

## Hybrydowe i elastomerowe sieci polimerowe: synteza, struktura i właściwości

Polimerowe materiały elastomerowe na podstawie nietoksycznych monomerów stanowią niezwykle interesującą grupę związków o wysokim potencjalnym aplikacyjnym, zwłaszcza w medycynie. Mogą bowiem służyć jako biodegradowalne podłoża dla komórek, stymulując ich rozwój i tworzenie nowych/naprawianie uszkodzonych/chorych tkanek. Takie cechy funkcjonalne wykazuje wiele polimerów, jednak muszą być one wstępnie uformowane (prasowane, wtryskiwane, drukowane techniką 3D) i dopiero potem wprowadzone do organizmu i mocowane za pomocą nici chirurgicznych lub klamr. Dlatego też zastosowanie innego procesu wytwarzania (polimeryzacji) materiału, *in situ in vivo* jest szczególnie korzystną cechą, którą można osiągnąć stosując fotopolimeryzację - proces inicjowany fotochemicznie, trwający sekundy/minuty. W trakcie tego procesu monomer (zazwyczaj ciecz) przekształca się w ciało stałe, które w warunkach żywego organizmu staje się jednocześnie implantem lub rusztowaniem (skafoldem) do namnażania komórek. Możliwość eliminacji etapu mocowania biomateriału do tkanek jest wysoce pożądana, gdyż eliminuje potencjalne ryzyko uszkodzenia tkanek, co w połączeniu z szybkim procesem fotopolimeryzacji znacząco skraca czas zabiegu chirurgicznego.

Zapotrzebowanie na tego rodzaju materiały stało się motywacją do zaprojektowania pionierskich badań nad syntezą nowych, nieopisanych w literaturze biomimetycznych i hybrydowych sieci elastomerowych otrzymywanych w procesie fotopolimeryzacji inicjowanej światłem UV (nowoczesne diody UV-LED). Podjęte w projekcie badania będą dotyczyły syntezy nowych prekursorów sieci polimerowych z wykorzystaniem nietoksycznych molekuł syntetycznych i pochodzenia naturalnego (kwasów tłuszczowych, PEGylowanego fibrynogenu i pochodnych dopaminy) oraz nietoksycznych katalizatorów, w tym enzymów. Przeprowadzona zostanie charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych, w tym lepkości decydującej o wstrzykiwalności takich materiałów. Co ważne, połączenie różnych prekursorów różniących się właściwościami, tj. hydrofobowością i elastycznością długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, stymulowaniem proliferacji komórek przez hydrożele białkowe oraz biomimetyczną adhezją katecholowych grup funkcyjnych zaowocuje opracowaniem nowych materiałów, w których wszystkie te unikalne cechy zostaną zachowane dzięki zastosowaniu fotopolimeryzacji. Uzyskana zostanie nowa wiedza na temat kinetyki fotosieciowania, profilu degradacji i mechanizmu adhezji do wilgotnych podłoży (naśladujących środowisko żywego organizmu). Oceniona zostanie biofunkcyjność nowych materiałów (adhezja do wilgotnych powierzchni, w tym komórek) na podstawie badań mechanicznych i mikroskopowych. Kinetyka fotosieciowania nowych związków zostanie zbadana z wykorzystaniem metody skaningowej fotokalorymetrii różnicowej. Istotne znaczenie będzie miało poznanie procesów degradacji materiałów w symulowanym płynie fizjologicznym oraz przy udziale enzymów (hydrolaz i proteaz) oraz określenie wpływu budowy chemicznej prekursorów, składu kompozycji i jej lepkości oraz wartości irradjacji na profile degradacji. Obiecujące wyniki wstępnych badań biologicznych stały się motywacją do zaplanowania badań według niniejszego projektu nad nowymi amfifilowymi i hybrydowymi biomateriałami, które według naszej wiedzy stanowią nowość naukową, nieopisaną dotąd w literaturze.

Przeprowadzenie wyżej opisanych prac badawczych ma na celu uzyskanie nowej wiedzy z zakresu badań podstawowych i stanowić będzie ważny krok w kierunku przyszłych badań aplikacyjnych. Materiały takie bowiem mogłyby znaleźć w przyszłości zastosowanie jako wstrzykiwalne implanty wzmacniające obszar blizn pozawałowych serca lub innych nieciągłości tkanek.