

Leitmarktwettbewerb NeueWerkstoffe.NRW (2. Einreichrunde)

Projekt: „ μ -Gel-funktionalisierte Biomaterialien mit pH-optimiertem Abbauverhalten - pHMed“

Projektleitung:

RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet
Biohybrids & Medical Textiles (BioTex)

Kontakt:

Herr Klas Moritz Kossel
Tel.: 0241/8023400

Laufzeit:

01.03.2017 – 29.02.2020

Aktenzeichen:

NW-1-2-023

Verbund:

- RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Biohybrids & Medical Textiles (BioTex)
- DWI-Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e.V.
- Envisiontec GmbH
- Fourné Maschinenbau GmbH

Projektbeschreibung:

Biodegradierbare Materialien haben heute einen vielseitigen Platz in der medizinischen Anwendung gefunden (Nahtmaterialien, Wund-auflagen, Implantate u.v.m.). Dennoch degradieren die am häufigsten verwendeten Biomaterialien, wie PGA, PLA etc., mit einer akuten Freisetzung von sauren Valenzen. Durch die freigesetzten Säuren kommt es zur lokalen Azidose (Übersäuerung) mit z.T. dramatischen klinischen Folgen, wie beispielsweise massiven Entzündungsreaktionen bis hin zum vollständigen Gewebeuntergang.

Ziel des Projektes ist es daher (1) neue biodegradierbare Werkstoffe mit optimiertem pH-Abbauverhalten zu entwickeln und (2) deren Prozessierbarkeit als (2a) textiles Medizinprodukt, und als (2b) komplexes patienten-individualisiertes Implantat mittels Rapid-Prototyping zu ermöglichen.

Der pH-optimierte Abbau soll durch ein Materialsystem aus konventionellen biodegradierbaren Biomaterialien (PLA) und μ -Gelen mit hoher Protonenbindungskapazität erzielt werden. Entsprechend werden die bei der Degradation freigesetzten sauren Valenzen abgefangen, bevor sie klinisch relevant werden.

In Voruntersuchungen konnten wir bereits eine deutliche Überlegenheit von μ -Gel-additivierten Fasern im pH Verhalten gegenüber konventionellen Fasern sowie konventionellen Puffersystemen nachweisen. Die inhomogene, randomisierte Verteilung der μ -Gele in der Faser hat jedoch zu erheblichen Problemen in der (Re-)Produzierbarkeit der Fasern und deren konstanten mechanischen Eigenschaften geführt.

Gegenstand des im Rahmen des Projektes gewählten Ansatzes ist es daher die Additivierung von μ -Gelen in einer definierten geometrischen Anordnung zu ermöglichen. Auf der (i) Faserseite wird dies durch die Herstellung von definierten Faserquerschnitten mittels Bikomponenten-Lösungsmittelspinnverfahren (z.B. Kern-Mantel oder segmentierte Faser) realisiert, während für die (ii) patienten-individualisierte Fertigung mittels Rapid-Prototyping eine gezielte Ablage von μ -Gel-Depots erreicht werden kann. Die neuen Werkstoffe werden anschließend chemisch, mechanisch und biologisch auf ihre Verwendbarkeit für medizinische Anwendungen charakterisiert.

Das pHMed Konsortium setzt sich aus einer idealen Kombination von akademischen und industriellen Partnern zusammen, welche eine Translation der Ergebnisse in die industrielle Anwendung nach Projektabschluss zügig realisieren können. Mit Evonik Creavis als weltweit-agierendes NRW-Unternehmen steht einer der größten Hersteller von biodegradierbaren Materialien (Resomer® Produktfamilie) für das up-scaling der Prozess zur Seite.

Das pHMed Projekt bietet somit einen ganzheitlichen systemischen Ansatz von der Materialentwicklung eines neuen Werkstoffsystems bis zur Prozessentwicklung. Die Verwertung der Projektergebnisse geschieht entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Werkstoff (neue Materialien) über die Textilindustrie (neue Maschinen) bis hin zu den Implantatherstellern (neue verbesserte Produkte). Das neue Werkstoffsystem mit den entsprechenden Produktionsprozessen dient hier klar als Enabler für innovative Medizinprodukte im Megatrend der Gesundheit und des Wohlergehens im demografischen Wandel.

Gesamtausgaben: 1.521.387,57 €

Zuwendungssumme: 1.183.277,79 €