

Streszczenie

Badania demograficzne wskazują na starzenie się społeczeństwa. Na przestrzeni lat, coraz większa grupa ludzi na świecie skarży się na dolegliwości mięśni, stawów i kości. W wyniku tych prognoz, szacuje się, że grupa osób chorujących na stawy oraz kości będzie coraz liczniejsza.

Układ kostny (szkielet) to podpora całego organizmu człowieka, a zarazem miejsce, do którego przyczepione są mięśnie. Odgrywa on również ważną rolę w procesie poruszania się, przenosząc siłę mięśni, co pozwala na wykonywanie ruchów. Przy tym chroni on ważne narządy ludzkiego ciała przed uszkodzeniami. Ze względu na to, że układ kostny pełni tak wiele ważnych funkcji w ciele człowieka, inżynieria materiałowa, w tym inżynieria tkankowa oraz medycyna rekonstrukcyjna rozwijają się w bardzo szybkim tempie.

Leczenie ubytków kostnych powstałych w wyniku urazów, infekcji oraz chorób jest dużym wyzwaniem dla współczesnej nauki. Cały czas trwają poszukiwania optymalnych materiałów do produkcji rusztowań wspomagających regenerację uszkodzonej tkanki. W odpowiedzi na potrzeby inżynierii tkankowej postawiono sobie za cel próbę otrzymania nowych materiałów wykazujących szereg cech potrzebnych do stworzenia atrakcyjnego materiału (biogodność, bioresorbowalność, bioaktywność, degradowalność do nietoksycznych produktów rozpadu).

Wykorzystywanie materiałów pochodzenia naturalnego jest niezwykle ważne. Związki otrzymywane z odpadów przemysłu spożywczego (chitozan), włókienniczego (fibroina jedwabiu) oraz występujące w organizmach żywych (kolagen) mogą znaleźć zastosowanie w medycynie oraz farmacji. Biopolimery otrzymywane ze źródeł naturalnych, spełniają kryterium kompatybilności z ludzką tkanką i dzięki temu mogą być wykorzystywane w inżynierii materiałowej, której jedną z gałęzi jest inżynieria tkankowa. Połączenie fibroiny jedwabiu, kolagenu oraz chitozanu jest nowym podejściem do stworzenia materiału, który może być potencjalnie wykorzystany w inżynierii tkankowej. Dodatkowo, stosowanie gliksalu, skrobi dialdehydowej oraz mieszaniny EDC/NHS do sieciowania trójskładnikowych mieszanin z fibroiny jedwabiu, kolagenu i chitozanu jest innowacyjnym podejściem do tworzenia skafoldów o potencjalnym wykorzystaniu do wypełniania niewielkich ubytków kostnych.

Celem niniejszej pracy było otrzymanie trójwymiarowych materiałów biopolimerowych na bazie układów dwu- i trójskładnikowych z fibroiny jedwabiu, kolagenu i chitozanu, sieciowanych chemicznie przy pomocy glioksalu, mieszaniny EDC/NHS oraz skrobii dialdehydowej. Cel pracy został zrealizowany poprzez: wyznaczenie dwu- i trójskładnikowych układów, składających się z trzech polimerów naturalnych: kolagenu, chitozanu i fibroiny jedwabiu; otrzymanie materiałów trójskładnikowych sieciowanych poprzez dodatek glioksalu, skrobii dialdehydowej oraz poprzez sieciowanie w mieszaninie 1-etylo-3(3-dimetyloaminopropyl) karbodiimidu (EDC) i N-hydroksyimidu kwasu bursztynowego (NHS); charakterystykę właściwości materiałów pod kątem zastosowania w inżynierii tkankowej (ocena pęcznienia, pomiary porowatości, gęstości, zawartości wody, spektroskopia FTIR-ATR, obrazowanie SEM, pomiary właściwości mechanicznych); ocenę odpowiedzi komórkowej (komórki osteoblastopodobne linii MG-63) na otrzymane materiały.

Badania prowadzone w ramach dysertacji doktorskiej pozwoliły na otrzymanie kompatybilnych materiałów biopolimerowych z mieszanin fibroiny jedwabiu, kolagenu i chitozanu, sieciowanych chemicznie. Materiały te wykazały odpowiednie właściwości fizykochemiczne i biologiczne pod kątem zastosowania w inżynierii tkankowej, do wypełniania małych ubytków kostnych.

Przedstawione badania to duży krok w kierunku wykorzystywania materiałów na bazie mieszanin z polimerów naturalnych, sieciowanych chemicznie do zastosowania w inżynierii tkanki kostnej.

2.02.2022 Sylwia Gabie Zielnik