

## **POPULARNONAUKOWY OPIS BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

W obecnych czasach coraz więcej osób boryka się z problemami układu kostnego, np. osteoporozą. Dodatkowo, uprawianie sportów, zarówno profesjonalne, jak i amatorskie, wiąże się z możliwością wystąpienia kontuzji. W obu przypadkach może dojść do konieczności umieszczenia implantów kostnych w organizmie pacjenta. Jednak wszczepienie implantu może prowadzić do poważnych powikłań pooperacyjnych, jak np. infekcje bakteryjne czy brak integracji tkanki kostnej z implantem, co może spowodować wydłużenie czasu rekonwalescencji pacjenta po operacji, wzrost kosztów leczenia, a nawet śmierć pacjenta. Z tego powodu, tak ważnym zagadnieniem jest opracowanie materiału implantacyjnego, który skróciłby czas procesu osteointegracji, a także umożliwiłby dostarczenie leków (antybiotyków czy leków przeciwzapalnych) bezpośrednio w miejscu wszczepienia.

Większość stosowanych implantów jest wykonana z tytanu lub jego stopów ze względu na ich biokompatybilność i dobre właściwości mechaniczne. Jednak proces osteointegracji jest długotrwały, gdyż zachodzi dzięki narastaniu naturalnego tlenku tytanu(IV) ( $TiO_2$ ) na powierzchni implantu. Dlatego jedną ze stosowanych metod modyfikacji powierzchni tytanu jest wytworzenie nanoporowatej warstwy  $TiO_2$  w procesie elektrochemicznej anodyzacji tytanu. Dzięki obecności nanoporowatej struktury istnieje możliwość załadowania leków do wnętrza porów. Pozwoli to na dostarczenie leków bezpośrednio w miejscu wszczepienia implantu. W ostatnich latach naukowcy starają się opracować nowe sposoby modyfikacji anodowych warstw  $TiO_2$  w celu poprawienia ich właściwości jako nośników leków i rusztowań do hodowli komórkowej.

W związku z powyższym głównym celem pracy doktorskiej jest zbadanie nanoporowatych warstw anodowego tlenku tytanu(IV) pod kątem zastosowań biomedycznych. Zostaną zastosowane warstwy  $TiO_2$  o różnych parametrach morfologicznych, o sfunkcjonalizowanej powierzchni za pomocą wodorotlenku sodu i pochodnych silanu oraz pokryte warstwą polimerową i/lub bioaktywnymi molekułami. Otrzymane próbki zostaną zbadane jako potencjalne nośniki leków oraz rusztowania do hodowli komórkowej. Dodatkowo, zostanie zbadana możliwość tworzenia apatytu na powierzchni badanych próbek w symulowanym płynie fizjologicznym.

Oczekuje się, że zastosowane metody modyfikacji warstw  $TiO_2$  mogą zwiększyć kontrolę nad procesem uwalniania leków, a także poprawić odpowiedź komórkową. Wyniki uzyskane w ramach pracy doktorskiej pozwolą na poszerzenie wiedzy na temat modyfikacji warstw  $TiO_2$  oraz ich zastosowań biomedycznych.