




Synapsen ? Beständigkeit im Wandel

Synapsen - Beständigkeit im Wandel - Alles ist vergänglich. Das gilt auch für die Proteine, die Bausteine, aus denen die Kontaktstellen zwischen unseren Nervenzellen bestehen. Dank dieser Proteine können an einer Synapse ankommende Informationen verpackt und von der nächsten Nervenzelle auch aufgenommen werden. Lernen wir etwas Neues, dann werden neue Synapsen aufgebaut oder bestehende verstärkt. Für dauerhafte Erinnerungen müssen Synapsen über längere Zeiträume, bis hin zu einem ganzen Leben, stabil bleiben. Wie eine Synapse durchgehend stabil bleiben kann, obwohl ihre Proteine regelmäßig erneuert werden müssen, darauf haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie in Martinsried bei München nun einen Hinweis gefunden. Lernen in der Zellkultur - "Uns hat zunächst einmal interessiert, was mit den verschiedenen Komponenten einer Synapse passiert, wenn sie während des Lernens wächst, berichtet Volker Scheuss, der Leiter der Studie. Ein Verständnis des Komponentenwachstums könnte auch Auskunft über die langfristige Stabilität von Synapsen geben. So untersuchten die Forscher in Kulturschalen das Wachstum von Synapsen nach einem (Lern)Reiz. Dazu aktivierten sie einzelne Synapsen gezielt mit dem Botenstoff Glutamat. Schon seit längerem ist bekannt, dass Glutamat bei Lernvorgängen eine wichtige Rolle spielt und das Wachstum von Synapsen anregt. In den folgenden Stunden beobachteten die Forscher die stimulierten und Kontroll-Synapsen unter dem Zwei-Photonen-Mikroskop. Zur Bestätigung der beobachteten Effekte untersuchten sie im Anschluss einzelne Synapsen noch mit Hilfe des Elektronenmikroskops. "Das war eine ziemliche Sisyphus-Arbeit, wenn man bedenkt, dass eine einzelne Synapse gerade mal einen 1000stel Millimeter groß ist, erzählt Tobias Bonhoeffer, in dessen Abteilung die Untersuchungen stattfanden. Nur gemeinsam stabil - Die Wissenschaftler fanden heraus, dass beim Synapsenwachstum die verschiedenen Proteinstrukturen immer im passenden Verhältnis zueinander wuchsen. Wuchs oder vermehrte sich nur eine Strukturkomponente allein, oder im falschen Verhältnis zu den anderen, so kollabierten diese Veränderung bald darauf wieder. Mit solch unvollständigen Änderungen können Synapsen keine langfristigen Erinnerungen speichern. Die Ergebnisse zeigen, dass es eine fein aufeinander abgestimmte Ordnung und Interaktion der Synapsenkomponenten gibt. "In solch einem System sollte es gut möglich sein, individuelle Proteine auszutauschen, während der Rest der Struktur die Stellung hält, so Scheuss. Bricht jedoch eine ganze Komponentengruppe weg, so wird die ganze Synapse destabilisiert. Auch das ist ein wichtiger Vorgang, denn ohne die Möglichkeit zu vergessen könnte das Gehirn nicht richtig funktionieren. Die Ergebnisse liefern somit nicht nur einen wichtigen Einblick in die Funktion und den Aufbau von Synapsen. Sie dienen auch als Grundlage um Gedächtnisverlust zum Beispiel bei degenerativen Erkrankungen besser zu verstehen. Originalpublikation - Balance and stability of synaptic structures during synaptic plasticity - Daniel Meyer, Tobias Bonhoeffer, Volker Scheuss - Neuron, 16. April 2014 - Kontakt - Dr. Stefanie Merker - Presse- und Öffentlichkeitsarbeit - Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried - Tel.: 089 8578 - 3514 - E-Mail: merker@neuro.mpg.de - www.neuro.mpg.de - Dr. Volker Scheuss - Abteilung Synapsen - Schaltkreise - Plastizität - Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried - Email: scheuss@neuro.mpg.de - Prof. Dr. Tobias Bonhoeffer - Abteilung Synapsen - Schaltkreise - Plastizität - Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried - Email: tobias.bonhoeffer@neuro.mpg.de - 

Pressekontakt

Max-Planck-Institut für Neurobiologie

82152 Martinsried

merker@neuro.mpg.de

Firmenkontakt

Max-Planck-Institut für Neurobiologie

82152 Martinsried

merker@neuro.mpg.de

Das Max-Planck-Institut für Neurobiologie (MPIN) liegt in Martinsried, im Südwesten von München. Es ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung, in der die grundlegenden Funktionen, der Aufbau und die Entwicklung des Gehirns und des Nervensystems untersucht werden. Woran die Wissenschaftler des Instituts arbeiten, lässt sich mit einem Beispiel veranschaulichen: Während Sie diesen Text lesen, überwacht und steuert Ihr Gehirn gleichzeitig Ihre Organfunktionen, berechnet und koordiniert jede kleinste Bewegung, insbesondere die Ihrer Augen, und analysiert die eingehenden Informationen Ihrer verschiedenen Sinne. Doch wie schafft es das Gehirn, all diese Informationen zu verarbeiten? Wie sind die Zellen miteinander verschaltet? Wie entwickelt sich solch ein komplexes System? Was passiert auf der Ebene der Moleküle bis hin zum ganzen System? Und was passiert, wenn das Nervensystem beschädigt oder von Krankheitserregern angegriffen wird? Dies sind nur einige der Fragen, die sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts stellen. Da sich die Forscher dabei immer an den Grenzen des Wissens bewegen, werden diese Fragen nicht am Menschen sondern mit Computersimulationen, an Zellkulturen und an Tiermodellen studiert.