

Individuelle Implantate sollen Regeneration ermöglichen

Forschungsvorhaben ist am Institut für Mehrphasenprozesse der Leibniz Universität Hannover angesiedelt

Ein Schnitt im Finger, ein aufgeschürftes Knie oder auch nur ein Kratzer auf der Hautoberfläche – der menschliche Körper hilft sich selbst, kleinere Wunden schließen sich scheinbar von allein. Wie lassen sich diese Selbstheilungskräfte für die regenerative Medizin nutzen? Diese Frage steht im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens „Patientenspezifische Implantate aus Eigenblutspenden“, das am Institut für Mehrphasenprozesse (IMP) an der Fakultät für Maschinenbau angesiedelt ist und über die neu geschaffene Programmlinie Leibniz Young Investigator Grants der Leibniz Universität Hannover mit rund 88.000 Euro für zwei Jahre gefördert wird.

„Bisherige Implantate retten den Menschen, aber sie regenerieren ihn nicht vollständig“, sagt Dr.-Ing. Marc Müller, Oberingenieur am IMP, der das Vorhaben betreut. Der Heilungsprozess des Körpers werde zwar unterstützt, trotzdem handle es sich in der Regel um körperfremde Werkstoffe, die eingesetzt würden und die nicht alle Menschen gleich gut vertragen. Die Vorteile eines individuellen Implantats liegen dabei klar auf der Hand: Die Prothese wäre kein Fremdkörper, wodurch Unverträglichkeiten so gut wie ausgeschlossen wären.

Um dies zu erreichen – beispielsweise beim Ersatz von Blutgefäßen – will sich der Wissenschaftler die Eigenschaften des Gerinnungssystems des menschlichen Blutes zu Nutze machen und Implantate aus körpereigenem Material – in diesem Fall aus Blut – entwickeln. Wenn die Haut verletzt wird, schließt der Körper zunächst die Wunde, um den Blutverlust zu stoppen und zu vermeiden, dass Fremdkörper eindringen. Die Blutplättchen, die sogenannten Thrombozyten, ändern dabei ihre Form. Aus einer winzig kleinen, flachen Scheibe wird ein Gebilde, dessen Form einem Seeigel gleicht: eine Kugel, aus deren Oberfläche lange, gespinnartige Fäden wachsen.

Diese aktivierten Thrombozyten verbinden sich miteinander, es entsteht zunächst ein gerüstartiges Gebilde. In einem zweiten Schritt wird dieses Gebilde durch spezifische Bluteiweiße verfestigt. Diese Eiweiße legen sich um das gerüstartige Gebilde und verkleben es, vergleichbar mit Mörtel, der eine Hauswand aus Steinen zusammenhält. Gleichzeitig mit ihrer Formänderung senden Thrombozyten spezifische Botenstoffe aus, die das Wachstum von Gefäßzellen fördern.

Die Idee ist nun, dieses Prinzip der Gerinnung sowie Gefäßregeneration gezielt anzuwenden und damit Prothesen herzustellen, beispielsweise Blutgefäßprothesen, die eingesetzt werden, um verletzte oder verschlossene Gefäße zu ersetzen. In ersten Versuchen mit Schweineblut ist es bereits gelungen, poröse Trägerstrukturen aus Blutproteinen herzustellen, welche gleichzeitig die aus Thrombozyten gewonnenen Wachstumsfaktoren beinhalten. Nun geht es um den entscheidenden Schritt, die Konstruktion so zu verfestigen, dass sie im Körper über den gewünschten Zeitraum stabil ist. Dafür wollen die Wissenschaftler ein neuartiges Verfahren zur Vernetzung der Trägerstruktur entwickeln, welches auf den natürlichen Gerinnungsprozess zurückgreift.

Das Fernziel ist ein Konzept für eine Geräteentwicklung, mit der eine Herstellung von individuellen Implantaten aus Eigenblut möglich wird. Auf diese Weise können die Implantate direkt vor Operationen in Krankenhäusern hergestellt werden.