



Gehirn: Zellen heilen

Grazer ForscherInnen arbeiten an einem grundlegend neuen Konzept, um die Regeneration der Nervenzellen zu fördern.

Gehirnregeneration durch Licht

Meist durch Unfälle verursacht, trifft ein Schädel-Hirn-Trauma (SHT) Menschen jeden Alters immer vollkommen unerwartet. Was in Medizinersprache nüchtern als „Verletzung neuronaler Strukturen im Gehirn aufgrund von äußerer Krafteinwirkung“ definiert ist, hat für die Betroffenen dramatische Auswirkungen. Es kann bei schweren Kopfverletzungen zum Tod oder zu einem Wachkoma führen, bei mittelschweren Traumata sind häufig der Verlust der Arbeitsfähigkeit und das Angewiesensein auf Unterstützung im Alltag die Folgen, was gerade für junge Menschen schwer zu verkraften ist.

Nerven optisch stimulieren

„Eine traumatische Hirnverletzung hat verschiedene Folgen, wie etwa Bewegungsstörungen, posttraumatische Belastungsstörungen und Gedächtnisstörungen. Leider ist die Regenerationsfähigkeit im zentralen Nervensystem begrenzt. Wir möchten neue Methoden entwickeln, um sie zu verbessern“, sagt Muammer Ücal, Neurowissenschaftler an der Medizinischen Universität Graz, Leiter des Forschungsprojekts Logos-TBI. Das langfristige medizinische Problem der Betroffenen ist der Verlust von synaptischen Verbindungen im Gehirn. Ziel der Forschung ist daher, bei SHT-Patienten die verloren gegangenen Verbindungen zu ersetzen, zum Beispiel durch die elektrische Stimulation von Nerven – eine Methode, die in den vergangenen Jahren immer wieder getestet wurde. Der Nachteil: Für die Elektrostimulation ist eine umfassende Verkabelung im Gehirn erforderlich. In Logos-TBI haben sich Forscher aus verschiedenen Disziplinen zusammengeschlossen, um künftig Nervenzellen nicht mehr elektrisch, sondern durch Licht zu stimulieren, genauer gesagt durch lichtaktive Halbleiterstrukturen, sogenannte Photocaps.

„Sie sollen das Wachstum von Zellfortsätzen auslösen, um dadurch synaptische Verbindungen von Nervenzellen zu regenerieren. Sollte sich in der bevorstehenden Testphase das Verfahren bewähren, hätte die Medizin künftig eine nur gering invasive und leicht zu handhabende Methode zur Verfügung“, erklärt Susanne Scherübel, Biophysikerin an der Medizinischen Universität Graz.

Erste Tests in Zellkulturen

Bevor Photocaps als zukünftige Implantate in Betracht gezogen werden können, sind allerdings noch zahlreiche Fragen zu klären. „Zum jetzigen Zeitpunkt sind unsere Photocaps noch ein Stückchen entfernt von einem direkten Einsatz im Gehirn“, sagt Karin Kornmüller, Strukturbiologin an der Medizinischen Universität Graz. „Zuerst müssen sie unter standardisierten Bedingungen außerhalb des Körpers getestet und weiterentwickelt werden – an Zellen in Kultur und organotypischen Gewebeschnitten.“

Das Projekt, das vom Wissenschaftsfonds FWF gemeinsam mit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) als eines von sieben sogenannten Zukunftskollegs mit Fördermitteln für vier Jahre ausgestattet wurde, könnte bei einem erfolgreichen Abschluss neue Wege in der regenerativen Therapie eröffnen. Die Vision der Health-Care-Engineering-Expertin des Teams, Theresa Rienmüller von der Technischen Universität Graz, wären Photocaps, die nicht nur für sichtbares Licht geeignet sind, sondern auch für Licht im Nahinfrarotbereich. Dies würde ermöglichen, die Photocaps auch von außerhalb des Körpers zu aktivieren, sodass keine lichtemittierende Vorrichtung implantiert werden müsste. Nicht ausgeschlossen ist für Rienmüller auch der Einsatz von Photocaps in anderen Bereichen. „Diese Arbeit hat auch Potenzial für die Anwendung bei anderen Verletzungen, verursacht durch Ischämie oder Hirnblutungen, und bei chronisch neurodegenerativen Erkrankungen, die schließlich zum Verlust von Nervenzellen führen.“

Lexikon: Photocaps sind lichtaktive Halbleiterstrukturen. Sie werden aus biokompatiblen, organischen und handelsüblichen Farbpartikeln hergestellt und können in flexibler Form angefertigt werden. Diese Vorteile ebnen den Weg für eine innovative klinische Anwendung. Für das Grazer Forschungsprojekt werden sie als zweidimensionale Struktur auf Glasplättchen gedruckt und in verschiedenen Größen hergestellt, mit einem Durchmesser von bis zu einem Millimeter.

Textnachweis: Die Presse/WISSEN & INNOVATION vom 02.02.2019

Monday, 04. February 2019