

## Streszczenie popularnonaukowe

### Materiały rusztowań dla komórek śródbłonna naczyniowego: badania wpływu struktury i właściwości fizykochemicznych powierzchni

Układ krwionośny i wypełniająca go krew stanowią podstawowy system transportu wewnętrznego w naszym organizmie. Transportuje on tlen oraz glukozę, niezbędne do życia całego organizmu, a także odpady – produkty metabolizmu. Ponieważ krew przenosi tlen, jest płynem o silnie utleniających właściwościach i dlatego nie powinna opuszczać łożyska naczyniowego. Wyciekająca krew może niszczyć komórki naszego ciała. Dodatkowo, jeśli dojdzie do uszkodzenia naczynia i wycieku krwi, natychmiast rozpoczyna się proces jej krzepnięcia by zablokować miejsce wycieku.

Ze względu na właściwości krwi jedynymi komórkami predystynowanymi do kontaktu z nią są komórki śródbłonna, które wyściełają od środka cały nasz układ krwionośny. Wytrzymują one kontakt z utleniającą krwią oraz cały czas aktywnie blokują proces krzepnięcia. Niestety czasami nasz układ krwionośny ulega uszkodzeniom, najczęściej na drodze procesów zapalnych biegnących w ścianach naczyń krwionośnych. Może to prowadzić do zablokowania naczyń krwionośnych, co pozbawia określone obszary dostępu do tlenu i substancji odżywczych i może prowadzić do obumierania komórek. Jeśli zablokowane zostało naczynie mięśnia sercowego może to prowadzić do zawału serca a nawet do śmierci. Niestety komplikacje sercowo-naczyniowe są jednym z głównych przyczyn zgonów wśród mieszkańców Europy. Dlatego, jeśli pojawia się silne przewężenie naczynia krwionośnego, to powinno ono jak najszybciej zostać udrożnione operacyjnie lub wymienione. Idealnie było by wymieniać fragmenty zablokowanych czy uszkodzonych naczyń na nowe. Zwykle wykorzystywane są naczynia krwionośne pobrane z kończyn pacjenta, ale pociąga to za sobą potrzebę wykonania dodatkowej operacji, poza tym nie zawsze udaje się znaleźć odpowiedni fragment naczynia w dostatecznie dobrym stanie. Istnieją obecnie protezy naczyń krwionośnych, lecz ich stosowanie powoduje szereg problemów. Zawarte we krwi białka i trombocyty, w kontakcie z materiałem innym niż komórki śródbłonna ulegają aktywacji. Prowadzi to do powstawania skrzepów na powierzchni protezy oraz do pojawienia się aktywowanych trombocytów w krwioobiegu, co może powodować powstawanie mikroskrzepów i blokowania małych naczyń krwionośnych, na przykład w mózgu. Problem ten szczególnie nasila się w przypadku protez małych naczyń krwionośnych, o średnicy wewnętrznej poniżej sześciu milimetrów. Idealnym rozwiązaniem były by protezy hybrydowe, wykonane z syntetycznych materiałów, ale trwale pokryte żywymi komórkami śródbłonna. Aby móc wytworzyć takie struktury musimy najpierw zbadać proces zasiedlania i adhezji komórek śródbłonna do powierzchni biomateriału. Celem niniejszego projektu jest wytworzenie prototypowych protez naczyń krwionośnych oraz zbadanie procesu ich zasiedlania przez komórki śródbłonna. Protezy te będą naśladować budowę naczynia krwionośne, będą to struktury porowate, na zewnątrz składające się z nano/mikro włókien polimerowych. Powierzchnia protez zostanie zmodyfikowana tak, by minimalizować proces adsorpcji białek i aktywacji płytek krwi. Dodatkowo, na drodze modyfikacji chemicznej zostaną na niej wytworzone nanostruktury rozpoznawalne przez komórki śródbłonna, jako naturalne miejsca ich przyczepu. Struktury te będą prezentować różne sekwencje aminokwasów, znane jako sekwencje adherentne. Aby wytworzyć takie struktury przeprowadzimy cały szereg metod modyfikacji powierzchni polimerów oraz przetestujemy różne sekwencje aminokwasów. Zbadany zostanie zarówno proces modyfikacji powierzchni, proces oddziaływania modyfikowanej powierzchni z krwią oraz proces oddziaływania komórek śródbłonna z powierzchnią.

Mamy nadzieję, że przeprowadzone badania naukowe przyczynią się w przyszłości do powstania hybrydowych protez naczyniowych zasiedlanych komórkami własnymi pacjenta. Pozwoli to na łatwiejsze i skuteczniejsze leczenie zablokowanych naczyń krwionośnych.