

Właściwości kontrastujące implantów są pożądane w celu ułatwienia planowania oraz przeprowadzania procedur operacyjnych, jak również śledzenia pozycji implantów. Ponadto, rozpowszechnienie oraz rozwój technik obrazowania medycznego stawia wymagania materiałom implantacyjnym w obszarze obrazowania multimodalnego. Jednakże, odróżnienie materiałów polimerowych od otaczających heterogenicznych tkanek w wielu technikach obrazowania jest utrudnione ze względu na naturalnie występujące zniekształcenia obrazu.

Biodegradacja jest zaletą wielu implantów, których funkcjonalność jest ograniczona w czasie. Ciągłe zwiększa się zastosowanie materiałów na bazie biodegradowalnych polimerów, np. polikaprolaktonu (PCL), do wytwarzania implantów medycznych. Jednym ze sposobów poprawy właściwości kontrastujących polimeru jest dodanie środków kontrastowych (CA, ang. contrast agents) jako napełniacza. Dodatkowo, dzięki tej metodzie można zoptymalizować skład do wizualizacji w wielu technikach diagnostycznych, takich jak np. obrazowanie fluorescencyjne w bliskiej podczerwieni (NIRF - near-infrared fluorescence), obrazowanie rentgenowskie. W tym celu potrzebne jest opracowanie materiałów, które kontrastują w wybranych technikach obrazowania.

Techniki oparte na promieniowaniu rentgenowskim są jednymi z podstawowych metod obrazowania medycznego. Jednak obecnie obserwuje się duże zainteresowanie wykorzystaniem techniki obrazowania w NIRF. Jest to bezpieczna, zarówno dla pacjenta jak i personelu medycznego, metoda obrazowania i może być stosowana śródoperacyjnie do kontroli położenia implantu, również przykrytego tkanką lub krwią.

CA wykorzystywane do wytwarzania biodegradowalnych materiałów na bazie polimerów powinny być także biodegradowalne lub łatwo wydalone z organizmu. Doskonałym kandydatem do zastosowania w obrazowaniu rentgenowskiego może być zmodyfikowany powierzchniowo hydroksyapatyt (HAP), który jest minerałem występującym w kościach, o większej gęstości radiologicznej niż tkanki miękkie. Uzasadnionym jest również użycie zieleni indocyjaninowej (ICG), ponieważ aktualnie jest to jedyny fluorofor do obrazowania w NIRF zatwierdzony do zastosowań medycznych.

Celem projektu jest opracowanie cząstek HAP-ICG o właściwościach kontrastujących do obrazowania bimodalnego (BI) przy użyciu promieniowania rentgenowskiego i NIRF oraz zbadanie jak nowo opracowane cząstki HAP-ICG wpłyną na mikrostrukturę i właściwości kompozytu PCL-HAP-ICG.

Mimo, że przetwarzanie termiczne metodami przyrostowymi podobnych biomateriałów, np. PCL-HAP, było badane przez innych badaczy do zastosowań w inżynierii tkankowej kości, żadne z badań nie wykorzystywało cząstek HAP-ICG jako kontrastującego napełniacza polimerowych kompozytów do medycznych zastosowań. Ponadto, ostatnio opublikowane badania wskazują na istotność dogłębnej analizy mikrostrukturalnej. Nawet niewielka zmiana parametrów procesu przyrostowego wytwarzania może wpłynąć na mikrostrukturę, a w rezultacie na właściwości mechaniczne i biologiczne, które są bardzo istotne np. w interakcji z tkankami.

Dlatego, zaproponowane systematyczne badania pozwolą na ustalenie kluczowych dla kompozytu PCL-HAP-ICG czynników wpływających na odpowiedź komórek oraz stabilność kontrastujących i mechanicznych właściwości. Ponadto, planowane w tym projekcie kompleksowe badanie opracowanych cząstek HAP-ICG i kompozytu PCL-HAP-ICG dostarczy nowych informacji o materiałach do medycznego obrazowania bimodalnym.