

"Interwencyjne badanie mikrobiomu ran żołnierzy z Ukrainy, oznaczenia ich lekooporności oraz opracowanie opatrunków o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych na bazie krzemionki"

Kierownik grantu: **dr hab. Paweł Pomastowski**

Przyznane środki: **300 000,00 zł**

Konkurs: Granty interwencyjne NAWA, BPN/GIN/2024/1/00037/UMOWA/00001

Okres realizacji: **01.03.2025-31.08.2026**

Celem niniejszego projektu jest opracowanie nowatorskich materiałów opatrunkowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, przeznaczonych do leczenia trudno gojących się ran, w szczególności zakażonych wieloopornymi mikroorganizmami. W ramach interdyscyplinarnych badań, łączących mikrobiologię, chemię materiałową oraz biotechnologię, przewiduje się przeprowadzenie kompleksowych analiz mikrobiomu ran, syntezę i charakterystykę innowacyjnych kompozytów oraz ich walidację w testach *in vitro* i *in vivo*. Projekt zakłada również transfer wiedzy i współpracę z międzynarodowym partnerem – Narodowym Uniwersytetem „Akademia KijowskoMohylańska” (NaUKMA) z Ukrainy. W pierwszym etapie projektu, obejmującym sześć miesięcy, przeprowadzone zostaną badania mikrobiologiczne wymazów z ran żołnierzy ukraińskich. Materiał biologiczny zostanie dostarczony przez NaUKMA, która odpowiadać będzie za pobranie próbek w warunkach klinicznych na Ukrainie. W laboratoriach Interdyscyplinarnego Centrum Nowoczesnych Technologii (ICNT) Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zostaną przeprowadzone analizy mikrobiologiczne, obejmujące izolację mikroorganizmów, identyfikację składu mikrobiomu oraz oznaczenie profilu lekooporności izolowanych szczepów. Do identyfikacji zastosowane zostaną nowoczesne techniki spektrometryczne, takie jak MALDI-TOF MS, które umożliwią precyzyjne określenie gatunków mikroorganizmów. Oznaczenie lekooporności przeprowadzone zostanie przy użyciu metod klasycznych oraz spektrometrycznych (MBT Cabra i MBT Star). Wyniki tego etapu dostarczą cennych informacji na temat mikrobiologii ran i wskażą najczęściej występujące, wielooporne patogeny. Równolegle, w ciągu pierwszych trzech miesięcy, realizowane będą prace związane z syntezą i charakterystyką materiałów kompozytowych. ICNT wykorzysta swoje doświadczenie w syntezie krzemionki funkcjonalizowanej oraz białek mleka (laktoferyna, kazeina) modyfikowanych jonami srebra, tworząc co najmniej pięć wariantów materiałów. Partner z NaUKMA wniesie swoje kompetencje w inkorporacji substancji aktywnych, takich jak ornidazol i lidokaina, do przygotowanych kompozytów. Syntezowane materiały zostaną poddane wszechstronnej

charakterystyce chemicznej i strukturalnej, aby potwierdzić ich właściwości przeciwdrobnoustrojowe oraz potencjalną biozgodność. W kolejnej fazie, trwającej od czwartego do szóstego miesiąca, planowane jest przeprowadzenie szczegółowych badań skuteczności przeciwdrobnoustrojowej opracowanych kompozytów wobec szczepów klinicznych izolowanych z ran. Testy in vitro zostaną zaprojektowane w sposób umożliwiający ocenę efektywności działania materiałów na wielooporne mikroorganizmy, co pozwoli na selekcję najbardziej obiecujących układów. Badania te będą realizowane wspólnie przez ICNT i NaUKMA, co umożliwi wymianę wiedzy oraz doświadczeń. Najbardziej obiecujące kompozyty zostaną poddane walidacji w modelach in vivo. Etap ten, trwający od siódmego do dwunastego miesiąca, obejmować będzie testy na 100 myszach, w których oceniana będzie skuteczność materiałów w przyspieszaniu gojenia ran infekowanych wyselekcjonowanymi szczepami mikroorganizmów. W przypadku uzyskania pozytywnych wyników, przeprowadzone zostaną pilotażowe badania kliniczne na modelu ludzkim, obejmujące 10 żołnierzy ukraińskich z ranami trudno gojącymi się. Partner z NaUKMA odegra kluczową rolę w organizacji i realizacji tego etapu, zapewniając dostęp do pacjentów oraz wsparcie w prowadzeniu badań klinicznych. Projekt dostarczy kompleksowych danych na temat mikrobiomu ran żołnierzy ukraińskich oraz ich profilu lekooporności. Opracowane kompozyty na bazie krzemionki, białek mleka oraz substancji aktywnych zostaną szczegółowo scharakteryzowane i przetestowane pod kątem ich skuteczności przeciwdrobnoustrojowej. Walidacja in vivo pozwoli na ocenę ich przydatności klinicznej, co może prowadzić do opracowania nowych standardów w leczeniu trudno gojących się ran. Rezultaty projektu znajdą swoje odzwierciedlenie w publikacjach naukowych w renomowanych czasopiśmie oraz prezentacjach na międzynarodowych konferencjach. Partnerzy planują również promocję wyników w mediach społecznościowych oraz na stronach internetowych swoich instytucji, co przyczyni się do popularyzacji nauki i umocnienia współpracy międzynarodowej. Realizacja projektu ma istotne znaczenie zarówno dla nauki, jak i praktyki klinicznej. Zrozumienie mikrobiomu ran i opracowanie innowacyjnych materiałów opatrunkowych przyczyni się do poprawy leczenia ran trudno gojących się, szczególnie w kontekście wzrastającego problemu lekooporności. Współpraca między ICNT a NaUKMA wzbogaci wiedzę naukową obu instytucji i stworzy podstawy dla dalszych badań interdyscyplinarnych. Projekt wpisuje się w globalne wyzwania związane z opieką zdrowotną, wspierając rozwój technologii medycznych i podnosząc jakość życia pacjentów.

