

## Aktywowany zimną plazmą i polem magnetycznym wielofunkcyjny hydrożelowy materiał opatrunkowy na bazie kompleksu glinki z magnezytem do zastosowań w spersonalizowanej medycynie regeneracyjnej

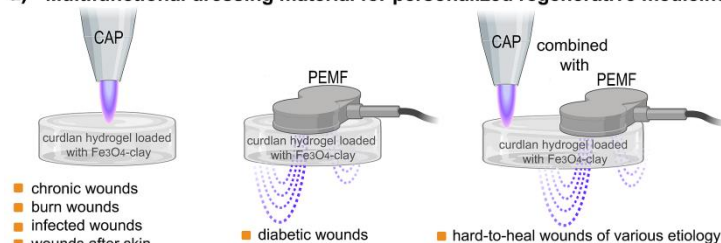
Skóra jest największym organem ludzkiego ciała, pełniącym liczne funkcje niezbędne dla naszego przetrwania. Poważne uszkodzenia skóry stanowią wyjątkowe wyzwanie, ponieważ proces gojenia się ran jest bardzo złożony i skomplikowany. Przewlekłe niezagojone rany, które mogą rozwinąć się u pacjentów po urazach, oparzeniach lub u osób z zaburzeniami metabolicznymi takimi jak cukrzyca, są przyczyną poważnych problemów nie tylko dla samego pacjenta, ale także dla społeczeństwa. Rosnąca liczba wypadków, urazów i ciężkich oparzeń wraz z postępem w naukach biomedycznych powoduje rosnące zapotrzebowanie na nowoczesne opatrunki mające za zadanie przyspieszanie procesu gojenia się ran.

Projekt zakłada połączenie naturalnej glinki z nanocząstkami magnezytu ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) w celu otrzymania kompleksu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -glinka stanowiącego bazę do produkcji wielofunkcyjnego materiału opatrunkowego aktywowanego zimną plazmą atmosferyczną (CAP) i polem magnetycznym na potrzeby spersonalizowanej medycyny regeneracyjnej. Historycznie rzecz biorąc, glinki były od zawsze szeroko stosowane w leczeniu ran i tamowaniu krwotoku. Natomiast nanocząstki  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  mają udowodnione właściwości magnetyczne i przeciwdrobnoustrojowe. W ostatnim czasie wykazano, że magnetoterapia ma ogromny potencjał w przyspieszaniu gojenia ran cukrzycowych i trudno gojących się obrażeń. Z kolei CAP ma udowodnione duże możliwości terapeutyczne w przyspieszaniu regeneracji skóry i terapii przeciwnowotworowej.

Projekt koncentruje się na opracowaniu inteligentnego opatrunku hydrożelowego zawierającego kompleks glinki z nanocząstkami magnezytu ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), który będzie wspomagał proces gojenia się ran w spersonalizowany sposób, dostosowany do potrzeb konkretnego pacjenta, poprzez **(1) aktywację zimną plazmą atmosferyczną (CAP)**: leczenie ran przewlekłych, zakażonych, oparzeniowych, ran po wycięciu nowotworu skóry, ran ostrych po inwazyjnych zabiegach z zakresu medycyny estetycznej lub **(2) aktywację pulsacyjnym polem elektromagnetycznym (PEMF)**: leczenie ran cukrzycowych i owrzodzeń żylnych lub **(3) zastosowanie CAP skojarzonego z PEMF** do leczenia trudno gojących się ran o różnej etiologii. Ponadto biomateriał będzie miał różne potencjalne zastosowania w praktyce klinicznej, jako: **(1) zewnętrzny materiał opatrunkowy** aktywowany CAP/PEMF, **(2) aktywowana za pomocą CAP hydrożelowa maska na twarz** po inwazyjnych zabiegach kosmetycznych lub **(3) aktywowany za pomocą CAP/PEMF nośnik komórek** (system dostarczania komórek) w terapii rozległych ran oparzeniowych z wykorzystaniem komórek macierzystych. To ostatnie zastosowanie zakłada zasiedlenie hydrożelowego opatrunku mezenchymalnymi komórkami macierzystymi pochodzącymi z tkanki tłuszczowej (ADSC) pacjenta a następnie ich stymulację za pomocą CAP i/lub PEMF w celu przyspieszenia procesu gojenia i ograniczenia tworzenia się blizn.

Co ważne, krótkotrwała aktywacja za pomocą CAP biomateriału na bazie kompleksu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -glinka znacząco wzmocni jego właściwości przeciwdrobnoustrojowe i pro-regeneracyjne. Z kolei długotrwała ekspozycja opatrunku na działanie CAP zapewni działanie przeciwnowotworowe w obrębie łożyska rany po wycięciu raka skóry. Ponadto wyprodukowanie hydrożelu na bazie kompleksu  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -glinka, posiadającego właściwości magnetyczne, spowoduje powstanie inteligentnego biomateriału reagującego na pole magnetyczne, mającego zdolność przyspieszania gojenia się ran po ekspozycji na PEMF.

### a) Multifunctional dressing material for personalized regenerative medicine



#### Potential applications



### b) Stem cell carrier

