

## Ile genów, ile genomów w człowieku?

Chyba jest już powszechną wiedzą, że ludzki genom został dość dokładnie poznany jako zbiór cząsteczek DNA obecnych w każdej ludzkiej komórce, odziedziczonych po przeszłych pokoleniach w ogóle, a po mamie i tacie w szczególności (oni też go dziedziczyli).

Ponieważ wszystkie organizmy (w tym ludzie od jakichś 6 milionów lat) podlegają różnorodnym wpływom środowiska, także tym, które zmieniają ich genom, to te zmiany, o ile nie były szkodliwe, utrwały się, przechodząc przez kolejne pokolenia. Łatwo zatem zrozumieć, że nasze genomy wszystkie są ludzkie, ale trochę różnią się między sobą (choć są to różnice poniżej 1%).

Mało kto zdaje sobie sprawę z faktu, że nosimy w sobie jeszcze jeden genom, który można opisać jako wspólny meta-genom mikroorganizmów, które z nami pokojowo współżyją. Między mikroorganizmami, jak dziś wiemy, dochodzi często do gry w dawanie i otrzymywanie prezentów, w tzw. horyzontalną wymianę genów, w odróżnieniu od dziedziczenia, czyli pionowego przekazywania genomów. W naszych jelitach znajduje się około 1,5 kg bakterii z ponad 1000 gatunków, inne znajdują się w innych naszych narządach, płynach ustrojowych, na powierzchni ciała. Ocenia się, że ludzkie komórki stanowią jedynie 10% liczby komórek ciała człowieka (ludzkich jest mniej więcej  $10^{13}$  na około  $10^{14}$  komórek, składających się na nasze ciało). Substancje wytwarzane przez symbiotyczne mikroorganizmy przewodu pokarmowego mogą przenikać do krwiobiegu. Wśród nich pożyteczne to m.in. niektóre witaminy, antyoksydanty, czynniki zmniejszające ból i czynniki przeciwzapalne. Z kolei szkodliwe bakterie mogą rozregulowywać przemianę materii, wytwarzać toksyny, wpływać na funkcje immunologiczne.

Badaczy zainteresowały bliżej genomy symbiontów, ponieważ wymieniają one substancje (a więc informacje) z komórkami gospodarza, nie szkodząc jego życiu. Można by je nazwać zbiorczym, dodatkowym narządem człowieka z odrębnym, zbiorczym genomem, który w przybliżeniu niesie co najmniej 100 razy więcej genów niż genom ludzki.

Naukowcy sporządzili zatem mapę tego drugiego genomu na podstawie szczegółowej wiedzy o genomach wybranych 178 gatunków bakterii wchodzących w skład flory bakteryjnej człowieka, pochodzących z przewodu pokarmowego, jamy ustnej, przewodów moczowych, oddechowych. Z tych danych wynika, że genomy nawet blisko spokrewnionych mikroorganizmów: różnice sięgają kilkudziesięciu procent, podczas gdy, na przykład, z myszami różni nas tylko 10% genów.

To dopiero początek zbierania danych – najbliższymi celami są: zwiększenie liczby poszczególnych analizowanych genomów bakteryjnych, zbadanie, jak takie dane różnicują się w zależności od geograficznego położenia populacji, a może nawet pochodzenia etnicznego i, oczywiście, u danego człowieka w zależności od jego płci, wieku, stanu fizjologicznego i tak dalej.

Im lepiej poznajemy genomy poszczególnych gatunków bakterii towarzyszących ludziom, tym łatwiej będzie także ocenić wpływ różnorodnych czynników na skład flory bakteryjnej, takich jak dieta czy zażywane leki. Można sobie także wyobrazić, że w przyszłości, wpływając na ten skład, będzie można leczyć różne choroby. Mógłby on być nawet analitycznym znacznikiem zdrowia i choroby.

I pomyśleć, że opis pierwszego genomu bakteryjnego był gazetowym „newsem” na pierwszych stronach zaledwie 14 lat temu...

Magdalena FIKUS

