Neue Erkenntnisse zu neuronalen Aktivitäten im sensomotorischen Kortex

Ein fächerübergreifendes Forschungsteam der Universität Freiburg hat wichtige Hinweise zur Funktionsweise des sensomotorischen Kortex gefunden. Die neuen Erkenntnisse zu neuronalen Aktivitäten in diesem Gehirnareal könnten hilfreich für die weitere Entwicklung und den Einsatz so genannter Neuroprothesen sein. Diese verfügen über eine Schnittstelle zum Nervensystem und sollen dabei helfen, neuronale Funktionsstörungen auszugleichen.

„Unsere Ergebnisse tragen dazu bei, neuroproethische Ansätze zu verbessern und die Trainingsdauer von Patientinnen und Patienten mit Prothese zu verkürzen", sagt die Neurobiologin Prof. Dr. Ilka Diester von der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg. Die Ergebnisse wurden soeben in der Fachzeitschrift Nature Communications veröffentlicht.

Verständnis des Gehirns unter natürlicheren Bedingungen

An dem Forschungsprojekt beteiligt waren auch die Arbeitsgruppen des Informatikers Prof. Dr. Thomas Brox von der Universität Freiburg sowie des Neurowissenschaftlers Prof. Dr. Daniel Durstewitz vom Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim. Das Team fand im sensomotorischen Kortex von Ratten, die sich frei bewegen, Hinweise auf konservierte Strukturen der neuronalen Aktivität: Die elektrophysiologischen Aufzeichnungen über den gesamten bilateralen sensomotorischen Kortex erlauben Aussagen über die jeweiligen Beiträge der prämotorischen, motorischen und sensorischen Bereiche. Insbesondere fanden die Wissenschaftler*innen einen klaren Gradienten für einen kontralateralen Bias, also für Bewegungen der gegenüberliegenden Körperhälfte, von anterioren zu posterioren Regionen.

Bisherige Erkenntnisse zum sensomotorischen Kortex basieren meist auf stark eingeschränkten, stereotypen Bewegungen im Laborsetting. Die aktuelle Arbeit verwendet Aufnahmen an frei bewegten Subjekten mithilfe von 3D-Tracking und befasst sich mit der Frage nach der Übertragbarkeit des Wissens über neuronale Kontrolle von Bewegungen von eingeschränktem Verhalten auf einen frei bewegten Zustand – eine Voraussetzung für das Verständnis des Gehirns unter natürlicheren Bedingungen sowie für die Weiterentwicklung neuroprothetischer Geräte.

Verhaltenskategorien über Individuen hinweg

Das Team verwendete ein Verfahren zur Dimensionalitätsreduktion und zur Ausrichtung neuronaler Daten. So wurden die hochdimensionalen neuronalen Muster mittels ihrer Ähnlichkeit zu anderen Mustern auf eine niederdimensionale Darstellung reduziert, was in der visuellen Darstellung zu geometrischen Strukturen führt. Diese geometrischen Muster wurden im Anschluss automatisch zueinander ausgerichtet. Man kann sich dies so vorstellen, als ob man einen Magneten an eine Packung von Nägeln hielte. Diese richten sich dann in eine bestimmte Richtung aus. Basierend auf solchen ausgerichteten geometrischen Strukturen konnten die Forschenden Verhaltenskategorien über Aufnahmesitzungen und sogar über Individuen hinweg entschlüsseln und entsprechende Hinweise auf konservierte Strukturen der neuronalen Aktivität finden.

Publikation:
Melbaum, S., Russo, E., Eriksson, D., Schneider, A., Durstewitz, D., Brox, T., Diester, I., Conserved structures of neural activity in sensorimotor cortex of freely moving rats allow cross-subject decoding. Nature Communications 13, 7420 (2022). DOI: doi.org/10.1038/s41467-022-35115-6

Pressemitteilung

05.12.2022
Quelle: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Weitere Informationen

Prof. Dr. Ilka Diester
IMBIT//BrainLinks-BrainTools
Fakultät für Biologie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Tel.: +49 (0)761 203 8440
E-Mail: ilka.diester(at)biologie.uni-freiburg.de

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg