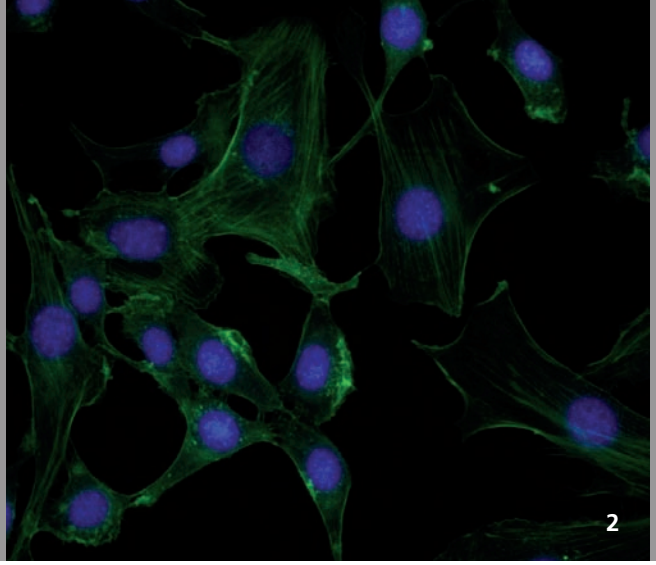

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

FUNKTIONALISIERUNG VON WEICHGEWEBEIMPLANTATEN

Aufgabenstellung

Ein Gewebebruch bezeichnet einen Riss in der Bauchwand, durch den innere Organe, wie beispielsweise der Darm, nach außen dringen. Die häufigste Form (ca. 2 - 3 Prozent der Bevölkerung) stellt dabei der Leistenbruch dar. Defekte in der Bauchwand können angeboren sein oder als Folge von Operationen auftreten. Nach einer operativen Behandlung eines solchen Gewebebruchs leiden heute 30 Prozent der Patienten unter chronischen Schmerzen und bei 10 Prozent der Patienten ist sogar eine erneute Operation unumgänglich. Durch ein geeignetes bioaktives Implantat sollen diese Folgeerscheinungen verringert werden.

Vorgehensweise

Das untersuchte Implantat besteht aus einer nach außen gerichteten Seite, die möglichst gut in die Bauchdecke einwachsen soll und aus einer im Bauchraum liegenden, möglichst glatten Seite die Verwachsungen der inneren Organe mit dem Implantat verhindern soll. Aus einer künstlich hergestellten Seide werden dazu ein raues Vlies und eine glatte Membran hergestellt und miteinander verbunden. Beide Seiten erhalten durch Laserbestrahlung eine spezifische bioaktive Funktionalisierung. Neben grundlegenden Untersuchungen werden auch Konzepte zur Übertragung der verschiedenen Verfahren vom Labor auf die industrielle Fertigung erforscht.

1 Seidenmembran mit Vliesoberfläche zur Integration in die Bauchdecke.

2 Besiedelung einer Seidenmembran mit 3T3-Zellen nach UV-Funktionalisierung.

Die Seidenmembran wird mit Licht der Wellenlänge von 330 - 370 nm in einer Sulfo-LC-SDA- und TGF-β-Lösung bestrahlt. Dabei findet eine photochemische Reaktion statt, die bioaktive Moleküle an die Seidenmembran bindet. In nachfolgenden Waschschritten werden die adhesiv an die Oberfläche gebundenen Moleküle entfernt, so dass nur die kovalent gebundenen Ankergruppen in den laserfunktionalisierten Bereichen übrig bleiben.

Ergebnis

Zur Ankopplung der Ankergruppen wurde ein Prozess unter Verwendung von UV-Licht etabliert. Der Nachweis der photochemischen Bindung wurde zuerst anhand der Bindung eines Fluoreszenzfarbstoffs erbracht. Hier konnte gezeigt werden, dass der Anteil der photochemischen Bindungen gegenüber der unspezifischen Adsorption um etwa einen Faktor 10 höher liegt. Mit Hilfe von Kontaktwinkelmessungen konnte die Anbindung des Wachstumsfaktors TGF-β gezeigt werden.

Anwendungsfelder

Die betrachteten Funktionalisierungsverfahren befinden sich noch im Laborstadium und sollen in zuverlässige und reproduzierbare Fabrikationsverfahren überführt werden. Durch die unterschiedliche Funktionalisierung können neuartige verbesserte Implantate hergestellt werden.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des BMBF-Projekts »HYPA B« (FKZ: 13N12252) gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Biol. Nadine Nottrodt / Dr. Martin Wehner
Telefon +49 241 8906-605 / Telefon +49 241 8906-202
nadine.nottrodt@ilt.fraunhofer.de /
martin.wehner@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01