



Utrzymywanie ludzi przy życiu

Jeszcze nie tak dawno zdiagnozowanie HIV (ludzkiego wirusa niedoboru odporności) było wirtualnym wyrokiem śmierci. Matematyka, a konkretnie rachunek różniczkowy i rachunek prawdopodobieństwa, pomogła zmienić tę niegdyś ponurą prognozę. Dwa zespoły badaczy pracujących niezależnie - w celu modelowania namnażania wirusa połączyły eksperymenty z zastosowaniem rachunku różniczkowego i wykazały, że w fazie, w której wirus wydaje się uśpiony, codziennie wytwarzane są miliardy cząsteczek wirusa. Tak więc zamiast uśpienia, układ odpornościowy organizmu i wirus faktycznie znajdują się w ciężkiej sytuacji patowej. Ta faza była czasem na zwalczanie wirusa tak, aby udzielić układowi odpornościowemu bardzo mu potrzebnej pomocy. Następnie badacze wykorzystali rachunek prawdopodobieństwa w celu ustalenia, że jest wielce możliwe, iż to właśnie kombinacja trzech leków pozwala na kontrolowanie namnażania wirusa - pomimo jego szybkiej mutacji. Pod każdym względem mieli rację: ta kombinacja odpowiednio wcześnie podana, choć nie jest lekarstwem i nie jest tania, tłumi replikację wirusa i powstrzymuje jego rozprzestrzenianie się w organizmie.

Matematyka pomaga również w światowej walce z malarią, chorobą zabijającą ponad 400 000 osób rocznie. Zakres działania modeli matematycznych sięga od poziomu komórkowego, gdzie matematyka jest wykorzystywana do zrozumienia, w jaki sposób charakterystyka czerwonych krwinek zmienia się po zakażeniu pasożytami wywołującymi malarię, aż po poziom regionalny, gdzie matematyka opisuje zarówno rozprzestrzenianie się infekcji, jak i względną skuteczność szczepionek i moskitier



Photo of HIV/AIDS awareness ribbon by Eric Draper.

przeciwko malarii. Ponieważ zarażeni ludzie mogą przenosić pasożyty na komary, które mogą następnie zarażać kolejnych ludzi, modelowanie rozprzestrzeniania się wirusa obejmuje odwzorowanie dwustronnych interakcji między sieciami komarów i ludzi złożonych z osobników poruszających się losowo. Modele te mają również zastosowanie w przypadku innych chorób przenoszonych przez komary, takich jak gorączka Denga czy wirus Zika.

Tłumaczenie: Kinga Cichoń, Politechnika Poznańska, dzięki uprzejmości Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

Więcej informacji: *Infinite Powers: How Calculus Reveals the Secrets of the Universe*, Steven Strogatz, 2019.