

KAJA NORDENGEN

MÓZG

Twój niezastąpiony narząd

RZĄDZI



MARGINESY

KAJA NORDENGEN

MÓZG

Twój niezastąpiony narząd

RZĄDZI

Ilustrowała **GURO NORDENGEN**

Przełożyła **MILENA SKOCZKO**

MARGINESY

Spis treści

Przedmowa laureatki Nagrody Nobla May-Britt Moser. 9

Jesteś swoim mózgiem 13

1. (R)ewolucja myślowa 17

Mózg gadzi 17

Mózg ssaczy 19

Genialne małpy 22

Dlaczego nie wystarczy mieć duży mózg? 24

Niegotowe dzieci 25

Inteligencja to sztuka 26

Od wierzchołków drzew do *Gullrekka* 27

Miejsce na wszystko 28

Nie silniejsi, lecz bystrzejši 31

2. W pogoni za osobowością 32

Siedziba duszy 33

Płat czołowy 35

Dyrygent w czole 36

Osobowość nie leży wyłącznie w czole 36

Rozszczepiony mózg, rozszczepiona osobowość? 39

Doktor Jekyll i pan Hyde 40

Możesz się zmienić – trochę 41

Mózgi w stadach 42

Czy osobowość może zachorować? 46

Psychiczny znaczy fizyczny 47

Czy zwierzęta mają osobowość? 50

Testy osobowości 51

3. Pamięć i uczenie się	53
Pamięć krótkotrwała	54
Pamięć długotrwała	57
Hipokamp i przyjaciele	58
Pamiętać na przyszłość	61
Uczenie się	62
Nadmuchiwanie klauni i śliniace się psy	62
Zapisywanie informacji	65
Przechowywanie informacji	67
Od randki do stałego związku	68
Jego Magnificencja LTP	69
Biały jest bombowy	71
Mit dziesięciu procent mózgu	73
Nieograniczona pojemność pamięci	74
Odtwarzanie	75
Jak pamiętać lepiej	77
Pamięć przez nos	80
Blackout	83
Demencja to niewydolność mózgu	83
Mr Appelsine	86
Fałszywe wspomnienia	87
Doceniaj swoją niepamięć	89
4. GPS mózgu	91
Siatki w mózgu	93
Teraz jesteś tutaj	93
Mapa i kompas	96
Dotąd, nie dalej	98
Samochód Freda Flinstone'a	99
GPS mózgu to nie tylko płat skroniowy	100
Czy mężczyźni mają lepszą orientację przestrzenną niż kobiety?	102
Taksówkarze trenują mózg	103
Jak poprawić orientację przestrzenną?	104
5. Czujący mózg	107
Odczuwać mózgiem	110
Śmiech to zdrowie	114
Zły humor ci nie służy...	115
Zielony potwór mózgu	119

Seks w mózgu	119
Mózg zwycięzcy	121
Gniewni zwycięzcy	125
Stres szkodzi mózgowi	126
Lęk przed lękiem	129
Kochać mózgiem	132
6. Inteligencja	136
IQ	137
Wysoki poziom IQ – i co z tego?	140
Długa i krótka czaszka	143
Dziedziczenie czy środowisko?	144
Czynnik sukcesu	147
Sztuczna inteligencja	148
7. Wielozadaniowość	150
8. Kultura © mózg	152
W grupie siła	153
Sieci społeczne	154
Kod społeczny	156
Twórczy mózg	158
Bystry dzięki Mozartowi?	161
Ten sam wszechmogący Bóg	165
Różne kultury, podobne historie	166
Zrozumieć abstrakcję	167
Szalony czy genialny	168
9. Jeść mózgiem	170
Nawyki żywieniowe przodków	170
Jedzenie i seks	171
Radość mózgu	173
Odurzeni słodzciami	174
Stratedzy znają się na neuronauce	176
Reklama	178
Makijaż spożywczy	180
Sztuczne słodziki nie oszukają mózgu	182
Czekoholicy w łonie matki?	182
Pokarm dla mózgu	184
Diety	186

10. Nałogowcy	188
Uzależnienie	189
Kawa	190
Kokaina i amfetamina	192
Nikotyna	193
Alkohol	194
Endorfina, morfina i heroina	197
Haszysz	199
11. Rzeczywistość kontra percepcja	202
Wąchaj uważnie	203
Smak bywa utrapieniem	204
Smak chrupania	204
Smak czerwieni	205
To, czego nie czujesz	205
Słuch wybiórczy	206
Świat bez głębi i kontrastu	207
Po co polować na króliki?	209
12. Percepcja w praktyce	210
Promieniowanie podczerwone i ultrafioletowe	210
Rozpoznawanie twarzy	211
Kolorowy powidok	212
#TheDress	213
13. Dalsza droga	215
Podziękowania	218
Wybrane lektury	222
Indeks	235

Przedmowa

laureatki Nagrody Nobla May-Britt Moser*

Mózg jest najbardziej niezwykłym, skomplikowanym i zagadkowym narządem, jaki znamy. W latach osiemdziesiątych jako studentka psychologii uczyłam się, że autyzm u dzieci wynika z chłodu emocjonalnego ich matek. Dziś wiemy, że to nieprawda. Autyzm jest spowodowany rozwojową zmianą w mózgu, którą wywołuje wiele różnych czynników. Właśnie to wspomnienie z czasów studiów stanowi dla mnie miernik tego, jak szybko dokonuje się postęp w badaniach nad mózgiem.

Powinniśmy się z tego cieszyć, a jednocześnie być pokorni wobec roli, jaką nowoczesne technologie odgrywają w rozwoju wiedzy medycznej. Wiele ważnych pytań naukowych naszych czasów to te same pytania, które ludzkość stawia sobie od tysięcy lat. Dzięki rozwojowi pionierskich narzędzi i metod badawczych mamy niebawem okazję szukać odpowiedzi na nie w samym mózgu. Obecnie stoimy na progu rewolucji naukowej dotyczącej mózgu i wzajemnych relacji między ciałem, genami i środowiskiem.

* May-Britt Moser jest psycholożką, badaczką mózgu i profesorką neuro nauki na Norweskim Uniwersytecie Nauki i Technologii w Trondheim (NTNU). W 2014 roku razem z mężem Edvardem Moserem i Johnem O'Keefe'em otrzymała Nagrodę Nobla w dziedzinie medycyny.

Nie wystarczy jednak zbierać danych w laboratoriach i dzielić się wynikami badań z członkami międzynarodowego gremium naukowego. Wiedzę należy przekazywać dalej i rozpowszechniać w całym społeczeństwie, tak aby wszyscy mogli z niej skorzystać. Rozumieć, jak funkcjonuje nasz mózg i w jaki sposób współuczestniczy we wszystkich procesach zachodzących w organizmie, to rozumieć, kim jesteśmy jako ludzie i jaki mamy potencjał. Szersza wiedza otwiera również inne niż dotychczas obszary oceny i działania w sytuacjach, kiedy z mózgiem dzieje się coś złego. Potrafimy odróżnić objawy jego chorób od charakteru i osobowości człowieka. Wiemy, że choroby mózgu są spowodowane błędami systemu. Jeśli naukowcy wiedzą więcej na temat działania zdrowego mózgu, mogą skuteczniej szukać odpowiedzi na pytanie, gdzie pojawił się błąd i jak można go ewentualnie naprawić. Właśnie ta pogłębiona wiedza tworzy podstawę wyrozumiałości i zdolności adaptacji, które są niezbędne, by w społeczeństwie znalazło się miejsce dla wszystkich.

Ale w jaki sposób rozpowszechniać rezultaty badań opartych na wiedzy, na której przyswojenie większość musi poświęcić dziesiątki lat życia? Wiosną 1980 roku NRK emitowała serial naukowy pod tytułem *Twój fantastyczny mózg*. W tysiącach norweskich domów gościł wówczas profesor Per Andersen, który podczas rozmów z uwielbianym przez widzów dziennikarzem Perem Øyvindem Heradstveitem szukał odpowiedzi na ważne pytania, na przykład jak to się dzieje, że pamiętamy, i czym jest myśl. Ówczesna technologia komunikacyjna była prosta w porównaniu z cyfrowymi animacjami 3D wykorzystywanymi we współczesnych programach naukowych. Wystarczała plansza z rysunkiem przedstawiającym stosunkowo mało skomplikowaną sieć

neuronową. Widzowie, podążając wzrokiem za wskaźnikiem profesora, śledzili linie na rysunku biegnące od jednej komórki nerwowej do drugiej i tworzące szlak sygnałowy, po którym są przesyłane impulsy nerwowe. Per Andersen wysnuł hipotezę, że ta unikatowa ścieżka aktywności neuronowej w tkance ma funkcjonalne odzwierciedlenie w postaci równie unikatowej myśli. Najlepszy przykład na to, jak sprawić, by wiedza trafiła pod strzechy. Proste, ale wyjątkowo skuteczne. Również Edvard i ja siedzieliśmy wtedy jak zahipnotyzowani przed telewizorem. Musieliśmy zgłębić ten temat! Finał tej historii był taki, że Per Andersen został później naszym promotorem.

Książka *Mózg rządzi* Kai Nordengen to zajmujące wprowadzenie do części najnowszych wyników badań nad organizacją, mechanizmami i funkcjami mózgu. Autorka w uroczy sposób łączy fakty naukowe z anegdotami z własnego życia. Odniesienie teorii do konkretnych doświadczeń, wspólnych nam wszystkim, czyni z niej nie tylko propagatorkę wiedzy naukowej, lecz także orędowniczkę ciekawości świata. Żartobliwy ton, w którym opisuje materiał, wywołuje u czytelnika taki rodzaj entuzjazmu, jaki pobudza do działania zarówno dziwiące się wszystkiemu dziecko, jak i doświadczony naukowiec.

To, co zapamiętałam najlepiej, to ciepła narracja Kai. Wspaniałe ilustracje są zaś dziełem jej młodszej siostry. W przeciwieństwie do zaawansowanej grafiki trójwymiarowej jej rysunki pamięta się również po zamknięciu książki. Są zrozumiałe i można je odtworzyć z głowy. Można myśleć obrazami. W ten sposób wizualizacje odzwierciedlają intencje tekstu, w którym postanowiono ograniczyć bogactwo szczegółów i precyzję, aby ułatwić czytelnikom lepsze ogólne zrozumienie tematu.

Chciałabym podziękować Kai Nordengen za to, że odważyła się zmierzyć z tym tematem. To wyraz ambicji i wielkiej odwagi. Dzięki temu, że Kaja w tak szczery i śmiały sposób popularyzuje wiedzę, materiał jest przystępny dla niespecjalistów, zarówno dorosłych, jak i dzieci.

Jesteś swoim mózgiem

Gdy starożytni Egipcjanie mumifikowali ciała swoich władców, by przygotować ich do przyszłego życia, z sercem obchodzili się wyjątkowo delikatnie, mózg natomiast wyrzucali. Przez nos wsuwali pręt i ubijali mózg tak długo, aż można go było wyssać. Stawał się odpadem. Musiało minąć sporo czasu, zanim ludzie zrozumieli, że jesteśmy tym, kim jesteśmy, właśnie dzięki mózgowi.

Już w niektórych źródłach sprzed naszej ery wiązano mózg z takimi funkcjami jak ruch i myślenie, ale dopiero kilka tysięcy lat później przyjęto do wiadomości fakt, że jaźń znajduje się właśnie w mózgu. Arystoteles i inni wielcy myśliciele uważali na przykład, że mózg jest narządem o mniejszym znaczeniu i że dusza mieści się w sercu. Dopiero w połowie XVII wieku, a więc tysiące lat po tym, jak Egipcjanie zamieniali zmarłych faraonów w zombie, francuski filozof Kartezjusz zlokalizował siedzibę duszy w mózgu. Prawie wszystkie struktury mózgu są ułożone symetrycznie. Mamy na przykład prawą i lewą półkulę, prawy i lewy płat czołowy i tak dalej. Kartezjusz zwrócił uwagę na to, że tylko jedna struktura, a mianowicie szyszynka, leży dokładnie na osi symetrii, i doszedł do wniosku, że właśnie tam „mieszka” dusza. Aż tak proste to to jednak nie jest. W 1887 roku Fridtjof Nansen, badacz polarny i pierwszy w Norwegii uczony zajmujący się mózgiem, w swojej pracy doktorskiej

wysunął hipotezę, że inteligencja powstaje na stykach komórek nerwowych w mózgu. Od jego czasów zdążyliśmy zaobserwować, że na styku neuronów tworzy się nie tylko inteligencja, lecz także radość, zakochanie, pogarda, pamięć, uczenie się, gust muzyczny i inne preferencje.

Skoro wszystko, co tworzy jaźń, znajduje się w mózgu, oczywiste staje się to, że bez mózgu nie byłibyśmy sobą. To, że mózg odgrywa decydującą rolę w ludzkim życiu, znajduje odzwierciedlenie również w naszym prawodawstwie. Śmierć mózgu oznacza śmierć człowieka. Jeśli ktoś wcześniej wyraził na to zgodę, można pobrać z jego zwłok narządy do transplantacji i uratować życie innych ludzi. Bez większości z nich nie można żyć, ale są one na szczęście zastępowalne. Dzięki pobraniu szpiku kostnego możemy otrzymać zupełnie nowy układ odpornościowy. Możemy też przeszczepić serce, wątrobę, płuca, nerki i trzustkę – nikt jeszcze nie podjął się jednak transplantacji ludzkiego mózgu.

Kiedy w przyszłości sprostamy technicznym wyzwaniom związanym z tym przedsięwzięciem, natychmiast pojawią się dylematy etyczne. Osoba, która otrzyma nowy mózg po śmierci swojego, przestanie być sobą. Będziesz patrzeć na kogoś wyglądającego jak twoja córka, ale czy z mózgiem kogoś innego – z zupełnie inną świadomością, myślami i marzeniami – to nadal będzie ona? Nie można przeszczepić mózgu, nie przeszczepiając osoby, do której pierwotnie należał. I właśnie to czyni z niego nasz jedyny niezastąpiony narząd.

W tej książce zgłębimy tajemnice mózgu – od tego, co się dzieje, kiedy jesteśmy zakochani, do tego, gdzie znajduje się jaźń. Rozmowa o mózgu wywołuje wiele ciekawych py-

tań. Kim jesteśmy? Co sprawia, że my to my? Co to jest osobowość? Czym jest wolna wola? Gdzie zaczyna się myśl? Czasem odpowiedzi – a przynajmniej wnioski płynące z historii pacjentów i nowych odkryć naukowych – są jasne. Pewne kwestie pozostają jednak nadal zagadką. Miejmy nadzieję, że w niedalekiej przyszłości kiełkujące talenty badawcze i jasne umysły uczonych znajdą odpowiedzi na nurtujące nas wciąż pytania. W końcu mózg to jedyny narząd, który może badać sam siebie.

Przekonacie się, że język, kultura i sposób życia zależą od pamięci oraz od zdolności mózgu do interpretowania i dostrzegania wzorców. To mózg sprawia, że my to my, i to dzięki niemu istnieją sport, muzyka i sztuka. Mózg naprawdę rządzi.

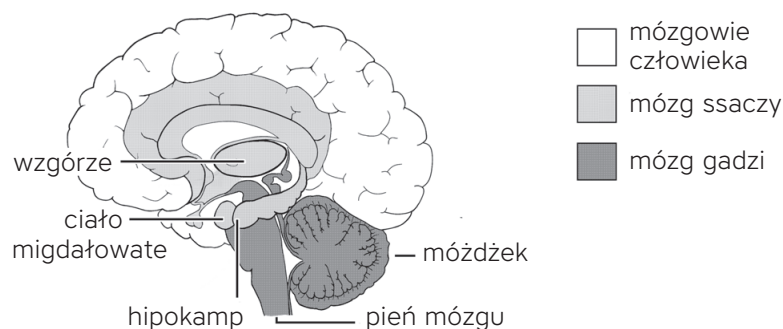
1. (R)ewolucja myślowa

Pofałdowana powierzchnia ludzkiego mózgu przypominająca owoc orzecha włoskiego to tak zwana kora mózgowa. Wypełniona po brzegi komórkami nerwowymi stanowiła rewolucję w historii ewolucji. Im więcej kory mózgowej u zwierzęcia, tym większa szansa na wysoką inteligencję.

Około 500 milionów lat temu istniał jedynie mózg gadzi, dzisiaj znany jako tyłomózgowie. Po kolejnych 250 milionach lat rozwinął się mózg ssaczy, który obecnie nazywamy układem limbicznym. Kresomózgowie i kora mózgowa rozwinęły się u ssaków 200 milionów lat temu, natomiast mózgowie człowieka ukształtowało się dopiero 200 tysięcy lat temu. Z punktu widzenia ewolucji to tak, jakby to było wczoraj.

Mózg gadzi

Duża ilość kory mózgowej człowieka to prawdopodobnie konsekwencja epoki lodowcowej. Gatunki posiadające korę mózgową poradziły sobie ze zmianą klimatu lepiej niż te, które jej nie miały. Dinozaury ze swoim mózgiem gadzim pozbawionym typowej kory mózgowej nie były zatem zbyt dobrze przygotowane na upadek meteorytu. Stegozaur ważył całe pięć ton, ale jego mózg – zaledwie 80 gramów (był wielkości cytryny). Jeśli do tego weźmiemy pod uwagę, że



Rys. 1. Prawa półkula mózgu człowieka widziana od środka, z poszczególnymi etapami rozwoju zaznaczonymi różnymi odcieniami szarości. Mózg gadzi jest ciemnoszary, starszy mózg ssaczy – jasnoszary. Najbardziej rozwinięty mózg ssaczy, to znaczy mózgowie człowieka, zaznaczono na białe. Poza tym wskazano kilka struktur mózgu odgrywających kluczową i jasno określoną rolę.

ten minimózg nie miał kory, nie powinno nikogo dziwić, że obecnie stegozaury widzimy jedynie w filmach i muzeach.

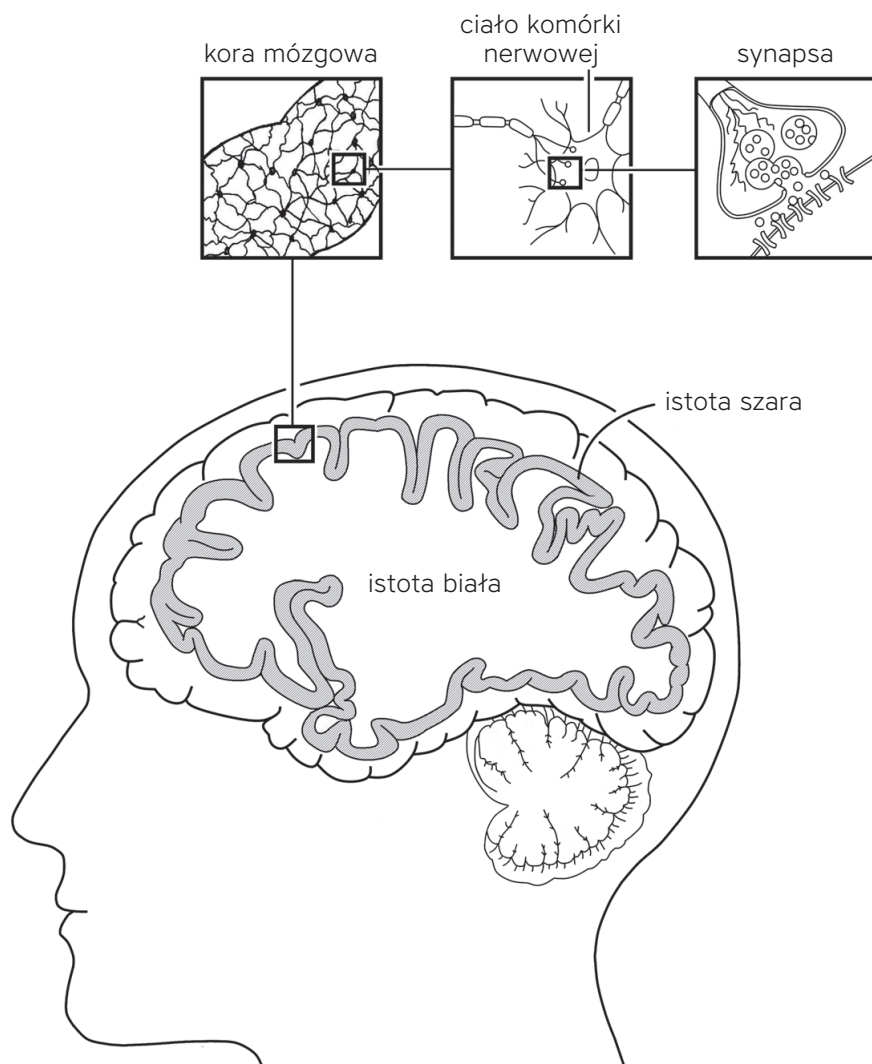
Chociaż to kora mózgowa czyni z nas najbardziej inteligentny gatunek na Ziemi, nie poradziłibyśmy sobie bez głębiej położonych części mózgu. Strukturą, która leży najgłębiej i ma absolutnie fundamentalne znaczenie dla naszej egzystencji, jest właśnie mózg gadzi. Składa się on z pnia mózgu i mózdzku. Pień mózgu to idealny stróż. Dbą o to, żeby wszystko funkcjonowało bez zarzutu i żebyśmy nie musieli zaprzętać sobie tym głowy. Komórki pnia mózgu regulują oddychanie, rytm serca i sen. Nigdy nie odpoczywają – bez względu na to, czy śpimy czy czuwamy. Z tyłu pnia mózgu leży mózdzek, który odpowiada za koordynację ruchów i utrzymanie równowagi. Jeśli mózdzek jest pod wpływem alkoholu, chwiejemy się i zataczamy, a nasze ruchy stają się nieskoordynowane.

Mózg składa się z istoty szarej i białej. W istocie szarej (która w rzeczywistości nie jest szara, tylko różowa) znajdują się ciała komórek nerwowych oraz synapsy, w których następuje przekazanie impulsu nerwowego między neuronami. Istota biała to autostrada, po której te impulsy przebiegają. Podobnie jak wszystkie inne przewody elektryczne, również przewody w mózgu potrzebują izolacji. Tę funkcję pełni mielina – sprawia ona, że impulsy nerwowe płyną szybko. Ma ona tak dużą zawartość tłuszczów, że wydaje się biała. Istota szara znajduje się w korze mózgowej, to znaczy zarówno wokół kresomózgowia, jak i wokół mózdzku, ale jej wyspy znajdziemy również w środku, w jądrach.

Mózg ssaczy

Mózgowie człowieka wciąż ma struktury pierwotnego mózgu ssaczego, który ukształtował się 250 milionów lat temu i jest nazywany układem limbicznym. W jego skład wchodzi najstarsze części kory mózgowej oraz wyspy istoty szarej z komórkami nerwowymi, które nazywamy jądrami. Wiele z nich odgrywa ważną rolę w fundamentalnych funkcjach życiowych. Anglojęzyczni studenci zapamiętują te funkcje za pomocą czterech F: *fighting*, *flighting*, *feeding* i *fucking* – walka, ucieczka, jedzenie i seks. Wszystkie należą do podstawowych sił napędowych ewolucji.

Jednym z takich ważnych jąder w układzie limbicznym jest ciało migdałowe, które leży tuż za skronią (zob. rys. 1). Dawniej anatomicznie nazywali struktury mózgu, kierując się ich podobieństwem do czegoś znanego. Łacińskie słowo *amygdalum* oznacza migdał. Dwa pierwsze F mają związek właśnie z nim. Komórki nerwowe tego „migdała” odpowiadają za nasze reakcje emocjonalne. To one



Rys. 2. Kora mózgowa składa się z istoty szarej, w której znajdują się wszystkie ciała komórek nerwowych i punkty kontaktowe neuronów, czyli synapsy. Wewnątrz istoty szarej znajduje się istota biała złożona ze skupisk wypustek komórek nerwowych – aksonów.

sprawiają, że może nam się wyrwać kilka niecenzuralnych słów, kiedy kierowca odjedzie z przystanku w chwili, gdy podbiegniemy do autobusu, i że nakręcamy się na nowo, opowiadając tę historię podczas lunchu. Ciało migdałowe wpływa również na naszą motywację. To ono ponosi, przynajmniej częściowo, winę za to, że – wróćmy jeszcze do wspomnianej sytuacji – biegniemy złani potem, żeby zdążyć na autobus, który podjechał na przystanek, chociaż niedługo ma przyjechać następny. Ten mechanizm działa też, kiedy tego samego wieczoru wracamy w ciemności do domu i słysząc za sobą czyjeś kroki, nieco przyspieszamy. I nawet gdybyśmy znajdowali się akurat w bezpiecznym miejscu i nie mieli czego się bać, czulibyśmy intensywny niepokój, gdyby nasze ciało migdałowe zostało pobudzone elektrycznie.

Za ciałem migdałowatym znajduje się długi na trzy, cztery centymetry element przypominający kształtem kielbaskę, który również wchodzi w skład starszej części mózgu. Kielbaska ta nosi nazwę hipokamp, czyli konik morski (zob. rys. 1). Odpowiada za pamięć i orientację przestrzenną. Może pomóc nam wykuć na blachę tabliczkę mnożenia, ale nawet jeśli nauczymy się jej tak, że aż rozboli nas hipokamp, nie staniemy się od tego lepszymi matematykami. Rozumienie matematyki zawdzięczamy bowiem korze czołowej.

W samym środku mózgu znajdują się dwa wzgórza (zob. rys. 1). Przesyłają one sygnały ze wszystkich zakątków sensorycznego uniwersum do kory mózgowej, uwzględniając najświeższe wiadomości pochodzące od zmysłów. Gdybyśmy mieli porównać struktury mózgu do ludzi, to dwa wzgórza byłyby osobami, które znają wszystkie plotki i we wszystko wtykają nos. Wielkie autostrady wypustek

neuronów przechodzą bowiem przez oba wzgórze i łączą się z innymi drogami, by stworzyć skomplikowane obiegi informacji elektrycznych, które pędzą według skoordynowanych, powtarzalnych wzorców.

Genialne małpy

U małp człekokształtnych szybko wykształcił się większy mózg. Zachował się u nich zarówno mózg gadzi, jak i układ limbiczny. Za zwiększenie objętości mózgu odpowiadało jednak coś innego: kora mózgowa.

Dawno, dawno temu nasi przodkowie mieszkali na wierzchołkach drzew w dżungli afrykańskiej, dopóki diametralnie nie zmienił się klimat. W tamtych czasach przypominał on kolejkę górską: na przemian następowały minizłodowacenia i fale upałów. Ekstremalne zjawiska pogodowe wpływały na stworzenia, którym udało się je przeżyć (a większości się nie udało). Zmiany były na tyle dotkliwe, że strząsnęły nas z drzew, ale nas nie zabiły. Kiedy cztery miliony lat temu pierwsi ludzie zaczęli chodzić na dwóch nogach po afrykańskiej sawannie, ich mózgi ważyły około 400 gramów. Choć nie musieli się już trzymać gałęzi i mogli wykorzystywać dłonie do innych celów, narzędzi zaczęli używać dopiero dwa miliony lat temu, kiedy ewoluowali w gatunek *homo habilis* (człowiek zręczny). Wówczas waga mózgu wzrosła do 600 gramów. *Homo habilis* nie korzystał jednak ze szczególnie wymyślnych przyrządów: były to głównie otoczaki, którymi uderzał w inne przedmioty. Żeby nadać temu faktowi powagi, te zaostrome otoczaki nazwano prasiekierami. Był to przełom, ale człowiek nie jest jedyną istotą, która potrafi się posługiwać narzędziami. Delfiny wykorzystują gąbki do ochrony nosów podczas

rozbijania skorupiaków o skaliste dno oceanu. Darwinka kaktusowa używa cierni kaktusa do wyławiania larw z dziur, a szympansy za pomocą gałęzi wydobywają termity z pni drzew. Zwłaszcza to ostatnie robi wrażenie, ale trochę potrwa, zanim szympansy skomponują symfonię. W historii ewolucji człowieka musiało wydarzyć się coś więcej. Coś, co sprawia, że nasze myśli są czymś wyjątkowym.

Minął kolejny milion lat i gatunek *homo habilis* zastąpił *homo erectus* (człowiek wyprostowany), który opanował sztukę posługiwania się ogniem i zaczął polować. Prymitywne części mózgu miały na niego mniejszy wpływ niż na jego przodków. Mózg powiększył się niemal dwukrotnie i teraz ważył około 1000 gramów. Zamiast uciekać przed ogniem, *homo erectus* zrozumiał, że ogień może stać się jego sprzymierzeńcem. Dostarczał ciepła, światła i zapewniał ochronę w dalszej wędrówce w świat. Około 200 tysięcy lat temu ukształtował się człowiek współczesny, *homo sapiens* (człowiek rozumny), z mózgiem ważącym od 1200 do 1400 gramów, a więc trzykrotnie cięższym od mózgu jego przodka, który jako pierwszy stanął na dwóch nogach, żyjącego zaledwie 3,8 miliona lat wcześniej.

Wraz z powiększającym się mózgiem rozwinęliśmy inteligencję, która jest czymś absolutnie unikatowym, właściwym wyłącznie człowiekowi. Warto jednak zauważyć, że istnieje wystarczająco dużo przykładów na to, że rozmiar to nie wszystko. Delfiny i szympansy mają prawie tak duże mózgi jak my, ale nie mogą mierzyć się z nami pod względem inteligencji. Również mózg krowy jest podobnej wielkości co mózg człowieka, a jednak nie czyni to z Mułki istoty szczególnie rozumnej i kreatywnej.

Czy mózg można wytrenować?
Czy naprawdę używamy tylko 10% jego możliwości?
Gdzie jest osobowość? A może dusza?
Jak on właściwie działa?

Mózg sprawia, że jesteś tym, kim jesteś. Umożliwia komunikację – od prostej wymiany zdań do rozumienia ironii i podtekstów. Dzięki niemu mamy uczucia. Niczego nie zapomina, uczy się, zakochuje i przetwarza skomplikowane wzory. I ten sam mózg nagradza uzależnienie i może namówić cię do podjęcia złych decyzji. Mózg rządzi zgłębia tajniki tego, co mamy w głowie. Fascynująco opowiada, jaki wpływ mózg ma na całość naszego życia, jak kształtuje nas oraz wszystkie nasze wybory. A wreszcie podpowiada, jak wykorzystać jego potencjał. Ta książka podbiła serca Norwegów, od wielu tygodni gości na najwyższych pozycjach list bestsellerów. Prawa do przekładu nabyły wydawnictwa z kilkunastu krajów.



KAJA NORDENGEN

(ur. 1987) – lekarka specjalizująca się w neurologii.

Mózg fascynował ją zawsze. Badania nad komunikacją między komórkami nerwowymi w mózgu prowadziła równolegle ze studiami medycznymi. Odkąd obroniła pracę doktorską, dzieli się swoim zachwytem nad mózgiem, prowadząc wykłady i szkolenia. Uczy na uniwersytecie w Oslo.

GURO NORDENGEN

(ur. 1990) – autorka ilustracji do książki. Z wykształcenia magister inżynier. Obecnie pracuje jako konsultantka IT w Oslo.

MARGINESY.COM.PL



9 788365 780843

cena 39,90 zł

PATRONAT MEDIALNY

wiedza i życie

SCIENTIFIC
AMERICAN
ŚWIAT NAUKI

świat
wiedzy

MÓZG
NORDENGEN

w sprzedaży także

