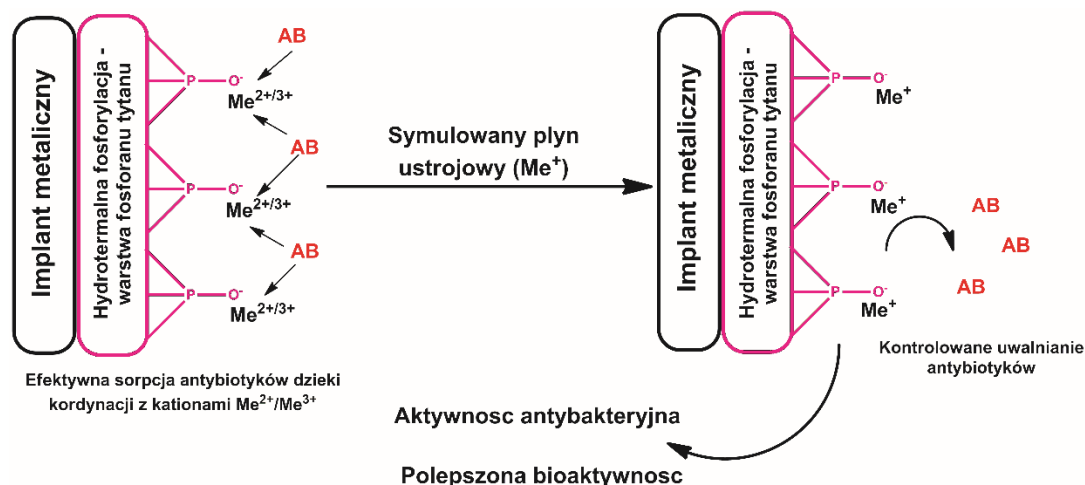


Biomateriały metaliczne stworzone z metali takich jak tytan są powszechnie stosowane w implantach do wzmocnienia, naprawy lub zastępowania uszkodzonej tkanki kostnej. Ich właściwości powierzchniowe takie jak: hydrofilowość, chropowatość oraz energia powierzchniowa mają ogromny wpływ na przyjęcie się implantu. Główną zaletą implantów wykonanych z użyciem tytanu są ich właściwości mechaniczne oraz bio-obojętność. Niestety pomimo braku interakcji między implantem, a komórkami organizm nadal rozpoznaje implant jako ciało obce. Powoduje to, że implant jest odrzucany przez komórki i powstaje stan zapalny. Drugą wadą implantów metalicznych jest fakt, iż ich powierzchnia jest podatna na adhezję mikroorganizmów. W efekcie po wszczęciu implantu może powstać poważna infekcja bakteryjna prowadząca do usunięcia implantu lub nawet w pojedynczych przypadkach śmierci. Aktualnie infekcje po implantacji są leczone poprzez podawanie antybiotyków doustnie i dożylnie. Choć leczenie infekcji w ten sposób jest powszechnie stosowane, nie jest to metoda idealna z powodu niskiej skuteczności niektórych antybiotyków oraz ich skutków ubocznych. Rozwiązaniem tych problemów może być modyfikacja powierzchni implantów w taki sposób, aby były one silnie antybakteryjne, a dodatkowo zwiększały bioaktywność w celu integracji kości z powierzchnią implantu. Może tego dokonać np. przez modyfikację powierzchni implantów antybiotykami. Zaletą takiego systemu nad standardowym podaniem doustnym będzie możliwość podania niższej dawki antybiotyku, który działa miejscowo bezpośrednio na mikroorganizm bez wpływu na zdrowe tkanki. Innym kierunkiem zmiany właściwości implantów metalicznych jest pokrycie ich warstwami wspierającymi osteointegrację. Dzięki dostarczaniu z powierzchni implantu substancji aktywnych (leków) o takich właściwościach, implant nie będzie odrzucany, a pacjent szybciej wróci do zdrowia po operacji. Obecnie leki wspierające osteointegrację są również przyjmowane doustnie, co jest nieskuteczne z powodu niewielkich ilości leku docierającego do otoczenia implantu. Z uwagi na przedstawione problemy, konieczna jest modyfikacja powierzchni biomateriałów metalicznych.

W ramach tego projektu opracowywane są innowacyjne powłoki na powierzchnię implantów z tytanu i jego stopów. Te cienkie warstwy fosforanu tytanu (TiP), wytwarzane metodą hydrotermalnej fosforylacji, będą zawierały jony metali wspomagające regenerację kości (np. wapń, magnez, stront, cynk, cer i inne). Co więcej, powłoki te będą pełniły funkcję nośnika antybiotyków, takich jak ciprofloksacyna czy tetracyklina. Dzięki temu możliwe będzie miejscowe i kontrolowane uwalnianie leku bez konieczności stosowania antybiotyków ogólnoustrojowych. Projekt skupia się nie tylko na opracowaniu takich powłok, ale również na zrozumieniu mechanizmów ich działania — w tym, jak jony i leki wiążą się z powierzchnią oraz jak są z niej uwalniane. Ocenione zostaną także właściwości antybakteryjne oraz bioaktywność materiałów — czyli ich zdolność do wspomagania wzrostu kości. Wyniki badań mogą przyczynić się do powstania nowej generacji implantów, które będą bardziej odporne na infekcje, przyspieszą gojenie się kości i ograniczą zużycie antybiotyków, co ma kluczowe znaczenie dla zdrowia publicznego.



Cel pracy przedstawiony w sposób graficzny.