

Nazwa zespołu badawczego: Multi-Omics Personalized Screening (MOPS)

Kierownik zespołu: prof. dr. hab. Barbara Bojko

Ogromny postęp w różnych dziedzinach nauki pozwala nam charakteryzować systemy biologiczne w stopniu niedostępnym do tej pory. Głównym filarem naszej pracy jest wykorzystanie zrównoważonych rozwiązań analitycznych, w szczególności technik opartych na mikropróbkowaniu i mikroekstrakcji, w badaniach translacyjnych i diagnostyce medycznej. Oprócz minimalnego zużycia rozpuszczalników, główną zaletą stosowania mikrosamplingu jest to, że fizycznie nie zużywa ona żadnej próbki, ale ekstrahuje tylko część małych cząsteczek obecnych w próbce, pozostawia próbkę dostępną do innych analiz. Protokoły opracowane do tej pory w naszym laboratorium umożliwiły uzyskanie szerokiego zakresu informacji, od charakteryzowania globalnej metabolomiki i lipidomiki po ilościowe oznaczanie leków i biomarkerów.

W obecnym projekcie zamierzamy wykorzystać doświadczenie naszej grupy w zakresie zrównoważonej chemii analitycznej, mikropróbkowania i metabo-lipidomiki oraz połączyć je z wiedzą innych badaczy z różnych dziedzin bioanalizy i bioinformatyki. Celem projektu jest stworzenie platformy analitycznej, która przy pełnym wykorzystaniu dostępnych narzędzi pozwoli zwielokrotnić wartość uzyskiwanych wyników (w tym badań prospektywnych i retrospektywnych) poprzez lepszą organizację przepływów pracy i efektywniejsze zarządzanie danymi.

W medycynie translacyjnej zamierzamy wykorzystać ustalony w naszym laboratorium przepływ pracy: modele komórkowe 2D → modele komórkowe 3D → modele zwierzęce. Zastosowanie metod umożliwiających seryjne i powtarzalne badania *in vitro*/*in vivo*, takich jak SPME, mikroskopia przyżyciowa czy izolacja pęcherzyków zewnątrzkomórkowych (EV), pozwoli na pobieranie próbek z hodowli komórkowych i od zwierząt w kilku punktach czasowych, co odgrywa ważną rolę w monitorowaniu wpływu analizowanych bodźców, np. na wzrost guza, czy w badaniach nad innowacyjnymi nośnikami leków i ich wpływem na farmakokinetykę i biodystrybucję. Po przeprowadzeniu badań opartych na niskoinwazyjnych sposobach poboru próbek, ostatni etap badań stanowić będą testy wymagające zużycia komórek i tkanek.

Proponowana platforma zostanie przetestowana w celach diagnostycznych w onkologii i transplantologii, co stanowić będzie kontynuację obecnych badań naszej grupy. Analiza tkanek zostanie uzupełniona o biopsję płynną, która zostanie wykorzystana do określenia biomarkerów metabolomicznych oraz izolacji EV stanowiących materiał do pozostałych analiz. Może to okazać się szczególnie istotne w przypadku oceny jakości przeszczepów oraz badań przed- i pooperacyjnych, ze względu na brak możliwości bezpośredniego pobrania tkanek. Podejście to jest nie tylko bardziej przyjazne dla pacjenta, ale także zgodne z zasadami zielonej chemii i zaleceniami Europejskiej Federacji Chemii Klinicznej i Medycyny Laboratoryjnej (EFLM) dotyczącymi przekształcania laboratoriów diagnostycznych w „inteligentne i zielone” poprzez zrównoważony rozwój i digitalizację.

Platforma oparta będzie na kilku następujących filarach:

- mało inwazyjne pobieranie próbek: mikroekstrakcja i mikropróbkowanie
- analiza multi-omiczna wspierana m.in. przez obrazowanie molekularne, analizę ekspresji białek i testy funkcji komórek
- uczenie maszynowe/sztuczna inteligencja do wielopoziomowej analizy i interpretacji danych
- przechowywanie danych na platformie zapewniające bezpieczeństwo i umożliwiające skuteczne zarządzanie danymi poprzez tworzenie ankiet, baz danych i analiz retrospektywnych (np. REDCap).

Zachęcamy badaczy pracujących w dziedzinie genomiki, transkryptomiki, proteomiki, obrazowania tkanek, sztucznej inteligencji i analizy danych multi-omicznych do zainteresowania się naszym projektem. Chcielibyśmy również nawiązać współpracę z naukowcami mającymi doświadczenie w zakresie sensorów

i mikrochipów/mikroprzepływów, aby rozpocząć pracę nad urządzeniami typu point-of-care dla markerów o strukturze małych cząsteczek.