



Historia konsorcjum MetaSUB: śledzenie miejskich mikrobów na całym świecie

2022-10-31

Konsorcjum MetaSUB, założone w 2015 roku, jest globalnym konsorcjum z interdyscyplinarnym zespołem klinicystów, naukowców, bioinformatyków, inżynierów i projektantów, z ponad 100 krajów na całym świecie. Społeczność nieustannie gromadzi próbki środowiskowe z lokalizacji miejskich i wiejskich, komunikacji miejskiej, metra, kolei i systemów tranzytowych, a także systemów kanalizacyjnych.

W ostatnim artykule opublikowanym w [iScience](#) [[Link](#)] została opisana geneza i historia Konsorcjum oraz prace nad rozbudowaniem sieci Metasub w zakresie mapowania ewolucji mikrobów, anotowania i przewidywania pojawiających się patogenów, oporności na antybiotyki oraz odkrywania nowych organizmów i klastrów genów biosyntetycznych.

Mikroby środowiskowe odgrywają ważną rolę w życiu człowieka, od wywoływania chorób do potencjalnego zapobiegania schorzeniom lub ich leczenia. Aby zrozumieć ten złożony związek, dodając brakujące elementy badań nad ludzkim "eksposomem", grupa międzynarodowych badaczy stworzyła **"The International Metagenomics and Metadesign of Subways and Urban Biomes consortium" (MetaSUB)** (www.metasub.org) pod kierownictwem **dr Christophera Masona z Weill Cornell Medicine**. Celem konsorcjum MetaSUB jest mapowanie genomu mikrobów pochodzących z próbek środowiskowych, czyli "metagenomu" zbieranego w środowiskach miejskich.

Prace konsorcjum zostały niedawno podsumowane w Cell ([Danko i inni autorzy, 2021a](#)). W ciągu trzech lat zebrano 4,728 próbek z międzynarodowych systemów transportu publicznego. Próbki zbierano w 60 metropoliach, 32 krajach, na sześciu kontynentach. (PMID: 34043940). Stosując sekwencjonowanie DNA typu shotgun i tworząc open-source'owy MetaSUB Core Analysis Pipeline, zespół zidentyfikował sygnatury mikrobiomu (bakterii, archaea, grzybów, protistów i wirusów) różniące się od ludzkich mikrobów komensalnych i wykazał, że każde miasto ma swoje własne echo sygnatur mikrobiomowych.

Dotychczasowe prace mają kluczowe znaczenie dla przyszłych badań (np. nowe tablice CRISPR, nowe gatunki mikrobów i nowe peptydy), wskazują kierunki działania i umożliwiają naukowcom, decydentom i urzędnikom odpowiedzialnym za zdrowie publiczne identyfikację zakaźnych populacji mikrobów, ocenę ryzyka, mapowanie ognisk choroby oraz opracowywanie strategii zarządzania i łagodzenia zagrożeń epidemicznych.

"Współpraca przy tym projekcie jest często losowa: czasami są to ludzie, którzy zgłaszają się, bo chcą przyjrzeć się swojemu miastu porównując je z innymi, a czasami jest to zwykły odruch ciekawości" - mówi Christopher Mason.

Inicjatorem i koordynatorem krakowskich edycji akcji jest **dr hab. inż. Paweł Łabaj**, lider Grupy Badawczej Bioinformatyki z Małopolskiego Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, a zarazem **współzałożyciel stowarzyszenia MetaSUB Europe**.



"W 2015 roku byliśmy z Chrisem na kolacji z okazji konferencji ISMB/ECCB2015 w Guinness Brewery. To tam zapytał, czy chciałbym dołączyć do nowego konsorcjum. W ten sposób zostałem co-PI MetaSUB w Wiedniu, a później w Krakowie." – wspomina Paweł Łabaj.

Kiedy dr hab. inż. Paweł Łabaj dołączył do konsorcjum MetaSUB, jego wiedza na temat metagenomiki była ograniczona, gdyż wywodził się ze środowiska transkryptomiki. Jednak wraz z każdym spotkaniem przekonywał się, że te dwa światy nie są aż tak różne; *"Oczywiście metod nie da się przenieść bezpośrednio, ale okazało się, że koncepcje i rozwiązania mogą być łatwo adaptowane. Doskonałym przykładem może być praca naszego kolegi dr Andre Kahlesa (ETH, Zurich, Szwajcaria). Jego koncepcje analizy danych z sekwencjonowania oparte na grafach wzięły swój początek w transkryptomice (nowotworowej). Z czasem jego zespół opracował znacznie potężniejsze, ogólne ramy dla opartej na grafach, wielkoskalowej analizy sekwencji metagenomicznych (<https://metagraph.ethz.ch>)."*

Wychodząc poza miasta: ścieki, szpitale i pomniki

Obecnie konsorcjum prowadzi kilka projektów typu spinoff. Przykładowo projekt **MetaMED**, którego celem jest analiza próbek pochodzących ze szpitali i środowisk medycznych. Prowadzi również projekt **Monumentome**, w ramach którego pobierane są próbki z zabytków i punktów orientacyjnych, które mogą szczegółowo określić przyczyny ich degradacji. Zebrano już próbki z 21 zabytków i punktów orientacyjnych z 12 różnych miast, w tym próbki powierzchniowe ze starożytnego miasta Tel Megiddo w północnym Izraelu.

Konsorcjum prowadzi również projekt **MetaSEW**, w ramach którego pobiera próbki ścieków z 14 różnych miast, koncentrując się na badaniu COVID-19 i testowaniu jego wariantów. Ponadto, realizuje projekt **MetaCoV** z 27 różnych miast, aby scharakteryzować zmiany w metagenomie miejskim w celu zrozumienia obecności wirusa SARS-CoV-2.

Spojrzenie w przyszłość: perspektywy MetaSUB

Dr hab. inż. Paweł Łabaj, PI Grupy Badawczej Bioinformatyki w MCB uważa, że w obecnym tempie i przy obecnym poziomie współpracy, MetaSUB ma bardzo niezwykle i obiecujące perspektywy rozwoju. Na przykład, kolejnym, oczywistym krokiem wydaje się być wykorzystanie globalnej sieci inteligentnych miast, które mogą korzystać z mikrobiologicznych odcisków palców. Mogą one służyć jako punkty odniesienia, gdzie wszelkie zaobserwowane odchylenia będą wskazywać na nadchodzące zagrożenie dla naszego zdrowia i dobrostanu. Dzięki najnowszym osiągnięciom w zakresie sekwencjonowania/detekcji metagenomu w czasie (prawie) rzeczywistym oraz postępom w zakresie modeli analitycznych i predykcyjnych opartych na sztucznej inteligencji, znajdujemy się o krok od rozwoju globalnego systemu ostrzegania przed opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe (**Global AMR/Pathogen Spread Warning System**). Paweł Łabaj jest przekonany, że społeczność MetaSUB przejmie tutaj inicjatywę.



**Magiczny
Kraków**

Konsorcjum MetaSUB ma tak wiele pomysłów, projektów, a przede wszystkim niepowtarzalny, międzynarodowy zespół, który dedykuje swoje wysiłki wspólnemu odkrywaniu mikrobiologii. Jest tak wiele do zrobienia. Przyszłość MetaSUB jest wyjątkowo obiecująca.

Artykuł pochodzi ze strony internetowej Małopolskiego Centrum Biotechnologii
https://mcb.uj.edu.pl/pl_PL/glowna/aktualnosci/-/journal_content/56_INSTANCE_vciMmSW1J8Fa/26904801/151896129