

J O S E P H  
L e D O U X

# LEK

Neuro nauka  
na tropie  
źródeł lęku  
i strachu

Tłumaczenie i wprowadzenie  
Kinga Wołoszyn-Hohol i Mateusz Hohol

## Życie jest niebezpieczne

Tam, gdzie jest życie, jest i niebezpieczeństwo.

*Ralph Waldo Emerson*<sup>1</sup>

**W**iele lat temu miałem współpracownika z Australii, który hojnie dzielił się mądrościami z drugiego końca świata. Często używał wyrażenia, które utkwilo mi w pamięci: *Time for a kangaroo's breakfast – a quick pee and a look around*\*. Kolorizm ten skojarzył mi się z ciekawym, chociaż grubiańskim, powiedzeniem ludowym, które pamiętam z dzieciństwa spędzonego na wsi w Luizjanie. Jednak jako naukowca zmartwiła mnie kolejność zdarzeń w tym zdaniu. Nie wiedziałem za wiele o kangurach, ale wyobraziłem sobie, że śpią one na leżąco i wstają, żeby się wysikać. Założyłem także, że zwierzęta te żyją wśród drapieżników, a w tym przypadku powinny najpierw szybko się rozejrzeć, jeszcze zanim podniosą się z ziemi i zakomunikują swoją obecność. Dlaczego miałyby ryzykować swoje życie, żeby kilka sekund wcześniej opróżnić pęcherz?

---

\* Wyrażenie to pochodzi z australijskiego slangu i oznacza brak śniadania; w dosłownym tłumaczeniu: „Czas na śniadanie kangura – szybkie siku i rozejrzenie się wokół”.

Dla większości zwierząt życie jest ciągłą walką o przetrwanie, z chwili na chwilę, z dnia na dzień, z roku na rok. Muszą one jednak nie tylko czujnie rozglądać się za żądnymi krwi brutalami szukającymi pożywienia, ale też znajdować jedzenie, picie i schronienie, a także, jeśli ich gatunek ma przetrwać, reprodukować się. Każde z tych służących przetrwaniu działań wiąże się z ryzykiem padnięcia ofiarą głodnych drapieżników albo zostania pokonanym przez wrogów, z którymi toczą walkę o terytorium. Jeśli kiedykolwiek oglądaliście w telewizji programy przyrodnicze, to wiecie, że po posiłku lub stosunku płciowym zwierzęta zazwyczaj się nie wylegają – sytuacja przypomina raczej scenariusz „jedz i uciekaj”. Takie wybory w środowisku naturalnym odzwierciedlają fakt, że życie jest niebezpiecznym przedsięwzięciem.

Chociaż na szczęście ludzie opracowali wiele sposobów na to, żeby przetrwać dzień, nie martwiąc się ryzykiem stania się ofiarą drapieżnika, to jednak „niespokojnie zwierzę”, którym nasz gatunek z pewnością jest, nękają inne zagrożenia. Możemy stykać się na co dzień z mniejszą liczbą fizycznych niebezpieczeństw, ale ich brak nadrabiamy z nawiązką zdolnością naszego mózgu do antycypowania zagrażających zdarzeń, w tym takich, które mogą nigdy się nie zdarzyć. A mimo to strategie zwierząt ciągle pozostają obecne w naszym mózgu i dają o sobie znać za każdym razem, gdy napotykamy szczekającego psa, jesteśmy wyzywani przez agresywnego współpracownika lub kogoś obcego bądź znajdujemy się w jakiegokolwiek sytuacji, w której możemy doznać fizycznej lub psychicznej krzywdy.

W rozdziale tym kontynuujemy naszą podróż ku zrozumieniu, jak strach i lęk działają w mózgu, eksplorując reakcje zwierząt, w tym ludzi, w obliczu obecnego lub przyszłego zagrożenia. Dyskusja ta przygotowuje grunt pod rozważania, które pojawią

się w kolejnych rozdziałach, na temat tego, jak powstają świadome uczucia strachu i lęku. Skupienie się w tym rozdziale na badaniach laboratoryjnych z wykorzystaniem procedur warunkowania u zwierząt stanowi również bazę dla wielu pomysłów na zwiększenie skuteczności psychoterapii, co zostało opisane w dalszych częściach książki.

## Życie pełne niebezpieczeństw

Drapieżnictwo jest podstawowym zagrożeniem w dzicy, gdzie życie toczy się pod dyktando łańcucha pokarmowego. W oceanie małe rybki są zjadane przez większe, które z kolei są zjadane przez jeszcze większe ryby. Na lądzie ssaki takie jak myszy jedzą owady i zarodki, a same są zjadane przez koty, lisy i mięsożerne ptaki. My, ludzie, najczęściej wybieramy to, co jemy, ponieważ stworzyliśmy technologię umożliwiającą nam przewyższenie większego rozmiaru, większej siły i zdolności łowieckich naszych zdobyczy czy ofiar. Można powiedzieć, że to my jesteśmy największymi drapieżnikami.

Zostanie ofiarą drapieżnika w celach spożywczych nie jest jednak jedynym źródłem niebezpieczeństwa w życiu. Inni członkowie tego samego gatunku mogą wyrządzić wiele szkód, walcząc o pożywienie, terytorium, partnerów seksualnych, a czasem bez żadnego konkretnego powodu. Naukowcy wyróżniają *agresję drapieżniczą* i *agresję wewnątrzgatunkową* – ta pierwsza jest skierowana ku innym gatunkom, a druga ku członkom gatunku własnego<sup>2</sup>.

W naturze zdarzają się również niedobre rzeczy, które nie są związane z byciem zjedzonym czy zaatakowanym przez inne

zwierzę. Konsumpcja zepsutego jedzenia także może wyrządzić szkodę, podobnie jak odwodnienie – funkcjonowanie każdej komórki zależy od zachowania równowagi płynów. Nie zapominajmy także o ekstremalnych temperaturach, w przypadku których obrona poprzez odnalezienie schronienia jest również niezbędna do życia. Gdy wewnętrzna temperatura ciała znacząco się zmienia, komórki nie mają się zbyt dobrze, a gdy nasze komórki cierpią, cierpimy także my.

Przykłady te ilustrują kluczowe z perspektywy przetrwania potrzeby organizmów, które muszą zostać zaspokojone, aby mogły one przetrwać jako jednostki: obronę przed zagrożeniem zewnętrznym, utrzymywanie zasobów energetycznych i odżywczych, równowagę płynów i termoregulację<sup>3</sup>. Każda z nich jest kontrolowana przez wrodzone obwody mózgowo – omówione w poprzednim rozdziale obwody przetrwania. Chociaż reprodukcja nie jest potrzebna dla przeżycia jednostki, to jest oczywiście podstawą ciągłości gatunków i ma własny obwód przetrwania.

Funkcje służące przetrwaniu nie są od siebie niezależne<sup>4</sup>. Na przykład poszukiwanie jedzenia i picia często prowadzi do narażenia się zwierzęcia na atak ze strony drapieżników, co ustawia obronę przed zagrożeniem w konflikcie z żerowaniem. Gdy wykryty zostaje drapieżnik, żerowanie i inne działania służące przetrwaniu zostają zahamowane. Żerowanie natomiast pochłania energię i może prowadzić do utraty ciepła i płynów, jeszcze bardziej nasilając potrzebę jedzenia i picia. Gdy zapasy energii są niskie, poziom aktywności obniża się, żeby zachować zasoby na żer. Schronienie służy regulowaniu temperatury ciała i ukrywaniu się przed drapieżnikami. Gdy którakolwiek z tych potrzeb nie jest zaspokojona albo gdy działania z nią związane są zagrożone, robi się nieciekawie. Życie jest rzeczywiście niebezpieczne.

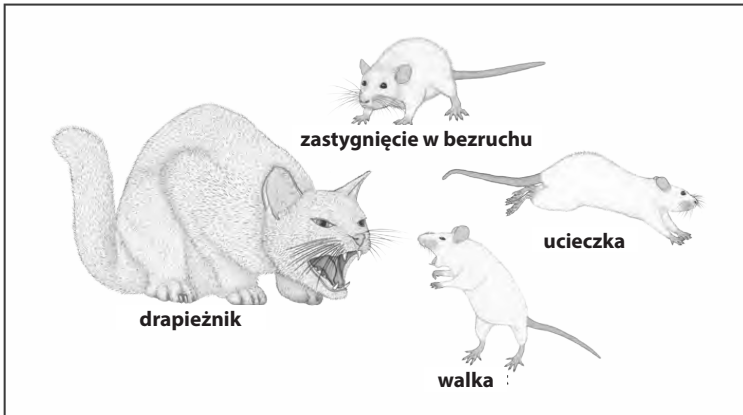
## Zaprogramowane strategie obronne

Wszystkie gatunki mają wrodzone sposoby radzenia sobie z odwiecznymi zagrożeniami, takimi jak te opisane powyżej. Choć w życiu jest wiele różnych źródeł zagrożenia, mózgowy mechanizmy obronne, które wyewoluowały, żeby radzić sobie z drapieżnictwem, są podstawą, na której zbudowane zostały strach i lęk.

Klasyczne opcje radzenia sobie z zagrożeniem ze strony drapieżników oddaje wyrażenie *reakcja walki lub ucieczki*. Ten utarty termin ukuty przez Waltera Cannona na początku XX wieku określa zachowania występujące w sytuacjach alarmowych, w których życie lub dobrostan jednostki są zagrożone<sup>5</sup>.

„Skamieniały ze strachu” jest innym wyrażeniem opisującym istotne zachowanie obronne. Jak napisał Darwin: „Człowiek przestraszony zrazu stoi nieruchomo jak posąg, wstrzymując oddech, albo też przechyla się instynktowo, jakby starając się uniknąć odkrycia”<sup>6</sup>. Istotnie, zastyganie w bezruchu jest typową reakcją obronną, którą obserwuje się u wielu gatunków w obliczu zagrożenia<sup>7</sup>. Ale czy zastygnięcie nie wystawia na niechybną śmierć? W rzeczywistości jest odwrotnie – zastyganie w bezruchu jest właściwie całkiem efektywną reakcją służącą obronie przed drapieżnikami<sup>8</sup>. Po pierwsze, pomaga zredukować szansę na wykrycie. Ruch jest ważną wskazówką, którą wykorzystują drapieżniki, ponieważ są w stanie go dostrzec z większej odległości niż inne cechy wzrokowe. Po drugie, jeśli drapieżnik i ofiara znajdują się w niedużej odległości od siebie ruch jest wrodzoną wskazówką wyzwalającą atak.

Dla wielu zwierząt strategia obronna zasadniczo obejmuje całość tego trzydaniowego menu – najpierw zastygnij, następnie uciekaj, jeśli możesz, i walcz, jeśli musisz<sup>9</sup> (ilustracja 3.1).



**Ilustracja 3.1. Obronny tercet: zastygnięcie, ucieczka, walka**

W obliczu zagrożenia wiele zwierząt wzywa na pomoc cały tercet strategii obronnych, obejmujący zastygnięcie w bezruchu, ucieczkę i walkę.

Zastygnięcie, ucieczka i atak są *reakcjami* obronnymi automatycznie wyzwalanymi przez bodźce zewnętrzne i objawiającymi się tak samo (lub bardzo podobnie) u wszystkich członków danego gatunku. W dalszej części rozdziału zestawimy te reakcje z *działaniami* obronnymi oraz reakcjami wyuczonymi ze względu na ich skuteczność w unikaniu zagrożenia.

Tercet „zastygnięcie, walka, ucieczka” stanowi całkiem uniwersalną grupę zachowań obronnych u ssaków i innych kręgowców. Ale niektóre gatunki mają do dyspozycji inne opcje<sup>10</sup>, takie jak „udawanie martwego”, co nazwane zostało *tanatozą*. Podobnie jak zastygnięcie w bezruchu, zachowanie to może pomóc uniknąć ataku, ale o ile w trakcie zastygnięcia w bezruchu mięśnie są napięte i gotowe do użycia w walce lub ucieczce, o tyle w przypadku tanatozy ciało jest zwiotczałe. Inną reakcją tego typu jest *obronne zasypywanie się* – gryzienie używając swoich łap i głów, rozkopując wyściółkę klatki (w laboratorium)

lub głębę (w warunkach naturalnych) w kierunku awersyjnego bodźca. Inne opcje behawioralne obejmują wydawanie głośniejszych dźwięków, chowanie się w muszli, zwijanie się w ciasną, niedająca się przeniknąć kulę, wybór życia w obszarach wolnych od drapieżników lub trudno dla nich dostępnych, na przykład pod ziemią, albo życie i żerowanie w większych grupach, zgodnie z zasadą, że w grupie jest bezpieczniej.

Oprócz wymienionych reakcji obronnych istnieje różnorodność innych możliwości, przede wszystkim angażujących stałe lub możliwe do wywołania charakterystyczne cechy cielesne<sup>11</sup>. Niektóre zwierzęta posiadają pancerz, ostre lub trujące kolce. Inne wyposażone zostały w ubarwienie ochronne – rodzaj naturalnego kamuflażu, który pomaga uniknąć wykrycia i ataku dzięki zmianie koloru skóry czy piór, co skutkuje zlaniem się z pewnymi cechami otoczenia. Mogą wykorzystywać także zachowania mające na celu przestraszenie drapieżnika, obejmujące udawanie, że ciało osobnika jest większe, niesmaczne, jadowite, albo sugerowanie innych groźnych cech. Darwin zwrócił uwagę, że gęsia skórka, pojawiająca się na naszych ramionach i nogach w reakcji na zagrożenie, jest pozostałością po naszych bardziej owłosionych przodkach, którzy z postawionymi włosami wydawali się więksi.

Drapieżnik i ofiara znajdują się po przeciwnych stronach w tej nieustannej grze w chowanego. Ale mimo tego, co napisałem do tej pory, poszukiwanie ofiary nie zawsze odbywa się przy użyciu wzroku. Wśród ssaków wiele drapieżników, tropiąc ofiary, polega na zapachu (szczególnie na feromonach obecnych w moczu, kale i futrze)<sup>12</sup>, podczas gdy ofiary posługują się wokalizacjami w postaci sygnałów ostrzegawczych<sup>13</sup>. Na przykład u szczurów w toku ewolucji wyłoniła się zdolność emitowania ostrzeżenia w postaci



ultradźwiękowych wokalizacji, które są niemożliwe do wykrycia przez system słuchowy kocich drapieżników<sup>14</sup>.

Życie nie pozostaje jednak w bezruchu – ewolucja jest procesem ciągłym, a nie stanem końcowym. Ofiary są elementem środowiska adaptacyjnego drapieżników, dokładnie tak samo jak drapieżniki dla swoich potencjalnych zdobyczy. Z tego powodu sensowne jest, że z biegiem czasu drapieżniki i ich ofiary ewoluują, żeby bardziej skutecznie się do siebie przystosować<sup>15</sup>. Przykładowo, jeśli gatunek, do którego należy ofiara, ma pewne cechy użyteczne w unikaniu drapieżników, wzrośnie liczba drapieżników, którzy mają cechy dające im przewagę w stosunku do tych cech obronnych u ofiary. Następnie presja adaptacji spoczywa na ofiarach, które muszą przystosować się do tej nowej populacji drapieżników. Proces ten został nazwany ewolucyjnym wyścigiem zbrojeń<sup>16</sup>.

Często myślimy o tego rodzaju strategiach ochrony przed drapieżnikami jako sposobie na ratowanie swojej własnej skóry. Jednakże, jak zaznaczają biologowie ewolucyjni, niekoniecznie wszystkie wrodzone reakcje obronne są nakierowane na przetrwanie własne. Niektóre z nich są użyteczne w chronieniu partnera, potomstwa lub innych członków grupy społecznej czy gatunku<sup>17</sup>.