

Streszczenie popularnonaukowe

Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) to poważne schorzenie, które utrudnia oddychanie i dotyka milionów ludzi na całym świecie. Mimo że istnieją leki wziewne, obecne terapie często zawodzą. Problemem jest fakt, że wiele leków nie dociera do płuc w odpowiednich ilościach lub zostaje uwięzione w gęstym śluzie, który gromadzi się w drogach oddechowych pacjentów z POChP. Nasz projekt ma na celu poprawę sposobu dostarczania tych leków poprzez stworzenie **inteligentniejszego systemu inspirowanego naturą**.

Naszym celem jest **opracowanie nowoczesnego leczenia wziewnego, które skutecznie dostarcza leki głęboko do płuc by mogły działać tam efektywnie**. W tym celu łączymy dwie innowacyjne technologie:

1. **Mikrocząstki przypominające pyłek (PMs)** – te maleńkie cząstki zostały zaprojektowane tak, by naśladować strukturę pyłku roślin, który jest doskonale przystosowany do unoszenia się w powietrzu. Dzięki temu zwiększamy szanse, że lek trafi bezpośrednio do głębokich partii płuc, pokonując problem nieskutecznego dostarczania z użyciem tradycyjnych inhalatorów.
2. **Lipidowe nanocząstki (LNPs)** – te niezwykle małe cząstki tłuszczowe działają jak nośniki, które chronią ładunek (lek) i pomagają mu przeniknąć przez gęsty śluz, występujący w płucach pacjentów z POChP.

Połączenie tych dwóch technologii pozwala na **stworzenie dwustopniowego systemu dostarczania leku**. Mikrocząstki pyłkopodobne (PMs) będą przenosić nanocząstki lipidowe (LNPs) głęboko do płuc, gdzie te następnie stopniowo uwolnią lek, zapewniając jego skuteczniejsze działanie.

Obecnie stosowane inhalatory i nebulizatory nie działają wystarczająco efektywnie – znaczna część leku jest marnowana, ponieważ nie dociera do płuc w odpowiednich ilościach. Nawet jeśli lek przedostanie się do dróg oddechowych, często zostaje uwięziony w śluzie i wydalony zanim zdąży zadziałać. Nasz system eliminuje te problemy dzięki:

- ✓ lepszemu osadzeniu się leku w głębokich partiach płuc poprzez mikrocząstki inspirowane pyłkiem roślin;
- ✓ skuteczniejszemu przenikaniu przez barierę śluzową dzięki nanocząstkom lipidowym;
- ✓ stopniowemu uwalnianiu substancji leczniczej, co zapewnia jej dłuższe działanie;
- ✓ redukcji skutków ubocznych, ponieważ lek pozostaje w płucach, a nie rozprzestrzenia się po całym organizmie.

W ramach tego projektu skupiamy się na **nowatorskim leku na POChP o nazwie ensifentryna**, który ma silne działanie rozszerzające oskrzela i przeciwzapalne. Niestety, w obecnej formie musi być inhalowany często i ma ograniczoną skuteczność. Nasz system dostarczania będzie **wydajniejszy, dłużej działający i wygodniejszy dla pacjentów**.

Aby to osiągnąć planujemy:

- ✓ Opracować i przetestować mikrocząstki pyłkopodobne, by znaleźć optymalny rozmiar i kształt umożliwiające dotarcie do płuc.
- ✓ Zamknąć ensifentrynę w nanocząstkach lipidowych, by zwiększyć jej skuteczność.
- ✓ Przetestować system na modelach płuc i w badaniach na zwierzętach, by upewnić się, że działa efektywnie i jest bezpieczny.

Jeśli odniesiemy sukces, nasze badania w przyszłości mogą **zrewolucjonizować leczenie POChP, zapewniając pacjentom skuteczniejszą i wygodniejszą terapię**. Co więcej, ta inspirowana naturą technologia, może pomóc także w leczeniu innych chorób układu oddechowego, takich jak astma, infekcje płucne i inne schorzenia.