

## Bewegung des Hirnwassers regt Nerven-Stammzellen zur Teilung an

**Stammzellen im Gehirn können sich teilen und bilden zeitlebens Nervenzellen, die an verschiedenen Hirnfunktionen, zum Beispiel dem Gedächtnis, beteiligt sind.**

**Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Helmholtz Zentrums München und der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) haben im Fachmagazin ‚Cell Stem Cell‘ gezeigt, dass auch ein Kanalprotein und die Scherkräfte der Gehirnflüssigkeit eine zentrale Rolle dabei spielen.**

Die altgriechische Formel „Panta rhei“ bedeutet so viel wie „alles fließt“. Damit beschrieben die Philosophen den steten Wandel und das Wechselspiel von Vergänglichkeit und Erneuerung. Eine aktuelle Arbeit verleiht diesem Zusammenhang ganz neue Bedeutung: Die Forschenden um Prof. Dr. Magdalena Götz fanden nämlich heraus, dass der Fluss der Gehirnflüssigkeit zur Erneuerung von Stammzellen führen kann.

„Neuronale Stammzellen im Gehirn können sich teilen und zu Nervenzellen weiterentwickeln und diese Neubildung von Nervenzellen ist wichtig für die Gehirnfunktion“, erklärt Magdalena Götz, Direktorin des Instituts für Stammzellforschung am Helmholtz Zentrum München sowie Lehrstuhlinhaberin des Instituts für Physiologische Genomik am Biomedizinischen Centrum der LMU. „Diese Zellen sitzen in der sogenannten Stammzellnische und eine davon ist an den seitlichen Wänden der Seitenventrikel.\* Dort werden sie von der zirkulierenden Zerebrospinalflüssigkeit - umgangssprachlich auch Hirnwasser - umspült.“

Bisher nahm man an, dass vor allem darin enthaltene Signalmoleküle die Nervenentwicklung steuern. Götz und ihr Team um Erstautor Dr. David Petrik fanden aber nun in enger Zusammenarbeit mit Kollegen an der LMU (Prof. Grothe) und der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf heraus, dass auch die physikalischen Kräfte der Flüssigkeit die Stammzellen beeinflussen.

### **Kanalprotein spielt zentrale Rolle**

„Gesteuert wird das ganze durch das Molekül ENaC“, erklärt Petrik. Die Abkürzung steht für epithelialer Natriumkanal und beschreibt ein Kanalprotein auf der Zelloberfläche, durch das Natriumionen ins Innere hineinströmen können. „Im Versuchsmodell konnten wir zeigen, dass sich die Stammzellen nicht mehr teilen konnten, sobald ihnen ENaC fehlte. Umgekehrt fördert eine stärkere ENaC-Funktion die Teilung der Zellen, zum Beispiel wenn wir die Strömung der Flüssigkeit erhöhten.“

Weitere Tests ergaben, dass die Funktion von ENaC durch Scherkräfte gesteigert wurde, die durch das Hirnwasser auf die Zellen ausgeübt werden. Die mechanische Reizung führt zu einer verstärkten und längeren Öffnung des Kanalproteins und erlaubt so den Einstrom von Natriumionen in die Zelle, die dadurch in der Folge zur Teilung angeregt wird.

„Die Ergebnisse haben uns sehr überrascht, ENaC war bisher eigentlich nur für seine Funktionen in Nieren und Lunge bekannt“, so Studienleiterin Götz. Mit ihrem Team möchte sie nun diese Art von

Mechanismus näher untersuchen und zudem klären, inwiefern die Erkenntnisse auch therapeutisch relevant sind. Denn bereits jetzt werden pharmakologische ENaC-Blocker zur Linderung bestimmter Arten von Bluthochdruck klinisch eingesetzt. Sie könnten auch die Stammzellen im Gehirn und somit die Hirnfunktion beeinflussen. Auch hier bleibt die Forschung im Fluss – Pantarhei...

## Weitere Informationen

\* Die Hirnventrikel sind mit Hirnwasser gefüllte Hohlräume im Gehirn. Beide Großhirnhemisphären weisen je einen Seitenventrikel auf, um die es hier geht. Dazu kommen je ein Ventrikel im Zwischenhirn und im sogenannten Rhombencephalon.

## Hintergrund:

Die Koautorin Melanie Pusch ist Teilnehmerin am Doktoranden-Ausbildungsprogramms Helmholtz Graduate School Environmental Health, kurz [HELENA](#).

## Original-Publikation:

Petrik, D. et al. (2018): [Epithelial Sodium Channel Regulates Adult Neural Stem Cell Proliferation in a Flow-Dependent Manner](#). Cell Stem Cell, DOI: 10.1016/j.stem.2018.04.016

Das [Helmholtz Zentrum München](#) verfolgt als Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt das Ziel, personalisierte Medizin für die Diagnose, Therapie und Prävention weit verbreiteter Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus und Lungenerkrankungen zu entwickeln. Dafür untersucht es das Zusammenwirken von Genetik, Umweltfaktoren und Lebensstil. Der Hauptsitz des Zentrums liegt in Neuherberg im Norden Münchens. Das Helmholtz Zentrum München beschäftigt rund 2.300 Mitarbeiter und ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, der 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren mit rund 37.000 Beschäftigten angehören.

Das [Institut für Stammzellforschung](#) (ISF) untersucht die grundlegenden molekularen und zellulären Mechanismen der Stammzellerhaltung und -differenzierung. Daraus entwickelt das ISF Ansätze, um defekte Zelltypen zu ersetzen, entweder durch Aktivierung ruhender Stammzellen oder Neuprogrammierung anderer vorhandener Zelltypen zur Reparatur. Ziel dieser Ansätze ist die Neubildung von verletztem, krankhaft verändertem oder zugrunde gegangenem Gewebe. Die [LMU](#) ist eine der führenden Universitäten in Europa mit einer über 500-jährigen Tradition. Sie bietet ein breites Spektrum aller Wissensgebiete – die ideale Basis für hervorragende Forschung und ein anspruchsvolles Lehrangebot. Es reicht von den Geistes- und Kultur- über Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften bis hin zur Medizin und den Naturwissenschaften. 15 Prozent der 50.000 Studierenden kommen aus dem Ausland – aus insgesamt 130 Nationen. Das Know-how und die Kreativität der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bilden die Grundlage für die herausragende Forschungsbilanz der Universität. Der Erfolg der LMU in der Exzellenzinitiative, einem deutschlandweiten Wettbewerb zur Stärkung der universitären Spitzenforschung, dokumentiert eindrucksvoll die Forschungsstärke der Münchener Universität.