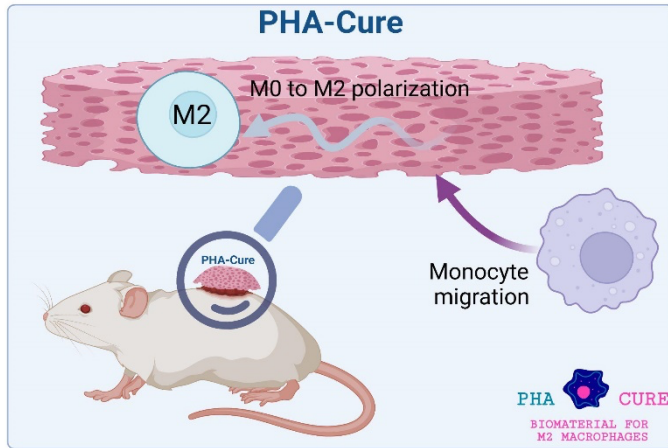


Projekt badawczy **PHA-Cure** ma na celu stworzenie zaawansowanych opatrunków na rany wykonanych z polihydroksyalkanianów (PHA), które wspierają gojenie się przewlekłych ran, w szczególności owrzodzeń stopy cukrzycowej (Rys. 1). Tego rodzaju rany często goją się bardzo wolno i prowadzą do konieczności amputacji z powodu utrzymującego się stanu zapalnego oraz niedoboru komórek wspomagających proces gojenia. Podstawowym



problemem jest obecność komórek układu odpornościowego, które nasilają stan zapalny, tzw. makrofagów M1, oraz niewystarczająca liczba proregeneracyjnych makrofagów M2, które wspomagają proces leczenia (Rys. 2). W ramach projektu badane są nowe strategie modyfikacji powierzchni biomateriału PHA przy użyciu różnych technik fizykochemicznych.

Rys. 1. Biomateriał **PHA-Cure** wspiera migrację monocytów do miejsca urazu oraz ich różnicowanie w fenotyp M2, działający

przeciwzapalnie i proregeneracyjnie, co sprzyja gojeniu przewlekłych ran.

Badanie obejmie opracowanie i przetestowanie trzech różnych modeli PHA: jednego pokrytego chitozaniem, drugiego funkcjonalizowanego fibrylami peptydowymi oraz trzeciego wykorzystującego specjalistyczną technologię integracji peptydów, znaną jako SpyTag-SpyCatcher. Każdy z tych modeli opiera się na różnych metodach



włączania i uwalniania bioaktywnych substancji, które tworzą środowisko sprzyjające gojeniu się ran poprzez sekwencyjne uwalnianie białek – najpierw w celu przyciągnięcia monocytów z krwi do miejsca rany, a następnie do wywołania ich polaryzacji w kierunku makrofagów M2.

Rys. 2. Ilustruje polaryzację makrofagów w normalnych i cukrzycowych ranach. Dzień 0 wskazuje na początkowe powstawanie rany. Dni 1-3 pokazują przeważającą ilość makrofagów M1 w obu typach ran. Po dniu 3 normalne w normalnej ranie powstaje więcej makrofagów M2, podczas gdy zmniejsza się ilość makrofagów M1. W normalnej ranie do dnia 10 większość makrofagów znika. W ranach cukrzycowych makrofagi M1 utrzymują się, z niewielką lub brakiem makrofagów M2, co prowadzi do przewlekłego stanu zapalnego i upośledzonego gojenia doi.org/10.1016/j.trsl.2021.05.006

Materiały PHA zostały zaprojektowane z uwzględnieniem parametrów takich jak wielkość porów, powinowactwo do wody oraz wytrzymałość mechaniczna, aby maksymalnie zwiększyć ich pozytywny wpływ na adhezję monocytów oraz ich różnicowanie w różne typy makrofagów. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technik wprowadzania aktywnych peptydów i białek, projekt ma na celu opracowanie bardziej efektywnych strategii wspierania gojenia się ran. Inicjatywa ta stanowi innowacyjne podejście do rozwiązywania problemów związanych z leczeniem przewlekłych ran poprzez integrację zaawansowanych materiałów z biologicznymi czynnikami terapeutycznymi. Współpraca między polskimi i szwajcarskimi zespołami badawczymi ma na celu opracowanie ulepszonych rozwiązań medycznych dla trudno gojących się ran, co ostatecznie poprawi jakość życia pacjentów.