

Rozwój nauki oraz dostępnych metod charakterystyki otaczającego świata nie tylko na poziomie makro, ale również atomowym, umożliwia lepsze opracowywanie nowych materiałów oraz poznanie otaczających nas materiałów naturalnych, w tym tkanek ludzkich. Działania te doprowadziły nie tak dawno do powstania nowej, bardzo prężnie rozwijającej dziedziny nauki - inżynierii tkankowej, która łączy wiedzę z zakresu materiałów, biologii i medycyny w celu opracowania materiałów niezbędnych do leczenia ludzi.

Z jednej strony opracowuje się nowe materiały do regeneracji tkanek a nawet całych organów, z drugiej obserwuje mechanizmy regeneracji tkanek w żywym organizmie oraz ich budowę. Prace w zakresie powyższych zagadnień, pokazały, że komórki ssaków potrzebują do wzrostu poza odpowiednimi czynnikami odżywczymi, również struktur do których mogą w środowisku naturalnym przyklejać się i wspinać po nich, niczym po rusztowaniu. Takie trójwymiarowe rusztowania w tkankach ssaków nazywają się macierzą zewnątrzkomórkową (ang. Extracellular Matrix, ECM). Macierz składa się m.in. z bardzo cienkich włókien białkowych (kolagenowych), do których komórki się przyczepiają i które zapewniają elastyczność tkanek.

Zaobserwowanie tego zjawiska spowodowało, że zaczęto pracować nad materiałami zbliżonymi do struktur kolagenowych, zarówno pod względem wyglądu (morfologii) jak również składu chemicznego. Wiele prac badawczych dotyczy materiałów kolagenowych lub kolageno-podobnych do zastosowań w regeneracji tkanek, leczeniu oparzeń, implantologii stomatologicznej, kosmetyce itp. Inną, szeroką gałąź nauki stanowią badania nad materiałami naśladującymi cienkie włókna kolagenowe znajdujące się w naszych tkankach. Takie włókna można formować metodą elektroprzędzenia. Bardzo cienkie włókna (średnica w nano skali) dzięki analogii do zewnętrznej macierzy komórkowej oraz perspektywie zastosowań również w przemyśle zyskały na znaczeniu i prace nad nimi dynamicznie się rozwijają.

W proponowanych przez nas badaniach staramy się połączyć zalety metody elektroprzędzenia oraz natywnej, występującej naturalnie- struktury kolagenu. W klasycznym procesie, wykorzystywane podczas elektroprzędzenia toksyczne odczynniki niszczą natywną strukturę kolagenu, która może być kluczowa podczas regeneracji tkanek. Naszym celem jest formowanie ultracienkich włókien bez szkodliwych odczynników, a następnie przyczepianie do nich kolagenu, wykorzystując w tym celu chemiczne procesy aminolizy i hydrolizy. W konsekwencji, proces elektroprzędzenia staje się tańszy i zdecydowanie bardziej ekologiczny.

Podsumowując, rezultatem zaproponowanego przez nas projektu będzie usystematyzowanie i rozszerzenie wiedzy w zakresie optymalnych warunków procesów:

- aminolizy i hydrolizy elektroprzędzonych materiałów włóknistych,
- przyłączania kolagenu do powierzchni ultracienkich włóknach w celu uzyskania materiałów o dużym potencjalne w zakresie regeneracji tkanek.

Cele te zostaną osiągnięte z dodatkowymi korzyściami płynącymi z:

- obniżenia kosztów otrzymywania wyżej wspomnianych materiałów,
- wyeliminowania z procesu wyjątkowo toksycznych odczynników (wartość ekologiczna).
- perspektywy wykorzystania materiałów w medycynie regeneracyjnej (wartość społeczna)