



>> <http://www.bionity.com/de/news/139856/>

Mehrfache Verbindungen stärken Synapsenbildung

25.09.2012 - Mehrere synaptische Kontakte zwischen Nervenzellen begünstigen, dass ein zusätzlicher Kontakt gebildet wird. Das berichten Neurowissenschaftler vom Bernstein Center Freiburg und vom Forschungszentrum Jülich in PLoS Computational Biology. Die Ausbildung neuer Verbindungen zwischen Nervenzellen des Gehirns stellt einen wesentlichen Vorgang beim Abspeichern von Inhalten im Gedächtnis dar. Bislang war allerdings unbekannt, unter welchen Umständen diese Synapsen hervorgebracht und vorhandene Synapsen stabilisiert werden. Die Wissenschaftler haben anhand mathematischer Modelle nun eine einfache Erklärung gefunden, wie und wann sie entstehen – oder vergehen.

Die Wissenschaftler untersuchten die Hypothese, dass sich Synapsen zwischen Nervenzellen verstärken, wenn diese schnell hintereinander aktiv sind. Dadurch werden Erinnerungen im Gedächtnis verankert. Das Forscherteam ermittelte anhand theoretischer Modelle am Computer, unter welchen Bedingungen Synapsen gebildet oder abgebaut werden. Wie genau eine Nervenzelle entscheidet, ob sie einen synaptischen Kontakt zu einer anderen Zelle herstellen soll, war bis jetzt ungeklärt. Schließlich hat die einzelne Zelle keine Informationen darüber, dass ihre Verknüpfung zu einer anderen Zelle beitragen soll, eine Erinnerung zu speichern.

Dr. Moritz Deger vom Bernstein Center Freiburg hat zusammen mit seinen Kollegen einen Mechanismus gefunden, mit dem sie die Bildung von synaptischen Kontakten erklären können: Sind zwei Nervenzellen bereits durch mehrere Kontakte miteinander verbunden, tragen sie alle gemeinsam dazu bei, die nachgeschaltete Zelle zu erregen. Diese simultane Aktivität der einzelnen Kontakte führt dazu, dass sie kooperativ einen zusätzlichen Kontakt bilden. Doch nur wenn die beiden Nervenzellen in der richtigen Reihenfolge aktiv werden, bleibt eine Synapse bestehen, ansonsten bildet sie sich zurück. Diese Reihenfolge muss für die einzelnen Kontakte messbar sein, und tatsächlich wurden im Gehirn bereits Moleküle gefunden, welche die Rolle eines solchen Signals spielen könnten.

Wie die Wissenschaftler aus Freiburg und Jülich berichten, lassen sich durch dieses mathematische Modell die Häufigkeiten von synaptischen Kontakten erklären, die in Experimenten beobachtet wurden. Dies ist ein starker Hinweis darauf, dass sie einen lange gesuchten Mechanismus der Synapsenbildung entdeckt haben.

Originalveröffentlichung:

Deger M, Helias M, Rotter S, Diesmann M; "Spike-Timing Dependence of Structural Plasticity Explains Cooperative Synapse Formation in the Neocortex." PLoS Comput Biol 8, 2012.