

Choroby neurodegeneracyjne (np. choroba Alzheimera, Parkinsona), choroby psychiczne (np. schizofrenia), nowotwory, zakażenia bakteryjne i wiele innych staje się poważnym problemem obecnych czasów, zwłaszcza w obliczu starzenia się społeczeństwa. Jedną z najważniejszych wad obecnie stosowanych tzw. klasycznych terapii jest czasoprzestrzenna nieselektywność – czyli brak selektywnego działania preparatów tylko w ściśle określonym miejscu w organizmie. Powoduje to wiele niekorzystnych działań ubocznych na skutek oddziaływania leku w całym organizmie, również na zdrowe jego części. Uzasadniona wydaje się zatem próba znalezienia takiej drogi kontrolowanego dostarczania substancji terapeutycznej, która skutkowałaby działaniem substancji aktywnej tylko w ściśle określonym, chorobowo zmienionym miejscu organizmu. Rozwiązaniem tego problemu jest rozwój metod „inteligentnego” transportu leków tylko do części organizmu dotkniętych zmianami chorobowymi np. zmianami nowotworowymi pozwoli to na: redukcję koniecznych do stosowania dawek, zmniejszenie możliwości negatywnych skutków ubocznych oraz obniżenie kosztów terapii. Zintegrowanie tego typu transportu leków z jednoczesnym monitorowaniem ich dostarczenia do chorobowo zmienionych organów będzie stanowił przełom w medycynie. Nanotechnologia jest interdyscyplinarną i multidyscyplinarną dziedziną nauki integrującą w sobie fizykę, chemię, inżynierię materiałową, biologię i medycynę. W szczególności jest, nanotechnologia oferuje wiele możliwości w dziedzinie biomedycyny, w tzw. "nanomedycynie". Nanomedycyna jest dziedziną badań o ogromnych oczekiwaniach dotyczących rozwoju spersonalizowanej medycyny w oparciu o zastosowanie nanotechnologii w celach terapeutycznych czy diagnostycznych. Pomimo dużej uwagi poświęconej tworzeniu układów celowanego dostarczania leków wciąż jednak pozostają wyzwaniem takie kwestie jak dostarczenie leków do konkretnych komórek, monitorowanie dostarczanego leku w czasie rzeczywistym oraz kontrola uwalniania leku w miejscu docelowym. Badania w zakresie nanomedycyny skupiają się na rozwiązywaniu tych zagadnień i już dostarczają potencjalnych rozwiązań zarówno w diagnostyce i leczeniu np. chorób nowotworowych. Jednak wiele schorzeń wymaga inteligentnego podejścia – gdzie stosuje się terapię i diagnostykę jednocześnie nie aby dobra skuteczność dla danego pacjenta dawkę leku..

Teranostyka – termin stanowi kombinację słów terapia oraz diagnostyka – opisuje sposób postępowania, gdzie odpowiedni rodzaj terapii dobiera się na podstawie wyniku testu lub badania, czyniąc krok w kierunku medycyny personalizowanej. Dzięki materiałom i możliwościom jakie dostarcza nam nanotechnologia, teranostyka umożliwia jednocześnie dostarczenie leku oraz monitorowanie procesu leczenia w czasie rzeczywistym.

Celem naukowym projektu jest zgromadzenie podstawowej wiedzy budulec podstaw metod tworzenia nanonurków substancji leczniczych mogących pełnić również funkcje diagnostyczne tzw. nanonurków teranostycznych, w celu opracowania bezpiecznych i wydajnych nano-układów dla spersonalizowanej terapii.

W przedstawionym projekcie skupimy się na opracowaniu metod otrzymywania nanonurków teranostycznych do obrazowania MRI. Wszystkie otrzymane nanoukłady zostaną szczegółowo scharakteryzowane pod kątem ich funkcjonalności w obrazowaniu metodą magnetycznego rezonansu jądrowego. Przeprowadzona zostanie ocena cytotoksyczności wytwarzanych układów. Zdobyta wiedza podczas realizacji projektu może mieć kluczowe znaczenie dla rozwoju metodyki wcelowanego dostarczania substancji aktywnych do określonych miejsc organizmu. Otrzymane wyniki będą miały duże znaczenie poznawcze, wnioski istotny wkład w zakresie wykorzystania nanotechnologii w nowoczesnej farmakologii molekularnej, wskazywać na potencjalny kierunek projektowania układów transportu leków.