

Streszczenie

Niniejsza praca badawcza koncentruje się na modyfikacji powierzchni stopu tytanu Ti6Al4V ELI, który jest powszechnie wykorzystywany w produkcji endoprotez. Celem było opracowanie modyfikacji powierzchni tego materiału, która nie tylko poprawiłaby integrację implantu z kością w przyszłości, ale także umożliwiła bezpośrednie uwalnianie leków w miejscu ich implementacji.

W pierwszej części pracy skupiono się na modyfikacji powierzchni stopu tytanu za pomocą kwasu oktaocylofosfonowego (ODPA), aby poprawić wiązanie hydroksyapatytu (HA) z powierzchnią materiału. Badania wykazały, że ODPA poprawia wiązanie HA z powierzchnią stopu tytanu, szczególnie po zanurzeniu w symulowanym płynie ustrojowym (SBF). W celu oceny skuteczności modyfikacji zastosowano szereg technik analitycznych, w tym spektroskopię Ramana, mikroskopię SEM, pomiar kąta zwilżania oraz mikroskopię konfokalną. Wyniki tych badań pozwoliły na dokładną ocenę zmian w strukturze chemicznej i morfologii powierzchni materiału. W drugiej części pracy skoncentrowano się na opracowaniu metody modyfikacji powierzchni stopu tytanu, aby uzyskać warstwę zdolną do sorpcji i desorpcji leku, w tym przypadku ryzedronianu sodu (RSD). Badania miały na celu opracowanie technologii, która umożliwiła kontrolowane uwalnianie leku w miejscu jego potrzebnego działania. W tym celu zastosowano bezwodnik poli(etylenowo-alt-maleinowy) (PEAMA), który został osadzony na powierzchni stopu tytanu po przeprowadzeniu procesu silanizacji. Analizy przeprowadzone za pomocą spektroskopii FT-IR, spektroskopii Ramana oraz mikroskopii SEM potwierdziły skuteczną aplikację polimeru na powierzchni tytanu. Ponadto, wyniki pokazały, że próbki poddane alkalicznej obróbce cieplnej (AHT) charakteryzowały się bardziej porowatą powierzchnią, co sprzyjało lepszemu przyłączeniu leku.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że modyfikacja powierzchni stopu tytanu Ti6Al4V ELI za pomocą ODPA oraz PEAMA poprawia właściwości materiału, zarówno pod względem jego osteointegracji, jak i zdolności do sorpcji oraz kontrolowanego uwalniania leków. Zastosowanie ODPA w znaczący sposób poprawia wiązanie hydroksyapatytu z powierzchnią tytanu, a PEAMA pozwala na uzyskanie powierzchni, która może przechwytywać i uwalniać leki. Wyniki te są obiecujące w kontekście przyszłych zastosowań biomateriałów w implantologii i terapii regeneracyjnej, choć wymagają dalszych badań w celu potwierdzenia ich długoterminowej skuteczności i bezpieczeństwa klinicznego.