

Analiza wydychanego powietrza może być przydatna w diagnostyce wielu chorób płuc, takich jak: zapalenie płuc, przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma, mukowiscydoza, nowotwory czy gruźlica. Stosowane obecnie metody klinicznej i laboratoryjnej diagnostyki chorób płuc są bardzo czasochłonne, a także inwazyjne (hodowla bakterii z pobranego materiału biologicznego wymaga od 24 do 48 godzin), podczas gdy wczesna diagnoza jest kluczowa dla wdrożenia właściwej terapii. Jako alternatywa dla powszechnie stosowanych metod, analiza lotnych metabolitów w oddechu gwarantuje wiele korzyści, takich jak krótki czas analizy, a także całkowita nieinwazyjność i bezbolesność.

Przedstawiony tutaj projekt ma na celu ocenę możliwości zastosowania nowoczesnych technik pobierania próbek wydychanego powietrza w bezinwazyjnej diagnostyce zapalenia płuc. Techniki te opierają się na wykorzystaniu siatek mikroekstrakcyjnych oraz igieł mikroekstrakcyjnych z filtrami. Nowoczesne igły mikroekstrakcyjne z dodatkowym filtrem, w przeciwieństwie do dotychczas stosowanych metod analitycznych, umożliwiają pełną analizę wydychanego powietrza, uwzględniając związki lotne, jak i te w postaci mikrokropelek rozproszonych w wydychanym powietrzu jako aerozol.

Podstawowym założeniem projektu jest fakt, iż chorobotwórcze mikroorganizmy wydzielają wiele różnych lotnych związków organicznych (LZO), z których część jest charakterystyczna dla danego gatunku niczym „biologiczny odcisk palca”, świadcząc o obecności konkretnego patogenu. W wyniku wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych, lotne biomarkery przedostają się do wydychanego powietrza, gdzie mogą być oznaczane nawet w czasie rzeczywistym za pomocą nowoczesnych technik analitycznych takich jak chromatografia gazowa sprzężona z spektrometrią mas.

Głównym celem projektu jest ocena możliwości zastosowania nowej bezinwazyjnej techniki pobierania próbek wydychanego powietrza, opierającej się na zastosowaniu igieł mikroekstrakcyjnych z filtrami, w diagnostyce zapalenia płuc. Dla prawidłowego rozpatrzenia problemu badawczego, projekt jest podzielony na trzy zasadnicze etapy:

1. Opracowanie nowych metod analitycznych z wykorzystaniem igieł mikroekstrakcyjnych z filtrami oraz siatek mikroekstrakcyjnych.
2. Doświadczenia *in vitro* ze szczepami chorobotwórczych drobnoustrojów, które mają na celu zidentyfikowanie lotnych metabolitów charakterystycznych dla konkretnych gatunków.
3. Pilotażowe badania kliniczne, polegające na analizie oddechu pobranego od mechanicznie wentylowanych pacjentów z Oddziału Intensywnej Terapii 10. Szpitala Wojskowego w Bydgoszczy w celu potwierdzenia użyteczności opracowanych metod.

Proponowany projekt określi kliniczną przydatność analizy oddechu za pomocą nowoczesnej technologii igieł mikroekstrakcyjnych z filtrami dla bezinwazyjnej i natychmiastowej diagnostyki zapalenia płuc. Bezinwazyjna metoda umożliwiająca wczesne wykrycie zakażenia, pełną charakterystykę składu wydychanego powietrza oraz potencjalną identyfikację czynnika etiologicznego, znacznie wykracza poza obecnie dostępną wiedzę w dziedzinie diagnostyki chorób zakaźnych, co świadczy o nowatorskim charakterze niniejszego projektu.