

Postęp cywilizacyjny oraz związany z nim wzrost średniego czasu życia przyczyniają się do coraz większego zapotrzebowania na implanty kostne takie jak m.in. implanty stawów oraz implanty stomatologiczne. Tytan, ze względu na swoją wysoką odporność korozyjną w środowisku ciała człowieka oraz biokompatybilność, jest jednym z częściej wykorzystywanych materiałów w przemyśle biomedycznym. Główną wadą czystego technicznie tytanu jest jego niewystarczająca wytrzymałość mechaniczna, niższa od wytrzymałości stopu Ti6Al4V, który jest powszechnie stosowany w medycynie. Niemniej jednak ze względu na toksyczność Al oraz V poszukiwane są nowe stopy tytanu charakteryzujące się zbliżoną wytrzymałością do Ti6Al4V przy jednoczesnym braku szkodliwych dla zdrowia pierwiastków. Jednym z nich jest metastabilny stop β (Ti-38Nb). Jego dodatkową zaletą jest niższa sztywność w porównaniu do Ti6Al4V, bardziej zbliżona do sztywności ludzkiej kości. Oprócz wprowadzenia dodatków stopowych, właściwości mechaniczne czystego technicznie tytanu można poprawiać poprzez rozdrobnienie ziaren do nanometrycznych rozmiarów na drodze metod dużego odkształcenia plastycznego. Pozwala to nie tylko na wzrost wytrzymałości tytanu, ale również na poprawę jego odporności korozyjnej w środowiskach symulujących działanie płynów ustrojowych. Pomimo bardzo dobrej odporności na korozję czystego tytanu i jego stopów β w warunkach laboratoryjnych, badania *in-vivo* (prowadzone zarówno na ludziach jak i zwierzętach) wykazały możliwość uwalniania jonów metalicznych z implantów do organizmu. Podwyższone stężenie jonów tytanu oraz innych pierwiastków stopowych w tkankach otaczających implant może prowadzić do wystąpienia ostrego stanu zapalnego, a w konsekwencji nawet do odrzucenia przeszczepu. Uzasadnia to potrzebę szczegółowej analizy odporności korozyjnej biomateriałów.

Standardowe testy odporności korozyjnej materiałów do zastosowań w implantologii prowadzone są najczęściej w roztworach takich jak sól fizjologiczna (0,9% NaCl), sól fizjologiczna buforowana fosforanami (PBS), czy w roztwór Ringera. Niemniej jednak, implant znajdujący się w organizmie człowieka jest narażony na działanie wielu innych substancji takich jak m.in. białka, czy reaktywne formy tlenu produkowane przez bakterie lub komórki układu odpornościowego podczas reakcji zapalnej. Ostatnie badania wskazują na występowanie niekorzystnego, synergicznego wpływu obecności białek oraz reaktywnych form tlenu na odporność korozyjną stopu ($\alpha+\beta$) Ti6Al4V w roztworze 0,9% NaCl. Szybkość korozji w obecności tych dwóch czynników jest znacznie większa niż w obecności tylko jednego z nich. Dodatkowo, zauważono, że w przypadku stopu Ti6Al4V faza β jest bardziej narażona na działanie środowiska korozyjnego. Odporność korozyjna tytanu w tym kompleksowym środowisku jest więc prawdopodobnie uzależniona od jego składu fazowego.

Głównym celem projektu jest analiza łącznego wpływu białek i reaktywnych form tlenu na odporność korozyjną nowoczesnych biomateriałów tytanowych takich jak nanokrystaliczny Ti Grade 2 (faza α) oraz Ti-38Nb (faza β) w roztworze PBS oraz porównanie jej z odpornością korozyjną powszechnie stosowanego biomedycznego stopu Ti6Al4V ($\alpha+\beta$). **Dodatkowym celem projektu** jest ocena wpływu rozdrobnienia ziarna na zachowanie tytanu w wyżej opisanym środowisku.

Oprócz testów korozyjnych w projekcie zostaną przeprowadzone również m.in. szczegółowe badania strukturalne, a także analiza topografii powierzchni i składu chemicznego warstw tlenkowych. Pozwoli to na powiązanie właściwości korozyjnych z budową podłoża oraz powierzchni.

Zaplanowany projekt ma duże znaczenie dla rozwoju bio- oraz nanomateriałów. Uzyskane wyniki pozwolą na sprawdzenie, czy standardowe środowiska symulujące działanie płynów ustrojowych w zadowalającym stopniu odzwierciedlają warunki panujące w ludzkim organizmie, czy też łączny wpływ obecności białek i reaktywnych form tlenu jest na tyle duży, że powinien być uwzględniony w testach korozyjnych biomateriałów. Ponadto, porównanie odporności korozyjnej nowoczesnych biomateriałów o strukturze α oraz β w bardziej realistycznym środowisku otaczającym wykonane z nich implanty pomoże we wskazaniu dalszych trendów rozwoju tytanu i jego stopów do zastosowań w implantologii kostnej.