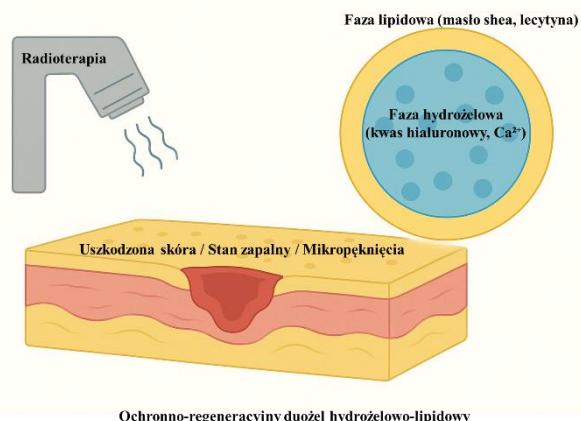


Strukturalne i biozgodnościowe aspekty duożeli: badania podstawowe nad integracją hydrofobowych i hydrofilowych faz w kontekście barier biologicznych

Współczesna medycyna onkologiczna skutecznie wydłuża życie pacjentów, jednak często odbywa się to kosztem powikłań wpływających na ich codzienny komfort. Jednym z najczęstszych i najbardziej dokuczliwych skutków radio- i chemioterapii są uszkodzenia skóry oraz błon śluzowych — w szczególności w okolicach jamy ustnej, sromu, odbytu czy pachwin. Pacjenci skarżą się na pieczenie, ból, mikropęknięcia i stan zapalny, co utrudnia im podstawowe czynności życiowe. Obecnie stosowane preparaty ochronne często zawierają alkohol, konserwanty lub silne emulgatory, które mogą dodatkowo podrażniać delikatne tkanki. Brakuje rozwiązań, które byłyby jednocześnie łagodne, biozgodne, stabilne i skuteczne.

Celem mojego trzyletniego projektu badawczego jest opracowanie nowatorskiego, półstałego preparatu ochronno-regeneracyjnego w postaci tzw. duożelu – struktury żelowej złożonej z dwóch współdziałających faz: wodnej (hydrożelowej) i tłuszczowej (lipofilowej). Taki układ pozwala połączyć właściwości nawilżające, łagodzące i regenerujące fazy hydrofilowej z działaniem ochronnym i okluzyjnym fazy lipidowej. Innowacyjność projektu polega na unikalnym sposobie tworzenia duożelu – hydrożelowa faza na bazie alginianu sodu i kwasu hialuronowego zostanie usieciowana jonami wapnia bezpośrednio wewnątrz lipidowej matrycy (na bazie naturalnych składników, takich jak masło shea i olej kokosowy). Całość stabilizowana będzie przy udziale lecytyny, naturalnego biosurfaktanta. Takie podejście eliminuje potrzebę stosowania klasycznych emulgatorów i konserwantów, zapewniając wysoką zgodność biologiczną z wrażliwymi powierzchniami skóry i błon śluzowych.

Nowatorska metoda sieciowania hydrożelu wewnątrz struktury lipidowej umożliwia uzyskanie układu trwałego, elastycznego i adaptowalnego do warunków panujących na powierzchni ciała. Dzięki temu duożel może stanowić barierę ochronną, sprzyjać regeneracji uszkodzonego nabłonka oraz wspierać kontrolowane uwalnianie składników aktywnych, takich jak kwas hialuronowy. Zastosowane składniki są bezpieczne, łagodne i szeroko znane z właściwości kojących, co czyni je szczególnie obiecującymi w kontekście opieki wspomagającej terapię onkologiczną.



Badania obejmą cztery etapy: opracowanie fazy lipidowej, syntezę i sieciowanie fazy hydrożelowej, integrację obu faz w postaci duożelu oraz szczegółową analizę jego właściwości. Ocenie poddane zostaną lepkość, trwałość, adhezja do powierzchni skóry, struktura morfologiczna, biozgodność z komórkami skóry (keratynocytami i fibroblastami) oraz zdolność do kontrolowanego uwalniania kwasu hialuronowego. Prace prowadzone będą w warunkach laboratoryjnych, z wykorzystaniem nowoczesnych technik, takich jak mikroskopia SEM, spektroskopia FT-IR, reometria czy testy cytotoksyczności *in vitro*.

Odpowiedź na powikłania terapii przeciwnowotworowej nie może ograniczać się jedynie do leczenia choroby podstawowej — równie ważne jest wspieranie pacjenta w radzeniu sobie z jej skutkami ubocznymi. Zmiany skórne i śluzówkowe należą do najczęstszych działań niepożądanych leczenia nowotworów i mają bezpośredni wpływ na jakość życia, a nawet na przebieg terapii (np. konieczność przerw w leczeniu z powodu nadżerek lub bólu). Dlatego rozwój biozgodnych, delikatnych, a jednocześnie skutecznych form miejscowego wsparcia regeneracji stanowi ważny obszar badań w onkologii wspomagającej. Proponowany duożel, mimo że nie jest jeszcze produktem terapeutycznym, może w przyszłości stanowić bazę dla takich rozwiązań.

Projekt wpisuje się w aktualny nurt badań podstawowych z pogranicza chemii fizycznej, bioinżynierii i materiałoznawstwa biomedycznego. Choć nie jest to projekt aplikacyjny, jego wyniki będą stanowiły istotny krok w kierunku opracowania łagodnych, biozgodnych systemów ochronnych dla pacjentów onkologicznych. Opracowany duożel posłuży jako modelowy układ do badania zachowania półstałych struktur na granicy faz biologicznych — tam, gdzie klasyczne preparaty zawodzą, a potrzeba wsparcia regeneracji jest największa.