

Przewlekłe rany występują u 4 milionów Europejczyków rocznie, a około 1% osób mieszkających w wysokorozwiniętych krajach doświadczy tego problemu. Istniejące terapie leczenia ran przewlekłych są kosztowne, około 2-4% europejskich wydatków na ochronę zdrowia przeznaczane jest na leczenie ran. Pomimo względnego sukcesu w leczeniu, w około 10% przypadków występują poważne powikłania, a u pacjentów z cukrzycą lub obniżoną odpornością wskaźniki te rosną do 30%. Wykazano, że w 10% do 20% zakażonych ran stwierdza się obecność gronkowca złocistego opornego na metycylinę (MRSA), co czyni leczenie jeszcze trudniejszym. Przewlekłe, nie gojące się rany często wymagają długotrwałej hospitalizacji, wielu operacji i mogą prowadzić nawet do amputacji nogi. Dlatego idealny opatrunek na rany powinien zapewniać kompleksowe leczenie, które przeciwdziała infekcjom skóry i wspomaga regenerację tkanek z upośledzonym dopływem krwi.

Celem projektu AntiMicroMXen jest opracowanie nowej generacji elektroprzędzonych opatrunków na rany wykonanych z polikaprolaktonu (PCL), kwasu polimlekowego (PLC) i żelatyny, zawierających bakteriofagi przeciwko *S. aureus*, a także MXenes o właściwościach antybakteryjnych i hemostatycznych, jak również czynniki proregeneracyjne pochodzące z unieśmiertelnień ludzkich mezenchymalnych komórek macierzystych tkanki tłuszczowej (HATMSC).

Bakteriofagi to wirusy, które infekują i replikują się tylko wewnątrz bakterii. MXenes to cienkie warstwy materiałów składające się z kombinacji określonych metali i węgla lub azotu. Zarówno bakteriofagi, jak i MXenes wykazują właściwości przeciwbakteryjne, o nie do końca zbadanym potencjale.

Czynniki regeneracyjne wytwarzane przez mezenchymalne komórki macierzyste (MSC), określane jako sekretom MSC, wykazują korzystne działanie w procesie gojenia ran. W Instytucie Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk (IITD PAN), jednym z partnerów konsorcjum, udało się uzyskać unieśmiertelnioną linię ludzkich mezenchymalnych komórek macierzystych tkanki tłuszczowej (HATMSC), które wytwarzają koktajl czynników wzrostowych i cytokin. Sekretom tej linii komórkowej wykazuje silną aktywność proliferacyjną i proangiogenną. Co więcej, w IITD PAN opracowano wysoce wydajną metodę produkcji tych czynników.

Proponowana technologia ma na celu szybkie uwalnianie bakteriofagów i czynników proregeneracyjnych w wyniku degradacji polimeru. Właściwości antybakteryjne bakteriofagów i MXenes zostaną wzmocnione przez terapię fototermiczną (PTT) przez napromieniowanie opatrunku.

Skuteczność proponowanej technologii zostanie wykazana poprzez charakterystykę fizyczną i chemiczną, badania dotyczące degradacji, a także testy *in vitro* i *in vivo*. Zbadane zostaną również właściwości mechaniczne tworzonych opatrunków.

Partnerzy projektu, IITD PAN i NanoCarbonTech (NCT) z Polski, Uniwersytet Łódzki (LU) z Łotwy, Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS z Niemiec oraz partner stowarzyszony BIOINICIA S.L. z Hiszpanii posiadają wszystkie niezbędne kwalifikacje do przeprowadzenia proponowanych badań. Pomyślna realizacja celów projektu doprowadzi do powstania konkurencyjnej technologii w branży materiałów medycznych o bardzo wysokim potencjale komercjalizacji. Proponowane podejście może stać się skuteczniejszym rozwiązaniem w porównaniu z dotychczas stosowanymi metodami tzw. złotego standardu i może stanowić alternatywny opatrunek na rany w praktyce klinicznej.