

## Trudne pytania

Pewien pan – wykształcenie wyższe, politechniczne – słuchając podawanych w telewizji informacji o pandemii, wzrusza ramionami lekceważąco. Ma już diagnozę, jest zakażony. . . Nie widzi jednak konieczności uprzedzenia o tym odwiedzającego go kolegi. Macha ręką i komentuje: ja tam nie wiem, co to jest, bakteria, wirus, a może spisek koncernów. . .

Miałam nie pisać już o koronawirusie, ale co pewien czas to postanowienie we mnie gaśnie. Jak to tak? Bakteria, może wirus. . . pewnie Gates? Człowiek wykształcony, o bakteriach uczył się już w szkole podstawowej. Pandemia upewnia mnie, że kształcić siebie i innych należy stale. Ja też już nie wiem, co to są równania różniczkowe, a uczyłam się je rozwiązywać. Wiedza ucieka z nas jak z dziurawego wiadra. Bakteria czy wirus? (Gatesa nie bierzemy pod uwagę.) Nie wiem, czy Czytelnika *Delty* należy poinformować, jakie są różnice między bakteriami i wirusami – tak bardzo wydaje mi się to wiedzą podstawową. Ale zaryzykuję i zacznę od bakterii. Kto to wie – można zawsze przejść do ciekawszych tekstów matematycznych.

Bakterie w formie bliskiej do współczesnych były pierwszymi formami życia, jakie pojawiły się na Ziemi, a więc około 4 mld lat temu. Powstały prawdopodobnie z połączenia pierwszego komórkowego przodka LUCA z inną jednokomórkową istotą, która wtargnęła do tej pierwszej, zdomowała się i po wielu pokoleniach została włączona w jej skład. Produkt końcowy, żywy, odziedziczył elementy LUCA oraz mitochondria, małe struktury z tej drugiej komórki. Wszystkie funkcje komórki LUCA wymagały jednego uzupełnienia: systemu wytwarzania energii, który zapewniły właśnie mitochondria.

Od tego czasu bakterie ewoluowały. Ewolucja bakterii trwa tak samo długo jak ludzi – zaczynaliśmy od wspólnego przodka.

Dzisiejsze bakterie mają skomplikowane genomy (DNA) o różnej długości, co oznacza także różną liczbę genów. Najprostsze liczą ich około 300, najbardziej złożone około 10 tysięcy. To nie znaczy, że te pierwsze są „gorsze” – po prostu dały sobie radę w walce o przeżycie nawet tak skromnie wyposażone. Te z dużym genomem mają ważną cechę – tę samą funkcję mogą wykonywać na różne sposoby. Uszkodzenie jednego szlaku przemian nie oznacza śmierci osobnika i jego potomków. Szczęśliwy zbieg okoliczności i zdolności obserwacyjne uczonych XIX i XX wieku pozwoliły odnaleźć substancje, które hamują rozwój bakterii, eliminują je z życia – to antybiotyki, wytwarzane m.in. przez grzyby. Antybiotyki to przykład „walki o byt” w świecie mikroorganizmów. Oczyszczają przedpole do własnego trwania. Wiele z nich działa na całe grupy bakterii, znaleziono i zsyntetyzowano ich tysiące. Na pewien czas świat ludzi został wyratowany. Ale ewolucja trwała, bakterie zmieniały się tak, że stawały się odporne na antybiotyki. I były w tym szybsze niż chemicy projektujący kolejne odmiany leków. Antybiotyki zatrzymują żywotną dla bakterii reakcję – tworzenie błony i ściany komórkowej, syntezę białek itp. Obecnie istnieją, niestety, takie bakterie, które są odporne na wszystkie rodzaje znanych antybiotyków. Koszmar senny lekarza internisty.

Kiedy i jak powstały wirusy, tego nie wiemy.

Czy były to niezależne byty, które, jak właściciele mitochondriów, znalazły schronienie w bakteriach? Obecnie wirusy to krótkie genomy (kilka lub kilkanaście genów zapakowanych w błonę pożyczoną od bakterii, z którymi się zetknęły). Genetyczna przesyłka w poszukiwaniu gospodarza.

A może pewne kawałki genomów bakteryjnych wyodrębniły się w niezależne byty? We współczesnym genomie człowieka znajdują się fragmenty, niezakaźne, przypominające genomy wirusów.

Geny wirusów kodują kilka (kilkanaście) białek reprodukcji wirusa. Żeby się namnożyć, wirus korzysta z systemów gospodarza. Jeżeli zatrzymamy te reakcje, kierowane przez gospodarza, zabijemy i jego. Zazwyczaj wirusy mają enzym konieczny do powielania własnego genomu, a także białka dekorujące jego błonę zewnętrzną, potrzebne do przedostania się wirusa do wnętrza gospodarza. To jedyne możliwe cele działania potencjalnych leków i szczepionek. Znalezienie leków na razie okazało się za trudne. W zasadzie nie ma na świecie leków antywirusowych. Nawet bardzo groźna choroba AIDS 40 lat po odkryciu wirusa HIV nie doczekała się ani szczepionki, ani leku, który by z tej choroby wyleczył.

Rodzina koronawirusów jest bardzo duża. Wiemy, że wywodzą się z organizmów zwierzęcych. Kilka z nich, w wyniku pewnych mutacji, uzyskało zdolność atakowania organizmów ludzkich, wywołując choroby również wśród ludzi. Genom koronawirusa jest stosunkowo niewielki, szuka się czynników, które by inaktywowały ten genom lub jedno z białek powierzchniowych. Na razie bezskutecznie. Ponieważ wejście do komórki wirus realizuje poprzez połączenie się z białkiem obecnym na powierzchni prawie wszystkich naszych komórek, to szybko się w nich kryje i zaczyna destrukcję. Obecnie nic na to nie możemy poradzić. Niestety część zakażonych umiera.

Pisałam w stanie podgorączkowym, z katarą i bólem głowy. Myślę, że przeziębiona. Wnuka do domu nie wpuściłam.

Magdalena FIKUS (magda.fikus@gmail.com)