

Development and evaluation of physicochemical and mechanical properties of photocurable polymer composites with reduction polymerization shrinkage under visible light

Celem projektu jest otrzymanie nowej klasy fotoutwardzalnych kompozytów polimerowych powstających *in situ* w procesie jednocześnie zachodzącej fotopolimeryzacji rodnikowej z addycyjno-fragmentacyjnym przeniesieniem łańcucha (AFCT -FRP) oraz fotopolimeryzacji kationowej z otwarciem pierścienia (ROP-CP) prowadzonej w świetle widzialnym, określenie ich właściwości fizykochemicznych oraz mechanicznych a także wyjaśnienie chemizmu reakcji ich tworzenia. Fotopolimeryzacja rodnikowa z udziałem addycyjno-fragmentacyjnego przeniesienia łańcucha daje możliwość uzyskania kontroli nad przebiegiem fotopolimeryzacji i w konsekwencji na uzyskanie materiałów o regularnej budowie, większym stopniu przereagowania, korzystnych właściwościach mechanicznych oraz o obniżonym skurczu polimeryzacyjnym. Dodatkowo proces ACFT-FRP w połączeniu z jednocześnie zachodzącą fotopolimeryzacją kationową z otwarciem pierścienia, która także gwarantuje uzyskiwanie materiałów polimerowych o obniżonym skurczu polimeryzacyjnym, daje możliwość otrzymania nowej grupy materiałów, które mogą zastąpić materiały zawierające standardowe matryce oparte o układy metakrylowe typu BisGMA/TEGDMA.

Połączenie wyjątkowych cech matryc polimerowych uzyskiwanych na drodze fotopolimeryzacji kationowej z otwarciem pierścienia oraz fotopolimeryzacji rodnikowej z addycyjno-fragmentacyjnym przeniesieniem łańcucha ze szczególnymi właściwościami napelniczy przykładowo typu POSS (ang. *polyhedral oligomeric silsesquioxanes*) zawierające terminalne wiązania podwójne zdolne do fotopolimeryzacji (przy ewentualnej modyfikacji standardowymi napelniaczami) powinno doprowadzić do otrzymania nowej generacji materiałów kompozytowych o ulepszonych właściwościach.



Otrzymanie nowego rodzaju fotoutwardzalnych kompozytów polimerowych wymaga zarówno podstawowej, jak i zaawansowanej wiedzy na temat kinetyki i mechanizmu reakcji ich tworzenia, a także właściwości mechanicznych poszerzonych o aspekty związane z badaniami decydującymi o możliwości ich zastosowania do aplikacji biomedycznych. Wszystkie te zagadnienia zostaną podjęte w projekcie i zbadane w funkcji budowy monomerów, rodzaju napelniczy oraz budowy i rodzaju fotoinicjatorów. Fotoutwardzalne kompozyty polimerowe o zoptymalizowanym składzie zostaną przebadane jako materiały dedykowane do zastosowań w stomatologii zachowawczej.

Proponowany projekt powstał w odpowiedzi na zapotrzebowanie na innowacyjne fotoutwardzalne materiały kompozytowe otrzymywane przy zastosowaniu źródeł światła typu Vis-LED z zakresu widzialnego, charakteryzujące się obniżonym skurczem polimeryzacyjnym oraz polepszonymi właściwościami mechanicznymi.

Oczekuje się, że nowe fotoutwardzalne kompozyty polimerowe będą cechować się polepszonymi właściwościami mechanicznymi oraz przede wszystkim znacząco obniżonym skurczem polimeryzacyjnym, jakie to właściwości niezbędne są dla fotoutwardzalnych materiałów wypełnieniowych stosowanych w stomatologii

Badania proponowane w ramach projektu są nowatorskie, a jego realizacja znacząco wzbogaci dostępną wiedzę zarówno w dziedzinie fotochemii polimerów jak i w zakresie wiedzy o materiałach kompozytowych.