

Nanomedycyna to ogromne pole możliwości dla firm farmaceutycznych i przemysłu biotechnologicznego. Nowoczesne nanoosiłki pozwalają obecnie na enkapsulację nierozpuszczalnych w wodzie hydrofobowych leków oraz nietrwałych związków, które muszą być chronione od enzymów we krwi, takich jak esterazy lub nukleazy. Polimerowe nanoosiłki poprawiają znacząco indeks terapeutyczny leków poprzez zwiększenie ich akumulacji w poszczególnych narządach, tkankach lub komórkach jednocześnie zmniejszając ich toksyczność i działania niepożądane. Jednak skuteczne przejście od badań laboratoryjnych do klinicznych wymaga właściwej oceny oddziaływania nośników z biomolekułami, komórkami w warunkach *in vivo*. Niezbędne poznanie jest kinetyki uwalniania leku i sposobów degradacji nanoosiłki zarówno *in vitro* jak *in vivo*. Niezmiernie istotna jest także biodystrybucja i los w organizmie koniugatów nanoosiłki-ładunek.

W projekcie chcemy zbadać losy biologiczne m.in. stabilność *in vivo*, kinetykę degradacji i biodystrybucję materiałów na bazie nanocząstek polilaktyd/*poli*(kwas mlekowy-co-glikolowy) sfunkcjonalizowanych poliaminami i fosforanami. Badania będą wykonywane z wykorzystaniem różnych metod obrazowania. Lokalizacja wewnątrzkomórkowa, agregacja nanocząstek, stabilność koniugatów i mechanizm uwalniania leku będą najpierw zbadane w warunkach *in vitro* przy użyciu zaawansowanych technik takich jak mikroskopia konfokalna, cystometria przepływowa, spektroskopia Ramana i spektroskopia korelacji fluorescencji.

Również zbadamy tworzenie się „korony białkowej” na powierzchni nanocząstek. Badania będą prowadzone z zastosowaniem spektroskopii korelacji fluorescencji. Zamierzamy zbadać również wpływ wytworzonych otoczek na polimerze na ich „maskowanie” i tworzenie się na nich korony białkowej.

W celu zbadania biodystrybucji nanocząstek oraz koniugatów z „ładunkami” w dalszej części projektu przeprowadzimy radioznakowanie otrzymanych materiałów, których lokalizacja zostanie określona w warunkach *in vivo* z zastosowaniem ultraczułych metod obrazowania molekularnego pozwalających na obserwację nanocząstek w czasie rzeczywistym takich jak tomografia komputerowa (SPECT) oraz pozytonowa tomografia emisyjna (PET).

Badania przeprowadzone w projekcie przyczynią się do zrozumienia złożonych interakcji nanocząstek, z układami biologicznymi. Projekt pozwoli na uzyskanie odpowiedzi na podstawowe pytania dotyczące stabilności nanomateriałów i ich koniugatów z lekami w układach biologicznych na poziomie komórkowym i warunkach *in vivo*. Wyniki prac zostaną opublikowane w renomowanych czasopiśmie naukowych i przedstawione na międzynarodowych konferencjach naukowych.

Proponowane rozwiązania badawcze są unikatowe i pozwalają w nowatorski sposób ocenić przydatność nanomateriałów do zastosowań medycznych. Opracowane w projekcie metody przyczynią się do opracowania narzędzi wspierających rozwój nanomedycyny i racjonalnego projektowania i produkcji nanomateriałów.