Projekt nr 3.12

Materiałoznawstwo: Wspierane projektowaniem odwrotnym biodegradowalne modułowe opatrunki do leczenia ran w warunkach negatywnego ciśnienia

Promotor

dr hab. Marco Costantini

Zespół IChF PAN

Zespół 32. Wytwarzanie cyfrowe układów biomimetycznych / Research group No. 32. Digital manufacturing of biomimetic systems - dr hab. Marco Costantini, profesor instytutu
www: https://www.costantini-lab.com/

Opis

Terapia podciśnieniowa (NPWT) zyskuje coraz większą popularność w leczeniu różnych typów obrażeń, w tym głębokich otwartych ran. Poprzez zastosowanie kontrolowanego ssania, NPWT tworzy łagodne podciśnienie (-50 do -125 mmHg), które usuwa nadmiar płynów, zmniejsza obrzęk i zanieczyszczenia bakteryjne, jednocześnie poprawiając przepływ krwi i stymulując tworzenie się tkanek. Opatrunki z pianki odgrywają kluczową rolę w NPWT, wypełniając łożysko rany. Pomimo postępów w technikach NPWT materiały i konstrukcje wypełniaczy przeszły niewielką ewolucję w ciągu ostatniej dekady. Otwartokomórkowe, niebiodegradowalne pianki poliuretanowe (PU) pozostają standardowym wyborem w warunkach klinicznych. Chociaż skutecznie wspomagają gojenie ran, pianki PU mają istotne wady, w tym ograniczoną stymulację procesu gojenia, ryzyko niekontrolowanego rozrostu tkanki mogącego prowadzić do uszkodzeń podczas zmiany opatrunku, oraz zwiększone ryzyko infekcji. Projekt ten ma na celu wypełnienie tej luki poprzez stworzenie innowacyjnych, modułowych wypełniaczy z naturalnych biopolimerów. Projektowane rozwiązanie składać się będzie z trzech oddzielnych warstw: i) bioresorbowalnej warstwy wspomagającej regenerację tkanek, ii) porowatej folii hydrożelowej kontrolującej rozrost tkanki ziarninowej i ułatwiającej łatwe usuwanie opatrunku, oraz iii) chłonnej warstwy piankowej do efektywnego zarządzania płynami. Osiągnięcie tych ambitnych celów możliwe będzie poprzez wykorzystanie najnowocześniejszych technologii, w tym wspomaganych projektowaniem odwrotnym modeli in silico do precyzyjnego dostosowywania właściwości strukturalno-funkcjonalnych warstw opatrunku (np. mechanicznych i przepuszczalności), oraz platform mikroprzepływowych o wysokiej przepustowości umożliwiających kontrolowanie porowatej struktury materiału. Wyprodukowane wypełniacze będą następnie szeroko testowane in vitro oraz wstępnie in vivo, aby zweryfikować ich zdolność do wspomagania gojenia ran w połączeniu z NPWT.

Cel projektu

Opracowanie nowych rozwiązań w leczeniu głębokich ran

Wymagania wobec kandydatów

Tytuł magistra chemii/chemii przemysłowej/materiałoznawstwa/biotechnologii/dziedzin pokrewnych
Wcześniejsze doświadczenie w zakresie biomateriałów i materiałów porowatych będzie dodatkowym atutem