

Projekttitlel: MimiCart
Partner: Department of Biomedical Engineering, Orthopaedic
Biomechanics, Eindhoven University of Technology
Maastricht University Medical Center+,
DSM, Heerlen, The Netherlands
UMC Utrecht, Utrecht, The Netherlands
Utrecht University, Utrecht, The Netherlands
HCM-Medical, Nijmegen, The Netherlands
Fujifilm, Tilburg, The Netherlands
Xpand biotechnology BV, Bilthoven, The Netherlands
Osteo-Pharma, Oss, The Netherlands
Laufzeit: 07/2017 – 06/22
Förderträger: Regenerative medicine crossing borders (Reg-
MedXB)

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Institutsleiter

Nikola Glimpel
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Mein Zeichen: NG
30.07.2018

Mission Statement

In Deutschland leiden etwa 5 Mio. Menschen unter Arthrose. Arthrose ist eine degenerative Gelenkerkrankung, die sich durch die Veränderung der Knorpel- und Knochenstruktur auszeichnet. Die konservative Behandlung von Arthrose besteht in der Schmerztherapie. Bei weit fortgeschrittenem Krankheitsverlauf muss das Gelenk durch eine Totalendoprothese ersetzt werden. Dies zieht jedoch gerade bei aktiven jüngeren Patienten häufig hochinvasive Revisionsoperationen nach sich, die mit langen Rehabilitationszeiten verbunden sind. Alternative Therapieansätze aus dem Bereich des Knorpel-Tissue-Engineering, wie die matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation, finden bereits klinische Anwendung. Die erreichbaren Festigkeiten dieser Implantate liegen allerdings unter den Festigkeiten nativen Knorpelgewebes. Ziel des Forschungsvorhabens ist ein biomimetisches Knorpelimplantat, welches die Bildung nativen Knorpelgewebes ermöglicht.

Lösungsweg:

Hydrogele sind im Bereich des Tissue-Engineering von besonderem Interesse. Sie bieten durch ihren hohen Wassergehalt, ihrer ECM-ähnlichen Struktur und das Vorhandensein von Zelladhäsionsmotiven ein gutes Um-

feld für die dreidimensionale Zellkultur. Allerdings fehlt es den Hydrogelen an mechanischer Festigkeit und Formstabilität. Diese beiden Eigenschaften sind wichtig für Tissue-Engineering-Anwendungen, insbesondere bei tragenden Geweben wie Knochen oder Knorpel. Um die mechanischen Eigenschaften von Hydrogelen zu verbessern, können Hydrogele mit textilen Strukturen verstärkt werden. Abstandsgewirke eignen sich aufgrund ihrer gut einstellbaren Porosität, Porengröße und mechanischen Eigenschaften besonders als Verstärkungsstruktur. Außerdem können sie leicht mit zellbeladenen Hydrogelen gefüllt werden.

Die Fähigkeit Knorpels Last aufzunehmen resultiert aus seiner Zusammensetzung und Architektur. Innerhalb des Gewebes binden Proteoglycane Wasser und sorgen somit für das Quellen des Gewebes. Arkadenartig angeordnete Kollagenfasern begrenzen das Quellen des Gewebes. In diesem biomimetischen Tissue Engineering Ansatz wird das Quellen eines Hydrogels durch ein Abstandsgewirk begrenzt. Dazu werden Abstandsgewirke aus Polycaprolacton (PCL) entwickelt. Anschließend werden die Abstandsgewirke mit zellbeladenen quellenden Hydrogelen gefüllt. Zur Verankerung des Knorpelimplantats im Knochen wird eine zylinderförmige Verankerung aus PCL gewebt. Diese Verankerung wird mit dem Knorpelimplantat verbunden und in den Knochen eingesetzt. PCL degradiert über einen Zeitraum von mehreren Monaten bis Jahren ohne die Freisetzung saurer Abbauprodukte im Körper. Somit können die mit dem Hydrogel eingebrachten Zellen neues natives Knorpelgewebe bilden, während das Implantat sukzessive degradiert.

Danksagung



REGENERATIVE MEDICINE CROSSING BORDERS

RegMed XB is a virtual institute that uses regenerative medicine strategies to cure common chronic diseases. It comprises an intensive Flemish-Dutch public-private partnership between governments, health foundations, doctors, scientists and specialized companies. For more information please visit www.regmedxb.com."

Kontakt

Nikola Glimpel, M.Sc.

Tel.: +49 (0)241 80 23461

E-Mail: nikola.glimpel@ita.rwth-aachen.de