

Zastosowanie nanotechnologii w medycynie umożliwić może wytworzenie nowoczesnych narzędzi diagnostycznych i terapeutycznych o cechach, które nie są osiągalne dla klasycznych biomateriałów. Poprzez interakcje z komórkami na poziomie molekularnym, nanomateriały mogą sprzyjać oddziaływaniom prowadzącym do adhezji, wzrostu i różnicowania różnych typów komórek organizmu ludzkiego. Dodatkowo, unikalne właściwości fizykochemiczne, elektryczne i mechaniczne, mogą przyczynić się do wytwarzania nowoczesnych biomateriałów o cechach jeszcze bardziej zbliżonych do naturalnych ludzkich tkanek.

Spośród wielu dostępnych nanomateriałów, na szczególną uwagę zasługują nanorurki węglowe. Te nanometryczne struktury wykazują doskonałe przewodnictwo elektryczne, posiadają wysoką powierzchnię właściwą, wysokie parametry mechaniczne oraz wykazują podobieństwo strukturalne i chemiczne do niektórych naturalnie występujących struktur biologicznych (np. włókien kolagenowych). Dzięki temu, materiały te cieszą się dużą popularnością w obszarze wielu potencjalnych zastosowań biomedycznych, jak biosensory, nośniki leków, czy wreszcie materiały do regeneracji różnych typów tkanek.

Medycyna regeneracyjna, której podstawowym celem jest odtworzenie uszkodzonych tkanek, przywracając organizmowi naturalne funkcjonowanie, jest prężnie rozwijającą się dziedziną wiedzy. Jednakże, na drodze do dalszego rozwoju stoją liczne ograniczenia, spośród których najistotniejszym jest niski potencjał regeneracyjny niektórych tkanek, takich jak nerwowa, chrzęstna czy mięśniowa. Z tego powodu, ciągle nie udaje się w pełni przywrócić naturalnych funkcji organizmu w przypadku takich chorób jak przerwanie rdzenia kręgowego, choroby neurodegeneracyjne, jak choroba Parkinsona, zawał mięśnia sercowego, czy uszkodzenie chrząstek stawowych. Jednym z potencjalnych rozwiązań tych wyzwań, proponowanym w nowoczesnej medycynie jest zastosowanie komórek macierzystych. Jednakże, komórki te, pozbawione oddziaływania z odpowiednio dobranym podłożem, mają skłonność do tworzenia ognisk nowotworowych. Dodatkowo, ciągle nierozwiązanym problemem jest odpowiednia stymulacja komórek do różnicowania w odpowiedni typ tkanek.

W świecie nowoczesnych biomateriałów dla celów medycyny regeneracyjnej mówi się o tym, że odpowiednio dobrana morfologia oraz chemia podłoża może stanowić wystarczający impuls dla komórek macierzystych do różnicowania w kierunku pożądanego typu tkanek. Dodatkowo, dostępne są też informacje o tym, że elektryczna stymulacja może pobudzać potencjał regeneracyjny. **Przedstawiony projekt ma na celu ocenę wpływu parametrów fizykochemicznych oraz elektrycznych różnego rodzaju podłoży wytworzonych z nanorurek węglowych na stymulację potencjału regeneracyjnego i różnicującego dla różnych typów tkanek.** Przewiduje się, że otrzymane wyniki o charakterze podstawowym przyczynić się mogą do otrzymania zupełnie nowej wiedzy w zakresie możliwości zastosowania nanorurek węglowych w obszarze medycyny regeneracyjnej. To z kolei prowadzić może do wytwarzania nowych, nieosiągalnych do tej pory narzędzi terapeutycznych, służących przywróceniu funkcji tych tkanek i narządów, których naprawa nie była do tej pory osiągalna.