

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Polioksymetylen (POM) jest termoplastycznym polimerem konstrukcyjnym wysokiej jakości, charakteryzującym się dużą wytrzymałością mechaniczną i niskim współczynnikiem tarcia w typowych skojarzeniach materiałowych, stosowanym również w aplikacjach biomedycznych. Ze względu na swe unikalne właściwości mechaniczne, POM był stosowany w medycynie głównie w endoprotezach stawów biodrowych i palców oraz zastawkach serca. Wyniki prowadzonych przez wiele lat badań wskazywały na znikome zużycie elementów wykonanych z POM. Również badania histopatologiczne nie wykazały niekorzystnego działania POM na sąsiadujące tkanki miękkie. Jednakże stosowane dotychczas biomateriały w oparciu o POM były bioinertne, podczas gdy z punktu widzenia wprowadzania do organizmu trwałych implantów ortopedycznych, korzystniejsze jest wprowadzanie materiałów bioaktywnych z uwagi na lepsze połączenie pomiędzy tkanką a implantem. Kolejnym ograniczeniem jest wrażliwość POM na podwyższone temperatury i ich stosunkowo niska stabilność termiczna szczególnie w obecności hydroksyapatytu.

Mając na uwadze powyższe ograniczenia, celem niniejszego projektu jest zbadanie wpływu modyfikacji powierzchniowej hydroksyapatytu (HAp) (zaszczepienie na drodze reakcji chemicznej na powierzchni nanocząstek HAp łańcuchów poli(glikolu etylenowego) (PEG) przy użyciu łącznika izocyjanianowego), w celu uzyskania hybrydowego nieorganiczno-organicznego nanonapełniacza (HAp-g-PEG) na właściwości nanokompozytów POM/HAp-g-PEG. Z przeprowadzonych wstępnych badań wynika, że proponowana modyfikacja pozwala na znaczną poprawę stabilności termicznej matrycy polimerowej w odróżnieniu od niemodyfikowanego HAp - wprowadzając 10% HAp do kopolimeru polioksymetylenu (POM) obserwowano obniżenie jego stabilności termicznej o ok. 30°C, podczas gdy wprowadzenie 10% w przeliczeniu na HAp nanonapełniacza hybrydowego HAp-g-PEG spowodowało poprawę stabilności termicznej POM o 32°C. Zastosowanie HAp-g-PEG pozwala również na wprowadzenie większej ilości HAp do matrycy polimerowej, co jest korzystne z punktu widzenia zastosowań ortopedycznych. W ramach proponowanego projektu planowane są systematyczne badania o charakterze podstawowym mające na celu z jednej strony szczegółowe zbadanie wpływu rodzaju zastosowanego izocyjanianu, średniej masy cząsteczkowej PEG oraz stosunku reagentów w procesie syntezy układu HAp-g-PEG na właściwości kompozytów POM/HAp-g-PEG, w szczególności stabilność termiczną POM, a z drugiej strony opracowanie najbardziej korzystnego układu POM/HAp-g-PEG pod kątem zastosowań biomedycznych.