

Opportunities, challenges and threats in the application of new materials in biological systems (OCTANS)

Krótki opis projektu:

Wdrożenie innowacyjnych biomateriałów w sektorze biomedycznym napotyka na liczne bariery, w tym brak odpowiedniej koordynacji działań między zespołami specjalizującymi się w różnych etapach ich rozwoju – od syntezy, przez modyfikację, aż po ocenę biologiczną i wdrożenie kliniczne. Mimo że takie zespoły funkcjonują już na naszej Uczelni, brakuje efektywnej integracji działań oraz wspólnego języka pomiędzy nimi. Skutkuje to wydłużeniem czasu rozwoju technologii i materiałów, zwiększonymi kosztami oraz niskim współczynnikiem implementacji.

Proponowany zespół badawczy ma na celu przezwyciężenie tych ograniczeń poprzez utworzenie interdyscyplinarnej struktury łączącej kompetencje z zakresu chemii materiałów, biochemii, biologii molekularnej, biofizyki, farmakologii, mikrobiologii oraz analityki. Zespół ten będzie odpowiadał za kompleksowe opracowanie nowatorskich biomateriałów i ich walidację – zarówno pod kątem właściwości fizykochemicznych, jak i ich biokompatybilności.

W centrum zainteresowania zespołu znajdują się m.in. bio-tusze dedykowane do bio-druku 3D, systemy nanoenkapsulacji, nośniki substancji leczniczych oraz materiały i matryce wykorzystywane w inżynierii tkankowej. Unikalnym aspektem działalności zespołu będzie rozszerzenie standardowych procedur oceny biomateriałów o analizę ich wpływu na metabolizm komórkowy, ekspresję genów i zmiany epigenetyczne – zarówno *in situ*, jak i systemowe, w warunkach *in vitro* i *in vivo*. Pozwoli to nie tylko lepiej zrozumieć potencjalne efekty terapeutyczne i uboczne, ale także szybciej eliminować materiały niespełniające kryteriów wdrożeniowych, już na wczesnych etapach projektów, bez potrzeby prowadzenia dalszych, kosztownych badań.

Dzięki integracji kompetencji produkcyjnych i analitycznych w jednym zespole, możliwe będzie skrócenie ścieżki wdrożeniowej oraz zwiększenie skuteczności translacji wyników badań do praktyki klinicznej. Zespół będzie korzystać z nowoczesnej infrastruktury, w tym chromatografii dwuwymiarowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (2D-UPLC-MS/MS), technologii profilowania metabolomicznego oraz zaawansowanych metod analizy biomolekularnej (NGS, RT-qPCR, HRM). Planowane jest również wdrożenie technologii DESI-MS do badań powierzchni biomateriałów, co umożliwi ultraspecyficzną analizę ich składu chemicznego.

Liderem zespołu jest dr Maciej Gawroński – biotechnolog medyczny z doświadczeniem w prowadzeniu projektów badawczych i zarządzaniu zespołami w ramach grantów NCN oraz Agencji Badań Medycznych. Zespół posiada również dostęp do infrastruktury o formalnym statusie Laboratorium Inżynierii Genetycznej oraz doświadczenie i kompetencje w pracy z różnorodnym materiałem biologicznym i klinicznym oraz modelami translacyjnymi.

Planowana jest szeroka współpraca z innymi jednostkami UMK, m.in. z Wydziału Chemii (np. Laboratorium Funkcjonalnych Materiałów Polimerowych), Katedrą Onkologii, Katedrą Immunologii, Katedrą Mikrobiologii, Katedrą Urologii i Andrologii, a także Katedrą Farmakodynamiki i Farmakologii Molekularnej. Etap budowy zespołu umożliwi uzupełnienie potencjalnych luk kompetencyjnych, np. w zakresie reologii, zaawansowanego obrazowania kwantytatywnego czy modelowania kinetyki uwalniania substancji aktywnych.