

Wiriom

Wirusologia jest integracją wielu nauk, zadziwiającą dla wiedzących i przerażającą dla niepoinformowanych.

Zacznijmy zatem od definicji wirusa. Wirusami nazywamy wewnątrzkomórkowe pasożyty zawierające materiał genetyczny DNA lub RNA, otoczony płaszczem białkowym, czasem błoną. Wirusom brak umiejętności syntezy białek i błon. Bytujące w żywych organizmach tworzą ich wiriom. Wiemy o wirusach coraz więcej, czemu sprzyja współczesna pandemia. Są wszędzie, we wszystkich gatunkach, w ogromnych ilościach: w 1 litrze przybrzeżnej wody morskiej znajduje się więcej wirusów bakteryjnych niż ludzi na planecie. Uważa się, że całe życie ziemskie jest uwarunkowane trwaniem wirusów, ponieważ są wiodącą siłą w cyklach geochemicznych i biologicznych. Nie wiemy, „jak się zaczęły”, to dziwne twory – żywe, gdy w komórkach, martwe poza nimi. Hipoteza „świata RNA”, pierwotnych nośników informacji genetycznej, dopuszcza powstawanie wirusów na bardzo wczesnych etapach narodzin życia. Znamy od wielu lat pojęcie *mikrobiom*, w szczególności ludzki. To zespół mikroorganizmów mieszkających w naszym ciele. Długo nie zauważanych, potem utożsamianych z zagrożeniem. To miliardy bakterii, drożdży, głównie w przewodzie pokarmowym lub na skórze. Część z nich jest nawet niezbędna dla zachowania zdrowia. Nie tak dawno, wraz z rozwojem i przyspieszeniem badań genomów, dowiedzieliśmy się, że ludzkie ciało dopuszcza do koegzystencji, nie zawsze wrogiej, także wirusy.

Wirusy wolne lub kolonizujące nasze bakterie (bakteriofagi) to nasz wiriom. Na człowieka przypada blisko 380 bilionów wirusów, czyli 10 razy więcej niż bakterii. Wiele wirusów przechodzi przez nas (np. wirusy roślinne w pożywieniu), część nazwałabym „stacjonarnymi”, istniejącymi, ale bez naruszania naszego zdrowia. Strukturalnie kompetentne wirusy nosimy w jamie ustnej, jelitach, na skórze, w układzie oddechowym, w moczu i krwi, także w płynie mózgowordzeniowym, w płynie stawowym, w mleku. Niemowlęta zaczynają „gromadzić” swój wiriom zaraz po narodzinach, z wiekiem jego skład stabilizuje się. Najczęściej mamy świadomość istnienia wirusów chorobotwórczych. Nic dziwnego: na wirusowe choroby dolnego układu oddechowego (2017 rok, przed pandemią) umierało rocznie na świecie ponad 2 mln ludzi, na AIDS 0,9 mln, na wirusowe zapalenie wątroby typu B – 126 tysięcy. Według aktualnych danych (23 lutego) dotyczących koronawirusa na świecie zakażonych zostało około 112 mln osób, zmarło około 2,5 mln, nieco ponad 2%.

Wirusy są bardzo różnorodne pod względem rozmiarów, kształtów, składu molekularnego, gospodarzy i cykli życiowych. Ten, który staje się składnikiem naszego wiriomu, pozostanie w nim na zawsze: nie można się wyleczyć z choroby wirusowej (co powszechnie wiadomo np. w przypadku opryszczki). Wirusy replikują materiał genetyczny według jednego z siedmiu wzorców. Wszystkie cykle replikacji muszą osiągnąć etap mRNA, wykorzystywanego dalej dzięki **komórkowemu** mechanizmowi syntezy białka. Tu je mamy!

Ta intymna relacja komórek i wirusów skutkowałą w przeszłości łączeniem się obu genomów, czego ślady znajdujemy i obserwujemy do dziś. Są współczesne wirusy (np. HIV), które w cyklu życiowym przechodzą etap włączenia swojego DNA do DNA komórki ludzkiej. DNA wirusowy może trwać i replikować razem z genomowym. W określonych warunkach DNA

wirusa zostaje wycięty i rozpoczyna się cykl infekcyjny. Może dojść do pomyłek i np. fragment genomu wirusa pozostanie trwale w genomie gospodarza albo też wirus „przenosząc” się do nowej komórki, zabiera ze sobą fragment genomu gospodarza. Łatwo to było wykazać na przykładzie bakteriofagów, kiedy fag przenosi do nowej bakterii gen nadający jej odporność na antybiotyki. Transfery fragmentów genomów wpłynęły w ciągu milionów lat na ewolucję genomów i gatunków. Obecnie genom ludzki niesie w sobie około 8% sekwencji DNA, dziś nieaktywnego, kiedyś należącego do wymarłych już wirusów. Do integracji zapewne dochodziło przed uformowaniem się gatunku *Homo sapiens*.

Wiriony różnych części ciała tego samego człowieka różnią się składem, za to około 25% podobieństwa znajduje się u osób niespokrewnionych, ale razem mieszkających (wspólne miejsca kontaktów, łazienki, kuchnie). Istotnie – choć nie wiadomo jeszcze dlaczego – różnią się wiriony mężczyzn i kobiet. Układ immunologiczny zdrowego człowieka ogranicza i kontroluje liczbę wirusów; u pacjentów przyjmujących leki immunosupresyjne liczebność wirusów wzrasta. Może to prowadzić do współistnienia zakażeń bakteryjnych i wirusowych. Widzimy to w obecnej pandemii, z często towarzyszącym bakteryjnym zapaleniem płuc, zdarza się też jednoczesne wystąpienie grypy (wirus). Czy można by wykorzystać wirusy dla naszego pożytku? Dziś na ten temat wiemy niewiele. Nadzieje terapeutyczne budzą bakteriofagi towarzyszące ludzkim bakteryjnym patogenom (zamiast terapii antybiotykami). Ostrożni badacze głoszą, że gdybyśmy nauczyli się panować nad szkodliwymi dla człowieka wirusami, to być może moglibyśmy odkryć nowe terapeutyczne układy kilkuskładnikowe... Tymczasem, w obliczu wirusowej pandemii, taki cel wydaje się odległy i na pewno nie najpilniejszy do realizacji.

Magdalena FIKUS (magda.fikus@gmail.com)