

Neue Knochen im Körper züchten – gefördertes Forschungsprojekt „HybridBone“ startet

Gemeinsame Pressemitteilung des UKSH und der CAU

Im neuen Projekt „HybridBone“ soll die Entwicklung von Knochen entscheidend weiterentwickelt werden. Profitieren könnten Patientinnen und Patienten, die unter einem Knochendefekt des Gesichtsschädels leiden. Dafür arbeiten die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH), Campus Kiel, und die Medizinische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) zusammen. An dem Vorhaben, das von Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang, Direktor der Klinik und Professor der CAU, geleitet und von Dr. Dr. Hendrik Naujokat, Facharzt der Klinik, koordiniert wird, beteiligen sich auch die Universitätskliniken in Rostock und Leipzig sowie das Fraunhofer Institut für Keramische Technologien in Dresden. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung über eine Laufzeit von drei Jahren mit rund 1,5 Millionen Euro gefördert.

Knochendefekte des Gesichtsschädels gehen häufig mit ästhetischen und funktionellen Beeinträchtigungen einher. Die Standardtherapie besteht derzeit in der Verwendung körpereigener Knochentransplantate, zum Beispiel vom Wadenbein oder dem Beckenknochen. „Diese bieten jedoch nur eine ungenügende Wiedergabe der komplexen Anatomie des Gesichtsschädels und die Entnahme belastet die Patienten“, sagt Prof. Dr. Dr. Wiltfang. „Unser Ansatz ist die Kombination von Knochenersatzmaterialien und Wachstumsfaktoren, die in den Patienten implantiert werden. Im Körper bildet sich daraus Knochengewebe aus, das auch durchblutet ist.“

Die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie arbeitet seit einigen Jahren an dem Forschungsansatz, Knochen im Körper der Patienten zu züchten. Bereits 2006 erregten die Kieler Ärzte weltweit Aufsehen, als es ihnen gelang, einen Unterkieferknochen in der Rückenmuskulatur eines Mannes wachsen zu lassen. Der Knochen wurde nach wenigen Wochen in den Defekt des Unterkiefers implantiert, so dass der Mann, der an den Folgen eines Tumors litt, nach Jahren erstmals wieder feste Nahrung zu sich nehmen konnte. 2016 konnten bei zwei Patienten Knochen im Bauchraum gezüchtet werden, die anschließend Defekte des Unterkiefers und des Kinns nach überstandener Krebserkrankung wiederherstellten.

Das Ziel des jetzigen Forschungsvorhabens ist es, eine Knochenregeneration zu erreichen, die langfristig stabil bleibt und der natürlichen Funktionsweise entspricht. „Wir wollen den Patienten mit einer dauerhaften Knochenregeneration helfen“, sagt Dr. Dr. Naujokat. Im Rahmen des geförderten Projektes sollen die Knochenersatzmaterialien technisch so weiterentwickelt werden, dass die natürliche Kraftverteilung im jeweiligen Knochen berücksichtigt und der Biomechanik mehr Rechnung getragen wird. Kau- und Muskelkräfte spielen eine große Rolle bei den immerwährenden Auf- und Abbauvorgängen von Knochengewebe, so dass die Nachahmung der natürlichen Knochenarchitektur eine Voraussetzung für die Langzeitstabilität ist.

Für das Verfahren wird zunächst der Knochendefekt durch eine dreidimensionale Bildgebung erfasst und analysiert. Mithilfe virtueller Simulation wird ein für den jeweiligen Defekt passgenaues Gerüst, ein sogenanntes Scaffold, entwickelt, das anschließend im 3D-Drucker aus zwei Werkstoffen gefertigt wird – einer lasttragenden Gitterstruktur und einer formgebenden Knochenkeramik. Die

Knochenkeramik wird mit Wachstumsfaktoren, sogenannten Bone Morphogenetic Proteins, biologisiert, um den Regenerationsvorgang in Gang zu setzen. Im Körper wird schließlich diese Knochenkeramik nach und nach abgebaut und durch eigenes Knochengewebe ersetzt, das mit den bleibenden Komponenten des Scaffolds, den innenliegenden lasttragenden Streben, verwächst.

Das UKSH, Campus Kiel, versorgt jährlich rund 50 Patientinnen und Patienten mit knöchernen Defekten im Kopf-Hals-Bereich. Doch nicht nur ihnen könnte das innovative Verfahren künftig zugutekommen. „Wir gehen davon aus, dass es deutlich mehr Patienten nutzen könnte, da sich das Vorgehen auch auf andere knöcherne Strukturen wie zum Beispiel an der Wirbelsäule oder den Gliedmaßen übertragen lässt“, sagt Dr. Dr. Naujokat.