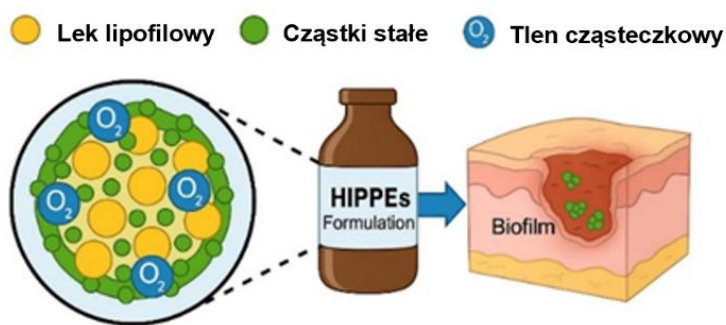


Emulsje Pickeringa o wysokiej zawartości fazy wewnętrznej stabilizowane cząstkami stałymi do enkapsulacji leków lipofilowych i generowania tlenu z wykorzystaniem nadtlenu wapnia

Choroby przewlekłe skóry takie jak owrzodzenia cukrzycowe, odleżyny czy rany pooperacyjne stanowią poważne wyzwanie dla współczesnej medycyny i systemów opieki zdrowotnej. Pomimo stosowania zaawansowanych opatrunków, antybiotyków i terapii miejscowych, wiele ran nie goi się prawidłowo i przekształca się w przewlekłe bolesne zmiany. Jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za ten stan jest obecność biofilmu bakteryjnego, czyli zorganizowanej struktury mikroorganizmów otoczonych ochronną matrycą która przylega do powierzchni rany i chroni bakterie przed działaniem leków oraz układu odpornościowego. Biofilm powoduje utrzymujący się stan zapalny, blokuje odbudowę naskórka i sprzyja rozwojowi bakterii opornych na leczenie. Dotyczy to nawet osiemdziesięciu procent ran przewlekłych powodując długotrwałe leczenie, wysokie koszty i ryzyko poważnych powikłań takich jak amputacje.

Projekt badawczy ma na celu opracowanie nowatorskich systemów terapeutycznych opartych na emulsjach Pickeringa o wysokiej zawartości fazy wewnętrznej znanych jako HIPPE (High Internal Phase Pickering Emulsions). Emulsje te stabilizowane są za pomocą biodegradowalnych nanocząstek stałych, które tworzą fizyczną barierę na granicy faz olej i woda. Celem projektu jest stworzenie stabilnych formułacji zawierających lidokainę jako lek przeciwbólowy i antyseptyczny oraz nadtlenek wapnia, który w kontakcie z raną generuje tlen cząsteczkowy i wspomaga proces gojenia.



Rysunek. 1 Formułacje HIPPE z lekami lipofilowymi do działania przeciwbólowego i antyseptycznego w przewlekłych ranach z biofilmem.

Kluczowym aspektem będzie jednoczesna stabilizacja kropli oleju zawierających te substancje oraz kontrola ich działania w środowisku imitującym ranę przewlekłą.

W ramach projektu prowadzone będą badania obejmujące syntezę nanocząstek, opracowanie formułacji emulsji i ich charakterystykę fizykochemiczną w tym analizę właściwości reologicznych, napięcia powierzchniowego, stabilności oraz zdolności uwalniania składników aktywnych. Szczególna uwaga zostanie

poświęcona ocenie cytotoksyczności i biokompatybilności opracowanych materiałów w warunkach *in vitro* we współpracy z ekspertem w dziedzinie biologii komórki. Przeanalizowane zostaną również mechanizmy stabilizacji emulsji systemów HIPPE.

Nowatorskim elementem projektu jest połączenie funkcji dostarczania leków lipofilowych i generowania tlenu w jednym systemie emulsyjnym. Pozwoli to na zintegrowane działanie przeciwbakteryjne przeciwbólowe i wspomagające gojenie w miejscu aplikacji, ograniczając konieczność stosowania antybiotyków. Projekt odpowiada na aktualne potrzeby opracowywania bezpiecznych i skutecznych materiałów leczniczych wspierających leczenie ran przewlekłych.

Efektom projektu będzie nowe rozwiązanie terapeutyczne oparte na biozgodnych składnikach, które może znaleźć zastosowanie w leczeniu ran trudno gojących się, zwłaszcza w populacji starzejącej się oraz u pacjentów z chorobami przewlekłymi. Projekt ma również potencjał do dalszych badań w dziedzinie inżynierii biomateriałów i medycyny regeneracyjnej.