

Załącznik Nr 2 do wniosku o wszczęcie postępowania o nadanie stopnia doktora

Streszczenie rozprawy doktorskiej

W rozprawie doktorskiej zaproponowano proces osadzania warstw atomowych (ALD; Atomic Layer Deposition) TiO_2 do modyfikacji powierzchni stali nierdzewnej 316LVM przeznaczonej na implanty mające kontakt z krwią. Podłoże ze stali nierdzewnej poddano elektropolerowaniu, pasywacji chemicznej, procesowi ALD oraz sterylizacji parowej.

Właściwości mechaniczne i fizykochemiczne cienkich warstw sprawdzono dla próbek przygotowanych w 500 cyklach ALD w temperaturach 100, 200, 300 i 400°C.

Zbadano następujące właściwości cienkich warstw: skład chemiczny, przyczepność powłok, zwilżalność powierzchni, topografię powierzchni, odporność na korozję wżerową i szczelinową, penetrację jonów metali do sztucznej plazmy, grubość warstwy. Najlepszy zestaw właściwości fizykochemicznych i mechanicznych uzyskano dla temperatury osadzania 200°C.

Próbki o najlepszych właściwościach fizykochemicznych poddano badaniom podatności na odkształcenia, badaniom mikrostruktury oraz testom biologicznym, takim jak: test cytotoksyczności w kontakcie bezpośrednim, badania proliferacji komórek, trombogenność w warunkach dynamicznych, badania hemolizy w warunkach dynamicznych, badanie poziomu cytokin prozapalnych.

Zaproponowana modyfikacja powierzchni poprawiła odporność korozyjną podłoża, zmniejszyła penetrację jonów metali do sztucznego osocza, zmieniła zwilżalność powierzchni na hydrofobową (preferowaną dla powierzchni mających kontakt z krwią), w badaniach in vitro poprawiła żywotność komórek, nie powodowała trombogenności, hemolizy, stanu zapalnego. Wyniki badań potwierdzają tezę przedstawioną w niniejszej pracy, a tym samym dowodzą pozytywnego wpływu proponowanej modyfikacji powierzchni na jej właściwości biologiczne. Ponieważ pełna biokompatybilność implantów sercowo-naczyniowych zależy od charakterystyki urządzenia, w zależności od zastosowania należy opracować plan dalszych badań.