

Fracja lipidowa surfaktantu płucnego wzbogacona o kwasy tłuszczowe jako biomimetyczny nośnik leku w ujęciu fizykochemicznym

Podawanie leków o ogólnoustrojowym działaniu związane jest z nieuniknionym występowaniem skutków ubocznych. Jedną z możliwości ograniczenia negatywnego wpływu na cały organizm jest opracowywanie nowych systemów dostarczania leków, które umożliwiają aplikację substancji farmaceutycznie aktywnej dokładnie do tej części ciała, gdzie jest potrzebna. Obecnie, uwaga naukowców skupiona jest na poprawie skuteczności nośników leków. Badania w dziedzinie fizykochemii i zjawisk powierzchniowych (wykorzystane w tym projekcie) są przydatne w opracowywaniu nowych formułacji farmaceutycznych. **Badanie struktury i właściwości reologicznych (lepkosprężystych) prowadzi do świadomego projektowania składu nośników, dążącego do osiągnięcia optymalnej efektywności.** Głównym celem projektu jest opracowanie systemu dostarczania leków składającego się z frakcji lipidowej surfaktantu płucnego poprzez wzbogacenie go w kwasy tłuszczowe. Surfaktant płucny pokrywa wewnętrzną warstwę pęcherzyków płucnych. Składa się z mieszaniny fosfolipidów (80%), innych lipidów (takich jak cholesterol - 10%, czy śladowe ilości kwasów tłuszczowych) oraz białek surfaktantu (10%). Surfaktant płucny działa jako czynnik zmniejszający napięcie powierzchniowe (czyli to samo zjawisko, które jest odpowiedzialne za unoszenie się owadów lub monet na powierzchni wody), zapobiegając zapadaniu się pęcherzyków płucnych podczas wydechu. Tym samym, pełni istotną funkcję w procesie oddychania. Z niedoborem surfaktantu płucnego u wcześniaków, spowodowanym niedojrzałością układu oddechowego związane jest śmiertelne schorzenie – zespół zaburzeń oddychania noworodka. Przypadłość ta jest skutecznie leczona poprzez terapię zastępczą opartą na podawaniu egzogennych preparatów surfaktantu. Fakt ten przyczynił się do uznania surfaktantu płucnego za potencjalny nośnik leku do podawania wziewnego.

W projekcie, do utworzenia monowarstwy z substancji o charakterze amfifilowym zastosowana zostanie **technika Langmuira**. W budowie cząsteczki amfifilowej można wyróżnić część hydrofilową i hydrofobową, zatem po rozpuszczeniu substancji w lotnym rozpuszczalniku i późniejszym jego odparowaniu, na powierzchni wody powstaje monowarstwa Langmuira. Dzięki tej technice możliwe jest utworzenie warstwy substancji o grubości jednej cząsteczki i badania w skali *nano*. Monowarstwa utworzona ze składników frakcji lipidowej surfaktantu płucnego odzwierciedla strukturę natywnej warstwy wyściełającej pęcherzyki płucne. Literatura naukowa dostarcza dowodów, że wzbogacenie o kwasy tłuszczowe może poprawić szybkość rozprzestrzeniania się środka powierzchniowo czynnego w płucach (związane jest to z lepkosprężystością monowarstwy). **Idea poprawy właściwości surfaktantu płucnego poprzez dodanie różnych kwasów tłuszczowych (różniących się długością łańcucha, pozycją i liczbą wiązań nienasyconych) oraz jego dokładne zbadanie pod względem morfologii i reologii stanowi nowość naukową.** Ponadto, należy zauważyć, że nie tylko właściwości potencjalnych nośników leku należy poddać badaniom. Równie ważne wydają się być możliwe niepożądane interakcje między substancją terapeutyczną a surfaktantem płucnym. W planie badań wskazano przykładowe aktywne substancje farmaceutyczne stosowane w terapii chorób układu oddechowego, których interakcje z nośnikiem zostaną poddane analizie. Obszar aplikacyjny wyników projektu dotyczy nauk farmaceutycznych i medycznych, ale należy podkreślić, że celem jest zastosowanie wiedzy z zakresu fizykochemii powierzchni i podejścia inżynierskiego jako wspomaganie procesu projektowania leków. Realizacja założeń projektu przyczyni się do wyjaśnienia **interakcji między składnikami nośnika leku oraz między nośnikiem a lekiem.** Oddziaływania te są kluczowe dla projektowania funkcjonalnych i skutecznych formułacji farmaceutycznych.

