

NEUE MATERIALIEN GEBEN DEN NERVENFASERN HALT UND ORIENTIERUNG

Durchtrennte periphere Nerven lassen sich bis heute meist nur chirurgisch retten. Doch der Erfolg dieser Methoden ist bescheiden. Gefragt sind deshalb neue Ansätze, welche die Nerven bei der Regeneration unterstützen. Eine Arbeitsgruppe am Institut für Biomedizinische Technik der ETH und Universität Zürich entwickelte nun ein «intelligentes» Material, welches das Nervenwachstum fördert und als Brücke zwischen den unterbrochenen Nervenenden dienen soll. Erste Versuche mit Ratten sind erfolgreich verlaufen.

Werden Nerven in Armen und Beinen durch Verletzung oder Krankheit unterbrochen, sind die Bewegungsfähigkeit und das Gefühl mindestens vorübergehend geschädigt. Zwar können periphere Nervenfasern – im Gegensatz zu Nerven des Zentralnervensystems – unter bestimmten Bedingungen wieder regenerieren. Ist der Nerv jedoch durchtrennt, oder fehlt gar ein Stück, ist der nachwachsende Teil orientierungslos und findet den ursprünglichen Zielort nicht mehr. Bewegungsfähigkeit und Gefühl sind dann für immer verloren. Um dies zu verhindern, nähen die Chirurgen die Nervenenden zusammen oder überbrücken den fehlenden Teil mit einem Stück aus einem weniger wichtigen Nerv. Doch der Erfolg dieser Methoden ist bescheiden. Durch eine Transplantation erlangt nur jeder vierte Patient die Bewegungsfähigkeit und gar nur jeder zwanzigste Patient das Gefühl zurück.

Wie der Presse- und Informationsdienst des Schweizerischen Nationalfonds kürzlich mitteilte, ist es nun einer Arbeitsgruppe unter Leitung von Jeffrey A. Hubbell, Professor am Institut für Biomedizinische Technik der ETH und Universität Zürich, gelungen, neue Materialien zu entwickeln, welche das Nervenwachstum fördern. Diese Arbeiten erfolgten im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Krankheiten des Nervensystems» (NFP 38). Als Gerüst verwenden die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen das Protein Fibrin, das auch bei der Blutgerinnung und bei der natürlichen Heilung von Nerven eine Rolle spielt. Fibrin hat viele Vorteile: als körpereigener Stoff wird es nicht abgestossen, die Nervenfasern können hindurchwachsen, und zudem wird es vom Körper selbst abgebaut. In die Fibrin-Masse integrieren die Forscher zusätzlich Wirkstoffe, die den Nervenfasern Halt geben und deren Orientierung erleichtern. Um eine optimale Zusammensetzung zu finden, haben die Forschenden verschiedene Kombinationen und Konzentrationen solcher Stoffe im Labor sowie im Tierversuch erprobt.

Kontrollierte Abgabe von Substanzen

Für das Wachstum und die Verlängerung von Nervenfasern sind Wachstumsfaktoren essentiell. Deshalb integrieren die Wissenschaftler Wachstumsfaktoren wie z. B. den basischen Fibroblasten-Wachstumsfaktor (bFGF) und den Nervenwachstumsfaktor (NGF) in die Fibrin-Masse. Um möglichst natürliche Bedingungen zu schaffen, entwickelte Hubbells Team ein System, bei dem die Wachstumsfaktoren nicht passiv abgegeben werden, sondern von den Nervenfasern aktiv und bei Bedarf aus dem Fibrin-Gerüst herausgelöst werden können. Die kontrollierte Abgabe haben die Forschenden dank einem bestimmten Verhältnis von elektrostatisch anziehenden Proteinen und Wachstumsfaktoren erreicht. Dieses Verhältnis haben sie mit Hilfe mathematischer Modelle errechnet und anschliessend in der Praxis bestätigt (SAKIYAMA-ELBERT & HUBBELL, 1999). Die Nervenzellen, die in das Fibrin-Material mit Wachstumsfaktoren gepflanzt werden, bilden doppelt so schnell Ausläufer wie jene der Kontrollgruppe.

Bevor die neuen Substrate in klinischen Studien getestet werden können, sind – trotz der natürlichen Zusammensetzung – vorklinische Studien nötig. Auch wenn letztere bereits angelaufen sind, dürfte es noch einige Jahre dauern, bis diese neue Methode in der Praxis eingesetzt werden kann. Jeffrey A. Hubbell und sein Team sind überzeugt, dass sich dieses Prinzip vielseitig verwenden lässt: Mit entsprechenden Substanzen ausgestattet, könnte das «intelligente» Fibrin-Material auch die Regeneration von Knochen- und/oder Hautgewebe fördern.

Literatur

SAKIYAMA-ELBERT, S. & HUBBELL, J.A. 1999. Development of fibrin derivatives for controlled release of heparin-binding growth factors. – J. Con. Rel. 65, 389–402.

Weitere Auskünfte bei Dr. Heike Hall, Institut für Biomedizinische Technik, ETH und Universität Zürich, Moussonstrasse 18, 8044 Zürich, Telefon 01/632 48 01, Telefax 01/632 12 14, E-Mail: hall@biomed.mat.ethz.ch

SUSANNE HALLER-BREM