

Ekologia i patologia

Marek Houszka

z Pracowni Ekologii i Chorób Zwierząt Łownych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej we Wrocławiu

Życie na Ziemi od swego początku podlegało stałym przemianom w zależności od zmieniających się warunków. Były to stopniowe przemiany ewolucyjne. Co kilkadziesiąt do kilkaset milionów lat dochodziło jednak do większych zaburzeń klimatycznych powodujących masowe wymieranie wielu gatunków, w miejsce których pojawiały się nowe. Formował się nowy stan równowagi ekologicznej, stopniowo ewoluujący, aż do następnego większego załamania. To silne sprzężenie między pojedynczymi organizmami a środowiskiem zewnętrznym dostrzegł w połowie XIX wieku Ernst Haeckel. On też wprowadził pojęcie ekologii, jako nauki o środowisku, w którym greckie „eikos” oznacza „dom, otoczenie”. W późniejszych latach pojęcie ekologii zostało zmodyfikowane i obecnie jest ono rozumiane jako nauka obejmująca interakcje między osobnikami tego samego gatunku, różnych gatunków, a także organizmami żywymi i czynnikami abiotycznymi środowiska. Słowem, o ile procesy zachodzące w obrębie pojedynczego organizmu stanowią dziedzinę biologii czy fizjologii, to interakcje pomiędzy tym organizmem a otaczającym go środowiskiem stanowią domenę ekologii.

Rzeczywistość okazuje się jednak znacznie bardziej złożona i pojęcie ekologii traci nieco na ostrości. Człowiek, podobnie jak większość zwierząt wyodrębnionych systematycznie jako poszczególne gatunki, nie stanowi w istocie pojedynczego bytu, odgraniczzonego dobrze widoczną powłoką zewnętrzną od otaczającego go świata, lecz tworzy swoisty melanż, zespół wielu różnorodnych organizmów pozostających ze sobą w stanie dynamicznej równowagi. Jesteśmy więc bardziej niezwykle zagęszczeniem materialnej sieci biologicznej otaczającego nas środowiska niż w pełni integralną, kompletną i samodzielną strukturą. Na pierwszy rzut oka trudno się z tym pogodzić, ponieważ każdy z nas ma poczucie własnej odrębności potwierdzone konkretnym obrazem postrzeganym codziennie rano w lustrze. Jest to jednak krzywe zwierciadło, nasze kolejne złudzenie. Skóra, a także błony śluzowe układów oddechowego, pokarmowego i moczowo-płciowego są naturalnym środowiskiem dla licznych wirusów, bakterii, grzybów, a okresowo także pasożytów. Żyje w nas kilkaset do 1000 różnych gatunków bakterii i jest ich łącznie od 10 do 100 bilionów. Dysponują

one pulą genów stokrotnie większą niż DNA człowieka. W samym przewodzie pokarmowym człowieka jest ponad kilogram bakterii, a ich aktywność metaboliczna porównywalna jest z aktywnością wątroby. Ta integracja posunięta jest jednak znacznie dalej, do poziomu poszczególnych komórek, w które wbudowane są cząsteczki wirusów, stanowiąc 8% genu człowieka.

W tej złożonej sieci ekosystemu, obejmującego zarówno środowisko zewnętrzne, jak i wewnętrzne, każdy organizm dąży do przetrwania i maksymalnej proliferacji. Organizm ludzi i zwierząt wykształcił w trakcie trwającej miliony lat ewolucji wiele mechanizmów, które chronią go przed inwazją i nadmiernym namnażaniem drobnoustrojów. Z drugiej zaś strony mikroorganizmy zasiedlające nasz organizm musiały ewoluować i wykształcić własne mechanizmy obronne, aby uniknąć całkowitej zagłady. To ukształtowało określony profil dynamicznej równowagi, którego zachwianie prowadzi do choroby i/lub śmierci człowieka i zwierzęcia. Ten prosty i niezwykle skuteczny mechanizm sprzężenia zwrotnego, funkcjonujący od początku powstania życia na Ziemi, zapewniał stan równowagi. I oto nagle w tym uporządkowanym, dobrze funkcjonującym systemie pojawia się człowiek ze swoim imperatywem poprawiania natury. Początkowo wydaje się to niegroźne, bo też instrumenty którymi dysponuje są ograniczone. Jednak w miarę postępu nauki uzyskuje coraz doskonalsze narzędzia, którymi coraz skuteczniej jest w stanie ingerować w otaczający go świat, w tym także we własny organizm. Medycyna coraz lepiej zabezpiecza nas przed działaniem różnorodnych czynników patogennych. Osobniki, które nie są w stanie samodzielnie się rozmnażać, mogą skorzystać z udogodnień zapłodnienia *in vitro*. Rodzące się przedwcześnie noworodki zabezpieczane są w inkubatorach, a obciążone poważnymi wadami poddawane są złożonym zabiegom operacyjnym ratującym ich życie. Ale także potem, w dorosłym życiu, jesteśmy ochraniani niezliczoną ilością coraz bardziej wyszukanych leków. Apteki jak cień towarzyszą sklepom spożywczym, często z nimi konkurując. Przeżywalność w poszczególnych klasach wieku zdecydowanie wzrasta, będąc uzasadnionym powodem do dumy służb medycznych. W tej atmosferze sukcesu nie

Ecology and pathology

Houszka M., Laboratory of Ecology and Game Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

The aim of this paper was to introduce a topic which bridges medical and environmental sciences. Here, current ideas *sensu lato* of each organism external and internal dimensions of ecology were shown. The mechanisms of interactions between all elements of ecosystem and their stabilizing influence on this ecosystem were discussed. Also mechanisms of populations control and the influence of medicine on human and animal populations development and fate were presented.

Keywords: evolution, environment, ecosystems, medicine.

zawsze dostrzega się cień szybko rosnącej liczby osób niepełnosprawnych. Są to nie tylko dobrze widoczne osoby na wózkach inwalidzkich, ale także rzesza ludzi, którzy nie są w stanie normalnie funkcjonować bez permanentnej osłony medyczno-farmaceutycznej. Nachalna reklama preparatów farmaceutycznych sprawia, że nawet przy najbardziej blażej dysfunkcji sięgamy po stosowny preparat, który zastępuje własne mechanizmy regulacyjne organizmu. To wyłączenie autoregulacji na rzecz sterowania farmakologicznego, a także brak selekcji naturalnej sprawia, że biologiczna jakość populacji ludzkiej stopniowo się obniża. Coraz więcej ludzi wymaga osłony medycznej. I w tym miejscu pojawia się problem. Możliwości medycyny są coraz większe, sprzęt którym dysponuje coraz bardziej wyszukany, leki coraz skuteczniejsze. Niestety, także coraz droższe. Obserwowane współcześnie w wielu krajach problemy służby zdrowia wynikają nie tylko, a może nawet nie tyle z jej wadliwej organizacji, lecz w dużym stopniu z szybko rosnących kosztów leczenia i coraz większej liczby osób tego leczenia potrzebujących. Generuje to trudne dylematy etyczne. Czy przeznaczyć 300 tys. złotych na złożony cykl operacji noworodka, czy pozwoić mu umrzeć, aby ratować życie dzieśięciu innym chorym. Już dzisiaj widać, że dla wszystkich nie wystarczy, a przecież to dopiero początek drogi. Coraz bardziej separujemy się od środowiska naturalnego, budując swój własny niezależny świat. Jeszcze do niedawna czynnikami kontrolującymi liczebność populacji ludzkiej były choroby zakaźne, jak choćby gruźlica czy kiła, które długo pozostawały nieuleczalne. W końcu udało się nam je opanować. Jednak natura, jak zawsze tak i tym razem, uruchomiła kolejny czynnik stabilizujący nadmiernie rosnącą populację człowieka.

Tym czynnikiem stały się choroby nowotworowe, z którymi, jak na razie, nie potrafimy sobie poradzić. Oczywiście w końcu uda się nam je również opanować, tyle że wtedy pojawi się nieuchronnie kolejny czynnik redukcyjny. Procesy kontrolujące liczebność populacji mają także inny, często psychologiczny wymiar. W wielu bardziej rozwiniętych cywilizacyjnie społeczeństwach zanika naturalna skłonność do prokreacji. Wzrasta liczba zachowań homoseksualnych. Obniża się płodność kobiet i mężczyzn. W rezultacie przyrost naturalny ulega znacznemu ograniczeniu. Z kolei tam, gdzie mechanizmy te zawiodą w warunkach nadpopulacji, narasta agresja, prowadząca do konfliktów zbrojnych, których wciąż jesteśmy świadkami, i redukcji znacznej liczby osobników. Mamy, podobnie jak wszystkie inne organizmy, wbudowany przez naturę modus samoredukcji stabilizujący ekosystem. Jeśli się więc uważnie przyjrzeć, okazuje się, że to nie my kontrolujemy bieg wydarzeń, ale

jesteśmy prowadzeni na smyczy uniwersalnych praw rządzących naturą.

Przedstawione dylematy nie omijają także medycyny weterynaryjnej. Wśród zwierząt żyjących w środowisku naturalnym powszechnie występują inwazje pasożytnicze. Prowadzą one do osłabienia kondycji tych zwierząt, redukując ich rezerwy energetyczne, co w warunkach niedoborów pokarmowych na przedwiośniu prowadzi niejednokrotnie do ich śmierci. Nasilone inwazje występują jednak tylko u osobników szczególnie wrażliwych. Pozostają zwierzęta mniej wrażliwe, u których inwazja wprawdzie występuje, ale tylko w niewielkim stopniu. To właśnie one stanowią materiał genetyczny, z którego powstanie następna, odporna generacja. Stosowanie leków przeciwpasożytniczych powoduje zachwianie tego systemu. Wówczas nawet najmniej odporne zwierzęta są w stanie przeżyć i urodzić równie lub jeszcze mniej odporne potomstwo. Po kilku latach będziemy mieli w środowisku liczną

populację zwierząt w bardzo dobrej kondycji. Stan ten jest jednak zawieszony na cienkiej nitce podawanych leków. I musimy już to postępowanie kontynuować permanentnie, ponieważ jakiegokolwiek zaniechanie doprowadziłoby do intensywnych inwazji i śmierci znacznej liczby zwierząt. Powstałaby sytuacja taka, jaka obecnie ma miejsce wśród ludzi, gdzie cofnięcie osłony medycznej doprowadziłoby w krótkim czasie do załamania naszej populacji. Nasuwa się więc pytanie, jak daleko wolno nam ingerować w środowisko naturalne *sensu lato* i czy nasza pewność siebie, że zmieniamy świat na lepszy, nie jest trochę na wyrost. Gdzie kończy się ekologia, a zaczyna patologia?

W tym wszystkim natura pozostaje niewzruszona i jakiegokolwiek zdarzą się zachwiania, ekosystem zawsze powróci do stanu równowagi. Nowej równowagi.