

 Inhalt archiviert am 2024-06-18



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

Ergebnisse in Kürze

Schnittstelle zwischen Gehirn und Rückenmark soll Gehfunktion wiederherstellen

Derzeit existieren noch keinerlei Möglichkeiten für eine funktionelle Heilung nach vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks (spinal cord injury, SCI). Europäische Wissenschaftler entwickelten nun eine Gehirn-Rückenmarks-Schnittstelle (brain-spinal interface, BSI), um die Bewegungsfähigkeit bei schwerstgelähmten Patienten wiederherzustellen.



GESUNDHEIT



© Thinkstock

Eine schwere Rückenmarksverletzung zerstört abrupt die Verbindung zwischen zentralem Nervensystem und wichtigen Körperfunktionen. Eine kürzlich abgeschlossene Studie sollte nun eine neuroprothetische Plattform für die selektive elektrische Stimulation des Rückenmarks (ESCS) entwickeln, die durch die Bewegungsabsichten des Patienten gesteuert

wird.

So stellte das EU-finanzierte Projekt E-WALK (Spinal cord rehabilitation enhanced by the use of data-driven and dynamic cortical state models) eine Möglichkeit vor, mit

der Handlungsabsichten in tatsächliche Bewegungen umgewandelt werden können. Die Arbeitsgruppe entwarf, konstruierte und bewertete die erste BSI bei nicht-menschlichen Primaten für die Modulation lokomotorischer Schaltkreise durch gehirngesteuerte epidurale und elektrische Stimulation.

Bei drei Rhesusaffen wurden ein Mikroelektroden-Array im Cortex, ein mehrkanaliges Elektromyogrammsystem (EMG) und ein Multielektroden-ESCS-Array im Epiduralraum über dem Lendenabschnitt des Rückenmarks implantiert. Die Implantate wurden mit Modulen für die Funkübertragung von Daten ausgestattet, die die gleichzeitige Aufnahme von über Breitband übertragenen neuronalen Daten und Hi-Fi-EMG-Signalen ermöglicht. Anhand der aufgezeichneten, synchronisierten und digitalisierten EMG sowie neuronalen Signale sollten die Schritttaktionen vorhergesagt und entsprechende Stimulationsprotokolle initiiert werden.

Dies geschieht, indem in Echtzeit ein linearer Diskriminanzanalyse-Algorithmus die Schritte (Foot Off und Foot Strike) vorhersagt. Der auf dem Rücken des Affen angebrachte Stimulationsgeber empfängt die Signale über Bluetooth und leitet sie an den implantierten Stimulator über Infrarotverbindung weiter. Der Stimulator übermittelt die Impulse an das ESCS-Array und stimuliert das Rückenmark, was wiederum das Beugungs- oder Streckungssignal für das rechte Bein verstärkt. Eine solche synchrone phasenweise Stimulation bewirkt eine erhöhte Muskelaktivität während des Ausholens und Stabilisierens beim Gehen. Das Verfahren verbesserte die Bewegungsfähigkeit, ohne die natürliche rhythmische Bewegungsabfolge zu stören. Die gesamte Verzögerungszeit zwischen Vorhersage und Stimulation wurde auf 192 ms geschätzt.

Die Ergebnisse werden die Entwicklung von ESCS-Neuroprothesen zur funktionellen Wiederherstellung nach einer Lähmung erheblich voranbringen.

Schlüsselbegriffe

Gehirn-Rückenmarks-Schnittstelle

Rückenmarksverletzung

neuroprothetisch

Rehabilitation

kortikaler Zustand

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Motivation und Entscheidungsfindung: eine neu entdeckte Rolle des vestibulären Systems

3 Juli 2020



Bessere Akzeptanz von Handprothesen

19 Juli 2023



Einsatz bildgebender Verfahren in der Alzheimer-Forschung

17 Februar 2023



Protein-Ungleichgewicht bei neurodegenerativen Erkrankungen untersuchen

12 März 2025



Projektinformationen

E-WALK

Finanziert unter

ID Finanzhilfvereinbarung: 331602

Projekt abgeschlossen

Startdatum

1 Mai 2013

Enddatum

30 April 2015

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Gesamtkosten

€ 192 622,20

EU-Beitrag

€ 192 622,20

Koordiniert durch

ECOLE POLYTECHNIQUE
FEDERALE DE LAUSANNE

 Switzerland

Letzte Aktualisierung: 24 September 2015

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/169797-brainspinal-interface-to-restore-walking-function/de>

European Union, 2025