

Praca dyplomowa inżynierska

Otrzymywanie rusztowań tkankowych metodą wypierania rozpuszczalnika



Autor: Anna Szymczyk

Nr albumu: 277576

Promotor: dr inż. Beata Butruk - Raszeja

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Aleksandra Kuźmińska

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Schorzenia układu krwionośnego występują coraz częściej w społeczeństwie XXI wieku. Współczesna medycyna poczyniła ogromne postępy w leczeniu chorób układu krwionośnego, ale nie zmienia to faktu, że choroby związane z funkcjonowaniem tego układu są odpowiedzialne za około 50% zgonów w Polsce i około 1/3 na świecie. Pomimo, iż medycyna znacznie się rozwinęła, ciągle brakuje protez naczyniowych o małej średnicy. Rośnie zainteresowanie nowymi materiałami i technologiami, wchodzą w życie innowacyjne metody.

Cel i zakres pracy

Celem przeprowadzonych badań było otrzymanie rusztowań tkankowych metodą wypierania rozpuszczalnika i sprawdzenie wpływu warunków procesowych (rodzaj i stężenie polimeru, rodzaje nierozpuszczalnika i czas trwania procesu) na morfologię powierzchni.

Zakres pracy obejmuje:

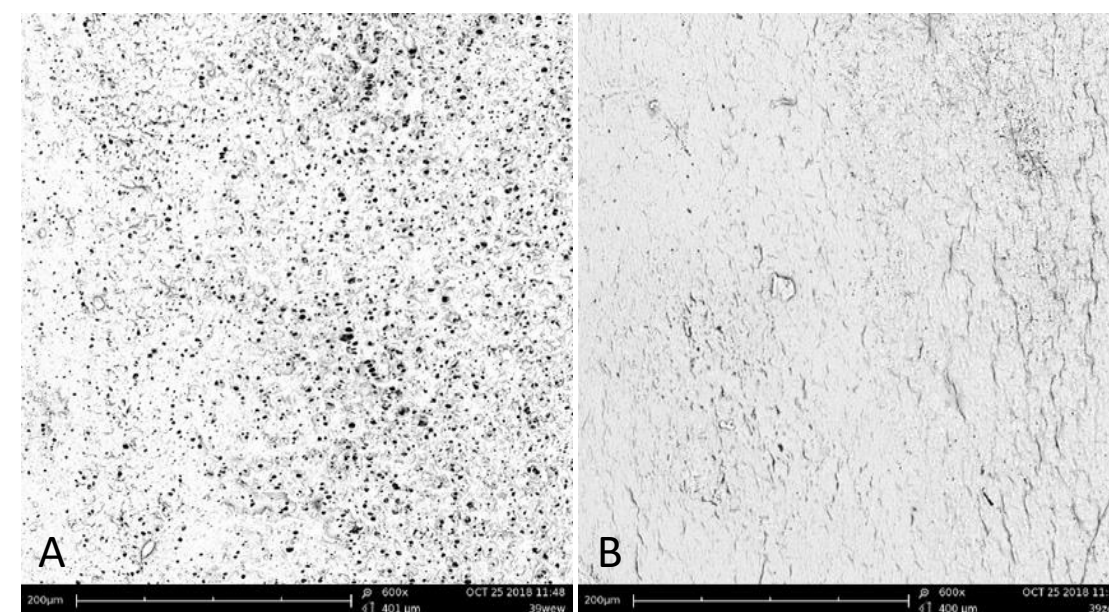
- przegląd literaturowy dotyczący biomateriałów i metod otrzymywania rusztowań w inżynierii tkankowej, zwłaszcza wykorzystywanego w badaniach poliuretanu i procesu inwersji faz
- wytworzenie struktur i przygotowanie próbek do badań pod skaningowym mikroskopem elektronowym (SEM)
- przedstawienie i analiza otrzymanych obrazów z SEM
- sformułowanie wniosków końcowych.

Część teoretyczna

Pierwsza część pracy prezentuje zagadnienia teoretyczne, które wprowadzają w tematykę prowadzonych badań. Pokazują różnorodność biomateriałów stosowanych w inżynierii biomedycznej (metale, bioceramika, polimery naturalne i syntetyczne), różne metody otrzymywania struktur wykorzystywanych jako rusztowania tkankowe (elektroprzędzenie, rozdmuch polimeru, formowanie ze stopu, odlewanie z wymywaniem porogenu, a także separacja faz).

Część doświadczalna

W części doświadczalnej skupiono się na otrzymaniu struktur cylindrycznych wykorzystując metodę inwersji faz. Otrzymane struktury mogłyby zostać wykorzystane jako rusztowania tkankowe. W tym celu, aby zbadać wpływ różnych warunków procesowych na otrzymane struktury, użyto roztworów dwóch rodzajów poliuretanu (ChronoFlex C75A i C75D, AdvanSource Biomaterials) o różnym stężeniu (10 i 20% v/v), trzy nierozpuszczalniki (woda, 60% etanol i 96% etanol), a także różne czasy trwania procesu (10 min, 2 h, 24 h). Morfologię powierzchni zbadano za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego SEM. Poniżej (Rys. 1) przedstawiono przykładowe zdjęcia próbek pod SEM:



Rysunek 1. Przykładowy wariant próbki: 20% PUC75D, nierozpuszczalnik 96% etanol, czas trwania procesu 24 h; A – powierzchnia wewnętrzna, B – powierzchnia zewnętrzna

Wnioski

W celu wykorzystania materiału jako rusztowanie tkankowe, musi ona posiadać jednorodną porowatą strukturę wewnętrzną, gdyż ma ona kontakt z krwią i nie może dochodzić do powstawania skrzepów. Jednocześnie chropowata powierzchnia zewnętrzna umożliwi wzrost komórek mięśniowych. Odpowiednio dobrana wielkość porów przyspieszy i ulepszy integrację cylindrycznej struktury z otaczającymi tkankami. Dodatkowo pory powierzchniowe o odpowiedniej wielkości zapewnią możliwość wymiany substancji odżywczych.

Nie we wszystkich wariantach udało się otrzymać cylindryczną strukturę. Kryterium porowatej powierzchni wewnętrznej i chropowatej powierzchni zewnętrznej najlepiej spełniają warianty, gdzie stosowano poliuretan o wyższym stężeniu, gdyż pozwalał na otrzymanie elastycznych struktur cylindrycznych, co było głównym założeniem pracy.