
**Elektrogesponnene, flexible Zweischichten-Antiadhäsion-Hydrogelmaterialien
basierend auf vernetzten, biokompatiblen und resorbierbaren Sternpolymeren zur
Prävention postoperativer Adhäsion (Gewebsverwachsungen) in Folge fehlgesteuerter
Wundheilungsprozess**

Dr. Özge Ekin Akdere, Dr.-Ing Abdolrahman Omidinia Anarkoli, Prof. Dr.-Ing. Laura De
Laporte

DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e.V., Aachen

Zusammenfassung der Ergebnisse

Postoperative Verwachsungen können Patienten betreffen, die sich verschiedenen Arten von Operationen unterziehen, und sie sind mit schwerwiegenden Komplikationen verbunden, einschließlich eines höheren Morbiditäts- und Mortalitätsrisikos. Aufgrund eines längeren Krankenhausaufenthalts, längerer Operationszeiten und einer längeren Verweildauer im Krankenhaus stellen postoperative Adhäsionen auch eine erhebliche finanzielle Belastung dar. Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Anti-Adhäsionsmaterials namens AparTex auf der Basis von Starpoly(ethylenoxid-stat-propylenoxid) (sPEG). Der erste Schritt im AparTex-Projekt bestand in der Synthese verschiedener epoxid- und aminfunktionalisierter sPEGs. Zu diesem Zweck wurden sPEGs, die mit Diamin, Ester-Amin und Dopamin endfunktionalisiert sind, erfolgreich synthetisiert und mittels SEC, ¹H- und ¹³C-NMR analysiert. Die Synthese von sPEG-DA, sPEG-Aaa und sPEG-Ex(Dy) wurde im Rahmen dieses Projekts erfolgreich entwickelt und lieferte zufriedenstellende Ergebnisse mit Funktionalisierungsgraden von mehr als 90 % in den meisten Fällen. Der Funktionalisierungsgrad von sPEG, das mit Dopamin endfunktionalisiert wurde, wurde auf etwa 30 % berechnet. Unter Verwendung dieser synthetisierten Polymere wurde das Elektrosponnen von verschiedenen sPEG-Epoxid-Amin-Systemen erfolgreich entwickelt und optimiert.

Die Polymere wurden zu sPEG-Epoxid-Amin-Fasermatten elektrogesponnen, die einen linearen PEG- oder PLGA-Füllstoff mit 400 kDa enthielten. Diese Fasermatten wurden dann geschichtet, um ein System mit einer adhäsiven Seite (mit Dopamin) zur Fixierung auf verletztem Gewebe und einer antiadhäsiven Seite zu schaffen. Das Quellverhalten, die Faserdurchmesser, die Dicke der Fasermatten und die Porengröße wurden anhand von Hellfeld- und REM-Aufnahmen bestimmt. Die Degradationstests unter hydrolytischen und enzymatischen Bedingungen wurden mindestens 2 Wochen lang durchgeführt. Bei der Verwendung von linearem PEG als Füllstoff zeigten die Fasermatten auch nach 4 Wochen keine erkennbare Degradation. Im Vergleich zum linearen PEG-Füllstoff beschleunigte PLGA jedoch den Abbauprozess. Außerdem wiesen sPEG-EA-Fasermatten und ein kommerzielles Barrierematerial (Seprafilm) eine hohe Zellviabilität auf.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 21129 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir danken der IGF für die Förderung dieses Projekts.

Weiterhin danken wir den Teilnehmern des projektbegleitenden Ausschusses und ihren Mitarbeitern für die konstruktiven Diskussionen und die inhaltliche Teilnahme.