

Drugą najczęstszą przyczyną śmierci na świecie są nowotwory. Szacuje się, że co szósty zgon jest spowodowany właśnie tą chorobą. Wśród najczęściej diagnozowanych nowotworów znajduje się rak przełyku i zajmuje czołowe miejsce wśród najbardziej śmiertelnych. Większość pacjentów nie kwalifikuje się do leczenia radykalnego z powodu zaawansowanego stadium nowotworu lub słabego stanu zdrowia. W paliatywnym leczeniu dysfagii i przetok spowodowanych zaawansowanym rakiem przełyku dobrze udokumentowane i powszechnie stosowane na szeroką skalę jest leczenie z wykorzystaniem stentów. Niestety, bardzo często obserwuje się powikłania pooperacyjne związane ze stentowaniem: przerost stentu przez ziarninę i niedrożność stentów. Poliuretanowe osłony nitinolowych, samorozprężalnych stentów przełykowych, które zapobiegają przerostowi guza, powinny być trwałe i zapobiegać dysfagii. Jednakże przy długotrwałym stosowaniu obserwuje się znaczną utratę ich biostabilności.

Celem ogólnym projektu jest uzyskanie naukowych przesłanek do opracowania protez przełyku nowej generacji, które efektywnie zmniejszą ryzyko występowania powikłań związanych z niedrożnością oraz ziarninowaniem. W tym kontekście niezbędna jest odpowiednia funkcjonalizacja poliuretanu od wewnętrznej i zewnętrznej strony stentu. Strona zewnętrzna, pozostająca w kontakcie z komórkami, powinna być wysoce biozgodna, wspomagająca prawidłowy wzrost komórek nabłonka przełyku. Natomiast strona wewnętrzna stentu powinna wykazywać właściwości antyadhezyjne.

Celem naukowym projektu jest określenie wpływu powierzchniowych grup funkcyjnych (np. -CHO, -COOH, -OH, -F) wytworzonych na modyfikowanych plazmą poliuretanach na adsorpcję sekwencji RGD (sekwencja trzech aminokwasów: Arg-Gly-Asp). Sekwencja RGD jest zdecydowanie najskuteczniejszą i najczęściej stosowaną sekwencją peptydową do stymulowanej adhezji komórek na powierzchniach biomateriałów polimerowych. W projekcie przewidziano połączenie badań eksperymentalnych oraz teoretycznych (symulacje molekularne).

Pionierski charakter projektu wynika z faktu, iż w doniesieniach naukowych brak jest informacji dotyczących konieczności równoległej, podwójnej funkcjonalizacji polimerów stosowanych jako pokrycie samorozprężalnych stentów przełyku.

Aby zrealizować wyznaczone cele, konieczne jest wykonanie kompleksowych badań łączących modyfikację powierzchni materiałów poliuretanowych z wykorzystaniem plazmy oraz adsorpcję RGD do modyfikowanych oraz niemodyfikowanych powierzchni. Następnie niezbędna jest dokładna charakterystyka fizykochemiczna (z wykorzystaniem szerokiej gamy metod spektroskopowych i mikroskopowych) oraz ustalenie funkcjonalnej korelacji pomiędzy parametrami modyfikacji plazmą i adsorpcją RGD. Pracom eksperymentalnym towarzyszyć będą symulacje komputerowe z zastosowaniem dynamiki molekularnej.

Proponowany projekt nie tylko dostarczy nowej, podstawowej wiedzy w dziedzinie projektowania i inżynierii biomateriałów polimerowych, ale również praktycznych przesłanek do wytwarzania nowej generacji powierzchni polimerowych do zastosowań jako pokrycie samorozprężalnych stentów przełyku. Projekt wpisuje się w światowe trendy badawcze dotyczące biomateriałów inteligentnych, tzw. *functional hybrid materials*. Projekt o charakterze interdyscyplinarnym nawiązuje do aktualnych problemów związanych ze stosowanymi materiałami implantacyjnymi, a jego wyniki, w szerszej perspektywie, mogą mieć istotne znaczenie praktyczne dla lepszej opieki medycznej starzejących się społeczeństw.