

## **Wpływ wybranych nanocząstek na właściwości sprężyste komórek śródbłonka oceniany z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych**

### *Popularnonaukowe streszczenie projektu*

W ciągu ostatnich kilku dekad odnotowuje się wzrost zainteresowania i zastosowania w wyrobach medycznych różnego rodzaju nanomateriałów. Nanostruktury są coraz częściej wykorzystywane jako substancje pośredniczące podczas transportu leków. Ale czy wpływ nanostruktur na komórki został dokładnie zbadany? Proponowany projekt dotyczy poznania **mechanizmów fizykochemicznych** związanych z oddziaływaniem nanostruktur (takich jak dendrymery, nanorurki węglowe i nanocząstki srebra) na procesy biochemiczne komórek, które mogą prowadzić do zmian ich **właściwości mechanicznych w skali nanometrowej**. Główną metodą badawczą planowaną do realizacji projektu jest **spektroskopia sił atomowych**, która umożliwi badanie właściwości mechanicznych komórek. Zmiany w mechanice komórki zachodzą w nanoskali, stąd niezbędne jest użycie metod nanotechnologii do ich badania, co stanowi nowatorski aspekt badań.

**Układem biologicznym**, na którym testowane będą wybrane nanostruktury w kontekście pomiarów właściwości sprężystych są komórki śródbłonka. Śródbłonek jest monowarstwą komórek wyściełających naczynia krwionośne i stanowi barierę oddzielającą krew od tkanek położonych głębiej, a tym samym stanowi pierwszą linię kontaktu dla leków czy nanostruktur. Ze względu na umiejscowienie *in vivo*, podlega ciągłemu zwężaniu i rozszerzaniu, stąd też sprężystość tych komórek pełni istotną rolę w zrozumieniu fizjologicznych procesów międzykomórkowych. Dodatkowo, wiele doniesień literaturowych podaje związek sprężystości śródbłonka z poziomem wydzielanego tlenu azotu, który jest odpowiedzialny za rozszerzanie naczyń krwionośnych i hamowanie agregacji płytek krwi. Sprężystość komórek może być traktowana w warunkach *in vitro* jako marker fizjologicznego stanu śródbłonka. **Celem naukowym proponowanego projektu jest opisanie zmian właściwości sprężystych oraz morfologii komórek śródbłonka poddanych działaniu różnych rodzajów nanostruktur.**

Charakterystyka wybranych nanostruktur zostanie przeprowadzona z wykorzystaniem szeregu nowoczesnych **metod spektroskopowych i mikroskopowych**, w tym techniki dynamicznego rozpraszania światła (DLS), skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) wraz z energodispersyjną spektroskopią rentgenowską (EDS), transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM) oraz mikroskopii sił atomowych (AFM).

Pomiar przeżywalności komórek po dodaniu nanostruktur zostanie zbadany techniką spektrofotometryczną za pomocą testów redukcji soli tetrazolowej (XTT). Badania sprężystości komórek będą wykonane za pomocą spektroskopii sił atomowych i zostaną uzupełnione o fluorescencyjne wybarwienie cytoszkieletu i jąder komórkowych, a także spektrofotometryczne oznaczenia kinetyki syntezy tlenu azotu. W celu zbadania miejsc ulokowania nanostruktur (wewnątrz komórki czy na błonie komórkowej) planowane jest przeprowadzenie badań za pomocą mikroskopii SEM wraz z analizą (EDS) oraz mikroskopii TEM.

Wyniki osiągnięte w ramach realizacji planowanego projektu powinny przyczynić się do rozwoju wiedzy w obszarze **chemii fizycznej układów biologicznych oraz biofizyki**.