

Celem projektu jest opracowanie nowoczesnych, materiałów kompozytowych wspierających regenerację uszkodzonych kości i chrząstek u człowieka. Wykorzystując zaawansowane technologie druku 3D, zamierzamy stworzyć precyzyjne, porowate rusztowania, które umożliwią skuteczny wzrost nowej tkanki w miejscu uszkodzenia.

Projekt skupia się na wytworzeniu innowacyjnych biokompozytów, łączących naturalne polimery z węglem pozyskiwanym z biomasy roślinnej w procesie pirolizy oraz nanomateriałami na bazie grafenu. Takie połączenie zapewnia wysoką wytrzymałość, lekkość i biokompatybilność rusztowań. Ich unikalna, hierarchiczna porowata struktura pozwala na osiedlanie się komórek oraz efektywny przepływ składników odżywczych, co jest niezbędne do regeneracji tkanek.

Dzięki technologii druku 3D możliwe będzie precyzyjne wykonanie implantów o zróżnicowanej porowatości i kształtach dopasowanych do indywidualnych potrzeb pacjentów oraz specyfiki uszkodzonych tkanek, takich jak kość czy chrząstka. Ponadto, zastosowanie zaawansowanego modelowania komputerowego umożliwi zaprojektowanie rusztowań idealnie dopasowanych do kształtu i właściwości mechanicznych docelowych tkanek, co zwiększy skuteczność i trwałość implantów.

W badaniach wykorzystane zostaną specjalistyczne komórki uzyskane przez trans-dyferencjowanie fibroblastów (komórek pozyskanych ze skóry) i/lub mezenchymalnych komórek macierzystych pozyskanych z tkanki tłuszczowej. Pozwoli to na ocenę wpływu rusztowań na przeżywalność, wzrost i różnicowanie komórek oraz produkcję macierzy pozakomórkowej, co będzie monitorowane za pomocą metod immunocytochemicznych i molekularnych. Projekt łączy interdyscyplinarną wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, biologii komórki i inżynierii biomedycznej, dążąc do stworzenia nowatorskich rozwiązań w medycynie regeneracyjnej. Opracowane materiały i technologie mogą przyczynić się do rozwoju bezpiecznych, efektywnych i spersonalizowanych terapii dla pacjentów z urazami kości i uszkodzeniami chrząstek, poprawiając ich powrót do zdrowia i jakość życia.