
Wprowadzenie

Więcej niż małpa

Teraz jestem całkowicie pewien, że gdybyśmy mieli te trzy istoty do porównania w postaci skamieniałości lub zakonserwowane w alkoholu i byli zupełnie bezstronnymi sędziami, od razu przyznałibyśmy, że tylko niewiele więcej dzieli jako zwierzęta goryla od człowieka niż goryla od pawiana.

THOMAS HENRY HUXLEY
podczas wykładu w Instytucie
Królewskim w Londynie

– Wiem, mój drogi Watsonie, że podzielasz moje zamiętanie do wszystkiego, co dziwaczne i wykraczające poza konwencje i monotonną rutynę codziennego życia.

SHERLOCK HOLMES

CZY CZŁOWIEK JEST MAŁPĄ, CZY ANIOŁEM (JAK ZAPYTAŁ BENJAMIN DISRAELI w słynnej debacie poświęconej teorii ewolucji Darwina)? Czy jesteśmy jedynie szympanсами z nowszą wersją oprogramowania? Czy też jesteśmy naprawdę wyjątkowym gatunkiem, który wykracza poza bezmyślne fluktuacje chemii i instynktów? Wielu uczonych, począwszy od samego Darwina, opowiada się za pierwszym poglądem: ludzka sprawność intelektualna jest jedynie przedłużeniem takich samych zdolności jakie spotykamy u innych małp człekokształtnych. W XIX wieku była to teza radykalna i kontrowersyjna – niektórzy do dziś się z nią nie pogodzili. Jednak od czasu, kiedy Darwin opublikował traktat o teorii ewolucji, który wstrząsnął światem, argumenty za pochodzeniem człowieka od naczelných zostały wzmocnione po tysiącokroć. Dzisiaj nie sposób na serio odrzucić tej tezy: pod względem anatomicznym, neurologicznym,

genetycznym, fizjologicznym jesteśmy małpami człekokształtnymi. Każdy, kogo uderzyło kiedyś w zoo niesamowite podobieństwo małp człekokształtnych do ludzi, czuje, że to prawda.

Dziwi mnie, że niektórzy z taką zaciekłością upierają się przy dychotomiach albo–albo. „Czy małpy są samoświadome, czy są automatami?” „Czy życie ma sens, czy nie ma sensu?” „Czy ludzie są tylko zwierzętami, czy stoją wyżej?” Jako naukowiec nie cofam się przed rozstrzygającymi konkluzjami, kiedy ma to sens. Muszę jednak przyznać, że w wielu takich jakoby palących dylematach metafizycznych nie widzę wcale sprzeczności. Dlaczego na przykład nie moglibyśmy być gałęzią królestwa zwierząt oraz zupełnie wyjątkowym, cudownie nowym zjawiskiem we wszechświecie?

Dziwne jest również, że niektórzy tak często sięgają po słowa w rodzaju „tylko” czy „zaledwie”, kiedy mówią o naszym pochodzeniu. Ludzie są małpami człekokształtnymi. Jesteśmy więc także ssakami. Jesteśmy kręgowcami. Jesteśmy papkowatymi, pulsującymi koloniami dziesiątków bilionów komórek. Jesteśmy każdą z tych rzeczy, ale nie jesteśmy „tylko” nimi. Prócz tego wszystkiego jesteśmy czymś jedynym w swoim rodzaju, czymś bezprecedensowym, czymś transcendentnym. Jesteśmy naprawdę czymś zupełnie nowym pod słońcem, czymś o niezbadanym, a może i nieograniczonym potencjale. Jesteśmy pierwszym i jedynym gatunkiem, którego los spoczywa w jego własnych rękach i nie zależy jedynie od chemii i instynktów. Posunąłbym się do twierdzenia, że na wielkiej darwinowskiej scenie, którą nazywamy Ziemią, od narodzin samego życia nie było większego wstrząsu niż pojawienie się człowieka. Kiedy myślę o tym, czym jesteśmy i co możemy jeszcze osiągnąć, nie widzę miejsca na drwiące „tylkości”.

Każda małpa może sięgnąć po banana, ale tylko ludzie potrafią sięgać gwiazd. Małpy żyją, walczą, rozmnażają się i umierają w lasach – i tyle. Ludzie piszą, badają, tworzą i poszukują. Składamy geny, rozzszczepiamy atomy, wystrzelujemy rakiety. Zapuszczamy się ku centrum Wielkiego Wybuchu i podążamy za nicią cyfr liczby pi. A bodaj najbardziej niezwykle jest to, że spoglądamy w głąb siebie, próbując rozwikłać zagadkę naszego jedynego w swoim rodzaju, wspaniałego mózgu. To naprawdę daje do myślenia. Jak półtorakilogramowa masa galarety, która mieści się w dłoniach, może wyobrażać sobie anioły, kontemplować sens nieskończoności, a nawet kwestionować swoje miejsce w kosmosie? Szczególny podziw budzi fakt, że każdy mózg, także twój, składa się z atomów, które powstały w jądrach niezliczonych, odległych gwiazd przed miliardami lat. Cząstki te dryfowały przez eony i lata świetlne, dopóki grawitacja i przypadek nie połączyły ich ze sobą tu i teraz. Atomy te tworzą pewien konglomerat – twój mózg – który potrafi nie tylko dumać nad

tymi samymi gwiazdami, które dały mu początek, lecz również myśleć o swojej własnej zdolności myślenia i zdumiewać się własną zdolnością zdumiewania się. Mówi się, że wraz z pojawieniem się ludzi wszechświat nagle stał się świadomy samego siebie. I to doprawdy jest największa tajemnica.

Trudno mówić o mózgu bez popadania w górnolotny zachwyty. Ale jak go badać? Istnieje wiele metod, począwszy od badania pojedynczych neuronów, poprzez najnowocześniejsze techniki obrazowania mózgu, aż do porównań międzygatunkowych. Osobiście preferuję metody niepoprawnie staroświeckie. Na ogół przyjmuję pacjentów, u których w wyniku udaru, rozrostu guza czy urazu głowy doszło do uszkodzeń mózgu prowadzących do zaburzenia percepcji i świadomości. Czasami zgłaszają się do mnie również osoby, u których nie widać objawów uszkodzenia czy upośledzenia pracy mózgu, a które mimo to opowiadają o zupełnie niezwykłych wrażeniach percepcyjnych lub umysłowych. W obu wypadkach procedura jest taka sama: przeprowadzam z nimi wywiad, obserwuję zachowanie, poddaję kilku prostym testom, zerkam na ich mózg (jeśli to możliwe), a następnie stawiam hipotezę łączącą psychologię i neurologię – hipotezę, która wiąże dziwne zachowanie z tym, co popsuło się w zawilej sieci połączeń w mózgu¹. Często okazuje się, że mam rację. W ten sposób, pacjent po pacjencie, przypadek po przypadku, gromadzę nowe obserwacje na temat działania ludzkiego umysłu i mózgu oraz nierozzerwalnego związku między nimi. Takim odkryciom często towarzyszą spostrzeżenia na temat ewolucji, dzięki którym zbliżamy się do zrozumienia istoty wyjątkowości naszego gatunku.

Rozważmy następujące przykłady:

- Kiedy Susan patrzy na liczby, każda cyfra ma dla niej swój własny, specyficzny kolor. Na przykład 5 jest czerwone, a 3 – niebieskie. Zjawisko to, zwane synestezją, występuje osiem razy częściej u artystów, poetów i pisarzy niż w populacji ogólnej, co wskazywałoby, że w pewien tajemniczy sposób powiązane jest ze zdolnościami twórczymi. Czy synestezja może być czymś w rodzaju neuropsychologicznej skamieniałości – kluczem do zrozumienia ewolucyjnego pochodzenia i istoty ludzkiej twórczości w ogóle?

- Po amputacji Humphrey ma fantomową rękę. Kończyny fantomowe często występują u osób po amputacji, ale w przypadku Humphreya zauważyliśmy coś niezwykłego. Wyobraźmy sobie jego zdumienie, kiedy patrząc, jak gładzę i poklepuję rękę studentki pomagającej nam w badaniach, stwierdził, że ma takie same wrażenia dotykowe w swojej fantomowej ręce. Kiedy widzi, jak dziewczyna dotyka bryłki lodu, czuje zimno w fantomowych palcach. Kiedy patrzy, jak masuje ona swoją dłoń, Humphrey sam czuje „fantomowy masaż”, który łagodzi bolesny kurcz w fantomowej ręce! Gdzie w umyśle Humphreya

łączy się jego – fantomowe – ciało i ciało obcej osoby? Czym jest i gdzie mieści się jego poczucie samego siebie?

- Pan Smith przechodzi operację neurochirurgiczną na Uniwersytecie w Toronto. Jest w pełni przytomny i świadomy. Na skórę głowy zaaplikowano mu miejscowy środek znieczulający i otwarto czaszkę. Chirurg umieszcza elektrodę w przedniej części zakrętu obręczy, regionie położonym z przodu mózgu, gdzie wiele neuronów reaguje na ból. Lekarz z łatwością potrafi wskazać neuron, który uaktywnia się przy każdym ukluciu ręki pacjenta. Zaskakuje go jednak to, co zauważa później. Otóż ten sam neuron równie silnie reaguje wtedy, kiedy Smith obserwuje, jak inny pacjent jest kluty igłą. Jakby neuron (lub obwód funkcjonalny, w którego skład wchodzi) wczuwał się w inną osobę. Ból obcego człowieka staje się niemal dosłownie bólem Smitha. Hinduscy i buddyjscy mistycy twierdzą, że nie ma istotnej różnicy między *ja* a *innym* i że prawdziwe oświecenie rodzi się ze współczucia, które znosi tę granicę. Kiedyś uważałem to po prostu za dobroduszną bajeczkę dla wiernych, ale oto jest neuron, który nie czyni różnicy między *ja* a *innym*. Czy nasze mózgi mają wbudowane obwody neuronalne empatii i współczucia?

- Jonathan poproszony o wyobrazenie sobie liczb, każdą z nich widzi przed sobą zawsze w konkretnym położeniu w przestrzeni. Wszystkie liczby od 1 do 60 rozmieszczone są po kolei na wirtualnej osi liczbowej, która jest wymyślnie poskręcana w trzech wymiarach, a nawet zawraca. Jonathan opowiada, że ta poskręcana linia pomaga mu w działaniach arytmetycznych. (Co ciekawe, Einstein często mówił, że widzi liczby przestrzennie). Co takie przypadki, jak Jonathana, mówią nam o naszych wyjątkowych zdolnościach liczbowych? Większość z nas ma pewną skłonność do wyobrażania sobie liczb od lewej do prawej, ale dlaczego u Jonathana oś jest poskręcana i powykrzywiana? Jak się przekonamy, jest to charakterystyczny przykład anomalii neurologicznej, która nie ma najmniejszego sensu, jeśli rozpatruje się ją w oderwaniu od ewolucji.

- Pewien pacjent w San Francisco cierpi na postępujące otępienie, a jednocześnie zaczyna tworzyć zniewalająco piękne obrazy. Czy uszkodzenie mózgu w jakiś sposób wyzwoliło ukryty talent? Na drugim końcu świata, w Australii, typowy student ochotnik bierze udział w niezwykłym eksperymencie. Siedzi na krześle, a na głowie ma kask, który przekazuje impulsy magnetyczne do mózgu. Pod wpływem indukowanego prądu niektóre mięśnie głowy kurczą się mimowolnie. Co dziwniejsze, John zaczyna tworzyć śliczne rysunki – twierdzi, że przedtem nie potrafił tego robić. Skąd wyłaniają się ci wewnętrzni artyści? Czy to prawda, że większość ludzi „wykorzystuje zaledwie 10% swojego mózgu”? Czy w każdym z nas kryje się jakiś Picasso, Mozart i Srinivasa

Ramanujan (cudowne dziecko matematyki), który tylko czeka, by go uwolnić? Czy z jakiegoś ważnego powodu ewolucja tłumi nasze wewnętrzne talenty?

- Przed udarem dr Jackson był renomowanym lekarzem w Chula Vista w Kalifornii. Po udarze ma częściowo sparaliżowaną prawą stronę ciała, na szczęście jednak kora mózgowa, siedziba wyższej inteligencji, uległa jedynie niewielkiemu uszkodzeniu. Wyższe funkcje umysłowe doktora pozostały w dużej mierze nieknięte: potrafi zrozumieć większość tego, co się do niego mówi i całkiem dobrze radzi sobie z podtrzymywaniem konwersacji. W trakcie badania stanu umysłu za pomocą różnych prostych zadań i pytań, pojawia się wielkie zaskoczenie, kiedy prosimy go o wyjaśnienie przysłowia „nie wszystko złoto, co się świeci”.

- Chodzi o to, że jeśli coś jest błyszczące i żółte, to nie znaczy jeszcze, że jest złotem, panie doktorze. Może to być miedź albo jakiś stop.

- Owszem – mówię – ale czy jest jeszcze jakieś głębsze znaczenie?

- Tak – odpowiada – to znaczy, że trzeba być bardzo ostrożnym, kiedy kupuje się biżuterię, żeby nie dać się oszukać. Można zmierzyć ciężar właściwy metalu, na przykład.

Dr Jackson cierpi na zaburzenie, które nazywam „ślepotą na metafory”. Czy z tego wynika, że mózg człowieka wykształcił jakiś wyspecjalizowany „ośrodek metafory”?

- Jason jest pacjentem ośrodka rehabilitacyjnego w San Diego. Zanim zbadał go mój kolega dr Subramaniam Sriram, przez kilka miesięcy znajdował się w stanie półśpiączki, zwanym mutyzmem akinetycznym. Jason jest przykuty do łóżka, nie chodzi, nie rozpoznaje ludzi ani nie potrafi nawiązywać z nimi kontaktu – nawet ze swoimi rodzicami – choć jest w pełni przytomny i często wodzi oczami za ludźmi wokół siebie. Ale kiedy tylko jego ojciec wyjdzie do pokoju obok i zadzwoni do niego przez telefon, Jason od razu staje się w pełni świadomy, rozpoznaje tatę i rozmawia z nim. Kiedy ojciec wraca, Jason natychmiast zapada z powrotem w stan przypominający zombi. Jakby było dwóch Jasonów uwięzionych w jednym ciele: jeden powiązany ze wzrokiem, przytomny, ale nieświadomy, oraz drugi, powiązany ze słuchem, przytomny i świadomy. Co to przedziwne pojawianie się i zanikanie świadomej tożsamości mówi nam o tym, jak mózg generuje samoświadomość?

Powyższe historie mogą wyglądać na fantasmagorie w stylu opowiadań Edgara Allana Poea czy Philipa K. Dicka. Wszystkie są jednak prawdziwe i w tej książce pojawi się ich dużo więcej. Wnikliwe badania takich osób mogą pomóc nam nie tylko wyjaśnić, skąd biorą się ich osobliwe objawy, lecz również zrozumieć funkcje normalnego mózgu – twojego i mojego. A być może pewnego dnia znajdziemy nawet odpowiedź na najtrudniejsze ze wszystkich

pytań: jak w mózgu człowieka rodzi się świadomość? Co lub kto jest tym „ja” we mnie, które oświetla jeden maleńki zakątek wszechświata, podczas gdy reszta kosmosu trwa obojętna na wszelkie ludzkie sprawy? Jest to pytanie, które niebezpiecznie zbliża się do teologii.

KIEDY ROZMYŚLAMY NAD NASZĄ wyjątkowością, w naturalny sposób pojawia się pytanie, jak bardzo inne gatunki przed nami mogły zbliżyć się do osiągnięcia owego poznawczego stanu łaski. Antropologowie odkryli, że w ciągu minionych kilku milionów lat drzewo genealogiczne homininów* rozgałęziało się wielokrotnie. W różnych czasach rozmaite gatunki istot przedludzkich i małp człekokształtnych świetnie się rozwijały i przemierzały Ziemię, ale z jakichś przyczyn tylko naszej linii się powiodło. Jakie mózgi miały inne homininy? Czy wyginęły dlatego, że nie przytrafiła im się odpowiednia kombinacja adaptacji neuronalnych? Dzisiaj możemy oprzeć się jedynie na niemym świadectwie pozostałych po nich skamieniałości i resztek narzędzi kamiennych. Niestety, być może nigdy nie dowiemy się wiele o tym, jak się zachowywali ani jaki był ich umysł.

Znacznie większe szanse mamy na rozwiązanie tajemnicy stosunkowo niedawno wymarłych neandertalczyków, kuzynów naszego gatunku, którzy niemal na pewno byli o przysłowiowy krok od osiągnięcia pełnego człowieczeństwa. *Homo neanderthalensis* – choć tradycyjnie występował w roli archetypu prymitywnego, nierozgarniętego jaskiniowca – w ostatnich latach przechodzi poważną zmianę wizerunku. Neandertalczyki, tak jak my, tworzyli sztukę i wyrabiali biżuterię, jedli wysokokaloryczne, różnorodne pożywienie i grzebali swoich zmarłych. Coraz więcej wskazuje na to, że ich język był bardziej złożony, niż wynikałoby ze stereotypu „gadki jaskiniowców”. Mimo to, około 30 tysięcy lat temu zniknęli z powierzchni Ziemi. Właściwie zawsze przyjmowano, że neandertalczyki wyginęli, a ludzie świetnie się rozwijali, ponieważ są jakoś lepsi: mają lepszy język, lepsze narzędzia, lepszą organizację społeczną lub coś w tym stylu. Sprawa nie została jednak do końca wyjaśniona. Czy wygraliśmy z nimi rywalizację? Czy wymordowaliśmy ich wszystkich? Czy – sięgając po określenie z filmu *Braveheart. Waleczne serce* – wyparliśmy ich krew, krzyżując się z nimi? Czy po prostu mieliśmy szczęście, a oni pecha? Czy mogliby zamiast nas zatknąć flagę na Księżycu? Wymarcie neandertalczyków było na tyle niedawnym wydarzeniem, że zdołaliśmy wydobyć kości (nie tylko skamieniałe szczątki) z próbkami neandertalskiego DNA. Wraz z postępem badań genetycznych z całą pewnością dowiemy się więcej o cienkiej granicy, jaka nas dzieliła.

* Nowa grupa taksonomiczna, do której zalicza się również *Homo sapiens* – zob. słowniczek (przyp. red. nauk.).

No i oczywiście byli jeszcze hobbitci.

Daleko na samotnej wyspie niedaleko Jawy żyła, nie tak dawno temu, rasa małych istot – czy raczej ludków – które miały około metra wzrostu. Bardzo przypominali ludzi, a jednak ku zdumieniu świata okazało się, że byli odrębnym gatunkiem, który współistniał z nami niemal do czasów historycznych. Wiedli żyć na wyspie Flores wielkości stanu Connecticut, polując na sześciometrowe jaszczurki, olbrzymie szczury i karłowate słonie. Wytwarzali miniaturowe narzędzia, którymi posługiwali się, trzymając je w swoich małych rękach, i najwyraźniej na tyle opanowali umiejętność planowania i przewidywania, by żeglować po otwartych morzach. Nie do wiary, ale ich mózg był trzy razy mniejszy od mózgu człowieka, był mniejszy nawet od mózgu szympansa².

Gdyby to był scenariusz do filmu science fiction, prawdopodobnie uznano by go za zbyt naciągany. Wygląda jak żywcem wzięty z H. G. Welleśa czy Juliusza Verne'a. Jest to jednak prawdziwa historia. Odkrywczy tych istot zaklasyfikowali je naukowo jako *Homo floresiensis*, ale często używa się określenia hobbitci. Zachowane kości liczą zaledwie około 15 tysięcy lat, a więc ci dziwni kuzyni człowieka żyli obok naszych przodków – może jako przyjaciele, może jako wrogowie, tego nie wiemy. Nie wiemy również, dlaczego wyginęli, choć wzięwszy pod uwagę ponurą sławę naszego gatunku jako włodarzy stworzenia, jest całkiem prawdopodobne, że przyczyniliśmy się do ich wymarcia. Wielu wysp w Indonezji nadal jednak nie zbadano i może się okazać, że gdzieś przetrwała jakaś ich niewielka grupa. (Według pewnej spiskowej teorii namierzyła ich już CIA, ale informacja ta jest trzymana w tajemnicy, dopóki nie zostanie potwierdzone, że nie dysponują wielkim arsenałem broni masowego rażenia, w postaci na przykład dmuchawek.)

Istnienie hobbitów kwestionuje wszystkie nasze przyjmowane z góry przekonania na temat rzekomo uprzywilejowanego statusu *Homo sapiens*. Czy gdyby hobbitci mieli do swojej dyspozycji zasoby Eurazji, wynaleźliby rolnictwo, cywilizację, koło, pismo? Czy byli samoświadomi? Czy mieli poczucie moralności? Czy zdawali sobie sprawę ze swojej śmiertelności? Czy śpiewali i tańczyli? A może te wszystkie funkcje umysłowe (i *ipso facto* odpowiadające im obwody neuronalne) występują wyłącznie u człowieka? Ciągłe bardzo mało wiemy o hobbitach, ale ich podobieństwo i odmienność od ludzi może pomóc nam lepiej zrozumieć, co odróżnia nas od małych człekokształtnych oraz innych małych, a także czy w naszej ewolucji nastąpił gwałtowny skok, czy zachodziły stopniowe zmiany. Dotarcie do informacji zapisanej w próbkach hobbitowego DNA byłoby odkryciem naukowym o wiele większej wagi niż odzyskanie DNA à la *Jurassic Park*.

Kwestia naszego wyjątkowego statusu, która w tej książce pojawiać się będzie wielokrotnie, ma długą i pełną kontrowersji historię. Znajdowała się

ona w centrum zainteresowania wiktoriańskich intelektualistów. Protagonistami debaty byli giganci XIX-wiecznej nauki – Thomas Huxley, Richard Owen oraz Alfred Russel Wallace. Sam Darwin, od którego wszystko się zaczęło, unikał toczenia sporów. Ale Huxley, zażywny mężczyzna o przenikliwych ciemnych oczach i krzaczastych brwiach, słynął z wojowniczości i dowcipu i nie miał żadnych skrupułów. W odróżnieniu od Darwina bez ogródek mówił o konsekwencjach teorii ewolucji dla rasy ludzkiej, czym zyskał sobie epitet buldoga Darwina.

Adwersarz Huxleya, Owen, przekonywał o wyjątkowości rasy ludzkiej. Jako twórca naukowej anatomii porównawczej Owen dał początek wyśmiewanemu często stereotypowi paleontologa, który na podstawie jednej kości próbuje zrekonstruować całe zwierzę. Był tyleż błyskotliwy, co arogancki. „Wie, że góruje nad większością ludzi – pisał Huxley – i tego nie ukrywa”. W przeciwieństwie do Darwina, na Owenie większe wrażenie robiły różnice niż podobieństwa między poszczególnymi grupami zwierząt. Zdumiewał go brak żywych form pośrednich między gatunkami, jakich można by oczekiwać, gdyby jeden gatunek stopniowo ewoluował w drugi. Nikt nie widział słoni z 30-centymetrowymi trąbami czy żyraf z szyjami o połowę krótszymi niż ich współczesne odpowiedniki. (Okapi, które mają takie szyje, odkryto dużo później.) Tego typu spostrzeżenia w połączeniu z silnymi przekonaniem religijnymi doprowadziły Owena do uznania koncepcji Darwina za nieprzekonujące i heretyckie. Sam podkreślał ogromną przepaść między zdolnościami umysłowymi małp i ludzi i wskazywał (błędnie), że w mózgu człowieka znajduje się specyficzna struktura anatomiczna o nazwie „hippocampus minor”, której, jak twierdził, pozbawione są małpy.

Huxley zakwestionował ten pogląd – w autopsjach nie stwierdził istnienia hipokampa mniejszego. Dwaj tytani ścierali się o to przez dziesięciolecia. Spór zajmował centralne miejsce w wiktoriańskiej prasie, był swego rodzaju sensacją medialną, jaką dzisiaj wzbudzają jedynie wydarzenia na miarę waszyngtońskich skandali seksualnych. Charles Kingsley w książce dla dzieci zatytułowanej *Wodne dzieci* sparodiował debatę nad hipokampem mniejszym, świetnie oddając ducha czasów:

[Huxley] [s]tworzył sobie bardzo wiele dziwnych teorii. [...] oświadczył, że w małpim mózgu znajduje się *hippopotamus major* [sic!], podobnie jak w ludzkim. Była to teoria przerażająca; cóż bowiem w takim razie stałoby się z wiarą, nadzieją i miłością nieśmiertelnych milionów?

Moglibyście pomyśleć, że różnicie się od małp zdolnością mówienia, budowania maszyn, odróżniania dobra od zła, modlitwą – ale w świetle tej teorii byłaby to tylko dziecinna fantazja, moi drodzy. Otóż o wszystkim decyduje *hippopotamus*. Jeśli w waszym mózgu znajduje się *hippopotamus major*,

nie jesteście małpami, choćbyście mieli cztery kończyny chwytne, zamiast rąk i nóg, i wyglądali bardziej małpio niż małpy we wszystkich małpiarniach*.

Do boju włączył się również biskup Samuel Wilberforce, zagorzały kreacjonista, który często odwoływał się do anatomicznych obserwacji Owena, by kwestionować teorię Darwina. Batalia toczyła się przez dwadzieścia lat aż do tragicznego wypadku Wilberforce'a, który spadł z konia i uderzając głową w trotuar, zginął na miejscu. Podobno wiadomość o tym zastała Huxleya przy koniacku w londyńskim Athenaeum. Uczony miał wówczas rzucić cierpką uwagę: „Wreszcie mózg biskupa zetknął się z twardą rzeczywistością i okazało się to fatalne w skutkach”.

Współczesna biologia dowiodła, że Owen się mylił: nie ma hipokampa mniejszego, nie ma drastycznego braku ciągłości między małpami a nami. Na ogół uważa się, że przekonanie o naszej wyjątkowości żywią jedynie kreacjonistyczni zeloci i fundamentaliści religijni. Mimo to gotów jestem bronić cokolwiek radykalnego poglądu, że akurat w tej konkretnej kwestii Owen miał rację – choć z zupełnie innych powodów, niż myślał. Owen miał słuszność utrzymując, że mózg człowieka – w przeciwieństwie na przykład do wątroby czy serca – rzeczywiście jest jedyny w swoim rodzaju i od mózgu małpy dzieli go ogromna przepaść. Pogląd ten jest jednak całkowicie zgodny z twierdzeniem Huxleya i Darwina, że nasz mózg ewoluował po trochu, bez boskiej interwencji, przez miliony lat.

Skoro tak, to nasuwa się pytanie, skąd bierze się nasza wyjątkowość? Jak bowiem na długo przed Darwinem stwierdzili już Szekspir i Parmenides, nic nie może powstać z nicości.

Częstym błędem jest zakładanie, że stopniowe, małe zmiany mogą dawać jedynie stopniowe, narastające efekty. Jest to myślenie liniowe, będące najwyraźniej naszym wrodzonym sposobem myślenia o świecie. Być może wynika to z prostego faktu, że przebieg większości zjawisk dostrzegalnych dla ludzi, w codziennej ludzkiej skali czasu i wielkości oraz w ograniczonych ramach naszych nieuzbrojonych zmysłów, zwykle wykazuje tendencje liniowe. Dwa kamienie są dwa razy cięższe niż jeden. Do nakarmienia trzy razy większej liczby ludzi potrzeba trzy razy więcej jedzenia. I tak dalej. Ale poza sferą praktycznych trosk człowieka natura pełna jest zjawisk nieliniowych. Z pozornie prostych reguł lub elementów mogą wyłaniać się bardzo skomplikowane procesy, a małe zmiany jednego z podstawowych czynników skomplikowanego systemu mogą prowadzić do radykalnych, jakościowych zmian innych zależnych od niego czynników.

* Charles Kingsley, *Wodne dzieci. Baśń dla dziecka lądu*. Przełożyła Ewa Horodyska, Wydawnictwo „Nasza Księgarnia”, Warszawa 1996, s. 100.

Rozważmy bardzo prosty przykład: wyobraź sobie, że stopniowo ogrzewasz bryłę lodu: minus 7 stopni Celsjusza... minus 6... minus 5... Przez większość czasu podgrzewanie lodu o kolejny stopień nie daje żadnego interesującego efektu: jedyna różnica w stosunku do stanu sprzed minuty to nieco cieplejsza bryła lodu. Ale w końcu dochodzisz do 0 stopni Celsjusza. Z chwilą osiągnięcia tej krytycznej temperatury następuje nagła, radykalna zmiana. Kryształiczna struktura lodu traci spójność i nagle strumieniami zaczynają wypływać z niej cząsteczki wody. Zamrożona woda zmienia się w płynną za sprawą jednego stopnia energii cieplnej. W tym kluczowym punkcie stopniowe zmiany przestały mieć stopniowe skutki i wywołały nagłą zmianę jakościową, zwaną przejściem fazowym.

Natura pełna jest przemian fazowych. Przejście od zamrożonej wody do płynnej jest jedną z nich. Innym jest przejście od ciekłej postaci wody do stanu gazowego (pary). Przemiany fazowe nie ograniczają się do przykładów z chemii. Mogą zachodzić również w systemach społecznych, kiedy miliony pojedynczych decyzji czy postaw oddziałują na siebie, gwałtownie zmieniając cały system i wprowadzając nowy stan równowagi. Przemiany fazowe towarzyszą bańkom spekulacyjnym, krachom giełdowym i samorzutnym zatorom drogowym. Bardziej pozytywnie uwidoczniły się w trakcie rozpadu bloku sowieckiego czy gwałtownego rozwoju Internetu.

Posunąłbym się nawet do twierdzenia, że przemiany fazowe występują również w ewolucji człowieka. Na przestrzeni milionów lat, które doprowadziły do powstania *Homo sapiens*, dobór naturalny nieustannie majsterkował przy mózgach naszych przodków w zwykły ewolucyjny sposób, czyli stopniowo i fragmentarycznie: tu drobne powiększenie kory, tam pięcioprocentowe pogrubienie wiązki włókien łączącej dwie struktury i tak dalej przez niezliczoną liczbę pokoleń. W rezultacie tych niewielkich poprawek neuronalnych z każdym nowym pokoleniem małpy były trochę lepsze w różnych dziedzinach: nieco sprawniejsze w posługiwaniu się patykami i kamieniami, nieco sprytniejsze w prowadzeniu intrygi, machinacji, nieco lepiej orientujące się w stosunkach społecznych, nieco bardziej przewidujące w kwestii zachowania się zwierzyny lub odczytywania oznak zapowiadających zmiany pogody czy pór roku, nieco lepsze w zapamiętywaniu odległej przeszłości i dostrzeganiu jej związków z terażniejszością.

W końcu, około 150 tysięcy lat temu nastąpił gwałtowny rozwój pewnych zasadniczych struktur i funkcji mózgu, których szczęśliwe połączenie zaowocowało pojawieniem się zdolności umysłowych decydujących o naszej wyjątkowości w sensie, o którym mówię. Przeszliśmy umysłową przemianę fazową. Wszystkie stare części pozostały takie same, ale zaczęły współdziałać w nowy

sposób, który był czymś więcej niż sumą elementów. Przemiana ta przyniosła nam takie zjawiska, jak prawdziwy ludzki język, wrażliwość artystyczna i religijna oraz świadomość i samoświadomość. W ciągu bodaj 30 tysięcy lat zaczęliśmy budować sobie schronienia, szyc ubrania ze skór i futer, tworzyć malowidła naskalne i biżuterię z muszelek oraz strugać flety z kości. Zasadniczo w tym momencie nasza ewolucja genetyczna się zatrzymała, zaczęliśmy jednak podlegać o wiele (wiele!) szybszej formie ewolucji, której terenem działania są nie geny, lecz kultura.

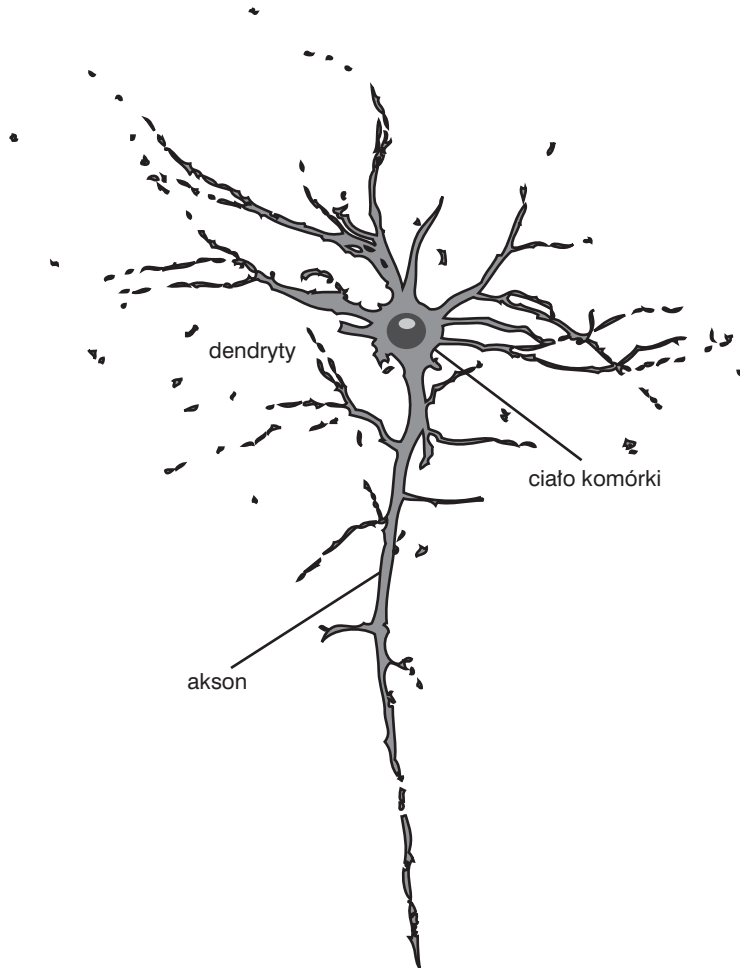
Jakie strukturalne ulepszenia mózgu były kluczem do tego wszystkiego? Z przyjemnością to wyjaśnię. Najpierw jednak zapraszam na przegląd anatomii mózgu, który pozwoli nam w pełni zrozumieć odpowiedź.

Krótko o budowie mózgu

Mózg człowieka składa się z około 100 miliardów komórek nerwowych, czyli neuronów (ryc. W.1). Neurony „rozmawiają” ze sobą za pomocą nitkowatych włókien, które z jednej strony przypominają gęste, rozkrzewione zarośla (dendryty), a drugiej – długie, kręte kable przesyłowe (aksony). Każdy neuron tworzy od 1000 do 10 000 połączeń z innymi neuronami. Punkty styku, zwane synapsami, to miejsca, w których następuje wymiana informacji między neuronami. Synapsa może być pobudzająca lub hamująca, a w danym momencie może być aktywna lub nieaktywna. Po obliczeniu wszystkich kombinacji stanów mózgu otrzymamy liczbę, która może przyprawić nas o zawrót głowy – jest dużo większa niż liczba cząstek elementarnych w znanym wszechświecie.

Wobec tej oszałamiającej złożoności trudno się dziwić, że studentom medycyny nauka neuroanatomii nie przychodzi łatwo. Trzeba zapoznać się z prawie setką struktur, z których większość ma tajemniczo brzmiące łacińskie nazwy. *Fimbria. Fornix. Indusium griseum. Locus coeruleus. Nucleus motorius dissipatus formationis reticularis. Medulla oblongata.* Nie powiem, uwielbiam sposób wymawiania tych łacińskich terminów. *Me-dull-a oblong-ga-ta!* Moim ulubionym jest *substantia innominata*, co znaczy dosłownie „istota bezimienna”. A maleńki mięsień używany do odwodzenia małego palca u nogi to *abductor ossis metatarsi digiti quinti*. Dla mnie brzmi to jak poezja. (Do akademii medycznych napływa obecnie pierwsza fala pokolenia Harry’ego Pottera, jest więc nadzieja, że niebawem usłyszymy wreszcie te nazwy wymawiane z lubością, na jaką zasługują.)

Za całą tą poetycką złożonością kryje się na szczęście podstawowy plan organizacji, który łatwo zrozumieć. Neurony połączone są w sieci zdolne do przetwarzania informacji. Dziesiątki struktur mózgu to w ostatecznym rozrachunku właśnie wyspecjalizowane sieci neuronów, często o zgrabnej organizacji



RYCINA W.1 Schemat neuronu przedstawiający ciało komórki, dendryty oraz akson. Akson przekazuje informacje (w postaci impulsów nerwowych) do następnego neuronu (lub grupy neuronów). Akson jest dość długi, tutaj widać tylko jego część. Dendryty odbierają informacje z aksonów innych neuronów. Przepływ informacji jest zatem zawsze jednokierunkowy.

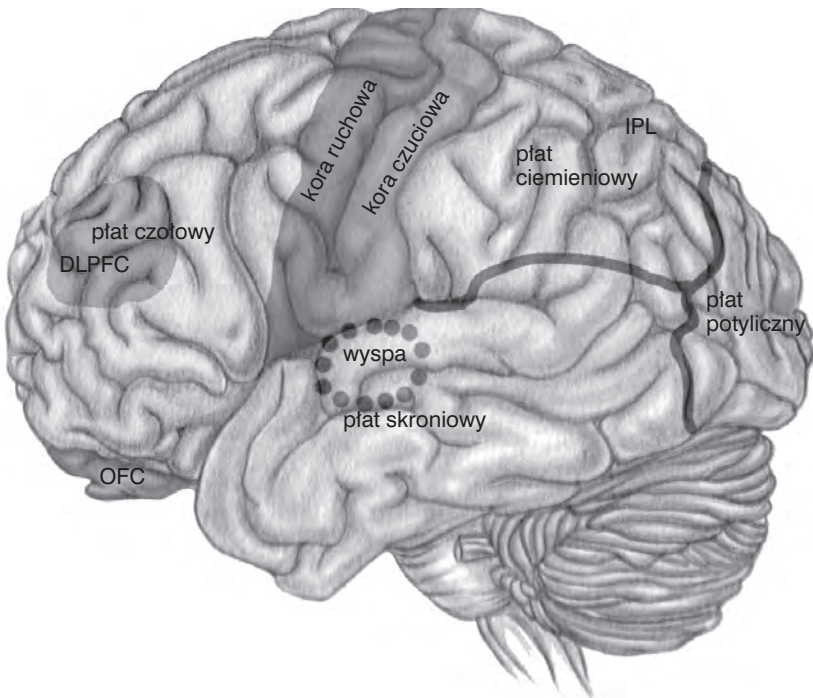
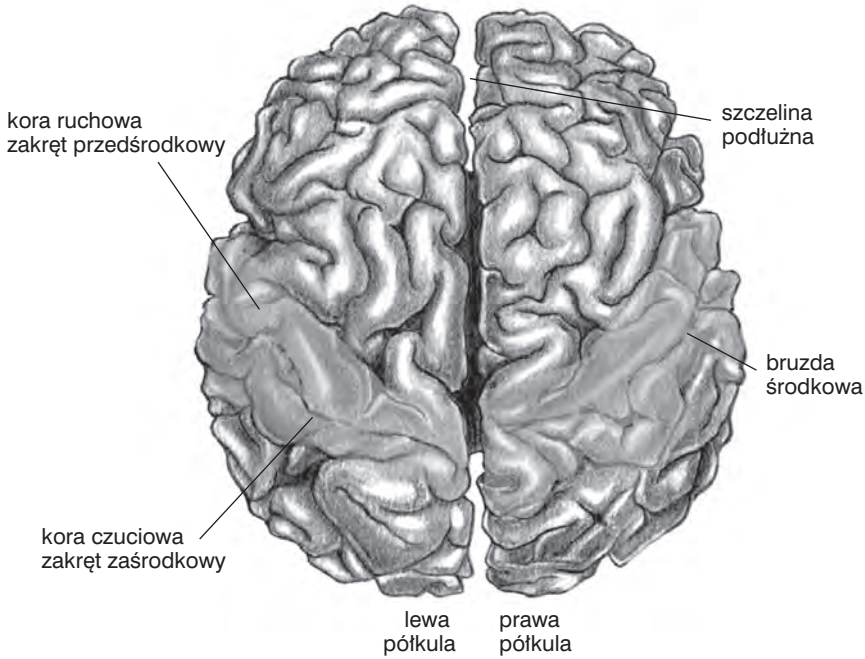
wewnętrznej. Każda z tych struktur wykonuje pewien zestaw wyodrębnionych (choć nie zawsze łatwych do odszyfrowania) funkcji poznawczych lub fizjologicznych. Struktury mózgu tworzą ze sobą uporządkowane połączenia, zwane obwodami neuronalnymi, w których informacje przesyłane są tam i z powrotem, także w formie zamkniętych pętli. Dzięki temu struktury mogą współpracować ze sobą, by wytwarzać najbardziej złożone postrzeżenia, myśli i zachowania.

Przetwarzanie informacji, zachodzące zarówno w obrębie struktur mózgu, jak i pomiędzy nimi, jest dość skomplikowane – w końcu mówimy o maszynie przetwarzającej informacje, odpowiedzialnej za funkcjonowanie ludzkiego umysłu – ale również niespecjaliści mogą z tego sporo zrozumieć. Do wielu z obszarów, o których będzie mowa we wprowadzeniu, powrócimy w następnych rozdziałach i bliżej się nimi zajmiemy, jednak poznanie w zarysie funkcji poszczególnych regionów pomoże nam zrozumieć, jak wyspecjalizowane struktury mózgu współpracują ze sobą, kształtując nasz umysł, osobowość i zachowanie.

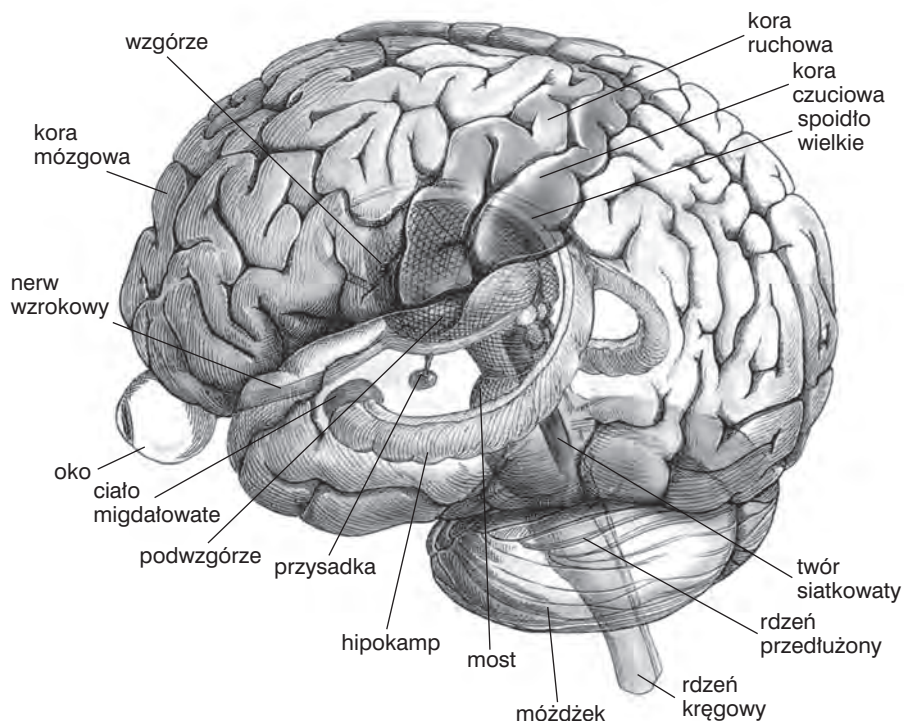
Mózg człowieka wygląda jak orzech włoski – składa się z dwóch połówek, które są swoimi lustrzanymi odbiciami (ryc. W.2). Te podobne do skorup połówki to kora mózgowa. Kora dzieli się wzdłuż środka na dwie półkule: lewą i prawą. U ludzi kora rozrosła się tak bardzo, że musiała się pofałdować, co nadało jej charakterystyczny kalafiorowaty wygląd. (Natomiast u większości innych ssaków kora jest w przeważającej mierze gładka i płaska, z co najwyżej paroma fałdami na powierzchni). Kora to w gruncie rzeczy siedziba abstrakcyjnego myślenia, *tabula* (bynajmniej nie) *rasa*, w której zachodzą wszystkie nasze najbardziej wyrafinowane funkcje umysłowe. Jak można się spodziewać, szczególnie dobrze rozwinięta jest u dwóch grup ssaków: delfinów i naczelnych. Do kory powrócimy w dalszej części wprowadzenia. Na razie przyjrzyjmy się innym częściom mózgu.

Wewnątrz kręgosłupa przebiega gruba wiązka włókien nerwowych – rdzeń kręgowy – która przewodzi stały strumień komunikatów między mózgiem i ciałem. Komunikaty te obejmują wrażenia dotykowe i bólowe biegnące ze skóry w stronę mózgu, a także polecenia ruchowe z turkotem toczące się w dół do mięśni. U samej góry rdzeń kręgowy opuszcza kostną osłonę kręgow i wnika do czaszki, gdzie rozszerza się, grubieje i przybiera cebulowaty kształt (ryc. W.3). To zgrubienie, zwane pniem mózgu, dzieli się na trzy części: rdzeń przedłużony, most i śródmózgowie. Rdzeń przedłużony oraz jądra (skupiska neuronów) w dolnej części mostu kontrolują ważne funkcje życiowe, takie jak oddychanie, ciśnienie krwi czy temperatura ciała. Krwotok nawet z małej tętnicy zasilającej ten region może oznaczać natychmiastową śmierć. (Paradoksalnie, przy bardziej rozległym uszkodzeniu wyższych obszarów mózgu pacjent może przeżyć, a nawet zachować sprawność. Na przykład duży guz w płacie czołowym może wywołać ledwie wykrywalne objawy neurologiczne).

Nad mostem mieści się mózdzek, który odpowiada za precyzyjną koordynację ruchów oraz równowagę, chód i postawę ciała. Kiedy kora ruchowa (wyższy region mózgu, który wydaje wolicjonalne polecenia ruchowe) wysyła za pośrednictwem rdzenia kręgowego sygnał do mięśni, kopia tego sygnału –



RYCINA W.2 Mózg człowieka widziany z góry i z lewej strony. Górny rysunek pokazuje dwie symetryczne względem siebie półkule mózgu, z których każda steruje ruchami – i odbiera sygnały – z przeciwnej strony ciała (choć istnieją pewne wyjątki od tej reguły). DLPFC (ang. *dorso-lateral prefrontal cortex*) – grzbietowo-boczna kora przedczołowa, OFC (ang. *orbitofrontal cortex*) – kora nadoczodołowa, IPL (ang. *inferior parietal lobule*) – płacik ciemieniowy dolny. Wyspa (ang. *insula*) jest ukryta głęboko pod bruzdą boczną, poniżej płata czołowego. Brzusztно-przyśrodkowa kora przedczołowa (ang. *ventro-medial prefrontal cortex*, VMPFC, niezaznaczona) jest schowana w wewnętrznej dolnej części płata czołowego, a OFC wchodzi w jej skład.



RYCINA W.3 Schematyczny rysunek mózgu człowieka ukazujący struktury leżące pod powierzchnią kory, takie jak spoidło wielkie, ciało migdałowe, hipokamp i podwzgórze.

coś jak e-mail „dw” (do wiadomości) – trafia do mózdzku. Mózdzek otrzymuje również czuciowe sygnały zwrotne od receptorów z mięśni i stawów całego ciała. Dzięki temu mózdzek jest w stanie wykrywać wszelkie ewentualne rozbieżności między planem działania a jego wykonaniem i reagować odpowiednią korektą wychodzącego sygnału ruchowego. Taką, działającą w czasie rzeczywistym, pętlę korekcyjną opartą na sygnałach zwrotnych można porównać do serwomechanizmu. Uszkodzenie mózdzku powoduje, że pętla wpada w niekontrolowane oscylacje. Uwidacznia się to w następującej sytuacji: podczas próby dotknięcia nosa pacjent, czując, że nie trafia, stara się to skompensować ruchem w przeciwnym kierunku, co sprawia, że ręka mija cel jeszcze bardziej w drugą stronę. Nazywa się to drżeniem zamiarowym.

Górna część pnia mózgu jest otoczona przez wzgórze oraz jądra podstawne. Wzgórze otrzymuje większość sygnałów z narządów zmysłów i przekazuje je obszarom zmysłowym kory do bardziej zaawansowanej analizy. Dlaczego

potrzebujemy stacji przekaźnikowej, nie jest wcale jasne*. Jądra podstawne to osobliwie ukształtowany zespół struktur zajmujących się kontrolą ruchów automatycznych powiązanych ze złożonymi działaniami wolicjonalnymi – przykładem może być ustawianie ramienia podczas rzutu strzałką lub koordynowanie siły i napięcia dziesiątków mięśni w całym ciele podczas chodzenia. Skutkiem uszkodzenia komórek w jądrach podstawnych są takie zaburzenia, jak choroba Parkinsona, której objawami są sztywność tułowia, maskowata, pozbawiona wyrazu twarz oraz chód z charakterystycznym powłóceniem nóg. (Nasz profesor neurologii na medycynie zwykł diagnozować chorobę Parkinsona na podstawie samego nasłuchiwania odgłosu kroków pacjenta za drzwiami; kto tego nie umiał, oblewał. Nie było wtedy jeszcze nowoczesnej techniki medycznej ani obrazowania za pomocą rezonansu magnetycznego, czyli MRI). Z kolei zbyt duża ilość dopaminy – jednej z substancji chemicznych mózgu – w jądrach podstawnych może prowadzić do zaburzeń zwanych płasawicami, które charakteryzują się niekontrolowanymi ruchami przypominającymi nieco taniec.

Dochodzimy wreszcie do kory mózgowej. Każda półkula mózgu dzieli się na cztery płaty (zob. ryc. W.2): potyliczny, skroniowy, ciemieniowy i czołowy. Płaty te mają odrębne zakresy funkcji, choć w praktyce zachodzi między nimi wiele interakcji.

Mówiąc najogólniej, płaty potyliczne zajmują się głównie przetwarzaniem wzrokowym. Dzieli się aż na trzydzieści różnych regionów przetwarzania, z których każdy jest częściowo wyspecjalizowany w różnych aspektach widzenia, takich jak kolor, ruch czy kształt.

Płaty skroniowe odpowiadają za pełnienie wyższych funkcji percepcyjnych – rozpoznawanie twarzy i innych przedmiotów oraz wiązanie ich z odpowiednimi emocjami. To drugie zadanie wykonują w ścisłej współpracy ze strukturą o nazwie ciało migdałowate, która leży w głębi przednich części (biegunów) płatów skroniowych. Pod każdym płatem skroniowym głęboko schowany jest również hipokamp („konik morski”), który gromadzi nowe ślady pamięciowe. Górna część lewego płata skroniowego zawiera ponadto skrawek kory nazywany polem Wernickego. U ludzi obszar ten rozrósł się siedmiokrotnie w stosunku do wielkości analogicznego obszaru u szympanów; jest to jeden

* Autor ogranicza się do opisu roli wzgórza jako zmysłowej stacji przekaźnikowej. Warto jednak pamiętać, że we wzgórzu są również jądra należące do układu ruchowego. Jednocześnie zarówno ruchowe, jak i zmysłowe jądra wzgórza dostają więcej wejść z kory niż z obwodowych receptorów. Wzgórze uczestniczy w analizie informacji, a niektórzy uważają, że wyższe funkcje kognitywne powstają nie w samej korze, ale w pętlach wzgórzo-korowo-wzgórzowych (przyp. red. nauk.).

z niewielu obszarów mózgu, które można śmiało uznać za specyficzne dla naszego gatunku. Jego zadanie to ni mniej, ni więcej jak rozumienie znaczenia słów i wypowiedzi, czyli ich semantycznych aspektów, która to funkcja jest głównym czynnikiem odróżniającym ludzi od małp.

Płaty ciemieniowe odpowiadają przede wszystkim za przetwarzanie informacji z ciała dotyczących dotyku, mięśni i stawów oraz łączenie ich ze wzrokiem, słuchem i zmysłem równowagi, zapewniając wszechstronne, „multimedialne” rozumienie naszego cielesnego *ja* i świata wokół nas. Skutkiem uszkodzenia prawego płata jest zwykle tak zwane zaniedbywanie stronne: pacjent traci świadomość lewej połowy przestrzeni wzrokowej. Jeszcze bardziej niezwykła jest somatoparafrenia, przejawiająca się gwałtownym zaprzeczaniem własności własnej lewej ręki i zapewnianiem, że należy ona do kogoś innego. Płaty ciemieniowe rozrosły się znacznie w trakcie ewolucji człowieka, ale żadna część nie powiększyła się tak bardzo jak płaciki ciemieniowe dolne (ang. *inferior parietal lobule*, IPL; zob. ryc. W.2). Rozrost był tak wielki, że w pewnym momencie spora ich część podzieliła się na dwa nowe regiony przetwarzania – zakręt kątowy i nadbrzeżny. Te obszary występują wyłącznie u ludzi i mieszczą zdolności stanowiące kwintesencję człowieczeństwa.

Prawy płat ciemieniowy uczestniczy w tworzeniu umysłowego modelu relacji przestrzennych w świecie zewnętrznym: bezpośredniego otoczenia naszego ciała oraz lokalizacji (ale nie tożsamości) wszystkich przedmiotów, zagrożeń i osób, wraz z naszą relacją fizyczną względem każdego z nich. Dzięki temu możemy chwytać rzeczy, uchylać się przed lecącymi w naszą stronę przedmiotami i unikać przeszkód. Prawy płat ciemieniowy, a zwłaszcza prawy płacik ciemieniowy górny (zlokalizowany tuż nad płacikiem dolnym, IPL), odpowiada również za konstruowanie wewnętrznego schematu ciała – żywego świadomego poczucia ułożenia swojego ciała i jego ruchów w przestrzeni. Choć używamy określenia „schemat” ciała, trzeba pamiętać, że nie jest to konstrukt czysto wzrokowy; częściowo opiera się również na informacji z receptorów dotyku i z mięśni. Wszak osoba niewidoma posiada tak samo precyzyjny schemat ciała. Jeśli za pomocą drażnienia elektrycznego wyłączy się prawy zakręt kątowy, będziemy doświadczać zjawiska eksterioryzacji (czyli wrażenia opuszczenia własnego ciała).

Przejdźmy teraz do lewego płata ciemieniowego. Lewy zakręt kątowy zajmuje się ważnymi funkcjami specyficznymi dla człowieka, takimi jak arytmetyka czy abstrahowanie, oraz takimi aspektami języka, jak znajdowanie słów i metafory. Natomiast lewy zakręt nadbrzeżny wywołuje żywe wyobrażenie zamierzonych czynności wyuczonych – na przykład szycia, wbijania gwoźdźcia czy machania ręką na pożegnanie – i odpowiada za ich wykonanie. Dlatego

uszkodzenia (leżje) lewego zakrętu kąтового zaburzają umiejętności abstrakcyjne, takie jak czytanie, pisanie i liczenie, a uszkodzenia lewego zakrętu nadbrzeżnego utrudniają koordynację ruchów wyuczonych. Kiedy poproszę cię o zasalutowanie, stworzysz sobie wizualny obraz tego gestu i w pewnym sensie za pomocą tego obrazu będziesz kierować ruchami swojej ręki. Jeśli jednak lewy zakręt nadbrzeżny zostanie uszkodzony, będziesz po prostu z konsternacją wpatrywać się w swoją rękę lub wymachiwać nią w tę i we w tę. Choć ręka nie jest sparaliżowana ani słaba, a ty wyraźnie rozumiesz polecenie, nie będziesz w stanie sprawić, by zrobiła to, co zamierzasz.

Także płaty czołowe wykonują kilka niezwykle ważnych funkcji. Część tego regionu – pionowe pasy kory biegnące tuż przed wielką bruzdą pośrodku mózgu (ryc. W.2) – to kora ruchowa zajmująca się wydawaniem prostych poleceń ruchowych. Inne części uczestniczą w planowaniu działań i przechowywaniu celów w pamięci na tyle długo, by doprowadzać je do końca. Kolejna mała część płata czołowego odpowiada za przechowywanie informacji w pamięci na tyle długo, by wiedzieć, na co należy zwracać uwagę. Zdolność ta nazywa się pamięcią roboczą (operacyjną) lub pamięcią krótkotrwałą.

Jak dotąd, idzie nam jak z płatka. Ale przechodząc do części płatów czołowych położonych jeszcze bliżej czoła, wkraczamy na najbardziej tajemniczą *terra incognita* mózgu: korę przedczołową (pewne jej części wyróżniono na ryc. W.2). Dziwne jest na przykład, że nawet przy rozległych uszkodzeniach tego obszaru mogą nie ujawniać się żadne oczywiste deficyty neurologiczne czy poznawcze. W krótkim, pobieżnym kontakcie pacjentka może wydawać się zupełnie normalna. Ale jeśli porozmawiamy z rodziną, dowiemy się, że jej osobowość zmieniła się nie do poznania. „Jej już nie ma. W ogóle nie poznaję tej osoby” – tego typu przejmujące wypowiedzi słyszy się często od przerażonych małżonków i długoletnich przyjaciół. Jeśli pobędziemy z nią przez kilka godzin czy dni, zauważymy ten głęboki ubytek w psychice.

W wyniku uszkodzenia lewej okolicy przedczołowej pacjent może wycofać się z życia społecznego i wykazywać wyraźną niechęć do jakiegokolwiek działania. Eufemistycznie określa się to mianem depresji rzekomej – „rzekomej”, ponieważ w badaniu psychologicznym czy neurologicznym nie stwierdza się spełnienia żadnego ze standardowych kryteriów rozpoznawania depresji, takich jak uczucie beznadziei i utrzymujące się pesymistyczne schematy myślenia. Jeśli zaś uszkodzeniu ulegnie prawa okolica przedczołowa, pacjent będzie wydawał się euforyczny, choć wcale taki nie jest. Przypadki uszkodzeń okolic przedczołowych są szczególnie przygnębiające dla rodziny. Dotknięty nimi pacjent zdaje się tracić wszelkie zainteresowanie własną przyszłością i nie wykazuje żadnych skrupułów. Może śmiać się na pogrzebie lub publicznie

oddawać mocz. Poza tym, paradoksalnie, wydaje się zupełnie normalny: jego język, pamięć, a nawet IQ pozostają takie same. Stracił jednak wiele najistotniejszych cech składających się na charakter człowieka: ambicję, empatię, planowanie przyszłości, niuanse osobowości, poczucie moralności oraz godność osobistą. (Co ciekawe, brak empatii, standardów moralnych i samokontroli często występuje również u socjopatów. Neurolog Antonio Damasio zwrócił uwagę, że być może cierpią oni na jakąś niewykrywalną klinicznie dysfunkcję kory czołowej). Dlatego właśnie kora przedczołowa od dawna uchodzi za „siedzibę człowieczeństwa”. W kwestii, jak taki stosunkowo mały skrawek mózgu radzi sobie z organizowaniem tak wyrafinowanego i nieuchwytnego zestawu funkcji, nadal skazani jesteśmy głównie na domysły.

Czy uda się, jak próbował Owen, wyodrębnić jakąś część mózgu, która decyduje o wyjątkowości naszego gatunku? Nie bardzo. Nie ma takiego regionu czy struktury, które wydawałyby się zaszczerpione w mózgu *de novo* przez inteligentnego projektanta – na poziomie anatomicznym każda część naszego mózgu ma bezpośredni odpowiednik w mózgu małp człekokształtnych. Jednak w ostatnich badaniach zidentyfikowano kilka regionów mózgu tak silnie rozwiniętych, że na poziomie funkcjonalnym (czyli poznawczym) rzeczywiście można uznać je za nowe i unikalne. Wspomniałem już trzy takie obszary: pole Wernickego w lewym płacie skroniowym, korę przedczołową oraz płaciki ciemieniowe dolne (IPL) obu półkul. Dwa zakręty tych ostatnich – a mianowicie zakręt nadbrzeżny i zakręt kątowy – rzeczywiście nie mają anatomicznych odpowiedników u małp. (Owen byłby zachwycony, gdyby się o tym dowiedział.) Niezwykle gwałtowny rozwój tych obszarów u ludzi wskazuje, że musi tu zachodzić coś istotnego, i obserwacje kliniczne to potwierdzają.

W niektórych z tych okolic występuje specjalna klasa komórek nerwowych zwanych neuronami lustrzanymi. Neurony te uaktywniają się nie tylko, kiedy wykonujemy jakąś czynność, lecz także wtedy, gdy widzimy, jak robi to ktoś inny. Wydaje się to tak proste, że łatwo przeoczyć, jak doniosłe ma konsekwencje. Tymczasem dzięki tym komórkom możemy wczuwać się w inną osobę i „odczytywać” jej zamiary – domyślać się, co rzeczywiście zamierza uczynić. Robimy to, przeprowadzając symulację jej działań przy użyciu obrazu własnego ciała.

Kiedy patrzemy na przykład, jak ktoś inny sięga po szklankę wody, nasze neurony lustrzane automatycznie symulują to samo działanie w naszej (zwykle podświadomej) wyobraźni. Neurony lustrzane często idą jeszcze o krok dalej i sprawiają, że wykonujemy w myślach czynności, jakie według ich przewidywania ma właśnie podjąć ta inna osoba – na przykład podnieść szklankę do ust i napić się. W ten sposób automatycznie tworzymy przypuszczenie na temat jej zamiarów i motywów – w tym przypadku, że jest spragniona i podejmuje

określone działania, aby ugasić pragnienie. W swoim przypuszczeniu możemy się mylić – być może ten ktoś chce użyć wody do zgaszenia ognia lub chłusnięcia w twarz nieokrzesanemu zalotnikowi – zwykle jednak neurony lustrzane dość trafnie odgadują zamiary innych osób. Są więc one czymś najbardziej zbliżonym do telepatii spośród wszystkiego, w co zdołała wyposażyć nas natura.

Zdolności te (oraz leżący u ich podstaw układ neuronów lustrzanych) występują także u małp, ale najwyraźniej tylko u ludzi rozwinęły się do tego stopnia, że są w stanie modelować aspekty umysłów innych osób, a nie tylko ich działań. Bardziej wyrafinowane zastosowanie tego układu w złożonych sytuacjach społecznych z pewnością wymagało rozwoju dodatkowych połączeń. Rozszyfrowywanie specyfiki tych połączeń – by nie poprzestawać na stwierdzeniu: „Dzieje się to za sprawą neuronów lustrzanych” – jest obecnie jednym z głównych celów badań nad mózgiem.

Trudno przecenić znaczenie, jakie może mieć poznanie anatomii i sposobu działania neuronów lustrzanych. Bardzo możliwe, że mają one podstawowe znaczenie dla społecznego uczenia się, naśladownictwa oraz kulturowej transmisji umiejętności i postaw – a może nawet zbitek dźwiękowych, które nazywamy „słowami”. Rozwijając w niezwykłym stopniu układ neuronów lustrzanych, ewolucja uczyniła z kultury nowy genom. Wyposażeni w kulturę ludzie mogli przystosowywać się do nowych nieprzyjaznych środowisk i wymyślać sposoby wykorzystywania dawniej niedostępnych lub trujących źródeł pożywienia w ciągu zaledwie jednego czy dwóch pokoleń – zamiast setek czy tysięcy pokoleń, jakich byłoby potrzeba do osiągnięcia takiej adaptacji w drodze ewolucji genetycznej.

Tak oto kultura stała się nowym ważnym źródłem presji ewolucyjnej, która przyczyniła się do selekcji mózgowi cechujących się jeszcze lepszymi układami neuronów lustrzanych i związanym z nimi uczeniem się przez naśladowanie. Rezultatem był jeden z wielu samowzmacniających się efektów lawinowych, którego zwieńczeniem jest *Homo sapiens* – małpa, która zajrzała w głąb własnego umysłu i dostrzegła w nim odbicie całego kosmosu.