

Aldona Mzyk, Roman Major, Klaudia Trembecka-Wójciga, Bogusław Major. **Hemozgodność wielowarstwowych powłok polielektrolitowych modyfikowanych nanocząstkami nieorganicznymi.** Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej, Polska Akademia Nauk, Kraków.

#### **STRESZCZENIE**

Efektywna funkcjonalizacja powierzchni materiałów przeznaczonych do zastosowania w kontakcie z krwią jest jednym z wyzwań współczesnej inżynierii biomedycznej. Rozwijane metody otrzymywania hemozgodnych powłok bazują na wiedzy o procesach zachodzących w strefie kontaktu krew-biomateriał. Z dotychczas prowadzonych badań wynika, iż modyfikacja biomateriału powinna prowadzić do wytworzenia na jego powierzchni powłoki o strukturze naśladującej architekturę ściany naczynia krwionośnego. Realizacja przedstawionej koncepcji jest możliwa poprzez zastosowanie wielowarstwowych filmów polielektrolitowych bazujących na polimerach pochodzenia naturalnego.

W prezentowanych badaniach wielowarstwy polielektrolitowe poli-L-lizyna/kwas hialuranowy (PLL/HA), poli-L-lizyna/alginian sodu (PLL/ALG) oraz chitozan/siarczan chondroityny (Chi/CS) zostały zaproponowane jako powłoki pokrywające płaskie oraz rurowe elementy wykonane z klinicznie stosowanego poliuretan oraz polichlorku winylu. Wytworzone filmy stabilizowano poprzez wprowadzenie do ich struktury nanocząstek węgla krzemu, srebra lub zredukowanego tlenku grafenu oraz sieciowanie chemiczne karbodimidem. Hemozgodność płaskich próbek analizowana była z wykorzystaniem klinicznie stosowanego testu – Impact R, znormalizowanego do badania jakości krwi w warunkach dynamicznych. Wewnętrzne powierzchnie elementów rurowych testowane były w symulatorze przepływu aortalnego zaprojektowanym w Instytucie Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN. Po przeprowadzonym eksperymencie oceniano stopień aktywacji płytek oraz liczbę utworzonych agregatów płytkowo-płytkowych oraz leukocytno-płytkowych. Analizy hemozgodności dokonano na podstawie testów jakości krwi metodą cytometrii przepływowej oraz stopnia pokrycia powierzchni badanych materiałów białkowymi i morfotycznymi elementami krwi z wykorzystaniem metody laserowej skaningowej mikroskopii konfokalnej.

Wśród testowanych powłok jedynie wielowarstwy Chi/CS wykazały zadowalającą hemozgodność w niemodyfikowanym stanie. Powłoki PLL/HA oraz PLL/ALG w znaczącym stopniu wpływały na aktywację płytek krwi oraz formowanie agregatów na poziomie przewyższającym wartości wyznaczone dla próbek kontrolnych. Zaobserwowano jednak, że sieciowanie chemiczne wielowarstw powodowało obniżenie niepożądanego aktywacji procesu krzepnięcia. Zauważono także, że nanocząstki SiC odpowiadały za zwiększoną liczbę leukocytów na powierzchni materiału, jednak aktywacja płytek nie była obserwowana. Przeprowadzone badania wskazują na zgodność i komplementarność zastosowanych metod oceny hemozgodności.