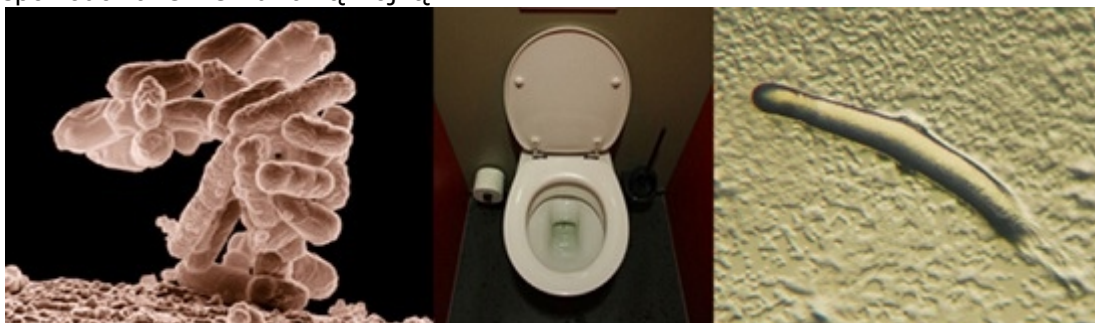


Choroba z przypadku, czyli dlaczego wpadamy w krzyżowy ogień ukrytych wojen

Autor tekstu: **Ed Yong**

Tłumaczenie: **Krzysztof Achinger**

Gdy zatrzaśniesz się w budynku, wzniesienie pożaru nie jest zapewne najlepszym wyjściem. To jest jednak dokładnie to, co robią niektóre bakterie, gdy zostaną uwięzione w człowieku; powodują choroby, które stwarzają potencjalne zagrożenie dla życia, ale nie są zaraźliwe. Bez możliwości ucieczki, bakterie ryzykują śmierć wraz z organizmem nosiciela. Brzmi to, jak niedorzeczna strategia, ale patrzymy na nią ze złej — naszej własnej — perspektywy. Ludzie często nie mają nic wspólnego z chorobami, które nas gnębią; jesteśmy tylko narażeni na zniszczenia spowodowane niewidzialną wojną.



Podobnie jak wszystkie żywe istoty, bakterie muszą bronić się przed drapieżnikami takimi, jak ameby. Niektóre gatunki czynią to używając genów oporu, które przemieniają je z pasywnych ofiar w agresywnych wojowników. I przypadkiem te same adaptacje czynią je bardziej zjadliwymi (dobrymi w powodowaniu chorób) dla ludzkiego ciała. Jesteśmy po prostu złapani w krzyżowy ogień.

Idea, że zjadliwe bakterie dostosowują się do zupełnie innych problemów zwana jest „hipotezą ewolucji przypadkowej”. Sandrine Adiba z Uniwersytetu Piotra i Marii Curie odkryła dowód na poparcie tego pomysłu poprzez wykazanie, że typowa nieszkodliwa bakteria jelitowa *Escherichia coli* może powodować u myszy chorobę, gdy zagraża jej ameba.

E.coli jest w większości przypadków nieszkodliwa, ale niektóre szczepy mogą powodować groźne zatrucia pokarmowe. Gdy nie kolonizuje jelit ssaków, znajduje się ją w ziemi; w obu środowiskach zagrażają jej grasujące ameby, które efektywnie otaczają je i trawią. Adiba odkryła, że jeden z takich drapieżników — ameba zwana *Dictyostelium discoideum* — był bardzo dobry w wygryzaniu sobie drogi przez nieszkodliwe szczepy *E.coli*, jednak szczep powodujący choroby, znany jako 536, był zbyt duży do połknięcia.

Otoczony, ów twardy szczep zdołał zreprodukować się w amebie, osłabiając ją i ostatecznie zabijając. I jeżeli może to uczynić w głodnej amebie, może to uczynić w komórce ssaka; z punktu widzenia szczepu oba środowiska nie różnią się zasadniczo. Adiba potwierdziła to poprzez wystawianie do walki 31 różnych szczepów *E.coli* przeciwko *Dictyostelium*. Odkryła, że te, które skłaniały się do pokojowego życia z ssakami również poddały się amebom, podczas gdy odporne szczepy powodowały choroby.

Oporne szczepy posiadały kilka genów, które pozwalały im bronić się przed strawieniem. Niektóre osłaniały *E.coli* przed enzymami zwanymi lizozymami, które niszczyły zewnętrzne ścianki ich komórek. Niektóre pozwalały im znajdować pożywienie poprzez wyciąganie żelaza z ciał ameb. Geny te pozwalają powstrzymać przed drapieżnikami, ale są również „złośliwymi czynnikami”, które umożliwiają *E.coli* z sukcesem infekować komórki ssaków. W rzeczywistości 76% opornych szczepów noszą tę broń, w porównaniu do 16% bezbronnych szczepów.

Było to pojedyncze studium przypadku, ale odzwierciedla ono prawdopodobnie bardzo powszechny trend. Niektórzy naukowcy zasugerowali, że dla wielu bakterii zdolność do oparcia się pasącym się amebom jest pierwotna w stosunku do zdolności powodowania chorób u ludzi i innych ssaków. Pierwotna zdolność otwiera drogę tej drugiej.

Istnieje wiele innych przykładów uzasadniających tę tezę. Niektóre szczepy *E.coli* posiadają truciznę zwaną toksynami Shiga, które są złowrogie dla nosiciela, ale jednocześnie chroni ona przed

drapieżnikiem zwanym *Tetrahymena*. Gdy *Salmonella enterica*, inny jedzeniowy zarazek, jest zagrożony amebą, posiada inną genetyczną kombinację w części swojego genomu, który uzależnia jak jest złośliwy.

Legionella pneumophila, która powoduje chorobę legionistów, gdyby nie ameby, nie byłaby w stanie atakować ludzi. *Legionella* specjalizuje się w infekowaniu naszych komórek odpornościowych, włączając makrofagi, które wchłaniają obcych najeźdźców. I znowu zdolność do przechytrzenia naszych najeźdźców może być przypadkowa; bardziej prawdopodobne jest, że bakteria pierwotnie wyewoluowała w kierunku oporu przeciwko trawiennym siłom ameb, które również wsysały je jak mikrofagi.,

Do tej pory przyjrzelśmy się tylko drapieżnikom, które formują małą część życia bakterii. Współzawodnicy również kształtują ich ewolucję. Wcześniej w tym roku opisywałem jak zazwyczaj nieszkodliwa bakteria *Streptococcus pneumonia* zamieszkująca nos stała się zaraźliwa dzięki walkom toczonym przeciwko innemu gatunkowi zwanemu *Haemophilus influenzae*. Zawodnik ten zbiera wszystkie białe komórki i zmusza je do niszczenia paciorkowca, który potrafi się bronić poprzez wytwarzanie grubszego płaszcza ochronnego. Ale to wyposażenie pozwala także paciorkowcowi na wymknięcie się naszemu systemowi odpornościowemu, co powoduje zapalenie płuc, zapalenie opon mózgowych oraz inne choroby. Tak jak wtedy pisałem „wiele ludzkich chorób nie ma nic wspólnego z nami samymi”.

Źródła: Adiba, S., Nizak, C., van Baalen, M., Denamur, E., & Depaulis, F. (2010). From Grazing Resistance to Pathogenesis: The Coincidental Evolution of Virulence Factors *PLoS ONE*, 5 (8) DOI: [10.1371/journal.pone.0011882](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011882)

Ed Yong

Mieszka w Londynie i pracuje w Cancer Research UK. Jego blog „Not Exactly Rocket Science” jest próbą zainteresowania nauką szerszej rzeszy czytelników poprzez unikanie żargonu i przystępną prezentację.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 23-08-2010)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,538) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,538>)

Contents Copyright © 2000-2010 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2010 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania

wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl