

Pressemitteilung

Bernstein Center
for Computational Neuroscience
(BCCN)
Göttingen
Bunsenstr. 10
D - 37073 Göttingen, Germany

T: + 49 (0) 551 / 5176 - 425
F: + 49 (0) 551 / 5176 - 14 425
E: contact@bccn-goettingen.de
I: www.bccn-goettingen.de

13. Juni 2008

Neue Zellen im Gehirn - viel hilft nicht immer viel

Wissenschaftler untersuchen den Zusammenhang zwischen Lernen und Zellteilung im Gehirn.

Das Gehirn ändert sich ein Leben lang. Wenn wir uns an etwas erinnern können, liegt das daran, dass das betreffende Ereignis Spuren im Gehirn hinterlassen hat. Ständig werden die Verbindungen zwischen den Zellen umorganisiert und neu entstandene Zellen in das Netzwerk integriert. Welche Rolle die Entstehung neuer Nervenzellen im Gehirn bei der Reorganisation neuronaler Strukturen spielt, hat Markus Butz vom Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und Max Planck Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen gemeinsam mit Arjen van Ooyen aus Amsterdam und weiteren Kollegen aus Bielefeld untersucht. Die Wissenschaftler zeigten, dass zusätzliche Gehirnzellen nicht immer die Lernfähigkeit erhöhen. Zu viele neue Zellen können das Knüpfen weiterer Verbindungen im Gehirn sogar hemmen.

Viele kognitive Prozesse sind darauf angewiesen, dass das Gehirn ständig neue Zellen produziert. Wissenschaftler haben deshalb bislang angenommen, dass neue Zellen grundsätzlich die Reorganisationsfähigkeit des Gehirns und damit die Lernfähigkeit erhöhen. Dieser positive Einfluss von neuen Zellen auf die Umstrukturierung des Gehirns hat aber offenbar seine Grenzen. Wie die Wissenschaftler um Butz nun erstmals gezeigt haben, können zu viele neue Zellen die Entstehung neuer Verbindungen sogar hemmen. Das Team untersuchte den Zusammenhang zwischen Zellteilung und der Entstehung neuronaler Verknüpfungen im Hippokampus von Wüstenrennmäusen. Der Hippokampus ist für die Übermittlung von Informationen in das Langzeitgedächtnis zuständig. Er zeichnet sich dadurch aus, dass hier ein Leben lang sehr viel Zellteilung und neuronale Reorganisation stattfindet.

Wenn Wüstenrennmäuse isoliert und mit wenig Anregung großgezogen werden, entwickeln sie Verhaltensstörungen: Sie sind ängstlich und zeigen stereotypes Verhalten. Das geht einher mit anatomischen Anomalien in der Struktur des Gehirns, es werden nicht genügend neue Verbindungen geknüpft. Dieser Mangel an struktureller Reorganisation ist auf eine zu starke Zellteilung zurückzuführen. Wie die Wissenschaftler zeigten, lässt



sich die strukturelle Reorganisation im Gehirn dieser Mäuse nahezu auf ein Normalmaß steigern, wenn die Zellteilung künstlich verringert wird. Welcher Mechanismus dieser Behinderung neuronaler Reorganisation durch überschüssige neuronale Zellen zu Grunde liegt, untersuchten sie im Computermodell.

Freie neuronale Kontakte sind eine Voraussetzung dafür, dass sich das neuronale Netzwerk umorganisieren kann. Neue Zellen, die gerade erst aus einer Zellteilung hervorgegangen sind, produzieren sogenannte "neurotrophe Faktoren", die solche Kontakte anziehen. Auf diese Weise werden die neuen Zellen ins Netzwerk integriert. Gibt es aber zu viele neue Zellen, werden alle vorhandenen Kontaktstellen besetzt - eine anschließende Reorganisation zwischen den bereits bestehenden Zellen wird dadurch behindert. Das führt zu einer falschen Organisation des Netzwerks. Eine solche Fehlorganisation, so spekulieren die Forscher, kann auch zu Epilepsie führen.

Originalveröffentlichung:

Butz, M., Teuchert-Noodt, G., Grafen, K., van Ooyen, A.

Inverse relationship between adult hippocampal cell proliferation and synaptic rewiring in the dentate gyrus. Hippocampus, Online-Publikation , 14. Mai 2008

Kontakt:

Dr. Markus Butz, Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen

Weitere Informationen:

<http://www.bccn-goettingen.de/People/mbutz> - Markus Butz

<http://www.ds.mpg.de>

<http://www.nncn.de>

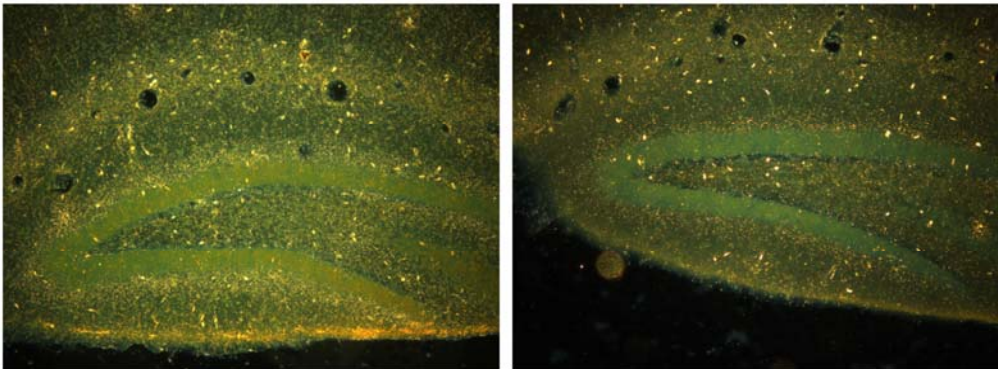


Abb: Hirnschnitte des Hippokampus von Wüstenrennmäusen im Dunkelfeldmikroskop. Neuronale Umbauprozesse sind durch Silberfärbung als helle Körnchen dargestellt. Links: Starker neuronaler Umbau im Hippokampus eines Tiers, das im Gehege aufgewachsen ist. Rechts: Reduzierter neuronaler Umbau im Hippokampus eines Käfigtiers. Bild: M. Butz

Das Bernstein Netzwerk für Computational Neuroscience wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Die Fördermaßnahme soll die Bündelung wissenschaftlicher Kompetenz am Standort Deutschland ermöglichen sowie klinische und technologische Anwendungen theoretischer Ergebnisse im Bereich der Neurowissenschaften vorantreiben.

Das BCCN Göttingen ist ein Verbundprojekt der Georg-August-Universität Göttingen, des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation, des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie, des Max-Planck-Instituts für experimentelle Medizin, des Deutschen Primatenzentrums und der Otto Bock HealthCare GmbH.



Georg-August-Universität Göttingen
Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation
Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie
Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin
Deutsches Primatenzentrum
Otto Bock Health Care



Otto Bock™