

Dr inż. Katarzyna Maksymow

Opiekun pracy: **Prof. dr hab. inż. Bogusław Major**

Tytuł pracy w języku polskim: Modyfikacja powierzchni biomateriałów przeznaczonych do terapii układu krążenia

Tytuł pracy w języku angielskim: The surface modification of biomaterials intended for the therapy of cardiovascular diseases

Słowa kluczowe w języku polskim: biomateriały, powierzchnia, hemokompatybilność

Słowa kluczowe w języku angielskim: biomaterials, surface hemocompatibility

Charakterystyka pracy w języku polskim:

Sposób, w jaki biomateriałów i krew mogą współistnieć jest szeroko badany przez naukowców do wielu lat. Wszystkie powierzchnie, z wyjątkiem nieuszkodzonej ściany śródbłónka naczyniowego, na szereg sposobów prowadzą do aktywacji układu dopełniacza i powstawania skrzepów. Co ważne, specyfika powierzchni biomateriałów, zarówno ich właściwości chemiczne jak i fizyczne, pozwalają określić jak tkanki żywego organizmu współdziałają w czasie ze sztucznym implantem. Miliony urządzeń mają kontakt z krwią i są stosowane każdego dnia, dlatego też ich biokompatybilność odgrywa kluczową rolę w ochronie zdrowia.

Celem pracy doktorskiej była poprawa hemokompatybilności materiałów polimerowych mających kontakt z krwią. Poprawę biokompatybilności otrzymano poprzez wytwarzania powłok na bazie tytanu, węgla i krzemu. Klinicznie stosowany polichlorek winylu (PVC), posłużył jako podłoże, które pokryto stosując metody osadzania z parz gazowej. Fizyczne właściwości analizowanych próbek badano głównie technikami mikroskopowych, w tym za pomocą mikroskopii elektronowej,

mikroskopii konfokalnej i mikroskopii sił atomowych. Badania biomedyczne polegały na analizie aktywacji układu krzepnięcia w warunkach in vitro. Opierały się one głównie na analizie adhezji płytek krwi oraz ilości skrzepin powstałych w trakcie dynamicznego kontaktu krwi z materiałem.

W wyniku przeprowadzonych badań porównano właściwości fizycznych i biomedycznych poszczególnych powłok. Stwierdzono, że w warunkach dynamicznych oddziaływanie pomiędzy komórkami krwi i powierzchnią materiału zależy od składu chemicznego i chropowatości powłoki. Wady powierzchniowe powstałe podczas symulacji przepływu aortalnego nie sprzyjają adhezji komórek krwi do powierzchni. Przeprowadzono złożone badania eksperymentalne obejmujące m.in. proces projektowania zaawansowanych materiałów powłokowych, ich otrzymywanie, ocenę właściwości fizykochemicznych oraz diagnostykę biomedyczną in vitro. Metodyka zastosowana w pracy stanowi doskonałe narzędzie do oceny biokompatybilności różnego rodzaju nowych materiałów i urządzeń. Efektem końcowym pracy było otrzymanie prototypu elementu rurowego o właściwościach atrombogennych.

Charakterystyka pracy w języku angielskim:

A manner in which biomaterials and blood acceptably co-exist has been extensively studied by scientists for many years. All surfaces except the undamaged vascular wall endothelium induce several processes that result in complement activation and thrombus formation. Importantly, the specific nature of biomaterial surface, both chemical and physical properties, determines how the living host tissue and whole organism interacts with implant during its life-time. Since millions of devices in contact with blood are used each year, biocompatibility plays a key role in preservation of health.

The aim of this study was to modify a surfaces of blood-contacting biomaterials in order to increase a hemocompatibility. An improvement of biocompatibility was obtained by fabrication of coatings based on titanium, carbon and silicon. Clinically applied poly(vinyl chloride) (PVC), used as a substrate, was covered by vapor-based methods. Physical properties of analyzed samples were investigated mostly by microscopic techniques, including scanning and transmission electron microscopy, confocal microscopy and atomic force microscopy. Biomedical examinations were carried out for the sake of identifying coagulation system activation under near the physiological conditions. It was based on analysis of platelet adhesion and amount of thrombus formed during mutual, dynamic, blood-material interaction.

Opis bibliograficzny:

-

R.Major, K.Maksymow, J.Marczak, J.M.Lackner, M.Kot, B.Major, Migration channels produced by laser ablation for substrate endothelialisation, Bull Pol Acad Sci-Te, 60(2): 337-342.