu w zasięgu naszych (bionicznych) palców

19 Kwietnia 2017

POSTĘPY NAUKOWE

Projektowanie dla życia: inspirowana tekstyliami mikromanipulacja posuwa naprzód biomedycynę

6 Lutego 2017

NOWE PRODUKTY I TECHNOLOGIE

Roboty do noszenia na ciele zapoczątkowują nową generację terapii ruchowych

13 Października 2016

Wyznaczanie trendów w nauce: Proteza ze zmysłem dotyku

17 Września 2015

Ostatnia aktualizacja: 16 Listopada 2016

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/120669-leg-movement-restored-using-innovative-wireless-neural-interface/pl

European Union, 2025