

U progu nowego tysiąclecia wciąż aktualne jest pytanie o granice ludzkiego poznania. Być może teraz jest ono jeszcze ważniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. Nasza nowa seria popularnonaukowa to próba znalezienia odpowiedzi na to pytanie.

NOWE HORYZONTY

i

NOWE HORYZONTY - a więc, wzorem dawnych żeglarzy, wyruszenie poza dotychczas znane obszary w poszukiwaniu nowych granic wiedzy na temat kosmosu, interpretacji zachowań ludzkich czy budowy mózgu.

Chcemy, aby były to książki NOWE: pierwsze polskie wydania prezentujące to, co w nauce światowej jest najnowsze.

Postaramy się też, aby były to HORYZONTY różnorodne, tak aby każdy zainteresowany współczesnością mógł znaleźć tu coś dla siebie, a ktoś, kto usiłuje stworzyć sobie obraz całościowy, miał szansę sięgnąć po książki różne, ale zawsze wybiegające ku przyszłości.

Otwórzcie więc przed sobą NOWE HORYZONTY.

BŁĄD KARTEZJUSZA

W serii

NOWE HORYZONTY

polecamy

Antonio R. Damasio BŁĄD KARTEZJUSZA

Timothy Ferris CAŁY TEN KRAM

Matt Ridley CZERWONA KRÓLOWA

W przygotowaniu

Roger Eatwell FASZYZM

Matt Ridley

O POCT TODZENTU CNOTY

Robin Baker

WOJNY PLEMNIKÓW

Antonio R. Damasio

BŁĄD KARTEZJUSZA

EMOCJE, ROZUM I LUDZKI MÓZG

przełożył Maciej Karpiński

DOM WYDAWNICZY REBIS POZNAŃ 1999

l\<*\

Tytuł oryginału Decartes' Error Emotion, Reason, and the Human Brain

Copyright © 1994 by Antonio R. Damasio, MD.

All rights reserved

Copyright © for the Polish edition by REBIS Publishing House Ltd., Poznań 1999

Konsultacja neurologiczna Marcin Zarowski

Redaktor Katarzyna Raźniewska

Opracowanie graficzne serii i projekt okładki Zbigniew Mielnik

Opracowanie typograficzne Z.P. Akapit

'S1

810554

Wydanie I fw /TJ/^J

ISBN 83-7120-588-0

Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o. & A 0 5 ^H
ul. Żmigrodzka 41/49, 60-171 Poznań tel. 867-47-08, 867-81-40; fax 867-37-74
e-mail: rebis@pol.pl
http://www.rebis.com.pl
Fotoskład: Z.P Akapit, Poznań, ul. Czeremchowska 50B, tel. 87-93-888

Hannie

Wstęp

Chociaż nie mam pewności, co właściwie sprawiło, że zainteresowałem się neuronowym podłożem intelektu, wiem, kiedy doszedłem do przekonania, iż tradycyjne poglądy na naturę umysłu nie mogą być słuszne. Już we wczesnym dzieciństwie uczono mnie, że właściwe decyzje podejmuje się z chłodnym wyrachowaniem, a emocje i rozsądek nie mieszają się ze sobą podobnie jak woda i olej. Rosłem w przekonaniu, że rozum rezyduje w jakiejś wydzielonej części umysłu, do której uczucia nie powinny mieć dostępu. Kiedy zaś wyobrażałem sobie mózg stojący za tego typu umysłowością, widziałem dwa odrębne systemy nerwowe, z których jeden odpowiadał za rozum, drugi zaś za uczucia. Taki był też powszechny sposób pojmowania relacji pomiędzy intelektem i uczuciami, zarówno na poziomie psychiki, jak i na poziomie neuronalnym.

Teraz oto mam przed oczami najbardziej wyrachowaną, wyzbytą z emocji, lecz inteligentną istotę ludzką. Okazuje się, że jej umysł praktyczny jest upośledzony do tego stopnia, iż w codziennym życiu popełnia ona błąd za błędem, nieustannie gwałcąc to, co mogłoby być uznawane za społecznie akceptowalne i cenne dla niej samej. Umysł owego człowieka pozostawał całkowicie zdrowy, dopóki schorzenie neurologiczne nie uszkodziło pewnej części jego mózgu i z dnia na dzień nie doprowadziło do poważnego zaburzenia procesów podejmowania decyzji. To, co uważano powszechnie za niezbędne i wystarczające do utrzymania racjonalnego zachowania, pozostało w nim nienaruszone. Człowiek ów posiadał odpowiednią wie-

dzę, zdolność skupienia uwagi oraz pamięć. Jego język pozostawał nienaganny. Mógł wykonywać operacje arytmetyczne i potrafił logicznie analizować problemy. Jego ułomności w podejmowaniu decyzji towarzyszył tylko jeden znaczący objaw uboczny: zmiana zdolności przeżywania uczuć. Usterka umysłu oraz upośledzenie sfery uczuć były następstwem określonego uszkodzenia mózgu. Ta zbieżność zasugerowała mi, iż uczucia mogą stanowić integralną część całego mechanizmu umysłu. Dwadzieścia lat prac klinicznych i doświadczalnych z dużą liczbą pacjentów neurologicznych pozwoliło mi wielokrotnie jeszcze powtórzyć te obserwacje i na ich podstawie stworzyć testowalną hipotezę¹.

Zacząłem pisać tę książkę, by pokazać, iż rozum nie jest tak nieskażony, jak większość z nas to sobie wyobraża lub tego sobie życzy, a emocje i uczucia nie muszą być wcale traktowane jako wdzierający się do jego bastionu intruzi. Być może stanowią integralną część jego struktury, związaną z nim na dobre i na złe. Strategie funkcjonowania ludzkiego umysłu nie rozwijały się prawdopodobnie - i to ani w rozwoju osobniczym, ani w toku ewolucji - bez udziału kierującej siły mechanizmów regulacji biologicznej, której emocje i uczucia są wyrazami. Co więcej, nawet gdy w okresie kształtowania się umysłowości określone zostały strategie rozumowania, ich efektywne zorganizowanie zależy prawdopodobnie w znacznym stopniu od trwałej zdolności wyrażania uczuć. Niezaprzeczalnie, w określonych okolicznościach emocje i uczucia mogą stać się przyczyną zamętu w procesie rozumowania. Wiedza tradycyjna mówi nam, że to możliwe, ostatnie zaś badania normalnych procesów rozumowania potwierdziły potencjalnie szkodliwy wpływ na nie podłoża emocjonalnego. Jeszcze bardziej zadziwiające jest to, iż brak emocji i uczuć działa nie mniej destrukcyjnie i w równym stopniu może narazić na szwank racjonalność, która czyni nas ludźmi i pozwala podejmować decyzje w zgodzie ze świadomością własnej przyszłości jednostki, konwenansami społecznymi i zasadami moralnymi.

Nie próbuję powiedzieć, że skoro uczucia działają pozytywnie, to za nas decydują, ani że nie jesteśmy istotami racjonalnymi. Sugeruję jedynie, iż pewne aspekty procesów emocjo-

nalnych i uczuciowych są niezbędne do funkcjonowania racjonalności. W najlepszym przypadku uczucia popychają nas we właściwym kierunku, prowadząc do odpowiedniego miejsca w przestrzeni decyzyjnej, w którym możemy właściwie wykorzystać narzędzia naszej logiki. Gdy musimy dokonać osądu moralnego, zdecydować o tym, jaki kierunek mają przybrać nasze osobiste stosunki z drugim człowiekiem, wybrać sposób finansowego zabezpieczenia się na starość czy też zaplanować życie, które jest jeszcze przed nami, stajemy wobec niepewności. Emocje i uczucia, jak i ukryte za nimi mechanizmy psychologiczne towarzyszą nam w trudnym zadaniu przewidywania niepewnej przyszłości i planowania w niej własnych działań.

Rozpoczynam tę książkę od analizy znanego dziewiętnastowiecznego przypadku Phineasa Gage'a, którego zachowanie po raz pierwszy zdradziło powiązanie pomiędzy upośledzeniem racjonalności i określonym uszkodzeniem mózgu, a następnie przenoszę się do czasów obecnych i zajmuję podobnymi współczesnymi przypadkami, opierając się na wynikach neuropsychologicznych badań ludzi i zwierząt. Dalej stawiam hipotezę, iż umysł ludzki opiera się na kilku systemach mózgowych, które współpracują ze sobą na licznych płaszczyznach struktury neuronowej, nie zaś na pojedynczym „mózgu centralnym”. Ośrodki mózgowy, zarówno „wysokiego”, jak i „niskiego poziomu”, począwszy od okolic przedczołowych kory mózgu, a skończywszy na podwzgórzu i pniu mózgu, współdziałają w tworzeniu zdolności intelektualnych.

Niższe poziomy owego neuronowego gmachu umysłu regulują procesy emocjonalne i uczuciowe oraz sterują funkcjami ciała niezbędnymi do przetrwania całego organizmu. Z drugiej zaś strony, kierują one wzajemnymi bezpośrednimi relacjami pomiędzy niemal wszystkimi narządami, wplatając je w łańcuch tych samych operacji, które pozwalają człowiekowi wspinać się na wyżyny intelektualne, a co za tym idzie - wyżyny zachowań społecznych i twórczych. Tak więc emocje, uczucia, i regulacja biologiczna, uczestniczą w tworzeniu umysłu, a najprostsze funkcje organizmu splatają się z najbardziej wyrafinowanymi poziomami intelektu.

Odnajdywanie cieni naszej ewolucyjnej przeszłości na ludzkiej płaszczyźnie funkcji umysłowych jest intrygujące, choć

)

Darwin przewidział istotę tych spostrzeżeń, pisząc o niezacie-ralnym śladzie pochodzenia, który ludzie noszą w swym ciele². Zależność wyrafinowanych funkcji intelektualnych od prostych struktur mózgowych nie oznacza, iż funkcje te są w istocie prymitywne. Fakt, że zachowanie zgodne z normami etycznymi wymaga udziału prostych obwodów neuronowych w korze mózgowej, nie zmniejsza wartości tych norm. Gmach etyki nie zapada się, moralność nie jest zagrożona, a u normalnej jednostki wola pozostaje wolą. Może nadszedł czas, by zmienić nasze spojrzenie na wkład mechanizmów biologicznych w powstawanie zasad etycznych rodzących się w kontekście społecznym, kiedy to w określonych warunkach zachodzą interakcje pomiędzy znaczną liczbą osób o podobnych dyspozycjach biologicznych.

Uczucia są drugim z przewodnich tematów niniejszej książki. Zająłem się nimi nie tyle dlatego, że to zaplanowałem, ile dlatego, że zostałem do tego zmuszony, kiedy usiłowałem zrozumieć poznawcze i neurologiczne mechanizmy stojące za procesem rozumowania i podejmowania decyzji. Drugim wątkiem tej pracy jest zatem twierdzenie, iż być może uczucia nie są tylko ulotnym zjawiskiem umysłowym powiązanim z pewnym obiektem, lecz są raczej bezpośrednią percepcją określonego obszaru - obszaru ciała.

Moje badania nad pacjentami z dolegliwościami neurologicznymi, u których chorobowe zmiany w mózgu upośledziły zdolność przeżywania uczuć, przywiodły mnie do wniosku, że uczucia nie są tak nieuchwytnie, jak to sobie dotychczas wyobrażano. Człowiek może być zdolny do uchwycenia ich, objęcia ich rozumem i znalezienia ich wyjaśnienia na poziomie funkcjonowania układu nerwowego. Odchodząc od nurtu współczesnego myślenia neurobiologicznego, przypuszczam, że obwody nerwowe, na których opiera się funkcjonowanie uczuć, obejmują nie tylko tradycyjnie

uznawane za takie struktury mózgu, określane jako limbiczne (rąbkowe), lecz również część okolic przedczołowych, a także - co najważniejsze - te obszary mózgu, które odwzorowują i integrują sygnały pochodzące z całego ciała.

10

Ujmuję tutaj istotę uczuć jako coś, co każdy z nas może postrzegać jako okno, które otwiera się na stale zmieniający się obraz struktury i stanu naszego~ ciała. Jeśli wyobrazimy sobie widok z takiego okna jako pejzaż, to „struktura” ciała będzie odpowiednikiem kształtów widzianych przez nas obiektów, a jego „stan” odpowiadać będzie światłocieniom, ruchom i dźwiękom towarzyszącym obrazowi. W scenerii twojego ciała obiektami tymi są narządy (serce, płuca, jelita, mięśnie), podczas gdy zmieniające się światłocienie, ruch i dźwięki odpowiadają działaniom tych organów. Opierając się na tej analogii, można powiedzieć, że uczucia to chwilowe „widoki” fragmentów pejzażu ciała. Ich zawartość jest szczególna — jest nią stan ciała. Szczególne są też wspierające je systemy nerwowe -obwodowy system nerwowy oraz obszary mózgu, które integrują sygnały związane ze strukturą i regulacją czynności ciała. Ponieważ poczucie pejzażu ciała łączy się w czasie z percepcją lub wspomnieniem obiektów, które nie są częściami własnego ciała - ludzkich twarzy, melodii, zapachów - uczucia stają się wobec tych obiektów rodzajem „kwalifikatorów”. Lecz istota uczuć nie ogranicza się do tego. Jak wkrótce wyjaśnię, owemu kwalifikującemu pozytywnie lub negatywnie stanowi ciała towarzyszy odpowiedni tryb myślenia; szybki i bogaty w nowe idee, gdy stan ciała leży w pozytywnym i przyjemnym zakresie spektrum, czy też spowolniony i uporczywie powtarzający te same wątki, gdy stan ciała zbliża się do zakresu bólu. Z tej perspektywy uczucia są „czujnikami” reagującymi na zgodność lub brak zgodności pomiędzy naturą człowieka a jego otoczeniem. Przez naturę człowieka rozumiem tutaj to, co odziedziczyliśmy pod postacią pakietu genetycznego, jak i to, co nabyliśmy w procesie rozwoju osobniczego poprzez interakcje ze środowiskiem społecznym, zarówno te przemyślane i zgodne z naszą wolą, jak i nieprzemyślane i bezwolne. Uczucia, wraz ze stanami emocjonalnymi, z których się wywodzą, nie są zbytkiem. Służą one jako wewnętrzni przewodnicy i pomagają nam przekazywać innym ludziom sygnały, które mają z kolei nimi kierować. Uczucia nie są nieuchwytnie czy nienamacalne. W przeciwieństwie do tego, co mówi tradycyjna nauka, uczucia poddają się poznaniu w takim samym stop-

11

niu jak inne postrzegane przez nas przedmioty. Są one wynikiem przedziwnych procesów fizjologicznych, które obróciły mózg w zniewoloną widownię scen rozgrywających się w ciele. Uczucia pozwalają nam uchwycić choć skrawek obrazu organizmu w pełni jego biologicznej żywotności — przejawu działania mechanizmów życiowych. Gdyby nie możliwość odczuwania stanów ciała, które z natury przyjmowane są jako bolesne lub przyjemne, nie byłoby cierpienia i rozkoszy, tęsknoty i litości, a ludzka egzystencja pozbawiona byłaby tragizmu i chwały. Na pierwszy rzut oka obraz ludzkiego ducha zaproponowany tutaj nie jest może zbyt intuicyjny ani wygodny. W trakcie prób wyjaśnienia złożonych zjawisk zachodzących w ludzkim umyśle narażamy się na ryzyko uproszczeń i degradacji. Lecz dojść do tego może jedynie wtedy, gdy zaczniemy mylić zjawisko samo w sobie z poszczególnymi komponentami i procesami, które się za nim kryją. Tego zaś pragnąłbym uniknąć.

Odkrycie, że uczucia opierają się na aktywności pewnej liczby szczególnych systemów mózgu, które wchodzi w interakcję z organami ciała, nie obniża statusu uczuć jako zjawisk charakterystycznych dla człowieka. Zrozumienie niezliczonych procesów biologicznych kryjących się za udręką i ekstazą, które niosą miłość i sztukę, nie spowoduje ich dewaluacji. Wręcz przeciwnie: tym bardziej powinniśmy podziwiać złożone mechanizmy, które są odpowiedzialne za ową „magię uczuć”. Uczucia tworzą podstawę tego, co przez tysiąclecia nazywano ludzkim duchem lub duszą.

W książce tej pojawia się jeszcze jeden wątek, a mianowicie idea, iż tworzona w mózgu

reprezentacja ciała stanowić może niezbędną płaszczyznę odniesienia do procesów nerwowych, których doświadczamy w postaci umysłu: oto nasz własny organizm, nie zaś jakiś absolutny, zewnętrzny byt, wykorzystywany jest jako płaszczyzna odniesienia w tworzeniu umysłowych konstrukcji dotyczących otaczającego nas świata oraz nieustannie obecnego w nas poczucia subiektywności, stanowiącego nieodłączny element naszego doświadczenia. To właśnie ciało jest

„prę-

12

tem mierniczym" naszych najbardziej wyrafinowanych myśli, najlepszych działań, największych radości i najgłębszych smutków.

Może to zabrzmieć zaskakująco, lecz umysł istnieje wewnątrz i dla całego organizmu. Nie rozwinąłby się on do tego stopnia, gdyby w trakcie ewolucji, w przebiegu rozwoju osobniczego czy wreszcie w tej właśnie chwili nie zachodziła pomiędzy nim i ciałem nieustająca interakcja. Umysł musi przede wszystkim troszczyć się o ciało - inaczej mógłby przestać istnieć. Na bazie zmieniającego się układu odniesienia, którego nieustannie dostarcza ciało, umysł może ustosunkowywać się do wielu innych bytów, realnych, jak i wyimaginowanych.

Koncepcja ta opiera się na następujących założeniach: (1) Ludzki mózg i ciało człowieka tworzą nierozłączny organizm i są połączone biochemicznymi oraz nerwowymi obwodami regulującymi (włączając w to układ wewnątrzwydzielniczy, układ immunologiczny oraz autonomiczny układ nerwowy). (2) Organizm wchodzi w interakcję ze środowiskiem jako jeden zespół: nie jest to ani samodzielna interakcja mózgu, ani ciała. (3) Procesy fizjologiczne, które kryją się za działaniem umysłu, wywodzą się właśnie z tego strukturalnego i funkcjonalnego zespołu, nie zaś z samego mózgu. Zjawiska umysłowe mogą zostać w pełni zrozumiane jedynie wtedy, gdy rozpatrujemy je w kontekście organizmu wchodzącego w interakcję ze środowiskiem. To, że kształt samego środowiska jest wszak po części efektem funkcjonowania organizmu, jedynie podkreśla złożoność interakcji, które musimy tutaj rozważyć.

Gdy mowa o mózgu i umyśle, z reguły nie wdajemy się w rozważania pojęcia całego organizmu. Przyjmowane za oczywistość przeświadczenie o tym, że funkcjonowanie umysłu to skutek działania neuronów, sprawia, iż w rozważaniach nad jego naturą brane są pod uwagę jedynie neurony - tak jak gdyby ich działanie mogło być niezależne od tego, co rozgrywa się w pozostałych częściach organizmu. Badając zaburzenia pamięci, języka i zdolności intelektualnych u wielu pacjentów z uszkodzeniami mózgu, dochodziłem do coraz głębszego przekonania, iż działania umysłu - począwszy od tych najprostszych, a skończywszy na najbardziej wysublimowanych - wymagają udziału zarówno mózgu, jak i reszty ciała. Sądzę, iż ciało jako takie dostarcza mózgowi czegoś więcej niż tylko bio-

13

logicznego wsparcia i modulacji: jest podstawowym przedmiotem reprezentowanym w mózgu. Istnieją fakty potwierdzające tę koncepcję, powody, dla których jest ona wiarygodna, i przyczyny, dla których byłoby przyjemnie, gdyby się sprawdziła. Jeśli chodzi o te ostatnie - gdyby potwierdziła się zaproponowana tutaj koncepcja roli ciała, mogłoby to rzucić światło na jedno z najistotniejszych pytań, jakie zadajemy sobie od początku istnienia ludzkości: jak to się dzieje, że jesteśmy świadomi otaczającego nas świata, że wiemy, co wiemy, i że wiemy, iż wiemy?

Z perspektywy powyższej hipotezy miłość, nienawiść, udręka, łagodność i okrucieństwo, rozwiązywanie problemów naukowych czy też tworzenie nowych artefaktów opierają się na tym, co dzieje się w obwodach neuronowych mózgu, zakładając, że między nim i ciałem zachodziła i zachodzi ciągła interakcja. Dusza oddycha poprzez ciało. Cierpienie - niezależnie od tego, czy dotyczy powierzchni skóry czy zaburzeń umysłowych - rozgrywa się w ciele.

Niechaj książka ta będzie moim głosem w dyskusji z dociekliwym i inteligentnym wyimaginowanym przyjacielem, który - choć nie zna się na neurologii - wiele wie o życiu.

Ustaliliśmy zasadę, iż konwersacja musi przynosić nam wzajemnie korzyści. Przyjaciel mój ma

zatem nauczyć się czegoś o funkcjonowaniu mózgu i owych tajemniczych zjawiskach umysłowych, podczas gdy ja, starając się wyjaśnić swe poglądy na temat ciała, mam zyskać w nie głębszy wgląd. Nasza rozmowa nie będzie tylko nudną lekturą, choć nie będziemy prowadzili gwałtownych sporów ani próbowali powiedzieć zbyt wiele. Mowa będzie o faktach uznanych, o faktach wątpliwych oraz hipotezach - nawet tych, które tkwią jeszcze tylko w sferze domysłów. Będę się powoływał na prace, które są w toku, na kilka projektów badawczych, które przeprowadzono jakiś czas temu, jak i na prace, które będą zapewne prowadzone długo po zakończeniu naszej rozmowy. Rozumie się, iż - co jest zawsze zaletą rozmowy - będziemy czasami posuwali się na skróty i bocznymi drogami. Pojawią się zatem fragmenty, które za pierwszym razem mogą zdawać się niejasne i wymagać będą

14

powtórne przestudiowanie. To dlatego, jak czytelnik zauważy, do niektórych zagadnień wracam wielokrotnie, podchodząc do nich z różnych punktów widzenia.

Na początek pragnę jeszcze jasno określić swą postawę wobec granic nauki. Jestem sceptycznie nastawiony do założenia ojej obiektywności i precyzyjności. W pewnym okresie trudność sprawiło mi śledzenie wyników badań naukowych — szczególnie z obszaru neurobiologii -jako zaledwie pewnych „tymczasowych przybliżeń”, którymi można się cieszyć tylko do momentu otrzymania dokładniejszych danych. Jednak sceptycyzm wobec osiągnięć współczesnej nauki, szczególnie nauki o ludzkim umyśle, nie oznacza wygaśnięcia entuzjazmu w dążeniu do coraz precyzyjniejszych „tymczasowych przybliżeń”.

Prawdopodobnie złożoność ludzkiego umysłu jest tak wielka, że rozwiązanie tego problemu nigdy nie będzie możliwe z powodu naszych przyrodzonych, wewnętrznych ograniczeń. Może nawet nie powinniśmy o tym mówić jako o problemie, lecz jako o tajemnicy - opierając się na rozróżnieniu pomiędzy pytaniami, na które można spróbować dać naukową odpowiedź, oraz takimi, które zawsze będą się nauce wymykały³. Lecz choć czuję sympatię zarówno do tych, którzy nie mogą sobie wyobrazić, w jaki sposób moglibyśmy rozwikłać tę tajemnicę (nazwijmy ich „tajemniczanami”⁴), jak i do tych, którzy wprawdzie uważają to za problem poznawalny, ale byliby rozczarowani, gdyby jego wyjaśnienie opierało się na czymś, o czym już wiemy, częściej zdarza mi się wierzyć w to, że kiedyś go rozwiążemy.

Czytelnik może w tym miejscu zauważyć, że nasza rozmowa ma niewiele wspólnego z Kartezjuszem i filozofią, choć z pewnością mówimy o umyśle, mózgu i ciele. Mój przyjaciel zasugerował jednak, iż powinna ona przebiegać właśnie pod patronatem Kartezjusza, gdyż nie sposób roztrząsać tej tematyki, nie powołując się na ową znamioną postać, która ukształtowała powszechny pogląd na relację pomiędzy tymi trzema bytami. Wtedy właśnie zdałem sobie sprawę, iż w pewien sposób książka ta jest pracą o błędzie Kartezjusza. Czytelnik z pewnością chciałby wiedzieć, na czym polegał ów błąd. Chwilowo związany jestem przysięgą milczenia, lecz obiecuję, że wkrótce go ujawnię.

Zacznijmy więc od dziwnych czasów i dziwnego przypadku Phineasa Gage'a.

ł-"3ft5*

Wypadki w Yermoncie

i

PHINEAS P. GAGE

Lato 1848 roku. Jesteśmy w Nowej Anglii. Phineas P. Gage, dwudziestopięcioletni brygadzysta budowlany, ma właśnie stoczyć się ze szczytów swej kariery. Nawet półtora wieku później jego upadek nadal pozostanie znamionym faktem.

Gage pracuje w firmie Rutland & Burlington Railroad. Kieruje dużą grupą ludzi („brygadą”), której zadaniem jest ułożenie torów nowej linii kolejowej przebiegającej przez Vermont. Przez dwa poprzednie tygodnie prace posuwały się powoli w stronę miasteczka Cavendish. Teraz dotarły już do brzegu Black River. Zadanie robotników nie jest łatwe: teren to nierówny i pokryty piętrzącymi się, twardymi skałami. Strategia budowy linii kolejowej polega tutaj nie na prowadzeniu jej pomiędzy wzniesieniami, lecz na wprost i możliwie poziomo. Gage z powodzeniem stawia czoło tym zadaniom. Jest atle-tycznie zbudowany i ma sześć stóp wzrostu. Jego ruchy są zwinne i precyzyjne. Poruszając się z wigorem i gracją, wygląda niczym młody Jimmy Cagney w Yankee Doodle Dandy*.

W oczach swych szefów Gage jest kimś więcej niż tylko jeszcze jednym zręcznym pracownikiem. Powiadają, że to „najbardziej wydajny i najzdolniejszy pracownik na budowie”¹.

* James Cagney (1899-1986) - amerykański gwiazdor filmowy; otrzymał Oscara za rolę George'a M. Cohana w filmie Yankee Doodle Dandy (1942) [przyp. tłum.].

19

-M5 00=

co-

A przecież ten rodzaj pracy w równym stopniu wymaga wytrwałości fizycznej, jak i zdolności koncentracji, szczególnie jeśli chodzi o wysadzanie skał. Oto, jak przebiegają kolejne kroki przygotowań do detonacji: najpierw należy w skale wywiercić otwór, następnie do połowy napełnić go materiałem wybuchowym, założyć lont i resztę otworu zasypać piaskiem. Piasek ubijany jest specjalnym prętem. W końcu podpala się lont. Jeśli wszystko pójdzie dobrze, eksplozja rozsada skałę. Piasek jest tutaj niezbędny, ponieważ gdyby go nie było, cała siła wybuchu uszłaby otworem. Kształt pręta oraz sposób posługiwania się nim również odgrywają istotną rolę. Gage, posługujący się narzędziem wykonanym według własnego projektu, jest wirtuozem tej sztuki.

Lecz patrzmy, co się dzieje. Jest gorące popołudnie, godzina czwarta trzydzięci. Gage wsypał do wywierconego otworu proch, doprowadził do niego lont i poprosił pracującego z nim człowieka o wsypanie piasku. Z tyłu dobiega go czyjeś wołanie. Gage ogląda się na moment przez ramię.

Rozproszony zaczyna ubijanie, podczas gdy pomocnik nie wypełnił jeszcze otworu piaskiem. Iskra z trącego o skałę pręta w jednej chwili wywołuje eksplozję, która uderza wprost w twarz Gage'a².

Wybuch jest tak silny, że cała brygada zamiera w bezruchu. Mimo ogłuszającego hałasu skała pozostaje nietknięta. Wszystkich dobiega niezwykle, świszczący dźwięk, przypominający ten, jaki wydaje lecąca w powietrzu raca. Lecz tym razem to coś więcej niż sztuczne ognie. Stalowy pręt wbija się w lewy policzek Gage'a, przechodzi przez czołową część jego mózgu i z dużą prędkością wychodzi otworem, który wybija na szczycie czaszki. Łąduje ponad sto stóp dalej, pokryty krwią i tkanką mózgu. Siła wybuchu rzuca Phineasa Gage'a na ziemię. Leży on w popołudniowym słońcu ogłuszony, lecz przytomny. Nieruchomi i ogłuszeni jesteśmy również my, bezradni widzowie.

Jak łatwo przewidzieć, tydzień później, tj. 20 września, na pierwszych stronach bostońskich „Daily Courier” i „Daily Journal” pojawiają się tytuł Wstrząsający wypadek. Jednak już 22 września w „Vermont Mercury” znajdziemy nagłówek Cudowny wypadek, a w „Boston Medical and Surgical Journal” pojawi się artykuł zatytułowany: Przejście metalowego

20

pręta przez głowę. Rzeczowość, z jaką artykuły te relacjonują ów wypadek, wywołuje wrażenie, że ich autorom nieobce są niezwykle i przerażające opowiadania Edgara Allana Poeego. Jest to możliwe, choć bardzo mało prawdopodobne. Gotyckie opowieści Poeego nie są jeszcze w owym czasie popularne. On sam zaś umiera w następnym roku w nędzy i zapomnieniu. Być może atmosfera potworności po prostu wisi w powietrzu.

Artykuł w bostońskim piśmie medycznym wspomina o tym, jak wielkie było zaskoczenie ludzi, którzy stwierdzili, że Gage nie zginął na miejscu. Oto wyjątki z tego tekstu, relacjonujące przebieg wydarzeń: „W momencie eksplozji pacjent rzucony został na plecy”, chwilę później „wykonał kilka konwulsyjnych ruchów”, a „po kilku minutach zaczął mówić”; „Jego ludzie (których był

ulubieńcem) zanieśli go na rękach na odległą o kilka prętów* drogę i posadzili wyprostowanego w zaprzęgniętym w woły wozie. Dojechał nim do odległego o trzy czwarte mili hotelu pana Josepha Adamsa"; „Gage wysiadł z wozu o własnych siłach, z niewielką pomocą swoich ludzi". Pozwólcie, że przedstawię teraz pana Adamsa. Jest lokalnym sędzią pokoju** w Cavendish oraz właścicielem tamtejszego hotelu i tawerny. Jest wyższy od Gage'a, dwakroć grubszy i tak troskliwy, jak wskazuje na to jego falstaffowska*** powierzchowność. Zbliży się do Gage'a, jednocześnie wysyłając kogoś po doktora Johna Harlowa, jednego z miejscowych lekarzy. Wyobrażam sobie, że gdy przybysze czekają, sędzia podchodzi do nich i mówi: „Proszę, proszę, panie Gage! Co się stało?" i - dlaczegoż nie - „Ojej, co za nieszczęście!" Potrząsa głową z niedowierzaniem i prowadzi Gage'a do zacienionej części hotelowej werandy, nazywanej „piazza". Ta nazwa**** wywołuje wrażenie przestronności i otwartości. Być może w istocie weranda jest przestronna, lecz nie jest otwarta - pozostaje tylko werandą. Tam pan Adams prawdopodobnie podaje Ga-ge'owi lemoniadę, a może chłodny jabłecznik.

* Pręt - miara długości; 5,0292 m [przyp. tłum.].

** Justice of peace - sędzia uprawniony do rozstrzygania lokalnych sporów mniejszego kalibru [przyp. tłum.].

*** Sir John Falstaff, postać z Henryka IV W. Szekspira (1598); jedna z najbardziej lubianych postaci literatury angielskiej [przyp. tłum.]. **** Piazza to po włosku „plac" [przyp. tłum.].

21

Od wybuchu minęła już godzina. Słońce skłania się ku zachodowi i upał staje się wreszcie łatwiejszy do zniesienia. Przybywa młodszy kolega doktora Harlowa, doktor Edward Williams. Wiele lat później opisze on tę scenę następująco: „Siedział on wtedy na krześle na werandzie hotelu pana Adamsa w Cavendish. Gdy przyjechałem, rzekł do mnie: «Będzie miał pan tu robotę, doktorze!» Zanim wysiadłem z powozu, dostrzegłem ranę na jego głowie. Wyraźnie widoczne było pulsowanie tkanki mózgu. Było też coś, czego w pierwszej chwili nie mogłem wyjaśnić: na szczycie jego głowy widoczny był twór przypominający nieco kształtem odwrócony lejek. Jak po chwili stwierdziłem, tworzyły go wyłamane w promieniu około dwóch cali od otworu kości czaszki. Powinienem być zaznaczyć, iż otwór w czaszce i powłokach ciała miał niemal półtora cala średnicy, a jego brzegi były wycięte. Wygląd rany zdawał się wskazywać na to, że czaszkę przeszył w kierunku z dołu ku górze jakiś podłużny przedmiot. W czasie gdy badałem pana Gage'a, ten opowiadał zebranym wokół ludziom o tym, w jaki sposób został ranny. Mówił tak rozsądnie i z taką ochotą odpowiadał na pytania, że sam zacząłem kierować je do niego, nie zaś do jego towarzyszy. Pan Gage zdał więc raz jeszcze sprawę z przebiegu wypadków. Mogę z całym przekonaniem stwierdzić, że ani wtedy, ani przy żadnej następnej okazji - z wyjątkiem jednego przypadku - nie uważałem go za człowieka, który nie byłby w pełni racjonalny. Ów jedyny wyjątek, który odnotowałem, miał miejsce w nocy po wypadku, kiedy to pan Gage z uporem nazywał mnie Johnem Kir-winem. Jednak na wszystkie moje pytania odpowiadał rozsądnie"3.

Fakt, iż Gage przeżył ten wypadek, jest jeszcze bardziej niezwykły, jeśli wziąć pod uwagę kształt i masę żelaznej sztaby. Henry Bigelow, harwardzki profesor chirurgii, opisał ją następująco: „Żelazny pręt, który przeszedł przez czaszkę, waży trzynaście i trzy czwarte funta. Jest długi na trzy stopy i siedem cali, a jego średnica wynosi jeden i jedną czwartą cala. Koniec, który przebił czaszkę, jest zastrzony; część służąca do ubijania ma długość siedmiu cali, a zastrzony czubek ma średnicę ćwierć cala. Takiemu kształtowi pręta prawdopodobnie pacjent zawdzięcza życie. Pręt jest narzędziem niepowtarzalnym i zo-

22

stał wykonany przez zamieszkującego w sąsiedztwie kowala na zamówienie i dla spełnienia kaprysu swego właściciela"4. Gage poważnie traktował swoją pracę i jej narzędzia. Zdziwiająca jest to, że przeżywszy wybuch mimo tak znacznej rany głowy, Gage może normalnie mówić, poruszać się i zachowywać trzeźwość umysłu już w chwilę po wypadku. Równie

zaskakujące jest to, że przetrwa on nieuniknioną infekcję, jaka powstanie wokół rany. Lekarz Gage'a, John Harlow, świetnie zdaje sobie sprawę z roli odkażania. Nie dysponuje jednak antybiotykami. Dostępnymi chemikaliami czyści więc ranę dokładnie i regularnie. Pacjenta układa w pozycji półleżącej, by zapewnić swobodny i naturalny odpływ wydzielin. U Gage'a pojawia się wysoka temperatura i co najmniej jeden ropień, który Harlow szybko usuwa skalpelem. W końcu silny, młody organizm Gage'a przezwycięża chorobę, wspomagany - jak stwierdzi Harlow - siłami nadprzyrodzonymi: „Ja się nim zaopiekowałem, lecz uzdrowił go Bóg”.

Po niespełna dwóch miesiącach Gage uznany zostaje za wyleczonego. Jednak te zadziwiające fakty błędą wobec niezwykłych przemian, jakie przejdzie osobowość Gage'a. Jego zwyczaje, gusta, marzenia senne i aspiracje całkowicie się zmieniają. Ciało Gage'a będzie się miało dobrze, lecz ożywił je będzie już całkiem inny duch.

GAGE NIE BYŁ JUŻ GAGE'EM

O przebiegu wydarzeń dowiadujemy się dzisiaj z relacji doktora Harlowa, którą spisał on dwadzieścia lat po wypadku⁵. Jest to tekst godny zaufania, obfity w fakty i nie podsuwający ich interpretacji. Brzmi wiarygodnie zarówno z ludzkiego, jak i neurologicznego punktu widzenia. Na jego podstawie możemy poznać nie tylko Gage'a, lecz i samego doktora. John Harlow, nim wstąpił do Jefferson Medical College w Filadelfii, pracował jako nauczyciel. Jego kariera medyczna w momencie spotkania z Gage'em trwała zaledwie od kilku lat. Przypadek ten stał się dla niego obiektem nieustającego zainteresowania; przypuszczam, że to właśnie on sprawił, iż Harlow za-

BUŁ

23

pragnął stać się naukowcem, czego zapewne nie miał w planach, rozpoczynając praktykę medyczną w Vermoncie. Skutecznie lecząc Gage'a i przedstawiając swym bostońskim kolegom relację ze swych prac, przeżywał zapewne chwile zawodowego wzlotu. „Czarne chmury”, które zawisły nad zdrowiem Gage'a, musiały go zatem bardzo niepokoić.

Harlow relacjonuje, jak Gage odzyskiwał siły i jak przebiegała jego fizyczna rekonwalescencja. Gage czuł, słyszał i widział. Ani jego kończyny, ani język nie zostały sparaliżowane. Stracił wzrok w lewym oku, lecz prawe funkcjonowało doskonale. Poruszał się pewnie, sprawnie posługiwał się rękami i nie wykazywał żadnych wyraźnych trudności językowych. Jednak, jak wspomina Harlow, zburzona została „równowaga pomiędzy, jeśli można tak powiedzieć, jego zdolnościami intelektualnymi oraz skłonnościami zwierzęcymi”. Zmiany te łatwo można było dostrzec, gdy tylko minęła ostra faza stanu związanego z urazem mózgu. Gage stał się „kapryśny, folgujący sobie w największych bezceństwach, czego ongiś nie miał w zwyczaju; wobec swych kompanów przejawiał najwyższą obojętność i ze zniecierpliwieniem reagował na wszelkie narzucane mu ograniczenia lub rady, jeśli nie były w zgodzie z jego oczekiwaniami. Często zawzięcie uparty, choć jednocześnie kapryśny i niezdecydowany, tworzył niezliczone plany na przyszłość, które jednak porzucał, nim zdążyły się w pełni wyklarować. (...) Stał się człowiekiem o zdolnościach intelektualnych dziecka i zwierzęcej zapalczywości silnego mężczyzny”. Jego język był tak obsceniczny, że kobietom odradzano zbyt długie przebywanie w jego obecności, by nie poczuły się urażone. Nawet najsilniejsze reprimendy ze strony samego Harlowa nie skłaniały Gage'a do opamiętania się.

Ta nowa osobowość wyraźnie kontrastowała z cechami, z jakich znany był Gage przed wypadkiem, z jego „umiarkowaniem” i „znaczną siłą woli”. Miał on wówczas „zrównoważony umysł i przez znajomych postrzegany był jako bystry i sprytny fachowiec, osoba pełna energii i zdecydowanie dążąca do wyznaczonych sobie celów”. Bez wątplenia, w kontekście owych czasów i tego rodzaju pracy, wiodło mu się dobrze. Zmiany, jakie w nim zaszły, były tak drastyczne, iż jego przyjaciele i znajomi z trudnością rozpoznawali w nim tamtego człowie-

24

ka. Ze smutkiem zauważali, że „Gage nie jest już Gage'em” Przeszedł tak ogromną metamorfozę, że

pracodawcy musieli zwolnić go wkrótce po powrocie do firmy, gdyż „zmiany w jego umyśle uznali za tak głębokie, że nie mogli powierzyć mu poprzedniego stanowiska”. Problemu nie stanowiła ułomność fizyczna czy brak umiejętności, lecz właśnie nowy kształt jego charakteru.

Sytuacja Gage'a zaczęła się coraz bardziej wikłać. Nie mogąc pracować jako brygadzysta, szuka zatrudnienia w stadninach. Nigdzie nie zagrzewa długo miejsca - rezygnuje z pracy z powodu kapryśków lub jest zwalniany za brak dyscypliny. Jak zauważa Harlow, Gage staje się „dobry w wynajdywaniu tego, co mu nie odpowiada”. W końcu zaczyna karierę jako atrakcja cyrkowa.

Występuje w Barnum's Museum w Nowym Jorku, chętnie pokazując swe rany i żelazny pręt. (Harlow zauważa, że ów pręt stał się nieodłącznym towarzyszem Gage'a, i podkreśla silne przywiązywanie się pacjenta do przedmiotów oraz zwierząt, które jest u niego czymś nowym i dosyć niezwykłym. Ową cechę, którą można by nazwać „zachowaniem kolekcjonera”, dostrzegałem niejednokrotnie u pacjentów, którzy przeszli podobne jak Gage urazy, oraz u jednostek autystycznych.)

W owych czasach cyrki znacznie częściej niż obecnie opierały swe programy na demonstrowaniu okrucieństwa natury. Pokazywano zatem ludzi, u których na różne sposoby objawiały się zaburzenia hormonalne — karłów, najgrubszą kobietę świata, najwyższego mężczyznę, człowieka o największej zuchwie -jak i tych z zaburzeniami neurologicznymi - młodzieńców o skórze słonia, ofiary nerwiakowłókniałości. Teraz dołączył do nich Gage. Możemy wyobrazić go sobie w takim towarzystwie rodem z filmów Felliniego, usiłującego przekuć swe nieszczęście na złoto.

Cztery lata po wypadku Gage trafia do innej trupy teatralnej. Potem wyjeżdża do Ameryki Południowej. Pracuje w stadninach i w końcu zostaje woźnicą dylizansów w Santiago i Valparaiso. O jego życiu na obczyźnie niewiele wiadomo prócz tego, że od 1859 roku stan jego zdrowia zaczął się pogarszać.

W 1860 roku Gage powraca do Stanów Zjednoczonych, by zamieszkać z matką i siostrą, które w międzyczasie przeniosły

25

się do San Francisco. Początkowo pracuje na farmie w Santa Clara, lecz nie pozostaje tam długo. Znowu nie może znaleźć sobie miejsca. Od czasu do czasu pracuje fizycznie w rejonie Zatoki San Francisco. Jasne jest, że nie jest już osobą niezależną i samodzielną. Nie może znaleźć sobie stałej, dochodowej posady, jaką niegdyś zajmował. Jego koniec zbliża się nieubłaganie.

San Francisco z 1860 roku wyobrażam sobie jako tętniące życiem miasto pełne żądnych przygód śmiałków pracujących w kopalniach, na farmach i statkach. Tam właśnie odnajdziemy matkę i siostrę Gage'a (ta ostatnia poślubi zamożnego kupca D. D. Shattucka z Esquire). Tam też mógłby spędzić starość Phineas Gage. Lecz gdybyśmy mogli cofnąć się w czasie, nie tam byśmy go odnaleźli. Natknęlibyśmy się na niego w cieszącej się złą sławą dzielnicy. Piłby, wszczynął awantury i nie wdawał się w rozmowy z ludźmi interesu. W równym jak inni stopniu byłby zadziwiony, gdyby doszło do przesunięcia się uskoku, a ziemia zatrzęsłaby się groźnie pod jego stopami. Phineas Gage dołączył do osobliwego grona ludzi pozbawionych ducha, którzy, jak kilkadziesiąt lat później i paręset mil na południe ujął to Nathanael West, „przybyli do Kalifornii, by umrzeć”⁶.

Nieliczne dostępne źródła wskazują, iż Gage zaczął cierpieć na drgawki epileptyczne. Koniec nadszedł 21 maja 1861 roku, po chorobie, która trwała nieco ponad jeden dzień. Gage doznał silnych konwulsji, po których stracił przytomność. Potem, jeden po drugim, następowały kolejne ataki. Gage nie odzyskał już przytomności. Sądzę, że stał się ofiarą stanu padaczkowego, w którym konwulsje pojawiają się niemal nieustannie, prowadząc do śmierci. Miał wtedy trzydzieści osiem lat. W dziennikach San Francisco nie pojawiła się żadna notatka o jego śmierci.

00= 00-

DLACZEGO PHINEAS GAGE?

Dlaczego warto wspominać o tej smutnej historii? Jakże może być jej znaczenie? Odpowiedź jest prosta. Podczas gdy inne przypadki podobnego typu odnotowywane w tamtym okresie

potwierdzały sąd, iż mózg jest siedliskiem zdolności językowych, percepcyjnych, funkcji motorycznych, i dodawały do posiadanej o nim wiedzy kolejne szczegóły, to historia Gage'a wskazała na fakt zupełnie zadziwiający. Sugerowała ona mianowicie, iż w ludzkim mózgu istnieją ośrodki specjalizujące się przede wszystkim w funkcjach intelektualnych, jak i takie, których funkcjonowanie związane jest głównie z indywidualnym i społecznym wymiarem intelektu. Postępowanie w zgodzie z przyswojonymi wcześniej społecznymi konwencjami i zasadami etycznymi może ulec zaburzeniu na skutek uszkodzenia mózgu nawet wtedy, gdy w wyniku tego uszkodzenia nie uległy zmianom podstawowe zdolności intelektualne i językowe. Przypadek Gage'a „mimowolnie” pokazywał, że istnieją w mózgu ośrodki w szczególnym stopniu odpowiedzialne za wyjątkowe własności osobowości ludzkiej, m.in. za antycypowanie przyszłości i planowanie jej w zgodzie ze skomplikowanymi zasadami życia społecznego, poczucie odpowiedzialności wobec siebie i innych, zdolność do zorganizowanej troski o własne przetrwanie i kierowanie się wolną wolą.

Najbardziej uderzającym aspektem owej przykrew historii jest kontrast pomiędzy normalną strukturą osobowości, która charakteryzowała Gage'a przed wypadkiem, a nikczemnością, która wyłoniła się po wypadku i przetrwała do końca życia. Gage wiedział dawniej, jak należy dokonywać wyborów w sprawach, które mogły decydować o powodzeniu jego dalszej egzystencji. Miał poczucie odpowiedzialności osobistej i społecznej, które znajdowało odbicie i wyraz w jego sukcesach w pracy, dbałości o jej jakość. Budziło ono podziw pracodawców oraz kolegów. Phineas Gage był również człowiekiem zaadaptowanym na płaszczyźnie społecznej. Tymczasem po wypadku przestał wykazywać respekt wobec konwenansów. Zasady etyczne zamknęły. W podejmowaniu decyzji przestał brać pod uwagę własne dobro, wykazywał natomiast talent do zmyślania opowieści „bez żadnego oparcia w rzeczywistości, a służących jedynie własnej rozrywce” -jak pisał Harlow. Przestał troszczyć się o swą przyszłość i nie planował jej.

Trudno określić zmiany w osobowości Gage'a jako subtelne. Stracił on zdolność dokonywania właściwych wyborów, a te, których dokonywał, nie były po prostu neutralne. Nie były to

27

1

ostrożne decyzje kogoś, czyj umysł ma ograniczone zdolności i kto boi się podejmować działanie. Były to decyzje jaskrawię niekorzystne dla niego samego. Gage sam pracował na własny upadek. Można by zaryzykować twierdzenie, że zmienił się jego system wartości lub -jeśli pozostał taki sam - że stare wartości w żaden sposób nie wpływały na jego nowe decyzje. Nie istnieje nic, co mogłoby pozwolić nam na stwierdzenie, która z odpowiedzi jest właściwa, choć moje badania pacjentów z uszkodzeniami mózgu podobnymi do tych, które wystąpiły u Gage'a, przekonują mnie, że żadne z tych wyjaśnień nie ujmuje istoty tego, co rzeczywiście się w takich przypadkach dzieje. Pewna część systemu wartości pozostaje nienaruszona i może być wykorzystywana w odniesieniu do obiektów abstrakcyjnych, lecz nie znajduje już połączenia z sytuacjami realnego życia. Kiedy Phineasowie Gage'owie tego świata działają w otaczającej ich rzeczywistości, ich zdobyta wcześniej wiedza w minimalnym stopniu wpływa na proces podejmowania decyzji.

Innym istotnym aspektem historii Phineasa Gage'a jest roz-dźwięk pomiędzy zdegenerowaną osobowością i niezakłóconym funkcjonowaniem uwagi, percepcji, pamięci, języka oraz inteligencji. Rozbieżności takie, znane w neuropsychologii jako dysocjacje, polegają na tym, że jeden lub więcej mechanizmów psychicznych jednostki funkcjonuje w sposób nie przystający do reszty. W wypadku Gage'a dysocjacja nastąpiła pomiędzy nienaruszonymi zdolnościami poznawczymi i zachowaniem. U pacjentów z obrażeniami innych części mózgu dojść może np. do upośledzenia zdolności językowych, podczas gdy cechy osobowości i zdolności poznawcze będą nie zmienione. W takim wypadku zdolności językowe uznaje się za „zdysocjo-wane”. U pacjentów podobnych do Gage'a obserwowano później ten sam szczególny profil dysocjacji.

W tamtych czasach trudne do przyjęcia musiało być to, że zmiana osobowości Gage'a utrwaliła się.

Początkowo nawet doktor Harlow odmawiał przyznania, że jest ona stała. Jest to zrozumiałe, najbardziej bowiem dramatycznym elementem w historii Gage'a było to, że przeżył wypadek i to bez żadnego dostrzegalnego gołym okiem defektu w rodzaju paraliżu, upośledzenia zdolności mowy czy utraty pamięci. Podkreślanie nie-

28

korzystnych zmian, które zaszły w osobowości Gage'a, zakrawało na niewdzięczność wobec Opatrzności i medycyny. Do 1868 roku doktor Harlow zdołał jednak pogodzić się ze świadomością pełni zmian, jakim uległ charakter jego pacjenta.

Fakt, iż Gage przeżył, został wprawdzie odnotowany, lecz z uwagą, jaką poświęca się zazwyczaj kuriozom. Znaczenie zmian w zachowaniu pacjenta pozostało w dużej mierze nie dostrzeżone. Istniały ku temu istotne powody. Niewielki w owych czasach światek nauki o mózgu miał się podzielić na dwa obozy. Pierwszy z nich utrzymywał, że zdolności językowe i pamięć nigdy nie będą mogły być przypisane do określonego obszaru mózgu. Jeśli stronnicy tego obozu musieliby już przyjąć (zapewne z największą niechęcią), że mózg tworzy umysł, uznaliby, że czyni on to jako całość, nie zaś jako zbiór pewnych składników o określonych funkcjach. Obóz drugi zajmował stanowisko przeciwne, twierdząc, iż -w mózgu da się wyodrębnić wyspecjalizowane części, odpowiedzialne za poszczególne funkcje umysłu. Spór pomiędzy tymi dwoma obozami był czymś więcej niż tylko świadectwem, że nauka o mózgu jest w powijakach. Dyskusja ta żywa była jeszcze przez całe stulecie, a w pewnym zakresie trwa do dnia dzisiejszego.

Niezależnie od tego, jakiego rodzaju debaty naukowe wywołał przypadek Phineasa Gage'a, skupił on uwagę na kwestii lokalizacji w mózgu ośrodków odpowiedzialnych za zdolności ruchowe i językowe. Dyskusja nigdy jednak nie dotknęła związków pomiędzy uszkodzeniem płatów czołowych i upośledzeniem zachowań społecznych. W tym miejscu przychodzi mi na myśl powiedzenie Warrena McCullocha: „Gdy wskazuję, patrz tam, gdzie wskazuję, a nie na mój palec”. (McCulloch, legendarny neurofizjolog i pionier na polu, które przerodziło się później w neurocybernetykę, był również prorokiem i poetą. Słowa te były zazwyczaj częścią jego prorocत्व.) Tam, gdzie nieświadomie wskazywał Gage, spojrzano niewiele. Oczywiście trudno sobie wyobrazić, by ktoś w czasach Gage'a miał odpowiednią wiedzę i odwagę, by spojrzeć we właściwym kierunku. Można było pogodzić się z tym, że żelazny pręt, który przeszył czaszkę Gage'a, nie naruszył rejonów mózgu odpowiedzialnych za funkcje serca i płuc. Do zaakceptowania było również to, iż rejonów mózgu odpowiedzialne za kontrolę stanu czu-

29

wania znajdowały się wystarczająco daleko od rany, by nie ulec uszkodzeniu. Zaakceptować można było nawet to, że Gage tylko krótko pozostawał nieprzytomny. (Wypadek wskazywał zatem na to, co dzisiaj jest już elementem naszej wiedzy na temat urazów czaszki: sposób powstania ran ma zasadnicze znaczenie. Silne uderzenie w głowę, nawet jeśli nie uszkodziło kości i nie wiązało się z penetracją wnętrza czaszki przez narzędzie, może spowodować długotrwałą utratę przytomności. Siła takiego uderzenia gruntownie dezorganizuje pracę mózgu. Uszkodzenie penetrujące, którego siły nie rozpraszają się we wszystkie strony i nie powodują gwałtownych ruchów mózgu wewnątrz czaszki, lecz koncentrują się na wąskim obszarze i działają w jednym kierunku, mogą wywołać dysfunkcję tylko tych obszarów mózgu, w których doszło do uszkodzenia jego tkanek, nie wpływając na inne jego możliwości.) Jednak zrozumienie zmiany zachowań Gage'a wymagałoby przyjęcia, że za normalne zachowania społeczne odpowiedzialny jest określony obszar mózgu, a taka koncepcja wykraczała poza ówczesne wyobrażenia znacznie dalej, niż analogiczna idea dotycząca istnienia ośrodków odpowiedzialnych za ruch, zmysły czy nawet język.

Przypadek Gage'a został w istocie wykorzystany przez tych, którzy nie wierzyli, by funkcje umysłu powiązane były z określonymi obszarami mózgu. Przyjęli oni powierzchowną interpretację faktów, twierdząc, że jeżeli obrażenia, jakich doznał Gage, nie spowodowały paraliżu ani zaburzeń mowy, to oczywiste, że ani kontrola motoryczna, ani zdolności językowe nie są powiązane z jakimiś określonymi, stosunkowo niewielkimi rejonami mózgu, które neurologowie zidentyfikowali jako

ośrodki motoryczne i językowe. Twierdzili - będąc, jak zobaczymy, w całkowitym błędzie - że w czasie wypadku Gage'a miejsca te zostały u niego całkowicie zniszczone⁷.

Brytyjski psycholog David Ferrier należał do nielicznych, którzy kompetentnie i mądrze przeanalizowali ten wypadek⁸. Znajomość innych przypadków uszkodzeń mózgu powiązanych ze zmianami zachowania, jak też jego własne pionierskie eksperymenty ze stymulacją elektryczną i usuwaniem kory mózgowej u zwierząt sprawiły, że spostrzeżenia Harlowa były dla niego szczególnie cenne. Doszedł on do wniosku, że ośrodki

30

motoryczne i językowe zostały u Gage'a oszczędzone, a zniszczenia dotknęły części mózgu, którą sam nazwał korą przed-czołową, i właśnie to uszkodzenie mogło być powiązane ze szczególnymi zmianami w zachowaniu Gage'a, które Ferrier obrazowo określał jako „mentalną degradację”. Harlow i Ferrier, choć egzystowali w tak różnych światach, mogli liczyć na wsparcie z tego samego jedyne źródła - zwolenników frenologii.

KILKA SŁÓW O FRENOLOGII

To, co zdobyło sławę jako frenologia, narodziło się w ostatnich latach osiemnastego wieku jako „organologia” Franza Josepha Galia. Teoria początkowo odniosła sukces de scandale w intelektualnych kręgach Wiednia, Weimaru i Paryża, a potem w Ameryce, gdzie rozpowszechniona została przez ucznia i przyjaciela Galia, Johanna Caspara Spurzheima. Frenologia rozwijała się jako przedziwna mieszanka wczesnej psychologii, neurologii i filozofii stosowanej. Miała znaczący wpływ na naukę i filologię poprzez większą część dziewiętnastego stulecia, choć do wpływu tego nie przyznawano się zbyt szeroko, a ci, którzy mu ulegali, dbali o to, by publicznie się od niego dystansować.

Niektóre z koncepcji Galia jak na tamte czasy były w istocie zdumiewające. Twierdził on, iż mózg bez wątplenia jest siedliskiem ducha. Z nie mniejszą pewnością dowodził, że mózg jest agregatem wielu organów, z których każdy odpowiada za określoną zdolność psychiczną. A zatem nie tylko odciął się od faworyzowanego wówczas myślenia dualistycznego, które oddzielało biologię mózgu od funkcji umysłowych, lecz również słusznie przeczuwał, że to, co nazywamy mózgiem, ma wiele części składowych, a każda z tych części specjalizuje się w różnych funkcjach⁹. To ostatnie spostrzeżenie miało szczególnie wielką wagę, gdyż specjalizacja poszczególnych części mózgu jest obecnie faktem potwierdzonym. Nic dziwnego jednak, że nie zdawał sobie sprawy z tego, iż poszczególne części mózgu nie są od siebie niezależne i że ich działanie składa się na funkcjonowanie większego, złożonego z nich systemu. Trudno go za to winić. Niemal dwieście lat trwało, nim ów „nowoczesny” pogląd w pewnej mierze się przyjął. Obecnie możemy z przekonaniem stwierdzić, iż nie ma

31

1

odrębnych ośrodków odpowiedzialnych za widzenie, język, rozsądek czy zachowanie społeczne. Istnieją systemy składające się z kilku połączonych komponentów. Anatomicznie — lecz nie funkcjonalnie - owe części mózgu nie są niczym innym niż ośrodkami z teorii zainspirowanych frenologią. Systemy te faktycznie funkcjonują w pewnym stopniu odrębnie i odpowiedzialne są za różne funkcje, które wspólnie konstytuują podstawy działania umysłu. Jest również prawdą, że owe komponenty mózgu, zależnie od swego ulokowania w systemie, przyczyniają się swym działaniem do jego funkcjonowania jako całości i nie są wzajemnie wymienne. Najważniejsze jest jednak to, że o wkładzie danego elementu mózgu w funkcjonowanie całego systemu, do którego należy, decyduje nie tylko jego struktura, lecz również miejsce, w którym leży.

Okolice, w jakich znajduje się dana struktura mózgu, mają znaczenie decydujące. To właśnie dlatego w książce tej tak wiele będę mówił o neuroanatomii czy anatomii mózgu, wskazywał na różne jego obszary, a nawet skazywał czytelnika na zapamiętywanie ciągle powtarzanych przeze

mnie ich nazw. Przy licznych okazjach będę się odwoływał do funkcji przypisywanych danej części mózgu, lecz odniesienia te dokonywane będą w kontekście całego systemu, do którego ta część należy. Nie wpadnę zatem we frenologiczną pułapkę. Mówiąc krótko - umysł funkcjonuje dzięki działaniu licznych systemów, które tworzą owe oddzielne komponenty.

Choć Gallowi powinniśmy oddać należny szacunek za stworzenie wywierającej wielkie wrażenie i wstrząsającej ówczesną wiedzę koncepcji specjalizacji różnych części mózgu, to musimy równocześnie obciążyć go winą za zainspirowanie pojęcia „ośrodków mózgowych”. Owe „ośrodki” zostały w pracach dziewiętnastowiecznych neurologów i fizjologów trwale powiązane z „funkcjami umysłowymi”. Musimy również krytycznie odnieść się do innych dziwacznych twierdzeń frenologii, jak choćby pomysłu, że zdolności umysłowe, za które odpowiedzialne mają być poszczególne „organy mózgu”, proporcjonalne są do wielkości tych ostatnich czy też koncepcji mówiącej, że wszystkie organy i zdolności są wrodzone. Pojęcie rozmiaru organu jako wskaźnika „mocy” czy też „energii” danej zdolności intelektualnej jest śmiesznie błędne, choć niektórzy współcześni neurologowie nie uchronili się od stosowania w swych pracach dokładnie takiego samego podejścia. Z twierdzenia takiego wynika dalej to, co w najwyższym stopniu podważyło teorie frenologów, a zarazem najpowszechniej się z ich praca-

32

mi obecnie kojarzy. Chodzi mianowicie o to, iż owe „organy” mózgu mogą zostać zidentyfikowane na podstawie rzekomych guzów na czaszce. Idea ta, podobnie jak koncepcja wrodzono-ści „organów mózgu” i zdolności, wywierała znaczny wpływ na literaturę i inne dziedziny nauki i sztuki przez cały dziewiętnasty wiek. Rozmiary tego błędu omówimy w rozdziale 5.

Powiązanie pomiędzy frenologią i historią Phineasa Gage'a wymaga szczególnego podkreślenia. W swych poszukiwaniach materiałów dotyczących tego przypadku psycholog M. B. Mac-Millan¹⁰ odkrył wątek dotyczący niejakiego Nelsona Sizera, znanej postaci kół frenologicznych XIX wieku, który wykładał w Nowej Anglii i odwiedził Vermont w 1840 roku, a więc przed wypadkiem Gage'a. Sizer spotkał się z Harlowem w 1842 roku. W swej raczej nudnawej książce¹¹, Sizer pisze, że „doktor Harlow był wówczas młodym lekarzem ogólnym i, jako członek komitetu, asystował przy naszych wykładach z frenologii w 1842 roku”. W szkołach medycznych na wschodzie Stanów Zjednoczonych pojawiło się kilku zwolenników frenologii, a Harlow dobrze znał ich poglądy. Być może miał okazję słuchać ich w Filadelfii, frenologicznym raj, albo w New Haven, czy Bostonie, dokąd Spurzheim przybył w 1832 roku, krótko po śmierci Galia, i przyjęty został jako wybitny naukowiec, a zarazem sensacja towarzyska. Nowa Anglia zagościła nieszczęsnego Spurzheima na śmierć. Przedwczesny zgon nastąpił w kilka tygodni później, lecz towarzyszył mu szczególny wyraz wdzięczności: w dniu pogrzebu Spurzheima utworzono Bostońskie Towarzystwo Frenologiczne.

Niezależnie od tego, czy Harlow kiedykolwiek słyszał o Spurzheimie, był wręcz skazany na wysłuchanie przynajmniej jednego wykładu Nelsona Sizera, kiedy ten odwiedzał Cavendish (gdzie zatrzymał się - a jakby inaczej - w hotelu pana Adamsa). To wyjaśnia śmiałą konkluzję doktora Harlowa, który stwierdził, że zaburzenia w zachowaniu jego pacjenta były skutkiem określonego uszkodzenia mózgu, nie zaś psychicznej reakcji na wypadek. Co intrygujące, argumentując to wyjaśnienie, Harlow nie opiera się wcale na teoriach frenologów.

Sizer powrócił do Cavendish, znając już dobrze historię Gage'a (i znowu zamieszkał w hotelu pana Adamsa — oczywiście w pokoju, w którym przechodził rekonwalescencję Gage). Pisząc w 1882 roku książkę o frenologii, wspominał przypadek Gage'a: „Z wielkim zainteresowaniem i uwagą czytając [spisaną przez Harlowa] historię przypadku z 1848 roku, nie za-

BUŁ

33

pominamy, iż nieszczęsny ów pacjent zakwaterowany był w tym samym hotelu i pokoju”. Sizer skonkludował: „Żelazna sztaba przeszła przez okolice Życzliwości oraz przednią część Szacunku”. Życzliwość i Szacunek? Cóż, nie były to, rzecz jasna, imiona sióstr z zakonu karmelitanek, lecz

frenologiczne „ośrodki”, „organy mózgu”. Życzliwość i Szacunek umożliwiają ludziom właściwe zachowanie, wyzwalają uprzejmość i poszanowanie innych ludzi. Uzbrojony w tę wiedzę, możesz zrozumieć ostatnią uwagę Sizera na temat Gage'a: „Organ jego Szacunku zdał się ulec zniszczeniu, a grubiańskie zachowanie było prawdopodobnym tego wynikiem”. Jakież to prawdziwe!

NIE WYKORZYSTANA SZANSA

Bez wątplenia zmiany w osobowości Gage'a były skutkiem opisanego wcześniej urazu szczególnych części jego mózgu. Jednak wytłumaczenie to stanie się zrozumiałe dopiero dwadzieścia lat po wypadku i będzie trudne do przyjęcia nawet w naszym stuleciu. Przez długi czas niemal wszyscy, łącznie z Johnem Harlowem, uważali, iż „część mózgu, przez którą przebił się pręt, była - z kilku przyczyn - tą, która najlepiej potrafi znieść tego rodzaju rany”¹². Innymi słowy, miała być to część mózgu, która w zasadzie czyni niewiele i dlatego bez większej szkody można się jej pozbyć. Nic jednak bardziej błędnego - i Harlow zdawał sobie z tego sprawę. W 1868 roku napisał, iż psychiczna rekonwalescencja Gage'a „była jedynie częściowa, jego zdolności intelektualne zostały bowiem w poważny sposób upośledzone, choć nie zatracił ich całkowicie; nie wystąpiło nic w rodzaju demencji, choć manifestowanie się owych zdolności zostało w poważny sposób osłabione. Pozostały one odpowiednie co do rodzaju, lecz nie co do stopnia i jakości”. Przypadek Gage'a niósł więc przekaz, że postępowanie według konwencji społecznych, etyczne zachowanie i podejmowanie decyzji korzystnych dla przetrwania i rozwoju jednostki wymaga znajomości pewnych reguł i strategii oraz integralności określonych systemów mózgowych. Problem polegał na tym, że w owym przekazie brak było informacji wystarczająco

przekonywających, by uczynić zrozumiałymi i jednoznacznymi. Przekaz ten zamiast wiedzę zaowocował tajemnicą — zagadką” funkcji płatów czołowych. Gage postawił więcej pytań niż dał odpowiedzi.

Zacząć należy od tego, że o uszkodzeniu mózgu Gage'a wiedzieliśmy początkowo jedynie, iż przechodziło prawdopodobnie przez płat czołowy. To mniej więcej to samo, co stwierdzenie, że Chicago leży prawdopodobnie gdzieś w Stanach Zjednoczonych - prawdziwe, lecz niezbyt ściśle i użyteczne. Jeśli uszkodzenie istotnie przechodziło przez płat czołowy, to przez jaki jego rejon? Czy przez płat lewy, czy też prawy? A może przez obydwa? Być może również jeszcze gdzieś indziej. Jak się przekonasz, czytelniku, w następnym rozdziale, rozwiązanie tej zagadki ułatwiły nam nowe technologie obrazowania.

Takie było biologiczne podłoże charakterologicznego defektu Phineasa Gage'a. Jak doszło do jego pojawienia się? Pierwotną przyczyną była bez wątpienia owa dziura w jego głowie. Lecz jest to jedynie odpowiedź na pytanie „dlaczego?”, nie zaś „w jaki sposób?” Czy uszkodzenie jakiegoś innego miejsca w obrębie płata czołowego przyniosłoby te same skutki? W jaki sposób uszkodzenie pewnych rejonów mózgu może wpłynąć na zmianę osobowości? Jeśli płat czołowy obejmuje takie szczególne rejony, to w jaki sposób funkcjonują one w mózgu nienaruszonym? Czy są one rodzajem „ośrodków” zachowania społecznego? Czy są to wyselekcjonowane w procesie ewolucji moduły, wypełnione algorytmami rozwiązywania problemów, wykorzystywanymi przy rozumowaniu i podejmowaniu decyzji? W jaki sposób moduły te -jeśli nimi właśnie są - wchodzi w interakcję z otoczeniem podczas rozwoju pozwalającego na normalne rozumowanie i podejmowanie decyzji? A może modułów takich po prostu nie ma?

Jakie mechanizmy kryły się za porażkami Gage'a w podejmowaniu decyzji? Możliwe, że wiedza niezbędna do przemyślenia problemów uległa unicestwieniu lub stała się niedostępna, czyniąc go niezdolnym do właściwego decydowania. Możliwe również, że potrzebna tutaj wiedza pozostała nienaruszona i w pełni dostępna, a upośledzeniu uległy strategie rozumowania. Jeśli tak, to których stadiów rozumowania to upośledzenie przede wszystkim dotknęło, a które pozostały normalne?

35

Jeżeli już zdołalibyśmy ustalić naturę tych stadiów, to należałoby również zbadać ich podłoże nerwowe.

Choć pytania te są niezwykle intrygujące, to chyba nie dorównują wagą tym, które dotyczą statusu

Gage'a jako istoty ludzkiej. Czy można powiedzieć, że miał on wolną wolę? Czy miał świadomość dobrego i złego, czy też stał się ofiarą zmian, jakie zaszły w jego mózgu i sprawiły, że decyzje, które podejmował, były mu w istocie narzucone i nieuniknione? Czy był odpowiedzialny za swoje działania? Jeśli uznamy, że nie, czy zmienia to coś w naszym rozumieniu odpowiedzialności? Pośród nas żyje wielu Gage'ów - ludzi, którzy w zaskakująco podobny sposób utracili poczucie przyzwoitości. Niektórzy z nich cierpią z powodu urazu mózgu spowodowanego guzem nowotworowym, raną głowy czy inną dolegliwością neurologiczną. U innych nie dostrzegamy żadnych jawnych objawów takiej dolegliwości, a jednak zachowują się oni jak Gage, z przyczyn związanych z ich mózgiem lub społecznością, w której się wychowywali. Musimy zrozumieć naturę owych istot ludzkich, których działania mogą być destrukcyjne zarówno dla nich samych, jak i ich otoczenia, jeśli pragniemy rozwiązać ich problemy w sposób humanitarny. Ani uwięzienie, ani kara śmierci - należące do najczęstszych sposobów, w jakie społeczeństwo radzi sobie z takimi jednostkami - nie przyczyniają się do zrozumienia i rozwiązania ich problemu. W zasadzie powinniśmy posunąć się dalej i zapytać o naszą odpowiedzialność w chwilach, kiedy to my, jednostki „normalne”, popadamy w irracjonalność, która znaczyła upadek Phineasa Gage'a. Gage utracił coś wyjątkowo ludzkiego: zdolność do planowania swej przyszłości jako przyszłości istoty społecznej. W jakim stopniu był świadomy tego upośledzenia? Czy można powiedzieć, że był samoświadomy w takim samym stopniu jak ty i ja? Czy wolno nam powiedzieć, że umniejszyło to jego ducha, czy też w ogóle go pozbawiło? A jeśli tak, to co pomyślałby Kartezjusz, gdyby znał przypadek Gage'a i posiadał współczesną wiedzę neurobiologiczną? Czy zapytałby o jego szyszynekę?

Mózg Gage'a na nowo odkryty

2

PROBLEM

Mniej więcej w czasach Gage'a Paul Broca we Francji i Carl Wernicke w Niemczech przyciągnęli uwagę świata medycyny swoimi badaniami pacjentów neurologicznych z uszkodzeniami mózgu. Broca i Wernicke niezależnie zauważyli, że uszkodzenie pewnej ściśle określonej okolicy mózgu staje się przyczyną zaburzeń językowych¹. Upośledzenie zdolności językowych określa się mianem afazji. Uszkodzenia te, jak uważali Broca i Wernicke, ujawniały nerwowe podłoże dwóch różnych aspektów mechanizmu przetwarzania języka u ludzi zdrowych. Były to tezy kontrowersyjne i nikt nie spieszył się z ich forsowaniem. Jednak świat przysłuchiwał się, co mają do powiedzenia ich twórcy. Ich koncepcje zostały w końcu, choć z wielkimi oporami i po licznych poprawkach, stopniowo przyjęte. Ani praca Harlowa dotycząca przypadku Gage'a, ani komentarze Davida Ferriera, nigdy nie zyskały takiego rozgłosu i nie rozpały wyobraźni w takim stopniu jak prace ich kolegów.

Stało się tak z kilku przyczyn. Jeśli nawet nastawienie filozoficzne pozwala człowiekowi myśleć o mózgu jako o siedlisku umysłu, to trudno pogodzić się z tym, że coś tak bliskiego ludzkiej duszy jak osąd etyczny czy też tak związane z kulturą, jak zachowanie się w społeczności, mogą w znacznym stopniu zależeć od jego określonej okolicy. Zauważył tu z pewnością również fakt, że Harlow w przeciwieństwie do profesorów Broki i Wernickego był amatorem i nie potrafił przeprowadzić wy-

37

płat czołowy
mu
MM

płat ciemieniowy

t
4

luf

płat skroniowy

pi

iii

płat potyliczny

Ryz 2-1. B - okolica Broki; M - okolica ruchowa; W - okolica Wer-nickego. Na ilustracji wyróżnione zostały cztery płaty mózgowy. Krytycy Harlowa twierdzili, iż rana Gage'a obejmowała okolice Broki lub okolice ruchową, a może nawet obydwie. Opierając się na tym, atakowali koncepcję funkcjonalnej specjalizacji rejonów mózgu.

starczająco przekonującego dowodu swej tezy. Szczególnie jaskrawię przejawiało się to w niemożności precyzyjnego ustalenia uszkodzonych obszarów mózgu. Broca potrafił z pewnością stwierdzić, które rejonu mózgu zostały uszkodzone, jeśli uszkodzenie takie wywołało u pacjenta afazję. Badał ich mózgi na stole sekcyjnym. Podobnie Wernicke, który w czasie badań sekcyjnych oglądał mózgi pacjentów z upośledzeniem zdolności językowych, widział, że tylne okolice ich lewych płatów skroniowych są częściowo uszkodzone. Zauważył, że uszkodzenia te miały wpływ na inny aspekt zdolności językowych niż uszkodzenia badane przez Brokę. Harlow nie miał możliwości dokonania żadnych tego rodzaju obserwacji. Nie tylko musiał ryzykować określenie związku pomiędzy uszkodzeniem mózgu Gage'a i upośledzeniem jego zachowań, lecz przede wszystkim mógł jedynie domyślać się, które części mózgu zostały istotnie uszkodzone. Nie był w stanie nikomu dowieść swych racji.

Położenie Harlowa pogorszyły jeszcze ostatnie publikacje Broki. Broca wykazał, iż uszkodzenia płata czołowego, trzeciego zakrętu czołowego kory mózgu, powodowały u jego pacjentów upośledzenie zdolności językowych. Miejsca wlotu i wylotu pręta, który przebił czaszkę Gage'a, wskazują, że uszkodzony mózg został lewy płat czołowy. Jednak Gage nie doznał zaburzeń językowych, podczas gdy pacjenci Broki nie wykazywali defektów osobowości. Skąd tak wielkie różnice? Opierając się na ówczesnej, bardzo płytkiej wiedzy neuroanatomicz-

38

nej, niektórzy uznawali, że uszkodzenia te dotyczyły prawie tych samych obszarów, a takie różnice objawów dowodziły jedynie śmieszności usiłowań tych, którzy pragnęli doszukiwać się funkcjonalnej specjalizacji poszczególnych części mózgu.

Po śmierci Gage'a w 1861 roku jego zwłok nie poddano autopsji. Sam Harlow dowiedział się o zgonie swego pacjenta dopiero pięć lat później. W kraju szalała wojna domowa i wieści tego rodzaju nie docierały zbyt szybko. Harlow musiał z pewnością przejąć się śmiercią Gage'a i zasmucić niemożnością zbadania jego mózgu. Załamany był do tego stopnia, że odważył się zwrócić do siostry Gage'a z dziwaczną prośbą. Prosił ją o ekshumację ciała i zachowanie czaszki Gage'a jako świadectwa jego przypadku.

Phineas Gage jeszcze raz stał się bohaterem dosyć ponurej sceny. Jego siostra wraz mężem D. D. Shatuckiem, doktorem Coonem (wówczas burmistrzem San Francisco) i ich domowym lekarzem, obserwowali, jak pracownik kostnicy otwiera trumnę Gage'a i wydobywa z niej jego czaszkę. Wyjęto również ów żelazny pręt, który pochowany został wraz z nieboszczykiem. Czaszkę i pręt wysłano do doktora Harlowa na wschód Stanów Zjednoczonych - są one do dziś eksponatami Warren Medical Museum przy Harvard Medical School w Bostonie.

Publiczne pokazywanie czaszki i pręta było jedynym, co w tej sytuacji mógł zrobić doktor Harlow, by dowieść, że człowiek z taką raną rzeczywiście żył, i że cała ta historia nie jest tylko wymysłem. Jakies sto dwadzieścia lat później czaszka Gage'a stała się dla Hanny Damasio impulsem do przeprowadzenia własnego dochodzenia. Miało ono dokończyć pracę rozpoczętą przez doktora Harlowa i stworzyć pomost pomiędzy przypadkiem Gage'a i współczesnymi badaniami funkcji

płata czołowego.

Hanna Damasio zaczęła od rozważenia trajektorii pręta, co samo w sobie stanowiło zadanie dosyć interesujące. Wchodząc lewym policzkiem ku górze, pręt przebił tylną część lewego oczodołu, który znajdował się tuż nad miejscem jego wejścia w czaszkę. Posuwając się dalej w górę, pręt musiał przejść przez przednią część mózgu, nieopodal linii środkowej, choć trudno orzec to dokładniej, ponieważ zdaje się, iż wygięty był nieco w prawą stronę. Możliwe, że uderzył najpierw w lewą,

39

później zaś, podążając ku górze, zawadził również o prawą jego część. Głównym rejonem, który uległ zniszczeniu, była zatem prawdopodobnie okolica czołowa, tuż ponad oczodołami. Pręt musiał zapewne uszkodzić wewnętrzną powierzchnię lewego, a być może również prawego płata czołowego. W końcu, wychodząc z czaszki, mógł zniszczyć pewną część grzbietowego, tylnego obszaru płata czołowego - z pewnością po stronie lewej, a być może i po prawej.

Niepewność co do słuszności tej analizy jest oczywista. Istnieje cały zbiór potencjalnych trajektorii, którymi pręt mógłby się przebić przez „standardowy”, wyidealizowany mózg. Lecz w jakim stopniu model ów przypominałby prawdziwy mózg Gage'a? Problem okazuje się jeszcze bardziej zawiły, gdyż -choć neuroanatomia zazdrośnie strzeże topologicznych relacji pomiędzy częściami mózgu - położenie jego komponentów różni się u poszczególnych ludzi i to znacznie bardziej niż różnią się między sobą samochody tej samej marki. Można to zilustrować paradoksem podobieństwa, a zarazem różnorodności ludzkich twarzy. Twarz ma niezmienną liczbę składników o niezmiennym wzajemnym usytuowaniu przestrzennym (zatem topologiczne relacje pomiędzy komponentami są identyczne we wszystkich ludzkich twarzach). Jednak twarze są różne i niepowtarzalne z powodu niewielkich różnic anatomicznych w ich rozmiarach, pozycjach poszczególnych komponentów i ich konfiguracji (szczegółowa topografia różna jest dla każdej twarzy). Fakt istnienia indywidualnych różnic w budowie mózgu zwiększa więc jeszcze prawdopodobieństwo błędu w określaniu trajektorii pręta.

Hanna Damasio skorzystała z osiągnięć współczesnej neuroanatomii oraz nowoczesnej technologii neuroobrazowania². Wykorzystała opracowaną przez siebie technikę, pozwalającą na tworzenie trójwymiarowych obrazów-rekonstrukcji mózgow żyjących ludzi. Technika ta, znana jako „brainvox”³, opiera się na komputerowej obróbce danych otrzymanych na podstawie wysokiej rozdzielczości obrazów mózgu uzyskanych metodą rezonansu magnetycznego. Brainvox umożliwia otrzymanie obrazów mózgu osób żyjących, ludzi zdrowych lub cierpiących na schorzenia neurologiczne, identycznych z tymi, które obejrzeć można po ich śmierci na stole sekcyjnym. To niesamowite

40

i cudowne zarazem. Cóż zrobiłby książę Hamlet, gdyby mógł kontemplować trójwymiarowy obraz trzech funtów swego pogrążonego w rozmyślaniach i przepełnionego niezdecydowaniem mózgu, zamiast tylko pustej czaszki, którą wręczył mu grabarz?

KILKA SŁÓW O ANATOMII UKŁADU NERWOWEGO

W tym miejscu stosowne będzie przedstawienie zarysu anatomii układu nerwowego człowieka.

Dlaczego mamy temu poświęcać cenny czas? Otóż w poprzednim rozdziale, wspominając o frenologii i omawiając związki pomiędzy strukturą i funkcjami mózgu, podkreślałem wagę neuroanatomii, anatomii mózgu. Podkreślam ją jeszcze raz, gdyż jest ona dla neurologii dyscypliną o znaczeniu fundamentalnym, począwszy

szczelina podłużna

prawy płat czołowy

lewy płat czołowy

międzymózgowie
/ śródmózgowi*
międzymózgowie
\
śródmózgowie
pień mózgu

Ryc. 2-2. Trójwymiarowa rekonstrukcja żywego mózgu ludzkiego. Środkowy górny obraz przedstawia mózg widziany z przodu. Ciało modzelowate (spoidło wielkie, corpus callosum) ukryte jest pod szczeliną podłużną (miedzypół-kulową). Ilustracja przedstawia główne struktury anatomiczne mózgu. Pomarszczony płaszcz okrywający mózg to kora mózgowa.

41

-sIS 00-oo= wg -?Jr

od poziomu mikroskopowego i pojedynczych neuronów (komórek nerwowych), a skończywszy na makroskopowych systemach obejmujących cały mózg. Nie mamy szans zrozumieć wielopoziomowego funkcjonowania mózgu, jeśli brak nam szczegółowej wiedzy o jego „geografii” we wszystkich skalach.

Rozważając system nerwowy jako całość, z łatwością możemy wyróżnić jego część ośrodkową i obwodową (peryferyjną). Trójwymiarowa rekonstrukcja na rycinie 2-2 przedstawia mózg, główny składnik ośrodkowego układu nerwowego. Prócz mózgu obejmującego dwie półkule połączone ciałem modzelowatym (spoidłem wielkim, zwartym zbiorowiskiem włókien nerwowych łączących ze sobą obie półkule), ośrodkowy układ nerwowy obejmuje również międzymózgowie (złożone z pod-wzgórza i wzgórza wzrokowego), śródmózgowie, pień mózgu oraz rdzeń kręgowy.

Ośrodkowy układ nerwowy jest „neuronowo” połączony z niemal każdym zakamarkiem ciała poprzez nerwy tworzące obwodowy układ nerwowy. Nerwy przekazują impulsy z mózgu do ciała i z ciała do mózgu. Jak jednak zauważymy w rozdziale 5, ciało i mózg połączone są również chemicznie, dzięki substancjom takim, jak hormony i peptydy, które uwalniają się w jednym z nich i ze strumieniem krwi przedostają się do drugiego.

Dokonując przekroju ośrodkowego układu nerwowego, bez kłopotu dostrzeżemy różnice pomiędzy jego jaśniejszymi i ciemniejszymi częściami (ryc. 2-3). Części ciemniejsze znane są jako istota (materia) szara, choć faktycznie ich barwa jest zazwyczaj brązowa. Istota szara odpowiada głównie skupiskom ciał komórek nerwowych, podczas gdy istota biała to przede wszystkim aksony, czyli osiowe włókna nerwowe, wylaniające się z ciał komórek zawartych w istocie szarej.

Istota szara występuje w dwóch odmianach. W pierwszej z nich neurony ułożone są w warstwy, niczym części tortu, tworząc korę. Przykłady tego rodzaju istoty szarej to kora mózgowa pokrywająca półkule mózgowie oraz kora mózdzku okrywająca mózdzek. W drugim rodzaju istoty szarej neurony nie układają się w warstwy, lecz formują skupiska niczym wrzucone do naczynia orzeszki. Tworzą one jądra struktury nerwowej. Istnieją duże jądra, jak na przykład jądro ogoniaste, skorupowe czy gałka biała, ukryta wewnątrz każdej półkuli, oraz jądra migdałowe, położone w płatach skroniowych. Są również skupiska wielu małych jąder, jak na przykład te, które tworzą wzgórze wzrokowe, oraz pojedyncze jądra niewielkich rozmiarów, na przykład istota czarna pnia mózgu.

I

SZ

B

\(/

WZC

WZG

ZPM i?yc. 2-3. Dłwa przekroje żywego mózgu ludzkiego uzyskane techniką obrazowania opartą na rezonansie magnetycznym fMRIj oraz tech.nikabra.mvox. Płaszczyzny przekrojów oznaczone są na górnej ilustracji. Różnice pomiędzy istotą szarą (SZ) i białą (B) są łatwe do dostrzeżenia. Istota szara pojawia się w korze mózgowej jako obwiednia tworząca kontur dowolnego przekroju mózgu. Obecna jest też w położonych głębiej jądrach (zwojach) podstawy mózgu (ZPM) oraz wzgórzu rwzo.

Strukturą mózgu, której neurologia poświęciła najwięcej uwagi, jest kora mózgowa. Można ją sobie wyobrazić jako płaszcz

0 skomplikowanym kroju okrywający całą powierzchnię mózgu, łącznie z najgłębszymi częściami jego szczelin, określanymi mianem bruzd mózgowych. To ona nadaje mózgowi charakterystyczny „pomarszczony” wygląd (zob. ryc. 2-2). Grubość tego wielowarstwowego płaszczka wynosi około trzech milimetrów. Jego warstwy są równoległe względem siebie oraz względem powierzchni mózgu (zob. ryc. 2-4). Wszystkie elementy zbudowane z istoty szarej, a leżące pod korą (duże 1 małe jądra, kora mózdzku) określa się mianem narządów podkorowych. Ewolucyjnie młodsza część kory mózgowej nazywana jest korą neopaliálną. Większa część ewolucyjnie starszej kory znana jest jako kora rąbkowa (limbiczna - zob. poni-
43

Ryc. 2-4. A - schemat architektury komórkowej kory mózgowej, uwidaczniający jej charakterystyczną strukturę warstwową; B - schemat architektury komórkowej jądra. żej). W całej książce często odwoływał się będę do kory mózgowej (mając na myśli przede wszystkim korę nową, tj. neopa-liálną) i rąbkowej oraz do ich poszczególnych części.

Ryc. 2-5 przedstawia często wykorzystywaną mapę kory mózgowej, wyrysowaną na podstawie podziału na różne obszary cytoarchitektoniczne (czyli rejony o różnej budowie komórkowej). Jest ona znana jako mapa Brodmanna, a jej obszary oznacza się liczbami.

Ryc. 2-5. Mapa głównych obszarów powierzchni mózgu, sporządzona przez Brodmanna na podstawie jego badań architektury komórkowej (cytoarchitek-toniki). Nie jest to ani mapa frenologiczna, ani też współczesna mapa funkcji obszarów mózgu. Stanowi ona po prostu wygodną pomoc anatomiczną. Niektóre obszary są zbyt małe, by mogły być tutaj przedstawione, lub też kryją się w głębi bruzd. Górny rysunek przedstawia widok zewnętrzny lewej półkuli, dolny zaś - widok strony wewnętrznej.

s\

K

/ 9

7>

n

vJv «

\

22 V
^^*"^^ /"^\n
39

38 \
21 V>7
----* 19/ I
'n J

j
<iu 4
1 _ ^/
-vi

A

r-W 24"
5y
\n
/

11
9 \
1 7

J)
10)
/%>

7 (2S
^5
y

1

\A

/

Jedną z części ośrodkowego układu nerwowego, do której często będę się odwoływał, jest tzw. układ limbiczny, którego ośrodki położone są zarówno korowo, jak podkorowo. (Termin układ limbiczny jest rodzajem słowa-wytrychu, które określać ma wszystkie ewolucyjnie starsze struktury, i choć wielu neurologów unika go, to często jest on wygodny.) Główne struktury układu limbicznego to zakręt obręczy (w korze mózgowej) oraz ciało migdałowate i podstawa przodomózgowia, dwa skupiska jąder.

Tkanka nerwowa (neuronowa) zbudowana jest z komórek nerwowych zwanych neuronami, wspieranych przez komórki glejowe (neuroglejowe). Neurony są podstawą funkcjonowania mózgu. Są ich w nim miliardy. Tworzą obwody lokalne, które z kolei łączą się w okolice kory (jeśli ułożone są w warstwy) lub jądra (jeśli zgromadzone są w skupiskach, którym brak struktury warstwowej). Okolice kory oraz jądra poprzez wzajemne powiązania tworzą różnego rodzaju systemy, które z kolei są elementami systemów jeszcze wyższego poziomu itd. Jeśli chodzi o rozmiary, to neurony i ich obwody lokalne są obiektami mikroskopowymi, natomiast okolice kory, jądra i systemy są makroskopowe.

Neuron składa się z trzech zasadniczych elementów: ciała komórki (somy), głównego włókna wyjściowego, czyli aksonu, oraz wielu włókien wejściowych, czyli dendrytów (zob. ryc. 2-6). Neurony łączą się w obwody, które można porównać do obwo-

Ryc. 2-6. Schemat neuronu, przedstawiający jego podstawowe składniki: ciało komórki nerwowej, akson oraz dendryty.

7 >

- akson

A

W

— ciało komórki

dendryty

—

45

dów elektrycznych złożonych z przewodów (aksonów) oraz łączników (synaps, czyli punktów, w których aksony łączą się z dendrytami innych neuronów).

Gdy neurony aktywują się (co w naszym żargonie nazywamy „odpalaniem”), prąd elektryczny przesyłany jest z ciała komórki do aksonu. Prąd ten niesie w sobie potencjał, który gdy dotrze do synapsy, powoduje uwolnienie się w niej substancji chemicznych znanych jako neurotransmitery (jednym z nich jest glutaminian). Neurotransmitery oddziałują z kolei na receptory. O tym, czy dany neuron „odpali”, tj. czy wytworzy własny potencjał prowadzący do uwolnienia neurotransmitera, decyduje interakcja wielu otaczających go neuronów, których synapsy do niego przylegają. Synapsy mogą być silne lub słabe. Siła synaptyczna decyduje o tym, czy i z jaką łatwością impulsy będą mogły przechodzić do następnych neuronów. Ogólnie rzecz biorąc, w pobudzonym neuronie silna synapsa ułatwia przewodzenie impulsów, podczas gdy słaba synapsa tłumi je lub zatrzymuje⁴. Podsumowując tę dygresję, muszę wspomnieć o pewnym zagadnieniu neurologicznym mającym związek z połączeniami międzyneuronowymi. Nierzadko spotyka się naukowców, którzy w obliczu wielkiej komplikacji sieci neuronów rozpaczają, iż nigdy nie da się zgłębić zasad jej funkcjonowania. Niektórzy usiłują zakładać, że wszystko połączone jest tutaj ze wszystkim i że funkcjonowanie umysłu opiera się na owej „swobodnej łączliwości” w sposób, którego nigdy nie będzie dane neuroanatomii odkryć. Na szczęście myślą się. Rozważmy, co następuje. Każdy neuron tworzy około tysiąca synaps, choć niektóre mają ich pięć czy nawet sześć tysięcy. Liczba ta może zdawać się wysoka, lecz gdy weźmiemy pod uwagę, że w mózgu jest około 10 miliardów

neuronów* i około biliarda synaps, jasne staje się, iż pojedyncze neurony przesyłają impulsy jedynie do tych, które nie są od nich zbyt oddalone, wewnątrz stosunkowo małych obwodów poszczególnych rejonów kory i jąder. Nawet te, których aksony ciągną się przez kilka milimetrów czy nawet centymetrów, wchodzi w kontakt tylko z relatywnie niewielką liczbą innych neuronów. A oto główne konsekwencje tych faktów: (1) funkcjonowanie

* W innych źródłach podawane są inne liczby, np. w [Gołąb 1984] liczbę neuronów określa się na 15-20 miliardów, a w [Veggeberg 1996] na 100 miliardów [przyp. tłum.].

46

pojedynczego neuronu zależy od funkcjonowania skupiska neuronów, do którego należy, (2) funkcjonowanie dowolnego skupiska zależne jest od wzajemnych wpływów jego i innych skupisk, (3) sposób, w jaki poszczególne skupiska przyczyniają się do funkcjonowania systemów, zależy od ich miejsca w tych systemach.

Innymi słowy, specjalizacja różnych części mózgu, o której wspominałem w dygresji na temat frenologii w rozdziale 1 jest konsekwencją miejsca, jakie zajmują w strukturze jego makroskopowych systemów skupiska oszczędnie powiązanych ze sobą neuronów.

Poziomy architektury układu nerwowego

neurony

obwody lokalne

jądra podkorowe

okolice kory

systemy systemy systemów

A zatem mózg jest nadsystemem zbudowanym z wielu systemów. Każdy z tych systemów tworzy skomplikowana sieć powiązań pomiędzy niewielkimi, lecz makroskopowymi okolicami korowymi i podkorowymi jądrami, które zbudowane są z mikroskopowych obwodów lokalnych, tworzonych przez połączone synapsami neurony. (Nierzadko terminy „obwody” i „sieci” stosuje się tu synonimicznie z terminem „systemy”. By uniknąć zamieszania, należy zawsze zaznaczać, jaką skalę - makro- czy mikroskopową — w danej chwili rozważamy. W niniejszym tekście, jeśli nie zostanie zaznaczone inaczej, termin „system” będzie odnosił się do skali makroskopowej, a „obwód” do mikroskopowej.)

ROZWIĄZANIE

Nie mogąc zeskanować mózgu żywego Phineasa Gage'a, Hanna Damasio postanowiła skorzystać z rozwiązania pośredniego⁵. Poprosiła o pomoc Alberta Galaburdę, neurologa z Har-

47

vard Medical School. Przybył on do Warren Medical Museum i wykonał precyzyjne zdjęcia czaszki pod różnymi kątami, zmierzył odległości pomiędzy miejscami uszkodzeń kości, a także wykonał szereg pomiarów antropometrycznych.

Analiza tych fotografii oraz wyników pomiarów pozwoliła zawęzić obszar potencjalnych trajektorii pręta, który przebił czaszkę Phineasa Gage'a. Fotografie pozwoliły również Hannie Damasio i jej koledze, neurologowi Thomasowi Grabowskiemu, na dokonanie trójwymiarowej rekonstrukcji czaszki Gage'a, a na tej podstawie na ustalenie najbardziej prawdopodobnego położenia i rozmiarów jego mózgu. Z pomocą inżyniera Randalla Franka Hanna Damasio przeprowadziła symulację, korzystając z komputera o dużej mocy obliczeniowej. Stworzyli oni trójwymiarowy model pręta dokładnie odpowiadający temu, którego używał Gage, i „wbili” go w mózg o rozmiarach i kształcie zbliżonym do mózgu Gage'a pod różnymi, lecz pochodzącymi już ze wstępnie zawężonego zakresu, kątami. Wyniki przedstawiają ryciny 2-7 i 2-8.

Możemy więc potwierdzić tezę Davida Ferriera, że choć utrata tkanki mózgowej była znaczna, pręt nie uszkodził okolic mózgu odpowiedzialnych za funkcje językowe i motoryczne. (Nienaruszone rejony w obydwu półkulach obejmowały przed-ruchowe oraz ruchowe okolice kory, jak również wieczko czołowe po lewej stronie, znanej jako okolica Broki.) Możemy z przekonaniem stwierdzić,

że uszkodzenia były rozleglejsze w obrę-

Ryc. 2-7. Fotografia czaszki Gage'a wykonana w 1992 roku.

48

Ryc. 2-8. U GÓRY: Rekonstrukcja mózgu i czaszki Gage'a wraz z prawdopodobną trajekcją pręta oznaczoną jako ciemnoszary walec. U DOŁU: Widok lewej i prawej półkuli w przekroju. Widać, jakich zniszczeń dokonał pręt w strukturach płata czołowego.

bie lewej niż prawej półkuli i w większym stopniu dotknęły przednią niż tylną część okolic czołowych. Zniszczenia dotknęły kory przedczołowej na powierzchni brzusznej oraz wewnętrznej obydwu półkul. Oszczędzone zostały boczne, czyli zewnętrzne części kory przedczołowej. Część przedczołowej okolicy brzusznoprzyśrodkowej, która -jak wykazały ostatnie badania - ma decydujące znaczenie dla normalnego procesu podejmowania decyzji, w istocie została w mózgu Gage'a zniszczona. (W terminologii anatomicznej okolica oczodołowa znana jest również jako wentromedial-na, czyli brzusznoprzyśrodkowa okolica płata czołowego, i tak właśnie będę ją określał w tej książce. „Ventral” i „ventro-” pochodzą od łacińskiego słowa uenter, czyli „brzuch”, a rejon ten jest -jeśli można tak rzec - „podbrzuszem” płata czołowego; „-medialny” oznacza bliskość linii symetrii lub wewnątrz-

49

F

nej powierzchni struktury.) Rekonstrukcja ujawniła, iż rejony uznawane za niezbędne dla innych aspektów funkcji neuro-psychicznych nie zostały u Gage'a uszkodzone. Przykładowo, kora bocznych partii płata czołowego, której uszkodzenie upośledza zdolność skupienia uwagi, wykonywania obliczeń oraz przenoszenia uwagi z bodźca na bodziec, pozostała nienaruszona.

Te nowoczesne badania pozwoliły wysnuć pewne wnioski. Hanna Damasio i jej koledzy znaleźli podstawy, by stwierdzić, że to „wybiórcze” uszkodzenie kory przedczołowej w mózgu Phineasa Gage'a spowodowało upośledzenie jego zdolności do planowania swej przyszłości, zachowania zgodnego z wcześniej przyswojonymi regułami społecznymi i decydowania o własnych działaniach tak, by przynosiły mu one w ostatecznym rachunku największą korzyść. Nadal jednak brakowało wiedzy o tym, jak funkcjonował mózg Gage'a, gdy ten zachowywał się w tak trudny do zaakceptowania sposób. Aby to sprawdzić, musieliśmy przebadać współczesnych odpowiedników Gage'a.

Współczesny Phineas Gage

3

Niedługo potem zacząłem spotykać się z pacjentami, których zachowanie przypominało zachowanie Gage'a. Ponieważ byłem zafascynowany badaniem skutków uszkodzeń przedczołowej części mózgu, zostałem poproszony o zbadanie tego rodzaju przypadku w najczystszej postaci. Powiedziano mi, że pacjent przeszedł radykalną zmianę osobowości. Lekarze ogólni, którzy go do mnie skierowali, zwrócili się zjedną szczególną prośbą. Pragnęli wiedzieć, czy owa zmiana ma rzeczywiście charakter chorobowy.

Elliot - tak go tutaj nazwijmy - miał wtedy trzydzieści kilka lat¹. Stracił pracę, zdany był na łaskę i utrzymanie rodzeństwa, odmawiano mu prawa do renty. W oczach wszystkich Elliot był inteligentnym, zręcznym i sprawnym pracownikiem, który powinien się w końcu otrząsnąć i powrócić do pracy. Kilku profesjonalistów stwierdziło, iż jego zdolności intelektualne pozostały nie zmienione, co miało znaczyć, że Elliot jest w najlepszym wypadku leniem, w najgorszym zaś - symulantem.

Gdy spotkałem Elliota po raz pierwszy, zrobił na mnie wielkie wrażenie jako człowiek miły i

intrygujący, wprost czarujący, lecz bardzo zamknięty w sobie. Zachowywał dyplomatyczny, budzący poważanie spokój, okraszony ironicznym uśmieszkiem, który sugerować miał wyższy stopień wtajemniczenia i lekkie pobłażanie dla szaleństw tego świata. Był chłodny, nieobecny, nie wzruszały go nawet dyskusje na potencjalnie wstydlive tematy osobiste. Przypominał mi nieco Addisona

51

DeWitta, postać graną przez George'a Sandersa we Wszystko o Ewie.

Elliot nie tylko miał spójną osobowość oraz sprawny umysł, ale i doskonale wiedział o wszystkim, co działo się w świecie wokół niego. Znał daty, nazwiska i wszelkie inne szczegóły, które pojawiały się w gazetach. Dyskutował o aferach politycznych z poczuciem humoru, na jakie często zasługują, i zdawało się, że doskonale zna sytuację ekonomiczną kraju. Wiedza o sprawach branży, w której pracował, pozostała bardzo obszerna. Powiedziano mi, że również jego umiejętności pozostały nie zmienione i wydawało się to prawdą. Doskonale pamiętał historię swojego życia, łącznie z ostatnimi, dziwnymi wypadkami. Lecz to, co najdziwniejsze, rozgrywało się właśnie teraz.

Elliot był dobrym mężem i ojcem. Pracował w firmie handlowej. Grał wręcz rolę wzoru dla swego młodszego rodzeństwa i kolegów. Osiągnął godny pozazdrosczenia status osobisty, zawodowy i społeczny. Lecz oto jego życie zaczynało się walić w gruzy. Któregoś dnia pojawiły się u niego po raz pierwszy ostre bóle głowy i wkrótce zaczął tracić zdolność koncentracji. W miarę pogarszania się jego stanu zdawał się także tracić poczucie odpowiedzialności. Jego praca coraz częściej musiała być kończona lub poprawiana przez innych. Lekarz rodzinny zaczął podejrzewać u Elliota guz mózgu. Niestety, podejrzenia okazały się słuszne.

Guz był duży i szybko się powiększał. Nim został zdiagnozowany, osiągnął rozmiary małej pomarańczy. Był to oponiak -nowotwór zwany tak, ponieważ pochodzi ze zwanych oponami błon pokrywających powierzchnię mózgu. Później dowiedziałem się, że guz Elliota zaczął rosnąć w okolicy szczeliny podłużnej mózgu, tuż ponad zatokami nosowymi, ponad płaszczyznę tworzoną przez górne sklepienie oczodołu. Rosnąc, guz uciskał z dołu na obydwa płaty czołowe.

Oponiaki są z reguły, jeśli brać pod uwagę sam charakter ich tkanki, nowotworami łagodnymi. Jeśli jednak nie zostaną w porę usunięte chirurgicznie, mogą być równie śmiertelne jak guzy określane jako złośliwe. Oponiak, coraz mocniej uci-skając tkankę mózgową, w końcu ją zabija. Tak więc, jeśli Elliot chciał przeżyć, musiał poddać się operacji.

52

Operację przeprowadził zespół świetnych lekarzy. Guz został usunięty, lecz, jak zwykle bywa w takich przypadkach, zniszczoną tkankę mózgową płatów czołowych również trzeba było usunąć. Zabieg był udany pod każdym względem i ponieważ guzy tego rodzaju zazwyczaj się nie odnawiają, wszystko wyglądało wspaniale. Wkrótce jednak ujawniły się negatywne następstwa zabiegu w postaci zmian osobowości pacjenta. Zmiany, które rozpoczęły się już w okresie jego fizycznej rekonwalescencji, zaskoczyły rodzinę i przyjaciół. By wszystko było jasne: umiejętności Elliota, jego obrotność i zdolności językowe pozostały nienaruszone. Pod wieloma względami jednak nie był już tamtym Elliotem.

Od samego rana potrzebował nieustannego poganiania, by wstać z łóżka i wybrać się do pracy. W pracy nie był w stanie zorganizować sobie czasu. Nie można było liczyć, że będzie się trzymał planu. Kiedy okoliczności wymagały przerwania pracy nad czymś i zajęcia się czymś innym, on mógł dalej robić swoje, tracąc z oczu główny cel. Zdarzało się też, że przerywał to, co właśnie robił, by zająć się czymś, co w danym momencie po prostu bardziej go zajmowało. Wyobraźmy sobie, że Elliot miałby do wykonania zadanie polegające na czytaniu i klasyfikowaniu dokumentów pewnego klienta. Czytałby owe dokumenty i w pełni rozumiał ich treść oraz z pewnością wiedziałby, jak je posegregować pod względem podobieństwa lub rozbieżności zawartości. Problem w tym, że najprawdopodobniej nagle i bez powodu przerywałby segregowanie, by zacząć uważnie czytać

jeden z tych dokumentów. Mógłby tak spędzić cały dzień. Mógłby też spędzić całe popołudnie na rozważaniach, według jakich kryteriów należy dokumenty posegregować: czy według dat, rozmiaru, rodzaju sprawy czy czegoś jeszcze innego? Rytm pracy zostałby zatrzymany. Można by powiedzieć, że danemu stadium pracy Elliot poświęcał zbyt wiele uwagi ze szkodą dla ogólnego, nadrzędnego celu. Innymi słowy że irracjonalność zachowania Elliota odnosiła się do szerszych ram: gubił nadrzędne cele swych działań w poświęcaniu zbyt szczegółowej uwagi zadaniom podrzędnym.

Podstawy jego wiedzy wyglądały na nienaruszone i Elliot zdolny był wykonywać wiele pojedynczych zadań równie dobrze jak przedtem. Nie można jednak było liczyć, że zrobi co-

53

1~

kolwiek właśnie wtedy, kiedy się tego od niego oczekuje. Zrozumiałe więc, że po wielokrotnych upomnieniach ze strony kolegów i przełożonych Elliot stracił w końcu pracę. Przyszła kolej na następne posady i następne rozczarowania. Życie Elliota zaczęło toczyć się w innym rytmie. Nie związany już stałą pracą znalazł sobie nowe rozrywki i podejmował nowe, ryzykowne interesy. Pojawiło się u niego zamiłowanie kolekcjonerskie — rzecz sama w sobie nieszkodliwa, lecz niezbyt sensowna, gdyż zbierał starzyznę. Jego nowe interesy były rozległe: od budownictwa mieszkalnego aż po zarządzanie inwestycjami. W jednej z prowadzonych spraw wszedł w kontakt z kilkoma osobnikami o złej reputacji. Ostrzeżenia ze strony przyjaciół nie przynosiły żadnego skutku i wszystko skończyło się bankructwem. Elliot zainwestował w to skazane na niepowodzenie przedsięwzięcie wszystkie swe oszczędności i wszystkie je stracił. Obserwowanie, jak człowiek z przygotowaniem i doświadczeniem Elliota wdaje się w tak marne interesy i popełnia tak kardynalne błędy, wprawiało w osłupienie.

Jego żona, dzieci i przyjaciele nie potrafili pojąć, dlaczego osoba posiadająca taką wiedzę, a na dodatek wielokrotnie ostrzegana, zachowuje się tak głupio. Niektórzy z nich nie mogli pogodzić się z tym stanem rzeczy. Doszło do pierwszego rozwodu. Krótko potem Elliot poślubił kobietę, której nie zaakceptowała ani rodzina, ani przyjaciele. Nastąpił kolejny rozwód, dryfowanie bez stałego źródła dochodu i w końcu ostateczny cios dla wszystkich, którzy nadal próbowali troszczyć się o Elliota i śledzić jego losy: odmowa przyznania mu renty.

Elliot w końcu jednak uzyskał rentę. Dowiodłem, że jego porażki w pracy były w istocie wynikiem schorzenia neurologicznego. Wprawdzie był on pełnosprawny fizycznie i większość jego zdolności umysłowych pozostała nie zmieniona, lecz zaburzeniu uległa zdolność podejmowania decyzji, jak również zdolność tworzenia efektywnych planów na przyszłość. Zmiany te były nieporównywalne z przytrafiającymi się nam od czasu do czasu omyłkami w ocenie sytuacji. Normalna, inteligentna jednostka o podobnym wykształceniu podejmuje niekiedy błędne decyzje i popełnia omyłki, lecz nie w sposób tak systematycznie zmierzający do zgubnych konsekwencji. Zmiany u Elliota były innego kalibru i stanowiły objawy choroby.

54

Nie wynikały z wcześniejszej słabości jego charakteru i z pewnością nie podlegały jego świadomej kontroli. Ich przyczyną było po prostu uszkodzenie określonej części mózgu. Co więcej, zmiany te miały charakter chroniczny: nie były przejściowe, lecz na trwałe splotły się z życiem pacjenta. Tragedia tego skądinąd fizycznie zdrowego i inteligentnego człowieka polegała na tym, że choć wcale nie był głupi ani niedouczony, to właśnie tak się zachowywał. Wewnętrzny mechanizm podejmowania decyzji uległ u Elliota takiemu uszkodzeniu, że nie mógł on już efektywnie egzystować w społeczeństwie. Mimo ciągłego doświadczania katastrofalnych skutków swoich wyborów, nie uczył się na błędach. Wyglądało na to, że nie ma szans, by się poprawił. Przypominał w tym przestępcę recydywistę, który w więzieniu szczerze objawia wolę poprawy, a krótko po

wyjściu na wolność popełnia nowe wykroczenia. Można zatem uznać, że wolna wola Elliota uległa pewnemu ograniczeniu. Sytuacja Gage'a była pod tym względem zupełnie podobna.

Pod pewnymi względami Elliot był nowym Phineasem Gage'em: człowiekiem, który stoczył się z wyżyn społecznych, niezdolnym rozumować i decydować w sposób zapewniający normalną egzystencję i coraz lepsze życie jemu i jego rodzinie. Nie był już w stanie prowadzić życia niezależnej jednostki ludzkiej. Podobnie jak Gage nabrał nawyków kolekcjonerskich. Pod innymi względami Elliot różnił się jednak od Gage'a. Był bardziej wyważony i nigdy nie posuwał się do używania wulgarnego języka. To, czy odmienności te wynikały z drobnych różnic pomiędzy obszarami uszkodzeń mózgu, różnic społeczno-kulturowych, różnic w osobowości przed wypadkiem czy też może wieku, pozostaje dla mnie pytaniem, na które nie znalazłem jeszcze odpowiedzi.

Jeszcze zanim zacząłem badać mózg Elliota nowoczesnymi metodami obrazowania, wiedziałem, że zniszczenia dotknęły okolice płata czołowego. Wskazywał na to sam profil neuro-psychologiczny pacjenta. Jak zobaczymy w rozdziale 4, uszkodzenia innych rejonów (na przykład prawostronnej kory somatosensorycznej) również mogą upośledzić proces podejmowania decyzji, lecz w takich wypadkach towarzyszą temu

55

IB

o a i/

o c o-ot

innego typu objawy (rozległy paraliż, zakłócenia procesu odczuwania).

Przeprowadzona u Elliota tomografia komputerowa i badania z wykorzystaniem rezonansu magnetycznego wykazały, iż ucierpiały obydwie płaty czołowe, lecz uszkodzenie prawego płata było znacznie większe. W istocie, zewnętrzna powierzchnia lewego płata czołowego pozostała nienaruszona, a zniszczenia objęły tylko okolicę oczodołową i przyśrodkową. Po prawej stronie rejonu te również były uszkodzone, lecz prócz nich zniszczeniu uległ rdzeń płata (istota biała pod korą mózgową). W rezultacie znaczna część kory w obszarze czołowym przestała właściwie funkcjonować.

Okolice odpowiedzialne za kontrolowanie ruchów, leżące po obydwu stronach płata czołowego (okolica ruchowa i przedru-chowa), pozostały nie uszkodzone. Nie było to zaskakujące, gdyż ruchy Elliota były całkowicie normalne. Jak można było oczekiwać, również okolica czołowa związana z językiem (okolica Bro-ki i jej najbliższe otoczenie) pozostały nienaruszone. Okolice tuż ponad podstawą płata czołowego, podstawa przodomózgowia, także nie została uszkodzona. Należy on do części mózgu współodpowiedzialnych za uczenie się i pamięć. W wypadku zniszczenia tej okolicy Elliot cierpiałby na zaburzenia pamięci.

Czy istniały oznaki jakichkolwiek innych uszkodzeń mózgu Elliota? Odpowiedź jest z pewnością negatywna. Okolice skroniowe, potyliczne i ciemieniowe lewej oraz prawej półkuli były nienaruszone. To samo można powiedzieć o dużych jądrach podkorowych, zwojach podstawy mózgu oraz wzgórzu. Zniszczenia ograniczały się zatem do kory przedczołowej. Podobnie jak u Gage'a, nieproporcjonalnie ucierpiały przy tym brzusz-noprzyśrodkowe okolice tej kory.

Uszkodzenie mózgu Elliota było jednak rozleglejsze po prawej stronie.

Można by pomyśleć, że zniszczeniu uległa jedynie nieznaczna część mózgu. Jednak w wypadku mózgu fizyczny rozmiar uszkodzeń nie zawsze jest proporcjonalny do wywołanych przez nie zaburzeń. Mózg nie jest jedną wielką płataniną neuronów funkcjonujących identycznie niezależnie od położenia. Struktury mózgu, które zniszczone zostały u Gage'a i Elliota, okazały się właśnie tymi, które są niezbędne w rozumowaniu prowadzącym do podjęcia decyzji.

56

NOWY UMYSŁ

Pamiętam, jakie wrażenie zrobiły na mnie zdolności intelektualne Elliota, lecz pamiętałem też, że inni pacjenci z uszkodzeniem płata czołowego wydawali się zdrowi, podczas gdy w ich umyśle

zachodziły subtelne zmiany, wykrywalne jedynie za pomocą testów neuropsychologicznych. Owe zmiany w zachowaniu często przypisywano defektom pamięci lub uwagi. Z Elliotem było jednak inaczej.

Uprzednio oceniany był w innej instytucji, która wydała orzeczenie o „braku zespołu objawów organicznego uszkodzenia mózgu”. Innymi słowy, w standardowych testach inteligencji Elliot nie wykazywał najmniejszego nawet stopnia upośledzenia. Jego iloraz inteligencji (IQ, intelligence quotient) mieścił się w najwyższej strefie skali inteligencji Wechslera przeznaczonej dla dorosłych. Stwierdzono, że jego problemy nie mają podłoża organicznego i „nie są dysfunkcją o charakterze neurologicznym”. A zatem nie są chorobą mózgu, lecz odbiciem „emocjonalnych” czy „psychicznych” problemów przystosowawczych, a więc zaburzeniem psychicznym podlegającym psychoterapii. Dopiero po serii bezskutecznych seansów terapeutycznych Elliota skierowano do nas. (Rozróżnienie pomiędzy „chorobą mózgu” a „chorobą umysłową”, pomiędzy tym, co „neurologiczne”, „psychiatryczne” czy „psychologiczne” to nieszczęśliwe dziedzictwo kulturowe, którym przesiąknięte jest społeczeństwo i środowisko medyczne. Odzwierciedla ono brak elementarnej wiedzy o związkach między mózgiem i umysłem. Choroby mózgu postrzegane są jako tragedie dotyczące ludzi, których nie możemy winić za ich stan, podczas gdy choroby umysłowe, zwłaszcza te, które wpływają na sposób zachowania oraz emocje, odbierane są jako zjawiska społecznie niewygodne, za które cierpiący powinni w dużej mierze odpowiadać. Jednostki wini się za wady charakteru, niewłaściwą modulację emocjonalną itd., a brak silnej woli uważa się za ich podstawowy problem.)

Czytelnik mógłby zapytać, czy pierwsza diagnoza postawiona w przypadku Elliota nie była błędna. Czy to możliwe, by człowiek w takim stopniu upośledzony poradził sobie dobrze z testami

^1 oo

OJ

o

00

psychologicznymi? W istocie jest to możliwe: pacjenci o znacznych zaburzeniach w sferze zachowań społecznych mogą normalnie rozwiązywać wiele, a nawet większość testów na inteligencję. Klinicyści i badacze od lat zmagają się z tym problemem. Choć choroba mózgu istnieje, testy laboratoryjne mogą niczego nie wykazać. Problem leży w testach, nie w pacjentach. Po prostu nie obejmują one niektórych ulegających upośledzeniu funkcji i posługując się nimi, nie można wykryć ich zaburzeń. Znając stan i rodzaj uszkodzenia mózgu Elliota, przewidziałem, iż większość testów psychologicznych wskazywać będzie na jego normalność. Sądziłem, że zaburzenia wykażą tylko te, które czułe są na skutki uszkodzeń kory czołowej. Jak zobaczymy, Elliot zaskoczył mnie.

Standardowe testy psychologiczne i neuropsychologiczne wykazały, że charakteryzuje się on nieprzeciętnymi zdolnościami intelektualnymi². W każdym z testów skali inteligencji Wechsle-ra dla dorosłych Elliot wykazywał się zdolnościami co najmniej przeciętnymi. Jego krótkotrwała pamięć liczb była wspaniała, podobnie jak krótkotrwała pamięć werbalna oraz pamięć kształtów geometrycznych. Przypominanie sobie słów z listy Reya oraz złożonych figur geometrycznych mieściło się w granicach normy. Standardowy test Bentona rozróżniania twarzy, ocena orientacji linii, orientacji geograficznej oraz test dwu- i trójwymiarowych konstrukcji blokowych wykazywały, iż percepcja wizualna oraz umiejętności konstrukcyjne Elliota są normalne. Kopia złożonej figury Reya-Osterrietha była również normalna.

Elliot wykonywał także bez problemów testy pamięciowe wykorzystujące procedury interferencji (zakłócania). Jeden z testów wymagał powtórzenia spółgłoskowych trigramów po trzy-, dziewięcio- i osiemnastosekundowym opóźnieniu przy zakłóceniu polegającym na odliczaniu od tyłu; inny polegał na przypominaniu sobie danego elementu po piętnastu sekundach spędzonych na obliczeniach. U większości pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych obserwuje się wyraźne błędy w wykonywaniu tych testów. Elliot jednak z obydwojema poradził sobie bez problemu (z -

odpowiednio - stuprocentową i dziewięćdziesięciopięcioprocentową dokładnością).

Podsumowując: jego zdolności percepcyjne, pamięć długotrwała i krótkotrwała, zdolność uczenia się, język i umiejętno-

58

ści arytmetyczne pozostały nie zaburzone. Uwaga, czyli zdolność skupienia się na danej treści z wyłączeniem innych, była również sprawna. Podobnie pamięć operacyjna, czyli ta, w której przez wiele sekund można przetrzymać informacje przy jednoczesnym dokonywaniu na niej operacji umysłowych. Pamięć operacyjną testuje się zazwyczaj na wyrazach lub liczbach, obiektach lub ich cechach. Na przykład po podaniu osobie badanej numeru telefonu prosi się ją o podanie go w odwrotnej kolejności, z pominięciem cyfr nieparzystych.

Moje oczekiwania, że Elliot nie poradzi sobie z testami na wykrycie dysfunkcji płatów czołowych, nie sprawdziły się. Jego zdolności intelektualne pozostały nie zaburzone i nawet specjalne testy nie sprawiły mu żadnych problemów. Następnym w kolejności miał być test sortowania kart (Wisconsin Card Sorting Test), „wół roboczy” wśród testów badających funkcje płatów czołowych. Polega on na sortowaniu dużego zbioru kart, które można pogrupować według koloru (np. czerwony lub zielony), przedstawionych figur (gwiazdki, koła, kwadraty) lub też liczby (jeden, dwa lub trzy elementy). Kiedy badający sygnalizuje zmianę kryterium sortowania, badany musi szybko przetrząsnąć się na ów nowy sposób porządkowania kart. W latach sześćdziesiątych psycholog Brenda Milner wykazała, że pacjenci z uszkodzeniem kory przedczołowej często mają kłopoty z wykonaniem tego zadania. Spostrzeżenie to wielokrotnie potwierdzali inni badacze³. Pacjenci z tego rodzaju dolegliwością mają tendencję do kurczowego trzymania się jednego kryterium, zamiast odpowiednio szybko przechodzić do kolejno zadawanych przez badającego. Elliot przeszedł przez sześć kategorii w siedemdziesięciu krokach: tego nie udałooby się dokonać większości pacjentów ze zniszczonymi płatami czołowymi. Wykonywał to zadanie z łatwością, z jaką wykonują je ludzie całkowicie zdrowi. Przez całe lata w ten sposób radził sobie z testem sortowania kart i innymi podobnymi badaniami. Było to możliwe przede wszystkim dzięki jego normalnie funkcjonującej pamięci operacyjnej, jak również zdolnościom logicznym i zdolności do zmieniania zbiorów, na których operuje umysł.

Zdolność szacowania na podstawie niekompletnej wiedzy to kolejna wyższa zdolność intelektualna, której upośledzenie

59

obserwuje się u osób z uszkodzeniami płatów czołowych. Dwaj badacze, Tim Shallice i M. E. Evans, skonstruowali zadanie, które pozwala na przetestowanie tej zdolności. Składa się ono z pewnej liczby pytań, na które nie można dać ścisłej odpowiedzi (być może byłoby w stanie to zrobić jedynie namiętni miłośnicy ązizów), a jedynie oszacować ją dzięki umiejętności skojarzenia pewnej liczby nie połączonych bezpośrednio faktów i logiczne operowanie na nich w ten sposób, by uzyskać uzasadniony wniosek⁴. Wyobraźmy sobie, że pytają nas np. o to, ile żyraf jest w Nowym Jorku lub słoni w stanie Iowa. Musimy w tej sytuacji wziąć pod uwagę, że zwierzęta te nie należą do naturalnej fauny Ameryki Północnej i mogą tam żyć jedynie w ogrodach zoologicznych. Trzeba również rozważyć plan Nowego Jorku i mapę stanu Iowa, by móc określić, ile takich instytucji może się znajdować na każdym z tych obszarów. Z innego spośród naszych „wewnętrznych banków informacji” wydobyć musimy wiedzę o prawdopodobnej liczbie danego gatunku zwierząt w każdej z tych instytucji. W końcu sumujemy wyniki i możemy podać pewną konkretną liczbę. Przypuszczam, że czytelnik zdołałby dokonać takiej oceny z rozsądną dokładnością. Byłbym jednak zaskoczony — a nawet zaniepokojony - gdyby okazało się, że zna dokładną odpowiedź. W istocie zadanie to polega na dokonaniu akceptowalnego oszacowania na podstawie wiedzy z różnych, nie powiązanych ze sobą obszarów. Trzeba dysponować zdolnością logicznego rozumowania, uwagą i pamięcią operacyjną. Byłoby zatem interesujące dowiedzieć się, czy tak często nierozsądny Elliot potrafi dokonywać ocen poznawczych mieszczących się w granicach

normy.

Do tamtego czasu Elliot przeszedł bez problemu większość przygotowanych dla niego prób. Nie wykonał jeszcze tylko testów osobowości. Jaka była szansa, iż powiedzie mu się także w podstawowym teście osobowości - MMPI (Minnesota Multi-phasic Personality Inventory)? Jak można było przypuszczać, również ten test wykazał jego normalność. Profil jego osobowości okazał się prawidłowy, a odpowiedzi szczere.

Biorąc pod uwagę wyniki wszystkich tych badań, uzyskaliśmy obraz Elliota jako człowieka w pełni sprawnego intelektualnie, który jednak nie jest w stanie podejmować właści-

wych decyzji, szczególnie gdy w grę wchodzi sprawy osobiste lub społeczne. Czy to możliwe, by rozumowanie w sprawach osobistych i społecznych różniło się od tego, które stosujemy wobec obiektów, przestrzeni, liczb czy słów? Czy może ono wykorzystywać inne systemy nerwowe i opierać się na innych procesach? Musiałem pogodzić się z tym, że choć w zachowaniu Elliota po uszkodzeniu mózgu zaszły znaczne zmiany, to tradycyjne metody neuropsychologiczne nie były w stanie niczego wykryć. Inni pacjenci tego rodzaju wykazywali podobne, lecz nie na tyle tragiczne w skutkach zmiany, by przyciągnęły one uwagę badaczy. Jeśli mieliśmy określić rodzaj występującego tutaj upośledzenia, musieliśmy spojrzeć na to z całkiem nowej perspektywy. Chcąc właściwie wyjaśnić zaburzenia w zachowaniu Elliota, powinniśmy odstąpić od tradycyjnych metod diagnostycznych. Wyniki, jakie Elliot osiągał w testach, wskazywały, iż jego niepowodzeń życiowych nie można przypisywać przyczynom, którym zazwyczaj się je w takich przypadkach przypisuje.

ODPOWIADAJĄC NA WYZWANIE

Jedną ze zbawiennych metod radzenia sobie w trudnych zmaganiach intelektualnych jest zapomnienie na jakiś czas o rozwiązywanym problemie. Pozwoliłem więc sobie odpocząć od sprawy Elliota. Kiedy do niej powróciłem, zauważyłem, że moje spojrzenie na nią nieco się zmieniło. Zdałem sobie sprawę, że zbyt absorbował mnie stan inteligencji Elliota i instrumenty jego racjonalnego rozumowania, a - z różnych przyczyn - nie zwracałem wystarczającej uwagi na jego stany emocjonalne. Na pierwszy rzut oka nie było w nich nic szczególnego. Był, jak już powiedziałem, powściągliwy w ich okazywaniu, lecz przecież wielu znanych, podziwianych i „wzorcowych” w swych zachowaniach społecznych ludzi tak właśnie się zachowuje. Elliot z pewnością nie był nadmiernie emocjonalny. Nie śmiał się i nie płakał w chwilach ku temu nieodpowiednich. Nie wyglądał ani na smutnego, ani na wesołego. Nie był rubaszny, lecz zdradzał delikatne poczucie humoru (znaczenie

61

przyjemniejsze i łatwiejsze do przyjęcia niż to, z którym spotykam się u tak wielu ludzi). Jednak przyglądając mu się bardziej badawczo, można było stwierdzić, że czegoś mu brakuje. Początkowo niemal całkowicie tego nie dostrzegałem, lecz w końcu zdałem sobie sprawę, że Elliot godzi się z tragedią, jaka spotkała go w życiu, z obojętnością zupełnie nie pasującą do jej rozmiarów. Zawsze pozostawał opanowany i beznamiętnie opisywał to, co się wokół niego dzieje, niczym obojętny widz. Nie można było w nim odnaleźć ani śladu cierpienia, choć przecież to on był główną postacią dramatu. Postawa tego rodzaju jest - o dziwo - bardzo często uznawana przez lekarza ogólnego za najbardziej pożądaną, gdyż redukuje koszt emocjonalny. Jednak po wielu godzinach rozmowy z Elliotem stało się dla mnie jasne, że jego dystans wobec własnych przeżyć jest przeogromny. Obojętność ta nie wymagała od niego żadnego wysiłku. Był chłodny i opanowany. Był odprężony. Wątki jego opowiadań toczyły się płynnie i z lekkością. W żaden sposób nie dawał wyrazu emocjom, które mogłyby się kłębić i burzyć w jego umyśle. W istocie, w jego umyśle nie kłębiło się i nie burzyło nic, co musiałby tłumaczyć. Nie był to zatem przejaw nabytej w procesie przyswajania kultury zdolności zachowania „kamiennej twarzy”. W przedziwny, nieświadomy sposób chronił się przed przeżywaniem własnej tragedii. Stwierdziłem, że słuchając opowieści Elliota, cierpię bardziej

niż on sam. W zasadzie cierpiałem bardziej niż on, nawet tylko o nim myśląc.

I tak, krok po kroku, częściowo na podstawie moich obserwacji, częściowo na podstawie relacji samego pacjenta oraz jego krewnych, wyłaniał mi się całkowity obraz braku uczuć. Emocjonalność Elliota po wypadku, w zestawieniu ze stanem przedchorobowym, uległa zdecydowanemu zmniejszeniu. Zdawał się teraz podchodzić do wszystkich wydarzeń równie obojętnie. W czasie długich rozmów nie zauważyłem, by przejawiał choć odrobinę smutku, niecierpliwości, frustracji moimi nieustannie powtarzanymi pytaniami. Dowiedziałem się, że w życiu codziennym zachowuje się podobnie. Zazwyczaj nie okazywał gniewu, a jeśli już w ogóle mu się to przytrafiło, to jego wybuch mijał w jednej chwili. Moment później był już znowu owym „nowym sobą”, spokojnym i wstrzemięzliwym.

62

Jakiś czas później uzyskałem potrzebne mi ostateczne dowody i to całkiem spontanicznie, bezpośrednio od pacjenta. Mój kolega, Daniel Tranel, prowadził eksperyment psychofizjologiczny, w którym pokazywał uczestnikom naładowane emocjonalnie bodźce wzrokowe, np. obrazy budynków walących się w czasie trzęsienia ziemi, płonących domów, ludzi rannych w wypadkach lub tonących w czasie powodzi. Kiedy rozmawialiśmy z Elliotem po jednej z takich sesji, sam powiedział jednoznacznie, że jego uczucia nie są takie same jak przed chorobą. Wiedział, że sytuacje, które ongiś budziły w nim silne emocje, teraz nie wywoływały żadnej - ani pozytywnej, ani negatywnej - reakcji.

To było poruszające. Proszę to sobie wyobrazić. Proszę wyobrazić sobie przyjemność kontemplacji ulubionego obrazu lub słuchania ulubionej muzyki. Proszę spróbować sobie wyobrazić siebie na zawsze pozbawionego tej możliwości, a zarazem świadomego intelektualnej zawartości wizualnych lub dźwiękowych bodźców, jak i tego, że ongiś dawały one przyjemność. Możemy zatem powiedzieć, że Elliot wiedział, lecz nie czuł.

Zaintrygował mnie fakt, iż zredukowana emocjonalność Elliota może mieć wpływ na jego porażki decyzyjne. Jednak by sprawdzić wartość tego spostrzeżenia, konieczne były dalsze badania, zarówno Elliota, jak i innych pacjentów. Po pierwsze musiałem ponad wszelką wątpliwość wykluczyć możliwość pominięcia innego rodzaju poważniejszych zaburzeń intelektualnych, które mogłyby wyjaśniać problemy Elliota.

ROZUMOWANIE I PODEJMOWANIE DECYZJI

Konsekwentne wykluczanie kolejnych defektów intelektualnych wymagało podążania wieloma ścieżkami. Istotne było ustalenie, czy Elliot nadal zna reguły i zasady zachowania, które zaniechuje w codziennym życiu. Innymi słowy, należało stwierdzić, czy utracił on wiedzę dotyczącą zachowań społecznych w takim stopniu, że nawet normalne zdolności intelektualne nie pozwalały mu rozwiązywać jego problemów, czy też

63

posiadał ową wiedzę, lecz nie potrafił do niej dotrzeć ani nią operować. A może zdolny był docierać do owej wiedzy, lecz nie potrafił z niej korzystać, a więc i podejmować decyzji?

W szukaniu rozwiązania pomagał mi mój ówczesny asystent Paul Eslinger. Zaczęliśmy od poddania Elliota testowi złożonemu z serii problemów skoncentrowanych wokół dylematów moralnych oraz finansów. Załóżmy, że potrzebowałby gotówki. Czy ukradłby pieniądze, jeśli miałby ku temu okazję oraz gwarancję, że nie zostanie złapany? Lub gdyby wiedział, że akcje firmy X będą na giełdzie zwyżkowały, czy sprzedałby te, które ma, czy też kupił ich jeszcze więcej? Odpowiedzi Elliota nie różniły się od tych, których każdy z nas udzielałby w warunkach laboratoryjnych. Wykazywał on świadomość wpływu konwencji społecznych na rozwiązywanie problemów. Jego decyzje finansowe również wydawały się rozsądne. W naszym zestawie problemów nie było niczego wyszukanego, lecz spostrzeżenie, że odpowiedzi Elliota mieściły się w normie, uznać

należy za znaczące. A jednak jego zachowania w codziennym życiu były jednym pasmem naruszeń reguł rządzących obszarami, których owe problemy dotyczyły. Rozbieżność pomiędzy porażkami w realnym życiu oraz „laboratoryjną normalnością” nadal stanowiła zagadkę.

Mój kolega Jeffrey Saver strawił wiele godzin, usiłując ją rozwikłać. Badał zachowanie Elliota w serii prowadzonych w warunkach laboratoryjnych zadań związanych z konwencjami społecznymi i wartościami moralnymi. Pozwolę sobie je tutaj opisać.

Pierwsze z zadań dotyczyło obmyślenia opcjonalnych dróg działania. Skonstruowane zostało w celu pomiaru zdolności do tworzenia alternatywnych rozwiązań hipotetycznych problemów społecznych. Przedstawiano w nim opisowo (werbalnie) cztery społeczne sytuacje, a osoba badana proszona była o podanie różnych możliwych reakcji werbalnych w każdym z przypadków (odpowiedzi również miały zostać przedstawione słownie). W jednej z sytuacji główny bohater tłucze wazon żony. Badanego prosi się o wymyślenie, co powinien zrobić ów człowiek, by zapobiec jej złości. By skłonić badanego do podania większej liczby odpowiedzi, zadaje się standardowe pytania w rodzaju: „Co innego mógłby zrobić?” Odnotowuje się liczb-

64

bę reakcji zaproponowanych przez badanego przed zachętą do wymyślenia dalszych oraz po owej zachęcie. Wynik, jaki osiągnął w tym badaniu Elliot, nie odbiegał od wyników grupy kontrolnej pod względem liczby relewantnych rozwiązań podanych przed zachętą, całkowitej liczby podanych rozwiązań, jak też ogólnego stopnia ich relewantności.

Drugie zadanie dotyczyło świadomości konsekwencji. Opierało się ono na badaniu spontanicznej skłonności do rozważania konsekwencji działań. Badanym prezentowano cztery hipotetyczne sytuacje, w których pojawiała się pokusa wykroczenia poza tradycyjne społeczne konwenanse. W jednej z nich bohater realizuje w banku czek i omyłkowo zostaje mu wypłacona za duża kwota. Badany ma za zadanie przedstawić możliwy rozwój wypadków i przedstawić myśli bohatera, zanim o czymkolwiek zdecydował, a następnie jego przemyślenia i działania po zająsci. Ocena polega na stwierdzeniu, jak często badany odwołuje się do konsekwencji wyboru określonej opcji. W tym zadaniu oceny Elliota były nawet wyższe niż średnia grupy kontrolnej.

Trzecie zadanie - procedura rozwiązywania problemów (ze zwróceniem uwagi na środki i cele) - dotyczyło zdolności konceptualizacji efektywnych metod osiągnięcia celów społecznych. Badanemu przedstawiano dziesięć gotowych scenariuszy. Jego zadanie polegało na obmyśleniu środków zaspokojenia określonej społecznej potrzeby, np. zawiązania przyjaźni, podtrzymania romansu, rozwiązania problemów z zatrudnieniem. Badany, po wysłuchaniu krótkiego opisu historii kogoś, kto przeprowadza się w nowe miejsce, zawiązuje tam wiele nowych przyjaźni i szybko zaczyna czuć się jak w domu, miał za zadanie dodać do niego szczegóły i wyjaśnić, jakimi środkami człowiek ów mógł osiągnąć sukces. Jako wynik traktuje się tutaj liczbę przykładów efektywnych działań prowadzących do ostatecznego rezultatu. Elliot znowu spisał się nienagannie. Czwarte badanie dotyczyło zdolności przewidywania społecznych konsekwencji danego wydarzenia. Test składał się z trzydziestu zadań. W każdym z nich badany oglądał obrazek przedstawiający sytuację międzyludzką i proszony był o wybranie spośród trzech innych zaprezentowanych mu obrazków takiego, który przedstawia najbardziej prawdopodobny rozwój wydarzenia przedstawionego na pierwszym.

65

Piąte i ostatnie badanie stanowił standardowy test osądu moralnego (Standard Issue Moral Judgment Interview; jest to zmodyfikowana wersja dylematu Heinza, stworzonego przez L. Kohlberga i jego współpracowników)⁶, który służył określeniu stadium rozwojowego rozumowania moralnego. Badanemu prezentuje się w nim sytuację społeczną, w której pojawia się konflikt pomiędzy dwoma imperatywami moralnymi. Jest on proszony o wskazanie rozwiązania dylematu i szczegółowe uzasadnienie etyczne swej decyzji. Przykładowo, badany musi zdecydować i

wyjaśnić, czy bohater powinien ukraść lek, by ocalić umierającą żonę. Oceny dokonuje się poprzez porównanie odpowiedzi badanego z gotowymi odpowiedziami, z których każda przyporządkowana jest określonemu stadium rozwoju moralnego.

Powyższy test pozwala na określenie, jak złożonym rozumowaniem moralnym (wydzielono tu pięć grup) posługuje się osoba badana. Owe poziomy złożoności obejmują stadia prekonwencjonalne (stadium 1: orientacja na posłuszeństwo i uniknięcie kary; stadium 2: cele i wymiany instrumentalne), stadia konwencjonalne (stadium 3: ogólna zgoda i konformizm; stadium 4: zgoda społeczna i podtrzymywanie funkcjonowania systemu) oraz stadium postkonwencjonalne (stadium 5: kontrakt społeczny, utilitaryzm, prawa jednostki). Badania wskazują, iż przed trzydziestym szóstym rokiem życia 89% Amerykanów płci męskiej należących do klasy średniej osiąga stadia konwencjonalne rozumowania moralnego, natomiast 11% stadium postkonwencjonalne. Elliot oceniony został na 4/5, tj. jako osobnik z pogranicza stadium późnokonwencjonalnego i wczesnopost-konwencjonalnego. Jest to świetny wynik.

A zatem Elliot wykazał się normalną zdolnością do obmyślenia opcjonalnych reakcji na określone sytuacje społeczne i spontanicznego analizowania ich konsekwencji. Posiadał również umiejętność konceptualizacji środków potrzebnych do realizacji społecznych celów, przewidywania najbardziej prawdopodobnych dróg rozwoju sytuacji społecznych oraz zaawansowanej analizy moralnej. Spostrzeżenia te jasno wskazywały, że uszkodzenie brzusznoprzyśrodkowej okolicy płata czołowego nie spowodowało zniszczenia zasobów wiedzy społecznej, którą pacjent sprawnie wykorzystywał w czasie eksperymentów⁷.

66

Świetne wyniki osiągnięte przez Elliota w standardowych testach pamięci i zdolności intelektualnych ostro kontrastowały z ułomnością jego mechanizmu podejmowania decyzji, która objawiała się w życiu codziennym. Jak można to wyjaśnić? Skłoniliśmy się ku pogładowi, że główną przyczyną tej rozbieżności są różnice pomiędzy warunkami i wymogami zadań rozwiązywanych w warunkach laboratoryjnych oraz sytuacji realnego życia. Przeanalizujmy je.

W opisanych zadaniach — z wyjątkiem ostatniego — nie zachodziła konieczność wyboru pomiędzy rozwiązaniami opcjonalnymi. Wystarczało wyliczyć te rozwiązania i przewidzieć ich konsekwencje. Innymi słowy, wystarczyło przeanalizować problem, nie podejmując przy tym żadnych decyzji. Mieszczący się w granicach normy wynik pokazywał, iż badany posiada wiedzę o zachowaniach społecznych oraz dostęp do niej. Niczego jednak nie mówił o samym procesie decyzyjnym. Codzienne życie zmusza człowieka do podejmowania wyborów i jeśli będzie się on tej konieczności opierał, pozostanie równie niezdecydowany jak Elliot.

Tę różnicę przedstawiają najlepiej słowa samego Elliota. Pod koniec jednej z sesji, podczas której obmyślił mnóstwo opcjonalnych działań, z których każde było właściwe i wykonalne, uśmiechnął się, najwidoczniej dumny ze swej bujnej wyobraźni, lecz rzekł: „Ale w dalszym ciągu nie wiem, co właściwie należałoby zrobić!”

Nawet jeśli wykorzystalibyśmy testy, w których Elliot zmuszony byłby do dokonywania wyborów, to warunki laboratoryjne byłyby przecież różne od warunków życia codziennego. Pod uwagę byłyby brany tylko pierwotny zbiór ograniczeń wpływający z początkowej reakcji. W „prawdziwym życiu” wybór każdej z opcji powodowałby pojawienie się reakcji strony przeciwnej, na którą Elliot znowu musiałby jakoś zareagować, dokonując kolejnego wyboru; ten, z kolei, znowu wywołałby reakcję otoczenia i tak dalej. Tak więc eksperymenty laboratoryjne pozbawione były elementu ciągłej, nie kończącej się ewolucji, charakterystycznej dla sytuacji życia codziennego. Celem badań Jeffreya Savera było jednak określenie statusu i dostępności samej wiedzy, nie zaś procesu rozumowania i podejmowania decyzji.

67

?

Powinienem zwrócić uwagę również na inne różnice pomiędzy warunkami eksperymentalnymi oraz

„normalnym” życiem. Wydarzenia rozważane teoretycznie przebiegają w czasie całkowicie odmiennie niż ich realne odpowiedniki - rozgrywają się zazwyczaj znacznie szybciej. W pewnych warunkach przetwarzanie informacji w czasie rzeczywistym wymaga magazynowania umysłowych reprezentacji postaci, obiektów czy scen przez dłuższy czas, szczególnie jeśli pojawiają się nowe konsekwencje i możliwości dokonywania wyborów, które wymagają porównania. Poza tym zadania eksperymentalne - hipotetyczne sytuacje oraz dotyczące ich pytania - przedstawiane są niemal całkowicie poprzez język. Życie codzienne stawia nas wobec mieszanki materiału obrazowego i językowego. Stykamy się z ludźmi i obiektami, widokami, dźwiękami, zapachami itd. Obserwujemy sceny o różnej intensywności, którym towarzyszy obrazowa lub werbalna wymiana tworzonej przez nas informacji.

Pomimo tych słabości badań eksperymentalnych osiągnęliśmy pewien postęp. Wyniki wyraźnie wskazywały, iż upośledzenie procesów decyzyjnych u Elliota nie jest kwestią braku wiedzy społecznej, niemożności dotarcia do niej czy też elementarnego upośledzenia mechanizmów rozumowania, a już z pewnością nie jest skutkiem upośledzenia zdolności skupienia uwagi, pracy pamięci operacyjnej w odniesieniu do wiedzy o faktach niezbędnych przy podejmowaniu decyzji o charakterze personalnym lub społecznym. Usterka zdawała się tkwić gdzieś w końcowych stadiach rozumowania, zbliżonych do stadium podejmowania decyzji lub obejmujących je. Innymi słowy, jeśli w procesie rozumowania Elliota coś działo się nie tak, to dziać się tak musiało w jego końcowych fazach. Elliot nie potrafił podejmować efektywnych decyzji, decydował źle, a być może w ogóle nie był w stanie tego czynić. Przypomnijmy sobie, jak odrywał się od wykonywania głównego zadania, by poświęcać całe godziny na jego nieistotne szczegóły. Jeśli staje przed nami zadanie otwierające na każdym kroku wiele możliwości, to aby efektywnie zmierzać do jego realizacji, musimy za każdym razem dokonywać właściwych wyborów. Elliot nie potrafił podążać taką ścieżką. Dlaczego? Tego właśnie chcieliśmy się dowiedzieć.

68

Na tym etapie byłem już przekonany, że Elliot ma wiele wspólnego z Phineasem Gage'em. Upośledzenie zachowań społecznych i procesów decyzyjnych pojawiło się u nich w kontekście normalnej bazy społecznej, przy zachowaniu neuropsychologicznych funkcji wysokiego rzędu, takich jak pamięć konwencjonalna, zdolności językowe, podstawowa uwaga, pamięć operacyjna oraz rozumowanie. Co więcej, przekonałem się, że w przypadku Elliota defektowi temu towarzyszy redukcja emocjonalności i uczuciowości. (Z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, że owo upośledzenie emocjonalności było również udziałem Gage'a, lecz materiały na jego temat nie dają nam co do tego pewności. Możemy jedynie wnioskować, że obce stało mu się uczucie wstydu, skoro zaczął używać ob-scenicznego języka i czynił widowisko ze swego kalectwa.) Podejrzywałem również, że upośledzenie emocjonalne i uczuciowe nie pozostawało bez wpływu na zachowania społeczne. Zacząłem przypuszczać, że chłodne rozumowanie Elliota uniemożliwiało mu przyporządkowywanie wartości postawionym do wyboru opcjom, co nie dawało żadnych podstaw do opowiedzenia się za którąś z nich. Być może również ów niewzruszony spokój sprawił, że „umysłowy pejzaż” Elliota zmieniał się zbyt szybko, by dać mu czas wystarczający do wyboru właściwej reakcji. Za zaburzenie końcowej części procesu myślowego zmierzającego do podjęcia decyzji mogła być zatem odpowiedzialna bardzo subtelna usterka pamięci operacyjnej. Niezależnie od tego, jak brzmiała prawdziwa odpowiedź na to pytanie, zrozumienie przypadków Gage'a i Elliota pozwoliłoby wkroczyć w dziedzinę neurobiologii umysłowości.

Chłodnym okiem

4

Si

o™ 00=

Nigdy nie było wątpliwości co do tego, że w pewnych warunkach emocje zakłócić mogą proces rozumowania. Dowody na to są liczne i stanowią źródło zdroworozsądkowych rad, w myśl których

byliśmy wychowywani. Trzymaj nerwy na wodzy! Zachowaj spokój! Spójrz na to chłodnym okiem! W wyniku tego często uznajemy emocje za „ponadnormatywną”, „nieproszoną” zdolność umysłową, zaordynowaną nam przez naturę, by towarzyszyła racjonalnemu myśleniu. Jeśli emocje są przyjemne, to ów dodatkowy bagaż może być uznawany za luksus; jeśli jednak są bolesne, cierpimy z ich powodu jak za przyczyną intruza. W każdym razie mędrcy doradzają nam, byśmy doświadczali emocji i uczuć jedynie w racjonalnych dozach. Powinniśmy być rozsądni. W tym powszechnym przekonaniu jest z pewnością wiele mądrości i nie zamierzam zaprzeczać temu, że nie kontrolowane lub źle ukierunkowane emocje mogą stać się przyczyną zachowań irracjonalnych. Nie będę też zaprzeczał faktowi, że pozornie normalnie funkcjonujący umysł może działać pod wpływem subtelnych uwarunkowań emocjonalnych. Istnieje na przykład większe prawdopodobieństwo, że pacjent zgodzi się na dany rodzaj leczenia, jeśli powie się mu, że 90% leczonych w ten sposób w ciągu ostatnich pięciu lat osób nadal żyje, niż jeśli poinformuje się go, że 10% zmarło¹. Choć w gruncie rzeczy są to dwa sposoby powiedzenia tego samego, prawdopodobne jest, iż uczucia rozbudzone pojawieniem się pojęcia śmierci w drugiej wersji wypowiedzi doprowadzą do odrzuce-

70

nia typu terapii, który zostałby przyjęty, gdyby jego wyniki zaprezentowały się w odmienny sposób, co oczywiście jest niekonsekwentne i nieracjonalne. Na to, że ów irracjonalizm nie wynika z braku wiedzy, wskazuje fakt, że lekarze zachowują się w takich przypadkach podobnie jak pacjenci. Tradycyjne podejście nie uwzględnia jednak tego, co wynika z badań pacjentów takich jak Elliot oraz innych obserwacji, które omawiam poniżej: Zredukowana emocjonalność może stanowić równie poważne źródło zachowań irracjonalnych. Tb kłócące się z intuicją połączenie pomiędzy brakiem emocjonalności i zaburzeniami zachowania może nam coś powiedzieć o biologicznej stronie umysłowości.

Relację tę zacząłem badać z pozycji neuropsychologii eksperymentalnej². Ogólnie rzecz ujmując, podejście to opierało się na następujących krokach: (1) odnalezieniu systematycznej korelacji pomiędzy uszkodzeniami określonych części mózgu i zaburzeniami w zachowaniu oraz procesach poznawczych; (2) uprawomocnieniu tych spostrzeżeń poprzez zbadanie tego, co określa się mianem podwójnych dysocjacji, tj. sytuacji, w których uszkodzenie rejonu A powoduje zaburzenie X, lecz nie Y, podczas gdy uszkodzenie rejonu B powoduje zaburzenia Y, lecz nie X; (3) sformułowaniu zarówno ogólnych, jak i szczegółowych hipotez orzekających, że normalne funkcjonowanie systemu zbudowanego z kilku różnych komponentów (np. okolic kory, jąder podkorowych) opiera się na normalnym funkcjonowaniu owych drobniejszych komponentów; i w końcu (4) przetestowaniu hipotez w nowych przypadkach uszkodzeń mózgu, tj. sprawdzeniu, czy uszkodzenie danego rejonu mózgu faktycznie wywołało ujęty w formie hipotezy efekt.

Celem owych neuropsychologicznych badań jest zatem wyjaśnienie, w jaki sposób pewne operacje poznawcze i ich komponenty powiązane są z systemami neuronowymi oraz ich komponentami. Neuropsychologia nie polega - a przynajmniej nie powinna polegać - na szukaniu w mózgu „lokalizacji symptomu lub syndromu”.

Najbardziej zależało mi na przekonaniu się, czy nasze obserwacje dotyczące Elliota sprawdzają się również w wypadku innych pacjentów. Okazało się, że tak. Przystudiowaliśmy

71

5?

00=

dane o dwunastu pacjentach z uszkodzeniami przedczołowej okolicy mózgu i w każdym z przypadków natrafiliśmy na kombinację zaburzeń procesów decyzyjnych oraz spłylenie emo-

cyjności i uczuciowości. Siły intelektualne i doświadczanie stanów emocjonalnych podpadają razem, a ich upośledzenie może pojawić się w profilu neuropsychologicznym, w którym zdolność skupienia uwagi, pamięć, inteligencja i zdolności językowe zdają się być w tak dobrym stanie, że trudno byłoby w jakikolwiek sposób obciążać je winą za porażki życiowe pacjenta.

Ta niezwykle istotna zbieżność pomiędzy funkcjonowaniem intelektu i uczuciami ujawnia się nie tylko w wypadku uszkodzenia przedczołowych okolic mózgu. W niniejszym rozdziale zamierzam wykazać, że taka kombinacja upośledzeń może być wynikiem różnych innych jego uszkodzeń i że korelacja pomiędzy nimi wskazuje na interakcję pomiędzy systemami w normalnych procesach emocjonalnych, uczuciowych, decyzyjnych i w rozumowaniu.

OBSERWACJE W INNYCH PRZYPADKACH USZKODZEŃ OKOLIC PRZEDCZOŁOWYCH

Moje uwagi na temat przypadków uszkodzeń przedczołowych okolic mózgu powinienem przedstawić w perspektywie historycznej. Przypadek Phineasa Gage'a nie jest jedynym istotnym źródłem informacji w próbach zrozumienia neurologicznych podstaw rozumowania i podejmowania decyzji. Poniżej przedstawię cztery inne źródła, które pozwolą dopełnić obrazu sytuacji.

Pierwszy z tych przypadków pochodzi z 1932 roku i opisany został przez Bricknera, neurologa z Columbia University. Pacjent, oznaczony literą „A”, był trzydziestodwuletnim nowojorskim maklerem giełdowym, człowiekiem sukcesu zawodowego i osobistego, u którego rozpoznano, podobnie jak u Elliota, oponiak³. Guz narastał od góry, uciskając płac czołowy. Rezultat był podobny jak w przypadku Elliota. Jeden

72

z pionierów neurochirurgii, Walter Dandy, zdołał usunąć guz, lecz ten zdołał już dokonać rozległych zniszczeń kory mózgowej lewego i prawego płata czołowego. Uszkodzone obszary obejmowały te same części mózgu, które utracili Elliot i Gage, a nawet były nieco szersze. Po lewej stronie trzeba było usunąć całą korę czołową leżącą przed okolicami odpowiedzialnymi za język. Po prawej zniszczenia były większe i obejmowały całą korę leżącą przed okolicami odpowiedzialnymi za ruch. Kora okolicy brzusznej (oczodołowej) i niższej części przyśrodkowej powierzchni obydwu płatów czołowych również została usunięta. Oszczędzona została obręcz. (Precyzyjny obraz operacji chirurgicznej opisany został dwadzieścia lat później w trakcie autopsji.) Zdolności percepcyjne pacjenta A pozostały nie zmienione. Jego orientacja co do osób, miejsc i czasu była normalna. Normalnie działała również konwencjonalna pamięć krótko- i długotrwała. Zdolności językowe i motoryczne także pozostały nie

Ryc. 4-1. Ciemniejsze obszary to sektory brzuszne i przyśrodkowe płatów czołowych, których uszkodzenie obserwowano u pacjentów z „syndromem Gage'a”. Proszę zwrócić uwagę na to, że nie ucierpiała u nich część grzbietowoboczna płatów czołowych. A; Prawa półkula mózgowa, widok zewnętrzny (boczny). B: Prawa półkula mózgowa, widok wewnętrzny (przyśrodkowy). C: Mózg widziany od dołu (widok brzuszny lub oczodołowy). D: Lewa półkula, widok zewnętrzny. E: Lewa półkula, widok wewnętrzny.

73

-J5 00=

ii

00-

upośledzone, a inteligencja — w świetle dostępnych w owym czasie testów - wydawała się funkcjonować bez szwanku. Szczególną uwagę zwrócono na to, że pacjent potrafił liczyć i rozegrać dobrą partię warcabów. Jednak mimo budzącego podziw zdrowia fizycznego, nigdy nie powrócił do pracy. Pozostawał w domu i snuł plany powrotu do życia zawodowego, ale nie wprowadził w czyn nawet najprostszego z nich. Tak oto kolejne życie rozpadało się w strzępy.

Osobowość pacjenta A uległa głębokiej przemianie. Dawne umiarkowanie i skromność zniknęły. Przed chorobą A był człowiekiem uprzejmym i uczynnym; teraz potrafił zachowywać się z dotkliwą

nieprzyzwoitością. Jego uwagi i przytyki czynione wszystkim, w tym również żonie, były bezmyślne, a czasami wręcz okrutne. Chwalił się swą zawodową, fizyczną i seksualną sprawnością, choć przecież nie pracował, nie uprawiał sportów i całkowicie zrezygnował z aktywności seksualnej. Znaczna część rozmów z nim obracała się wokół jego wymaginowanych wyczynów i okraszana była zabawnymi - w jego zamyśle - uwagami, w których naigrawał się z innymi. Niekiedy, w chwilach przygnębienia, zaczynał używać grubiań-skiego słownictwa, choć nigdy nie okazywał agresji fizycznej.

Życie emocjonalne pacjenta A wyraźnie zubożało. Od czasu do czasu przytrafiał mu się krótkotrwały wybuch emocji, lecz było to rzadkością. Nie okazywał w żaden sposób uczuć wobec innych. Nie przejawiał zakłopotania, smutku czy cierpienia wywołanego tragicznymi kolejami swego życia. Jego uczuciowość można było określić generalnie jako „płytką”. Co więcej, pacjent stał się pasywny i zależny. Resztę życia spędził pod opieką rodziny. Nauczono go obsługi maszyny drukarskiej, na której przygotowywał karty wizytowe. Pozostało to jego jedyną produktywną działalnością.

Pacjent A wyraźnie przejawiał cechy behawioralne i poznawcze, które składają się na to, co nazywam „syndromem Phineasa Gage'a”: Po uszkodzeniu kory czołowej pacjent stracił zdolność dokonywania wyborów korzystnych dla pożądanego biegu przyszłych wypadków, choć inne zdolności umysłowe nie zostały zaburzone; emocje i uczucia ulegały stłumieniu. Syndrom ten mógł oczywiście występować przy różnego rodzaju profilach osobowości, o czym łatwo można się przekon-

74

nać, porównując kilka przypadków. Wszak cechą charakterystyczną syndromu jest zbiór cech określających jego istotę. Na jej bazie mogą powstawać jego różne warianty. Jak wspomniałem, omawiając powierzchowne różnice pomiędzy przypadkami Gage'a oraz Elliota, przedwczesne byłoby jeszcze stawianie diagnozy co do ich przyczyn. W tym miejscu pragnę jedynie podkreślić ich wspólną istotę.

Drugie ze wspomnianych źródeł historycznych pochodzi z 1940 roku⁴. Donald Hebb oraz Wilder Penfield z McGill University w Kanadzie opisali przypadek pacjenta, który w wieku szesnastu lat uległ poważnemu wypadkowi. Zwrócili przy tym uwagę na pewien ważny szczegół. Phineas Gage, pacjent A, jak i ich współcześni odpowiednicy, byli normalnymi, dorosłymi ludźmi, którzy na długo przed chorobą lub wypadkiem i wynikającymi stąd zmianami charakteru mieli dojrzałą osobowość. Czego jednak oczekiwać, jeśli do omawianego uszkodzenia dojdzie w okresie rozwojowym — w dzieciństwie czy też okresie dojrzewania? Można przypuszczać, że dziecko z takimi uszkodzeniami nigdy nie będzie w stanie osiągnąć normalnego poziomu rozwoju osobowości, a jego poczucie wartości społecznych nigdy nie dojrzeje. Obserwacje w pełni potwierdziły tę tezę. Pacjent Hebba i Penfielda doznał złożonego złamania kości czołowej, której odłamy ścisnęły i zniszczyły korę obydwu płatów czołowych. Przed wypadkiem chłopiec był całkowicie normalny. Jednak po doznaniu powyższych obrażeń jego rozwój społeczny nie tylko został zatrzymany - zachowanie społeczne uległo wręcz degradacji.

Być może jeszcze bardziej przekonujący jest trzeci przypadek, pochodzący z 1948 roku, a opisany przez S. S. Acke-rly'ego i A. L. Bentona⁵. Ich pacjent przeżył okołoporodowe uszkodzenie płatów czołowych. Przeszedł zatem okres dzieciństwa i dojrzewania pozbawiony wielu systemów mózgowych, które -jak sądzę - niezbędne są w normalnym rozwoju ludzkiej osobowości. W istocie, jego zachowanie zawsze odbiegało od normy. Choć nie był dzieckiem głupim, a podstawowe funkcje jego umysłu wydawały się nienaruszone, to nigdy nie zdołał on nabyć zasad normalnego zachowania społecznego. Gdy w wieku osiemnastu lat jego mózg poddano badaniu neurochirurgicznemu, okazało się, że lewy płat czołowy był tylko za-

75

padniętą jamą, a prawy uległ całkowitej atrofii. Poważny uraz okołoporodowy zniszczył więc nieodwracalnie większą część płatów czołowych pacjenta.

Pacjent ów nigdy nie zdołał dłużej utrzymać posady. Po kilku dniach posłuszeństwa tracił zainteresowanie tym, co robił, zaczynał zachowywać się obcesowo, a nawet kradł. Każde odejście od czynności rutynowych powodowało u niego frustrację i wprawiało go w złość, choć generalnie rzecz ujmując, był opanowany i uprzejmy. (Opisy przedstawiają go jako wykazującego się „uprzejmością angielskiego lokaja”.) Jego zainteresowania seksualne były nikłe. Nigdy nie angażował się emocjonalnie w związki z żadną partnerką. Zachowywał się stereotypowo, bez wyobraźni, inicjatywy. Nie rozwijał umiejętności zawodowych i nie miał żadnego hobby. Pamięć miał kapryśną: zawodziła tam, gdzie można by oczekiwać, iż zadziała, nieoczekiwanie zaś przechowywała fakty o znaczeniu ubocznym, np. szczegółową wiedzę o markach samochodów. Pacjent nie był ani szczęśliwy, ani smutny, a zarówno jego przyjemności, jak i cierpienia wydawały się bardzo krótkotrwałe.

Osobowość pacjentów Hebba i Penfielda oraz Ackerly'ego i Bentona wykazywała wiele cech wspólnych. Obaj byli sztywni i uparci w swym podejściu do życia, nie potrafili zorganizować sobie przyszłości i zadbać o pracę. Zwyczajli byli pokazywać siebie samych w korzystnym świetle i chępli się własnymi zaletami. Ich maniery były, ogólnie rzecz biorąc, poprawne, lecz stereotypowe. W mniejszym stopniu niż inni ludzie zdolni byli do doświadczenia przyjemności i bólu. Ich popędy seksualny i eksploracyjny przygasły. Nie cierpieli na zaburzenia mo-toryczne, sensoryczne ani komunikacyjne. Poziom inteligencji również pozostawał normalny, jeśli brać pod uwagę ich pochodzenie społeczno-kulturowe. Ciągłe pojawiają się współczesne odpowiedniki tych przypadków i u nich zaobserwować można podobne zaburzenia. Pacjenci ci przypominają przypadek opisany przez Ackerly'ego i Bentona pod względem historii choroby, jak i zachowań społecznych. Można powiedzieć, że pacjenci tego rodzaju nie są w stanie wytworzyć sobie właściwego pojęcia o własnej osobie, o swej roli w społeczeństwie w kontekście przeszłości i przyszłości. Tego zaś, czego nie po-

76

trafią wytworzyć w odniesieniu do siebie samych, nie potrafią też stworzyć w odniesieniu do innych ludzi. Pozbawieni są „teorii” własnego umysłu, jak i „teorii” umysłów tych, z którymi wchodzi w interakcje⁶.

Czwarte źródło historyczne pochodzi z miejsca dosyć zaskakującego: literatury na temat leukotomii przedczołowej. Zabieg ów, obmyślony w 1936 roku przez portugalskiego neurologa Egasa Moniza, miał na celu leczenie stanów lękowych i pobudzeniowych towarzyszących chorobom psychicznym, takim jak stany obsesyjno-kompulsywne oraz schizofrenia⁷. Metoda ta, opracowana przez Moniza, a wykorzystana po raz pierwszy w praktyce przez neurochirurga Almeidę Lime, polegała na chirurgicznym uszkodzeniu niewielkich obszarów głębokiej istoty białej w obydwu płatach czołowych (wyjaśnia to pochodząca z greki nazwa zabiegu: leukos znaczy „biały”, tomos zaś „cięcie”; termin „przedczołowa” określa miejsce zabiegu). Jak wspomniałem w rozdziale 2, ukryta pod korą mózgową istota biała to płatanina aksonów, czyli włókien nerwowych, które są przedłużeniem neuronów. To poprzez akson neuron łączy się z innymi neuronami. Wiązki aksonów przenikają substancję białą mózgu, łącząc ze sobą różne obszary kory mózgowej. Niektóre z tych połączeń mają charakter lokalny i łączą obszary kory oddalone o zaledwie kilka milimetrów. Są jednak i takie, które łączą rejony znacznie bardziej od siebie oddalone, np. daną okolicę kory jednej półkuli mózgowej z pewnym rejonem drugiej półkuli. Występują też połączenia jednokierunkowe prowadzące od określonych okolic kory do jąder podkorowych czy też w kierunku przeciwnym, tworzone przez agregaty neuronów położonych pod korą. Wiązki aksonów prowadzących od danego źródła do danego celu określone są mianem „projekcji”. Sekwencja takich projekcji, podążająca poprzez kilka stacji docelowych, nazywana jest „drogą”.

Odkrywcza teza Moniza mówiła, iż u pacjentów z patologicznymi stanami lękowymi i pobudzeniowymi projekcje i drogi w istocie białej tworzą zapętłone i nadmiernie aktywne obwody. Nie było wówczas żadnych dowodów na prawdziwość owej hipotezy, choć współczesne badania osób z tego rodzaju schorzeniami zdają się w ogólnym zarysie potwierdzać, nawet jeśli szczegóły mogą być błędne. Jeśli więc w świetle ów-

^

0>ig

00=

czesnej wiedzy na ten temat sama koncepcja Moniza mogła być uznana za śmiałą, to zaproponowana przez niego metoda leczenia posuwała się znacznie dalej. Wnioskując na podstawie przypadku pacjenta A oraz wiedzy zdobytej podczas eksperymentów dokonywanych na zwierzętach, Moniz przewidział, iż chirurgiczne uszkodzenie owych połączeń nerwowych pozwoli wyzbyć się lęków i nadmiernego pobudzenia, nie zakłócając przy tym zdolności intelektualnych. Wierzył, że tego rodzaju operacja uwolni pacjentów od cierpień i pozwoli im na normalne funkcjonowanie umysłowe. Zdopingowany widokiem cierpień nie leczonych pacjentów Moniz przygotował i przeprowadził operację.

Wyniki pierwszych leukotomii obszarów przedczołowych dostarczyły pewnych przesłanek wspierających tezę Moniza. Stany lękowe i nadmierne pobudzenie zniknęły, podczas gdy funkcje umysłowe, takie jak zdolności językowe czy pamięć konwencjonalna, pozostały w dużej mierze nienaruszone. Niesłuszne byłoby jednak przypuszczenie, iż ów zabieg nie upośledzał pacjentów pod innymi względami. Ich zachowanie, które przecież nigdy nie było normalne, stawało się po zabiegu nienormalne pod innymi względami. Ekstremalne stany lękowe ustępowały miejsca ekstremalnej obojętności. Emocje zdawały się utrzymywać niezmiennie na minimalnym poziomie. Wyglądało na to, iż pacjenci nie odczuwają cierpienia. Pobudzony intelekt, który wcześniej stawał się źródłem stanów kompulsywnych lub halucynacji, trwał teraz w ciszy. Popęd do działania i reagowania - obojętnie, jak niewłaściwe owe działania i reakcje były - został stłumiony.

Materiał dokumentalny pochodzący z wczesnych zabiegów tego typu daleki jest od ideału. Zgromadzony został wiele lat temu, a jego autorzy dysponowali ograniczoną wiedzą neuro-psychologiczną i relatywnie prymitywnymi instrumentami. Nie jest on również wolny od subiektywizmu i uprzedzeń, czego chciałoby się oczekiwać. Kontrowersje co do tego sposobu leczenia były przeogromne. Przeprowadzone w tym obszarze badania wskazują na następujące fakty: Po pierwsze, uszkodzenie istoty białej oczodołowej i przyśrodkowej okolicy płata czołowego powoduje drastyczną redukcję emocjonalności i uczuciowości. Po drugie, podstawowe instrumenty percep-

78

cyjne, pamięć, zdolności językowe i motoryczne, nie ulegają upośledzeniu. Po trzecie, jeśli da się odróżnić objawy, które doprowadziły do interwencji chirurgicznej, od tych, które powstały w jej wyniku, zdaje się, iż pacjenci po leukotomii stają się mniej kreatywni i zdecydowani niż byli przed zabiegiem.

Oddając sprawiedliwość Monizowi i wczesnym próbom leukotomii, powinniśmy zauważyć, iż pacjenci odnosili w jej wyniku niekwestionowaną korzyść. Upośledzenie procesów decyzyjnych było prawdopodobnie zaburzeniem łatwiejszym do zniesienia niż uprzednie nie kontrolowane stany lękowe. Choć chirurgiczne „wyciszenie” mózgu jest nie do przyjęcia, musimy pamiętać, że w latach trzydziestych naszego wieku typowym sposobem leczenia takich pacjentów było umieszczanie ich w zamkniętych szpitalach psychiatrycznych lub szpiczowanie olbrzymimi dawkami środków uspokajających, które tłumili lęki tylko wtedy, gdy pacjent zapadał w narkotyczny sen. Nieliczne alternatywne wobec leukotomii rozwiązania obejmowały użycie kaftana bezpieczeństwa oraz terapię szokową. Leki psychotropowe w rodzaju Thorazine zaczęły pojawiać się dopiero w późnych latach pięćdziesiątych. Swoją drogą, trzeba pamiętać, że nadal nie dysponujemy pełną wiedzą na temat tego, czy efekty długotrwałego oddziaływania takich leków na mózg nie są destrukcyjne w większym stopniu niż selektywny zabieg chirurgiczny. Musimy zatem wyważać nasze sądy. Nie ma jednak potrzeby, by w równie wyważony sposób oceniać znacznie bardziej niszczycielską wersję zabiegu zaproponowanego przez Moniza, znaną pod nazwą lobotomii. Operacja obmyślona

przez Moniza prowadziła do stosunkowo ograniczonego uszkodzenia mózgu. W przeciwieństwie do niej, lobotomia czołowa miała wręcz rzeźnicki charakter i polegała na dokonaniu rozległych zniszczeń tkanki mózgowej. Zyskała ona na całym świecie złą sławę ze względu na nieprzekonywające okoliczności, w jakich często się ją zalecało, oraz niepotrzebne stłumienie osobowości, do którego prowadziła⁸.

Na podstawie materiałów historycznych i wyników uzyskanych w naszym laboratorium sformułowaliśmy następujące wnioski wstępne:

79

1. Jeśli uszkodzenie obejmuje okolicę brzusznoprzyśrodkową oraz obustronne zniszczenie kory przedczołowej, to zawsze połączone jest z upośledzeniem rozumowania lub procesów decyzyjnych oraz upośledzeniem emocjonalności i uczuciowości.
2. Gdy upośledzenie rozumowania lub procesów decyzyjnych oraz stanów emocjonalno-uczuciowych obserwowane jest w generalnie prawidłowym profilu psychicznym, wskazuje to, iż najpoważniejsze uszkodzenia mają miejsce w sektorze brzusznoprzyśrodkowym. Najsilniej dotknięty zmianami jest wówczas personalny i społeczny aspekt osobowości.
3. W przypadkach uszkodzeń okolic przedczołowych, których obszary grzbietowe i boczne zostały nimi dotknięte w stopniu co najmniej równym jak sektory brzusznoprzyśrodkowe, zaburzenia rozumowania lub procesów decyzyjnych nie koncentrowały się już w dziedzinie osobistej i społecznej. Upośledzonym tym, jak również defektem emocjonalno-uczuciowym, towarzyszą niedomagania pamięci operacyjnej, które wykryć można w testach z wykorzystaniem obiektów, słów lub liczb.

Teraz należało się dowiedzieć, czy owi dziwni kompani — upośledzone procesy rozumowania i podejmowania decyzji oraz upośledzenie emocjonalno-uczuciowe - mogą pojawiać się osobno lub w innym neuropsychologicznym towarzystwie jako wynik uszkodzenia jakiejś innej części mózgu. Odpowiedź była twierdząca. Zaburzenia tego rodzaju pojawiają się w wyraźnych formach w przypadkach uszkodzeń innych części mózgu. Jedną z nich okazał się pewien sektor prawej (lecz nie lewej) półkuli mózgowej, zawierający kilka jąder odpowiedzialnych za przetwarzanie sygnałów pochodzących z ciała. Inna obejmowała struktury układu limbicznego, takie jak ciało migdałowate.

OBSERWACJE W PRZYPADKACH USZKODZEŃ OBEJMUJĄCYCH REJONY POZA KORĄ PRZEDCZOŁOWĄ

Istnieje jeszcze jeden stan neurologiczny, w którym obserwujemy syndrom Phineasa Gage'a, choć dotknięci nim pacjenci nie zawsze na pierwszy rzut oka przypominają jego przypadek.

Anozognozja - tak zwie się ten stan - to jedno z najdziwniejszych zjawisk neuropsychologicznych, z jakimi możemy się zetknąć. Termin ten, pochodzący od greckiego nosos - „choroba” oraz gnosis - „wiedza”, oznacza niezdolność do zdania sobie sprawy z własnej choroby. Wyobraźmy sobie ofiarę poważnego wypadku, która w jego następstwie uległa całkowitemu paraliżowi lewej części ciała.

Nie jest w stanie poruszać dłońią i ramieniem, nogą ani stopą. Połowa jej twarzy jest znieruchomiła. Nie może samodzielnie stać ani się poruszać. Wyobraźmy sobie tę osobę całkowicie nieświadomą swej tragedii, twierdzącą, że wszystko jest z nią w jak najlepszym porządku, a na pytanie: „Jak się czujesz?”, odpowiadającą: „Wspaniale”. (Termin „anozognozja” używany jest również jako określenie zjawiska nieświadomości ślepoty lub afazji. W niniejszych rozważaniach będę jednak stosował go wyłącznie w pierwotnym znaczeniu, opisanym przez Babińskiego⁹.)

Ktoś, kto nie miał do czynienia z anozognozą, mógłby sądzić, że owo „zaprzeczanie” chorobie ma podłoże czysto psychiczne i jest reakcją adaptywną na spotykające człowieka nieszczęście. Z całym przekonaniem mogę stwierdzić, że nie jest to prawdą. Wyobraźmy sobie przypadek, w którym paraliżowi ulega prawa strona ciała. W takiej sytuacji zazwyczaj nie dochodzi do anozognozji, i

choć pacjent często ma znaczące zaburzenia językowe i może cierpieć na afazję, to jednak jest w pełni świadomy swego stanu. Co więcej, niektórzy pacjenci dotknięci rozległym paraliżem lewostronnym, spowodowanym jednak innego rodzaju uszkodzeniem mózgu niż to, które powoduje jednocześnie paraliż i anozognozję-, mogą pozostać normalni w swych zachowaniach oraz czynnościach umysłowych i zdawać sobie sprawę ze swego kalectwa. A zatem lewostron-

81

m[^]i

nemu paraliżowi spowodowanemu określonym rodzajem uszkodzenia mózgu towarzyszy anozognozja. Prawostronny paraliż spowodowany uszkodzeniem mózgu, będącym lustrzanym obrazem tamtego uszkodzenia nie łączy się z anozognozją. Lewostronny paraliż spowodowany przez uszkodzenie obszarów mózgu innych niż te, których zniszczenie powoduje anozognozję, nie wywołuje nieświadomości własnej choroby.

Aby uświadomić typowego anozognostyka co do jego dolegliwości, należy skonfrontować go z nią w ten sposób, by przekonał się wprost, że istotnie coś jest nie w porządku. Zawsze, gdy pytałem moją pacjentkę DJ o jej lewostronny paraliż (który był całkowity!), zaczynała od tego, że porusza się całkowicie normalnie i że prawdopodobnie kiedyś mogła na coś takiego cierpieć, lecz teraz z pewnością już nie. Kiedy prosiłem ją, by poruszyła lewym ramieniem, rozglądała się wokół, jakby go szukając, po czym patrząc przez jakiś czas na nieruchomą kończynę, pytała, czy faktycznie chciałem, by ona „sama sobą poruszyła”. Gdy odpowiadałem, że o to właśnie proszę, dostrzegła — lecz wyłącznie wzrokowo — że kończyna nie porusza się, i mówiła: „Zdaje się, że sama ze sobą niewiele potrafi zrobić”. W geście współpracy proponowała, że zdrową prawą ręką, poruszy lewą: „Mogę za jej pomocą poruszać moją prawą ręką”.

Owa niezdolność do automatycznego, szybkiego, wewnętrznego wyczucia defektu poprzez system receptorów w ciężkich przypadkach anozognozji nigdy nie zanika, choć w przypadkach lżejszych może być maskowana. Pacjent może na przykład przypominać sobie obraz swej nieruchomej kończyny i drogą wnioskowania zdać sobie sprawę, że coś z ową częścią ciała jest nie w porządku. Pacjent może też mieć w pamięci niezliczone wypowiedzi personelu szpitalnego oraz krewnych mówiących o jego chorobie, o paraliżu, o tym, że jego organizm nie funkcjonuje normalnie.

Opierając się na tego rodzaju pozyskanych z zewnątrz informacjach, jeden z naszych najinteligentniejszych anozognostyków zazwyczaj mówił: „Miewałem takie dolegliwości” lub „Cierpiałem na coś takiego”. Oczywiście, cierpiał na nie nadal. Brak możliwości zebrania aktualnych informacji o stanie własnego ciała i osoby jest zjawiskiem wstrząsającym. (Niestety, owo subtelne rozróżnienie pomiędzy bezpośrednią i pośrednią świadomością własnego stanu

82

często jest w dyskusjach o anozognozji pomijane. Do nielicznych wyjątków należy praca A. Marcela¹⁰.)

Nie mniej dramatyczny od niepamięci własnych dolegliwości fizycznych, którą obserwujemy u anozognostyków, jest u nich brak zainteresowania swą ogólną sytuacją. Wykazują wobec niej emocjonalną i uczuciową obojętność. Wiadomości o tym, że mieli poważny wypadek, że istnieje wielkie ryzyko jeszcze poważniejszych zaburzeń pracy mózgu czy serca lub też informacja, że cierpią na rozsiany nowotwór, który przedostał się również do mózgu - a więc, krótko mówiąc, wiadomość, że ich życie nie będzie już nigdy takie jak przedtem -przyjmują beznamiętnie, a niekiedy z wisielczym humorem, lecz nigdy z lękiem czy smutkiem, rozpaczą czy paniką. Ważne jest, by zdać sobie sprawę, że przekazawszy tego rodzaju wiadomości pacjentowi z uszkodzeniem lustrzanym w stosunku do omawianego, umiejscowionym w lewej półkuli, napotkamy reakcję zupełnie normalną. Anozognostycy wyzbyci są uczuć i emocji i stanowi to prawdopodobnie jedyny pocieszający aspekt ich tragicznej skądinąd sytuacji. Nie jest chyba zaskakujące, iż planowanie przyszłości i podejmowanie decyzji na płaszczyźnie osobistej oraz społecznej jest u tych ludzi głęboko upośledzone. Paraliż fizyczny to prawdopodobnie najmniej dokuczliwa z ich dolegliwości. Neuropsycholog Steven Anderson w swych systematycznych badaniach nad anozognostykami

potwierdził rozległość obszaru zaburzeń psychicznych i wykazał, że pacjenci ci odnoszą się do swej sytuacji i jej konsekwencji z równą obojętnością jak do samego paraliżu¹¹. Wydaje się, że wielu z nich jest niezdolnych do przewidywania owych ponurych konsekwencji, a jeśli nawet je przewidują, to nie potrafią z tej przyczyny cierpieć. Z pewnością nie są w stanie zbudować jakiegś spójnej teorii, za pomocą której wyjaśniliby sobie, co właściwie się z nimi dzieje, co stanie się w przyszłości i co myślą o nich inni. Co równie istotne, nie zdają sobie oni sprawy z tego, że ich przemyślenia nie mają właściwego odniesienia do rzeczywistości. Jeśli stłumiony zostaje obraz własnego „ja” takiej osoby, to uświadomienie sobie przez nią, iż jej myśli i działania przestały być normalne, może się okazać niemożliwe.

83

Pacjenci z opisanym powyżej rodzajem anozognozji cierpieli na uraz prawej półkuli mózgowej. Choć pełna charakterystyka neuroanatomiczna anozognozji jest dopiero w trakcie prac, to pewne jej aspekty zrozumiałe są już teraz. Anozognozja wiąże się z uszkodzeniem określonej części kory mózgowej prawej półkuli, znanej jako kora somatosensoryczna od greckiego korzenia soma - „ciało”; system somatosensoryczny odpowiedzialny jest zarówno za zewnętrzne receptory dotyku, temperatury, bólu, jak i za receptory wewnętrzne, np. pozwalające odczuwać pozycje stawów, stan trzewi czy ból) i obejmującej korę wyspy, obszary cytoarchitektoniczne 3, 1 i 2 w rejonie ciemieniowym oraz obszar S2, również w okolicy ciemieniowej, w głębi bruzdy Sylwiusza. (Proszę zauważyć, że kiedy używam terminów „somatyczny” lub „somatosensoryczny”, mam na myśli „some”, czyli ciało w ogólnym tego słowa znaczeniu, i odnoszę się do wszystkich odczuć cielesnych, włącznie z tymi, które dotyczą jego wnętrza, czyli trzewi.) Zniszczeniem dotknięta jest również istota biała prawej półkuli, co prowadzi do przerwania połączeń pomiędzy wymienionymi rejonami, przyjmującymi sygnały z całego ciała (mięśni, stawów, organów wewnętrznych), oraz połączenia ze wzgórzem, zwojami kora pierwotnie somatosensoryczna

pozostała kora somatosensoryczna

Ryc. 4-2. Diagram ludzkiego mózgu, przedstawiający obie półkule widziane od stron zewnętrznych. Zaciemnione obszary obejmują pierwotną korę somatosensoryczną. Inne typy kory somatosensorycznej, odpowiednio obszar drugi (S² i wyspa, ukryte są głęboko w bruzdzie Sylwiusza (sulcus lateralis), bezpośrednio przed i za dnem kory somatosensorycznej. Nie są one zatem widoczne na obrazach powierzchni mózgu. Ich przybliżone położenie pokazują strzałki.

84

podstawy mózgu, oraz korą ruchową i przedczołową. Należy podkreślić, iż częściowe zniszczenie owego wieloskładnikowego systemu nie powoduje typu anozognozji, o którym tutaj mowa.

Przez dłuższy czas moim założeniem roboczym było, iż obszary mózgu, które porozumiewają się ze sobą w obrębie całego rejonu prawej półkuli - którego uszkodzenie prowadzi do anozognozji — tworzą prawdopodobnie, dzięki stałej kooperacji, najbardziej szczegółowy i zintegrowany obraz stanu ciała, jaki dostępny jest dla mózgu.

Czytelnik może się zastanawiać, dlaczego ów obraz tworzy się w prawej półkuli, nie zaś obustronnie — ciało jest wszak złożone z dwóch niemal identycznych części. Otóż zarówno u ludzi, jak i zwierząt funkcje nie są przydzielone półkulom mózgowym symetrycznie. Prawdopodobnie dzieje się tak ze względu na potrzebę istnienia jednego - nie zaś dwóch - „nadzorcy” najwyższego rzędu, gdy zachodzi konieczność dokonania wyboru myśli lub działań. Jeśli obydwie półkule miałyby tyle samo do powiedzenia, np. w odniesieniu do ruchów ciała, musiałoby dojść do konfliktów. Mniejsze byłyby szansę na dobrą koordynację ruchów, w których udział bierze więcej niż jedna kończyna. Prawa ręka mogłaby zacząć przeszkadzać lewej. Również dla właściwej realizacji wielu innych funkcji pełniące je struktury jednej z półkul muszą mieć przewagę. Struktury te nazywa się strukturami dominującymi.

Najbardziej znany przykład dominacji dotyczy języka. U ponad 95% ludzi, włączywszy w to osoby leworęczne, zdolności językowe opierają się głównie na strukturach lewej półkuli. Inny przykład dominacji, tym razem faworyzującej prawą półkulę, to funkcja ogólnej świadomości (poczucia) własnego ciała, dzięki której umysł buduje reprezentację stanu jego trzewi, kończyn, grzbietu, głowy oraz innych części systemu mięśniowo-szkieletowego, łącząc wszystkie te informacje w dynamicznie aktualizowanej mapie. Zauważmy, iż w zasadzie chodzi tu nie tyle o jedno ciągle odwzorowanie, ile o interakcje pomiędzy informacjami z różnych, oddzielnych map. W takiej sytuacji sygnały pochodzące z lewej i prawej połowy ciała znajdują najodpowiedniejsze miejsce spotkania w prawej półkuli, w trzech wskazanych wcześniej sektorach kory somato-

85

sensorycznej. Intrygujące jest, iż reprezentacja przestrzeni ekstrapersonalnej, a zarazem procesów emocjonalnych, powstaje z dominującym udziałem prawej półkuli¹². Nie można jednak powiedzieć, że odpowiednie struktury lewej półkuli nie tworzą reprezentacji ciała czy przestrzeni. Reprezentacje te są po prostu różne: reprezentacje powstające w lewej półkuli są prawdopodobnie cząstkowe i niezintegrowane.

Pacjenci anozognostyczni przypominają pod pewnymi względami osoby z uszkodzeniem okolic przedczołowych. Ani jedni, ani i drudzy na przykład nie są zdolni do podejmowania prawidłowych decyzji na gruncie osobistym i społecznym. Pacjenci z uszkodzeniami rejonów przedczołowych, charakteryzujący się upośledzeniem procesów decyzyjnych, są zazwyczaj, podobnie jak anozognostycy, obojętni wobec swego stanu zdrowia i zdają się wykazywać niezwykłą wytrzymałość na ból.

Niektórzy czytelnicy mogą być tym zaskoczeni i pytać, dlaczego nigdy nie słyszeli więcej o upośledzeniu procesów decyzyjnych u anozognostyków? Dlaczego zainteresowanie upośledzeniem procesów rozumowania skoncentrowało się właśnie na pacjentach z uszkodzeniem okolic przedczołowych? Wyjaśniając to, powinniśmy wziąć po uwagę, że pacjenci z uszkodzeniami rejonów przedczołowych wydają się neurologicznie normalni (jeśli chodzi o zdolności ruchowe, doznania zmysłowe, język; upośledzeniu ulega ich uczuciowość i zdolność rozumowania), więc łatwiej wchodzi im w interakcje społeczne, które wykażą defekt ich zdolności rozumowania. Anozognostycy zaś częściej uznawani są za chorych z uwagi na wyraźnie widoczne upośledzenia motoryczne oraz sensoryczne, tak więc zakres interakcji społecznych, w których mogą brać udział, ulega ograniczeniom. Innymi słowy, prawdopodobieństwo, iż postawią się w sytuacji, w której upośledzenie procesów decyzyjnych będzie im mogło zaszkodzić, jest znacznie mniejsze. Mimo wszystko owe upośledzenia u nich występują i gdy pojawi się ku temu okazja, mogą zburzyć najlepsze plany terapii przygotowanej przez rodzinę i personel medyczny. Pacjenci ci, nie mogąc zdać sobie sprawy z ciężaru własnego upośledzenia, nie okazują skłonności do współpracy z terapeutami. Brak im motywacji, by wyzdrowieć. Dlaczegoż mieliby ją posiadać, skoro nie są świadomi powagi swego stanu? Ich powierzchowna

86

wesołkowatość lub obojętność są zwodnicze, gdyż nie powstają spontanicznie i nie opierają się na pełnej wiedzy o własnej sytuacji. Objawy takie często są błędnie interpretowane jako postawy adaptacyjne. Personel medyczny zwykle lepiej prognozuje pacjentom zewnętrznym pogodnym niż ich smutnym i udręczonym odpowiednikom z sąsiedniej sali.

Szczególną ilustracją tego rodzaju sytuacji jest przypadek sędziego Sądu Najwyższego, Williama O. Douglasa, który w 1975 roku doznał udaru prawej półkuli mózgowej¹³. Nienaruszenie zdolności językowych wróżyło dobrze jego szybkiemu powrotowi do ławy sędziowskiej - tak przynajmniej sądzili ludzie mający nadzieję, że ów błyskotliwy i zdecydowany członek sądu nie będzie musiał przedwcześnie żegnać się z profesją. Lecz smutne wydarzenia, które nastąpiły potem, sprawiły, że stało się inaczej. Pokazały one, jakie problemy mogą się pojawiać, gdy ludzie z tego rodzaju upośledzeniem bardzo intensywnie angażują się w interakcje społeczne.

Do pierwszych źle wróżących zdarzeń doszło jeszcze w szpitalu, z którego Douglas wypisywał się

wbrew radom lekarzy (zrobił to niejedyn raz, udając się samodzielnie samochodem prosto do sądu lub na wycieczające maratony po sklepach i na biesiady). Zarówno to, jak i żartobliwy sposób, w jaki za przyczynę swej hospitalizacji uznawał „upadek” oraz odrzucanie lewostronnego paraliżu jako wymysłu, przypisywano jego wprost przysłowiowej sile woli i poczuciu humoru. Gdy był zmuszony zdać sobie sprawę z tego, że nie jest w stanie chodzić ani nawet wstać z wózka inwalidzkiego o własnych siłach oraz przyznać się do tego na konferencji prasowej, zbagatelizował sprawę, mówiąc: „Chodzenie ma bardzo niewiele wspólnego z pracą w sądzie”. Niemniej jednak zaprosił reporterów, by za miesiąc wybrali się z nim na pieszą wycieczkę. Później, gdy ciągle ponawiane próby rehabilitacji okazały się bezowocne, Douglas odpowiedział jednemu ze znajomych, który zapytał o jego lewą nogę: „Na sali gimnastycznej strzelałem nią gole z odległości czterdziestu jardów!” i przechwalał się, że powinien podpisać kontrakt z Washington Redskins. Gdy zaskoczony gość uprzejmie odrzekł, że jego wiek mógłby pokrzyżować te plany, sędzia roześmiał się i rzekł: „Tak, ale powinienes zobaczyć, o ile ich przewyższam”. Najgorsze było

87

..... przednia część obręczy —.....?..... t

migdałowate

Ryc. 4-3. Wewnętrzne powierzchnie obydwu półkul. Obszary zacie-niowane obejmują korę przedniej części zakrętu obręczy. Czarne punkty symbolizują rzut położenia ciała migdałowatego na wewnętrzne powierzchnie płatów skroniowych.

Jednak jeszcze przed nim. Douglas zaczął nagminnie łamać zasady współżycia społecznego w kontaktach z innymi sędziami oraz pracownikami sądu. Choć był niezdolny do pracy, ciągle odmawiał złożenia rezygnacji. Nawet gdy go w końcu do tego zmuszano, zachowywał się tak, jak gdyby nic się nie stało.

Opisywani tutaj anozognostycy pierwszego typu cierpią zatem na coś więcej niż nie uświadomiony lewostronny paraliż. Charakteryzuje ich również upośledzenie procesów rozumowania oraz podejmowania decyzji, jak i defekt procesów emocjonalnych i uczuciowych.

Teraz słowo na temat obserwacji dokonanych w przypadkach uszkodzenia ciała migdałowatego, jednego z najistotniejszych składników układu limbicznego. Pacjenci z uszkodzeniem obustronnym, obejmującym obydwa ciała migdałowate, zdarzają się niezmiernie rzadko. Moi koledzy- Daniel Tranel, Hanna Damasio, Frederic Nahm i Bradley Hyman - mieli szczęście zetknąć się z takim przypadkiem. Pacjentem owym była kobieta, której całe życie stanowiło jedno pasmo nieodpowiednich zachowań jednostkowych i społecznych¹⁴. Nie ma wątpliwości, że zakres i adekwatność jej stanów emocjonalnych były upośledzone, natomiast ona sama nie przywiązywała zupełnie wagi do sytuacji, w jakiej się znalazła. Jej „szaleń-

88

stwo” miało w sobie również coś z zachowań Phineasa Gage'a czy pacjentów z anozognozją. I u niej nie można go przypisać słabemu wykształceniu lub niskiemu ilorazowi inteligencji (kobieta ta miała wykształcenie średnie, a jej iloraz inteligencji mieścił się w granicach normy). Ralph Adolphs w serii pomysłowych eksperymentów wykazał, iż odczuwanie subtelniej-szych odcieni emocji jest u pacjentki całkowicie zaburzone. Choć spostrzeżenia te muszą zostać potwierdzone w większej liczbie analogicznych przypadków, zanim będzie można wyciągnąć z nich dalej idące wnioski, to muszą dodać, iż u małą podobnego rodzaju uszkodzenia powodowały zaburzenia w procesach emocjonalnych, co jako pierwszy wykazał Larry Weiskrantz, a potwierdzili Aggleton i Passingham¹⁵. Co więcej, dokonujący doświadczeń na szczurach Joseph LeDoux udowodnił ponad wszelką wątpliwość, iż ciało migdałowate odgrywa rolę w procesach emocjonalnych (więcej na ten temat w rozdziale 7)¹⁶.

REFLEKSJA NA TEMAT ANATOMII I FUNKCJI

Przedstawiony powyżej przegląd przypadków neurologicznych, w których dominującym objawem psychologicznym było upośledzenie procesów rozumowania i podejmowania decyzji oraz emocji i uczuć, pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

Po pierwsze, w ludzkim mózgu istnieje okolica (a jest nią brzusznoprzyśrodkowa kora przedczołowa), której uszkodzenie prowadzi do upośledzenia procesów rozumowania i podejmowania decyzji oraz przeżywania stanów uczuciowych i emocjonalnych, szczególnie w dziedzinie osobistej i społecznej. Metaforycznie powiedzieć można, że rozsądek i emocje „spotykają się” w brzusznoprzyśrodkowej korze przedczołowej oraz w ciele migdałowatym.

Po drugie, istnieje w ludzkim mózgu rejon - kompleks okolic kory somatosensorycznej prawej półkuli - którego zniszczenie również upośledza procesy rozumowania i podejmowa-

89

CZEŚĆ CZOŁOWA brzusznoprzyśrodkowa

grzbietowoboczna

LEWA PÓLKULA

grzbietowoboczna

PRAWA PÓLKULA

CZEŚĆ POTYLICZNA

Ryc. 4-4. Diagram przedstawiający zespół rejonów mózgu, których uszkodzenie upośledza zarówno procesy rozumowania, jak i procesy emocjonalne.

nia decyzji oraz procesy emocjonalne i przeżywanie uczuć, a dodatkowo powoduje zaburzenia w odbieraniu i przetwarzaniu podstawowych sygnałów pochodzących z ciała.

Po trzecie, zniszczenie pewnych okolic kory przedczołowej leżących w sektorze brzusznoprzyśrodkowym również powoduje upośledzenie procesów rozumowania oraz procesów decyzyjnych, choć w odmienny sposób. Efekt jest albo znacznie głębszy, a upośledzenie dotyka wtedy operacji intelektualnych we wszystkich dziedzinach, albo też bardziej selektywny, a wtedy upośledzenie dotyka operacji na słowach, liczbach, obiektach czy w odniesieniu do przestrzeni - a zatem nie tylko w dziedzinie osobistej i społecznej. Położenie owych rejonów krytycznych schematycznie przedstawia rycina 4-4.

Podsumowując, wiele wskazuje na to, że w ludzkim mózgu istnieje pewna grupa systemów, których funkcjonowanie odpowiedzialne jest przede wszystkim za myślenie zorientowane celowo (które nazywamy rozumowaniem) oraz za dokonywanie wyboru reakcji (które określamy mianem podejmowania decyzji), ze szczególnym naciskiem na sferę indywidualną

90

i społeczną. Ta sama grupa systemów odpowiedzialna jest za procesy emocjonalne, przeżywanie uczuć oraz - częściowo - za przetwarzanie sygnałów pochodzących z ciała.

ZRODŁO

Kończąc omawianie problematyki uszkodzeń ludzkiego mózgu, pragnę jeszcze wysunąć tezę, iż istnieje w mózgu szczególny rejon, w którym systemy odpowiedzialne za emocje i uczucia, uwagę oraz pamięć operacyjną wchodzi w interakcję tak bezpośrednią, że tworzą źródło energii zarówno dla działań zewnętrznych (ruch), jak i wewnętrznych (bieg myśli, rozumowanie). Ów rejon to kora przedniego zakrętu obręczy -jeszcze jeden element układu limbicznego.

Moją koncepcję funkcjonowania tego rejonu opieram na obserwacjach grupy pacjentów, którzy cierpieli na uszkodzenia jego oraz jego okolic. Ich stan można najlepiej określić jako zawieszenie czynności życiowych - umysłowe lub zewnętrzne -objawiające się w niezwykle różnorodnych upośledzeniach rozumowania i wyrazu emocji. Główne rejony mózgu dotknięte u nich uszkodzeniami to kora przedniego zakrętu obręczy (będę o niej mówił po prostu „obręcz”), dodatkowa okolica ruchowa (znana jako SMA, supplementary motor area, lub M2) i trzeci rejon

motoryczny (określany jako M3)¹⁷. W niektórych przypadkach znaczenie mają tu także przyległe okolice przedczołowe, jak np. kora ruchowa na wewnętrznej powierzchni półkuli. Wszystkie te zawierające się w płacie czołowym okolice skojarzone są ze zdolnościami ruchowymi, emocjami i uwagą. (Ich znaczenie dla funkcji motorycznych zostało już dowiedzione i potwierdzone; dowody na ich związek z procesami emocjonalnymi i uwagą znajdzie czytelnik, odpowiednio, u Damasio i Van Hoesena oraz u Petersena i Posnera¹⁸.) Uszkodzenie tego sektora nie tylko prowadzi do upośledzenia zdolności ruchowych, procesów emocjonalnych oraz zdolności skupienia uwagi, lecz powoduje również prawie całkowite wstrzymanie ożywienia ruchowego i myślowego.
Wyobrażenie o następstwach tego rodzaju uszkodzenia dać nam może historia jednej z moich pacjentek.

91

Ryc. 4-5. Lewa półkula ludzkiego mózgu widziana z zewnątrz (po lewej) oraz od strony wewnętrznej (po prawej). Diagram przedstawia rozmieszczenie trzech głównych okolic kory ruchowej: M1 (M2 i M3). W rejonie M₁ leży tzw. „pas ruchowy”, który widać na każdym schemacie mózgu. Rysowana jest na nim często sylwetka szkaradnego człowieczka („homunculus Penfielda”)*. Słabiej znany rejon M2 to suplementarna okolica ruchowa, wewnętrzna część rejonu 6. Jeszcze słabiej znany jest rejon M3, ukryty w głębi bruzdy obręczy.

Udar, którego doznała pacjentka (będę ją nazywał panią T), spowodował rozległe uszkodzenia grzbietowych i przyśrodkowych okolic płata czołowego w obydwu półkulach. Pacjentka nagle została całkowicie sparaliżowana i utraciła zdolność mówienia. Leżała na łóżku z otwartymi oczami i pozbawioną wyrazu twarzą (często mówię w takich sytuacjach o „neutralnym wyrazie twarzy”)- Jej ciało było równie znieruchomiałe jak twarz. Mogła ona normalnie poruszyć ramieniem i dłonią, na przykład aby poprawić kołdrę, lecz generalnie jej kończyny pozostawały w bezruchu. Gdy pytałem ją o samopoczucie, zazwyczaj milczała. Niekiedy, po dłuższym nakłanianiu, wymieniała swoje imię, imiona swego męża i dzieci czy nazwę miasta, w któ-

*Zob. np. w [Warlow 1996:19,30] lub [Gołąb 1984:87,112] (Wybrana literatura w języku polskim). Na korze czuciowej rysowany jest „człowieczek czuciowy”, natomiast na korze ruchowej „człowieczek ruchowy”. Układ i rozmiary jego części ciała odpowiadają rozlokowaniu i rozmiarowi odpowiedzialnych za nie części kory mózgowej [przyp. tłum.]

92

rym mieszkała. Nie opowiedziałaby jednak historii swej choroby ani wypadków, które doprowadziły do hospitalizacji. Nie było więc sposobu, by przekonać się, czy pamięta te wypadki i nie chce o nich mówić, czy też po prostu ich nie pamięta. Moje uporczywe pytania nigdy nie wyprowadzały jej z równowagi. Pacjentka ta nigdy nie przejawiała śladu zatroskania swym stanem. Kilka miesięcy później, gdy zaczęła powoli wychodzić z mutyzmu i akinezji (bezruchu) i odpowiadać na pytania, wyjaśniła tajemnicę stanu swego umysłu. Wbrew temu, co można by sądzić, nie był on uwięziony w jarzmach nieruchomego ciała. Wydawało się, że po prostu w ogóle nie funkcjonował. Brak było oznak myślenia czy rozumowania. Bierność jej twarzy i ciała właściwie odzwierciedlały brak ożywienia umysłowego. W okresie rekonwalescencji przekonana już była, że nie czuła wtedy przygnębienia z powodu braku komunikacji z otoczeniem. Nic nie było w stanie zmusić jej do mówienia o tym, co dzieje się w jej umyśle, a właściwie -jak sama sobie przypominała - „po prostu nie miała nic do powiedzenia”.

Według mnie pani T była w owym czasie całkowicie wyzbyta z emocji. Jej również zdawało się, że w tamtym okresie nie było w niej uczuć. Odnosiłem wrażenie, że żadne bodźce zewnętrzne nie mogły przykuć jej uwagi, nie wywoływały wewnętrznych reprezentacji umysłowych ani też reprezentacji skorelowanych z nimi pobudzeń. Powiedziałbym, że pani T pozbawiona była woli - taka była też refleksja samej pacjentki. (Francis Crick, opierając się na mojej sugestii, iż u pacjentów z tego rodzaju uszkodzeniami wola zostaje wyłączona, zajął się rozważaniami nad kwestią nerwowego podłoża wolnej woli¹⁹.) Krótko mówiąc, doszło do głębokiego upośledzenia

„napędu" powołującego do życia i wprawiającego w ruch umysłowe obrazy. Brak tego napędu objawiał się w wyrazie twarzy, mutyzmie oraz akinezji. Wydaje się, że u pani T nie zachodziły normalnie zróżnicowane procesy rozumowania. Nie mogła zatem podejmować decyzji, a tym bardziej wprowadzać ich w życie.

r*

93

DOWODY Z BADAŃ NAD ZWIERZĘTAMI

Dalszego poparcia tezy, którą staram się tutaj sformułować, dostarczają badania nad zwierzętami. Pierwsze z tych, o których pragnę wspomnieć, pochodzi z 1930 roku. Wtedy to dokonano pewnych spostrzeżeń dotyczących mózgu szympansa, i które stały się zaczynem powstania projektu leukotomii przed-czołowej - a przynajmniej silną zachętą dla jej autora, Moniz - ! za. Obserwacji tych dokonali J. F. Fulton i C. F. Jacobsen z Yale University podczas badań mających na celu zrozumienie funkcjonowania pamięci i procesu uczenia się²⁰. Becky i Lucy, dwa szympansy, z którymi pracowali naukowcy, nie były miłymi stworzeniami. Pod wpływem frustracji - w którą zresztą łatwo popadały — stawały się złośliwe i niebezpieczne. W czasie badań Fulton i Jacobsen chcieli stwierdzić, w jaki sposób uszkodzenie kory przedczołowej zmieni zdolność małp do uczenia się. Pierwszym krokiem było zniszczenie jednego płata czołowego. Nie zmieniło to wiele w wynikach osiągniętych przez zwierzęta w testach, jak i w profilu ich osobowości. Następnym krokiem było zniszczenie drugiego płata. Tym razem zmiany były godne odnotowania. To, co uprzednio wywoływało u szympansov frustrację, teraz zdawało się nie mieć dla nich znaczenia. Złośliwość ustąpiła miejsce potulności. W 1935 roku Jacobsen przedstawił wyniki tych doświadczeń swym kolegom podczas Światowego Kongresu Neurologicznego w Londynie²¹. Usłyszawszy jego wystąpienie, Moniz miał wstać i zadać pytanie, czy podobne uszkodzenia dokonane w mózgach pacjentów psychotycznych pozwoliłyby na rozwiązanie ich problemów. Zaskoczony Fulton nie był w stanie udzielić odpowiedzi.

Opisane wyżej obustronne uszkodzenie płata czołowego wykluczało normalne okazywanie emocji i - co nie mniej ważne - powodowało pojawienie się odbiegających od normy zachowań społecznych. Ronald Myers w serii odkrywczych badań pokazał, iż małpy, którym obustronnie usunięto płat czołowy (zarówno sektory brzusznoprzyśrodkowe, jak i grzbietowoboczne, lecz oszczędzono okolicę obręczy), nie utrzymują normal-

94

W

? I

?

? f

4

W

nych relacji społecznych ze stadem, mimo że ich fizyczny wygląd nie został w żaden sposób zmieniony²². U małp z tego typu uszkodzeniem obserwuje się znaczne zaniedbywanie siebie i innych. Bardzo zredukowane są też wszelkie relacje afektywne, zarówno w odniesieniu do samic, samców, jak i młodych. Zanika instynkt macierzyński oraz popęd seksualny. Wokalizacja i mimika również ulegają osłabieniu. A zatem, mimo nie naruszonych zdolności ruchowych, osobniki takie nie potrafią już nawiązać normalnych relacji z członkami stada, do którego same ongiś należały. Zdrowe zwierzęta natomiast potrafią nawiązywać normalne stosunki z upośledzonymi fizycznie osobnikami ze swego stada, lecz nie z takimi, które dotknięte są uszkodzeniem okolicy przedczołowej. Choć osobniki paralityczne wydają się dotknięte cięższym kalectwem niż osobniki z uszkodzeniem okolicy przedczołowej, to szukają one wsparcia u członków swego stada - i znajdują je.

Rozsądne będzie przyjęcie założenia, że małpy z uszkodzeniem okolic przedczołowych nie są w

stanie sprostać złożonym konwencjom społecznym, typowym dla stad szympanów (hierarchiczne relacje pomiędzy członkami stada, dominacja niektórych samców i samic itd.²³). Prawdopodobne jest, iż ich umysł zawodzi w obszarze „poznania społecznego” oraz „zachowania społecznego”, a inne osobniki odplacają im tym samym. Warto zauważyć, iż małpy z uszkodzeniami kory ruchowej (motorycznej) - lecz nie przedczołowej - nie mają takich trudności.

Małpy, którym obustronnie wycięto płaty skroniowe (w wyniku fceracji, która oszczędziła jednak ciało migdałowate), wykazują pewne upośledzenia w sferze zachowań społecznych, lecz o wiele mniejsze niż osobniki ze zniszczonymi okolicami przedczołowymi. Mimo znacznych różnic neurobiologicznych pomiędzy szympanami i innymi małpami, jak i między szympanami i ludźmi, istota skutków uszkodzenia okolic przedczołowych jest u wszystkich tych gatunków podobna.

Wywołuje ono poważne upośledzenie zachowań indywidualnych i społecznych²⁴.

Prace Fultona i Jacobsena dostarczają również innych ważnych informacji. Jak wspomniałem, celem ich badań było poznanie mechanizmów uczenia się oraz funkcjonowania pamięci-

95

ci - i z tego punktu widzenia ich osiągnięcia są bardzo znaczące. Celem jednego z zadań doświadczalnych postawionych przed szympanami było uczenie się asocjacji pomiędzy bodźcem-nagrodą oraz miejscem tego bodźca w przestrzeni. Ich klasyczny eksperyment wyglądał następująco: Jedno ze zwierząt mia- j ło przed sobą, w zasięgu ramion, dwa naczynia. Pożądany kę- j sek znajdował się na jednym z naczyń i był doskonale widoczny dla szympana. Potem obydwa naczynia zakrywano tak, by jedzenie nie było już widoczne. Po upływie kilku sekund zwierzę musiało sięgnąć do naczynia, w którym ukryte było pożywienie, nie odsłaniając przedtem żadnego z nich. Normalne zwierzę utrzymuje w pamięci wiedzę o tym, w którym naczyniu ukryte jest jedzenie przez cały czas oczekiwania, po czym wykonuje odpowiedni ruch, by sięgnąć po ów kęs. Jednak po uszkodzeniu okolic przedczołowych zwierzęta nie potrafiły wykonać tego zadania. Gdy tylko bodziec zniknął z pola widze- . nia, zdawał się również znikać z ich umysłu. Spostrzeżenia te stały się punktem zwrotnym w dalszych badaniach kory przedczołowej, prowadzonych przez Patricję Goldman-Rakic oraz Joaquina Fustera²⁵.

Najnowsze, szczególnie mocno związane z omawianą tutaj ; problematyką spostrzeżenia dotyczą koncentracji jednego z chemicznych receptorów serotoniny, leżących w sektorze brzusznoprzysrodkowym kory przedczołowej oraz w ciele migdałowatym. Serotonina to jeden z głównych neurotransmitów (neuroprzekaźników), czyli substancji, których działanie ma wpływ na niemal wszystkie aspekty zachowania i funkcje poznawcze (pozostałe kluczowe neurotransmitery to dopamina, noradrenalina i acetylocholina; wszystkich ich dostarczają neurony skupiające się w niewielkich jądrach w pniu mózgu oraz podstawie przodomózgowia; ich aksony kończą się w korze nowej, korowych lub podkorowych komponentach układu limbicznego, zwojów podstawy mózgu i wzgórza). Jedną z ról serotoniny u naczelnych jest hamowanie zachowań agresywnych (co dziwne, u innych gatunków jej rola jest inna). Jednym z rezultatów sztucznego zahamowania wydzielania serotoniny przez neurony u zwierząt doświadczalnych jest wzrost ich impulsywności i zachowań agresywnych. Generalnie rzecz

96

biorąc, podwyższenie poziomu serotoniny redukuje agresję i sprzyja zachowaniom prospołecznym. W niniejszym kontekście ważne jest, by zauważyć - jak uczynił to Michael Raleigh²⁶ - iż u małp wykazujących się adekwatnym zachowaniem społecznym (czego wyrazem jest współdziałanie, wzajemne okazywanie troski oraz bliskość) liczba receptorów serotoniny typu 2 w brzusznoprzysrodkowej części płata czołowego, ciele migdałowatym oraz zbliżonej do niego korze środkowej części płatów skroniowych jest bardzo wysoka - jednak tylko tam, a nie w innych częściach mózgu. Zupełnie inaczej wygląda to w wypadku małp charakteryzujących się zachowaniem niekooperacyjnym i antagonistycznym. Spostrzeżenie to potwierdza przekonanie o

systemowym połączeniu wiążącym brzusznoprzyśrodkowe okolice kory przed-czołowej i ciało migdałowe, co sugerowałem już na podstawie badań neuropsychologicznych. Dowodzi również związku tych rejonów mózgu z zachowaniem społecznym - dziedziną, w której podejmowanie decyzji było u moich pacjentów szczególnie upośledzone. (Istnieje przynajmniej czternaście typów receptorów serotoniny; w powyższym opisie doświadczenia mowa o receptorach typu 2.)

KILKA SŁÓW O WYJAŚNIANIU NA GRUNCIE NEUROCHEMII

Gdy przychodzi do wyjaśniania zachowania i funkcjonowania umysłu, konieczne jest głębsze zrozumienie neurochemii. Musimy wiedzieć, jakie jest miejsce i znaczenie chemii w systemie, który podejrzewamy o powodowanie danych zachowań. Nie wiedząc, w jakich okolicach kory mózgowej czy jądrach zachodzą dane reakcje chemiczne, nie mamy najmniejszych szans zrozumieć, jak wpływają one na funkcjonowanie całego systemu (pamiętajmy przy tym, że takie zrozumienie jest jedynie pierwszym krokiem na drodze do wyjaśnienia, w jaki sposób działają drobniejsze obwody). Co więcej, wyjaśnianie na poziomie neuronowym zaczyna być naprawdę użyteczne dopiero wtedy, gdy odnosi się do skutków oddziaływania danych systemów na inne systemy. Przedstawione powyżej istot-

97

o

c o a.

iv

ne spostrzeżenia nie powinny być spłycone poprzez stwierdzenia, iż sama obecność serotoniny „powoduje” adaptacyjne zachowanie społeczne, podczas gdy jej brak „powoduje” agresję. Obecność lub brak serotoniny w pewnych systemach mózgowych wyposażonych w określone rodzaje jej receptorów zmienia ich funkcjonowanie. Ta zmiana z kolei wpływa na działanie innych systemów, czego ostatecznym rezultatem jest zmiana wyrażalna w terminach behawioralnych i poznawczych.

Powyższe uwagi dotyczące roli serotoniny są szczególnie istotne, jeśli weźmiemy pod uwagę znaczenie, jakie przywiązuje się ostatnio do zagadnień neurotransmiterów. Prozac, popularny środek antydepresyjny, którego działanie opiera się na blokowaniu ponownego wychwytu serotoniny i prawdopodobnie zwiększaniu jej dostępności, skupił na sobie powszechną uwagę. W popularnej prasie zaczęto pisać o przypuszczeniu, iż niski poziom serotoniny może być skorelowany z tendencją do gwałtownych zachowań. Problem polega jednak na tym, że to nie brak czy niski poziom serotoniny per se „powoduje” określone zachowania. Serotonina stanowi jeden z elementów niezmiernie złożonego (działającego na poziomie cząsteczek, synaps, obwodów lokalnych i systemów) mechanizmu, na który silnie wpływają również przeszłe i obecne czynniki socjokulturowe. Satysfakcjonujące wyjaśnienie skonstruować można jedynie na podstawie bardziej wyczerpującego podejścia do całości owych procesów, których poszczególne komponenty, takie jak depresja czy adaptacja społeczna należałoby przeanalizować jeszcze szczegółowiej.

Jeśli zaś chodzi o stronę praktyczną, to rozwiązania problemu przemocy w społeczeństwie nie można znaleźć, zwracając się jedynie ku czynnikom społecznym, a ignorując korelaty neurochemiczne. Podobnie, nie uda się to, gdy będziemy próbowali się oprzeć wyłącznie na neurochemii. Konieczne jest zatem wzięcie pod uwagę, w odpowiedniej proporcji, zarówno czynników społecznych, jak i neurochemicznych.

KONKLUZJA

Fakty poznane na podstawie badań ludzi, które opisywałem powyżej, wskazują na istnienie ścisłej więzi pomiędzy pewną grupą okolic mózgu oraz procesami rozumowania i po-

98

dejmowania decyzji. Eksperymenty przeprowadzone na zwierzętach potwierdziły istnienie niektórych powiązań dotyczących tych samych okolic. Tak więc, łącząc wyniki badań

przeprowadzonych u ludzi oraz doświadczeń na zwierzętach, dokonaliśmy następujących spostrzeżeń dotyczących działania wymienionych systemów:

Po pierwsze, systemy te z pewnością są zaangażowane w szeroko rozumiane procesy rozumowania. Szczególnie zaś związane są z planowaniem oraz podejmowaniem decyzji.

Po drugie, pewien podzbiór tych systemów powiązany jest z procesami planowania i podejmowania decyzji, które sklasyfikować możemy jako „indywidualne” i „społeczne”. Wskazuje to, iż systemy te mają pewien związek z aspektem umysłowości określanym zwykle jako „racjonalność”.

Po trzecie, wskazane przez nas systemy odgrywają ważną rolę w procesach emocjonalnych.

Po czwarte, systemy te potrzebne są w procesach przechowywania w umyśle przez dłuższy czas reprezentacji istotnych, choć nieobecnych (nie widzianych) obiektów.

Dlaczego ów określony przez nas sektor mózgu miałby pełnić jednocześnie tak różne role? Co wspólnego mają ze sobą planowanie, podejmowanie społecznych i indywidualnych decyzji, procesy emocjonalne i przechowywanie w pamięci obrazów niewidocznych już obiektów?

w nie

ne spostrzeżenia nie powinny być spłycone poprzez stwierdzenia, iż sama obecność serotoniny „powoduje” adaptacyjne zachowanie społeczne, podczas gdy jej brak „powoduje” agresję.

Obecność lub brak serotoniny w pewnych systemach mózgowych wyposażonych w określone rodzaje jej receptorów zmienia ich funkcjonowanie. Ta zmiana z kolei wpływa na działanie innych systemów, czego ostatecznym rezultatem jest zmiana wyrażalna w terminach behawioralnych i poznawczych.

Powyższe uwagi dotyczące roli serotoniny są szczególnie istotne, jeśli weźmiemy pod uwagę znaczenie, jakie przywiązuje się ostatnio do zagadnień neurotransmiterów. Prozac, popularny środek antydepresyjny, którego działanie opiera się na blokowaniu ponownego wychwytu serotoniny i prawdopodobnie zwiększaniu jej dostępności, skupił na sobie powszechną uwagę. W popularnej prasie zaczęto pisać o przypuszczeniu, iż niski poziom serotoniny może być skorelowany z tendencją do gwałtownych zachowań. Problem polega jednak na tym, że to nie brak czy niski poziom serotoniny per se „powoduje” określone zachowania. Serotonina stanowi jeden z elementów niezmiernie złożonego (działającego na poziomie cząsteczek, synaps, obwodów lokalnych i systemów) mechanizmu, na który silnie wpływają również przeszłe i obecne czynniki socjokulturowe. Satisfakcjonujące wyjaśnienie skonstruować można jedynie na podstawie bardziej wyczerpującego podejścia do całości owych procesów, których poszczególne komponenty, takie jak depresja czy adaptacja społeczna należałoby przeanalizować jeszcze szczegółowiej.

Jeśli zaś chodzi o stronę praktyczną, to rozwiązania problemu przemocy w społeczeństwie nie można znaleźć, zwracając się jedynie ku czynnikom społecznym, a ignorując korelaty neurochemiczne. Podobnie, nie uda się to, gdy będziemy próbowali się oprzeć wyłącznie na neurochemii. Konieczne jest zatem wzięcie pod uwagę, w odpowiedniej proporcji, zarówno czynników społecznych, jak i neurochemicznych.

KONKLUZJA

Fakty poznane na podstawie badań ludzi, które opisywałem powyżej, wskazują na istnienie ścisłej więzi pomiędzy pewną grupą okolic mózgu oraz procesami rozumowania i po-

98

dejmowania decyzji. Eksperymenty przeprowadzone na zwierzętach potwierdziły istnienie niektórych powiązań dotyczących tych samych okolic. Tak więc, łącząc wyniki badań przeprowadzonych u ludzi oraz doświadczeń na zwierzętach, dokonaliśmy następujących spostrzeżeń dotyczących działania wymienionych systemów:

Po pierwsze, systemy te z pewnością są zaangażowane w szeroko rozumiane procesy rozumowania. Szczególnie zaś związane są z planowaniem oraz podejmowaniem decyzji.

Po drugie, pewien podzbiór tych systemów powiązany jest z procesami planowania i podejmowania decyzji, które sklasyfikować możemy jako „indywidualne” i „społeczne”. Wskazuje to, iż systemy

te mają pewien związek z aspektem umysłowości określanym zwykle jako „racjonalność”. Po trzecie, wskazane przez nas systemy odgrywają ważną rolę w procesach emocjonalnych. Po czwarte, systemy te potrzebne są w procesach przechowywania w umyśle przez dłuższy czas reprezentacji istotnych, choć nieobecnych (nie widzianych) obiektów. Dlaczego ów określony przez nas sektor mózgu miałby pełnić jednocześnie tak różne role? Co wspólnego mają ze sobą planowanie, podejmowanie społecznych i indywidualnych decyzji, procesy emocjonalne i przechowywanie w pamięci obrazów niewidocznych już obiektów?

J

H

r

N

k

5

Budując wyjaśnienie

TAJEMNICZE PRZYMIERZE

Badania pacjentów z niedawno nabytymi upośledzeniami procesów rozumowania i podejmowania decyzji, które opisałem w części I, doprowadziły do zidentyfikowania pewnej grupy systemów mózgowych, których zniszczenie wiązało się z takimi właśnie przypadłościami. Badania te pozwoliły również określić zadziwiającą grupę procesów neuropsychologicznych, których normalny przebieg wymaga integralności owych systemów. Co łączy ze sobą te procesy i jakie są związki pomiędzy nimi a opisanymi wcześniej systemami nerwowymi? Tymczasowej odpowiedzi na te pytania udzielią poniższe akapity.

Po pierwsze, podjęcie decyzji w typowej sprawie osobistej osadzonej w środowisku społecznym jest zadaniem złożonym,

o trudno przewidywalnych konsekwencjach, wymaga zarówno szerokiej wiedzy, jak i znajomości odpowiednich strategii rozumowania, które na tej wiedzy mogłyby operować. Owa szeroka wiedza obejmuje fakty dotyczące przedmiotów, osób

i sytuacji świata zewnętrznego. Ponieważ jednak decyzje o wymiarze indywidualnym i społecznym mają zasadnicze znaczenie dla przetrwania, wiedza ta obejmuje również fakty i mechanizmy biologicznej regulacji organizmu jako całości. Strategie rozumowania obracają się wokół określonych celów, wyborów różnych opcji działania, przewidywania przyszłych następstw tych wyborów oraz planów osiągnięcia celów w różnych skalach czasowych.

103

Po drugie, procesy emocjonalne i uczuciowe są częścią całej neurologicznej „maszyny” dokonującej biologicznej regulacji organizmu, której jądro tworzą sterowanie homeostatyczne, popędy i instynkty.

Po trzecie, ze względu na budowę mózgu, niezbędna we wspomnianych procesach szeroka wiedza opiera się na działaniu licznych systemów rozlokowanych w jego różnych rejonach. Znaczna część tej wiedzy odzyskiwana jest w postaci obrazów w wielu różnych częściach mózgu. Choć może nam się zdawać, że cały ten spektakl rozgrywa się w jednym anatomicznym teatrze, ostatnie badania wskazują, iż prawda wygląda inaczej. Prawdopodobnie to równoległa aktywność różnych części mózgu wiąże ze sobą w całość różne części umysłu.

Po czwarte, ponieważ wiedza może być odzyskiwana jedynie w postaci rozproszonej, rozczłonkowanej, z różnych części równoległych systemów, działanie strategii rozumowania

wymaga, by reprezentacje niezliczonych faktów utrzymywane były jednocześnie w aktywnej postaci przez pewien dłuższy czas. Innymi słowy, obrazy, na których opiera się nasze rozumowanie (obrazy określonych obiektów, działań i schematów relacji, jak również słów, które pozwalają przełożyć te poprzednie na formę językową), nie tylko muszą się znaleźć w „centrum uwagi” (co osiąga się dzięki zdolności koncentracji), lecz muszą być również „przetrzymany w umyśle w postaci aktywnej” (co dokonuje się dzięki pamięci operacyjnej wyższego rzędu).

Podaję, że tajemnicze związki między procesami wyliczonymi pod koniec poprzedniego rozdziału są po części rezultatem natury problemu, który próbuje rozwiązać organizm, a po części samej budowy mózgu. Decyzje na gruncie osobistym i społecznym obciążone są niepewnością i mają -pośredni lub bezpośredni - wpływ na przetrwanie jednostki. Zatem podejmowanie ich wymaga olbrzymiej i różnorodnej wiedzy dotyczącej świata zewnętrznego, ale i wewnętrznego świata organizmu. Aby mózg mógł magazynować i wyszukiwać informacje rozlokowane w formie przestrzennie rozproszonej, konieczny jest również udział uwagi i pamięci operacyjnej, które stwarzają możliwość manipulowania w czasie na owych odzyskanych w postaci obrazów komponentach wiedzy.

104

Co do systemów neuronowych - ich funkcjonalne wzajemne zachodzenie na siebie jest tak wyraziste, iż podejrzewam, że mogło ono stanowić najrozsądniejsze rozwiązanie z punktu widzenia procesu ewolucji. O ile podstawowe sterowanie biologiczne jest niezbędne dla zapewnienia odpowiednich zachowań indywidualnych i społecznych, o tyle budowa mózgu, która przeważała w procesie selekcji naturalnej, charakteryzować się mogła tym, że podsystemy odpowiedzialne za rozumowanie i podejmowanie decyzji pozostały blisko związane z tymi, które zajmują się biologiczną regulacją, założywszy ich wspólne zaangażowanie w sprawy przetrwania.

Ogólne wyjaśnienie poczynione w powyższych akapitach jest pierwszym przybliżeniem odpowiedzi na pytania, które postawił przed nami przypadek Phineasa Gage'a. Co w mózgu pozwala człowiekowi na racjonalne zachowanie? Jak działa ów mechanizm? Zazwyczaj unikam^adawania próbom odpowiedzi na te pytania etykiety „neurob^iologia racjonalności”, gdyż brzmi to zbyt pretensjonalnie. Lecz w istocie o to właśnie chodzi: stawiamy pierwsze kroki w dziedzinie neurobiologii ludzkiej racjonalności na poziomie makroskopowych systemów mózgu. Drugą część niniejszej książki zamierzam poświęcić na omówienie zaproponowanych powyżej odpowiedzi oraz sformułowanie możliwych do przetestowania hipotez, które powstały na ich podstawie. Ponieważ przedmiot jest bardzo szeroki, ograniczę się tutaj do kilku wątków dociekań, których znajomość jest moim zdaniem niezbędna dla zrozumienia całego zagadnienia.

Ten rozdział jest pomostem pomiędzy faktami zaprezentowanymi w części I a ich interpretacją, którą podaję dalej. Przejdzie to, które - mam nadzieję - nie zostanie odebrane jako przeskok, spełnić ma kilka celów: zgłębić pojęcia, do których tak często się odwoływałem (np. organizm, ciało, mózg, zachowanie, umysł, stan), omówić neurologiczne podstawy wiedzy, ze zwróceniem szczególnej uwagi na jej rozproszoną naturę oraz znaczenie, jakie mają dla niej obrazy. Zamierzam również wspomnieć o kwestiach rozwoju neurologicznego. Nie będą to wyczerpujące wykłady (np. rozważania dotyczące procesu uczenia się oraz nabywania języka mogłyby być stosowne i pożyteczne, lecz omówienie żadnego z tych zagadnień nie jest

105

konieczne wobec założonych przeze mnie celów). Nie zamierzam pisać podręcznika terapii ani usprawiedliwiać każdej wyrażonej tu opinii. Pamiętajmy, że książka ta jest tylko rozmową. W kolejnych rozdziałach powracam do głównego wątku naszych dociekań. Będę w nich mówił o regulacji biologicznej, wyrazie, który znajduje ona w emocjach i uczuciach, oraz mechanizmach, poprzez które emocje i uczucia mogą uczestniczyć w procesach decyzyjnych. Zanim jednak podążymy dalej, muszę powtórzyć coś, co powiedziałem już we wstępie. Tekst ten jest otwartym przeglądem zagadnień, nie zaś wyczerpującym kompendium powszechnie uznanych faktów. Rozważam hipotezy i wyniki badań empirycznych, nie próbując dowodzić ich prawdziwości.

O ORGANIZMACH, CIAŁACH I MÓZGACH

Jakkolwiek pytać by o to, kim jesteśmy i dlaczego jesteśmy tacy, jacy jesteśmy, to z pewnością powiedzieć możemy, że jesteśmy skomplikowanymi organizmami żywymi, w których wyróżnić można ciało właściwe (lub krótko - ciało) i układ nerwowy (krótko - mózg). Gdy będę mówił o ciele, będę miał na myśli organizm minus tkankę nerwową (czyli ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy), choć zwyczajowo mózg również uważa się za część ciała.

Struktura ludzkiego organizmu obejmuje miliony składników. Ma on złożony z wielu części szkielet, którego kości połączone są stawami, a poruszane siłą mięśni. Jego liczne organy łączą się w układy. Ma on zewnętrzną powłokę określającą jego granice, którą tworzy przede wszystkim skóra. Niekiedy będę mówił o poszczególnych narządach - naczyniach krwionośnych, organach leżących w czaszce, klatce piersiowej i jamie brzusznej, skórze - jako „trzewiach” (vi-scera). I znowu, w konwencjonalnym sensie zaliczyć by można do nich również mózg; jednak tutaj będę go traktował odrębnie.

106

Każda część organizmu zbudowana jest z biologicznych tkanek, które z kolei składają się z komórek. Każdą komórkę tworzą liczne molekuly stanowiące jej szkielet (cytoskielet), organy i systemy (jądra komórkowe i różnorakie organelle), jak i sama błona komórkowa). Złożoność tych struktur i ich funkcji jest olbrzymia w obrębie samej komórki, a trudna do wyobrażenia, gdy pomyślimy o całych układach organów.

IY#R

STANY ORGANIZMÓW

W dalszych rozważaniach czytelnik często natrafić będzie na odwołania do „stanów ciała” oraz „stanów umysłu”. Organizmy żywe podlegają nieustannym przemianom, które można rozpatrywać w kategoriach następujących po sobie „stanów”. Każdy z nich określony jest pewnym zespołem wzorców działań wszystkich swoich komponentów. Można to sobie wyobrazić jako działania ludzi i przedmiotów operujących w pewnej zamkniętej przestrzeni. Proszę wyobrazić sobie siebie w wielkim terminalu portu lotniczego, rozglądającego się wokół, wewnątrz i na zewnątrz. Wokół słychać ciągłą krzątaninę: ludzie wchodzą na pokłady samolotów i wysiadają z nich; siedzą lub stoją czy też przechadzają się bez szczególnego celu; samoloty kołują, startują, lądują; mechanicy i bagażowi zajmują się swoją pracą. Zatrzymajmy teraz bieg tego filmu i przyjrzyjmy się jednemu jego kadrowi, sfotografowanemu szerokokątnym obiektywem. To, co widzimy w owej zatrzymanej klatce, wyobrazić sobie można jako stan, sztucznie otrzymany wycinek życia, pokazujący, co dzieje się z różnymi narządami tego wielkiego organizmu w oknie czasowym określonym czasem otwarcia migawki. (W rzeczywistości sprawa jest nieco bardziej skomplikowana. Zależnie od skali, w której przeprowadzamy analizę, stany organizmu mogą być jednostkami dyskretnymi lub przechodzić z jednego w drugi w ciągłym procesie.)

107

INTERAKCJA POMIĘDZY CIAŁEM I MÓZGIEM: TO, CO DZIEJE SIĘ WEWNĄTRZ

Mózg i ciało są wzajemnie nierozzerwalnie powiązane obwodami biochemicznymi i neuronowymi. Połączenia te możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy. Ta, o której zazwyczaj myślimy najpierw, składa się z obwodowych nerwów czuciowych i ruchowych, które przekazują sygnały ze wszystkich części ciała do mózgu oraz w kierunku przeciwnym. Druga grupa, która nie jest już dla większości z nas taka oczywista, choć nauka zajmowała się nią znacznie dłużej, to układ krwionośny. Przenosi on sygnały chemiczne w postaci hormonów, neurotransmiterów i modulatorów.

Nawet powierzchowne spojrzenie ujawnia zawilóść relacji, z jakimi mamy tutaj do czynienia:

1. Niemal każda część ciała, każdy mięsień, staw czy narząd wewnętrzny jest w stanie wysłać do mózgu sygnał poprzez nerwy obwodowe. Sygnały takie docierają do mózgu na poziomie rdzenia kręgowego oraz pnia mózgu i ostatecznie przenoszone są poprzez neuronowe łącza do jego

wnętrza, do kory somatosensorycznej w płacie ciemieniowym i do rejonów wyspy.

2. Substancje chemiczne powstające w wyniku aktywności ciała mogą docierać do mózgu ze strumieniem krwi i wpływać na jego funkcjonowanie bezpośrednio lub też poprzez aktywację jego szczególnych okolic, np. narządu podsklepieniowego.

3. Z drugiej strony, poprzez połączenia nerwowe, mózg może wpływać na wszystkie części ciała. Dokonuje tego poprzez autonomiczny oraz mięśniowo-szkieletowy (dowolny) układ nerwowy. Sygnały przekazywane układem autonomicznym powstają w ewolucyjnie starszych rejonach mózgu (jądrze migdałowe, obręczy, podwzgórze i pniu mózgu), podczas gdy sygnały przesyłane układem mięśniowo-szkieletowym generowane są w kilku rejonach kory ruchowej oraz ruchowych jądrach podkorowych o różnym wieku ewolucyjnym.

108

4. Mózg oddziałuje na ciało, wytwarzając lub powodując wytwarzanie substancji chemicznych wydzielanych do krwi. Należą do nich m.in. hormony, transmittory i modulatory. Powiem o nich więcej w kolejnym rozdziale.

Nie przesadzam, choć z pewnością nadmiernie upraszczam, gdy mówię, że ciało i mózg tworzą jeden nierozdzielny organizm. Weźmy pod uwagę, iż mózg odbiera sygnały nie tylko z samego ciała, tj. że niektóre jego sektory odbierają jednocześnie sygnały pochodzące bezpośrednio z ciała, jak i innych części tego samego, również odbierających sygnały pochodzące z ciała! Organizm stworzony poprzez partnerstwo mózgu i ciała wchodzi w interakcję z otoczeniem jako jeden zespół - nie jest to interakcja, w której uczestniczyłby tylko mózg lub tylko ciało. Organizmy złożone, takie jak nasz, czynią więcej: nie tylko wchodzi w interakcję i nie tylko wytwarzają spontaniczne lub wymuszone reakcje na bodźce, zwane zbiorowo jako zachowanie. Generują również reakcje wewnętrzne, z których część składa się na obrazy (wizualne, dźwiękowe, somatosensoryczne itd.), a które skłaniam się uważać za podstawę funkcjonowania umysłu.

O ZACHOWANIU I UMYŚLE

Wiele organizmów prostych - nawet nie posiadające mózgu jednokomórkowce - podejmuje działania spontaniczne lub będące odpowiedzią na pochodzące ze środowiska bodźce, co określić można mianem „zachowania”. Niektóre z tych działań zawierają się we wnętrzach samych organizmów i mogą być ukryte (np. skurczenie organu wewnętrznego) lub widzialne dla zewnętrznego obserwatora (np. grymas twarzy, wyciągnięcie ręki). Inne działania (pełzanie, chodzenie, trzymanie czegoś) skierowane są na zewnątrz, ku środowisku. Jednak u niektórych organizmów prostych i u wszystkich złożonych działania - obojętnie, czy spontaniczne czy wzbudzone - spowodowane są poleceniami płynącymi z mózgu. (Powinniśmy zauważyć, iż organizmy posiadające ciało i nie mające mózgu,

109

lecz zdolne do poruszania się, istniały jeszcze przed, a potem równoległe z organizmami wyposażonymi w mózg.)

Nie wszystkie działania wywołane poleceniami płynącymi z mózgu są działaniami rozmyślnymi. Wręcz przeciwnie, słuszny wydaje się pogląd, iż większość z nich odbywa się w ogóle bez rozmysłu. Są one po prostu reakcjami, których przykładem może być odruch: bodziec przenoszony przez jeden neuron pobudza do działania drugi.

W miarę wzrostu złożoności organizmów, „sterowane mózgiem” działania wymagały coraz szybszego przetwarzania informacji. Pomiedzy neuron odbierający bodziec oraz wysyłający impuls reakcji wplatały się łańcuchy nowych neuronów, tworząc różne obwody równoległe. Nie oznacza to jednak, iż owe bardziej złożone organizmy posiadały już umysł. Droga i impulsów nerwowych w mózgu prowadzi przez wiele obwodów pośredniczących pomiędzy bodźcem i reakcją, lecz nadal nie oznacza to istnienia umysłu, jeśli nie zostanie spełniony pewien fundamentalny warunek: zdolność do wewnętrznej projekcji obrazów i porządkowania ich w procesie zwanym myśleniem. (Obrazy nie są jedynie wizualne; istnieją również „obrazy dźwiękowe”, „obrazy zapachowe” itd.). To, co chcę powiedzieć na temat organizmów i ich

zachowania, sprowadzić] można by do stwierdzenia, iż nie wszystkie posiadają umysł, tj. nie u wszystkich obserwujemy zjawiska umysłowe (co jest w zasadzie równoznaczne ze stwierdzeniem, że nie u wszystkich obserwujemy procesy poznawcze). Niektóre organizmy! charakteryzują się zarazem realizacją procesów poznawczych! oraz tego, co nazwaliśmy „zachowaniem”. Niektóre wykonują! przemyślnie działania, lecz nie posiadają umysłu. Zdaje się jednak, iż nie ma organizmów, które posiadałyby umysł, a nie podejmowałyby działania.

A zatem, moim zdaniem, posiadać umysł znaczy być zdolnym do tworzenia neuronowych reprezentacji mogących stać się obrazami, które z kolei mogą podlegać manipulacjom określonym mianem myślenia, by w końcu wpływać na zachowanie poprzez przewidywanie przyszłości, układanie zgodnych z tymi przewidywaniami planów i decydowanie o kolejnych działaniach. Istota neurobiologii w moim rozumieniu tkwi właśnie w tym procesie - procesie, poprzez który reprezentacja |

110

neuronowa, składająca się z biologicznych modyfikacji, jakie dokonały się w wyniku uczenia się w obwodach neuronowych, staje się w naszym mózgu obrazem. Proces ten pozwala niewidzialnym mikrostrukturalnym zmianom w obwodach nerwowych (w ciałach komórek, dendrytach, aksonach i synapsach) przybrać charakter neuronowych reprezentacji, które z kolei mogą się stać obrazem doświadczanym przez nas jako własny. Na pierwszy rzut oka^zasadnicza funkcja mózgu polega zatem na zdobywaniu informacji o tym, co dzieje się w nim samym, o tym, co dzieje się z resztą ciała (ciała właściwego), oraz o środowisku otaczającym organizm, po to, by mogła się dokonywać odpowiednia akomodacja — przystosowanie organizmu do otoczenia. Z perspektywy ewolucyjnej sprawa nie wygląda wcale inaczej. Jeśli nie byłoby ciała, nie byłoby mózgu. Zdarzają się jednak proste organizmy posiadające jedynie ciało i zachowanie, lecz nie mózg czy umysł. Ich liczebność jest w istocie o kilka rzędów wielkości wyższa niż liczebność przedstawicieli rodzaju ludzkiego. Pomyślmy choćby o tych niezliczonych bakteriach (np. Escherichia coli), które wiodą szczęśliwy żywot w naszym wnętrzu.

ORGANIZM I ŚRODOWISKO

WCHODZĄ W INTERAKCJE:

PRZYJMUJĄC DANE

ZE ŚWIATA ZEWNĘTRZNEGO

Jeśli pomiędzy ciałem i mózgiem zachodzi intensywne interakcja, organizm, który tworzą, wchodzi w przynajmniej równie intensywną interakcję z otoczeniem. Relacje pomiędzy organizmem i jego otoczeniem weryfikowane i modyfikowane są poprzez jego ruchy oraz systemy sensoryczne.

Środowisko na wiele sposobów odciska swe piętno na organizmie. Jednym z nich jest stymulacja aktywności neuronowej w oku (w którego wnętrzu znajduje się siatkówka), uchu (w którym leży ślimak - element dźwiękoczuły - oraz przedsionek pełniący rolę mechanizmu równowagi), niezliczonych zakończeniach nerwowych położonych w skórze, kubkach smakowych,

111

błonie śluzowej nosa. Zakończenia nerwowe wysyłają sygnały do określonych „bram” (rejonów wejściowych) mózgu, którymi są wczesna kora wzrokowa, słuchowa, somatyczna, smakowa i węchowa. Możemy wyobrazić je sobie jako rodzaj bezpiecznych przyłądek, do których dobijają sygnały. Wszystkie rejony wczesnej kory czuciowej (wczesna kora wzrokowa, wczesna kora słuchowa itd.) stanowią grupy kilku obszarów, pomiędzy którymi zachodzi bardzo intensywne wymiana sygnałów. Przedstawia to rycina 5-1. W dalszej części tego rozdziału wy-

Ryc. 5-1. Uproszczony diagram niektórych połączeń pomiędzy obszarami „wczesnej kory wzrokowej” (V_v Y_p V_y V₄, Y_J oraz trzech struktur podkorowych, związanych ze zmysłem wzroku: ciała kolankowate boczne (CKB), poduszka wzgórza fPW) oraz wzgórek górny blaszki czworaczej (WGBJ. Okolice V_j znana jest także jako pierwotna kora wzrokowa i odpowiada okolicy Brodmanna -pole 17. Zauważmy, że większość komponentów tego systemu połączona jest na

zasadzie neuronowego sprzężenia naprzód oraz sprzężenia zwrotnego (co symbolizują odpowiednie strzałki). Wejście wzrokowe do tego systemu prowadzi z oka, poprzez ciało kolankowate boczne i wzgórek górny blaszki czworaczej. Na kształt sygnałów wyjściowych systemu równolegle pracuje wiele komponentów (np. V4 i V5J). Są one przesyłane do różnych rejonów kory, jak i celów leżących pod korą.

112

sunę tezę, iż owe blisko powiązane ze sobą obszary kory stanowią podstawę topograficznie zorientowanych reprezentacji umysłowych, czyli źródeł pojawiających się w umyśle obrazów. Organizm z kolei oddziałuje na otoczenie poprzez ruchy swego ciała oraz narząd głosu sterowany przez korę obszarów M1, M2 i M3 (w tych obszarach kory rodzą się także impulsy dla ruchów całego ciała) z pomocą kilku ruchowych jąder pod-korowych. Istnieją zatem rejony mózgu, do których nieprzerwanie napływają sygnały z ciała właściwego oraz jego narządów zmysłowych. Owe obszary „wejściowe” są od siebie odseparowane i nie komunikują się ze sobą bezpośrednio. W mózgu istnieją również specjalne rejony, w których sygnały ruchowe i chemiczne rodzą się. Do owych obszarów „wyjściowych” należą pień mózgu, jądra podwzgórza oraz kora motoryczna.

KILKA SŁÓW O ARCHITEKTURZE UKŁADÓW NERWOWYCH

Wyobraź sobie, że projektujesz mózg człowieka i właśnie naszkicowałeś wszystkie przyłądki, do których docierać będą niezliczone sygnały czuciowe. Zapewne chciałbyś połączyć ze sobą sygnały płynące z różnych źródeł, powiedzmy — ze zmysłów wzroku i słuchu, tak by mózg jak najszybciej był zdolny do generowania „zintegrowanych reprezentacji” obiektów, które jednocześnie postrzegamy wzrokiem i słuchem. Czy nie zechciałbyś również połączyć owych reprezentacji ze sterownikami ruchowymi, tak by mózg mógł na nie efektywnie reagować? Zakładam, że twoja odpowiedź to pełne przekonania „tak”. Odpowiedź natury brzmi jednak inaczej. Jak ponad dwadzieścia lat temu w swej znamienitej pracy analizującej połączenia neuronowe pokazali E. G. Jones oraz T. P. S. Po-well, natura nie pozwoliła, by przyłądki, do których docierają sygnały czuciowe, bezpośrednio się ze sobą komunikowały. Nie pozwoliła również, by komunikowały się one bezpośrednio z ośrodkami ruchowymi. Na poziomie kory mózgowej, na przykład, każdy zespół wczesnych obszarów czuciowych musi się porozumieć najpierw z wieloma innymi rejonami pośredniczącymi, które przesyłają informację do następnych, dalszych rejonów i tak dalej.

113

PO-----

0°=

00=

Mogłoby się wydawać, iż wszystkie te równoległe strumienie informacji spotykają się w końcu w jakimś kulminacyjnym punkcie, na przykład w korze w pobliżu hipokampa (korze węchomózgowia) czy też pewnych obszarach kory przed-czołowej (grzbietowobocznych lub brzusznoprzyśrodkowych). Rzeczywistość wygląda jednak nieco inaczej. Owe strumienie i sygnałów nie mają w zasadzie „zakończeń”, gdyż rozchodzą się w różnych kierunkach w sąsiedztwie danego punktu i wrażliwą całość do niego. Rzec więc można, że strumienie sygnałów poruszają się jednocześnie w obydwu kierunkach. Zamiast poruszającego się w jednym, określonym kierunku strumienia impulsów, znajdziemy tam pętle tworzące sprzężenia, które mogą w nieskończoność przekazywać sygnały między sobą.

Inną przyczyną, dla której nie można powiedzieć, że drogi sygnałów w układzie nerwowym kończą się w ścisłym tego słowa znaczeniu, jest fakt, iż z niektórych z ich „stacji” wychodzą bezpośrednie połączenia do sterowników ruchowych.

Dlatego też komunikacja pomiędzy obszarami wejściowymi! oraz pomiędzy obszarami wejściowymi i wyjściowymi nie jest bezpośrednia i wykorzystuje skomplikowaną sieć neuronów pośredniczących. Na poziomie kory mózgowej owymi sieciami pośredniczącymi są różne okolice kory kojarzeniowej (asocjacyjnej). Lecz pośrednia komunikacja dokonuje się również po-1 przez duże jądra podkorowe, takie jak te we wzgórzu i zwojach podstawy mózgu, oraz poprzez mniejsze,

takie jak te le-1 zące w pniu mózgu.

Podsumowując, stwierdzamy, że liczba struktur pośredni-j ących w komunikacji pomiędzy rejonami wejściowymi i wyj-1 ściowymi w mózgu jest znaczna, a złożoność systemów ich po-] łążeń trudna do wyobrażenia. Stajemy zatem przed pytaniem] o to, co dzieje się w owych „strukturach pośrednich”: co zysku-1 jemy przez taką złożoność systemu? Otóż ich funkcjonowanie J w połączeniu z tym, co dzieje się w rejonach wejściowych i wyj-j ściowych, prowadzi do natychmiastowego tworzenia w naszym umyśle obrazów i skrytej manipulacji nimi. Na podstawie tych obrazów, o których szerzej będę mówił na dalszych stronicach,! interpretować możemy sygnały docierające do wczesnej koryl czuciowej i tworzyć na ich podstawie pojęcia, które jesteśm)! w stanie kategoryzować. Możemy nabywać strategie rozumo-j wania i podejmowania decyzji; możemy wybierać motorycznej

114

J

reakcje z ich „listy” dostępnej w naszym mózgu, a nawet tworzyć nowe reakcje ruchowe: zbudowane umyślnie i zgodnie z naszą wolą grupy działań, które obejmować mogą wszelkiego rodzaju czynności, począwszy od walenia pięścią w stół, poprzez niańczenie dziecka, pisanie listów do redakcji aż po granie Mozarta na fortepianie.

Pomiędzy pięcioma głównymi czuciowymi rejonami wejściowymi mózgu oraz trzema głównymi rejonami wyjściowymi leży kora kojarzeniowa, zwoje mózgowie, wzgórze, kora układu limbicznego oraz jądra limbiczne, pień mózgu oraz mózdzek. W całości ów „organ” informacji i zarządzania, owo wielkie zbiorowisko różnorodnych systemów włada zarówno przyrodzoną, jak i nabytą wiedzą o ciele właściwym, o świecie zewnętrznym i o samym mózgu - o jego interakcji z ciałem właściwym i światem zewnętrznym. Wiedza ta wykorzystywana jest w procesie tworzenia i operowania wyjściami motorycznymi i mentalnymi wejściami, a więc i obrazami, które składają się na nasze myśli. Sądzę, że ów zasób wiedzy o faktach i strategiach składowany jest w uśpieniu, „stanie zawieszenia”, w formie „reprezentacji dyspozycyjnych”, właśnie w owych pośredniczących częściach mózgu. Regulacja biologiczna, pamięć przeszłych stanów czy planowanie przyszłych działań jest rezultatem współpracy nie tylko wczesnej kory ruchowej i czuciowej, lecz również rejonów pośredniczących.

ZINTEGROWANY UMYSŁ TWOREM

DZIAŁANIA ROZPROSZONYCH

KOMPONENTÓW

Do fałszywych przekonań, z którymi często spotykamy się u osób rozważających funkcjonowanie mózgu, należy to, iż tak liczne ścieżki przetwarzania informacji czuciowej, która dociera do mózgu - widoków i dźwięków, smaków i zapachów, kształtów przedmiotów i charakteru ich powierzchni - funkcjonują w jednej i tej samej strukturze mózgu. Z jakichś przyczyn rozsądne zdaje się im uznawanie, że to, co łączy się w umyśle, musi też rozgrywać się w jednym miejscu w mózgu, w którym

115

łączą i mieszają się sygnały zmysłowe o różnorodnym charakterze. Metaforyka, którą zazwyczaj taki punkt widzenia się podpira, nawiązuje do czegoś w rodzaju wielkiego projektora filmowego przystosowanego do wyświetlania filmów we wspianiałym technikolorze, ze stereofonicznym dźwiękiem, a może nawet ścieżką zapachową. Szeroko o tej koncepcji pisał Daniel Dennett, który nazywał ją „kartezjańskim teatrem”. Na gruncie kognitywizmu dowiódł on w sposób przekonywający, iż „teatr” taki istnieć nie może². Ja również -choć na gruncie neurologicznym - utrzymuję, że jest to błędna koncepcja.

Przedstawię tutaj w skrócie swoje tezy, które szczegółowo wyłuszczyłem w innych miejscach³.

Mój główny argument przeciwko koncepcji istnienia w mózgu rejonu integracyjnego opiera się na tym, iż nie ma w mózgu żadnego pojedynczego rejonu, który przystosowany byłby do jednoczesnego przetwarzania reprezentacji pochodzących ze źródeł o różnych mo-dalnościach

czuciowych, doświadczanych jednocześnie - np. dźwięku, ruchu, kształtu, koloru w odpowiednim rozłożeniu czasowym i przestrzennym.

Zaczynamy dopiero mozolnie odnajdywać miejsca, gdzie najprawdopodobniej powstają obrazy dla każdej ze zmysłowych modalności. Nie ma jednak w mózgu żadnego miejsca, do którego kierowane byłyby te „produkty”.

To prawda, że jest w mózgu kilka rejonów, w których zbiegać się mogą sygnały z różnych obszarów wczesnej kory czuciowej. Niektóre z nich w istocie odbierają bardzo różnorodne sygnały o wielu modalnościach (np. kora węchomózgowia oraz okolic przynosowych). Jednak integracja sygnałów, z jaką mamy w owych ośrodkach do czynienia, nie daje w wyniku czegoś, co mogłoby się stać bazą zintegrowanego umysłu. Zniszczenie owych rejonów konwergencji, nawet jeśli nastąpi w obydwu półkulach, wcale nie wyklucza integralności „umysłu”, choć powoduje inne neurologiczne dolegliwości, jak choćby upośledzenie procesów uczenia się.

Bardziej owocne będzie zapewne przyjąć, iż nasze silne poczucie integralności umysłu rodzi się z faktu współdziałania makroskopowych systemów mózgowych, opierającego się na synchronizacji funkcjonowania poszczególnych komponentów.

116

Jflucz leży zatem we właściwym rozłożeniu procesów w czasie. Jeśli mamy do czynienia z działaniami anatomicznie odrębnych okolic mózgu, które jednak pojawiają się w przybliżeniu w tym samym przedziale czasowym, możliwe jest ich skoordynowanie i stworzenie wrażenia, iż rozgrywają się one w tym samym miejscu. Zauważmy jednak, że w żadnym stopniu nie wyjaśnia nam to, jak czynnik czasu wpływa na ową koordynację, a tylko sugeruje, iż synchronizacja jest istotną częścią tego mechanizmu. Koncepcja integracji poprzez synchronizację pojawiła się w poprzednim dziesięcioleciu i obecnie zdaje się przeważać w pracach wielu teoretyków⁴.

Jeśli mózg potrafi poprzez synchronizację integrować przebiegające niezależnie procesy, tworząc na ich podstawie znaczącą kombinację, to jest to zapewne rozwiązanie rozsądne i ekonomiczne, choć nie pozbawione problemów i ryzyka. Głównym ryzykiem jest zaburzenie samej synchronizacji. Każda usterka mechanizmu, który ją zapewnia, z dużym prawdopodobieństwem prowadzić może do integracji rzekomej czy wręcz dezintegracji. Na tym właśnie może polegać istota stanu dezorientacji spowodowanego urazami głowy lub niektórymi objawami schizofrenii czy innych chorób. Zasadniczy problem polega więc tutaj na zagwarantowaniu synchronizacji w działaniu poszczególnych ośrodków przez czas wystarczający do stworzenia na podstawie płynących z nich informacji znaczących obrazów oraz zapewnienia możliwości przebiegu procesów rozumowania i podejmowania decyzji, które z owych obrazów czynią użytek. Innymi słowy, owo powiązanie w czasie wymaga potężnych i efektywnych mechanizmów uwagi oraz pamięci operacyjnej, których natura -jak się zdaje - zgodziła się nam dostarczyć.

Każdy zmysł wyposażony jest prawdopodobnie we własne, lokalne mechanizmy uwagi oraz pamięci operacyjnej. Jeśli jednak chodzi o globalne procesy koncentracji oraz pracy pamięci operacyjnej, to zarówno badania nad ludźmi, jak i zwierzętami wskazują, iż kora przedczołowa oraz niektóre struktury układu limbicznego (przednia część obręczy) są tutaj nieodzowne⁵. Tajemnicze powiązania pomiędzy tymi procesami i omawianymi na początku tego rozdziału systemami mózgu stają się teraz jaśniejsze.

117

?????

OBRAZY TERAŹNIEJSZOŚCI, OBRAZY PRZESZŁOŚCI, OBRAZY PRZYSZŁOŚCI

Wiedza o faktach, która potrzebna nam jest w rozumowaniu i podejmowaniu decyzji, pojawia się w umyśle w formie obrazów. Zastanówmy się przez chwilę nad nerwowym podłożem ich powstawania.

Jeśli patrzysz przez okno na jesienny krajobraz, słuchasz brzmiejącej w tle muzyki, wodzisz palcami

po gładkiej, metalowej powierzchni czy też czytasz linia po linii tekst na tej stronie, doznajesz wrażeń zmysłowych, a w twoim umyśle powstają obrazy o różnych modalnościach czuciowych. Tworzące się w ten sposób obrazy zwane są obrazami percepcyjnymi.

Możesz jednak przestać zwracać uwagę na ów widok z okna, muzykę, gładkość powierzchni czy oderwać uwagę od tekstu i zwrócić swe myśli gdziekolwiek indziej. Być może myślisz właśnie o cici Frani, wieży Eiffla, głosie Placido Domingo albo o tym, i co napisałem właśnie o obrazach. Każdą z tych myśli również tworzą obrazy, które w różnym stopniu mogą się opierać na kształtach, barwach, ruchach, dźwiękach, wypowiedzianych i nie wypowiedzianych słowach. Obrazy, które pojawiają się, gdy przy- j wołujesz pamięć rzeczy minionych, zwane są obrazami przywołanymi (odtworzonymi), dla odróżnienia od tych budowanych bezpośrednio na podstawie informacji zmysłowej.

Dzięki zdolności przywoływania obrazów jesteś w stanie odtworzyć określony obraz z przeszłości, który powstał na I przykład w procesie planowania tego, co się wprawdzie niej wydarzyło, lecz co ma się - zgodnie z twymi intencjami - stać j (np. zaplanowane na weekend porządki we własnej bibliote- ' ce). W trakcie rozwoju procesu planowania tworzyłeś obrazy 'o obiektów i ruchów, a twój umysł konsolidował ową fikcję w pamięci. Obrazy czegoś, co jeszcze się nie wydarzyło i co może nigdy się nie wydarzyć, są takiej samej natury jak te, które dotyczą faktów terażniejszości. Tworzą one raczej pamięć potencjalnej przyszłości niż faktycznej przeszłości.

Owe różnorodne obrazy - percepcyjne, przywołane z przeszłości, jak i z planów na przyszłość - są wytworami twojego mózgu.

118

Możesz być pewien jedynie tego, że są one realne dla ciebie i że inne istoty ludzkie tworzą podobne obrazy. Owa oparta na obrazach koncepcja świata wspólna jest dla wszystkich ludzi; dzielimy ją nawet z niektórymi zwierzętami. Pomędzy konstrukcjami tworzonymi przez poszczególne jednostki w odniesieniu do zasadniczych cech ich otoczenia (struktury, dźwięki, kształty, barwy, przestrzeń) obserwuje się znaczną spójność. Gdyby nasze organizmy zbudowane były inaczej, konstrukcje myślowe tworzone przez nas w odniesieniu do świata zewnętrznego również wyglądałyby odmiennie. Nie wiemy - i najprawdopodobniej nigdy się nie dowiemy -jaka jest „rzeczywistość obiektywna”.

W jaki sposób dochodzimy do tych zadziwiających konstrukcji myślowych? Wiele wskazuje, iż preparuje je skomplikowana neuronowa „maszyna” percepcji, pamięci i rozumowania. Niekiedy powstanie takich konstrukcji indukowane jest przez zdarzenia ze świata zewnętrznego w stosunku do mózgu, tj. naszego ciała lub jego otoczenia, z niewielką pomocą pamięci długotrwałej. To właśnie sytuacja, w której generujemy obrazy percepcyjne. Niekiedy inicjatywa ich tworzenia i sterowanie jego procesem rodzi się w samym mózgu, w procesie słodkiego, milczącego rozmyślenia. To sytuacja, w której, na przykład, przypominamy sobie naszą ulubioną melodię lub z zamkniętymi oczami przywołujemy jakieś zapamiętane czy całkowicie wyimaginowane sceny. Aktywność neuronów najściślej powiązana z obrazami tworzonymi i przetwarzanymi przez mózg rozgrywa się we wczesnej korze czuciowej. Czynność obserwowana we wczesnej korze czuciowej, zaangażowanej w procesy percepcyjne czy też pamięciowe, jest wynikiem — można powiedzieć — złożonych procesów toczących się „na tyłach sceny”, w licznych okolicach kory mózgowej i leżących pod nią jąder, w zwojach podstawy mózgu, jego pniu i wszędzie indziej. Krótko mówiąc, obrazy opierają się bezpośrednio na tych i tylko na tych reprezentacjach neuronowych, które zorganizowane są topograficznie i znajdują się we wczesnej korze czuciowej. Są one tworzone pod kontrolą receptorów zmysłowych skierowanych na zewnątrz mózgu (np. siatkówka) lub reprezentacji dyspozycyjnych zawartych w samym mózgu -w różnych okolicach kory i w jądrach podkorowych.

119

KILKA SŁÓW
O TWORZENIU OBRAZÓW PERCEPCYJNYCH

W jaki sposób powstają obrazy percepcyjne czegoś, co obserwujemy w świecie zewnętrznym (powiedzmy - krajobrazu) lub wewnątrz ciała (weźmy na przykład ból lewego łokcia)? W obydwu przypadkach sygnały z odpowiedniej części ciała (w pierwszym przypadku — oko i jego siatkówka; w drugim - zakończenia nerwowe położone w lewym łokciu), przesyłane są do mózgu poprzez łańcuch neuronów, po ich aksonach i poprzez elektrochemiczne synapsy. Sygnały te docierają do wczesnej kory czuciowej*. W wypadku siatkówki jest to wczesna kora wzrokowa, zlokalizowana w tylnej części mózgu, w płacie potylicznym. Sygnały pochodzące ze stawu łokciowego dotrą zaś do wczesnej kory somatosensorycznej w okolicy ciemieniowej oraz wyspy, tj. w części mózgu, których zniszczenie objawia się m.in. anozognozą. Zauważmy, że znowu mamy do czynienia ze zbiorem okolic, a nie z jednym, określonym centrum. Okolice należące do owego konglomeratu same w sobie również są złożone, a siatka powiązań, jakie tworzą pomiędzy sobą, jest nawet jeszcze bardziej skomplikowana. Topograficznie zorganizowane reprezentacje umysłowe powstają w wyniku współdziałania owych obszarów, a nie w wyniku działania jednego z nich. Uderza to, oczywiście, w fundamenty frenologii.

Gdy wszystkie lub większość okolic wczesnej kory czucio-! wej związanych z określoną modalnością zmysłową zostanie zniszczona, znika zdolność tworzenia obrazów opartych na tej modalności. Pacjent pozbawiony wczesnej kory wzrokowej nie jest w stanie wiele zobaczyć. (Szczątkowe zdolności zmysłowe daje się u takich pacjentów zaobserwować prawdopodobnie dlatego, że nienaruszone pozostały u nich struktury korowe

* Dopiero obecnie zaczynamy rozumieć funkcjonowanie mechanizmów zmysłowych w tych okolicach wczesnej kory mózgowej. Prym wiodą tutaj badania systemu wzrokowego, o którym zebrano wiele danych neuroanatomicznych, neurofizjologicznych oraz psychofizycznych. Pojawiło się też bardzo dużo nowych spostrzeżeń dotyczących układu somatosensorycznego oraz słuchowego. Te okolice kory są ze sobą dynamicznie powiązane i generowane przez nie zorganizowane topograficznie reprezentacje zmieniają się - jak wykazały to prace kilku badaczy - w zależności od typu i liczby danych wejściowych [przyp. aut.].

120

i podkorowe związane ze zmysłem wzroku. W wypadkach rozległych zniszczeń wczesnej kory wzrokowej niektórzy pacjenci potrafią wskazać na źródła światła, choć twierdzą, że ich nie widzą; zjawisko to określane jest jako ślepowzroczność. Kora ciemieniowa, wzgórki górne blaszki czworaczej oraz wzgórze to tylko niektóre spośród struktur zaangażowanych prawdopodobnie w ten proces.) Upośledzenie zmysłowe może być stosunkowo wybiórcze. Po zniszczeniu jednego z podsystemów wczesnej kory wzrokowej dojść może na przykład do utraty zdolności postrzegania kolorów. Utrata ta może być całkowita lub może mieć jedynie charakter słumienia - wówczas pacjenci odbierają barwy jako wyblakłe. Widzą oni kształty, ruch i głębię, lecz nie kolor. W stanie takim, zwanym achromotop-sją, pacjenci tworzą swe wyobrażenie świata w odcieniach szarości. Choć wczesna kora czuciowa oraz tworzone przez nią topo-graficznie zorganizowane reprezentacje niezbędne są dla zaistnienia w naszej świadomości obrazów, to jednak okazuje się, że same one nie wystarczą. Innymi słowy, gdyby nasz mózg potrafił tworzyć doskonale, topograficznie zorganizowane reprezentacje, a nie był w stanie dalej nic z nimi począć, wątpię, czy kiedykolwiek moglibyśmy stawać się świadomi owych reprezentacji jako obrazów umysłowych. Skąd wiemy, że są to nasze obrazy? Takie rozwiązanie nie uwzględniałoby subiektywności, kluczowej cechy świadomości. Muszą więc zostać spełnione inne, dodatkowe warunki.

W istocie, owe reprezentacje neuronowe muszą zostać skorelowane w czasie z tymi, które tworzą neuronową bazę naszego „ja”. Zagadnienie to pojawi się ponownie w rozdziałach 7 i 10. Tutaj chcę jedynie powiedzieć, że „ja” nie jest z pewnością owym niesławnym homunkulusem, karzełkiem ukrytym wewnątrz naszego mózgu, który odbiera i analizuje obrazy tworzone przez mózg. Jest to raczej nieustannie zmieniający się stan neurobiologiczny. Lata uzasadnionych ataków na koncepcję homunkulusa sprawiły, iż wielu teoretyków zaczęło się również lękać formułowania koncepcji „ja”. Jednak neuronowe „ja” nie musi mieć z homunkulusem nic wspólnego. Jeśli coś w ogóle powinno wywoływać lęk, to idea poznania bezpodmiotowego.

PRZECHOWYWANIE I ODTWARZANIE OBRAZÓW

Obrazy nie są przechowywane w formie podobizn przedmiotów, wydarzeń, słów czy zdań. Mózg nie gromadzi polaroidowych zdjęć ludzi, rzeczy ani krajobrazów. Nie przechowuje taśm z nagraniami muzyki i głosów. Nie przetrzymuje żadnych plansz z wypowiedziami ani slajdów do telepromptera* w rodzaju tych, które pozwalają politykom zarabiać na ich chleb powszedni. Krótko mówiąc, wydaje się, że mózg nie gromadzi trwałych obrazów niczego, nawet w zminiaturyzowanej formie. Nie ma tam żadnych mikrofisz, mikrofilmów ani wydruków. Biorąc pod uwagę olbrzymią ilość wiedzy, jaką zdobywamy w naszym życiu, z pewnością wywołałoby to problem niewystarczającej pojemności pamięci. Jeśli mózg zorganizowany byłby niczym tradycyjna biblioteka, w pewnej chwili skończyłyby się nam wolne półki, jak to się dzieje w prawdziwych bibliotekach. Co więcej, taka strategia przechowywania informacji powodowałaby również kłopoty z efektywnością jej wyszukiwania. Zdajemy sobie jasno sprawę z tego, że gdy odtwarzamy z pamięci jakiś obiekt, to nie otrzymujemy jego dokładnego obrazu, lecz tylko pewną interpretację, nowo utworzoną wersję oryginału. Co więcej, wraz z naszym wiekiem i doświadczeniem, kształt wersji tych samych obiektów ewoluuje. Żadne z tych zjawisk nie jest zgodne z koncepcją przechowywania w pamięci gotowych, niezmiennych kopii obiektów, co już kilkadziesiąt lat temu zauważył brytyjski psycholog, Frederic Bartlett, proponując koncepcję, w myśl której pamięć funkcjonuje głównie na zasadzie rekonstrukcji⁷.

Zaprzeczenie istnienia w mózgu trwałych obrazów czegokolwiek musimy w jakiś sposób pogodzić z dzielonym przez nas wszystkim odczuciem, że potrafimy odtworzyć przed oczami (czy uszami) naszego umysłu przybliżony obraz przeszłych doznań. Nie zmienia tego fakt ich niedoskonałości, braku precyzji ani fakt, że nie są one tak żywe jak obrazy stanowiące ich pierwowzory.

* Urządzenie wyświetlające tekst przemówienia osobie występującej przed kamerami telewizji [przyp. tłum.].

122

Pełna wahania odpowiedź na to pytanie sugeruje, że obrazy mentalne są konstrukcjami chwilowymi, próbami replikacji wzorców, które kiedyś zostały postrzeżone. Prawdopodobieństwo osiągnięcia idealnej replikacji jest tutaj niskie, natomiast prawdopodobieństwo dobrego odtworzenia może być wyższe lub niższe, w zależności od warunków, w jakich obrazy zostały zapamiętane i w jakich są przywoływane. Odtwarzane obrazy zazwyczaj utrzymywane są w świadomości jedynie przelotnie i chociaż mogą okazać się dobrymi replikami rzeczywistości, to jednak często są niedokładne lub niepełne. Podejrzewam, że jawnie przywoływane obrazy umysłowe powstają za przyczyną przejściowego, synchronicznego „odpalania” odpowiednich układów neuronów, głównie w tej samej wczesnej korze czuciowej, w której wcześniej doszło do „odpalania” układu neuronów odpowiadającego reprezentacji zmysłowej tego obiektu. W wyniku tej aktywacji powstała pierwotna, topo-graficznie zorientowana reprezentacja.

Za takim modelem przemawia kilka argumentów teoretycznych, jak i wyniki prac doświadczalnych. W stanie zwanym achromatopsją, o którym była mowa wcześniej, lokalne uszkodzenie wczesnej kory wzrokowej prowadzi nie tylko do utraty zdolności percepcji barw, lecz również utraty barwnej wyobraźni. Będąc achromatopata, nie jesteś w stanie wyobrazić sobie barw. Jeśli poproszę cię o wyobrażenie sobie banana, będziesz w stanie odtworzyć przed oczyma wyobraźni jego kształt, lecz nie kolor. Będziesz widział go w odcieniach szarości. Jeśli „barwna wiedza” przechowywana byłaby gdzie indziej, w systemie innym niż ten odpowiedzialny za percepcję barw, achromatopaci nadal byłiby zdolni do wyobrażania sobie barw, choćby ich już nie postrzegali. Ale tak nie jest.

Pacjenci z rozległymi uszkodzeniami wczesnej kory wzrokowej tracą zdolność tworzenia wyobrażeń wizualnych. Potrafią jednak nadal korzystać z nabytej wiedzy o dotykowych oraz przestrzennych własnościach przedmiotów; potrafią również odtwarzać obrazy dźwiękowe.

Wstępne badania nad przypominaniem sobie obrazów wizualnych z wykorzystaniem pozytronowej

tomografii emisyjnej (PET, positron emission tomography), techniki neuroobrazowania oraz funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI, functional magnetic resonance) potwierdzają tę koncepcję. Grupa Stevena Kosslyna, Hanna Damasio i Thomas Grabowski oraz inni badacze, odkryła, że przywoływanie obrazów wizualnych uaktywnia między innymi wczesną korę wzrokową⁸.

W jaki sposób tworzymy topograficznie zorientowane reprezentacje niezbędne do doświadczania przywoływanych obrazów? Sądzę, iż owe reprezentacje konstruowane są chwilowo na zlecenie nabytych neuronowych wzorców dyspozycyjnych, przechowywanych w innym miejscu mózgu. Używam tu terminu „wzorce dyspozycyjne”, gdyż w gruncie rzeczy ich rolą jest wydawanie dyspozycji innym zespołom neuronów i aktywowanie ich funkcjonowania w całym mózgu, w obwodach, które stanowią części tego samego systemu i z którymi istnieją silne połączenia neuronowe. Reprezentacje dyspozycyjne funkcjonują jako wzorce potencjalnych zachowań neuronów w ich niewielkich skupiskach, które nazywam „strefami konwergencji”. A zatem reprezentacje dyspozycyjne aktywują neurony leżące w określonych skupiskach. Dyspozycje odnoszące się do przywoływalnych obrazów zostały nabyte w procesie uczenia się, toteż możemy powiedzieć, iż tworzą one pamięć. Strefy konwergencji, których reprezentacje dyspozycyjne mogą dawać w rezultacie obrazy, gdy oddziałują one na wczesną korę czuciową, rozmieszczone są w korze kojarzeniowej wyższego rzędu (w okolicach potylicznych, skroniowych, ciemieniowych i czołowych) oraz w zwojach podstawy mózgu i strukturach limbicznych.

To, co reprezentacja dyspozycyjna przechowuje w niewielkiej grupce swych synaps, nie jest samo w sobie „obrazem”, lecz daje środki do jego odtworzenia. Jeśli masz dyspozycyjną reprezentację twarzy cioci Frani, reprezentacja ta nie zawiera jej twarzy jako takiej, lecz odpowiednie wzorce aktywacji neuronów, które pozwalają wywołać chwilową rekonstrukcję tego obrazu we wczesnej korze wzrokowej.

Tych kilka reprezentacji dyspozycyjnych, które muszą się mniej lub bardziej synchronicznie aktywować, by przywołać przed oczy twojej wyobraźni obraz twarzy cioci Frani, rozmieszczonych jest w różnych okolicach kory wzrokowej oraz kory kojarzeniowej wyższego rzędu (przypuszczam, że głów-

124

nie w okolicach potylicznych oraz skroniowych)⁹. Tak samo zorganizowany jest ów proces w odniesieniu do świata dźwięków. Dyspozycyjne reprezentacje głosu cioci Frani położone są w słuchowej korze kojarzeniowej, która może aktywować wczesną korę słuchową i generować w niej chwilowo przybliżoną reprezentację głosu cioci Frani.

Rekonstrukcja obrazów nie opiera się tylko na jednej, ukrytej procedurze. Pełny obraz cioci Frani jako człowieka nie jest umiejscowiony w jednym rejonie twojego mózgu. Jest rozproszony w nim całym, w formie rozlicznych, odpowiadających różnym aspektom jej osoby reprezentacji dyspozycyjnych. Gdy zdobywasz się na wspomnienie cioci Frani, a ona zaczyna się wyłamać z różnych rodzajów wczesnej kory mózgowej (kory wzrokowej, słuchowej itd.) w postaci topograficznych reprezentacji, to w przedziale czasowym, w którym tworzysz jakieś wyobrażenie jej osoby, jest ona obecna jedynie w odseparowanych obrazach.

Gdybyś uczestnicząc w wymyślnym eksperymencie naukowym, który być może odbędzie się za kilkadziesiąt lat, mógł dostać się do czyichś wizualnych reprezentacji dyspozycyjnych cioci Frani, podejrzewam, że nie zobaczyłbyś tam niczego, co przypominałoby jej twarz. Reprezentacje dyspozycyjne nie są bowiem zorganizowane topograficznie. Lecz gdybyś mógł zaobserwować przebieg aktywności neuronów w czyjejś wczesnej korze wzrokowej, w jakieś sto milisekund po tym, gdy strefy konwergencji odpowiedzialne za pamiętanie wyglądu twarzy cioci Frani wysłały do niej swe sygnały, prawdopodobnie byłbyś w stanie dostrzec układy aktywności wykazujące pewne podobieństwo do topografii twarzy cioci Frani. Pomiędzy tym, co wiesz o jej twarzy, a tym, co

ujrzałybyś w obwodach neuronowych wczesnej kory wzrokowej kogoś, kto również ją zna i właśnie o niej pomyślał, zachodziłaby zgodność.

Dostępne są już dowody eksperymentalne na to, że proces ten przebiega w taki właśnie sposób.

Wykorzystując metodę obrazowania neuroanatomicznego, R. B. H. Tootell pokazał, że gdy małpa widzi pewien kształt (jak np. kwadrat czy krzyż), topografia pobudzonych neuronów wczesnej kory wzrokowej odpowiada jego kształtowi¹⁰. Innymi słowy, niezależny obser-

125

zwierzę doświadczalne

Ryc. 5-2. Obserwator patrzący na bodziec wzrokowy pokazany zwierzęciu doświadczalnemu, który widzi jednocześnie aktywność kory wzrokowej owego zwierzęcia spowodowaną obserwacją bodźca, dostrzeże znaczące podobieństwo pomiędzy kształtem bodźca oraz układem pobudzonych neuronów w pierwotnej korze wzrokowej (warstwa 4CJ. Ilustracja bodźca i obraz mózgowy pochodzą z pracy Ro-gera Tootella, który przeprowadził ten eksperyment.

wator, patrzący na zewnętrzny bodziec oraz na to, co się dzieje w mózgu, dostrzega pomiędzy tymi obrazami strukturalne podobieństwo (zob. ryc. 5-2). Podobne rozumowanie można zastosować w odniesieniu do spostrzeżeń Michaela Merzenicha, dotyczących dynamicznych wzorców reprezentacji ciała w korze somatosensorycznej¹¹. Uwzględnijmy jednak to, iż posiadanie takiej reprezentacji ulokowanej gdzieś w korze mózgowej nie jest równoznaczne — jak zauważyłem wcześniej — z byciem świadomym jej posiadania. Jest to warunek konieczny, lecz nie wystarczający.

To, co nazywam reprezentacjami dyspozycyjnymi, stanowi uśpiony potencjał, który ożywa pod wpływem aktywowania się w odpowiednich sekwencjach, na określony czas, odpowiednich układów neuronów, które oddziałują na inne, określone skupiska neuronów. Pomimo licznych nowych osiągnięć w zakrojonych na szeroką skalę badaniach modyfikacji synaptycznej nikt nadal nie wie, jak może wyglądać „kod” zapisu zawartego w owych skupiskach. Prawdopodobnie wydaje się takie wyjaśnienie: Aktywacja układów neuronów jest wynikiem wzmacniania lub osłabiania synaps, które z kolei wynika ze

126

strukturalnych zmian na poziomie mikroskopowym w gałęziach włókien nerwowych (aksonach i dendrytach)¹².

Reprezentacje dyspozycyjne egzystują w formach potencjalnych i podlegają aktywacji niczym miasto Brigadoon.

J

WIEDZA WCIELONA

W REPREZENTACJACH

DYSPOZYCYJNYCH

Reprezentacje dyspozycyjne składają się na całość naszej wiedzy, obejmując zarówno wiedzę wrodzoną, jak i nabytą poprzez doświadczenie. Wiedza wrodzona opiera się na reprezentacjach dyspozycyjnych ulokowanych w podwzgórzu, pniu mózgu oraz układzie limbicznym. Czytelnik może wyobrazić ją sobie jako niezbędne do przetrwania rozkazy służące regulacji biologicznej (tj. dotyczące kontroli metabolizmu, popędów i instynktów). Kontrolują one liczne procesy, lecz nigdy nie przybierają form umysłowych obrazów. Zajmę się nimi w następnym rozdziale.

Wiedza nabyta opiera się na reprezentacjach dyspozycyjnych w korze wyższego rzędu i w licznych jądrach podkoro-wych. Niektóre z tych reprezentacji zawierają zapisy wiedzy, którą możemy „zobaczyć”, a która wykorzystana może być w poruszaniu się, rozumowaniu, planowaniu czy działaniach twórczych. Inne zawierają zbiory reguł i strategii, na podstawie których możemy na owych obrazach operować. Nabywanie nowej wiedzy osiąga się poprzez stałą modyfikację takich właśnie reprezentacji dyspozycyjnych.

Aktywowanie reprezentacji dyspozycyjnych może przynieść różne rezultaty. Mogą one aktywować

inne reprezentacje dyspozycyjne, z którymi powiązane są silnie poprzez strukturę obwodów (reprezentacje dyspozycyjne w korze płata skroniowego mogą na przykład aktywować reprezentacje w korze płata potylicznego, które są częścią tych samych wzmocnionych systemów). Mogą one również wygenerować topograficznie zorganizowaną reprezentację poprzez bezpośrednie przesłanie sygnałów do wczesnej kory czuciowej lub aktywo-

127

wanie innych reprezentacji dyspozycyjnych w tym samym wzmocnionym systemie. Są też w stanie zainicjować ruch poprzez aktywowanie kory ruchowej lub zwojów podstawy mózgu. Pojawienie się przed „oczami” umysłu przywołanego obrazu to następstwo rekonstrukcji przejściowych wzorców (które metaforycznie nazwać można mapami) w korze czuciowej. Impulsem do stworzenia takiej rekonstrukcji jest aktywacja reprezentacji dyspozycyjnej, która może być zlokalizowana w dowolnym miejscu mózgu, w korze kojarzeniowej. Ten sam rodzaj mapowanej aktywacji pojawia się w korze ruchowej, a reprezentacje dyspozycyjne, na podstawie których powstaje ruch, zlokalizowane są w korze przedruchowej, zwojach podstawy mózgu oraz korze limbicznej. Istnieją dowody, iż aktywują one zarówno ruchy ciała, jak i ich wewnętrzne obrazy. Te ostatnie, ze względu na bezzwłoczną naturę ruchów, najczęściej nie są dostrzegane, gdyż przysłania je świadomość ruchu samego w sobie.

MYŚL JEST ZBUDOWANA GŁÓWNIE Z OBRAZÓW

Często mówi się, iż na myśl składa się znacznie więcej niż sam tylko obraz — że jest to twór zbudowany również ze słów i nieobrazowych symboli abstrakcyjnych. Z pewnością nikt nie zaprzeczy, że myśl zawiera słowa i symbole arbitralne. Lecz stwierdzenie takie pomija fakt, iż zarówno słowa, jak i symbole arbitralne oparte są na topograficznie zorganizowanych reprezentacjach i mogą się stać obrazami. Większość słów używanych przez nas w naszej „mowie wewnętrznej”, zanim wypowiemy lub napiszemy zdanie, egzystuje w naszej świadomości jako słuchowe lub wzrokowe obrazy. Gdyby nie mogły one stać się choć najbardziej ulotnymi obrazami, nie mogłyby podlegać naszemu poznaniu¹³. Jest to prawdą nawet w wypadku tych topograficznie zorganizowanych reprezentacji, które nie są przez nas postrzegane w pełnym świetle świadomości, a aktywują się skrycie. Z eksperymentów wykorzystujących priming wiadomo, że choć reprezentacje te przetwarza-

128

ne są sub rosa, to mogą wpływać na bieg procesu myślenia, a chwilę później nawet przebić się do świadomości. (Priming polega na aktywowaniu reprezentacji w stopniu niepełnym lub aktywowaniu jej bez zwracania ku niej uwagi.)

Zjawiska tego doświadczamy niemal na każdym [^]>ku. Po ożywionej rozmowie z udziałem kilku osób słowo lub zdanie, którego nie dosłyszeliśmy w czasie dyskusji, nagle wynurza się z głębin naszego umysłu. Możemy być zaskoczeni tym, iż nie dostrzegliśmy go - jak to możliwe?! - a nawet starać się sprawdzić jego realność, pytając na przykład: „Czy faktycznie powiedziałeś, że...?” Osoba X w istocie wypowiedziała te słowa, lecz ponieważ koncentrowałeś się na osobie Y, twoja uwaga odwrócona była od reprezentacji tworzonych w odniesieniu do osoby X. Utrwały się one jednak w pamięci dyspozycyjnej. Gdy twoja koncentracja na osobie Y uległa rozluźnieniu, to -jeśli nie dosłyszane słowa miały dla ciebie znaczenie - ich dyspozycyjna reprezentacja pozwoliła odtworzyć topograficznie nie zorientowane reprezentacje we wczesnej korze czuciowej. Ponieważ tym razem byłeś ich świadomy, stały się obrazami. Przy okazji zauważmy, iż nigdy nie tworzymy reprezentacji dyspozycyjnych, nie utworzywszy wcześniej topograficznie zorganizowanych reprezentacji percepcyjnych. Zdaje się, że nie ma anatomicznej drogi, którą można by doprowadzić złożoną informację sensoryczną do wspierającego mechanizm reprezentacji dyspozycyjnych kory kojarzeniowej z pominięciem wczesnej kory czuciowej. (Nie musi to być prawda w wypadku prostych informacji sensorycznych.)

Powyższe uwagi odnoszą się także do symboli, które możemy wykorzystywać w rozwiązywaniu w myślach problemów matematycznych (choć zapewne nie do wszystkich form myślenia matematycznego). Gdyby symbole te nie były obrazami, nie znalazłyby ich i nie byłibyśmy w stanie świadomie nimi operować. Co interesujące, niektórzy wnikliwi i samo-świadomi matematycy i fizycy opisują swoje myślenie jako zdominowane przez obrazy. Często są to obrazy wizualne, a niekiedy nawet somatosensoryczne. Nic dziwnego, że Benoit Mandelbrot, którego życiowe dzieło dotyczyło geometrii fraktali, mawiał, że zawsze myśli obrazami¹⁴. Opowiadał mi on, iż fizyka Richarda Feynmana nie cieszyło nigdy samo patrzenie

129

na równania, jeśli nie mógł jednocześnie obserwować towarzyszącej im ilustracji (zauważmy, że w istocie i ilustracje, i równania są obrazami). Albert Einstein nie miał żadnych wątpliwości co do natury procesów myślowych:

Słowa czy język, pisany czy mówiony, zdają się nie odgrywać żadnej roli w mechanizmie myślenia. Wydaje się, że jednostkami psychicznymi, którymi posługuje się myśl, są pewne znaki oraz bardziej lub mniej jasne obrazy, które mogą być „na zawołanie” odtwarzane i łączone. Oczywiście pomiędzy tymi elementami i odpowiednimi pojęciami logicznymi istnieją pewne powiązania. Jest również oczywiste, że pragnienie dokonania logicznych powiązań pomiędzy pojęciami jest emocjonalną bazą tej subtelnej gry wykorzystującej wspomniane jednostki.

Dalej w tym samym tekście stawia on sprawę jeszcze jaśniej:

Elementy, o których mowa, są w moim przypadku wizualne i... mięśniowe. Konwencjonalne słowa i inne znaki wymagają żmudnych poszukiwań jedynie w drugim stadium, gdy wspomniana gra asocjacji jest już w pełni wykształcona i może zostać przywołana na życzenie¹⁵.

A zatem obrazy są najprawdopodobniej głównym składnikiem naszych myśli, niezależnie od modalności zmysłowej, w odniesieniu do której powstają, jak również niezależnie od tego, czy dotyczą przedmiotów, procesów z udziałem przedmiotów, słów czy innych symboli językowych, które odpowiadają przedmiotom lub procesom. Za owymi obrazami kryją się w istocie liczne, rzadko uświadamiane lub całkowicie nieświadome procesy, które sterują wytwarzaniem i rozwojem tych obrazów w czasie i przestrzeni. Procesy te wykorzystują reguły i strategie ucieleśnione w postaci reprezentacji dyspozycyjnych. Są one niezbędne dla samego procesu myślenia, choć nie stanowią zawartości naszych myśli.

Obrazy, które odtwarzamy z pamięci, pojawiają się obok obrazów tworzonych na podstawie docierających w danej chwili bodźców zewnętrznych. Te, które wydobywamy z wnętrza naszego mózgu, są mniej wyraziste niż te, których źródło leży na zewnątrz. Jak określił to David Hume, są one „wyblakłe” w porównaniu z „żywymi” obrazami wytwarzanymi przez bodźce spoza mózgu. Niemniej jednak pozostają obrazami.

130

KILKA SŁÓW O ROZWOJU UKŁADU NERWOWEGO

Jak wspomniałem, systemy i obwody mózgu, tak jak i operacje, których one dokonują, opierają się na układach połączeń pomiędzy neuronami oraz na mocy synaps, które te połączenia tworzą. Lecz w jaki sposób i kiedy dochodzi do tworzenia owych układów połączeń? Czy powstają one w tym samym okresie we wszystkich systemach całego mózgu? Czy gdy raz się ukonstytuują, trwają już nie zmienione? Nie znamy jeszcze jednoznacznych odpowiedzi na te pytania. Chociaż nasza wiedza w tej dziedzinie stale się zmienia i nie powinniśmy na niej nadmiernie polegać, powiedzieć można, iż sprawy mogą się mieć następująco:

1. Ludzki genom (suma wszystkich genów w naszych chromosomach) nie determinuje całkowicie struktury naszego mózgu. Genów jest zbyt mało, by mogły oddać szczegółowo strukturę i położenie wszystkich narządów naszego organizmu, a w szczególności mózgu, w którym miliardy neuronów tworzą połączenia synaptyczne. Dysproporcja ta nie jest subtelna. Mamy prawdopodobnie około 105 (100 000) genów, podczas gdy w naszym mózgu jest ponad 10¹⁵ (biliard) synaps. Co więcej, indukowanemu genetycznie formowaniu tkanek towarzyszą interakcje pomiędzy komórkami, w

których ważną rolę odgrywają cząsteczki odpowiedzialne za przyleganie międzykomórkowe oraz międzywarstwowe. Zjawiska rozgrywające się pomiędzy komórkami w czasie rozwoju tkanki po części sterują sposobem wyrażania informacji zawartej w genach, która pełni zasadniczą rolę w kierowaniu procesem rozwoju. Możemy zatem powiedzieć, że choć geny określają wiele właściwości strukturalnych, to znaczną ich część determinuje również sama aktywność żyjącego organizmu¹⁶.

2. Genom pomaga w mniej lub bardziej ścisłym ustaleniu struktury wielu istotnych systemów i obwodów w ewolucyjnie starszych częściach ludzkiego mózgu. Choć nadal niezmiernie potrzebne są nowoczesne badania rozwojowe nad

131

tymi częściami mózgu i chociaż w naszych poglądach wiele się może w ich wyniku zmienić, to powyższe stwierdzenie wydaje się niemal pewne w odniesieniu do pnia mózgu, pod-wzgórza, podstawy przodomózgowia, a całkiem prawdopodobne w odniesieniu do ciała migdałowatego i okolic obręczy. (O tych strukturach i ich funkcjach powiem więcej w następnym rozdziale.) Główne cechy tych części mózgu są wspólne dla człowieka i wielu innych gatunków. Zasadniczą rolę struktur tych rejonów jest sterowanie podstawowymi procesami życiowymi bez odwoływania się do umysłu i rozumowania. Wrodzone* układy aktywacji neuronów w tych obwodach nie generują obrazów (choć konsekwencje ich działania mogą być obrazowane); sterują one niezbędnymi do przetrwania mechanizmami regulacji homeosta-tycznej. Bez tych obecnych w mózgu w chwili urodzenia obwodów nie byłibyśmy w stanie oddychać, utrzymywać rytmu bicia serca, równowagi metabolicznej, poszukiwać pożywienia i schronienia, unikać prześladowców i podtrzymywać gatunku. Bez owej leżącej u podstaw naszej egzystencji regulacji biologicznej nie byłoby możliwe przetrwanie jednostki ani gatunku. Wrodzone obwody neuronowe mają jeszcze inne znaczenie, które muszę podkreślić, gdyż jest ono z reguły pomijane w próbach konceptualizacji systemów nerwowych odpowiedzialnych za umysł i zachowanie: Obwody wrodzone biorą udział nie tylko w regulacji biologicznej ciała, ale także w rozwoju i dojrzałej aktywności ewolucyjnie młodych struktur mózgu.

3. Forma obwodów neuronowych w pniu mózgu czy podwzgó-rzu jest zdeterminowana przede wszystkim przez genom, podczas gdy charakter obwodów w pozostałych częściach

* Proszę zauważyć, że gdy używam słowa „wrodzone” (tj. „obecne w chwili narodzin”), nie wykluczam roli środowiska i uczenia się w determinowaniu struktur czy wzorców aktywności. Nie wykluczam również potencjału przystosowawczego, którego dostarcza doświadczenie. Mówię o cechach „wrodzonych” w rozumieniu, w jakim William James używał terminu „wcześniej określone” (pre-set) w odniesieniu do struktur lub układów, które w znacznym stopniu — choć nie wyłącznie - zdeterminowane są przez genom i dostępne są już noworodkom, by zapewnić im osiągnięcie właściwej regulacji homeostatycznej [przyp. aut.].

132

mózgu trwa przez całe życie jednostki w procesie rozwoju osobniczego oraz interakcji, w jakie wchodzi z otoczeniem i innymi ludźmi. Ze znacznym prawdopodobieństwem można powiedzieć, iż genom daje jedynie ogólne wskazówki co do konstrukcji ewolucyjnie młodszych części mózgu, nie zaś dokładny plan ich systemów i obwodów. Skąd zatem bierze się później ów plan szczegółowy? Otóż rodzi się on pod wpływem czynników środowiskowych, uzupełnionych i jednocześnie ograniczonych przez wpływy obwodów regulacji biologicznej, które mają charakter wrodzony, a o których budowie precyzyjne informacje zawiera genom.

Zatem aktywność sterowanych danymi płynącymi z doświadczenia obwodów młodej części mózgu (np. kory nowej) jest niezbędna, by stworzyć określone klasy reprezentacji neuronowych, na których oparte jest funkcjonowanie umysłu. Lecz kora nowa nie może tworzyć obrazów, jeśli nie współpracują z nią w pełni sprawne „pradawne katakumby mózgu” (czyli podwzgórze i pień

mózgu).

W takim systemie brak nadal jednego ogniwa. Mamy tutaj obwody, których funkcją jest regulacja biologiczna ciała i zapewnienie organizmowi przetrwania poprzez sterowanie wewnętrznymi operacjami biochemicznymi układu dokrewnego, immunologicznego, trzewi oraz popędami i instynktami. Dlaczego obwody te miałyby wpływać na kształtowanie się nowszych i bardziej plastycznych części mózgu, które zajęte są budowaniem reprezentacji zdobywanego przez nas doświadczenia? Odpowiedź na to ważne pytanie leży w tym, iż zarówno doświadczenia, jak i reakcje na nie -jeśli mają to być reakcje przystosowawcze — muszą podlegać ocenie i kształtowaniu na podstawie zbioru fundamentalnych dla organizmu preferencji dotyczących kwestii przetrwania. Ponieważ owa ocena oraz kształtowanie mają dla organizmu żywotne znaczenie, same geny zawierają informację o tym, że wrodzone obwody muszą wywierać znaczny wpływ na kształtowanie się niemal wszystkich tych obwodów, które mogą być modyfikowane przez

133

AS

nabywane doświadczenie. Wpływ ten dokonuje się w dużej mierze poprzez neurony-modulatory, które oddziałują na całą resztę obwodów. Neurony-modulatory położone są w pniu mózgu oraz podstawie przodomózgowia i podlegają wpływowi wszystkich interakcji, w jakie angażuje się organizm. Wysyłają one neurotransmitery (takie jak dopamina, noradrenalina, serotonina i acetylocholina) do rozległych rejonów kory mózgowej oraz jąder podkorowych. To zmyślne rozwiązanie ująć można następująco: (1) Wrodzone obwody regulacji biologicznej zaangażowane są w walkę o przetrwanie organizmu i dlatego też „wtajemniczone” są w to, co dzieje się w młodszych rejonach mózgu. (2) Regularnie odbierają sygnały o tym, czy dana sytuacja jest dla organizmu dobra czy zła. (3) Wyrażają swą reakcję na zaistnienie sprzyjającej lub nie sprzyjającej organizmowi sytuacji poprzez wpływ na kształtowanie pozostałej części mózgu w taki sposób, by mogła ona jak najefektywniej pracować na przetrwanie organizmu.

Tak więc w czasie, w którym z dziecka przekształcamy się w dojrzałego człowieka, konstrukcja obwodów mózgowych reprezentujących nasze podlegające przemianom ciało i jego interakcje ze światem zewnętrznym zdaje się zależeć od działań, w które angażuje się organizm, oraz od funkcjonowania wrodzonych obwodów bioregulacji, które jest w istocie reakcją na owe działania. Takie podejście do zagadnienia uwypukla nieadekwatność pojmowania mózgu, zachowania i funkcjonowania umysłu w kategoriach wrodzone-nabyte. Ani nasz mózg, ani umysł nie są w chwili narodzin tabula rasa. Nie są one jednak również w pełni zdeterminowane genetycznie. Geny decydują, lecz nie we wszystkim. Dostarczają ścisłych informacji o jednych komponentach mózgu, podczas gdy struktura innych ma dopiero zostać ściśle określona. Zdeterminowanie jej może się dokonać jedynie pod wpływem trzech czynników: (1) struktury już określonej, (2) aktywności jednostki oraz oddziaływania na nią zewnętrznych okoliczności (wśród których „ostatnie słowa” należą zarówno do ludzkiego i fizycznego otoczenia, jak i do przypadku), (3) samorzutnie ustalanych tendencji, które wynikają z wielkiej złożoności tworzonego systemu. Nieprzewidywalny profil doświadczeń każdej jednostki ludzkiej ma zarówno pośredni, jak i bezpośredni wpływ

134

na kształtowanie się obwodów neuronowych. Pośredni wpływ dokonuje się poprzez reakcje, jakie wzbudza on w obwodach wrodzonych, a które wpływają na całokształt procesu tworzenia się nowych obwodów¹⁷.

W rozdziale 2 wspominałem już, że działanie obwodów neuronowych zależy od sposobu oraz mocy połączeń synaptycznych pomiędzy poszczególnymi neuronami. W pobudzonym neuronie silne synapsy ułatwiają przesyłanie impulsów aktywujących, podczas gdy słabe je hamują. Teraz mogę dodać, że ponieważ różne doświadczenia powodują zmiany sił powiązań synaptycznych w różnych systemach neuronowych, zatem właśnie doświadczenie kształtuje charakter owych obwodów. Co więcej, w niektórych układach siły synaptyczne mogą się zmieniać na przestrzeni całego życia,

odbijając różne doświadczenia organizmu, a w wyniku tego kształt obwodów neuronowych w mózgu nieustannie się zmienia. Obwody te są czułe nie tylko na wyniki pierwszego doświadczenia, lecz zdolne są modyfikować się pod wpływem kolejnych doświadczeń¹⁸.

Niektóre obwody ulegają ciągłym przeorganizowaniem przez cały czas życia organizmu, zgodnie z przemianami, które on sam przechodzi. Inne pozostają w większości sytuacji stabilne i niezmiennie, stanowiąc kręgosłup pojęć, które zbudowaliśmy w odniesieniu do naszego świata wewnętrznego oraz świata zewnętrznego. Założenie, że większość obwodów ma charakter nietrwały, nie ma racji bytu. Tego rodzaju totalna modyfikowalność zrodziłaby istoty nie mogące się nawzajem rozpoznawać, istoty pozbawione świadomości własnej biografii. Nie byłoby to z pewnością zachowanie przystosowawcze i najwyraźniej nie przytrafia się ono. Prostem dowodem tego, iż nabyte reprezentacje są stosunkowo stabilne, jest zjawisko zwane „kończyną fantomową”. Ludzie, którzy utracili kończynę (np. dłoń i rękę aż do łokcia), mówią swym lekarzom, że nadal czują w tym miejscu nie istniejącą już część ciała, jej wykonywane w wyobraźni ruchy, ból, ciepło i zimno. Pacjenci ci z pewnością posiadają pamięć utraconej kończyny, gdyż w innym wypadku nie byłoby w stanie utworzyć jej obrazu w umyśle. Po pewnym czasie niektórzy z nich mogą doświadczyć stopniowego zanikania fantomu, co świadczy o tym, że zawartość pamię-

135

ci czy też sposób jej odtwarzania w świadomości uległy modyfikacji.

Mózgowi potrzebne jest zachowanie równowagi pomiędzy obwodami, których aktywujące się układy zmieniają się w okamgnieniu, a obwodami bardziej - choć niekoniecznie w pełni - odpornymi na zmiany. Obwody, które pozwalają nam bez zaskoczenia rozpoznawać co dnia w lustrze własną twarz, ulegają subtelnym modyfikacjom, przystosowując się do zmieniającej się z upływem czasu naszej powierzchowności.

Regulacja biologiczna a przetrwanie

DYSPOZYCJE PRZETRWANIA

6

Przetrwanie organizmu uzależnione jest od podtrzymania procesów biologicznych, które zapewniają integralność komórek oraz tkanek w obrębie całej jego struktury. Proszę pozwolić mi to choć w uproszczeniu zilustrować. Do długiej listy wymogów, które muszą być spełnione, aby umożliwić podtrzymanie procesów biologicznych, zalicza się konieczność dostarczania tlenu i czynników odżywczych, co dokonuje się w procesach oddychania i przyjmowania pokarmu. Mózg ma wrodzone obwody neuronowe, które przy współdziałaniu biochemicznych procesów w ciele właściwym w stabilny sposób kontrolują odruchy, popędy i instynkty, zapewniając odpowiedni rytm oddychania i przyjmowania pokarmów. Powracając do przewodniego motywu omówienia z poprzedniego rozdziału, można powiedzieć, że wrodzone obwody neuronowe zawierają odpowiednie reprezentacje dyspozycyjne. Ich aktywacja wprawia w ruch złożony system reakcji. Z drugiej strony istnieją odpowiednie obwody, które - by uniknąć unicestwienia organizmu przez prześladowców lub nie sprzyjające warunki środowiskowe — kontrolują instynktowny strach lub ucieczkę. Jeszcze inne obwody sterują popędami i instynktami, które pozwalają zapewnić ciągłość gatunku poprzez przekazywanie genów (zachowanie seksualne lub troska o potomstwo). Można by tutaj wymienić jeszcze wiele innych wyspecjalizowanych obwodów, wśród których znalazły-

137

by się te odpowiedzialne za poszukiwanie przez organizm właściwej ilości światła czy ciepła w zależności od pory dnia i temperatury.

Popędy i instynkty funkcjonują generalnie poprzez bezpośrednie wyzwalanie odpowiedniego zachowania lub indukowanie stanów fizjologicznych, które prowadzą jednostkę do określonego,

bardziej lub mniej świadomego, zachowania. Niemal wszystkie zachowania wywodzące się z popędów i instynktów przyczyniają się do przetrwania bezpośrednio (poprzez wyzwolenie ocalających życie działań) lub pośrednio (poprzez stworzenie warunków sprzyjających przetrwaniu lub zredukowanie wpływów warunków potencjalnie szkodliwych). Emocje i uczucia, które w reprezentowanym przeze mnie punkcie widzenia nierozłącznie związane są z racjonalnością, stanowią potężną manifestację działania popędów i instynktów.

Pozwolenie, aby dyspozycje sterujące podstawowymi procesami biologicznymi ulegały zbyt wielkim zmianom, nie byłoby korzystne. Znacząca zmiana niesłaby tutaj ryzyko poważnych dysfunkcji różnych narządów, choroby, a nawet śmierci. Nie da się zaprzeczyć, iż jesteśmy w stanie wpływać zgodnie z naszą wolą na zachowania, którymi zazwyczaj rządzą owe wrodzone wzorce. Możemy wstrzymać oddech, pływając pod wodą, podjąć długotrwały post, z łatwością wpłynąć na rytm naszego serca i — choć już trudniej — zmieniać ciśnienie krwi. Lecz w żadnym z tych przypadków nie zmienia się zawartość samych dyspozycji. Zmienia się co najwyżej jakiś komponent naszego zachowania, na który zdołamy wpłynąć jednym z wielu sposobów, np. siłą mięśni (wstrzymując oddech poprzez zablokowanie przepływu powietrza w górnych drogach oddechowych i klatce piersiowej) czy samą siłą woli. Nie da się również zaprzeczyć, iż modyfikacji może ulec mechanizm aktywacji owych wrodzonych wzorców instynktów i popędów. Modyfikacja ta, która zmienić może prawdopodobieństwo ich aktywacji, dokonuje się za sprawą odpowiednich sygnałów z innych rejonów mózgu, doprowadzanych przez aksony, lub sygnałów chemicznych w postaci hormonów i neuropeptydów, które docierają do nich wraz z krwią. Wiele neuronów w całym mózgu wyposażonych jest w receptory hormonów takich, jak te wydzielane

138

przez gruczoły płciowe, nadnercza czy tarczycę. Zarówno wczesne, rozwojowe funkcje, jak i dojrzałe działanie tych obwodów podlega wpływowi tych sygnałów.

Niektóre podstawowe mechanizmy regulacji biologicznej funkcjonują w ukryciu i nigdy nie ujawniają się jednostce, w której wnętrzu operują. Nie wiesz nic o tym, jaki jest stan krążących w twoim krwiobiegu hormonów, jonów potasu, nie znasz też liczby czerwonych ciałek krwi, dopóki nie poddasz się badaniu. Jednak o tym, czy popychają cię one do określonego działania, dają ci pośrednio znać nieco bardziej złożone mechanizmy związane z zachowaniami jawnymi. Nazywamy je instynktami.

Funkcjonowanie regulacji instynktownej można w uproszczeniu wyjaśnić na następującym przykładzie: Kilka godzin po zjedzeniu posiłku poziom cukru w twojej krwi spada i neurony w podwzgórzu wykrywają tę zmianę. Aktywacja odpowiedniego trwałego, wrodzonego układu neuronów skłania mózg do zmiany stanu ciała tak, by zwiększyło się prawdopodobieństwo zrównoważenia tego niedoboru. Czujesz głód i podejmujesz działania, które mają położyć mu kres. Jesz, a przenikające ze strawionego pokarmu czynniki odżywcze powodują wzrost poziomu cukru we krwi. I znowu podwzgórze wykrywa zmianę w zawartości cukru we krwi. Odpowiednie neurony wprowadzają twoje ciało w stan, który nazywasz sytością.

Celem całego tego procesu jest ocalenie twojego ciała. Sygnał inicjujący ów proces pochodził z ciała. Sygnały, które dotarły do twojej świadomości, by pobudzić cię do odpowiednich działań, również pochodziły z ciała. Gdy cykl zamknął się, z twojego ciała dotarły sygnały, iż nie jest już ono zagrożone. Można rzec, że ciało rządzi tymi procesami dla własnej korzyści, choć przecież w istocie są one kontrolowane i odczuwane przez mózg.

Tego rodzaju mechanizmy regulacji zapewniają przetrwanie poprzez wydawanie dyspozycji co do określonych przemian w ciele (popęd), które mogą być jego stanem o określonym znaczeniu (głód, mdłości) lub rozpoznawalną emocją (strach, złość) czy też jakąś ich kombinacją. Wydanie takiej dyspozycji może zostać sprowokowane przez bodźce „wewnętrzne” (np. niski

139

poziom cukru w środowisku wewnętrznym), przez bodźce z zewnątrz (bodźce wywołujące lęk) lub z wnętrza „mentalnego” (zdanie sobie sprawy, że za moment wydarzy się katastrofa). W każdym z

tych przypadków uruchomiony zostaje wewnętrzny mechanizm reakcji bioregulacyjnej, pobudzone zachowanie instynktowne lub stworzony całkiem nowy plan działania. Podstawowe obwody neuronowe kontrolujące cały ten cykl są standardowym wyposażeniem twojego organizmu, podobnie jak hamulce są nieodzownym wyposażeniem samochodu i nie musisz ich dodatkowo instalować. Jest więc to mechanizm wrodzony, „preinstalowany” (do tego pojęcia powrócę w kolejnym rozdziale). Do ciebie należy jedynie dostosowanie go do warunków środowiska. Mechanizmy wrodzone mają istotne znaczenie nie tylko dla regulacji biologicznej. Pozwalają one również organizmowi klasyfikować przedmioty i wydarzenia w kategoriach „zły-dobry” pod względem ich potencjalnego wpływu na przetrwanie. Innymi słowy, organizm dysponuje zbiorem pewnych podstawowych preferencji — kryteriów, nastawień czy wartości. Pod wpływem tych preferencji oraz doświadczenia raptownie rośnie zbiór przedmiotów skategoryzowanych jako złe lub dobre. Wykładniczo rośnie też zdolność klasyfikacji w tych kategoriach nowo napotykanym obiektów.

Jeśli pewien obiekt świata zewnętrznego jest składnikiem sceny, w której pewien inny składnik jest rzeczą postrzeganą jako „zła” lub „dobra”, tzn. aktywuje pewną wrodzoną dyspozycję, mózg może sklasyfikować obiekt, dla którego wartość ta nie została natywnie ustalona. Mózg obejmuje ten obiekt szczególną uwagą, gdyż znajduje się on w pobliżu obiektu, który z pewnością ma duże znaczenie. Zjawisko takie można nazwać „świeceniem odbitym światłem”, jeśli nowy obiekt znajduje się w pobliżu obiektu znanego jako „dobry”, albo „stosowaniem odpowiedzialności zbiorowej”, jeśli nowy obiekt znajdzie się w pobliżu obiektu sklasyfikowanego wcześniej jako „zły”. Światło obiektu, który uznaje się za istotny (zły lub dobry), będzie padać również na jego towarzysza. Aby móc funkcjonować w ten sposób, mózg musi „przyjść na świat” ze znacznym zasobem wiedzy wrodzonej, dotyczącej metod samoregulacji oraz regulacji całej reszty ciała. Im więcej nowych reprezentacji

140

dyspozycyjnych interakcji z obiektami i scenami mającymi znaczenie dla regulacji wrodzonych przyswaja mózg, tym większe prawdopodobieństwo przyswojenia tych scen i obiektów, które mogą być bezpośrednio niezbędne do przetrwania. W miarę rozwijania się tego procesu rośnie w nas poczucie tego, w jaki sposób może wyglądać świat zewnętrzny. Można je pojmować jako modyfikację przestrzeni neuronowej, w której mózg i ciało wchodzi w interakcję. Mitem jest więc nie tylko rozróżnianie mózgu i umysłu: w równym stopniu fikcyjne jest rozdzielenie ciała i umysłu. Umysł jest nie tylko „zawarty w mózgu”, ale „wcielony” w pełnym tego słowa znaczeniu.

JESZCZE O PODSTAWOWYCH MECHANIZMACH REGULACJI

Wrodzone struktury neuronowe, które, jak się zdaje, mają dla przetrwania najważniejsze znaczenie, położone są w pniu mózgu oraz podwzgórzu. To ostatnie odgrywa kluczową rolę w regulacji czynności gruczołów dokrewnych (producentów hormonów, a więc m.in. przysadki mózgowej, tarczycy, nadnerczy, narządów płciowych) oraz układu odpornościowego. Regulacja wewnątrzwydzielnicza, która opiera się na substancjach chemicznych wydzielanych do krwi, nie zaś na impulsach nerwowych, jest niezbędna do kontrolowania funkcji metabolicznych oraz chronienia tkanek biologicznych przed mikroprześladowcami: wirusami, bakteriami i pasożytami. Regulacja biologiczna dokonywana przez pień mózgu oraz podwzgórze uzupełniana jest przez mechanizmy układu lim-bicznego. Nie jest to odpowiednie miejsce, by omawiać szczegółową anatomię i funkcje tej pokaźnej części mózgu. Powinniśmy jednak odnotować, iż układ limbiczny partycypuje również w uaktywnianiu popędów i instynktów, a szczególnie istotną rolę odgrywa w odniesieniu do emocji i uczuć. Podejrzewam jednak, że - w przeciwieństwie do pnia mózgu oraz podwzgórza, których obwody są w dużej mierze wrodzone i niezmiennie - układ limbiczny zawiera

zarówno obwody wro-

141

H

dzone, jak i takie, które ulegają modyfikacji pod wpływem doświadczenia nieustannie rozwijającego się organizmu.

Podwzgórze, z pomocą przyległych struktur układu limbiczno-go i pnia mózgu, odpowiada za regulację środowiska we wnętrzu (termin i pojęcie, którego użyłem już wcześniej, są autorstwa pioniera biologii, Claude'a Bernarda), które można sobie wyobrazić jako zbiór wszystkich procesów biochemicznych toczących się w danej chwili w organizmie. Od utrzymania ich na właściwym poziomie zależy utrzymanie życia organizmu. Znaczne wykroczenie poza bezpieczny przedział ich aktywności w najważniejszych punktach całego profilu może skończyć chorobą lub śmiercią. Podwzgórze i związanej z nim struktury sterowane są z kolei nie tylko przez sygnały nerwowe lub chemiczne z innych części mózgu, lecz również przez sygnały chemiczne wysyłane z różnych układów całego ciała.

Ta regulacja chemiczna jest szczególnie złożona. Produkcja hormonów uwalnianych przez tarczycę i nadnercza, bez których nie moglibyśmy żyć, sterowana jest częściowo przez sygnały chemiczne docierające z przysadki mózgowej. Sama przysadka zaś sterowana jest po części przez związki chemiczne wydzielane w jej okolicy do krwi przez podwzgórze. Podwzgórze zaś kontrolowane jest częściowo przez sygnały nerwowe pochodzące z układu limbicznego, a pośrednio - również z kory nowej. (Proszę zwrócić uwagę, że odbiegająca od normalnej aktywności elektryczna pewnych obwodów układu limbicznego w czasie napadów drgawkowych może prowadzić nie tylko do nienormalnych stanów umysłu, ale i powodować poważne zaburzenia układu hormonalnego, np. powstanie torbieli jajników.) Z kolei każdy hormon obecny we krwi oddziałuje na gruczoł, który go do niej wydzielił, jak i na przysadkę, podwzgórze czy na inne okolice mózgu. Innymi słowy, sygnały nerwowe wzbudzają sygnały chemiczne, które z kolei wzbudza ją inne sygnały chemiczne, a te znowu wpłynąć mogą na zmniejszenie funkcjonowania wielu komórek i tkanek (łącznie z tkanką mi mózgu) oraz mogą modyfikować obwody regulacyjne, które zainicjowały cały ten cykl. Owe zagnieźdzone mechanizmy regulacji sterują ciałem na poziomie globalnym i lokalnym tak, by parametry funkcjonowania składników organizmu - p

142

cząwszy od cząsteczek, a na organach skończywszy - leżały w zakresie zapewniającym przetrwanie.

Poszczególne poziomy regulacji są ze sobą powiązane w różnych wymiarach. Dany mechanizm może, na przykład, zależeć od pewnego prostszego mechanizmu, a jednocześnie ulegać wpływowi mechanizmu bardziej złożonego. Aktywność układów podwzgórza może wpływać na funkcjonowanie kory nowej bezpośrednio lub przez układ limbiczny; oddziaływanie to może mieć również kierunek odwrotny.

Jak należało oczekiwać, istnieją udokumentowane typy interakcji pomiędzy mózgiem i ciałem, a my możemy zacząć doszukiwać się prawdopodobnie mniej jawnych interakcji pomiędzy ciałem i umysłem. Rozważmy następujący przykład: Chroniczny stres psychiczny, stan związany z przetwarzaniem informacji w licznych systemach mózgowych na poziomie kory nowej, układu limbicznego i podwzgórza, zdaje się prowadzić do nadprodukcji CGRP (calcitonin gene-related peptide) w zakończeniach nerwowych położonych w skórze². W rezultacie CGRP w nadmiernym stopniu pokrywa powierzchnię komórek Langerhansa, których zadaniem polega na wychwytywaniu czynników infekcyjnych i dostarczaniu ich do limfocytów, by układ immunologiczny mógł stworzyć przeciwwagę dla ich obecności. Jeśli komórka Langerhansa całkowicie pokryta zostanie przez CGRP, nie może pełnić swej funkcji strażnika. Końcowym skutkiem jest większa podatność na infekcje: główna droga dostępu do organizmu nie podlega teraz tak ścisłej ochronie. Są i inne przykłady interakcji umysł-ciało. Smutek i troska mogą w znaczącym stopniu zmienić wydzielanie hormonów płciowych, powodując nie tylko zmiany popędu seksualnego, lecz również zaburzenia cyklu menstruacyjnego. Pograżenie w żałobie z kolei - stan zależny od pracy całego mózgu - prowadzi do osłabienia układu immunologicznego. Człowiek staje się mniej odporny na infekcje i, w mniej lub bardziej bezpośrednim wyniku tego, bardziej narażony na zapadnięcie na określone

odmiany raka³. Również „złamane serce” może być przyczyną śmierci.

Oczywiście zaobserwowane zostało również zjawisko odwrotne, tj. wpływ substancji chemicznych obecnych w ciele na mózg. Nie jest wcale zaskakujące, że tytoń, alkohol i narkoty-

143

ki (farmaceutyki i inne) docierają do mózgu i modyfikują jego działanie, a więc i działanie umysłu. Niektóre z substancji chemicznych w ciele oddziałują bezpośrednio na neurony lub systemy, które je wspierają. Inne oddziałują pośrednio, poprzez neurony - mediatory neurotransmitterowe, umiejscowione w pniu mózgu i podstawie przodomózgowia. „Odpalając”;; owe niewielkie grupy neuronów dostarczyć mogą dozę dopa-miny, noradrenaliny, serotoniny lub acetylocholinę do odległych rejonów mózgu, włączając w to korę mózgową oraz zwoje podstawy mózgu. Mechanizm ten działa więc niczym J zespół dobrze zaprojektowanych wtryskarek, które dawkuje substancje chemiczne dla określonych systemów mózgu zawierających obwody, w których z kolei występują określone receptory⁴. Zmiany w ilości i rozkładzie wydzielania jednego z owych transmiterów, a nawet zmiany we względnej równowadze pomiędzy transmiterami w określonym miejscu mogą głęboko i gwałtownie wpływać na aktywność kory, dając początek stanom depresji lub pobudzenia, a nawet manii (zob. rozdział 7). j Procesy myślowe mogą ulec przyspieszeniu lub zwolnieniu, głębia przywoływanych obrazów może być mniejsza lub wię- j sza, a tworzenie nowych kombinacji obrazów może być inten- j sywniejsze lub ograniczone. Tak samo może się zmieniać zdol-1 ność koncentracji na określonej, zawartej w naszym umyśle treści.

TRISTAN, IZOLDA I NAPÓJ MIŁOSNY

Pamiętasz historię Tristana i Izoldy? Jej wątek toczy się wokół zmian stosunków pomiędzy dwojgiem bohaterów. Izol- j da prosi swą służącą, Brangaine, by przygotowała truciznę, i Ta jednak przygotowuje „napój miłosny”, który - nie mając pojęcia o jego działaniu - wypijają Tristan i Izolda. Tajemniczy napój roznieca w nich najgłębszą namiętność i pcha ich ku sobie z nieodpartą mocą, której nie jest w stanie powstrzymać nawet fakt, że każde z nich na własną rękę zdradza dobrego króla Marka. Ryszard Wagner oddał siłę więzów łączących

144

kochanków w najbardziej chyba egzaltowanych, wzniosłych i przejmujących taktach w historii muzyki, w dramacie muzycznym Tristan i Izolda. Zmusza nas to do zastanowienia się, dlaczego tak zafrapowała go ta historia i dlaczego przez ponad stulecie miliony ludzi pragnęły obcować z jego dziełem.

Odpowiedź na pierwsze pytanie leży w tym, iż kompozycja ta opiewa w istocie bardzo podobną historię z życia samego Wagnera. Otóż Wagner i Mathilde Wesendonck zakochali się w sobie najwyraźniej wbrew zdrowemu rozsądkowi, jeśli uwzględnimy, że ona była żoną jego hojnego sponsora, on natomiast był niedługo po ślubie. Wagner miał poczucie ukrytych i niepohamowanych sił, które mogą przewyciężyć siłę ludzkiej woli i które, z braku subtelniejszego wytłumaczenia, przypisuje się magii lub przeznaczeniu.

Dla nas bardziej interesująca jest jednak odpowiedź na drugą część pytania. Nasze ciało i mózg w istocie zawierają „napoje”, które zdolne są zmuszać nas do określonych zachowań, a które jesteśmy lub nie jesteśmy w stanie stłumić siłą woli. Wyrazisty tego przykład stanowi działanie substancji chemicznej zwanej oksytocyną⁵. U ssaków, łącznie z ludźmi, jest ona wytwarzana zarówno w mózgu (w nadwzrokowych i przyko-morowych jądrach podwzgórza), jak i w ciele (w jajnikach i jądrach). Może ona zostać uwolniona przez mózg, np. w celu bezpośredniej lub dokonywanej za pośrednictwem hormonów regulacji metabolizmu. Ciało może wytwarzać ją w czasie porodu lub seksualnej stymulacji narządów płciowych czy też orgazmu. Działa ona jednak wtedy nie tylko na ciało (przy porodzie powoduje rozluźnienie mięśni), lecz również na mózg. To, czego tam dokonuje, jest równie zadziwiające jak oddziaływanie owego tajemniczego eliksiru. Ogólnie rzecz biorąc, wpływa ona na całą grupę zachowań opiekuńczych, lokomocyjnych, seksualnych i macierzyńskich. Dla rozwijanego przeze mnie wątku najistotniejsze jest jednak to, że ułatwia ona

stosunki międzyludzkie i indukuje powstawanie więzi pomiędzy partnerami seksualnymi. Dobry przykład znaleźć można w pracach Thomasa Insela na temat nornicy preriowej, gryzonia o wspaniałym futerku. Po błyskawicznych zalotach i pierwszym dniu intensywnej, wielokrotnej kopulacji, samiec i samica pozostają nierozłączni aż do śmierci. Samiec nabiera nie-

145

chętnego stosunku do wszelkich stworzeń oprócz swej ukochanej i zazwyczaj jest bardzo pomocny przy gnieździe. Związek taki jest nie tylko czarującym, ale i korzystnym przykładem adaptacji u wielu gatunków, gdyż utrzymuje razem parę, która musi wychować potomstwo. Przydatny jest on również w innych aspektach organizacji społecznej. Ludzie z pewnością bezustannie pozostają pod wpływem działania oksytocyny, choć nauczyli się - w pewnych okolicznościach - unikać tych efektów jej działania, które mogą nie przynieść najlepszych skutków. Pamiętajmy, że wypicie napoju miłosnego nie skończyło się dla Wagnerowskich kochanków szczęśliwie. Trzy godziny później, nie licząc antraktu, umierają oni osamotnieni. Neurobiologię seksu, o której obecnie wiele już wiemy, połączmy teraz z neurobiologią przywiązania i uzbrojeni w taką wiedzę rzućmy nieco więcej światła na złożony zespół stanów umysłowych, który nazywamy miłością.

Mamy tutaj do czynienia z opisanymi przeze mnie powyżej powiązanymi na mnóstwo sposobów obwodami, w których występuje zarówno sprzężenie zwrotne, jak i sprzężenie „do przodu”.

Najistotniejsze w tym całym mechanizmie jest prawdopodobnie to, że struktury mózgu zaangażowane w podstawowe regulacje biologiczne stanowią również o regulacji zachowań i nieodzowne są w przyswajaniu i normalnym przebiegu procesów poznawczych. Podwzgórze, pień mózgu oraz układ limbiczny biorą udział w regulacji biologicznej ciała oraz we wszystkich neurologicznych procesach, na których oparte jest funkcjonowanie umysłu (np. w percepcji, uczeniu się, przypominaniu sobie, emocjach i uczuciach, a także - o czym będę pisał dalej - w rozumowaniu i myśleniu twórczym). Regulacja biologiczna ciała, przetrwanie i umysł są ze sobą silnie powiązane. Splatają się one na poziomie tkanek biologicznych, wykorzystując sygnały chemiczne oraz elektryczne. Wszystko to rozgrywa się w obrębie Kartezjańskiego res extensa (świat fizyczny, do którego zaliczał ciało i jego otoczenie, lecz nie duszę, która w jego ujęciu należała do res cogitans). Co ciekawe, procesy te zachodzą szczególnie w okolicy szyszynki, w której Kartezjusz dopatrywał się miejsca pobytu niematerialnej duszy.

146

*

POZA POPEŁDY I INSTYNKTY

Jak wielka powinna być liczba popędów i instynktów, by mogły one zapewnić organizmowi przetrwanie? Odpowiedź zależy od złożoności samego organizmu oraz otoczenia, w którym bytuje. Wśród zwierząt, począwszy od owadów, a skończywszy na ssakach, znajdziemy liczne i jaskrawe przykłady umiejętności przetrwania w różnych środowiskach, opartego na wrodzonych strategiach zachowania, które bez wątpienia zawierają również złożone zasady zachowań społecznych. Z podziwem obserwuję organizację społeczną naszych odległych kuzynów — małp czy postępowanie zgodne z zawilimi regułami porządku społecznego wśród wielu ptaków. Gdy jednak weźmiemy pod uwagę nasz gatunek oraz znacznie większą różnorodność, jak i nieprzewidywalność środowiska, w które rzuca nas los, oczywiste jest, że musimy opierać się nie tylko na wysoce wykształconych, opartych na genach mechanizmach biologicznych, ale również na ponadinstynktownych strategiach przetrwania, które rozwijają się w społeczeństwie i przekazywane są poprzez kulturę i aby mogły być zastosowane w życiu, wymagają świadomości, rozważań i siły woli. To właśnie dlatego ludzki głód, pożądanie i wybuchowy gniew nie prowadzą nas wprost - a przynajmniej nie zawsze - do szaleńczego obżarstwa, napaści na tle seksualnym i morderstw, jeśli nasz zdrowy organizm rozwijał się w społeczeństwie, w którym ponadinstynktowne strategie przetrwania były przestrzegane i przekazywane z pokolenia na pokolenie.

Myśliciele Wschodu i Zachodu świadomi byli tego od tysiącleci. W bliższych nam czasach problem

ten zajmował między innymi Kartezjusza i Freuda. Wszak zgodnie z Karte-zjańskimi Namiętnościami duszy⁶, to kontrola zwierzęcych skłonności przez myśl, rozum i wolę czyni nas ludźmi. Zgadzam się z tym sformułowaniem z wyjątkiem miejsca, w którym Kartezjusz wspomina o samokontroli osiągananej przez czynnik niefizyczny. Osobiście przypisuję to działanie procesom biologicznym rozgrywającym się w ludzkim ciele - przez co wcale nie mniej złożonym, subtelnym czy godnym podziwu. Odpowiedzią Freuda była teoria superego, które będzie

147

przystosowywać instynkty do wymogów egzystencji społecznej (w Kulturze jako źródle cierpień). Rozwiązanie takie wyzbyło się już karte-zjańskiego dualizmu, lecz pozostawało nadal nieinterpretowalne w terminach neurologicznych⁷. Zadanie, przed którym stają współcześni naukowcy, polega na zbadaniu mechanizmów neurobiologicznych, które stoją za ową adaptywną „superregulacją”. Nie próbuję tu zredukować zjawisk społecznych do biologii, a jedynie omawiam potężne związki, które je łączą. Powinno być jasne, że choć kultura i cywilizacja wyrosły na bazie zachowań jednostek biologicznych, to ich zachowania kształtowane były poprzez interakcje społeczne w określonym środowisku. Skoro więc kultura i cywilizacja nie są tworcami jednostek, nie można ich zredukować do mechanizmów biologicznych, a już z pewnością nie do zbioru danych zawartych w materiale genetycznym. Zrozumienie ich wymaga nie tylko wiedzy z obszaru biologii ogólnej i neurobiologii, lecz również znajomości metodologii nauk społecznych.

W społeczeństwach ludzkich funkcjonują konwencje i zasady etyczne stojące ponad tymi, których dostarcza biologia. Owe dodatkowe warstwy mechanizmu kontroli kształtują zachowanie instynktowne tak, by dostosowywało się ono do złożonego i gwałtownie zmieniającego się środowiska, zapewniając przetrwanie jednostce i nie tylko jej samej (szczególnie zaś przedstawicielom jej gatunku) w warunkach, w których reakcje pochodzące z pierwotnego, wrodzonego repertuaru mogłyby wcześniej lub na dłuższą metę okazać się nieproduktywne. Niebezpieczeństwa, których dzięki takiemu rozwiązaniu można uniknąć, mogą być zarówno natychmiastowe i bezpośrednie (urazy fizyczne lub psychiczne), jak i odległe i pośrednie (przyszła strata, zakłopotanie). Choć owe konwencje i reguły mogły być przekazywane z pokolenia na pokolenie jedynie przez edukację indywidualną i społeczną, to podejrzewam, iż neuronowe reprezentacje tego rodzaju wiedzy, jak i sposobów jej stosowania, są nierozzerwalnie powiązane z neuronowymi reprezentacjami wrodzonych procesów regulacji biologicznej. Dostrzegam „ślady” powiązań pomiędzy częściami mózgu, które reprezentują te pierwsze i te drugie. Naturalnie powiązania te to połączenia neuronowe.

148

Wyobrażam sobie, że w każdej zasadzie etycznej i konwencji społecznej, niezależnie od tego, jak są wzniosłe, można doszukać się znaczących powiązań z bardziej przyziemnymi celami, z popędami oraz instynktami. Dlaczego? Ponieważ konsekwencje osiągnięcia (lub niMosiągnięcia) wyrafinowanych celów społecznych przyczyniła się (albo przynajmniej są w ten sposób postrzegane), choć pośrednio, do przetrwania i jakości egzystencji.

Czy znaczy to, że miłość, hojność, uprzejmość, współczucie, uczciwość i inne godne pochwały cechy charakteru nie są niczym więcej niż tylko wynikiem świadomej i egoistycznej, zorientowanej na przetrwanie regulacji neurobiologicznej? Czy zaprzecza to istnieniu altruizmu i neguje możliwość posługiwania się wolną wolą? Czy oznacza to, że nie ma prawdziwej miłości, szczerzej przyjaźni ani głębokiego współczucia? Z pewnością nie o to tutaj chodzi. Moja miłość jest prawdziwa, przyjaźń szczerza, a współczucie głębokie, jeśli jestem przekonany, że tak właśnie je odczuwam: jeśli rzeczywiście czuję miłość, przyjaźń i współczucie. Być może zasłużyłbym na większą chwałę, gdybym osiągał te uczucia dzięki czystemu wysiłkowi intelektualnemu i sile woli. Lecz cóż, jeśli może się to dziać inaczej -jeśli sama moja natura pozwala mi osiągać je szybciej, przyjemniej, uczciwie i bez wysiłku? Prawdziwość uczucia (rozumiana jako stosunek tego, co

wyrażam, do tego, co rzeczywiście mam na myśli), jego wielkość i piękno nie są zagrożone przez zdanie sobie sprawy, że przetrwanie, mózg i odpowiednia edukacja mają wielkie znaczenie dla sposobu, w jaki takie uczucie przeżywamy. To samo odnosi się w znacznym stopniu do altruizmu i wolnej woli. Zdając sobie sprawę, że za najbardziej wysublimowanymi uczuciami ludzkimi stoją mechanizmy biologiczne, nie dokonujemy upraszczającej redukcji istoty człowieczeństwa do neurobiologii ludzkiego organizmu. W żadnym wypadku częściowe wyjaśnienie zjawiska złożonego przez zjawiska prostsze nie podważa jego wagi.

Obraz człowieka, który usiłuję tu stworzyć, to obraz organizmu, który przychodzi na świat z wrodzonymi mechanizmami umożliwiającymi mu walkę o przetrwanie. Edukacja i przyswajanie kultury dodaje do nich zbiór społecznie akceptowalnych i pożądaných strategii podejmowania decyzji, które

149

z kolei ułatwiają przetrwanie, znacznie podnoszą jakość bytu i służą za podstawę tworzenia się osoby. W chwili narodzin człowieka jego mózg wkracza w nowy etap rozwoju, dysponując popędami i instynktami, które obejmują nie tylko metabolizm, lecz również podstawowe mechanizmy nabywania i wdrażania zachowań społecznych. Z okresu dzieciństwa wychodzi on z dodatkowymi warstwami strategii przetrwania. Ich podstawa splata się na poziomie neurofizjologicznym z repertuarem instynktów, przez co nie tylko ulega modyfikacji, lecz również poszerza swe wpływy. Neuronowe mechanizmy wspierające działania ponadinstynktowne mogą być podobne pod względem ogólnej budowy do tych, które rządzą popędami biologicznymi i mogą być przez nie ukierunkowywane. Lecz prócz tego, by móc stać się tym, czym są, podlegają wpływom społecznym, a więc w równym stopniu jak z neurobiologią wiążą się z daną kulturą. Co więcej, w wyniku działania owego dwojakiego mechanizmu ukierunkowywania ponadinstynktowne strategie przetrwania tworzą coś, co prawdopodobnie jest wyjątkową cechą istot ludzkich: określoną moralność, która okazjonalnie może wykroczyć poza interesy ścisłej grupy czy nawet całego gatunku.

IMBH

4*

Emocje i uczucia

7

Jak przełożyć na terminy neurobiologiczne idee przedstawione w końcowej części poprzedniego rozdziału? Badania nad regulacją biologiczną pokazują, iż dokonywane przez organizm nieświadome (a zatem nieumyślne) wybory reakcji dokonują się w ewolucyjnie starszych częściach mózgu. Organizmy, których mózgi składają się wyłącznie z owych archaicznych struktur i pozbawione są struktur nowszych (np. mózgi gadów) dokonują takich wyborów bez trudności. Wybór reakcji uznać można za podstawową formę podejmowania decyzji. Trzeba mieć jednak pełną świadomość tego, że nie jest to decyzja dokonywana przez świadome „ja”, lecz przez zespół obwodów neuronowych.

Przyjęło się również uważać, że kiedy organizmy społeczne napotykają trudne sytuacje i stają przed koniecznością podjęcia decyzji w obliczu niepewności, muszą zacząć korzystać z kory nowej, ewolucyjnie młodszego rejonu mózgu. Istnieją dowody na istnienie związku pomiędzy rozwojem i subspecjalizacją kory nowej a złożonością i nieprzewidywalnością środowiska, z którym jej wyższy stopień rozwoju pozwala sobie radzić. Sięgnąć tutaj można po wyniki badań Johna Allmana, który dostrzegł, że niezależnie od rozmiaru ciała kora nowa żywiących się owocami małp jest większa niż u ich krewniaków żywiących się liśćmi¹. Małpy jedzące owoce mają bogatszą pamięć, by móc w niej przechowywać informacje o tym, kiedy i gdzie szukać jadalnych owoców. Większy rozmiar ich kory nowej pozwala na większą pojemność pamięci faktów.

151

Rozbieżność pomiędzy zdolnością przetwarzania danych przez „głębokie i stare” oraz „płytkie i nowe” struktury mózgu jest tak dobitna, że doprowadziła kiedyś do przyjęcia pozornie oczywistego i rozsądnego poglądu na zakres odpowiedzialności tych sektorów. Ów punkt widzenia w pewnym uproszczeniu można przedstawić następująco: Stare jądro mózgu zajmuje się w swych „katakumbach” podstawową regulacją biologiczną, podczas gdy „na piętrze” kora nowa to siedlisko wiedzy i umysłowej subtelności. U góry rezydują zatem rozum i siła woli, podczas gdy w „podziemiach”, czyli okolicach pod-korowych, jest miejsce na to, co słabe i cielesne.

Ten punkt widzenia nie ujmuje jednak w moim rozumieniu neurologicznego podłoża racjonalnego podejmowania decyzji. Po pierwsze, nie jest on zgodny z obserwacjami przedstawionymi w pierwszej części niniejszej książki. Po drugie, istnieją dowody, że długowieczność, która powinna stanowić odzwierciedlenie jakości rozumowania, związana jest nie tylko ze zwiększonym (jak można było oczekiwać) rozmiarem kory nowej, lecz również z większym rozmiarem podwzgórza, głównego komponentu mózgowych „katakumb”². Zdaje się, że aparat racjonalności, tradycyjnie kojarzony z korą nową, nie może funkcjonować bez regulacji biologicznej, tradycyjnie uważanej za czynność podkorową. Wiele wskazuje na to, że natura budowała aparat racjonalności nie ponad aparatem biologicznej regulacji, lecz z niego i z nim. Uważam, że mechanizmy zachowań wykraczających poza instynkt i popęd wykorzystują zarówno „katakumby”, jak i „wyższe piętra” mózgu. Kora nowa współdziała z korą starego jądra mózgu, a racjonalność jest wynikiem ich kooperacji.

Może się tutaj pojawić pytanie o stopień, w jakim procesy racjonalne i nieracjonalne powiązane są odpowiednio ze strukturami korowymi i podkorowymi ludzkiego mózgu. By na nie odpowiedzieć, zwrócę się teraz ku emocjom i uczuciom, głównym aspektom regulacji biologicznej. Chcę zasugerować, iż to właśnie one tworzą pomost pomiędzy procesami racjonalnymi i nieracjonalnymi, pomiędzy strukturami korowymi i podkorowymi.

152

EMOCJE

Ponad sto lat temu William James - zdolnością wglądu w ludzki umysł mogłoby się z nim równać chyba jedynie Szekspir i Freud - wysunął prawdziwie zaskakującą hipotezę dotyczącą natury emocji i uczuć. Rozważmy jego słowa

Jeśli przeżywamy silne emocje, a potem usiłujemy się zastanowić, co właściwie zostało z nich w naszej świadomości, okazuje się, że nie pozostało nic - żadnego „umysłowego materiału”, z którego moglibyśmy je zrekonstruować. Pozostaje jedynie stan chłodnej i neutralnej intelektualnej percepcji.

James dochodzi do sedna sprawy, wykorzystując dobitny przykład:

Nie mogę wręcz sobie wyobrazić, cóż pozostałoby z uczucia strachu, gdyby nie owo przyspieszone bicie serca, sploty oddechu, drżenie warg, uczucie nóg jak z waty, gęsiej skórki i skurczu jelit. Czy można nacieszyć się w pełni własną wściekłością, wyzbywszy się uczucia wrzenia w piersiach, krwi uderzającej do głowy, falowania nozdrzy, zgrzytania zębami, przemożnej chęci gwałtownego działania? Czy można jej prawdziwie doznawać ze spokojnymi mięśniami nóg, równym oddechem i kamienną twarzą³?

Sądzę, że w tych słowach, dalece wyprzedzających zarówno jego, jak i nasze czasy, William James uchwycił mechanizm, którego poznanie jest nieodzowne dla zrozumienia natury uczuć i emocji.

Niestety, co dla niego nietypowe, w pozostałej części wywodu nie ujął już całej różnorodności i bogactwa przedstawianego tutaj zjawiska i dlatego stało się ono źródłem nie kończących się i niekiedy beznadziejnych kontrowersji⁴. (Nie mogę przeznaczyć tu więcej miejsca na opis rozległych badań prowadzonych na ten temat, zrelacjonowanych przez George'a Mandlera, Paula Ekmana, Richarda Lazarusa oraz Roberta Zajonca.)

Główny problem, nad którym dyskutowali krytycy Jamesa, nie leży w tym, że sprowadził on procesy emocjonalne do procesów czysto cielesnych (choć z pewnością musiało to być szokujące), lecz to, że nie nadawał żadnej czy prawie żadnej wagi

153

procesowi umysłowej oceny sytuacji wywołującej emocje. Jego teza sprawdza się w wypadku pierwszych doznawanych w życiu emocji, lecz z pewnością nie wyjaśnia procesów, które toczyły się w umyśle Otella, nim rozbudziły się w nim gniew i zazdrość. Nie tłumaczy tego, co przeszedł Hamlet, nim doprowadził swe ciało do stanu odbieranego jako odrażający, ani zawiłych przyczyn, które sprawiły, że Lady Makbet doświadczała ekstazy, wiodąc swego męża ku morderstwu. Niemal równie problematyczne jest to, że James nie przedstawił żadnego alternatywnego lub pomocniczego mechanizmu, który mógłby wzbudzać uczucia odpowiadające pobudzonemu emocjami ciału. W jego ujęciu ciało zawsze wplecione jest w ów proces. Co więcej, James nie ma wiele do powiedzenia na temat potencjalnej roli emocji w poznaniu i zachowaniu. Tymczasem, jak zauważyłem we wstępie, emocje nie są dla nas żadnym luksusem. Odgrywają rolę w przekazywaniu znaczeń, a także mogą grać rolę sterownika procesów poznawczych, o czym będzie mówił następny rozdział.

Podsumowując: James postulował istnienie elementarnego mechanizmu, który pod wpływem bodźców docierających ze środowiska, wzbudza odpowiednią reakcję z repertuaru określonego poprzez wrodzony i niezmienny wzorzec reakcji cielesnych. W systemie tym ocena bodźca nie ma znaczenia dla wynikającej z jego zadziałania reakcji. Lapidarne stwierdzenie, iż „każdy obiekt pobudzający instynkt pobudza również emocje”, niewiele nam wyjaśnia.

Jednak w zróżnicowanych warunkach naszej społecznej egzystencji, dostrzegamy, iż emocje wyzwalone są dopiero po nieautomatycznym, zainicjowanym wolą, umysłowym procesie oceny. Ze względu na naturę naszego doświadczenia, szeroki zakres bodźców i sytuacji został w nim skojarzony z zestawem bodźców, które od chwili narodzin powiązane są z wywoływaniem określonych emocji. Reakcje na owe bodźce i sytuacje mogą być „filtrowane” dzięki świadomej ocenie. I właśnie z uwagi na ów proces świadomej oceny pojawia się możliwość zróżnicowania zakresu i intensywności stałych, wrodzonych wzorców emocjonalnych. Mamy zatem do czynienia z modulacją funkcjonowania bazowych mechanizmów emocjonalnych, opisanych przez Jamesa. Co więcej, zdaje się, że istnieją rów-

154

niez inne mechanizmy nerwowe, pozwalające osiągnąć „poczucie ciała”, które James uważał za istotę procesów emocjonalnych.

Na kolejnych stronach naszkicuję własne poglądy na temat uczuć i emocji w kontekście rozwoju osobniczego. Wyjaśnię różnice pomiędzy emocjami doznawanymi przez nas w początkach naszego życia, do których wyjaśnienia mechanizm opisany przez Jamesa wydaje się wystarczający, i emocjami doświadczanymi przez nas jako osoby dorosłe, których szkielet budowany jest stopniowo na fundamencie owych emocji „wczesnych”. Proponuję nazywać emocje „wczesne” pierwotnymi, „dorosłe” zaś - wtórnymi.

EMOCJE PIERWOTNE

Do jakiego stopnia reakcje emocjonalne ustalone są w już chwili narodzin? Powiedziałbym, że ani ludzie, ani zwierzęta nie są „zaprogramowani” na strach przed niedźwiedziem czy orłem (choć niektóre zwierzęta i ludzie mogą od narodzin wykazywać strach przed pajakami i węzami).

Pierwszy, oczywisty dla mnie fakt stanowi to, że od urodzenia jesteśmy zaprogramowani na reagowanie emocjami na określone cechy bodźców świata zewnętrznego lub ich kombinacje. Do takich cech zalicza się rozmiar (wielkie zwierzęta), dużą rozpiętość skrzydeł (latający orzeł), typ ruchu (gady), określone dźwięki (warczenie, ryk) czy określoną konfigurację stanów ciała (np. ból odczuwany w czasie ataku serca). Cechy te, z osobna lub w połączeniu, mogą być przetwarzane i identyfikowane przez odpowiedni składnik mózgowego układu limbicznego. Przyjmijmy, że jest nim ciało migdałowate. Jego jądra neuronowe zawierają odpowiednie reprezentacje dyspozycyjne,

które wyzwalają stany ciała charakterystyczne dla odczuwania strachu oraz modyfikują procesy poznawcze, tak by odpowiadały temu stanowi (później zobaczymy, iż mózg „stymuluje” stany ciała, pomijając samo ciało, i omówię, w jaki sposób osiągana jest modyfikacja poznawcza). Zauważmy, że aby spowodować reakcję ciała, nie jest potrzebne nawet „zidentyfikowanie” niedźwiedzia, węża lub orła ani też wiedza o tym, co w istocie

155

bodziec

sygnały do mięśni twarzy i kończyn

reakcje

??- wydzielania dokrewnego

sygnały do jąder

neurotrans-

mitterowych

sygnały autonomiczne

Ryc. 7-1. Emocje pierwotne. Gruba czarna linia ograniczająca schemat odpowiada mózgowi i pniowi mózgu. Jeśli odpowiedni bodziec aktywuje ciało migdałowate (CM), rodzi to całą wiązkę reakcji: reakcje wewnętrzne (TtWJ, reakcje mięśniowe, reakcje trzewne (sygnały autonomiczne) oraz reakcje oddziałujące na jądra neurotransmitterowe i podwzgórze (PWJ. Podwzgórze daje początek reakcjom chemicznym, w tym wewnątrzwydzielniczym, które do przenoszenia informacji wykorzystują strumień krwi. Na diagramie nie oznaczyłem kilku innych struktur mózgowych, które są niezbędne w funkcjonowaniu tego długiego łańcucha reakcji. Na przykład reakcje mięśniowe, którymi wyrażamy emocje (powiedzmy postawa ciała), prawdopodobnie wykorzystują struktury zwojów podstawy mózgu (ściślej, tak zwane brzuszne ciało prążkowane). powoduje ból. Potrzebna jest jedynie identyfikacja i kategoryzacja pewnych kluczowych cech danego obiektu (zwierzęcia, przedmiotu), której dokonuje wczesna kora czuciowa oraz takie struktury, jak ciało migdałowate, które odbiorą” sygnały dotyczące ich łącznej obecności. Pisklę w gnieździe nie wie, czym są orły, lecz gdy zauważy nad swą głową lecący z określoną prędkością obiekt o rozłożystych skrzydłach, szybko reaguje alarmowaniem otoczenia i kryciem łebka (zob. ryc. 7-1).

156

Reakcja emocjonalna sama w sobie osiąga kilka pożytecznych celów, np. przyspiesza ukrycie się przed prześladowcą lub wybuch gniewu wobec konkurenta. Proces nie kończy się jednak na zmianach stanu ciała, które wyrażają daną emocję. Cykl ów trwa dalej (na pewno u ludzi) i jego kolejnym etapem jest odczuwanie emocji w połączeniu z postrzeganiem obiektu, który ją wzbudził, a w końcu zdanie sobie sprawy z powiązania pomiędzy tym obiektem i emocjonalnym stanem ciała. Można teraz^S^jftać, dlaczego właściwie potrzebna jest świadomość tej relacji? Dlaczego komplikować sprawę i angażować w ten proces świadomość, skoro istnieją już mechanizmy pozwalające reagować na bodźce automatycznie? Otóż świadomość zapewnia nam lepszą ochronę. Rozważmy, co następuje: Jeśli stwierdzisz, że zwierzę, obiekt lub sytuacja X powoduje lęk, będziesz mógł wybrać jedną z dróg zachowania. Pierwsza z nich jest wrodzona - nie masz nad nią kontroli. Co więcej, nie jest ona specyficzna względem X: taką reakcję wywołać może wiele innych stworzeń, sytuacji i przedmiotów. Druga droga opiera się na twoim doświadczeniu i jest specyficzna względem X. Wiedza o X pozwala ci przewidywać prawdopodobieństwo pojawienia się go w określonych warunkach. Możesz więc go unikać, nie zaś tylko reagować, gdy jest już obecny i stwarza zagrożenie.

Są również inne zalety „odczuwania” reakcji emocjonalnych. Dzięki niemu można uogólniać swą wiedzę i na przykład stwierdzać, że należy zachować ostrożność w pobliżu wszystkiego, co przypomina X. (Oczywiście zbyt daleko posunięta generalizacja prowadzi do zbyt ostrożnego

zachowania czy nawet fobii, co nie jest korzystne.) Co więcej, w czasie swego pierwszego spotkania z X możesz odkryć jego szczególne słabości. Przy okazji następnego spotkania możesz zechcieć je wykorzystać i jest to jeszcze jeden powód, by wiedzieć. Tak więc odczuwanie własnych stanów emocjonalnych, czyli świadomość własnych emocji, daje elastyczność reakcji, opartą na przebiegu twoich dotychczasowych interakcji ze środowiskiem. Choć owe wrodzone mechanizmy są potrzebne, by dać początek procesom rozgrywającym się na podstawie nabytej wiedzy, uczucia dają nam coś więcej niż one.

157

' Pierwotne procesy emocjonalne (czytaj: wrodzone, wstępnie zakodowane, Jamesowskie) opierają się przede wszystkim na j obwodach układu limbicznego, ciała migdałowatego oraz przedniej części obręczy. Dowody na to, że ciało migdałowate odgrywa szczególną rolę w pierwotnych procesach emocjonalnych, pochodzą zarówno z badań na ludziach, jak i na zwierzętach. W centrum uwagi swych badań eksperymentalnych na zwierzętach stawiali je Pribram, Weiskrantz, Aggleton i Passin-gham, a ostatnio, i w chyba głębszym ujęciu, również Jo-seph LeDoux⁵. Wkład w badania na tym polu wnieśli również E. T. Rolls, Michael Davis oraz Larry Squire wraz z zespołem, których praca, choć ukierunkowana na zrozumienie funkcjonowania pamięci, ujawniła powiązanie pomiędzy ciałem migdałowatym i zjawiskami emocjonalnymi⁶. Na udział ciała migdałowatego w procesach emocjonalnych wskazały również prace Wildera Penfielda, Pierre'a Gloora i Erica Halgrena dotyczące pacjentów epileptycznych, u których badanie wymagało elektrycznej stymulacji różnych okolic płata czołowego⁷. Obserwacji potwierdzających tezę o takiej roli ciała migdałowatego dokonali w ostatnim okresie również członkowie mojego zespołu. Natomiast pierwsze uwagi, że może mieć ono związek z procesami emocjonalnymi, znajdziemy w pracy Heinricha KLiivera i Paula Bucy'ego⁸, którzy wykazali, iż resekcja części płata czołowego zawierającej ciało migdałowate powoduje, oprócz wielu innych skutków, afektywną obojętność. (Informacje na temat relacji pomiędzy emocjami i przednią częścią obręczy zawiera rozdział 4 niniejszej książki, zob. także: Laplane i in. 1981 i A. Damasio, Van Hoesen 19839.)

Mechanizmy emocji pierwotnych nie pozwalają jednak wyjaśnić całej gamy zachowań emocjonalnych. Są one z pewnością mechanizmami podstawowymi. Uważam, że w procesie rozwoju jednostki zaczynają się na nie nakładać emocje / wtórne. Pojawiają się one, gdy zaczynamy doświadczać uczuć / i tworzyć systematyczne powiązania pomiędzy kafi tegoriami obiektów oraz sytuacji z jednej strony a emocjami pierwotnymi z drugiej. Struktury układu limbicznego nie wystarczają, by mogły powstawać emocje wtórne. Sieć układów musi zostać powiększona: wymaga ona teraz współdziałania kory przedczołowej oraz somatosensorycznej.

158

EMOCJE WTÓRNE

Rozważania nad emocjami wtórnymi rozpocznijmy od przykładu zaczerpniętego z doświadczenia dorosłego człowieka. Wyobraźmy sobie, że spotykamy przyjaciela, którego nie widzieliśmy już od dawna, lub że zostajemy poinformowani o śmierci swego bliskiego współpracownika. W każdym z tych potencjalnie realnych przypadków (a prawdopodobnie nawet wtedy, gdy wyobrażamy sobie takie sceny) doświadczamy emocji. Co dzieje się w nas wówczas na płaszczyźnie neurobiologicznej? Czym w istocie jest „doświadczenie emocji”?

Gdybym był przy tobie w chwili, w której wyobrażasz sobie te czy inne sceny, mógłbym dokonać kilku obserwacji. Po utworzeniu mentalnych obrazów kluczowych aspektów tych scen (spotkanie dawno nie widzianego kolegi, śmierć bliskiego współpracownika) dochodzi do zmiany stanu ciała, która opiera się na modyfikacji stanów kilku jego rejonów. Jeśli spotykasz starego przyjaciela (w swej wyobraźni), twoje serce zaczyna bić szybciej, skóra może się zarumienić, napięcie mięśni wokół oczu i ust może wzrosnąć - by nadać twarzy wyraz szczęścia - a napięcie innych - opaść. Jeżeli usłyszysz o śmierci bliskiego znajomego, twoje serce zaczyna łomotać, mięśnie karku i

pleców napinają się, usta wysychają, skóra blednie, doznajesz skurczu pewnej partii jelit, a mięśnie twarzy malują na niej wyraz smutku. W obydwu wypadkach zachodzą zatem liczne zmiany w pracy różnych narządów wewnętrznych (serca, płuc, jelit), mięśni szkieletowych (tych, które przytwierdzone są do kości), gruczołów dokrewnych (przysadka, nadnercza). Pewna ilość modulatorów peptydowych zostaje wydzielona z mózgu i uniesiona ze strumieniem krwi. Układ odpornościowy również ulega raptownej przemianie. Podstawowa aktywność mięśni gładkich w ścianach arterii może wzrosnąć i doprowadzić do zwężenia naczyń krwionośnych (czego wynikiem jest błądź) lub spaść i doprowadzić do rozluźnienia i poszerzenia światła naczyń krwionośnych (czego wynikiem jest zaczerwienienie twarzy). Jako całość, zespół owych zmian określa profil odchylenia od stanu naturalnej równowagi funkcjonalnej, homeostazy, w której zakresie orga-

159

nizm działa prawdopodobnie najekonomiczniej, tracąc mniej energii oraz szybciej i łatwiej dostosowując się do otoczenia. Ów zakres równowagi funkcjonalnej nie powinien być pojmowany jako statyczny. Ulega on ciągłej modyfikacji poprzez zmianę górnych i dolnych granic. Przypomina to nieco stan łóżka wodnego, po którym ktoś chodzi w różnych kierunkach. Niektóre obszary ulegają zapadnięciu, inne wypiętrzają się, a na powierzchni tworzą się załamania. Zmienia się kształt łóżka, lecz zmiany te zachodzą jedynie w jego fizycznych granicach: granicach pojemnika zawierającego pewną stałą ilość cieczy.

Gdy doświadczasz owych hipotetycznych emocji, wiele części twojego ciała wchodzi w nowe, znacząco różne od standardowych stany. W jaki sposób dochodzi do tych zmian w organizmie?

1. Proces zaczyna się od .świadomego, celowego rozważenia i danej sytuacji lub osoby.

Rozważania te znajdują wyraz w postaci obrazów umysłowych zorganizowanych w proces myślowy. Dotyczą one niezliczonych aspektów twojego związku z daną osobą, refleksji dotyczących obecnej sytuacji i jej konsekwencji dla ciebie i innych - poznawczej oceny treści sytuacji, której sam jesteś częścią. Niektóre z przywoływanych obrazów są niewerbalne (sympatia wobec danej osoby w danej chwili), inne zaś werbalne (słowa i zdania odnoszące się do cech, działań, imion itd.). Na poziomie neuronowym za ich powstawanie odpowiadają zbiory odrębnych topograficznie zorientowanych reprezentacji, które gromadzą się w różnych rejonach wczesnej kory czuciowej (wzrokowej, słuchowej i in.). Reprezentacje te, z kolei, tworzone są według wskazówek zawartych w reprezentacjach dyspozycyjnych, przechowywanych w postaci rozproszonej w wielu okolicach kory kojarzeniowej wyższego rzędu.

2. Na poziomie nieświadomym sieci neuronowe kory przed-czołowej automatycznie i samorzutnie reagują na sygnały powstające w wyniku przetwarzania powyższych obrazów. Typ reakcji kory przedczołowej wywodzi się z reprezentacji dyspozycyjnych, które ucieleśniają wiedzę dotyczącą standardowych powiązań pomiędzy pewnymi sytuacjami i okre-

160

?

?*/

X

?\
słonymi stanami emocjonalnymi w doświadczeniu jednostki. Innymi słowy,

wprowadzi sig_on_zjiahytynh, TUP ^ag^wro-dzonych reprezentacji, choć dyspozycje nabyte powstały pod wpływem dyspozycji wrodzonych. A zatem reprezentacje dyspozycyjne nabyte odzwierciedlają nasze jednostkowe, niepowtarzalne doświadczenie różnych typów relacji z otoczeniem, w jakie wchodziliśmy w swoim życiu. Twoje doświadczenie może subtelnie lub znacznie różnić się od analogicznego doświadczenia innych ludzi. Chociaż relacje pomiędzy określonymi typami sytuacji i emocjami są wśród ludzi w znacznym stopniu podobne, to

wyjatkowe doświadczenie osobiste modyfikuje procesy emocjonalne u każdego z nas.

Podsumowując, można powiedzieć, że ulokowane w korze przedczołowej nabyte reprezentacje dyspozycyjne, niezbędne dla funkcjonowania wtórnych emocji, są oddzielone od wrodzonych reprezentacji dyspozycyjnych, potrzebnych w pierwotnych procesach emocjonalnych. Lecz jak się wkrótce przekonamy, pierwsze z nich potrzebują drugich, by móc znaleźć swój wyraz.

3. Nieświadome, automatyczne i bezwolne reakcje generowane przez reprezentacje dyspozycyjne w korze przedczołowej, które opisałem w punkcie 2, są sygnalizowane ciału migdałowatemu oraz przedniej części obręczy. Reprezentacje dyspozycyjne w tej ostatniej reagują poprzez (a) aktywowanie jąder autonomicznego układu nerwowego i przesłanie sygnałów ciału poprzez nerwy obwodowe (co powoduje wprowadzenie trzewi w stan kojarzony zazwyczaj z typem sytuacji, która wyzwoliła cały ów łańcuch reakcji), (b) wysłanie sygnałów do układu ruchowego, by mięśnie szkieletowe dopełniły zewnętrznego obrazu emocji poprzez wyraz twarzy i postawę ciała, (c) aktywowanie systemów dokrewnych oraz peptydowych, których działania chemiczne wywołują zmiany w stanach ciała i mózgu, a w końcu poprzez (d) aktywowanie według określonych wzorców niespecyficznych jąder neurotransmiterowych w pniu mózgu i podstawie przodomózgowia, które z kolei uwalniają odpowiednie substancje chemiczne w różnych okolicach kresomózgowia (tj. np. w zwojach podstawy mózgu i korze mózgowej). Ten, jak się zdaje, wyczerpujący zbiór reakcji jest

.\n161

bodziec

sygnały do mięśni twarzy i kończyn

reakcje

wydzielania

dokrewnego

sygnały do jąder neurotransmiterowych

sygnały autonomiczne

Ryc. 7-2. Emocje wtórne. Bodziec nadal może być przetwarzany bezpośrednio przez ciało migdałowate, lecz tym razem analizowany jest również w procesach myślowych i może aktywować brzusznoprzyśrodkową korę czołową (BP). Ta z kolei działa poprzez ciało migdałowate (CM). Innymi słowy, emocje wtórne czynią użytek z mechanizmów emocji pierwotnych. Tutaj również celowo wprowadziłem znaczne uproszczenia, gdyż w istocie, prócz rejonu BP, aktywowane są liczne inne rejony przedczołowe. Mam jednak nadzieję, że na diagramie zachowana została istota całego zjawiska. Zauważmy, że kora BP potrzebuje CM, by mogła przejawiać aktywność; można powiedzieć, że jest jej „uczepiona”. Ta relacja stanowi dobry przykład metod „łatającej” inżynierii natury. Natura wykorzystuje stare struktury i mechanizmy, by tworzyć nowe mechanizmy i osiągać nowe cele.

w istocie potężny, a przy tym zróżnicowany. Obejmuje on cały organizm i - w wypadku osoby zdrowej - jest wręcz cudem koordynacji.

Zmiany spowodowane przez (a), (b) oraz (c) oddziałują na ciało, powodując pojawienie się jego „stanu emocjonalnego”. Sygnały tych zmian docierają na powrót do układu limbicznego i somatosensorycznego. Zmiany spowodowane przez (d), które nie zachodzą w ciele właściwym, lecz w określonych

162

strukturach pnia mózgu zarządzających procesami biologicznej regulacji ciała, mają zasadniczy wpływ na typ i wydajność procesów poznawczych i tworzą równoległą drogę dla przebiegu procesów emocjonalnych. Różne efekty działania (a), (b) i (c) z jednej oraz (d) z drugiej strony staną się bardziej zrozumiałe w czasie rozważań nad uczuciami (zob. dalej).

Już teraz powinno być jednak jasne, że u pacjentów z uszkodzeniem przedczołowych okolic mózgu dochodzi do upośledzenia wtórnych procesów emocjonalnych. Pacjenci ci nie są w stanie generować emocji relewantnych w stosunku do obrazów wywołanych przez określone kategorie sytuacji i bodźców. Nie mogą zatem przejawiać wynikających z nich uczuć, czego dowodzą obserwacje kliniczne oraz specjalne badania opisane w rozdziale 9. Ci sami pacjenci mogą jednak przejawiać emocje pierwotne, co sprawia, że zdawać się nam może, iż mechanizm emocjonalny pozostał u nich nienaruszony (mogą wystraszyć się kogoś, kto krzyknie tuż za ich plecami lub gdy ich domem wstrząśnie trzęsienie ziemi). Z drugiej strony, pacjenci z uszkodzeniami układu limbicznego, a w szczególności ciała migdałowatego lub przedniej części obręczy, charakteryzują się zazwyczaj znacznie cięższym upośledzeniem procesów emocjonalnych, gdyż dotyka ono zarówno emocji pierwotnych, jak i wtórnych, a przez to jest łatwo dostrzegalne w ich zachowaniu. Natura ze swą skłonnością do oszczędności nie stworzyła odrębnych mechanizmów dla wyrażania pierwotnych oraz wtórnych emocji. Zezwoliła po prostu, by emocje wtórne mogły się wyrażać poprzez kanał już wcześniej przygotowany dla wyrażania emocji pierwotnych. Sądzę, że istotą emocji jest to, iż stanowi ona zbiór zmian zachodzących w ciele, indukowanych w niezliczonych organach poprzez zakończenia komórek nerwowych, co dokonuje się pod kontrolą odpowiedniego systemu mózgowego, który reaguje na treść myśli związanych z określonym obiektem lub wydarzeniem. Wiele spośród owych zmian stanu ciała - np. zmiany koloru skóry, postawy, wyrazu twarzy - jest perceptyjnie dostępnych dla obserwatora z zewnątrz. (Etymologia tego słowa sama w sobie sugeruje w zasadzie kierunek „od wewnątrz”, z wnętrza ciała: „emocja” oznacza dosłownie „ruch

163

1

wnątrz”*) Inne zmiany stanu ciała są postrzegalne tylko przez jego „właściciela”. Lecz nie na tym kończy się istota emocji.

Konkludując: Emocje to kombinacja prostszego lub bardziej złożonego procesu umysłowej oceny, wraz z towarzyszącymi mu reakcjami dyspozycyjnymi, w większości skierowanymi ku ciału właściwemu, które wywołują „emocjonalny stan ciała”, lecz również ku samemu mózgowi (jądra neurotransmitterowe w pniu mózgu), co prowadzi do dodatkowych zmian umysłowych. Zauważmy, że chwilowo odłożyłem na bok kwestię percepcji wszystkich zmian, które tworzą reakcję emocjonalną. Jak odkryjesz już wkrótce, dla tego rodzaju doświadczenia zarezerwowałem słowo uczucie.

SPECYFIKA NERWOWEGO MECHANIZMU EMOCJI

Specyfika systemów nerwowych związanych z emocjami została określona na podstawie badań ogniskowych uszkodzeń mózgu. W moim pojęciu uszkodzenie układu limbicznego upośledza pierwotne procesy emocjonalne, natomiast uszkodzenie kory przedczołowej zaburza procesy wtórne. Intrygujące wyjaśnienie mechanizmu ludzkich emocji stworzył Roger Sperry wraz ze współpracownikami (m.in. Joseph Bogen, Michael Gazzaniga, Jerre Leyy oraz Eran Zaidel). Według niego struktury prawej półkuli mózgu ludzkiego w większym stopniu angażują się w podstawowe procesy emocjonalne¹⁰. Również inni badacze, np. Howard Gardner, Kenneth Heilman, Joan Borod, Richard Davidson oraz Guido Gainotti, dokonali spostrzeżeń wspierających tezę o dominacji prawej półkuli w procesach emocjonalnych¹¹. Bieżące prace doświadczalne w moim laboratorium ogólnie potwierdzają ideę asymetrii rozkładu procesów emocjonalnych w mózgu, lecz wskazują również na to, iż asymetria ta nie dotyczy wszystkich emocji w równym stopniu.

Stopień specjalizacji systemów poświęconych przetwarzaniu emocji można oszacować poprzez badanie przypadków upośledzenia zdolności ich wyrażania. Gdy udar niszczy korę ruchową lewej półkuli i pacjent doznaje paraliżu prawej

! Od Jac. e(x)movere - „wychodzić na zewnątrz”, „odsyłać” [przyp. tłum.].

części twarzy, jej mięśnie nie mogą funkcjonować normalnie i usta przesuwały się ku tej stronie twarzy, której mięśnie pracują normalnie. Próba otworzenia ust i pokazania zębów na prośbę lekarza jeszcze tę asymetrię pogłębia. Jednak gdy ten sam pacjent śmieje się lub uśmiecha spontanicznie, np. w reakcji na dowcip, dzieje się coś innego. Uśmiech jest normalny i obydwie połowy twarzy poruszają się tak, jak powinny. Wyraz twarzy jest naturalny i podobny do tego sprzed paraliżu. Pokazuje to, iż kontrola ruchów wyrażających emocje nie opiera się na tych samych ośrodkach co kontrola ruchów dowolnych. Ruchy związane z emocjami wyzwalane są przez inne części mózgu, nawet jeśli realizujące je mięśnie są identyczne (np. twarzy; zob. ryc. 7-3).

Ryc. 7-3. Mechanizm neuronowy sterujący mięśniami twarzy w przypadku „prawdziwego” uśmiechu w odpowiedzi na sytuację budzącą emocje (u góry) różni się od tego, który uaktywnia uśmiech wywołany siłą woli (nieemocjonalny), choć steruje tymi samymi mięśniami (u dołu). Uśmiech „szczyry” sterowany jest przez korę układu limbicznego, a jego ekspresja wymaga prawdopodobnie udziału zwojów podstawy mózgu.

165

U pacjenta, u którego udar zniszczył przednią część obręczy w lewej półkuli, efekt będzie przeciwny. W odpowiedzi na bodziec budzący emocje jego twarz pozostaje asymetryczna, mniej ruchliwa z prawej niż z lewej strony. Jeśli jednak ów pacjent napina mięśnie twarzy świadomie, w wyniku aktu woli, ruchy są normalne i symetria powraca. Ruchy związane z emocjami są zatem sterowane przez przednią część obręczy, inne okolice kory limbicznej (w środkowej części płata skroniowego) oraz zwoje podstawy mózgu. Zniszczenie lub dysfunkcja tych rejonów wywołuje tzw. emocjonalny paraliż twarzy.

Mój mentor, Norman Geschwind, neurolog z Harvardu, którego praca stanowi pomost pomiędzy klasyczną i nowoczesną erą w badaniach mózgu i umysłu człowieka, zauważył, że przyczyną, dla której trudno nam się naturalnie uśmiechać do fotografii, jest to, że każe się nam kontrolować mięśnie siłą woli z wykorzystaniem kory ruchowej i drogi piramidowej (ko-rowo-rdzeniowej). (Droga piramidowa to potężna wiązka ak-sonów wychodząca z pierwotnej kory ruchowej, czwartego rejonu Brodmanna, która podążając w dół, unerwia jądra w pniu mózgu i rdzeniu kręgowym kontrolujące ruchy sterowane siłą woli poprzez nerwy obwodowe.) W takiej sytuacji tworzymy, jak zwykł był to nazywać Geschwind, „uśmiech piramidowy”. Nie potrafimy zbyt łatwo zapanować nad mimiką, którą steruje przednia część obręczy. Nie dysponujemy odpowiednim traktem nerwowym, który poprzez naszą siłę woli pozwoliłby nam łatwo sterować funkcjonowaniem przedniej części obręczy. By uśmiechnąć się „naturalnie” na zawołanie, możemy wybrać jedną z możliwości: nauczyć się dobrze grać, poprosić kogoś, by nas połaskotał albo opowiedział nam dobry dowcip. Kariera aktorów i polityków zasadza się na przewycięzeniu tej przyrodzonej neurofizjologicznej niewygody.

Problem ten już dawno został odkryty przez zawodowych aktorów, co zaowocowało powstaniem różnych technik gry. Lau-rence Olivier na przykład posługiwał się techniką opartą na wprawnym tworzeniu pod kontrolą własnej woli sekwencji ruchów, które wiarygodnie wyrażałyby daną emocję. Wielcy aktorzy podążający drogą tej tradycji usiłują je symulować z wielką determinacją, opierając się na szczegółowej wiedzy o tym, w jaki sposób emocje (ich wyraz) odbierane są przez obserwatora z zewnątrz, oraz na świadomości uczuć, które towarzyszą pojawieniu się owych zewnętrznych symptomów. Fakt, że dobrze udaje się to tylko nielicznym, jest miarą tego, jak wielkie trudności sprawia im zapanowanie nad fizjologią mózgu.

166

Inna technika, zaprezentowana przez Lee Strasberga oraz Elię Kazana w „Metodzie” (inspirowanej

systemem Konstantina Stanisławskiego), polega na zmuszaniu aktorów do wzbudzania w sobie emocji, nie zaś ich udawania. Może być to bardziej przekonujące i angażujące, lecz wymaga szczególnych zdolności i dojrzałości, która pozwoli ujarzmić wyzwolone w ten sposób prawdziwe emocje.

Różnicę pomiędzy wyrazem twarzy objawiającym „szczerą” oraz „udawaną” emocję jako pierwszy odnotował Karol Darwin w pracy O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt, opublikowanej w 1872 roku¹². Darwin wiedział o dokonanych dziesięć lat wcześniej przez Guillaume-Benamina Duchenne'a obserwacjach dotyczących mięśni zaangażowanych w uśmiech oraz sterujących nimi mechanizmów¹³. Duchenne stwierdził, iż uśmiech prawdziwej radości wymaga jednoczesnego, nie sterowanego wolą skurczu dwóch mięśni: jarzmowego większego oraz okrężnego oka (zob. ryc. 7-4). Odkrył również, że drugi z tych mięśni może zostać napięty jedynie bezwolnie: nie ma możliwości aktywowania go siłą woli. Nie podlegające woli aktywatorem mięśnia okrężnego oka nazwał Duchenne „słodkimi emocjami ducha”. Jeśli chodzi o mięsień jarzmowy większy, to może on zostać pobudzony zarówno z udziałem woli, jak i bez niego, tak więc zawsze stać nas choć na „uśmiech uprzejmości”.

Ryc. 7-4. Nieświadome i świadome sterowanie mięśniami twarzy.

sterowanie
wyłącznie
nieświadome
I
mięsień okrężny
mięsień jarzmowy
t
sterowanie świadome
i nieświadome

167

UCZUCIA

Czym jest uczucie? Dlaczego nie używam terminów „emocje” i „uczucia” zamiennie? Jedną z przyczyn jest to, że choć niektóre uczucia związane są z emocjami, to jest wiele takich, które powiązane z nimi nie są. Wszystkie emocje generują uczucia, jeśli doświadczający ich człowiek jest w stanie czuwania i gotowości, lecz nie wszystkie uczucia wywodzą się z emocji. Uczucia nie mające źródeł w emocjach nazywam uczuciami tła i wrócę do nich w dalszej części niniejszego rozdziału.

Zacznę od rozważenia procesu odczuwania emocji. Powróćmy w tym celu do opisywanego powyżej przykładu stanu emocjonalnego. Wszystkie zmiany stanu ciała postrzegane przez obserwatora z zewnątrz, jak i te, których zauważyć nie może (na przykład przyspieszone bicie serca, skurcz jelit), postrzegamy wewnątrz. Mózg jest nieustannie informowany o nich wszystkich poprzez połączenia nerwowe transmitujące impulsy pochodzące ze skóry, naczyń krwionośnych, trzewi, mięśni podlegających woli, stawów itd. Połączenia dostarczające mózgowi tych informacji biegną zatem od głowy, szyi, tułowia i kończyn poprzez rdzeń kręgowy w kierunku tworów siatkowatych (grupy jąder w pniu mózgu, sterującej m.in. stanami czuwania i snu) i wzgórze, by ostatecznie dotrzeć do pod-wzgórze, struktur limbicznych i kilku szczególnych okolic kory somatosensorycznej w okolicy wyspy i okolicy ciemieniowej. Te ostatnie w szczególności są informowane o tym, co w danej chwili dzieje się w ciele, a to oznacza, iż „posiadają obraz” nieustannie zmieniającego się „pejzażu” ciała ulegającego wpływowi emocji. Jeśli przywołamy znowu przykład łóżka wodnego, możemy wyobrazić sobie taką sytuację jako ciągłe przesyłanie sygnałów odnoszących się do lokalnych zmian jego kształtu, gdy ktoś po nim kroczy. W korze mózgowej, bezustannie odbierającej takie sygnały, odzwierciedla je ciągle zmieniająca się struktura aktywności neuronów. Nie ma w niej nic stałego, żadnej płaszczyzny odniesienia, żadnego małego człowieczka -homunkulusa - siedzącego w apartamentach mózgu niczym posąg i zajmującego się

gromadzeniem napływających informacji. Istnieje tylko ciągła, nieustanna zmiana. Niektóre
168

z owych struktur aktywności zorganizowane są topograficznie w większym, inne zaś w mniejszym stopniu. Nie znajdziemy ich na jednej wspólnej mapie ani w jednym ośrodku. Istnieje wiele map skoordynowanych ze sobą przez interaktywne połączenia neuronowe. (Jakiegokolwiek metafory użylibyśmy, by zilustrować to zjawisko, ważne jest, by zdać sobie sprawę z tego, że bieżące reprezentacje ciała nie pojawiają się w położeniach ściśle określonych na mapie nerwów, jak przez dziesięciolecia zwodniczo sugerowały nam schematy ludzkiego mózgu. Pojawiają się one jako dynamiczne, ciągle na nowo stanowione i stale aktualizowane reprezentacje tego, co dzieje się w ciele. Jak we wcześniej cytowanej pracy pokazał Michael Merzenich, ich wartość opiera się właśnie na aktualności, stałym i natychmiastowym odzwierciedlaniu zachodzących zmian.)

Informacje o stanach emocjonalnych powracać mogą do mózgu nie tylko „drogą neuronową”, lecz również równoległą „drogą chemiczną”. Hormony i peptydy uwalniane w ciele w czasie stanów emocjonalnych docierają do mózgu wraz ze strumieniem krwi, penetrując go aktywnie po przekroczeniu tzw. bariery krew-mózg, lub - z większą łatwością - dostając się do niego w miejscach, w których tej bariery brak (np. tzw. pole najdalsze, area postrema), czy dysponujących mechanizmami, które mogą wysyłać sygnały do różnych części mózgu (np. narząd podsklepieniowy). Mózg w niektórych ze swych układów potrafi tworzyć wielostronny nerwowy obraz „pejzażu” ciała, który został indukowany przez inne systemy mózgowy, lecz na sam ów obraz, jak i na jego wykorzystanie bezpośrednio wpływa ciało (przypomnijmy sobie działanie oksytocyny, o której pisałem w rozdziale 6). O charakterze obrazu ciała decydują zatem nie tylko zespoły sygnałów nerwowych, lecz również sygnały chemiczne, które modyfikują tryb przetwarzania sygnałów nerwowych. I właśnie dlatego pewne substancje chemiczne odegrały zasadniczą rolę w tak wielu kulturach: weźmy na przykład współczesny problem narkotyków i leków, który nie może zostać rozwiązany bez głębokiego zrozumienia omawianych tutaj mechanizmów.

Gdy w twoim ciele zachodzą zmiany, dowiadujesz się o nich i możesz je ciągle śledzić. Ów proces ciągłego monitorowania i doświadczania tego, co dzieje się z twoim ciałem, gdy przez
169

l

/

ł

•

h

sygnały dokrewne i inne
sygnały z trzewi —

sygnały — od jąder neurotransmitterowych

sygnały z mięśni i stawów

Ryc. 7-5. Koniecznym, lecz niewystarczającym warunkiem odczuwania emocji jest dotarcie sygnałów nerwowych z trzewi, mięśni i stawów oraz jąder neurotransmitterowych - a więc różnych części ciała aktywowanych w procesie emocjonalnym - do pewnych jąder podkorowych oraz samej kory mózgowej. Sygnały pochodzące z gruczołów dokrewnych oraz inne sygnały chemiczne również docierają do ośrodkowego układu nerwowego, m.in. wraz ze strumieniem krwi.

umysł przewijają się myśli o określonej treści, stanowi istotę tego, co nazywam uczuciem (ryc. 7-5).

O ile emocja jest zbiorem zmian stanu ciała powiązanych z określonymi obrazami umysłowymi, które aktywowały odpowiednie systemy mózgowe, o tyle istota odczuwania emocji polega na doświadczaniu takich zmian jednocześnie z obrazami umysłowymi, które zaindukowały cykl ich powstawania. Innymi słowy, uczucia opierają się na zestawianiu obrazów ciała właściwego z obrazem czegoś innego, np. obrazu wizualnego czyjejś twarzy lub słuchowego obrazu muzyki.

Podłoża uczucia dopełniają zmiany w procesach poznawczych indukowane równocześnie przez substancje neurochemiczne (np. neurotransmitery uwalniane w różnych miejscach ukła-

170

J

du nerwowego na skutek aktywacji jąder neurotransmiterowych, która jest składnikiem inicjalnej reakcji emocjonalnej)*.

W tym miejscu niezbędne są dwa wyjaśnienia. Pierwsze dotyczy rozumienia użytego powyżej pojęcia „zestawienia”**. Wybrałem ten termin, ponieważ sądzę, że obraz ciała właściwego pojawia się po pojawieniu się i utrzymaniu w stanie aktywności obrazu „czegoś innego” i ponieważ te dwa obrazy pozostają „neurologicznie odseparowane” (jak sugerowałem w rozdziale 5). Innymi słowy, mamy do czynienia raczej z „zestawieniem” niż „zlewaniem się”. Być może do określenia tego, co dzieje się w naszym umyśle z obrazem ciała właściwego oraz „czegoś innego”, stosownie byłoby użyć terminu superpozycja.

Założenie, iż „obiekt kwalifikowany” (twarz) oraz „kwalifikator” (zestawiony z nią stan ciała) są połączone, lecz nie zlewają się, pozwala nam wyjaśnić, dlaczego człowiek może czuć się przygnębiony, choćby myśląc o ludziach czy sytuacjach, które w żadnym razie nie oznaczają smutku ani straty, i być radosny bez żadnego określonego, wyjaśnialnego w danej chwili powodu. Stany kwalifikatora mogą być nieoczekiwane, a niekiedy również niepożądane. Ich motywacja psychologiczna może być niejawną lub w ogóle nie istnieć, gdy fizjologiczna zmiana dotyczy obszarów neutralnych psychicznie. Mówiąc językiem neurobiologii: istnienie nie wyjaśnionych kwalifikatorów potwierdza względną autonomię mechanizmów neuronowych stojących za uczuciami. Lecz przypominają nam one również o istnieniu olbrzymiej domeny procesów nieświadomych, które tylko częściowo poddają się psychologicznemu wyjaśnieniu.

Istotą smutku i radości jest skoordynowana percepcja określonego stanu ciała oraz zestawionych z nim myśli, uzupełniona o modyfikację stylu i efektywności procesu myślowego. Po-

* Przyjęte tutaj definicje „emocji” i „uczucie” nie są ortodoksyjne. Niektórzy autorzy używają tych słów zamiennie czy też np. nie używają w ogóle słowa „uczucie”, a „emocje” dzielą na ekspresywne i doświadczane. Jednakże Przyjęcie osobnych terminów może ułatwić dalsze badania nad tymi zjawiskami [przyp. tłum.].

** Rozważania te odnoszą się w oryginale do terminu juxtaposition i nie do końca da się je przenieść na polskie „zestawienie” [przyp. tłum.].

171

nieważ sygnały o stanie ciała (pozytywne czy negatywne) oraz gatunku i sile poznania indukowane zostały przez ten sam system, są one zazwyczaj zgodne (choć zgodność pomiędzy sygnałem o

stanie ciała oraz stylem i efektywnością procesu poznawczego może ulec załamaniu zarówno w warunkach patologicznych, jak i normalnych). W „negatywnych” stanach ciała tworzenie obrazów jest spowolnione, ich różnorodność jest ograniczona, a rozumowanie nieefektywne, natomiast „pozytywnym” stanom ciała towarzyszy szybkie tworzenie obrazów o dużej różnorodności oraz szybkie, choć niekoniecznie wydajne, rozumowanie. Gdy „negatywne” stany ciała powtarzają się często lub gdy taki stan trwa przez dłuższy czas, jak na przykład w wypadku depresji, odsetek myśli, które mogą się skojarzyć z sytuacjami „negatywnymi”, wzrasta. Cierpią na tym również styl i wydajność rozumowania. Przedłużające się stany maniakalne powodują sytuację odwrotną. W Dotyku ciemności, dzienniku swej depresji, William Styron wyczerpująco opisał tego rodzaju stan. Píše, że jego istotą jest męka „...najbardziej podobna tonięciu czy duszeniu się - lecz nawet takie porównania nie oddają jej w pełni”. Nie zapomina on o opisie procesów myślowych towarzyszących temu stanowi: „W takich razach myśl racjonalna nieobecna była zazwyczaj w moim umyśle - stąd trans. Trudno o bardziej odpowiednie słowo na określenie tego stanu bezsilnego stuporu, w którym poznanie zastąpione zostało ową «pozytywną i aktywną męką*” („Pozytywna” i „aktywna” męka to terminy użyte przez Williama Jamesa w opisie własnych stanów depresji.)

Jeszcze jedna uwaga: Przedstawiłem tutaj swój pogląd na to, jak mogą wyglądać główne komponenty budujące uczucia -zarówno na poziomie poznawczym, jak i nerwowym; to, czy jest on słuszny, mogą wykazać tylko dalsze badania. Nie wyjaśniłem natomiast, w jaki sposób odczuwamy uczucia. Przyjęcie przez określone części mózgu znacznej liczby sygnałów dotyczących stanu ciała jest z pewnością warunkiem niezbędnym, lecz niewystarczającym, byśmy odczuli uczucie. Jak sugerowałem w omówieniu obrazów umysłowych, dodatkowym warunkiem doświadczenia jest korelacja pomiędzy zmieniającymi się na bieżąco reprezentacjami stanu ciała oraz neuronowej reprezentacji tworzącej ideę „ja”. Uczucie wobec określo-

172

?

nego obiektu opiera się na jego subiektywnej percepcji, percepcji stanu ciała, który on modyfikuje, oraz percepcji zmodyfikowanego stylu i wydajności procesów myślowych, które przebiegają w tym czasie.

OSZUKUJĄC MÓZG

Jakie dowody przemawiają za tym, że to stany ciała wywołują uczucia? Niektóre z nich pochodzą z badań neuropsycho-logicznych nad korelacją pomiędzy utratą uczuć a zniszczeniem rejonów mózgu odpowiedzialnych za tworzenie reprezentacji stanów ciała (zob. rozdz. 5), lecz eksperymenty przeprowadzane z ludźmi zdrowymi również wiele nam mówią. Szczególnie chodzi mi tutaj o badania prowadzone przez Pau-la Ekmana¹⁴. Gdy poprosił on zdrowych uczestników eksperymentu o napięcie określonych mięśni twarzy, co w rezultacie miało „złożyć się” na jej emocjonalny wyraz bez wiedzy samego wykonującego to zadanie człowieka, okazało się, że doświadczali oni uczuć odpowiadających wyrazom ich twarzy. Na przykład nawet sztucznie, zgrubnie i nie w pełni wytworzony na twarzy wyraz szczęścia powodował, że uczestnik doświadczał „szczęścia”, a wyraz gniewu w istocie wzbudzał w nim „gniew” itd. Wyniki te robią duże wrażenie, szczególnie jeśli weźmiemy pod uwagę, że uczestnicy doświadczenia mogli tylko w zarysie i fragmentarycznie postrzegać własny wyraz twarzy i nie doświadczali ani nie oceniali żadnej realnej sytuacji, która mogłaby wyzwolić emocje. Ich ciała nie wykazywały w początkowym stadium eksperymentu profilu, który towarzyszy zwykle badanym tutaj emocjom.

Eksperyment Ekmana wskazuje, iż stan pewnej części ciała odpowiadający charakterystyce danego stanu emocjonalnego może spowodować „uczucie” takiego sygnału albo że owa część ciała aktywuje kolejno pozostałe jego części, co prowadzi do pojawienia się uczucia. Co ciekawe, nie wszystkie części mózgu dadzą się w ten sposób oszukać. Nowe obserwacje, pochodzące z badań elektrofizjologicznych, pokazują, iż uśmiech „udawany” wywołuje w mózgu inny typ aktywności

falowej niż uśmiech „szczerzy”¹⁵. Na pierwszy rzut oka może się zdawać, iż spostrzeżenie to stoi w sprzeczności z wynikami prezentowanego wyżej eksperymentu. Tak jednak nie jest. Cho-

173

T

cięż uczestnicy eksperymentu doświadczali uczuć zgodnych z wyrazem ich twarzy, to nie byli przecież świadomie szczęśliwi z określonego powodu lub źli na jakąś konkretną rzecz. Nie możemy oszukać siebie w większym stopniu niż innych, gdy uśmiechamy się do nich tylko przez uprzejmość, i ten właśnie fakt owe badania elektrofizjologiczne potwierdzają. To również może być główną przyczyną, dla której wielcy aktorzy czy śpiewacy operowi są w stanie przetrwać regularnie przez siebie prowadzoną symulację wielkich emocji bez utraty samokontroli.

Zapytałem Reginę Resnik, największą operową Carmen i Klitajmestrę naszych czasów, weterankę tysięcy nocy musi-calowego szaleństwa i gorączki, czy trudno było jej separować emocje własne od emocji granych przez nią postaci. Odrzekła, że nie przedstawiało to dla niej żadnej trudności, odkąd poznała sekrety odpowiedniej techniki. Obserwując ją i słuchając jej, nikt chyba nie zgadłby, że po prostu gra swego ciała „portretuje emocje, nie zaś „odczuwa” je. Przyznała jednak, że pewnego razu, grając w Damie pikowej Czajkowskiego, sama na mrocznej scenie, stała się w istocie sobą i uległa prawdziwemu przerażeniu.

RODZAJE UCZUĆ

Jak wspomniałem na początku tego rozdziału, istnieje wiele odmian uczuć. Pierwsza z nich opiera się na emocjach, z których najbardziej uniwersalne to szczęście, smutek, złość, lęk i odraza, i odpowiada profilom reakcji stanów ciała, które są w większości wrodzone (w rozumieniu Jamesa). Gdy ciało wchodzi w stan zgodny z jednym z owych profili, czujemy się szczęśliwi, smutni, rozgniewani, wystraszeni czy też odczuwamy wstręt. Gdy uczucia połączą się z emocjami, uwaga skupia się na sygnałach pochodzących z ciała i jego „pejzaż” wysuwa się teraz na pierwszy plan. Drugą odmianą uczuć są uczucia oparte na emocjach będących subtelnymi wariacjami wymienionych powyżej. Euforia i ekstaza są odmianami szczęścia, melancholia i zaduma są rodzajami smutku, panika i nieśmiałość są typami lęku. Uczucia tego rodzaju „dostrajane” są przez doświadczenie, kiedy

174

t

subtelniejsze stany poznawcze łączą się z subtelniejszymi zmianami emocjonalnych stanów ciała. To właśnie połączenie pomiędzy pogmatwaną treścią poznawczą oraz odmianą wstępnie określonego profilu stanu ciała pozwala nam doświadczać odcieni żalu, wstydu, Schadenfreude, oczyszczenia itd.¹⁶

Rodzaje uczuć

uczucia podstawowych emocji uniwersalnych uczucia subtelných emocji uniwersalnych uczucia tła
UCZUCIA TŁA

Zakładam tutaj istnienie jeszcze jednej grupy uczuć, które podlegają ocenie przed innymi.

Nazywam je „uczuciami tła”, ponieważ rodzą się w „tle” stanów ciała, nie zaś w stanach emocjonalnych. Uczucie takie nie jest Verdim wielkich emocji ani Strawińskim emocji intelektualnej, lecz raczej minimalistą w tonie i rytmie, uczuciem samego życia, poczuciem istnienia. Mam nadzieję, że pojęcie to okaże się przydatne w przyszłości w badaniach fizjologii uczuć.

Uczucia tła, mniej ograniczone w swym zasięgu niż uczucia wyżej opisane, nie są nigdy ani pozytywne, ani negatywne, choć mogą być odbierane jako przyjemne lub nieprzyjemne.

Najprawdopodobniej to właśnie uczuć tła, nie zaś uczuć emocjonalnych doświadczamy najczęściej. Choć jesteśmy ich świadomi tylko w nieznacznym stopniu, możemy natychmiast określić, jakiego są rodzaju. Uczucie tła to nie uczucie nieposiadania się ze szczęścia ani rozpacz z powodu utraconej miłości - szczęście i rozpacz są uczuciami emocjonalnymi związanymi ze stanami ciała. Uczucie tła odpowiada natomiast stanowi ciała wyłaniającemu się spoza emocji. Gdy

doświadczamy radości, gniewu czy innych emocji, uczucie tła zostaje stłumione przez uczucie emocjonalne. Uczucie tła jest naszym obrazem „pejzażu” ciała, gdy nie jest ono wstrząsane emocjami.

175

Pojęcie „nastroju” - choć nastrój powiązany jest z uczuciem tła - nie w pełni mu odpowiada. Gdy uczucia tła pozostają niezmiennie przez całe godziny czy dni i nie zmieniają się „p0 cichu” wraz z biegiem naszych myśli, prawdopodobnie wpływają na nasz zły, dobry czy obojętny nastrój. Jeśli spróbujesz przez chwilę wyobrazić sobie egzystencję bez uczuć tła, nie będziesz miał wątpliwości co do pojęcia, które tutaj wprowadzam. Przypuszczam, iż bez niego załamałoby się samo jądro twojej reprezentacji własnego „ja”. Pozwól, że wyjaśnię, dlaczego tak sądzę. Jak zauważyłem, reprezentacje aktualnego stanu ciała pojawiają się w licznych obszarach kory somatosensorycznej w okolicy wyspy i okolicy ciemieniowej, a także w układzie limbicznym, podwzgórzu i pniu mózgu. Rejony te, zarówno w lewej, jak i prawej półkuli, skoordynowane są przez połączenia neuronowe; dominująca w tym względzie jest półkula prawa. Wiele pozostało jeszcze do odkrycia, jeśli chodzi o specyfikę połączeń tych systemów (jest to niestety jeden z najmniej poznanych rejonów mózgu naczelnych). Pewne fakty wydają się jednak zrozumiałe: złożona, stale aktualizowana reprezentacja bieżącego stanu ciała rozproszona jest po licznych strukturach korowych i podkorowych. Znaczna część sygnałów dotyczących stanu trzewi dociera jedynie do struktur, które nazwać możemy „niemapowanymi”, choć wiele sygnałów z tych źródeł mapowanych jest wystarczająco dobrze, byśmy mogli odczuć ból lub dyskomfort i byli w stanie go zlokalizować. Choć prawdą jest, że mapy, które tworzymy w odniesieniu do trzewi, są mniej precyzyjne niż te, które tworzymy w odniesieniu do świata zewnętrznego, to podkreślanie ich mglistości i przypadków błędnego mapowania bywa przesadzone. Winą za to należy obarczyć przede wszystkim zjawiska takie, jak „ból skoordynowany” (np. uczucie bólu w lewym ramieniu lub brzuchu w czasie zaburzeń pracy mięśnia sercowego lub ból pod prawą łopatką w czasie zapalenia pęcherzyka żółciowego). Co do informacji pochodzących z mięśni i stawów, to znajduje ona wyraz w strukturach mapowanych topograficznie.

Poza aktualizowanymi „na bieżąco”, dynamicznymi mapami ciała, istnieją nieco bardziej stabilne mapy jego ogólnej

176

struktury, które prawdopodobnie reprezentują propriocepcję (poczucie mięśni i stawów) oraz interocepcję (poczucie trzewi) i składają się na podstawę naszego pojęcia o obrazie ciała. Reprezentacje te nie są stale aktualizowane i mają charakter dyspozycji. Mogą być aktywowane w postaci topograficznie zorganizowanych reprezentacji w korze somatosensorycznej, obok stale aktualizowanych reprezentacji bieżących stanów ciała, byśmy mogli zyskać pojęcie o tym, jaki jest ogólny charakter naszego ciała, nie zaś tylko o tym, jakie jest ono w danej chwili. Najlepszym dowodem istnienia takich reprezentacji jest zjawisko kończyny fantomowej, o którym wspominałem już wcześniej. Niektórzy pacjenci po chirurgicznej amputacji kończyny mają wrażenie, że jest ona nadal na swoim miejscu. Mogą nawet odczuwać jej stany, jak np. ruch, ból czy temperaturę. W mojej interpretacji zjawisko to polega na tym, że w razie braku stale aktualizowanych informacji o utraconej kończynie zaczyna przeważać odbiór sygnałów dostarczanych przez jej dyspozycyjną reprezentację, a więc rekonstrukcję opartą na wcześniej nabytej i zapamiętanej wiedzy. Ci, którzy uważają, że w naszej świadomości wiedza o stanie ciała jest w normalnych warunkach obecna zaledwie w minimalnym stopniu, zechcą pewnie jeszcze rozważyć ten problem. Prawdą jest, że nie jesteśmy świadomi wszystkich części swego ciała przez cały czas. Reprezentacje tego, co dzieje się na zewnątrz, a co dociera do nas za pośrednictwem wzroku, słuchu czy dotyku, skutecznie odwołują naszą uwagę od tego, co dzieje się w nas i co nieustannie przejawia się w umysłowych reprezentacjach naszego ciała. Lecz to, że przedmiot naszej uwagi leży zazwyczaj gdzie indziej — tam, gdzie jest to najbardziej niezbędne, by zapewnić zachowaniem charakter przystosowawczy — nie znaczy, że reprezentacja ciała nie istnieje. O jej

istnieniu przekonujesz się gwałtownie w czasie nagłego ataku bólu lub innej znaczącej dolegliwości, która przyciąga twoją uwagę. Poczucie ciała jest stale obecne w tle, choć człowiek może ledwie je dostrzegać, gdyż jego reprezentacja nie dotyczy z reguły określonych organów, lecz raczej stanu ciała jako całości. Jednakże to właśnie ono pozwala nam zareagować na pytanie: „Jak się czujesz?” natychmiastową odpowiedzią, która nie odnosi się w istocie do tego, czy czuje-

177

my się wspaniale, czy niedobrze. (Zauważmy, że pytanie to nie jest prostym „Jak się masz?”, na które można odpowiedzieć uprzejmie i zdawkowo, nie mówiąc nic o stanie swego ciała.) Stan ogólny ciała jest nieustannie monitorowany. Intrygujące byłoby zastanowić się, co stałoby się, gdyby jego reprezentacja miała przestać funkcjonować. Co byłoby, gdybyś zapytany o to, jak się czujesz, stwierdził, że nie wiesz nic o ogólnym stanie swego ciała? Nagły ból zdrętwiałej nogi, którą zbyt długo trzymałeś założoną na drugą, w chwilę po tym, gdy świadomie umieścisz ją w wygodniejszej pozycji, pozostanie tylko swobodnym, izolowanym spostrzeżeniem w twoim umyśle, nie zaś częścią łatwo dostępnego poczucia ciała. Wiadomo z całą pewnością, że nawet niewielkie, ograniczone zahamowanie propriocepcji, które może być skutkiem chorób nerwów obwodowych, doprowadza do załamania procesów umysłowych. (Oliver Sacks jest autorem bardzo dobitnego opisu takiego pacjenta¹⁷.) Można więc oczekiwać, że utrata lub głębsza zmiana ogólnego poczucia stanu ciała spowoduje jeszcze poważniejsze zaburzenia, i tak w istocie się dzieje.

Jak wspomniałem w rozdziale 4, niektórzy pacjenci z pierwotną i całkowitą anozognozą stają się nieświadomi ogólnego stanu swego zdrowia. Nie zdają sobie sprawy z tego, że cierpią z powodu nieodwracalnych skutków poważnej choroby, zazwyczaj wylewu lub raka mózgu (powstałego w samym mózgu lub będącego następstwem przerzutu). Nie dostrzegają własnego paraliżu i tylko wtedy przyznają, że ich lewe kończyny nie poruszają się, gdy zostaną do tego zmuszeni poprzez bezpośrednie skonfrontowanie ich z tym faktem. Nie potrafią sobie wyobrazić konsekwencji swojej sytuacji zdrowotnej i nie wyrażają troski o swą przyszłość. Wyrażanie emocji jest u nich ograniczone lub całkowicie wstrzymane, a uczucia - do czego sami się przyznają i co dostrzec może osoba postronna - w równym stopniu spłycone.

Istota uszkodzenia mózgu, które objawia się anozognozą, polega na przerwaniu wymiany informacji pomiędzy okolicami mózgu uczestniczącymi w mapowaniu stanu ciała, a często również na zniszczeniu niektórych spośród tych rejonów. Wszystkie one położone są w prawej półkuli, choć przyjmują informację zarówno z lewej, jak i prawej połowy ciała. Do klu-

178

czowych okolic tego rodzaju należą wyspa, płat ciemieniowy i substancja biała, w której przebiegają połączenia pomiędzy tymi dwoma rejonami, a również połączenia z podwzgórzem, korą czołową i zwojami podstawy mózgu.

Używając pojęcia „uczucia tła”, mogę teraz wyjaśnić, co -moim zdaniem - dzieje się w wypadku anozognozi. Anozo-gnostycy, dla których informacje o bieżącym stanie ciała stały się niedostępne, nie są w stanie aktualizować jego reprezentacji. W wyniku tego nie dostrzegają (poprzez swój system so-matosensoryczny) natychmiastowo i automatycznie faktu, że w „pejzażu” ich ciała zaszły istotne zmiany. W swych umysłach nadal potrafią formować obraz ciała takiego, jakie było ono przed chorobą, lecz jest to obraz zdezaktualizowany. A ponieważ przed chorobą ich ciało było w pełni sprawne, jako takie właśnie postrzegają je teraz.

Pacjenci z objawami kończyny fantomowej mogą twierdzić, że ich utracona kończyna nadal jest na swoim miejscu, choć, z drugiej strony, wyraźnie widzą, że jej tam nie ma. Nie mają urojeń ani halucynacji: takie jest ich poczucie rzeczywistości i to z tej przyczyny uskarżają się na swój stan. Anozognostycy nie mają zdolności automatycznej kontroli zmiennej rzeczywistości albo dlatego, że nie mogą uzyskać informacji o swym ciele jako całości (nie zaś tylko jego części), albo dlatego, że

w szczególnym stopniu mają utrudniony dostęp do informacji dotyczących trzewi, albo też z obydwu tych powodów jednocześnie. Brak aktualizowanych sygnałów o stanie ciała prowadzi nie tylko do irracjonalnych opowieści na temat własnych dolegliwości motorycznych, lecz również do emocji i uczuć nieadekwatnych do stanu zdrowia. Pacjenci tacy zdają się nie przejmować swym stanem: jedni bezustannie dowcipkują, podczas gdy inni pozostają monotonicznie pośepni. Zmuszeni do zastanowienia się nad swym stanem na podstawie nowych faktów przekazanych im innym kanałem (werbalnie lub przez konfrontację wizualną) chwilowo uznają swą realną sytuację, lecz szybko o niej zapominają. Okazuje się, że to, co dzieje się naturalnie za sprawą mechanizmów automatycznych, nie może być realizowane przez świadomy umysł.

Pacjenci anozognostyczni dają nam obraz tego, jak może wyglądać umysł pozbawiony możliwości odczuwania bieżą-

179

cego stanu ciała, a w szczególności uczucia tła. Przypuszczam, że „ja” owych pacjentów, niezdolne do nanoszenia docierających do niego sygnałów z ciała na swojej umysłowej mapie, traci integralność. Wiedza o własnej tożsamości jest stale dostępna i możliwa do odtwarzania w formie językowej: anozo-gnostycy pamiętają, kim są, gdzie żyli i pracowali, kim są bliscy im ludzie. Lecz informacje te nie mogą zostać przez nich wykorzystane w efektywnym rozumowaniu dotyczącym ich aktualnego położenia osobistego i społecznego. Teoria mówiąca, że tworzą oni tę wiedzę na podstawie zawartości umysłu własnego oraz umysłów innych ludzi, jest w obecnych czasach żałośnie i nieodwołalnie przestarzała.

Ciągłość uczuć tła odpowiada ciągłości organizmu żywego i jego struktur. W przeciwieństwie do naszego środowiska, które podlega ciągłym zmianom, jak i w przeciwieństwie do obrazów, które tworzymy w odniesieniu do niego, a które są fragmentaryczne i uwarunkowane przez czynniki zewnętrzne, uczucia tła wiążą się przede wszystkim ze stanami ciała. Poczucie tożsamości indywidualnej jest zakotwiczone w tym naszym iluzorycznym odpowiedniku. Dzięki temu możemy być świadomi niezliczonych faktów i procesów manifestujących się wokół naszego organizmu.

CIAŁO SCENĄ DLA GRY EMOCJI

Jeden z zarzutów wymierzonych w koncepcje Williama Ja-mesa dotyczy twierdzenia, że ludzie zawsze używają ciała jako sceny dla gry swych emocji. Choć wierzę, że w moim wypadku emocje i uczucia funkcjonują w ten właśnie sposób, oddziałując z mózgu/umysłu na ciało i z ciała na mózg/umysł, to uważam, że mózg potrafi uczyć się samodzielnie wykoncypować obraz „emocjonalnego” stanu ciała, bez ponownego wywoływania go w ciele właściwym. Co więcej, jak już mówiliśmy, jądra neurotransmitterowe są częścią mózgowej reprezentacji procesów regulacji biologicznej ciała. Są zatem mechanizmami neuronowymi, które pozwalają nam czuć się „jak gdybyśmy” przeżywali dany stan emocjonalny -jak gdyby ciało istotnie zostało przez mózg pobudzone i ulegało modyfikacji. Takie

180

mechanizmy pozwalają pominąć powolny i energochłonny proces wchodzenia mózgu w kontakt z ciałem. W ten sposób tworzymy pewną podobiznę uczucia wewnątrz samego mózgu. Wątpię jednak, czy takie uczucia odbieramy w istocie tak samo jak te, które są osadzone w kontekście bieżącego stanu ciała.

Owe mechanizmy symulacji uczuć rozwinęły się w czasie naszego dojrzewania i adaptacji środowiskowej. Asocjacja pomiędzy określonymi obrazami umysłowymi i surogatem ciała została nabyta przez powtarzające się kojarzenie obrazów danych bytów lub sytuacji z obrazami ciała, na które one w danej chwili oddziaływały. By określony obraz mógł wyzwolić mechanizm „zastępczy”, pomijający wchodzenie umysłu w kontakt z ciałem, musiał on wcześniej zostać skojarzony z odpowiednim stanem ciała normalną drogą (zob. ryc. 7-6).

Dlaczego uczucia funkcjonujące na podstawie mechanizmów „zastępczych” (ang. as if - „jak

gdyby") mielibyśmy odbierać tak inaczej? Pozwól, proszę, że wymienię choć jeden powód.

Wyobraźmy sobie następującą sytuację: normalna osoba zo-

Ryc. 7-6. „Pętla ciała” i „mechanizm zastępczy”. Na obydwu rysunkach mózg przedstawiony jest w postaci figury leżącej wyżej, a ciało - mniejszej, leżącej poniżej. Przetwarzanie informacji w wypadku zastosowania „mechanizmu zastępczego” całkowicie Pomija ciało.

PEŁTLA CIAŁA

MECHANIZM ZASTĘPCZY

181

staje podłączona do poligrafii, instrumentu laboratoryjnego pozwalającego ocenić kształt i rozmiar reakcji emocjonalnych odtwarzanych przez niego w postaci ciągłych wykresów. Wyobraźmy sobie, że osoba ta uczestniczy w eksperymencie, podczas którego pewne jej reakcje uznawane będą przez prowadzącego badanie za właściwe i zasługujące na nagrodę, inne zaś za niewłaściwe i zasługujące na karę. Gdy badany zostaje poinformowany, że jego działanie uznane zostało za właściwe i podlega nagrodzie, reaguje na tę informację, co zostaje odzwierciedlone przez pojawienie się na wykresie krzywej o określonym kształcie i rozmiarze. Jakiś czas później pewien ruch osoby badanej powoduje, że spotykają ją kara, i to także wywołuje określoną reakcję. Tym razem jednak kształt krzywej jest całkiem inny: wznosi się ona wyraźnie wyżej niż poprzednio. Jakiś czas później kolejny ruch wywołuje surowszą karę. Rysowana przez aparat krzywa ma jeszcze inny kształt, a igła niemal wyskakuje poza pole zapisu.

Znaczenie tej różnicy pomiędzy reakcjami jest dobrze znane. Różne stopnie nagrody i kary powodują różne reakcje psychiczne i fizyczne; poligraf odnotowuje te drugie. Nie ma jednak zgody co do relacji pomiędzy reakcją ciała i umysłu. W moim rozumieniu zwyczajne uczucia rodzą się z „odczytu” zmian stanu ciała. Musimy jednak rozważyć podejście alternatywne, według którego ciało ulega wprawdzie przemianom w wyniku ? reakcji emocjonalnej, lecz uczucia nie muszą koniecznie wynikać z owych przemian: ten sam zawarty w mózgu czynnik, j który jest motorem zmian stanu ciała, informuje inną część mózgu, przypuszczalnie system somatosensoryczny, o zmianach, jakie „zlecił” dokonać w ciele. Zgodnie z tym alternatyw-’ nym poglądem uczucia powstają, opierając się na drugiej z grup sygnałów, które przetwarzane są wyłącznie w obrębie mózgu, choć mogą im towarzyszyć zmiany stanu ciała. Ci, którzy wyznają ten pogląd, argumentują, że zmiany w ciele pojawiają się równoległe z uczuciami, nie zaś jako przyczyny zaistnienia uczucia. Uczucia tworzą się zawsze wyłącznie w obrębie pętli mechanizmu zastępczego, która nie wchodzi, wbrew temu, co sugerowałem powyżej, w skład „pętli ciała”.

Dlaczego uważam to alternatywne wyjaśnienie za mniej zadowalające od mojego? Po pierwsze, emocje nie są induko-

182

i

wane wyłącznie przez struktury nerwowe. Istnieją wszak również chemiczne drogi przekazu. Sektor mózgu, który wzbudza emocję, może to zasygnalizować innemu sektorowi, lecz nie wydaje się prawdopodobne, by oznaczało to potrzebę decydowania. Tam, gdzie istnieje potrzeba decyzji, musi istnieć również kryterium jej podjęcia. Poza tym mózg nie jest prawdopodobnie w stanie przewidzieć, w jaki sposób wszystkie jego komendy, przekazane drogami nerwowymi i chemicznymi (lecz w szczególności tymi ostatnimi), zadziałają na ciało, ponieważ zależy to od lokalnego kontekstu biochemicznego oraz wielu innych zmiennych czynników w ciele, które nie mają pełnych reprezentacji neuronowych. To, co rozgrywa się w ciele, tworzone jest na nowo i nie stanowi repliki niczego, co zaistniało w nim wcześniej. Podejrzewam, że mózg nie potrafi algorytmicznie przewidywać stanów ciała, a jedynie czeka na docierające od niego aktualne raporty. Przedstawiony wyżej alternatywny pogląd na mechanizm emocji i uczuć ograniczałby je do stałego repertuaru emocjonalno-uczuciowych wzorców, które nie ulegałyby modyfikacji w czasie rzeczywistym, w odniesieniu do rzeczywistego stanu organizmu w danej chwili. Jeśli nasze

przeżywanie uczuć i emocji miałyby się ograniczać tylko do takich wzorców, byłoby to dla nas całkiem wygodne. Takie przeżycia byłyby jednak tylko „retransmisjami”, nie zaś „występami na żywo”.

Mózg prawdopodobnie nie potrafi ściśle przewidzieć, jaką formę przybierze „pejzaż” ciała pod wpływem wysłanej przez niego serii sygnałów nerwowych i chemicznych, podobnie jak nie potrafi przewidzieć wszystkich imponderabiliów określonej sytuacji, rozwijającej się w realnym świecie i czasie. Obojętnie, czy pod wpływem stanu emocjonalnego, czy też braku emocji, „pejzaż” ciała zawsze jest nowy i niemal nigdy nie stereotypowy. Gdyby wszystkie nasze uczucia wykorzystywały ów mechanizm zastępczy, nie mielibyśmy pojęcia o ich nieustannych zmianach modulacji, które są tak uderzającym rysem naszego umysłu. Anozognozja pokazuje, że normalny umysł wymaga ciągłego napływu aktualizowanych informacji na temat stanu ciała. Możliwe zatem, że mózgowi potrzebne jest ciągle potwierdzanie faktu, że żyjemy, by zechciał utrzymywać się w stanie gotowości i świadomości.

183

„UMYSŁOWE CIAŁO”

Wydaje się, że niemożliwe jest stworzenie jakiegokolwiek rozsądnej ogólnej koncepcji umysłu z pominięciem wyjaśnienia procesów emocjonalnych i uczuciowych. Jednak w znacznej części teorii poznania nie uwzględnia się wpływu emocji i uczuć na system poznawczy. Jest to przeoczenie, do którego odwoływałem się już we wstępie. Emocje i uczucia uważane są za byty ulotne, nie odpowiadające w żaden sposób konkretnej zawartości myśli, których wartościowania jednak dokonują. Ten wąski punkt widzenia, wykluczający emocje z głównego nurtu badań kognitywistycznych, ma przeciwwagę w postaci nie mniej tradycjonalistycznej tendencji w badaniach nad mózgiem, do której odwoływałem się już wcześniej w tym rozdziale. Chodzi mianowicie o teorię, iż emocje rodzą się w „kazamatach” mózgu, rejonach podkorowych, podczas gdy to, co pozwala nam owe emocje wartościować, rozgrywa się w korze nowej. Nie mogę podpisać się pod żadną z tych teorii. Po pierwsze, oczywiste jest, że emocje funkcjonują zarówno pod kontrolą struktur podkorowych, jak i tworzących korę nową. Po drugie - co być może jest nawet istotniejsze - uczucia są elementami poznania w takim samym stopniu jak wszystkie inne obrazy percepcyjne, a ich przetwarzanie również opiera się na strukturach kory mózgowej. Z pewnością jednak uczucia są czymś szczególnym. Wyróżnia je bowiem to, że po pierwsze i przede wszystkim odnoszą się do ciała. Pozwalają na poznanie stanu naszych trzewi i systemu mięśniowo-szkieletowego, gdy wpływają na nie wrodzone mechanizmy oraz struktury poznawcze, które rozwinęliśmy pod ich wpływem. Uczucia pozwalają nam dostrzegać ciało: ze szczególną uwagą, jak się dzieje w stanach emocjonalnych, lub w niewielkim stopniu, gdy jego poczucie schodzi na dalszy plan. Pozwalają nam one dostrzegać ciało „na żywo”, gdy dostarczają nam jego obrazów percepcyjnych, albo jak podczas „retransmisji”, gdy jego obrazy, odpowiednie do danej sytuacji, przywoływane są z pamięci (jak dzieje się to w przypadku uczuć wykorzystujących mechanizm zastępczy).

184

Uczucia pozwalają nam obserwować procesy rozgrywające się w naszym ciele w zestawieniu z obrazami tego, co dzieje się na zewnątrz. Dzięki temu modyfikują one nasze ogólne pojęcie o zewnętrznych sytuacjach i obiektach i wartościują ich obrazy jako dobre lub złe, przyjemne lub bolesne.

Uczucia postrzegam jako zjawiska o prawdziwie uprzywilejowanym statusie. Reprezentowane są one na różnych poziomach struktur nerwowych, łącznie z korą nową, gdzie funkcjonują jako neuroanatomiczne oraz neurofizjologiczne równoważniki tego, co trafia do mózgu przez wszystkie kanały zmysłowe. Za przyczyną nierozzerwalnych więzów łączących je z ciałem, to one rozwijają się w naszej psychice jako pierwsze i subtelnie przenikając nasz umysł, przez całe życie utrzymują w nim prymat. Dzieje się tak, ponieważ mózg jest zachłannym widzem tego, co rozgrywa się na scenie ciała. A skoro to, co pojawia się jako pierwsze, tworzy ramy rozwoju tego, co przychodzi

później, uczucia mają wiele do powiedzenia w dalszym rozwoju całego mózgu i kształtowaniu się procesów poznawczych. Ich wpływ jest niezmierny.

PROCESY UCZUCIOWE

Jakie procesy na poziomie układu nerwowego sprawiają, iż odczuwamy stany emocjonalne lub stany tła? Tego dokładnie nie wiem. Sądzę, że znalazłem część odpowiedzi, lecz nadal nie jestem pewien jej pełnego brzmienia. Istota pytania o to, jak czujemy, zależy od tego, jak rozumiemy świadomość — coś, z czego definiowaniem opłaca się postępować ostrożnie, a co nie jest przedmiotem rozważań w tej książce. Możemy postawić to pytanie, ale musimy odrzucić odpowiedzi, które najprawdopodobniej nie wyjaśniają właściwie tego zjawiska, i rozważyć, gdzie można by szukać lepszych w przyszłości.

Jedną z pozornie zadowalających odpowiedzi opiera się na neurochemii emocji. Odkrycie substancji chemicznych biorących udział w procesach emocjonalnych i konstytuowaniu nastrojów nie daje jeszcze odpowiedzi na to, jak funkcjonują

185

uczucia. Od dawna wiadomo, że pewne substancje chemiczne mogą zmieniać emocje i nastroje. Do najpowszechniej znanych zaliczają się alkohol, narkotyki oraz cała paleta środków farmakologicznych. Znane dobrze od dawna związki pomiędzy chemią i uczuciami przygotowały naukowców i laików na odkrycie, że organizm sam produkuje substancje, które dają podobne efekty. Hipoteza, iż endorfiny są „morfina mózgu” i z łatwością mogą modyfikować nasze samopoczucie, odczuwanie bólu czy stosunek do całej reszty świata, jest obecnie już szeroko akceptowana. Wiadomo także, że podobny może być wpływ neurotransmiterów: dopaminy, noradrenaliny i se-rotoniny, jak również neuromodulatorów peptydowych.

Ważne jest, by zdawać sobie sprawę, że wiedza o tym, iż dana substancja chemiczna (wytworzona w organizmie lub poza nim) powoduje pojawienie się określonego uczucia nie jest tym samym, co wiedza o mechanizmie, poprzez który zachodzi to zjawisko. Stwierdzenie, że dana substancja oddziałuje na pewne systemy, obwody, receptory czy określone neurony, nie wyjaśnia, dlaczego czujemy się radosni lub smutni. Ustanawia ono jedynie roboczą relację pomiędzy daną substancją, systemami, obwodami, receptorami, neuronami i uczuciami; nie orzeka jednak, na czym owa relacja polega. Jest zatem zaledwie początkiem całości wyjaśnienia. Jeśli uczucie radości lub smutku odpowiada w znacznej mierze zmianie neuronowej reprezentacji aktualnego stanu ciała, to należy oczekiwać, iż wspomniane związki chemiczne oddziałują na źródła owych reprezentacji, czyli na części samego ciała właściwego oraz na liczne poziomy obwodów neuronowych, których aktywność odzwierciedla aktywność ciała. Z konieczności pojęcie neurobiologii uczuć wymaga zrozumienia funkcjonowania tych ostatnich. Jeśli uczucie radości lub smutku odpowiada również po części trybom poznawczym, w których funkcjonuje nasze myślenie, wyjaśnienie wymagałoby uznania, że te substancje chemiczne wpływają na obwody tworzące i obrabiające obrazy. To z kolei oznacza redukcję stanu depresji do kwestii dostępności serotoniny lub noradrenaliny, co jest wszak w epoce prozacu twierdzeniem nader popularnym, lecz powierzchownym nie do przyjęcia. Kolejne pozorne rozwiązanie problemu opiera się na pro-

186

stym zrównaniu uczuć z neuronowymi reprezentacjami tego, co dzieje się w danej chwili w ciele. Niestety, to nie wystarcza. Musimy bowiem stwierdzić, w jaki sposób nieustannie odpowiednio modulowane reprezentacje ciała stają się subiektywne, w jaki sposób stają się częścią „ja” osoby, u której się pojawiają. Jak wyjaśnić taki proces na gruncie neurobiologii, nie odwołując się do wygodnej postaci homunkulusa, który odbiera owe reprezentacje?

Sądzę, iż w nerwowym mechanizmie przeżywania uczuć oprócz neuronowej reprezentacji stanu ciała funkcjonują jeszcze co najmniej dwa komponenty. Pierwszy z nich, który pojawia się w początkowej części procesu, opisuję poniżej. Drugi, którego w żadnej mierze nie można nazwać komponentem prostym, odnosi się do poczucia „ja”. Piszę o nim w rozdziale 10.

Abyśmy mogli doznawać określonego uczucia w stosunku do osoby lub sytuacji, mózg musi mieć środki do utworzenia reprezentacji związku przyczynowego pomiędzy tą osobą lub wydarzeniem oraz stanem naszego ciała; najlepiej, gdy jest to związek jednoznaczny (wszak nie chcielibyśmy, by nasze pozytywne lub negatywne emocje wiązały się z niewłaściwą osobą lub przedmiotem). Często dokonujemy niewłaściwych powiązań, kojarząc np. osobę, przedmiot czy miejsce z niepomyślnym obrotem wydarzeń. Niektórzy z nas jednak usiłują się tego wystrzegać. Przesady opierają się właśnie na takich rzekomych związkach przyczynowo-skutkowych: kapelusz na łóżku, czarny kot na czyjejs drodze oraz przejście pod drabiną uznawane są za zwiastuny nieszczęścia. Gdy dochodzi do utrwalenia tego rodzaju powiązań pomiędzy obiektami oraz emocjami (lękiem), mamy do czynienia z zachowaniem fobicznym. (Złą stroną zachowania fobicznego jest tylko to, że jest ono drażniące. Poprzez zbyt łatwe i bezkrytyczne kojarzenie pozytywnych emocji z ludźmi, przedmiotami lub miejscami, możemy wobec wielu sytuacji czuć się lepiej i odprężyć się w ich obliczu bardziej niż powinniśmy, a w rezultacie możemy skończyć jak Pollyanna.)

Poczucie określonego związku przyczynowo-skutkowego może wynikać z aktywności stref konwergencji, które pośredniczą w wymianie sygnałów pochodzących z ciała oraz sygnałów dotyczących obiektu, który wywołał emocję. Strefy kon-

187

wergencji zachowują się niczym „niezaangażowani” brokerzy, którzy za pomocą mechanizmów wzajemnych sprzężeń zwrotnych i do przodu zarządzają źródłami informacji. Uczestnikami zaproponowanego przeze mnie rozwiązania są zatem: jawna reprezentacja obiektu-przyczyny, jawna reprezentacja aktualnego stanu ciała oraz reprezentacja „niezaangażowana”. Innymi słowy, procesem tym zawiaduje mózg, który (1) sygnalizuje pojawienie się pewnego obiektu i tworzy jego przejściową, topograficznie zorientowaną reprezentację w odpowiednich rejonach kory sensorycznej, (2) sygnalizuje zmianę stanu ciała i tworzy jego przejściową topograficznie zorganizowaną reprezentację we wczesnej korze somatosensorycznej; (3) tworzy pewną, zlokalizowaną w strefie konwergencji reprezentację, która odbiera sygnały z dwóch pierwszych źródeł poprzez połączenia nerwowe wykorzystujące sprzężenie „do przodu”. Owe „niezaangażowane” reprezentacje utrzymują porządek w aktywowaniu działań mózgu i dodatkowo zarządzają czynnością i skupieniem uwagi poprzez sprzężenie zwrotne z obydwoma aktywnymi w tym procesie rejonami mózgu. Sygnały przekazywane sobie wzajemnie przez troje uczestników tej gry tworzą z nich na krótko relatywnie zsynchronizowany zespół. Z dużym prawdopodobieństwem proces ten wymaga udziału struktur korowych, jak i podkorowych - a mianowicie struktur podwzgórza.

A zatem emocje i uczucia opierają się na dwóch podstawowych procesach: (1) obserwacji określonego stanu ciała zestawionego ze zbiorem aktywujących i oceniających obrazów wywołanych tym stanem, (2) procesach poznawczych o określonej wydajności i charakterze, które towarzyszą zjawisku opisanemu w (1), lecz rozgrywają się równolegle.

Zjawisko (1) wymaga udziału obrazów stanu ciała lub ich surogatów utworzonych w mózgu. Zakłada to obecność mechanizmu wyzwalamyjącego: istnienia nabytych dyspozycji, na których może się opierać proces oceny, oraz dyspozycji wrodzonych, które aktywują reakcje w obrębie ciała. Zjawiska (2) wyzwalamy są przez ten sam system dyspozycji operacyjnych, co (1), lecz w tym wypadku aktywują one grupę jąder w pniu mózgu i podstawie przodomózgowia, które re-

188

sygnały do mięśni twarzy i kończyn
sygnały z mięśni i stawów
sygnały z jąder neurotransmitterowych
sygnały z trzewi
sygnały autonomiczne

Ryc. 7-7. Połączenie schematów z rycin 7-1, 7-2 i 7-5 ilustruje główne drogi przebiegu sygnałów związanych z przeżywaniem emocji i uczuć, leżące w obrębie ciała oraz mózgu. Proszę zwrócić uwagę na to, że sygnały z gruczołów dokrewnych oraz inne sygnały chemiczne nie zostały na tej ilustracji ujęte, by pozostała ona przejrzysta. Jak na poprzednich rycinach, i tutaj nie przedstawiono zwojów podstawy mózgu.

agują selektywnym uwalnianiem neurotransmiterów. Wynikiem tego są zmiany w tempie tworzenia, odrzucania, analizowania i wywoływania obrazów, jak również zmiany w stylu opartego na tych obrazach rozumowania. I tak na przykład procesy poznawcze towarzyszące uczuciu podniecenia charakteryzują się szybkim tworzeniem licznych obrazów, toteż proces asocjacyjny jest w ich przypadku bogatszy, a skojarzenia dokonywane są wobec większej różnorodności informacji dostępnych w owych obrazach. Uwaga nie skupia się długo na obrazach. Ich liczba nie ułatwia wnioskowania, które może się stać nazbyt pochopne. Takiemu trybowi poznawczemu towarzyszy podniesienie efektywności motorycznej, a nawet odhamowanie, jak również wzrost apetytu i natężenie zachowań eksplo-

189

racyjnych. Ekstremalną postacią takiego stanu jest mania. Tryb poznawczy towarzyszący smutkowi charakteryzuje się powolnością wywoływania obrazów, słabym kojarzeniem mniej licznych bodźców, węższym i mniej efektywnym wnioskowaniem, nadmierną koncentracją na tych samych obrazach (zazwyczaj tych, które wywołują ów negatywny stan emocjonalny). Krańcowe przykłady tego trybu poznawczego odnajdujemy w przypadkach depresji¹⁸.

Nie postrzegam emocji i uczuć jako nieuchwytnych i ulotnych zjawisk, za które uznaje je tak wielu. Ich materia jest konkretna i można je powiązać z określonymi systemami ciała, podobnie jak mowę czy wzrok. Części mózgu odpowiedzialna za ich istnienie nie ograniczają się do struktur podkorowych. Wnętrze mózgu współpracuje w urzeczywistnianiu emocji i uczuć z korą mózgową w równym stopniu, jak w przypadku realizacji funkcji widzenia. Człowiek nie widzi przecież tylko dzięki korze mózgowej — widzenie wymaga prawdopodobnie udziału struktur położonych w pniu mózgu, np. wzgórków.

Ważne jest w końcu, by zdać sobie sprawę, że definiowanie emocji i uczuć jako poznawczo i nerwowo konkretnych nie umniejsza ich wzniosłości czy podłości, nie podważa ich statusu w poezji czy muzyce. Zrozumienie tego, w jaki sposób widzimy czy mówimy, nie upadła tego, co jest widziane lub mówione, tego, co namalowane pędzlem lub utkane w wątek spektaklu teatralnego. Pojęcie biologicznych mechanizmów stojących za emocjami i uczuciami nie kłóci się z romantycznym pojmo-owaniem ich znaczenia dla istot ludzkich.

8

Hipoteza markera somatycznego

ROZUMOWANIE I PODEJMOWANIE DECYZJI

Prawie nigdy nie myślimy o terażniejszości, a nawet jeśli to czynimy, to tylko dlatego, by stwierdzić, jakie rzuca światło na nasze plany na przyszłość¹. Słowa te należą do Pascala; łatwo dostrzec, jak wielkim wyczuciem wykazał się on, wskazując na praktyczne nieistnienie terażniejszości, trawionej na wykorzystywanie przeszłości do planowania tego, co nastąpi później - za moment lub w odległej przyszłości. Ten wszechpo-chłaniający i nieustający proces tworzenia wymaga zdolności rozumowania i podejmowania decyzji. Niniejszy rozdział mówi o zaledwie częście podłoża neurologicznego tych procesów.

Można chyba powiedzieć, że celem rozumowania jest podejmowanie decyzji, a istotę podejmowania decyzji stanowi dokonywanie wyborów reakcji: działań niewerbalnych, słów, zdań czy jakiejś kombinacji tych elementów, należącej do całego zbioru reakcji dostępnych w danej chwili, w kontekście danej sytuacji. Rozumowanie i decydowanie przeplatają się do tego stopnia, że często mówi się o nich zamiennie. Phillip Johnson--Laird uchwycił ścisły związek pomiędzy nimi w słowach: „By zdecydować, osądz; by osądzić, rozumuj; by rozumować, decyduj (o czym

rozumować)"2.

Rozumowanie i decydowanie wymagają posiadania przez decydującego wiedzy (a) o sytuacji, która wymaga podjęcia decyzji, (b) o różnych możliwościach działania (reakcji) oraz

191

(c) o konsekwencjach wyboru każdej z dostępnych opcji działania (wyniku) w odniesieniu do bliższej i dalszej przyszłości. Wiedza przechowywana w pamięci w postaci reprezentacji dyspozycyjnych może stać się dostępna dla świadomości zarówno w wersji werbalnej, jak i niewerbalnej, niemal równocześnie.

Rozumowanie i decydowanie wymagają również posiadania przez jednostkę pewnej logicznej strategii, która umożliwi jej wyciągnięcie poprawnych wniosków, dając podstawę do podjęcia odpowiedniej końcowej decyzji, a także obecności mechanizmów niezbędnych do rozumowania. Wśród tych ostatnich najczęściej wymienia się mechanizmy uwagi i pamięci operacyjnej, lecz nie słyszałem, by ktoś choć szepnął przy tej okazji o emocjach i uczuciach. Niewiele się również mówi o mechanizmie tworzącym tak bogaty zbiór opcji, spośród których dokonać mamy owego wyboru. Z tego, co napisałem powyżej o emocjach i uczuciach, wynika, iż nie wszystkie biologiczne procesy, których punktem kulminacyjnym jest wybór reakcji, określić można jako rozumowanie i podejmowanie decyzji w przyjętym tutaj rozumieniu. Pozwolą to wyjaśnić poniższe przykłady. Po pierwsze, rozważmy to, co dzieje się, gdy w twojej krwi spada poziom cukru, a neurony w podwzgórzu wykrywają ten spadek. Jest to sytuacja wymagająca działania, którego fizjo-logiczne metody zapisane są w postaci reprezentacji dyspozycyjnych w podwzgórzu. W obwodach neuronowych zapisana jest odpowiednia „strategia”, polegająca na wyzwoleniu uczucia głodu, który popchnie nas w końcu do przyjęcia pożywienia. Proces ten nie obejmuje jednak wykorzystania jawnej, dostępnej wiedzy, ani rozważania jawnego wykazu możliwych wyborów oraz ich konsekwencji. Brak tu również mechanizmu świadomego wnioskowania - aż do chwili zdania sobie sprawy z uczucia głodu.

Drugi przykład dotyczy tego, co się dzieje, gdy błyskawicznie uchylamy się, by uniknąć uderzenia spadającego obiektu. Sytuacja taka wymaga natychmiastowego działania. Mamy tu do wyboru pewne opcjonalne możliwości (uchylić się czy nie) i każda z nich może przynieść inne konsekwencje. Jednak aby dokonać wyboru reakcji, nie wykorzystujemy świadomej

192

(Jawnej) wiedzy ani świadomych strategii rozumowania. Niezbędna tutaj wiedza była uświadamiana wtedy, gdy stykaliśmy się z taką sytuacją pierwszy raz, czerpiąc z niej naukę, iż spadający przedmiot może nas zranić i że uniknięcie go lub zatrzymanie jest lepsze niż bycie przez niego uderzonym. Wraz ze wzrostem doświadczenia wiedza ta coraz bardziej „zagnieżdżała” się w naszym mózgu w postaci pary określony bodziec i najkorzystniejsza odpowiadająca mu reakcja. „Strategia” wyboru reakcji składa się tutaj z aktywowania tak silnego powiązania pomiędzy bodźcem i reakcją, iż wcielenie w życie owej reakcji rozgrywa się automatycznie i błyskawicznie, bez szczególnego wysiłku czy rozwagi, choć człowiek może starać się powstrzymać przed tym siłą woli.

Trzecia ilustracja to w zasadzie zbiór przykładów skupiających się w dwóch grupach. Pierwsza z nich to wybór kariery, decyzja o tym, kogo poślubić lub z kim się zaprzyjaźnić, decyzja, czy udać się w podróż samolotem, gdy zanoszą się na burzę, decyzja o tym, na kogo głosować i jak zainwestować swe oszczędności, decyzja, czy przebaczyć osobie, która postąpiła źle, czy też, jeśli jesteś gubernatorem stanu, umieścić oskarżonego w celi skazańców. W wypadku większości z nas druga grupa będzie obejmowała m.in. rozumowanie związane z konstruowaniem nowego silnika, projektowaniem budynku, rozwiązywaniem problemu matematycznego, komponowaniem utworu muzycznego lub literackiego albo z orzekaniem, czy nowe prawo jest zgodne z daną poprawką do konstytucji, czy też ją narusza.

Wszystkie te przykładowe sytuacje wymagają oparcia się na (domyślnie) jasnym procesie wyciągnięcia logicznych wniosków z ustalonych założeń, który -jeśli nie ulegnie zakłóceniu przez

namiętności - pozwoli na wybór możliwie najlepszej opcji, prowadzącej do możliwie najlepszych rezultatów w obliczu najgorszego z możliwych problemów. Nie jest więc trudno odseparować przykłady przedstawione w trzecim przypadku od dwóch pierwszych. We wszystkich przykładach ostatniego z omawianych typów sytuacja bodźcowa jest bardziej złożona, opcje reakcji są liczniejsze, a ich konsekwencje bardziej rozległe i mające bardziej różnorodny charakter, zarówno w odniesieniu do bliskiej, jak i dalszej przyszłości. Stąd też każdy

193

wyбір rodzi tutaj konflikt pomiędzy potencjalnymi korzyściami i stratami w różnych okresach. Złożoność i niepewność sytuacji są zazwyczaj tak wielkie, że wiarygodne przewidywanie nie jest łatwe. Równie istotne jest to, że aby zastosować odpowiednie strategie, w naszej świadomości muszą pojawić się wielkie liczby możliwych wyborów i ich wyników. By dokonać ostatecznego wyboru reakcji, musimy podjąć rozumowanie, a to wymaga umysłowego operowania na wielu faktach, rozważania skutków hipotetycznych działań oraz konfrontowania ich z bliższymi i dalszymi celami. Wszystkie te procesy opierają się na odpowiednich metodach działania, będących czymś w rodzaju zasad gry, których się nauczyłeś, rozgrywając w przeszłości niezliczone partie. Wobec tak znacznej różnicy pomiędzy charakterem trzeciego oraz dwóch pierwszych przykładów, nie zaskakuje nas wcale, iż ludzie zwykle zakładają, że mechanizmy działające w przypadku pierwszego i drugiego typu sytuacji są całkiem odrębne, zarówno na płaszczyźnie mentalnej, jak i nerwowej. Nic dziwnego, że Kartezjusz umieścił jedno z nich poza ciałem, jako znamię ludzkiego ducha, podczas gdy drugie pozostawił w jego wnętrzu, jako przejaw ducha zwierzęcego. Mechanizmy te pojmował jako odrębnie odpowiedzialne za różne procesy. Pierwsze z nich miały stanowić o jasności myśli, zdolności wnioskowania dedukcyjnego i algorytmicznego, podczas gdy inne obciążał odpowiedzialnością za mroczniejsze, mniej okiełznane skłonności.

Lecz choć natura przykładów trzeciej grupy tak różni się od dwóch pierwszych, prawdą jest również, iż nie wszystkie przykłady w jej obrębie są tego samego gatunku. Przyjmując, że wszystkie wymagają rozumowania w najpowszechniejszym tego słowa znaczeniu, zauważmy, że niektóre z nich bliższe są niż inne dziedzinie indywidualnej i społecznej. Decydowanie o tym, kogo pokochasz lub komu przebaczysz, dokonywanie wyboru drogi kariery czy sposobu lokaty oszczędności wiąże się bezpośrednio z dziedziną osobistą; rozwiązywanie równania Fermata lub decydowanie o zgodności przepisów prawa z konstytucją jest bardziej odsunięte od spraw osobistych (choć można sobie wyobrazić wyjątki). Pierwsze z tych przykładów łatwo kojarzą się z racjonalizmem i umysłem praktycznym,

194

_J*

podczas gdy drugie raczej z ogólnym pojmowaniem rozumu, rozumem teoretycznym, a nawet czystym.

Intrygujące jest, że mimo tak silnie manifestujących się różnic i ich wyraźnego grupowania się w zależności od dziedziny i stopnia złożoności, może łączyć je pewien wspólny wątek w postaci podłoża neurobiologicznego.

ROZUMOWANIE

I PODEJMOWANIE DECYZJI

W DZIEDZINIE OSOBISTEJ

I SPOŁECZNEJ

Rozumowanie i decydowanie mogą być żmudne, lecz są takie szczególnie wtedy, gdy dotyczą naszego życia osobistego oraz bezpośredniego kontekstu społecznego. Są powody, by -gdy odnoszą się do tych obszarów - traktować je jako odrębną dziedzinę. Po pierwsze, głębokie upośledzenie procesu podejmowania decyzji osobistych nie musi koniecznie wiązać się z równie głębokim upośledzeniem w dziedzinach innych niż osobista (jak pokazały nam przypadki Phineasa Gage'a, Ellio-ta i inne). Badamy obecnie, jak wydajnie mogą rozumować tacy pacjenci, gdy dziedzina

rozwiązywanego problemu nie dotyczy ich bezpośrednio, i jak radzą sobie z podejmowaniem kolejnych decyzji. Możliwe, że im bardziej dziedzina ta odseparowana jest od ich osoby i jej społecznego położenia, tym lepiej będą to czynili. Zdroworozsądkowe obserwacje ludzkiego zachowania również pozwalają dostrzec tę dysocjację w zdolnościach rozumowania w odniesieniu do różnych obszarów. Wiemy, że osoby, które wykazują się nieprzeciętnym sprytem w życiu społecznym, które mają nieomylnie wycucie, w jaki sposób postąpić, by wyciągnąć z tego największe korzyści dla siebie oraz swej grupy, często zawodzą, gdy powierza się im sprawy spoza dziedziny osobistej i społecznej. Zjawisko odwrotne jest w równym stopniu dramatyczne. Wszyscy znamy twórczych naukowców i artystów, których wycucie towarzyskie woła o pomstę do nieba, którzy regularnie ranią siebie i innych swym zachowaniem. Roztargniony profesor to najbardziej umiarkowany przypadek tego gatunku. W różnych wymienionych tutaj typach osobowości obserwujemy działanie tego, co Howard Gardner nazwał „inteligencją społeczną”,

195

czy też skutek obecności lub braku jednego z licznych typów inteligencji, np. inteligencji „matematycznej”³.

Dziedzina osobista oraz najbliższe otoczenie społeczne najsilniej wiążą się z naszym przeznaczeniem, a zarazem charakteryzują się największą złożonością i niepewnością. Mówiąc ogólnie, decydowanie w obrębie tej dziedziny polega na wyborze reakcji, której skutki będą dla organizmu w najwyższym stopniu korzystne, pośrednio lub bezpośrednio, w terminach jakości przetrwania. Dobra decyzja oznacza również decyzję szybką, szczególnie gdy czas jest w najwyższej cenie. Decydowanie musi zatem przebiegać w ramach czasowych adekwatnych do danego problemu.

Zdaję sobie sprawę z trudności określenia, co należy uznawać za korzystne, oraz z tego, że niektóre konsekwencje danej decyzji mogą być dla pewnych jednostek korzystne, dla innych zaś nie. Na przykład fakt, że jest się milionerem, sam w sobie nie jest koniecznie czymś dobrym. To samo dotyczy zdobycia wygranej. Wiele zależy od układu odniesienia i stawianych sobie celów. Kiedy nazywam pewną decyzję „korzystną”, to mam na myśli korzyść w odniesieniu do najważniejszych kwestii osobistych i społecznych, takich jak przetrwanie jednostki i jej rodziny, zapewnienie sobie schronienia, utrzymywanie zdrowia psychicznego i fizycznego, znalezienie pracy, dobra kondycja finansowa, dobra pozycja w grupie społecznej. Nowe umysły Gage'a i Elliota nie pozwalały im osiągać żadnej z tych korzyści.

RACJONALIZM STOSOWANY

Zacznijmy od rozważenia pewnej sytuacji, która wymaga od nas dokonania wyboru. Wyobraź sobie, że jesteś właścicielem dużej firmy i właśnie zastanawiasz się, czy spotkać się z potencjalnym klientem, który może przynieść znaczne zyski, lecz jednocześnie okazuje się największym wrogiem twojego najlepszego przyjaciela. Czy robić z nim interesy? Mózg normalnego, inteligentnego i wykształconego dorosłego człowieka reaguje na taką sytuację szybkim tworzeniem scenariuszy możliwych dróg rozwoju wypadków i ich ostatecznych konsekwencji. W naszej świadomości scenariusze te stanowią sekwencje wymagi-

196

nowanych scen - nie ciągły film, lecz raczej szybko następujące po sobie pojedyncze kluczowe kadry. Obrazy te mogą, na przykład, przedstawiać spotkanie z owym potencjalnym klientem, to że twój najlepszy przyjaciel dostrzeże cię w jego towarzystwie i tym samym powstaje zagrożenie dla waszej przyjaźni. Mogą również wyobrażać to, że nie dochodzi do owego spotkania, tracisz okazję zrobienia dobrego interesu, lecz zachowujesz cenną przyjaźń itd. Pragnę w tym miejscu podkreślić, że twój umysł w chwili rozpoczęcia rozumowania nie jest pusty. Wręcz przeciwnie, przepełniony jest różnorodnymi obrazami, generowanymi w duchu sytuacji, w której się znajdujesz, pojawiającymi i znikającymi z twojej świadomości w spektaklu zbyt bogatym, byś mógł go w pełni ogarnąć. W opisaną tu dosyć skrajną scenie dostrzeżesz z pewnością coś z dylematów, które przychodzi ci rozwiązywać na co dzień. Jak zatem wychodzisz z impasu? W jaki sposób

porządkujesz pytania, które łączą się z pojawiającymi się przed oczami twojego umysłu obrazami? Istnieją przynajmniej dwie możliwe odpowiedzi. Pierwsza z nich opiera się na tradycyjnym podejściu do procesów decyzyjnych jako procesów „wysokie rozumowych”, druga zaś na hipotezie „markera somatycznego”.

Podejście pierwsze, które jest niczym innym, jak podejściem zdroworozsądkowym. Jego zwolennicy zakładają, że jeśli podejmujemy właściwe decyzje, to z naszego sposobu rozumowania mogliby być dumni Platon, Kartezjusz i Kant. Logika formalna sama w sobie może doprowadzić nas do najlepszego możliwego rozwiązania dowolnego problemu. Istotnym aspektem tego podejścia jest to, że aby w podejmowaniu decyzji osiągnąć najlepsze wyniki, emocje musimy odsunąć na bok. Racjonalnego rozumowania nie mogą zakłócać namiętności.

W proponowanym przez to podejście ujęciu człowiek gromadzi po prostu różne scenariusze rozwoju wypadków i wykorzystując odpowiednie bieżące strategie, dokonuje analizy zysków i strat. Biorąc pod uwagę „subiektywnie pojmowaną użyteczność”, którą pragnie zmaksymalizować, wnioskuje logicznie, co jest dla niego dobre, a co złe. Rozważa, na przykład, następstwa wyboru określonej opcji w różnych okresach oraz wagę

197

poniesionych strat czy osiągniętych zysków. Ponieważ większość problemów ma znacznie więcej rozwiązań niż alternatywnie, owa dedukcyjna analiza nie jest łatwa. Zauważmy jednak, że nawet przedstawiony powyżej problem o dwóch możliwych rozwiązaniach nie jest wcale prosty. Zyskanie klienta może przynieść pewne korzyści natychmiast, a także znaczne korzyści na przyszłość.

Trudno jednak od razu ocenić, jak wielkie będą owe korzyści. Musisz więc je oszacować w odniesieniu do czasu, zestawiając z potencjalnymi stratami, do których zaliczyć możesz utratę przyjaźni. Ponieważ ta ostatnia również może mieć wartość zmienną w czasie, zatem powinienes określić jej „współczynnik deprecjacji”! W istocie stajesz wobec skomplikowanych obliczeń, rozłożonych na okresy i obciążonych koniecznością porównywania wyników o różnej naturze, które w jakiś sposób trzeba sprowadzić do wspólnego mianownika, aby kalkulacja miała jakikolwiek sens. Znaczna część tych obliczeń opiera się na tworzeniu kolejnych wyimaginowanych scenariuszy rozwoju wypadków, opartych m.in. na obrazach wizualnych i audytywnych, jak i na tworzeniu towarzyszącej im narracji werbalnej, niezbędnej dla utrzymania procesu logicznego wnioskowania.

Pozwól mi teraz zauważyć, że jeśli ta strategia byłaby jedyną, którą byś dysponował, racjonalność (w rozumieniu, w jakim przedstawiona została powyżej) nie mogłaby funkcjonować. W najlepszym razie proces podejmowania decyzji zajmowałby nadzwyczaj dużo czasu — o wiele za dużo, by mogło go wystarczyć na cokolwiek innego, prócz samego zastanawiania się. W najgorszym przypadku możesz w ogóle nie zdołać podjąć decyzji, zgubisz się bowiem w rozgałęzionych kalkulacjach. Dlaczego? Nie jest łatwo utrzymać w pamięci tak wielką liczbę danych o potencjalnych stratach i zyskach, jaka niezbędna jest w dokonywanych przez ciebie porównaniach. Reprezentacje wyników otrzymywanych we wszystkich pośrednich krokach twoich rachunków, które chciałbyś w danej chwili przekształcić w jakąś symboliczną formę, by móc postępować dalej z wnioskowaniem, ulatują z pamięci. Gubisz wątek. Uwaga i pojemność pamięci są ograniczone. W końcu, jeśli podejmowanie przez ciebie decyzji opierasz faktycznie tylko na racjonalnych kalkulacjach, to popełniwszy błąd, będziesz

198

żył, stale go rozpamiętując, lub zrezygnowawszy w ogóle z dalszych tego rodzaju prób, pograżysz się we frustracji.

Kontakty z pacjentami takimi jak Elliot wskazują, że chłodna strategia rozumowania, za którą obstawał między innymi Kant, ma znacznie więcej wspólnego z tym, co czynią ci pacjenci, niż z tym, jak zachowują się zazwyczaj normalni ludzie. Naturalnie, nawet ci, którzy opierają się na „czystym rozumie”, mogą zacząć radzić sobie nieco lepiej z pomocą kartki i ołówka. Wystarczy

zanotować opcje wyboru i niezliczone scenariusze wypadków, które z nich wynikają, oraz ich konsekwencje itd. (Najwidoczniej to właśnie sugerował Darwin, jako właściwą drogę wyboru małżonka.) Lecz najpierw zaopatrmy się w odpowiednią ilość papieru, zaostrzmy nasze ołówki, przygotujmy duże biurko i... nie spodziewajmy się, że ktokolwiek będzie czekał, aż skończymy. Ważne jest również, by dostrzec, że mankamenty podejścia zdroworozsądkowego nie odnoszą się tylko do kwestii ograniczonej pojemności pamięci. Nawet jeśli korzystamy z kartki papieru i ołówka, to przeszkodą okazały się niedoskonałości naszych strategii rozumowania (pokazane przez Amosa Tversky'ego i Daniela Kahnemana⁴). Jedną z ważniejszych pośród nich jest, jak sugerował Stuart Sutherland, nasza niewiedza i błędne wykorzystywanie teorii prawdopodobieństwa oraz statystyki⁵. Niemniej jednak nasz mózg często potrafi podejmować właściwe decyzje w ciągu sekund czy minut, zależnie od tego, jaki czas uznany zostanie za odpowiedni w odniesieniu do celu, który pragniemy osiągnąć. Jeśli jest to możliwe, musi on dokonywać cudów nie ograniczających się do stosowania „czystego rozumu”. Potrzebny jest zatem alternatywny model jego funkcjonowania.

HIPOTEZA MARKERA SOMATYCZNEGO

Rozważmy jeszcze raz nakreślone powyżej scenariusze. Ich kluczowe składniki rozwijają się w naszym mózgu natychmiastowo, szkicowo i niemal równocześnie. Dzieje się to zbyt

199

szybko, by ich detale mogły zostać wyraźnie określone. Wyobraź sobie teraz, że zanim zaczniesz dokonywać na ich podstawie jakiegokolwiek analizy zysków i strat i zanim twój umysł zacznie zmierzać ku rozwiązaniu problemu, dzieje się w nim coś istotnego: gdy na myśl przychodzą złe skutki danej decyzji - nawet jeśli dzieje się to tylko przez mgnienie oka - doświadczasz nieprzyjemnego uczucia w trzewiach. Ponieważ owo odczucie odnosi się do ciała i sygnalizuje pojawienie się określonego uczucia, nazwałem to zjawisko markerem somatycznym (greckie soma znaczy „ciało”). Proszę zauważyć, że słowa „somatyczny” używam tutaj znowu w najszerszym sensie (odnoszącym się do ciała), który - gdy mowa o markerze somatycznym — obejmuje zarówno doznania trzewne, jak i po-zatrzewne.

Co osiąga marker somatyczny? Wymusza on zwrócenie uwagi na negatywne skutki, jakie może wywołać dane działanie. Funkcjonuje niczym automatyczny sygnał alarmowy, który ostrzega: „Uważaj! Wybór tej opcji działania prowadzi do niebezpiecznych następstw”. Taki sygnał może spowodować natychmiastowe odrzucenie danej opcji i zwrócenie się ku rozważeniu innych możliwości. Ów automatyczny sygnał alarmowy chroni cię, bez dalszego zaprzętania sobie głowy rozważaniami, przed stratami, które mógłbyś ponieść w przyszłości. W ten sposób pozostawia do rozważenia mniej alternatyw. Nadal pozostaje więc miejsce na świadomą analizę zysków i strat oraz odpowiednią kompetencję dedukcyjną -jednak już po tym, jak ów automatyczny krok zasadniczo zmniejszy liczbę koniecznych do rozważenia możliwości. Funkcjonowanie markera somatycznego nie jest warunkiem wystarczającym normalnego podejmowania decyzji przez człowieka, gdyż po jego zadziałaniu włączają się procesy rozumowania i dokonywania wyboru spośród licznych - choć już nie tak bardzo - opcji. Markery somatyczne zwiększają prawdopodobnie trafność i efektywność procesów decyzyjnych. Ich brak natomiast ową trafność i efektywność redukuje. Rozróżnienie to jest istotne, lecz łatwo można je zagubić. Postawiona tutaj przeze mnie hipoteza nie dotyczy kroków rozumowania, które następują po zadziałaniu markera somatycznego. Można powiedzieć, że markery somatyczne to specjalne rodzaje

200

uczuć generowanych na podstawie wtórnych emocji. Te emocje i uczucia zostały połączone w procesie uczenia się z przewidywalnymi przyszłymi skutkami pewnych scenariuszy rozwoju wypadków. Gdy negatywny marker somatyczny zostaje zestawiony z określonym przyszłym skutkiem danego działania, staje się dzwonkiem alarmowym. Kiedy natomiast dokona się takie zestawienie z markerem pozytywnym, staje się on bodźcem zachęty.

Tak przedstawia się istota hipotezy markera somatycznego. Lecz by móc ją dojrzeć w pełnym wymiarze, musisz czytać dalej. Odkryjesz, że w pewnych sytuacjach markery somatyczne mogą działać skrycie (nie docierając do świadomości) i wykorzystywać wspomniany wcześniej mechanizm zastępczy.

Markery somatyczne nie wyręczają nas w rozważaniach. Towarzyszą rozważaniom poprzez uwypuklanie niektórych opcji (szczególnie niebezpiecznych lub korzystnych) i szybkie eliminowanie ich z dalszego toku analizy. Można je sobie wyobrażać jako system automatycznego przewidywania i selekcji, który działa, czy tego chcesz, czy nie, by dokonywać oceny skrajnych scenariuszy wypadków mogących pojawić się w twojej przyszłości. Można też myśleć o nich jako o mechanizmach ukierunkowujących. Wyobraź sobie na przykład, że stoisz w obliczu decyzji o bardzo ryzykownym przedsięwzięciu, które jednak może przynieść niezwykle wysokie zyski. Wyobraź sobie, że musisz dać szybko odpowiedź w chwili, gdy twoje myśli zaprzatają całkiem inne problemy. Jeśli myśli o dokonaniu tej transakcji będzie towarzyszył negatywny marker somatyczny, to skłoni on cię do jej odrzucenia, a przynajmniej bardziej szczegółowej analizy jej potencjalnych konsekwencji. Powiązanie owego negatywnego stanu z przyszłością stanowi przeciwwagę dla kuszącej perspektywy szybkiego i znacznego zysku.

Hipoteza markera somatycznego współgra zatem z twierdzeniem, że efektywne kształtowanie swego zachowania osobistego i społecznego wymaga od człowieka tworzenia odpowiednich „teorii” co do własnego umysłu oraz umysłów innych ludzi. Na bazie takich „teorii” możemy przewidzieć, jakie teorie formułują inni w odniesieniu do nas. Szczegółowość i trafność tych przewidywań jest, oczywiście, niezbędna w podej-

201

stawianiu krytycznych decyzji w kontekście społecznym. I tu-taj liczba rozwiązań, które powinniśmy wziąć pod uwagę, jest ogromna, a zaproponowany przeze mnie marker somatyczny (czy coś w jego rodzaju) wspomaga ten proces i pozwala łatwiej przedzierać się przez las detali. Dokonuje tego poprzez automatyczne wylanianie tych scenariuszy, które najprawdopodobniej mają najistotniejsze znaczenie. Partnerska współpraca pomiędzy tzw. mechanizmami procesów poznawczych i tych, które określa się zazwyczaj jako „emocjonalne”, jest więc oczywista. Powyższe rozumowanie odnosi się również do wyboru działań, których bezpośrednie konsekwencje nie są przyjemne, lecz które dają pozytywne efekty w dalszej przyszłości. Przykładem może być znośnienie poświęceń teraz, by osiągnąć zyski później. Wyobraź sobie, że aby ratować swoją upadającą firmę, ty i twoi pracownicy musicie zadowolić się mniejszymi poborami oraz znacznym wydłużeniem czasu pracy. Bezpośrednia perspektywa takich kroków nie jest miła, lecz myśl o przyszłych korzyściach aktywuje pozytywny marker somatyczny, który przewycięża tendencję do uniknięcia wyboru tej nieprzyjemnej w odniesieniu do bliskiej perspektywy decyzji. Pozytywny marker somatyczny, wyzwolony przez perspektywę dobrych skutków w dalszej przyszłości, musi się stać oparciem w przetrwaniu nieprzyjemnego okresu, który ma być tylko wstępem do lepszych czasów. Czy w innym razie zechciałbyś poddać się operacji, uprawiałbyś jogging, uczyłbyś się w szkole i studiował medycynę? Można by powiedzieć, że moglibyśmy tego dokonać dzięki czystej sile woli. Lecz czym wówczas jest owa siła woli? Siłę woli czerpiemy z oceny przyszłych korzyści, a ocena ta nie może zaistnieć, jeśli nie zwrócimy wystarczającej uwagi zarówno na początkowe problemy, jak i na przyszłą zapłatę - cierpienie teraz i gratyfikację w przyszłości. Usuwając tę drugą, podcinamy skrzydła siły woli. Siła woli to po prostu inna nazwa dla kierowania się w wyborach skutkami leżącymi w dalszej perspektywie.

202

^M

Moglibyśmy teraz zapytać, czy powyższe rozważania odnoszą się również do większości czy nawet wszystkich decyzji, które powszechnie określa się jako „altruistyczne”, a więc poświęceń, na które decydują się rodzice dla swych dzieci, zwyczajni dobrzy ludzie dla innych ludzi, dobrzy obywatele dla króla lub państwa oraz pozostali „bohaterowie” naszych czasów dla kogokolwiek bądź. Prócz oczywistego dobra, które altruści niosą innym ludziom, mogą oni gromadzić dobro na własny użytek, podnosząc swój prestiż społeczny, samoocenę, otrzymując wyrazy publicznego uznania i podziwu, prestiżu, a może nawet pieniądze. Perspektywie otrzymania jednej z tych nagród towarzyszyć może egzaltacja (za jej nerwową bazę uważam pozytywne markery somatyczne), a jeśli perspektywa ta staje się realna, egzaltacja może się przekształcić w jawną ekstazę. Zachowania altruistyczne dają ludziom coś jeszcze, co jest w kontekście naszej dyskusji szczególnie istotne: oszczędzają altruistom przyszłego cierpienia w reakcji na przykre wydarzenia, które wyniknęły z tego, że nie zachowywali się altruistycznie. Rzecz zatem nie tylko w tym, że myśl o narażeniu swego życia dla ratowania życia dziecka sprawia, że czujesz się lepiej, lecz i w tym, że myśl o tym, iż mógłbyś go nie ocalić, sprawia, że czujesz się gorzej, niż czułbyś się, ryzykując życie. A zatem dokonuje się tu wyboru pomiędzy bólem w najbliższej przyszłości i późniejszą nagrodą oraz bólem w najbliższej przyszłości i być może nawet większym cierpieniem w dalszej przyszłości. (W pewnym stopniu można to porównać z sytuacją pogodzenia się z ryzykiem uczestnictwa w wojnie. W przeszłości, gdy wojna była społecznie uznawana za „moralną”, udział w niej wiązał się z korzyściami dla tych, którzy przeżyli, natomiast wstyd i niełaska padały na tych, którzy uniknęli zaangażowania.)

Czy oznacza to, iż altruizm nie istnieje? Czy proponowany punkt widzenia jest cyniczny w stosunku do ludzkiej duchowości? Nie sądzę. Po pierwsze, altruizm oraz inne podobne mu zachowania opierają się na relacji pomiędzy tym, w co wewnętrznie wierzymy, co czujemy czy zamierzamy, oraz tym, co deklarujemy, zamierzamy czy też w co wierzymy na zewnątrz. Nie ma to związku z tym, co fizjologicznie skłania nas do tego, by wierzyć, czuć czy zamierzać. Wiara, uczucia czy intencje są istotnie wynikiem działania rozlicznych czyn-

203

ników zakorzenionych w naszym organizmie i kulturze, w którą wrosliśmy, niezależnie od tego, jak bardzo są dla nas odległe i w jakim stopniu jesteśmy ich świadomi. Jeśli ludzie bywają uczciwi i hojni za sprawą edukacji oraz podłoża neuro-fizjologicznego, niechaj tak będzie. Nie znaczy to, że ich uczciwość i poświęcenie są w jakimś stopniu mniej wartościowe. Co więcej, zrozumienie mechanizmów neurobiologicznych stojących za niektórymi aspektami poznania i zachowania nie umniejsza wartości, piękna ani godności procesów poznawczych i zachowań.

Chociaż biologia i kultura często determinują - pośrednio lub bezpośrednio - nasze rozumowanie i zdają się ograniczać doświadczanie przez jednostkę wolności, to uznać należy, iż ludzie dysponują pewną swobodą, możliwością działania pod wpływem własnej woli, która sprzeciwia się temu, co, jak się wydaje — narzuca biologia i kultura. Niektóre wysublimowane osiągnięcia ludzkość zawdzięcza właśnie odrzuceniu tego, co jednostce narzuca biologia i kultura. Osiągnięcia takie stanowią afirmację nowego poziomu egzystencji, na którym można tworzyć nowe artefakty i nowe ścieżki istnienia. Jednak w pewnych okolicznościach wolność od biologiczno-kulturowego piętna może się okazać wyrazem szaleństwa i sprzyjać ideom oraz zachowaniom charakterystycznym dla osób chorych psychicznie.

SKĄD SIĘ BIORĄ MARKERY SOMATYCZNE?

Jakie jest nerwowe podłoże markerów somatycznych? W jaki sposób wchodzimy w posiadanie tak pomocnych mechanizmów? Czy są one w nas obecne już w chwili narodzin? Jeśli nie, to skąd się biorą?

Jak się przekonałiśmy w rozdziale 7, rodzimy się z gotowym do działania aparatem nerwowym, który niezbędny jest do wywoływania określonych stanów somatycznych w odpowiedzi na pewne klasy bodźców. Mechanizm emocji pierwotnych jest wrodzony i jest on ukierunkowany na

przetwarzanie sygnałów dotyczących naszej sytuacji i zachowania osobistego oraz społecznego. Zawiera wyjściowe dyspozycje łączące w pary
204

znaczłą liczbę sytuacji społecznych z przystosowawczymi reakcjami somatycznymi. Takie podejście odpowiada pewnym spostrzeżeniom dotyczącym zachowań normalnych ludzi, jak również danym dotyczącym złożonych procesów poznania społecznego u innych ssaków oraz u ptaków⁶. Niemniej jednak najprawdopodobniej większość markerów somatycznych powstała w naszym umyśle w czasie procesu edukacji i socjalizacji, poprzez łączenie określonych klas bodźców z klasami stanów somatycznych. A zatem opierają się one na wtórnych procesach emocjonalnych.

Powstawanie przystosowawczych markerów somatycznych wymaga, by zarówno mózg, jak i kultura, w której osadzony jest jego „właściciel”, były normalne. Gdy choć jedno z dwojga szwankuje już na samym początku, markery somatyczne prawdopodobnie nie staną się przystosowawcze. Przykładem skutków usterki mózgu są pacjenci dotknięci stanem zwanym psychopatią lub socjopatią rozwojową.

Socjopaci i psychopaci rozwojowi znani są nam dobrze z codziennych doniesień mediów. Kradną, gwałcą, rabują i kłamią. Często są przebiegli. Bariera, po której przekroczeniu ich emocje mogą drgnąć, jest u nich zawieszona tak wysoko, że wydają się ich pozbawieni. Z ich własnych słów dowiadujemy się, że są nieczuli i nie interesują się niczym losem. Są wręcz idealnym przykładem „chłodnego umysłu”, który radzi nam tak się zachowywać, by móc racjonalnie myśleć. Socjopaci z zimną krwią i z oczywistą szkodą dla wszystkich, włączywszy w to ich samych, często powtarzają swe przestępstwa. W istocie są oni przykładem patologicznego stanu, w którym zachwianiu racjonalności towarzyszy stłumienie lub całkowity brak uczuć. Jest możliwe, że przyczyną powstawania zaburzeń socjopatycznych jest dysfunkcja tych samych systemów, które zostały uszkodzone w mózgu Phineasa Gage'a. Jednak najczęściej prowadzi do nich nie makroskopowe uszkodzenie mózgu w dorosłym życiu, lecz zaburzenia w obwodach nerwowych oraz mechanizmach sygnałów chemicznych we wczesnym okresie rozwoju. Badania nad neurobiologią socjopatii mogą doprowadzić do stworzenia odpowiednich metod zapobiegawczych lub leczniczych. Pomogłyby one również w zrozumieniu, jaki jest udział i wpływ na owe zaburzenia i częstość

205

ich pojawiania się czynników społecznych, a jaki biologicznych. Być może nawet rzuciłyby światło na różne inne, z pozoru podobne stany, które jednak w większej mierze zdeterminowane zostały czynnikami społeczno-kulturowymi.

Gdy mechanizmy neuronowe wspierające tworzenie się i rozwój markerów somatycznych zostaną zniszczone u człowieka dorosłego, jak się to stało w wypadku Gage'a, markery przestają właściwie funkcjonować, nawet jeśli do tej pory były w pełni sprawne. By określić część zachowań tego rodzaju pacjentów, używam terminu „nabyte”. Jednak moi pacjenci oraz socjopaci rozwojowi różnią się pod wieloma względami, wśród których dosyć istotny jest ten, że ci pierwsi rzadko bywają gwałtowni.

Wpływ „chorej kultury” na system rozumowania normalnej, dorosłej osoby wydaje się nie tak głęboki jak skutki ogniskowego zniszczenia części mózgu. Istnieją jednak przykłady sytuacji przeciwnych. W Niemczech oraz Związku Radzieckim w latach trzydziestych i czterdziestych, w okresie rewolucji kulturalnej w Chinach oraz w Kambodży za czasów reżimu Poi Pota (by wymienić choć te najbardziej oczywiste przykłady) chora kultura przewyciężała normalną z założenia maszynę zdrowego umysłu, co prowadziło do tragicznych konsekwencji. Obawiam się, iż znaczne grupy społeczeństw Zachodu stają się stopniowo kolejnymi tragicznymi przykładami. Tak więc markery somatyczne nabywamy poprzez doświadczenie, pod kontrolą wrodzonego systemu preferencji oraz wpływem grupy czynników zewnętrznych, obejmujących nie tylko obiekty i wydarzenia, z którymi styka się jednostka, lecz również konwencje społeczne oraz reguły

etyczne.

Neuronowa baza wewnętrznego systemu preferencji składa się głównie z wrodzonych dyspozycji regulacyjnych, utworzonych, by zapewnić przetrwanie organizmu. Przetrwanie łączy się z możliwie największą redukcją nieprzyjemnych stanów ciała oraz osiągnięciem homeostazy, czyli stanu biologicznie zrównoważonego. Wewnętrzny system preferencji ukierunkowany jest tak, by unikać bólu, szukać potencjalnej przyjemności, a prawdopodobnie również wstępnie nastawiony jest na osiąganie tych celów w kontekstach sytuacji społecznych.

206

Zespół czynników zewnętrznych obejmuje obiekty, otoczenie fizyczne oraz wydarzenia, w odniesieniu do których jednostka musi podejmować działanie, możliwe opcje wyboru, możliwe przyszłe skutki tych działań, karę i nagrodę, które mogą im towarzyszyć, zarówno w bliższej, jak i dalszej przyszłości. We wczesnym okresie rozwoju kara i nagroda pojawiają się nie tylko jako byty same w sobie, lecz również w postaci rodziców, innych osób starszych oraz rówieśników, ucieleśniających społeczne konwencje i etykę kultury, do której przynależy jednostka. Interakcja pomiędzy wewnętrznym systemem preferencji i zespołem warunków zewnętrznych poszerza repertuar bodźców, które mogą ulegać automatycznemu kojarzeniu z markerami.

Krytyczny, podstawowy zespół bodźców w procesie kojarzenia somatycznego bez wątpienia nabywany jest w dzieciństwie i okresie dojrzewania. Lecz mnożenie się somatycznie skojarzonych bodźców ustaje dopiero wraz ze śmiercią. Proces ten nazywać zatem można procesem ciągłego uczenia się.

Na poziomie neuronowym powstawanie markerów somatycznych opiera się na procesach uczenia się systemów, które potrafią łączyć pewne kategorie bytów lub wydarzeń z przyjemnymi lub nieprzyjemnymi stanami ciała. Oczywiście, należy strzec się tutaj zawężania rozumienia kary i nagrody w rozwijającej się interakcji społecznej. Brak nagrody może stanowić karę i być nieprzyjemny, podobnie jak brak kary może stać się całkiem satysfakcjonującą nagrodą. Elementem decydującym jest więc stan somatyczny i uczucia budzące się w jednostce w danej chwili jej egzystencji, w kontekście określonej sytuacji.

Gdy wyborowi opcji X, który prowadzi do złego skutku Y, towarzyszy kara i cielesny ból, do systemu markerów somatycznych są dołączane ukryte reprezentacje dyspozycyjne owych powstałych na podstawie doświadczenia, niedziedzicznych i arbitralnych połączeń. Ponowne narażenie organizmu na wybór opcji X lub myśl o jego skutku Y będą teraz miały moc samodzielnego wzbudzania przykrych doznań cielesnych, Przypominając o jego złych konsekwencjach. Z konieczności Posługuję się tutaj nadmiernym uproszczeniem, lecz powyższe sformułowanie i tak ujmuje w moim rozumieniu istotę tego Procesu. Jak wyjaśnię później, markery somatyczne mogą

207

działać skrycie (nie muszą być bezustannie świadomie postrzegane) i odgrywać inne istotne role oprócz dostarczania sygnałów „Uwaga - niebezpieczeństwo!” lub „Zrób to!”

SIEĆ NEURONOWA MARKERÓW SOMATYCZNYCH

Obwody neuronowe odpowiadające za nabywanie systemu markerów somatycznych położone są w korze przedczołowej i w dużej mierze pokrywają się z głównymi rejonami odpowiedzialnymi za emocje wtórne. Położenie neuroanatomiczne kory przedczołowej idealnie odpowiada tej ich roli, co wyjaśniam poniżej.

Po pierwsze, kora przedczołowa odbiera sygnały z wszystkich okolic czuciowych, w których powstają obrazy składające się na nasze myśli, łącznie z korą somatosensoryczną, w której reprezentowane są aktualne i przeszłe obrazy stanu ciała. Gdy w mózgu pojawiają się sygnały związane z percepcją świata zewnętrznego, myślami o nim lub też percepcją tego, co dzieje się w ciele właściwym, to docierają one do kory przedczołowej. Jest to prawda w odniesieniu do wszystkich jej sektorów, gdyż w okolicy czołowej są one ze sobą powiązane. Kora przedczołowa obejmuje zatem niektóre z tych rejonów mózgu, które wtajemniczone są we wszystko, co rozgrywa

się w danej chwili w naszym ciele i umyśle⁷. (Kora przedczołowa nie jest jednak jedynym takim miejscem w mózgu; inne stanowi kora węcho-mózgowa, będąca drogą wejściową do hipokampa.) Po drugie, kora przedczołowa odbiera sygnały z kilku odpowiedzialnych za bioregulację sektorów ludzkiego mózgu. Zaliczają się do nich jądra neurotransmitterowe w pniu mózgu (np. te, które wydzielają dopaminę, noradrenalinę i serotoninę) i w podstawie przodomózgowa (te, które dystrybuują acetylo-cholinę), jak i ciało migdałowate, przednia część obręczy oraz podwzgórze. Można zatem stwierdzić, że kora przedczołowa zaopatrywana jest w dane przez cały personel „biura miar i wag”-Wrodzone preferencje organizmu, związane z jego walką o przetrwanie, które możemy nazwać jego biologicznym syste-

208

mem wartości, przekazywane są do kory przedczołowej w postaci takich sygnałów i dlatego stanowią element składowy procesów rozumowania i podejmowania decyzji.

Położenie obszarów przedczołowych jest istotnie uprzywilejowane. Ich kora odbiera informacje o istniejącej i tworzonej wiedzy faktualnej, związanej ze światem zewnętrznym, o wrodzonych preferencjach regulacji biologicznej oraz o uprzednich i obecnych stanach ciała, nieustannie modyfikowanych przez ową wiedzę i preferencje. Nic dziwnego, że są one zaangażowane w procesy, o których tutaj piszę: kategoryzację naszego życiowego doświadczenia w wielu zróżnicowanych wymiarach.

Po trzecie, kora przedczołowa sama w sobie reprezentuje kategoryzację losowych sytuacji, w które organizm był uwikłany - klasyfikację różnorodnych faktów z naszego życiowego doświadczenia. Oznacza to, iż obwody przedczołowe tworzą reprezentacje dyspozycyjne pewnych kombinacji przedmiotów i wydarzeń z własnych doświadczeń jednostki, zgodnie z ich znaczeniem dla niej. Wyjaśnijmy to szerzej: W twoim życiu spotkanie z pewnym typem ludzi sympatycznych, lecz władczych, może sprawić, że poczujesz się potem mniejszy lub — wręcz przeciwnie — potężniejszy. Powierzenie funkcji przywódczej może spowodować, że dasz z siebie to, co najlepsze albo najgorsze. Wycieczki na wieś mogą wywoływać melancholię, podczas gdy widok oceanu - nieuleczalny romantyzm. Twój sąsiad z naprzeciwka może doświadczać tego wszystkiego nieco lub całkiem odmiennie. Do tego właśnie odnosi się pojęcie kontyngencji: jest to stan rzeczy w odniesieniu do ciebie, związany z twoim własnym doświadczeniem, zależny od tego, co przeszedłeś. Doświadczenia, które ty czy twój sąsiad i ja mamy w odniesieniu do klamek i kijów odmiotły, mogą być wobec siebie mniej przypadkowe, gdyż struktura i funkcjonowanie tych kategorii bytów jest znacznie bardziej spójne i przewidywalne.

Strefy konwergencji zlokalizowane w korze przedczołowej są zatem magazynami reprezentacji dyspozycyjnych dla odpowiednio skategoryzowanych i niepowtarzalnych kontyngencji twojego doświadczenia. Jeśli poproszę cię, byś pomyślał o ślubach, to zlokalizowane w okolicach przedczołowych reprezentacje dyspozycyjne, które dzierżą klucz do składu odpowied-

209

działać skrycie (nie muszą być bezustannie świadomie postrzegane) i odgrywać inne istotne role oprócz dostarczania sygnałów „Uwaga - niebezpieczeństwo!” lub „Zrób to!”

SIEĆ NEURONOWA MARKERÓW SOMATYCZNYCH

Obwody neuronowe odpowiadające za nabywanie systemu markerów somatycznych położone są w korze przedczołowej i w dużej mierze pokrywają się z głównymi rejonami odpowiedzialnymi za emocje wtórne. Położenie neuroanatomiczne kory przedczołowej idealnie odpowiada tej ich roli, co wyjaśniam poniżej.

Po pierwsze, kora przedczołowa odbiera sygnały z wszystkich okolic czuciowych, w których powstają obrazy składające się na nasze myśli, łącznie z korą somatosensoryczną, w której reprezentowane są aktualne i przeszłe obrazy stanu ciała. Gdy w mózgu pojawiają się sygnały związane z percepcją świata zewnętrznego, myślami o nim lub też percepcją tego, co dzieje się w ciele właściwym, to docierają one do kory przedczołowej. Jest to prawda w odniesieniu do wszystkich jej sektorów, gdyż w okolicy czołowej są one ze sobą powiązane. Kora przedczołowa

obejmuje zatem niektóre z tych rejonów mózgu, które wtajemniczone są we wszystko, co rozgrywa się w danej chwili w naszym ciele i umyśle⁷. (Kora przedczołowa nie jest jednak jedynym takim miejscem w mózgu; inne stanowi kora węcho-mózgowa, będąca drogą wejściową do hipokampa.) Po drugie, kora przedczołowa odbiera sygnały z kilku odpowiedzialnych za bioregulację sektorów ludzkiego mózgu. Zaliczają się do nich jądra neurotransmiterowe w pniu mózgu (np. te, które wydzielają dopaminę, noradrenalinę i serotoninę) i w podstawie przodomózgowia (te, które dystrybuują acetylo-cholinę), jak i ciało migdałowate, przednia część obręczy oraz podwzgórze. Można zatem stwierdzić, że kora przedczołowa zaopatrywana jest w dane przez cały personel „biura miar i wag”-Wrodzone preferencje organizmu, związane z jego walką o przetrwanie, które możemy nazwać jego biologicznym syste-

208

mem wartości, przekazywane są do kory przedczołowej w postaci takich sygnałów i dlatego stanowią element składowy procesów rozumowania i podejmowania decyzji.

Położenie obszarów przedczołowych jest istotnie uprzywilejowane. Ich kora odbiera informacje o istniejącej i tworzonej wiedzy faktualnej, związanej ze światem zewnętrznym, o wrodzonych preferencjach regulacji biologicznej oraz o uprzednich i obecnych stanach ciała, nieustannie modyfikowanych przez ową wiedzę i preferencje. Nic dziwnego, że są one zaangażowane w procesy, o których tutaj piszę: kategoryzację naszego życiowego doświadczenia w wielu zróżnicowanych wymiarach.

Po trzecie, kora przedczołowa sama w sobie reprezentuje kategoryzację losowych sytuacji, w które organizm był uwikłany — klasyfikację różnorodnych faktów z naszego życiowego doświadczenia. Oznacza to, iż obwody przedczołowe tworzą reprezentacje dyspozycyjne pewnych kombinacji przedmiotów i wydarzeń z własnych doświadczeń jednostki, zgodnie z ich znaczeniem dla niej. Wyjaśnijmy to szerzej: W twoim życiu spotkanie z pewnym typem ludzi sympatycznych, lecz władczych, może sprawić, że poczujesz się potem mniejszy lub -wręcz przeciwnie — potężniejszy. Powierzenie funkcji przywódczej może spowodować, że dasz z siebie to, co najlepsze albo najgorsze. Wycieczki na wieś mogą wywoływać melancholię, podczas gdy widok oceanu - nieuleczalny romantyzm. Twój sąsiad z naprzeciwka może doświadczać tego wszystkiego nieco lub całkiem odmiennie. Do tego właśnie odnosi się pojęcie kontyngencji: jest to stan rzeczy w odniesieniu do ciebie, związany z twoim własnym doświadczeniem, zależny od tego, co przeszedłeś. Doświadczenia, które ty czy twój sąsiad i ja mamy w odniesieniu do klamek i kijów odmiotły, mogą być wobec siebie mniej przypadkowe, gdyż struktura i funkcjonowanie tych kategorii bytów jest znacznie bardziej spójne i przewidywalne.

Strefy konwergencji zlokalizowane w korze przedczołowej są zatem magazynami reprezentacji dyspozycyjnych dla odpowiednio skategoryzowanych i niepowtarzalnych kontyngencji twojego doświadczenia. Jeśli poproszę cię, byś pomyślał o ślubach, to zlokalizowane w okolicach przedczołowych reprezentacje dyspozycyjne, które dzierżą klucz do składu odpowied-

209

niej kategorii obrazów, mogą w wyimaginowanej przestrzeni umysłu zrekonstruować kilka scen ślubu. (Pamiętajmy, że na poziomie neuronowym rekonstrukcje te nie powstają w korze przedczołowej, lecz w różnych obszarach wczesnej kory czuciowej, w której mogą się tworzyć reprezentacje zorganizowane topograficznie.) Jeśli zapytam cię o śluby żydowskie czy katolickie, możesz być w stanie odtworzyć odpowiednie zbiory skategoryzowanych obrazów i dokonać konceptualizacji tego czy innego rodzaju ślubu. Co więcej, możesz nawet powiedzieć, jak takie śluby wyglądają, który z nich podoba ci się bardziej itd.

Wydaje się, iż zadaniem całych obszarów przedczołowych jest kategoryzowanie kontyngencji z perspektywy znaczenia dla jednostki. Po raz pierwszy podobnej tezy w odniesieniu do sektora grzbietowobocznego dowiedziono w pracy Brendy Mil-ner, Michaela Petridesa i Joaquina

Fustera⁸. Prace w moim laboratorium nie tylko potwierdzają te obserwacje, lecz wskazują również, że inne struktury czołowe: biegun czołowy i okolice brzuszno-przyśrodkowe są nie mniej ważne dla procesów kategoryzacji.

Skategoryzowane kontyngencje są podstawą do tworzenia licznych scenariuszy przyszłych skutków naszych działań, koniecznych w przewidywaniu i planowaniu. W rozumowaniu bierzemy pod uwagę cele i skale czasowe. Jeśli mamy przewidzieć scenariusze rozwoju wypadków oraz ich ostateczne wyniki w odpowiednich ramach czasowych, potrzebujemy znacznej, skategoryzowanej pod kątem naszej osoby wiedzy.

Prawdopodobne jest, że różne rodzaje wiedzy skategoryzowane są w różnych rejonach przedczołowych. Dziedzina regulacji biologicznej oraz dziedzina społeczna zdają się mieć związek z systemami w okolicy brzuszno-przyśrodkowej, podczas gdy systemy w okolicy grzbietowobocznej zdają się łączyć z dziedzinami wiedzy o świecie zewnętrznym (przedmioty, ludzie i ich działania w czasoprzestrzeni, język, matematyka, muzyka).

Czwartym powodem, dla którego kora przedczołowa idealnie spełnia warunki udziału w procesach rozumowania i decydowania, jest to, iż jest bezpośrednio połączona z każdą dostępną dla mózgu ścieżką reakcji motorycznych i chemicznych.

210

??

Okolice grzbietowoboczne oraz wyższy sektor przyśrodkowy mogą aktywować korę przedruchową i przez nią uzyskać dostęp do tzw. kory pierwotnie ruchowej (M1), dodatkowej kory ruchowej (M2) oraz trzeciej okolicy ruchowej (M3)⁹. Podkorowe mechanizmy motoryczne zwojów podstawy mózgu są również dostępne dla kory przedczołowej. Neuroanatom Walie Nauta jako pierwszy wykazał, iż brzuszno-przyśrodkowe okolice kory przedczołowej wysyłają sygnały do efektorów autonomicznego układu nerwowego i mogą wyzwać wydzielanie w podwzgórzcu oraz pniu mózgu substancji chemicznych związanych z funkcjonowaniem emocji. Nie było to odkrycie przypadkowe. Nauta przywiązywał wyjątkową wśród neurologów wagę do znaczenia dla procesów poznawczych informacji płynących z trzewi. Konkludując, kora przedczołowa, a w szczególności jej okolica brzuszno-przyśrodkowa, idealnie spełnia wymagania, by utrzymywać trójdrożne połączenie pomiędzy sygnałami dotyczącymi określonej sytuacji informacjami o różnych typach i natężeniach stanów ciała (które skojarzone zostały z pewnymi typami sytuacji z własnych, niepowtarzalnych doświadczeń jednostki) oraz efektorami wywołującymi owe stany. Informacje pochodzące z „kazamatów” i „najwyższych pięt” mózgu są harmonijnie łączone i wykorzystywane w brzuszno-przyśrodkowej okolicy kory przedczołowej.

MARKERY SOMATYCZNE: SPEKTAKL CIAŁA CZY MÓZGU?

Wnioskując z całości moich wywodów na temat fizjologii emocji, powinieneś oczekiwać, że działanie markerów somatycznych może wykorzystywać dwa różne mechanizmy. Dzięki mechanizmowi podstawowemu ciało skłaniane jest przez korę przedczołową oraz ciało migdałowe do przyjmowania stanu o określonym profilu. Rezultat tego działania jest natychmiast sygnalizowany korze somatosensorycznej. Zostaje dostrzeżony i uświadomiony. Mechanizm alternatywny polega na opuszczeniu w tym łańcuchu ciała. Kora przedczołowa oraz ciało migdałowe dają jedynie znać korze somatosensorycznej, by

211

jej obwody aktywowały się w taki sposób, w jaki uczyniłyby to, gdyby ciało faktycznie znalazło się w określonym stanie, co również może wpływać na proces podejmowania decyzji.

Mechanizm „zastępczy” jest wynikiem procesu rozwojowego. Prawdopodobnie w procesie „dostrajania” się do społeczeństwa w niemowlęctwie i wczesnym dzieciństwie większa część naszych mechanizmów decyzyjnych ukształtowana została przez stany związane z karą i nagrodą.

Lecz kiedy dojrzewaliśmy i powtarzające się w naszym życiu sytuacje ulegały kategoryzacji, potrzeba opierania się na stanach somatycznych zmalała i rozwinął się jeszcze jeden poziom ekonomicznej automatyzacji. Strategie decyzyjne zaczęły po części opierać się na „symbolach” stanów somatycznych. Istotnym pytaniem empirycznym jest to, do jakiego stopnia rozwinęliśmy w sobie taką symbolikę. Uważam, że zależność ta może być różnorodna -odmienna w wypadku każdego człowieka i zagadnienia. Przetwarzanie symboliczne może się okazać korzystne lub zgubne, zależnie od tego, czego dotyczy i w jakim odbywa się kontekście.

MARKERY JAWNE I UKRYTE

Marker somatyczny dysponuje dwiema ścieżkami działania: poprzez świadomość oraz poza nią. Niezależnie od tego, czy stany ciała są realne, czy tylko „zastępcze” [tzn. ich obrazy „symulowane” są w samym mózgu - przyp. tłum.], towarzyszące im stany nerwowe mogą być uświadamiane i tworzyć uczucia. Chociaż jednak w wielu ważkich wyborach ulegamy wpływowi uczuć, to znaczna liczba codziennie podejmowanych przez nas decyzji obywa się bez nich. Nie znaczy to wcale, iż nie dochodzi do procesu oceny, który zazwyczaj prowadzi do określonych zmian w stanie ciała, ani też że stany ciała lub ich mózgowy surogaty nie zostały w ogóle wzięte pod uwagę, ani że regulujące mechanizmy dyspozycyjne umożliwiające ten proces nie zostały aktywowane. Sygnał o stanie ciała lub jego mózgowy surogat mógł zostać aktywowany, lecz nie została na nim skupiona uwaga. Bez udziału uwagi nie stanie się on elementem świadomości, choć stać się może częścią skrytego dzia-

łania lub mechanizmu, który bez udziału woli rządzi naszym stosunkiem do świata: chęcią zbliżenia się do niego lub wycofania się. Do naszej świadomości nigdy nie dotrze, że zostały aktywowane pewne mechanizmy ukryte. Co więcej, sterowanie aktywnością poprzez jądra neurotransmiterowe może skrycie ukierunkowywać procesy poznawcze i wpływać przez to na rozumowanie i podejmowanie decyzji.

Z całym szacunkiem dla rodzaju ludzkiego i z całą ostrożnością, którą należy zachowywać, dokonując porównań pomiędzy gatunkami, zauważmy, iż u organizmów, których mózg nie daje im świadomości i zdolności rozumowania, mechanizmy ukryte stanowią jądro aparatu decyzyjnego. Są one środkiem tworzenia „przewidywań” skutków i w określony sposób ukierunkowują zachowania organizmu, które zewnętrznemu obserwatorowi zdawać się mogą następstwem wyboru. W ten właśnie — z wszelkim prawdopodobieństwem — sposób pszczoły robotnice „decydują” o tym, na którym kwiecie wylądować, by zebrać nektar niesiony później do ula. Nie sugeruję, że w głębi naszego mózgu mieści się jakiś decydujący za nas pszczeli mózdzek. Wierzę jednak, że wiele można się nauczyć poprzez obserwację, w jaki sposób prostsze organizmy wykonują tak skomplikowane w naszym rozumieniu zadania, dysponując stosunkowo prostym układem nerwowym. Niektóre mechanizmy wykorzystywane przez nie mogą funkcjonować i u nas. To wszystko.

PNĄCA RÓŻA!

You're confection, goodness knows, honeysuckle rose...* — brzmią nieprzyzwoite słowa standardu jazzowego Fatsa Wallera. I takie oto jest przeznaczenie pracowitej pszczoły miodnej. Sukces reprodukcyjny i ostateczne przetrwanie roju pszczoł zależy od tego, jakie skutki przyniosą działania poszukiwawcze robotnic. Jeśli nie zbiorą wystarczającej ilości nektaru, nie powstanie z niego miód, a wraz ze spadkiem zasobów energetycznych podupadnie cały rój.

* W wolnym tłumaczeniu „Jesteś cholernie słodziutka, moja pnąca różo!” [przyp. tłum.].

213

Pszczoły-robotnice wyposażone są w aparat wzrokowy, który pozwala im rozróżniać barwy kwiatów. Wyposażone są również w układ ruchowy, który pozwala im latać i lądować. Jak wykazały ostatnie badania, robotnice po kilku „odwiedzinach” w kwiatkach różnych barw uczą się, w których najprawdopodobniej znajdują potrzebny im nektar. Oczywiście jest, że gdy znajdują się już na

łące, nie lądują na wszystkich kwiatach, by szukać nektaru w każdym z nich. Zachowują się najwyraźniej tak, jak gdyby przewidywały, że w określonych rodzajach kwiatów znajdą go najwięcej i na nich właśnie lądują najczęściej. Jak ujmuje to Leslie Real, który doświadczalnie badał zachowania trzmieli (*Bombus pennsylvanicus*): „Wydaje się, iż ustalają one prawdopodobieństwo na podstawie zetknięcia się z różnymi typami nagrody, nie posiadając w tym względzie żadnych wstępnych ustaleń”¹⁰. W jaki sposób pszczoły, stworzenia o stosunkowo prostym układzie nerwowym, mogą się zachowywać tak, jak gdyby miały rozwinięty intelekt? Wszak ich zachowania zdają się najwyraźniej wykorzystywać wiedzę, teorię prawdopodobieństwa oraz zorientowane celowo strategie rozumowania.

Wyjaśnienie leży w posiadaniu przez nie prostego, lecz skutecznego systemu, zdolnego do następujących działań:

(1) Wykrycia bodźca, który we wrodzonym systemie wartości określony jest jako istotny, a więc powiązany z nagrodą.

(2) Ukierunkowanej reakcji na obecność nagrody (lub jej braku), która może skłonić system motoryczny do określonych działań (np. wylądowania), gdy w zasięgu wzroku pojawia się (lub nie) nagroda (powiedzmy, że jest to kwiat określonej barwy). Montague, Dayan i Sejnowski zaproponowali behawioralno-neurobiologiczny model takich zachowań¹¹.

Pszczoła ma niespecyficzny system neurotransmiterów, wykorzystujący prawdopodobnie oktopaminę, która przypomina nieco dopaminę obecną w organizmach ssaków. Gdy wykryta zostanie nagroda (nektar), ów niespecyficzny system zawiadamia o tym zarówno system wzrokowy, jak i ruchowy i zmienia ich zachowanie. W wyniku tego przy następnej okazji, kiedy w polu widzenia pojawi się kolor skojarzony z nagrodą (np. żółty), system ruchowy skłonny jest wylądować na kwiecie tej barwy, a pszczoła może tutaj znaleźć nektar z większym prawdopodobieństwem niż na innych kwiatach. Pszczoła w istocie dokonuje wyboru, choć czyni to nieświadomie i bez rozważenia - Wykorzystuje w tym celu jedynie zautomatyzowany mechanizm z zaprogramowaną wcześniej określoną preferencją -

214

Real twierdzi, iż aby można było mówić o preferencji, muszą pojawić się jej dwa charakterystyczne aspekty: „Wybierana będzie większa, nie zaś mniejsza, oczekiwana korzyść, oraz mniejsze, nie zaś większe, spodziewane ryzyko”. W związku z bardzo nieznaczoną pojemnością pamięci pszczoły (ma ona tylko pamięć krótkotrwałą i to niezbyt dużą) próbka, na podstawie której opiera się jej system preferencji, musi być szczególnie niewielka. Prawdopodobnie wystarczą tutaj trzy wizyty na kwiatach. Jeszcze raz pragnę podkreślić, że nie sugeruję, iż decyzje podejmuje za nas ukryty pszczeli mózdzek, lecz sądzę, że ważne jest zrozumienie, jak to możliwe, by tak prosty jak obserwowany u pszczół mechanizm był zdolny do wykonywania tak złożonych zadań.

INTUICJA

W czasie działań świadomych stany somatyczne (lub ich surogaty) wartościują rezultaty reakcji jako pozytywne lub negatywne, prowadząc do świadomego unikania danej opcji lub skłaniania się ku niej. Mogą one jednak działać również skrycie, poza świadomością. Jawne wyobrażenia związane z negatywnymi skutkami wyboru mogą zamiast na odczuwalną zmianę stanu ciała wpłynąć na obwody regulujące położone w mózgu, które zawiadują zachowaniami ukierunkowanymi na zbliżenie. Wraz ze stłumieniem skłonności do działania lub wręcz rozbudzeniem tendencji wycofania się ryzyko podjęcia negatywnej w skutkach decyzji maleje. Poza tym w takim przypadku zyskuje się chociaż na czasie, który można wykorzystać do świadomego rozważenia decyzji, a tym samym dokonania właściwego (jeśli nie najlepszego) wyboru. Co więcej, negatywna opcja może zostać całkowicie pominięta, zaś prawdopodobieństwo wyboru wysoce pozytywnej opcji podniesione poprzez wzmocnienie impulsu do działania. Ów ukryty mechanizm mógłby stanowić źródło tego, co nazywamy intuicją -tajemniczego sposobu dochodzenia do rozwiązania problemów bez udziału rozumowania.

Rolę intuicji w całości procesów decyzyjnych naświetla poniższy urywek pism matematyka Henriego Poincarego. Jego spostrzeżenia odpowiadają moim wyobrażeniom na ten temat:

00-00-
-te
02 00=

Czym jest w istocie twór matematyczny? Nie chodzi w nim o tworzenie nowych kombinacji twórców już znanych. To potrafi każdy. Liczba tworzonych w ten sposób kombinacji byłaby nieskończona, a większość z nich nie byłaby żadną miarą interesująca. Tworzenie opiera się zatem nie na mnożeniu bezużytecznych kombinacji, lecz na konstruowaniu takich, które są użyteczne, a stanowią tylko niewielką część wszystkich możliwych. Inwencja to rozpoznanie, wybór. To, jak wyboru dokonać, wyłożyłem wcześniej. Warto przestudiowania fakty matematyczne to te, które przez analogię do innych faktów zdolne są przywieść nas do wiedzy o prawach matematycznych, podobnie jak fakty eksperymentalne prowadzą nas do wiedzy o prawach fizyki. Są nimi te, które odkrywają przed nami nieoczekiwane pokrewieństwo pomiędzy innymi faktami - faktami znanymi od dawna, lecz błędnie uważanymi za nie powiązane. Najbardziej płodne spośród wybranych kombinacji będą te, które utworzyliśmy z elementów pochodzących z odległych dziedzin. Nie znaczy to, że uważam, iż aby dokonać wynalazku, wystarczy zestawić możliwie odległe obiekty. Większość kombinacji stworzonych w ten sposób będzie całkowicie jałowa. Lecz niektóre spośród nich - bardzo nieliczne - będą naj-owocniejsze ze wszystkich.

Wynajdywać, jak powiedziałem, znaczy wybierać; słowo to jednak nie jest tutaj do końca odpowiednie. Kojarzy się nam z sytuacją klienta stojącego przed znaczną liczbą próbek towarów, badającego je jedna po drugiej, by dokonać wyboru. W rozważanej przeze mnie dziedzinie liczba owych próbek byłaby tak wielka, że na ich sprawdzenie nie wystarczyłoby całe życie. Nie jest to jednak faktyczny stan rzeczy. W umyśle wynalazcy owe niezliczone, bezpłodne kombinacje nawet się nie pojawiają. Do jego świadomości nie trafiają niemal żadne kombinacje, które nie byłyby w jakiś sposób użyteczne. Jeśli zaś nieliczne takie się tam znajdują (by zostać przez niego świadomie odrzucone), to tylko dlatego, że miały charakterystykę w pewnej mierze zbliżoną do kombinacji użytecznych. Wszystko odbywa się więc tak, jak gdyby wynalazca był kontrolerem „drugiego poziomu”, którego badaniu podlegają tylko te kombinacje, które przeszły już badanie wstępne¹². Punkt widzenia Poincarego podobny jest do zaproponowanego tutaj przeze mnie. Nie trzeba stosować rozumowania w odniesieniu do całego zbioru danych do wyboru opcji. Cza-

216

7

sami jawny, czasami ukryty mechanizm dokonuje za ciebie preselekcji. Wstępnie egzaminuje on kandydatów i tylko nielicznych dopuszcza do egzaminu końcowego. Należy zaznaczyć, iż moja hipoteza ogranicza się - z należytą ostrożnością - do dziedziny indywidualnej oraz społecznej, które mam odpowiednio udokumentowane. Wywody Poincarego wskazują jednak, iż można ją rozszerzyć na inne obszary.

Fizyk i biolog Leo Szilard wyraża podobną opinię: „Twórczy naukowiec ma wiele wspólnego z artystą i poetą. Myślenie logiczne i zdolności analityczne są niezbędnymi atrybutami naukowca, lecz to stanowczo za mało, by jego praca mogła być twórcza. Przełomowe odkrycia naukowe nie opierały się na ich logicznym wyprowadzeniu z istniejącej już wiedzy. Proces twórczy, na którym opiera się rozwój nauki, opiera się na podświadomości”¹³. Jonas Salk z naciskiem podkreśla słuszność tego punktu widzenia, twierdząc, że kreatywność jest wynikiem „zlewania się intuicji i intelektu”¹⁴. Stosownie będzie zatem powiedzieć w tym miejscu coś na temat rozumowania poza obszarem indywidualnym i społecznym.

ROZUMOWANIE POZA DZIEDZINĄ OSOBISTĄ I SPOŁECZNĄ

Wiewiórka, która na moim podwórku szuka na drzewie schronienia przed zuchwałym kotem

sąsiada, nie zastanawia się nad swym działaniem. Nie myśli o różnych opcjach do wyboru i nie analizuje dobrych i złych stron każdej z nich. Dostrzega kota i wstrząśnięta określonym stanem ciała rzuca się do ucieczki. Patrę teraz na nią, jak siedzi na grubym konarze dębu. Jej serce bije tak silnie, że dostrzegam pulsowanie klatki piersiowej. Ogon wybija nerwowo rytm wiewiórczego strachu. Tkwią w niej wielkie emocje, a teraz właśnie zostały one wyzwolone.

Ewolucja jest oszczędna i woli łącać i dobudowywać, niż tworzyć od nowa. Ukształtowała w mózgach licznych gatunków opierające się na ciele i zorientowane na przetrwanie mechanizmy decyzyjne. Mechanizmy te okazały się efektywne w róż-

217

nych typach nisz ekologicznych. Wobec wzrostu środowiskowych zależności i rozwoju nowych strategii decyzyjnych sensowne z ekonomicznego punktu widzenia byłoby zachowanie funkcjonalnego połączenia pomiędzy nowymi strukturami pełniącymi te funkcje a ich poprzednikami z niższych etapów rozwoju. Ich celem jest wszak to samo: przetrwanie. Parametry, które sterują ich działaniem, oraz miary sukcesu ich funkcjonowania są również identyczne: dobre samopoczucie, uwolnienie od bólu. Liczne przykłady wskazują na to, że dobór naturalny działa dokładnie w taki sposób, zachowując coś, co działa, i wybierając inne mechanizmy, które poradzą sobie z zadaniami bardziej złożonymi. Rzadko dochodzi do tworzenia całkowicie nowych mechanizmów od samych podstaw.

Możliwe jest zatem, iż system powstały w celu tworzenia markerów i „drogowskazów” kierujących reakcjami „osobistymi” i „społecznymi” współpracuje z procesami decyzyjnymi innych dziedzin i wspomaga je. Mechanizmy, które pozwalają ci ocenić, z kim powinieneś się zaprzyjaźnić, pomogą ci również zaprojektować dom tak, by jego fundamenty nie zostały rozmyte. Markery somatyczne nie muszą być wtedy postrzegane jako „uczucia”. Jednak będą nadal działały skrycie w formie mechanizmów związanych z uwagą, uwypuklając pewne wybrane przez opcje, a w rezultacie sterując niektórymi aspektami podejmowania decyzji w dziedzinach innych niż społeczna i osobista. Przypomina to nieco zasadę działania markera ogólnego, zaproponowanego przez Tima Shallice'a dla wyjaśnienia mechanizmów podejmowania decyzji. Choć Tim Shallice nie określił neurofizjologicznego podłoża swych markerów, to w jednym z ostatnich artykułów zwraca uwagę na możliwe podobieństwa¹⁵. Podłoże fizjologiczne może być istotnie identyczne: świadoma lub nie, wymiana sygnałów płynących z ciała, na której bazie może zostać skupiona uwaga.

Najstarsze z perspektywy ewolucyjnej mechanizmy decyzyjne dotyczą regulacji biologicznej; następne w tej kolejności odnoszą się do dziedziny osobistej i społecznej. Najmłodsze zaś potrafią operować na zbiorach elementów abstrakcyjno-symbolicznych, czego przejawami są twórczość artystyczna, rozumowanie naukowe i utylitarno-inżynierskie, rozwój języka i matematyki. Lecz choć wieki ewolucji i specjalizacja poszcze-

218

gólnych systemów nerwowych mogły dać owym rozumowo-decyzyjnym „modułom” pewną niezależność, podejrzewam, iż są one nadal wzajemnie powiązane. Będąc świadkami kreatywności ludzi nam współczesnych, obserwujemy prawdopodobnie zintegrowane działanie różnorodnych kombinacji tych mechanizmów.

Z EMOCJAMI NA DOBRE I ZŁE

Praca Amosa Tversky'ego i Daniela Kahnemana ukazuje, iż rozumowanie obiektywne, które stosujemy w podejmowaniu codziennych decyzji, jest znacznie mniej efektywne, niż się to wydaje i niż być powinno¹⁶. Mówiąc wprost, nasze strategie rozumowania są niedoskonałe i Stuart Sutherland uderza w ważną strunę, mówiąc o irracjonalności jako o naszym „wewnętrzny wrogu”¹⁷. Zdaje się jednak, że nawet gdyby nasze strategie rozumowania były dopracowane do perfekcji i tak nie sprostałyby złożoności i niepewności problemów osobistych i społecznych. Subtelny instrument racjonalności potrzebuje tutaj specjalnej pomocy.

Obraz omawianych przeze mnie zjawisk jest jeszcze bardziej złożony niż przedstawiałem dotąd. Choć uważam, że „chłodnemu” rozumowaniu muszą towarzyszyć mechanizmy związane z ciałem,

to prawdą jest również, że wiele sygnałów pochodzących z ciała może to rozumowanie upośledzać. Rozważywszy wyniki badań Tversky'ego i Kahnemana, przypuszczam, że przyczyną niektórych usterek racjonalności jest nie tylko pierwotna słabość w dokonywaniu kalkulacji, lecz również wpływ różnorodnych popędów biologicznych, np. uległości, konformizmu, chęci zachowania wysokiej samooceny, które często przejawiają się pod postacią emocji i uczuć. Większość ludzi na przykład bardziej boi się latania niż jazdy samochodem, choć racjonalna kalkulacja ryzyka wskazuje na to, iż samolot jest bezpieczniejszym środkiem lokomocji i jest to różnica kilku rzędów wielkości. Mimo to wielu ludzi czuje się znacznie bezpieczniej, jadąc niż lecąc. Błędne rozumowanie jest tutaj następstwem tak zwanego „błędu dostępności”, którego

219

??

T

-sl 00 00

ov o:

Oo:

nj:

popęlnienie - w moim ujęciu - sprowadza się do pozwolenia, by obraz katastrofy lotniczej, z jej całym dramatyзмом, zdominował krajobraz naszych myśli i stworzył negatywne podłoże, nie sprzyjające prawidłowemu wyborowi. Zdawać się może, że przykład ten stoi w sprzeczności z moją tezą, lecz tak nie jest. A jednak pokazuje on, iż popędy biologiczne i emocje mogą w decydujący sposób wpływać na procesy podejmowania decyzji, a negatywne wpływy, których źródłem jest ciało, choć rozmiągające się z faktycznymi danymi statystycznymi, są mimo wszystko zorientowane na przetrwanie: samoloty rozbijają się od czasu do czasu, a katastrofy lotnicze przeżywa mniejszy odsetek pasażerów niż wypadki samochodowe.

O ile popędy biologiczne i emocje mogą w pewnych warunkach stać się źródłem decyzji irracjonalnych, o tyle w innych są po prostu niezbędne. Popędy biologiczne oraz zautomatyzowany mechanizm markera somatycznego, który się na nich opiera, są nieodzowne do zapewnienia racjonalnych zachowań, szczególnie w sferze indywidualnej i społecznej, choć w określonych okolicznościach mogą wywierać zgubny wpływ na racjonalne decydowanie poprzez tworzenie przemożnych skłonności sprzeciwiających się obiektywnym faktom czy nawet wchodzenie w konflikt z mechanizmami wspierającymi podejmowanie decyzji, takimi jak pamięć operacyjna. Pewien przykład z mojego doświadczenia pomoże wyjaśnić to, o czym pisałem powyżej. Całkiem niedawno jeden z moich pacjentów z uszkodzeniem brzusznoprzyśrodkowych okolic przedczołowych przybył do laboratorium w pewien chłodny, zimowy dzień. Padał marznący deszcz, drogi były oblodzone, a jazda po nich niebezpieczna. Niepokoilem się tym i zapytałem pacjenta, który sam przyjechał do nas samochodem, czy trudno było mu prowadzić. Jego odpowiedź była rzeczowa i beznamiętna: „Było w porządku, nie inaczej niż zwykle, z wyjątkiem tego, że trzeba było z uwagą zastosować procedury odpowiednie do jazdy po lodzie”. Pacjent ów zaczął następnie opisywać niektóre z tych procedur oraz opowiadać o samochodach, które wpadały w poślizg, gdyż ich kierowcy takich racjonalnych procedur nie stosowali. Szczegółowo opisał przypadek jadącej przed nim kobiety, która wjechała na oblodzoną nawierzchnię,

220

wpadła w poślizg i zamiast łagodnie wyprowadzić z niego samochód, wpadła w panikę, nacisnęła hamulce i wjechała wprost do rowu. Chwilę później mój pacjent, najwidoczniej nie wzruszony tą mrozącą krew w żyłach sceną, pewnie i bez emocji przejechał oblodzony odcinek drogi. Relacjonował mi to wszystko z tą samą obojętnością, z jaką najpewniej obserwował wypadek.

Niewątpliwie wyzbycie się normalnych markerów somatycznych miałyby niebywale zalety. Większość z nas musi stosować świadome procesy decyzyjne, przewyciężające automatyczną decyzję o naciśnięciu hamulców ze strachu lub współczucia dla niefortunnego kierowcy jadącego przed nami. Pokazuje to, iż markery somatyczne mogą działać na naszą zgubę, a w niektórych warunkach ich brak może być korzystny.

Kolejna scena tej historii rozgrywa się nazajutrz. Z tym samym pacjentem rozmawiałem wówczas o tym, kiedy powinien po raz kolejny przybyć na wizytę do laboratorium. Zaproponowałem dwa alternatywne terminy w następnym miesiącu, odległe od siebie o zaledwie kilka dni. Pacjent wyciągnął swój terminarz i zaczął go przeglądać. Jego zachowanie, obserwowane również przez kilka innych osób, było szczególne. Przez dobre pół godziny wyliczał powody za i przeciw każdemu z terminów: uprzednio umówione spotkania, bliskość terminów innych spotkań, możliwe zmiany warunków meteorologicznych i niemal wszystko inne, co mogłoby się wiązać z rozsądnym wyborem daty. Z równą obojętnością, z jaką przeżył i relacjonował wczorajszy wypadek drogowy, prowadził teraz długotrwałą i czasochłonną analizę zysków i strat, nie kończąc się i bezowocne porównywanie możliwych opcji i ich konsekwencji. Wysłuchiwanie tego wszystkiego przy jednoczesnym powstrzymywaniu się od uderzenia pięścią w stół i krzyknienia „Dosyć!” wymagało niebywalej cierpliwości. W końcu jednak zasugerowaliśmy mu po cichu, iż powinien wybrać drugą z zaproponowanych dat. Jego odpowiedź znowu była chłodna, wyważona i szybka. Rzekł po prostu „W porządku!” Wsadził kalendarzyk do kieszeni i wyszedł.

Zachowanie tego pacjenta stanowi dobry przykład granic Możliwości czystego rozumu, a zarazem zgubnych konsekwencji braku zautomatyzowanych mechanizmów decyzyjnych.

221

^

1

Zautomatyzowany mechanizm markera somatycznego po. mógłby mu pod wieloma względami. Po pierwsze, ułatwiłby wstępne ustalenie ram problemu. Nikt z nas nie spędziłby nad tym zadaniem tak wiele czasu, gdyż automatyczny marker somatyczny pomógłby nam dostrzec jego bezsens i żmudność. Jeśli nie przyszłoby nam do głowy nic innego, stwierdziliby, śmy zapewne, jak śmieszne są te usiłowania. Wyczucie czasochłonności i nieekonomiczności takiej analizy mogłoby nas również skłonić do wyboru daty poprzez rzut monetą albo do oparcia się na jakimś wewnętrznym odczuciu. Moglibyśmy też po prostu przerzucić ciężar decyzji na barki rozmówcy, pytając go, który termin jemu bardziej odpowiada.

Krótko mówiąc, dzięki markerowi somatycznemu szybko zdalibyśmy sobie sprawę z tego, jak czasochłonne jest to zadanie, i oznaczylibyśmy je „negatywnie”. Wyobrazilibyśmy sobie, co myślą inni patrzący na nas ludzie i co mówią ich przytłaczające nas spojrzenia, a to zostałyby oznaczone jako „zawstydzające”. Istnieją podstawy, by przypuszczać, że również ów pacjent wytworzył w swym umyśle tego rodzaju „obrazy”, lecz brak markera somatycznego sprawił, iż nie zwrócił na nie należytej uwagi i nie zostały one przez niego właściwie rozważone.

Jeśli zastanawiasz się nad tym, jakie to dziwne, że popędy biologiczne mogą być zarazem dobroczynne i zgubne, pozwól, że wspomnę, iż nie jest to w biologii jedyna sytuacja, w której ten sam czynnik lub mechanizm może odgrywać, zależnie od okoliczności, pozytywną lub negatywną rolę. Wiadomo powszechnie, że tlenek azotu jest substancją toksyczną. Może skazić powietrze i zatruć krew. Jednak ten sam gaz funkcjonuje jako neurotransmitter, przenosząc sygnały pomiędzy komórkami nerwowymi. Jeszcze subtelniejszym przykładem może być glutaminian, inny neurotransmitter. Glutaminian jest w mózgu wszechobecny. Komórki nerwowe wykorzystują go do wzajemnego pobudzania się. Jednak gdy zostaną one zniszczone, np. w wyniku udaru, uwalniają do otoczenia nadmierną ilość glutaminianu, powodując zbyt wielkie pobudzenie, a w końcu śmierć nie uszkodzonych, zdrowych komórek nerwowych w swojej okolicy.

222

Ostatecznie pytanie, które tutaj zadajemy, dotyczy typu i liczebności markerów somatycznych tworzonych dla różnych kategorii rozwiązywanych problemów. Pilot linii lotniczych, mający wylądować przy złej pogodzie, nie może pozwolić, by uczucia rozproszyły jego koncentrację na szczegółach, od których zależą jego decyzje. Lecz przecież podlega on również wpływowi innych uczuć, odnoszących się do szerszej perspektywy całej tej sytuacji - uczuć związanych z odpowiedzialnością za życie pasażerów i załogi, życie własne i swej rodziny. Natłok uczuć w zbyt wąskich ramach czy też ich niedomiar w ramach zbyt szerokich może przynieść katastrofalne skutki. To samo odnieść można do maklerów giełdowych.

Fascynującą ilustracją tych tez jest pewna praca poświęcona Herbertowi von Karajanowi¹⁸. Psychologowie austriaccy G. i H. Harrer mieli możliwość obserwować w kilku sytuacjach sposób funkcjonowania reakcji autonomicznych von Karajana: po lądowaniu prywatnym samolotem na lotnisku w Salz-burgu, w czasie nagrań w studiu oraz podczas odsłuchiwanie nagranych utworów (Leonora III Beethovena).

W czasie występu reakcje autonomiczne von Karajana były silnie zróżnicowane. Jego tętno bardziej rosło w czasie pasażu

o silnym wyrazie emocjonalnym niż w chwilach, gdy zmuszony był do wysiłku fizycznego. Wykres jego tętna zarejestrowany podczas nagrania był identyczny z tym, który zarejestrowano w czasie, gdy je odsłuchiwał. Pan Karajan wylądował gładko i bezproblemowo. Kiedy samolot dotknął już kołami ziemi, a dyrygentowi powiedziano, że z przyczyn technicznych musi bezzwłocznie wystartować pod bardzo ostrym kątem, jego serce zaczęło bić nieco szybciej, lecz zmiana ta była niewielka w porównaniu z tymi, które zachodziły w czasie, gdy dyrygował. Jego serce tkwiło zatem w muzyce — tam, gdzie tkwić powinno — o czym zresztą sam się kiedyś przekonałem w czasie koncertu: Zanim opuścił batutę, by dać znak do rozpoczęcia „szóstej” Beethovena, szeptałem coś do siedzącej obok mnie żony. Von Karajan wstrzymał ruch ręki, odwrócił się

1 zmierzył mnie spojrzeniem. Jaka szkoda, że nikt nie mierzył wówczas naszego tętna!

223

POZA MARKERAMI SOMATYCZNYMI

Choć mechanizm w rodzaju markera somatycznego wydaje się konieczny, by wyjaśnić neurobiologiczne podłoże racjonalności, to przecież konieczność nie oznacza wystarczalności. Jak wspominałem, kompetencja logiczna wkracza do akcji dopiero po zadziałaniu markerów. Co więcej, by markery somatyczne zadziałały, poprzedzać je, towarzyszyć im i następować po nich musi kilka innych procesów. Jakże to procesy i co wiadomo o ich podłożu neuronowym?

Co jeszcze dzieje się w czasie ukierunkowujących działań markerów somatycznych? Co dzieje się w mózgu, by obrazy, nad którymi rozmyślasz, utrzymały się wystarczająco długo? By znaleźć odpowiedzi na te pytania, wróćmy do problemu naszkicowanego na początku niniejszego rozdziału. W zetknięciu z sytuacją wymagającą podjęcia decyzji twój umysł zostaje zdominowany przez obrazy związane z dotyczącą jej wiedzą, które powstają w wyniku jej rozważania. Obrazy odpowiadające niezliczonym opcjom wyboru i ich skutkom wytwarzane są i umieszczane w ognisku uwagi. Słowa i zdania -językowy równoważnik tych bytów i zdarzeń - które opowiadają o tym, co widzisz i słyszysz w swym umyśle, również tam są, w natłoku rywalizując o lepszą pozycję. Proces ten opiera się zatem na ciągłym tworzeniu kombinacji bytów i wydarzeń, które dają w wyniku bogate i różnorodne zestawienia obrazów pozostających w zgodzie z wcześniej skategoryzowaną wiedzą. Jean--Pierre Changeux nazwał struktury przedczołowe „generatorem różnorodności”, gdyż to prawdopodobnie one odpowiedzialne są za tę funkcję i prowadzą do tworzenia wielkiego repertuaru obrazów w innych częściach mózgu. Określenie Changeux jest szczególnie trafne, gdyż przywołuje na myśl swojego immunologicznego poprzednika, samo zaś tworzy zastanawiający akronim¹⁹ [ang. generator of diuersity, czyli god, co znaczy „bóg” - przyp. tłum.J.

Owemu generatorowi różnorodności potrzebne są olbrzymie zasoby wiedzy o wszelkich mogących

r

nieść ich różne działania. Wiedza faktyczna jest odpowiednio skategoryzowana (składające się na nią fakty podzielone są na klasy według określonych kryteriów), a owa kategoryzacja typów opcji wyboru, rodzajów skutków oraz połączeń pomiędzy opcjami i skutkami przyczynia się do procesów decyzyjnych. Kategoryzacja wiąże się również z uporządkowaniem opcji i skutków według pewnego systemu wartości. Gdy stajemy wobec danej sytuacji, wcześniej dokonana kategoryzacja pozwala nam błyskawicznie stwierdzić, czy wybór danej opcji będzie korzystny czy nie, a także jak różne kontyngencje mogą zmodyfikować stopień korzyści.

Proces przywoływania wiedzy jest możliwy tylko wówczas, gdy spełnione zostaną dwa warunki. Po pierwsze, jednostka musi być zdolna sterować mechanizmami podstawowej uwagi, które pozwalają świadomie odbierać dany obraz umysłowy we względnym oddzieleniu od innych. Zjawisko to polega prawdopodobnie na zwiększeniu aktywności neuronów podtrzymujących dany obraz oraz stłumieniu aktywności neuronowej w ich otoczeniu²⁰. Po drugie, jednostka musi dysponować podstawową pamięcią operacyjną, która utrzyma obrazy poprzez względnie „długi” okres od setek do tysięcy milisekund (od dziesiątych części aż po całe sekundy)²¹. Znaczy to, iż mózg cyklicznie odświeża topograficznie zorganizowane reprezentacje, które stanowią podstawę zaistnienia w świadomości owych obrazów. W tym miejscu nasuwa się istotne pytanie: Co steruje podstawową uwagą i pamięcią roboczą (operacyjną)? Odpowiedź może brzmieć jedynie: wartość podstawowa, czyli zbiór elementarnych preferencji stanowiących naturalny składnik mechanizmów regulacji biologicznej.

Nie ma szans na zaistnienie jakiegokolwiek spójnej aktywności umysłowej bez udziału elementarnego mechanizmu uwagi oraz pamięci operacyjnej. Markery somatyczne w takiej sytuacji w ogóle nie mogą funkcjonować, nie posiadają bowiem odpowiednio stabilnego podłoża dla swej działalności. Jednakże podstawowy mechanizm uwagi oraz pamięć robocza potrzebne są nadal po zadziałaniu markerów. Niezbędne są w procesie rozumowania, w którym dochodzi do porównywania potencjalnych rezultatów różnych wyborów, ich oceny, porządkowania oraz wnioskowania opartego na tych podstawach.

225

T

W pełnej hipotezie markera somatycznego uznaję, iż stan somatyczny, pozytywny lub negatywny, spowodowany przez pojawienie się danej reprezentacji, działa nie tylko jako wyznacznik wartości tego, co jest reprezentowane,] lecz również jako wzmacniacz podtrzymujący pamięć operacyjną oraz skupienie uwagi. Cały proces „wzmagany” jest przez dokonanie pozytywnej lub negatywnej oceny w kategoriach indywidualnych preferencji i celów jednostki. Ukierunkowywanie i podtrzymywanie uwagi oraz pamięci roboczej nie odbywa się za sprawą cudu. Procesy te napędzane są początkowo przez istniejący w organizmie system wrodzonych preferencji, a później również przez system preferencji nabytych na bazie tamtych.

Jeśli chodzi o związek markerów somatycznych z korą przed-czołową, to sądzę, że markery funkcjonujące na polu bioregulacji oraz w dziedzinie społecznej, związane z obszarem brzuszno-przyśrodkowym, wpływają na działanie uwagi i pamięci operacyjnej w rejonie grzbietowobocznym - rejonie, na którego działaniu opierają się inne dziedziny wiedzy. Pozostawia to otwartą kwestię wpływu markera somatycznego na uwagę i pamięć operacyjną w obrębie samych dziedzin bioregulacji i społecznej. Innymi słowy, u jednostek normalnych markery somatyczne powstające w wyniku aktywowania określonej kontyngencji wzmagają uwagę i wspomagają pamięć operacyjną całego systemu poznawczego. U pacjentów ze zniszczonym rejonem brzuszno-przyśrodkowym wszystkie te funkcje są w większym lub mniejszym stopniu upośledzone.

UKIERUNKOWANIE I PORZĄDKOWANIE

Tak więc na proces rozumowania rozgrywający się w wielkim zbiorze wytworzonych na podstawie wiedzy faktualnej scenariuszy rozwoju wypadków składają się trzy komponenty: zautomatyzowane stany somatyczne wraz z ich mechanizmami ukierunkowującymi, pamięć operacyjna oraz uwaga. Wszystkie te elementy wchodzą z sobą w inter-

226

akcję i współdziałają w wykonywaniu zadania o fundamentalnym znaczeniu: porządkowania równoległe pojawiających się przestrzennych manifestacji. Problem ten jako pierwszy dostrzegł Karl Lashley. Bierze się on stąd, że konstrukcja mózgu pozwala na świadome wytwarzanie tylko ograniczonego strumienia informacji mentalnej i ruchowej²². Obrazy składające się na nasze myśli muszą być ustrukturyzowane we „frazy”, które z kolei muszą układać się w „struktury zdaniowe”. To samo odnosi się do ruchów stanowiących nasze reakcje zewnętrzne, a mających przynieść oczekiwane przez nas rezultaty. Dobór ram, w których mają być tworzone owe „frazy” i „zdania” naszych myśli oraz ruchów, opiera się na równoległym przeglądzie możliwych opcji. A ponieważ zarówno myśl, jak i uwaga wymagają przetwarzania współbieżnego, budowanie owych uporządkowanych sekwencji musi trwać nieprzerwanie.

Niezależnie od tego, czy spojrzymy na rozum jako oparty na wyborze zautomatyzowanym, czy też jako działający na podstawie logicznej dedukcji z udziałem systemu symboli, czy też może - co zdaje się najstosowniejsze - jako na sumę tych dwóch mechanizmów, nie możemy przejść obojętnie obok kwestii porządku. Proponuję zatem następujące założenie: (1) Jeśli uporządkowane mają zostać różne możliwości, to porządkowanie to polega na określeniu ich kolejności. (2) Jeśli ma zostać określona ich kolejność, to potrzebne są odpowiednie ku temu kryteria (czyli wartości lub preferencje). (3) Kryteriów wyrażających w dowolnej chwili skumulowaną sumę naszych odebranych i nabytych preferencji dostarczają nam markery somatyczne.

Lecz w jaki sposób markery somatyczne mogą służyć jako kryteria? Możliwe na przykład, że gdy różne markery somatyczne zestawiane są z różnymi kombinacjami obrazów, funkcjonują ukierunkowująco, modyfikując sposób, w jaki obrabia je mózg. Ukierunkowanie takie może dotyczyć zróżnicowania stopnia nasilenia uwagi w odniesieniu do różnych komponentów, czego wynikiem jest przyporządkowanie różnego stopnia uwagiróżnym treściom, a co symbolizować mogą nierówności krajobrazu. Ognisko świadomej uwagi może być następnie przenoszone z komponentu na komponent, na przykład w ko-

227

lejności zgodnej z przydzielonymi im rangami. By wszystko to mogło funkcjonować, komponenty muszą pozostawać widoczne i względnie stabilne przez odpowiedni czas (od kilkuset do kilku tysięcy milisekund), co możliwe jest dzięki pamięci operacyjnej. (Pewne wsparcie dla tej ogólnej koncepcji znalazłem w ostatnich badaniach Williama T. Newsome'a i jego współpracowników, dotyczących neurofizjologii decyzji percepcyj-nych. Zmiana stosunku sygnałów dostarczanych do określonej populacji neuronów, wyrażającej pewną treść, dawała w rezultacie „decyzję” na korzyść tej treści, podejmowaną przez mechanizm, który zdawał się działać na zasadzie „zwycięzca bierze wszystko”²³.)

Normalne poznanie i ruch wymagają odpowiedniego zorganizowania owych współbieżnych i współzależnych sekwencji. Gdy zaistnieje potrzeba podjęcia decyzji, muszą pojawić się odpowiednie kryteria. Ponieważ wiele decyzji ma wpływ na przyszłość organizmu, słuszne wydaje się, iż niektóre z owych kryteriów - pośrednio lub bezpośrednio - zakorzenione są w popędach biologicznych organizmu (które można uznać za jego „rozumy”). Popędy biologiczne mogą być wyrażane jawnie lub skrycie i wykorzystywane jako markerowy mechanizm ukierunkowujący, uruchamiany przez skupienie uwagi na reprezentacjach utrzymywanych przez pamięć operacyjną w aktywnym stanie.

Większość tych z nas, którzy mieli szczęście wychowywać się we względnie zdrowej społeczności, nabyła zautomatyzowanego mechanizmu markera somatycznego poprzez edukację zgodną ze standardami racjonalności lokalnej kultury. Chociaż jego korzenie sięgają regulacji biologicznej, objął on również normy kulturowe, stworzone, by przetrwać w danej społeczności. Jeśli założymy, że mózg jest normalny, a kultura, w której kontekście się rozwija - zdrowa, to powstał w nim mechanizm racjonalny w odniesieniu do konwencji społecznych i etycznych owej społeczności. Działanie popędów biologicznych, stanów ciała oraz emocji jest prawdopodobnie konieczną podstawą racjonalności. Te same niższe poziomy funkcjonowania systemów nerwowych, które budują racjonalność, odpowiadają za procesy emocjonalne oraz uczucia, jak i za fundamentalne funkcje ciała właści

228

:

wego, umożliwiające organizmowi przetrwanie. Owe niższe poziomy kierują bezpośrednimi, wzajemnymi powiązaniem pomiędzy mózgiem i ciałem właściwym, umieszczając ciało w łańcuchu operacji, który pozwala na osiągnięcie wyżyn intelektualnych i twórczych. Racjonalność, nawet jeśli dokonuje działań najbardziej wysublimowanych, jest prawdopodobnie kształtowana i modulowana przez sygnały pochodzące z ciała.

Pascal, który stwierdził, że „serce ma swoje racje, których nie zna rozum”, mógłby uznać powyższe wywody za słuszne²⁴. Pozwolę sobie następująco zmodyfikować jego twierdzenie: Organizm ma pewien rodzaj rozumu, który musi być wykorzystywany przez rozum. To, że proces ów wykracza poza „rozum serca”, jest oczywiste. Z jednej strony, wykorzystując narzędzia logiki, możemy sprawdzić słuszność wyborów, których pomogły nam dokonać zautomatyzowane preferencje. Z drugiej zaś, możemy posunąć się jeszcze dalej, wykorzystując strategię dedukcji i indukcji w postaci językowych stwierdzeń. (Już po ukończeniu manuskryptu tej książki spotkałem się z kilkoma zgodnymi z tą opinią głosami. J. St. B. T. Evans zaproponował ostatnio, by rozróżnić dwa typy racjonalności, w dużej mierze wyspecjalizowane w dwóch wspomnianych tutaj przeze mnie dziedzinach - społeczno-in-dywidualnej i „pozostałej”. Filozof Ronald De Sousa dowodził, iż emocje są wewnętrznie racjonalne, a P. N. Johnson-Laird oraz Keith Oatley sugerowali, że podstawowe emocje pomagają działać racjonalnie²⁵.)

CO

N

?

i?*

Testowanie hipotezy markera somatycznego

WIEDZIEĆ, LECZ NIE CZUĆ

9

Moje pierwsze badania związane z hipotezą markera somatycznego dotyczyły m.in. wykorzystania reakcji autonomicznego systemu nerwowego. Serię tych prac wykonałem wraz z Danielem Tranelem, psychologiem i neuropsychologiem doświadczalnym. Autonomiczny układ nerwowy składa się z autonomicznych ośrodków sterowania, usytuowanych w układzie limbicznym oraz pniu mózgu (pierwszym przykładem jest tu ciało migdałowe), oraz z łańcuchów neuronowych wychodzących z owych ośrodków i sięgających do niemal wszystkich zakątków organizmu. Wszystkie naczynia krwionośne, łącznie z położonymi w najrozleglejszym organie naszego ciała - skórze - pokryte są zakończeniami autonomicznego układu nerwowego, podobnie jak serce, płuca, jelita, pęcherz

moczowy czy narządy płciowe. Nawet taki narząd jak śledziona, mający znaczenie przede wszystkim odpornościowe, unerwiony jest nerwami układu autonomicznego.

Gałęzie nerwów układu autonomicznego dzielą się na dwie grupy: sympatyczną oraz parasympatyczną. Ciągają się one od pnia mózgu i rdzenia kręgowego, czasami samotnie, a niekiedy w towarzystwie gałęzi nerwów nieautonomicznych. (Działania układów sympatycznego i parasympatycznego równoważone są przez różne neurotransmitery; w znacznej mierze są bowiem antagonistyczne. Na przykład podczas gdy jeden z tych układów powoduje skurcz mięśnia gładkiego, drugi

233

1

steruje rozkurczeni.) Gałęzie autonomicznego układu nerwowego, które przekazują informacje dotyczące stanu trzewi do ośrodkowego układu nerwowego, zazwyczaj wykorzystują te same drogi. Jeśli spojrzeć na to z perspektywy ewolucyjnej, to zdaje się, iż autonomiczny układ nerwowy jest systemem, który - w wypadku istot o wiele prostszych niż my - wpływa na regulację wewnętrznej ekonomii ich funkcjonowania. Gdy życie sprowadza się głównie do zapewniania zrównoważenia funkcji kilku organów i gdy liczba transakcji, w jakie wchodzi się z otoczeniem, jest ograniczona, systemy odpornościowy i do-krewny rządzą większością tego, czym rządzić można. Mózgowi potrzebna była jednak zdolność wysyłania jakichś sygnałów dotyczących stanu różnych organów oraz środków, którymi mógłby on zmodyfikować ich stan w odpowiedzi na warunki zewnętrzne. Właśnie to zapewnił autonomiczny układ nerwowy: stał się on siecią zbierającą informacje o stanie trzewi oraz rozsyłającą informacje dotyczące ich motoryki. Później rozwinęły się bardziej złożone formy reakcji motorycznych, jak np. te, które w końcu pozwoliły zapanować w pełni nad dłońmi i aparatem głosowym. Reakcje takie wymagały coraz bardziej skomplikowanego zróżnicowania obwodowego układu ruchowego, by mógł on sprostać zarówno sterowaniu drobnymi mięśniami i działaniem stawów, jak i przyjmować bodźce dotykowe, temperaturowe, bólowe, dotyczące pozycji stawów oraz stopnia napięcia mięśni.

Przypomnijmy, iż koncepcja markera somatycznego uwzględnia integralność zmian stanu ciała, co dotyczy modyfikacji zarówno w trzewiach, jak i systemie mięśniowo-szkieletowym, indukowanej przez sygnały nerwowe oraz chemiczne. Wydaje się jednak, iż komponent trzewny ma w tworzeniu fundamentu stanów emocjonalnych nieco większe znaczenie. By podjąć doświadczałne badanie hipotezy markera somatycznego, musieliśmy dokonać wyboru pewnego aspektu z bogatej panoramy wywoływanych przez niego zmian. Rozsądne wydawało się rozpocząć od reakcji autonomicznego układu nerwowego. W końcu gdy generujemy stan somatyczny odpowiadający określonej emocji, autonomiczny system nerwowy stanowi prawdopodobnie klucz do osiągnięcia odpowiednich zmian pa-

234

r

rametrów fizjologicznych ciała. Niemniej jednak, w tym samym czasie aktywowane są ważne połączenia chemiczne.

Wśród reakcji autonomicznego układu nerwowego, które można badać w warunkach laboratoryjnych, prawdopodobnie najbardziej użyteczne jest przewodnictwo skórne. Łatwo je stymulować, jest wiarygodnie mierzalne i zostało szczegółowo zbadane przez psychofizjologów u normalnych jednostek w różnym wieku, wywodzących się z różnych kultur. (Zbadano też wiele innych reakcji, takich jak zmiany rytmu serca czy temperatury skóry.) Przewodnictwo skórne może być mierzone bez bólu czy niewygodny badanego, przy wykorzystaniu pary elektrod przytwierdzonych do skóry oraz aparatu zwanego poligrafem. Zasada działania mechanizmu zmiany oporności elektrycznej skóry jest następująca: Gdy nasze ciało zaczyna podlegać zmianie w rezultacie percepcji lub myśli i wytwarza się określony stan somatyczny (np. stan odpowiadający jakiejś emocji), autonomiczny układ nerwowy subtelnie wzmaga produkcję płynu w gruczołach

potowych skóry. Chociaż owa zmiana wydzielania jest zazwyczaj tak niewielka - że jest niedostrzegalna gołym okiem oraz nieodczuwalna dla własnych komórek czuciowych umiejscowionych w skórze - to wystarczy, by zwiększyć przewodnictwo elektryczne tej ostatniej. Tak więc, by zmierzyć reakcję, badacz przepuszcza przez skórę, pomiędzy dwiema elektrodami, prąd o niskim napięciu. Reakcją stanowi zmiana przewodnictwa w stosunku do poziomu wyjściowego. Jest ona zapisywana przez aparat jako wznosząca się, a potem opadająca krzywa, podobna do fali. Amplitudę tej fali zmierzyć można w mikrosimansach. Można również określić profil jej przebiegu czasowego oraz częstotliwość, z jaką się pojawia w reakcji na określony bodziec w danym okresie.

Przewodnictwo skórne było powracającym tematem w psy-chofizjologii doświadczalnej. Odgrywało też praktyczną, często kontrowersyjną rolę w tzw. wykrywaczach kłamstw, których stosowanie nie ma wiele wspólnego z naszym eksperymentem. Testy zamierzone na wykrycie kłamstw badanego Polegają na skłonieniu go do zaprzeczenia faktom, które zna, co wywołuje nie kontrolowaną reakcję w postaci zmiany przewodnictwa skóry.

235

^

7

W naszym badaniu chcieliśmy najpierw ustalić, czy pacjenci tacy jak Elliot nadal zdolni są do reakcji zmiany przewodnictwa skórnoego. Czy ich mózg nadal jest w stanie spowodować jakąś zmianę stanu somatycznego? By rozwiązać tę zagadkę, porównaliśmy w warunkach laboratoryjnych reakcje pacjentów o zniszczonych płatach czołowych oraz osób zdrowych wobec pewnych bodźców, o których wiadomo, iż wywołują u człowieka zdrowego zmianę przewodnictwa skórnoego. Jeden z takich bodźców, określany jako „straszak”, sprowadzał się do zaskoczenia badanej osoby niespodziewanym dźwiękiem (np. kłaśnięciem w dłonie) lub błyskiem światła pochodzącego z lampy stroboskopowej. Innym wiarygodnym wskaźnikiem prawidłowego działania przewodnictwa skórnoego jest prosty akt fizjologiczny, np. wzięcie głębokiego oddechu. Szybko okazało się, że pacjenci ze zniszczonymi płatami czołowymi są zdolni do reakcji zmiany przewodnictwa skórnoego w równym stopniu jak ludzie zdrowi. Zatem u pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi nie zaszły prawdopodobnie żadne zmiany w mechanizmach nerwowych wywołujących reakcję zmiany przewodnictwa skóry.

Zastanawialiśmy się, czy pacjenci z uszkodzonymi płatami czołowymi wykazaliby się również reakcją zmiany przewodnictwa skórnoego w odpowiedzi na bodziec, który wymagałby oceny zawartości emocjonalnej. Dlaczego? Ponieważ pacjenci w rodzaju Elliota charakteryzowali się upośledzeniem doznawania emocji; z wcześniejszych badań wiemy natomiast, że ludzie zdrowi, wystawieni na silne bodźce emocjonalne, reagują silnymi zmianami przewodnictwa skórnoego. Reagujemy w ten sposób, oglądając przerażające sceny lub fotografie czy też obrazy o wyraźnej treści seksualnej. Przewodnictwo skórne to subtelna i niedostępna zmysłom składowa stanu ciała, która jednak, gdy rozwinię się w pełni, może dać odczuwalne objawy podniecenia i wzburzenia, np. w postaci pojawiających się u niektórych ludzi czerwonych plam na twarzy. Ważne jest jednak, by zdać sobie sprawę, że zmiany przewodnictwa skórnoego są tylko częścią reakcji polegającej na zmianie stanu ciała. Ich pojawienie się nie jest gwarancją odczucia wyraźnej zmiany stanu ciała. Jednak zdaje się, iż jeśli u kogoś reakcja zmiany przewodnictwa skórnoego się nie pojawia, to

prawdo-

236

tW-

,

podobnie nie będzie on nigdy świadom cech stanu ciała powiązanych z daną emocją. Przygotowaliśmy więc eksperyment pozwalający na porównanie pacjentów o uszkodzonych płatach czołowych z ludźmi zdrowymi. Całą grupę uczestników dobraliśmy tak, by była wyrównana

zarówno pod względem wykształcenia, jak i wieku. Każdemu z badanych pokazywano sekwencje slajdów. Oglądał je, siedząc wygodnie w fotelu, podłączony do poligrafii, nic nie robiąc i nie mówiąc. Większość slajdów była zupełnie banalna: ukazywały one bezbarwne sceny lub abstrakcyjne wzory. Tu i ówdzie pośród nich, w losowo wybranych miejscach, pojawiały się jednak obrazy nacechowane emocjonalnie. Eksperyment trwał aż do wyczerpania zapasów slajdów, a tych były setki. Uczestnikom powiedziano, że powinni oglądać slajdy z uwagą, gdyż później będą pytani o to, co widzieli, i co wówczas czuli, a także o to, kiedy widzieli dane zdjęcia w odniesieniu do całego czasu trwania eksperymentu.

Wyniki doświadczenia były jednoznaczne¹. U badanych z nie uszkodzonym płatem czołowym - zarówno całkowicie zdrowych, jak i cierpiących na uszkodzenie innej części mózgu - obrazy o treści budzącej emocje wyzwały silne reakcje zmiany przewodnictwa skórniego, natomiast obrazy emocjonalnie obojętne takich reakcji nie budziły. Pacjenci z uszkodzeniem płatów czołowych nie wykazywali żadnych zmian przewodnictwa skórniego. Wykresy jego przebiegu były w ich wypadku płaskie (zob. ryc. 9-1).

Przed sformułowaniem ostatecznych wniosków postanowiliśmy powtórzyć ten eksperyment z udziałem innych ludzi i innych slajdów, a później jeszcze raz z tymi samymi ludźmi. Manipulacje te nie zmieniły rezultatów. W opisanych powyżej warunkach pacjenci z uszkodzonymi płatami czołowymi nie wykazywali żadnych reakcji zmiany przewodnictwa skórniego na określone obrazy, choć później mogli na ich temat dyskutować i dobrze pamiętali ich zawartość oraz czas, w którym się pojawiały. Byli w stanie opisać słowami smutek, strach czy odrazę, które w nich wywoływały. Bez wątpienia z uwagą obejrzeliby cały pokaz i rozumieli treść przedstawionych im obrazów. Treść ta odbierana była przez nich na różnych poziomach: wiedzieli nie tylko, co obrazy przedstawiają - np.

to, że dany

237

ii[,l|l|ii|l|liiLi|lii|llhl,ill,U|ill|ll,l|l,ill,illii|llUi,ll ..X.|I...L...I.-I.[..I...I...L..|...l...,I.J..|l...,], 818
S19 ho 321 % h S10 S11

"21

T

h T

B

Ryc. 9-1. Wykres zmian przewodnictwa skórniego u normalnej grupy kontrolnej (PO w zestawieniu z wykresem zmian u pacjentów ze zniszczonymi płatami czołowymi (B) podczas oglądania sekwencji slajdów, pośród których umieszczono obrazy nacechowane emocjonalnie (chwile ich pojawienia się oznaczono literami C, „cel”, umieszczonymi pod oznaczeniem bodźca, np. B18CJ. U jednostek normalnych obserwowaliśmy silne reakcje wkrótce po ujrzeniu „emocjonalnych” obrazów — jednak nie po ujrzeniu obrazów neutralnych. Pacjenci z uszkodzonymi płatami czołowymi nie wykazywali reakcji ani w odniesieniu do obrazów nacechowanych emocjonalnie, ani neutralnych.

obraz przedstawia scenę zabójstwa — lecz również ze sposób, w jaki owo zabójstwo zostało przedstawione, jest przerażający albo że powinno im być żal ofiar i tego, że doszło do takiej tragedii. Innymi słowy, dany bodziec uaktywniał u chorych z uszkodzeniem płatów czołowych bogate zasoby wiedzy skojarzonej z przedstawioną w nim sytuacją. Jednakże w przeciwieństwie do tego, co obserwowano w drugiej podgrupie, nie pojawiała się u nich reakcja zmiany przewodnictwa skórniego. Analiza wykazała wysoką istotność statystyczną różnic w zmianach przewodnictwa pomiędzy tymi podgrupami.

W czasie jednego z pierwszych wywiadów poeksperymentalnych pewien szczególnie spontanicznie reagujący i wykazujący się doskonałym wyczuciem pacjent uświadomił nam, i2

238

pacjenci z uszkodzonymi płatami czołowymi są pozbawieni nie tylko normalnej reakcji zmiany przewodnictwa skórniego. Zauważył on, że po obejrzeniu wszystkich obrazów, pozostawał w stanie emocjonalnej równowagi, mimo że zdawał sobie sprawę z tego, iż część z nich była emocjonalnie nacechowana. Rozważmy doniosłość tego odkrycia. Oto człowiek, który postrzegał zarówno jawne znaczenie owych obrazów, jak i ich znaczenie emocjonalne, świadomy był, że nie „czuje” tak, jak ongiś „czuł”, a może i w odpowiedzi na określone treści „powinien czuć” również teraz. Pacjent mówił nam wprost, że jego ciało nie reagowało już na obrazy o określonej tematyce tak jak kiedyś. Wiedzieć nie znaczy koniecznie czuć. Zdajesz sobie sprawę, że to, o czym wiesz, powinno wywołać w tobie określone uczucia, lecz tak się nie dzieje.

Konsekwentny brak reakcji zmiany przewodnictwa skórniego u pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi oraz ich zwierzenia o zaniku uczuć przekonały nas najsilniej, że warto dalej iść śladem hipotezy markera somatycznego. W istocie, wyglądało na to, że pacjenci tacy mają pełny dostęp do wiedzy zmagazynowanej w mózgu z wyjątkiem dyspozycyjnych reprezentacji łączących fakty z mechanizmami aktywującymi reakcje emocjonalne. Przy braku takiego zautomatyzowanego połączenia pacjenci nadal mają dostęp do wewnętrznej wiedzy faktualnej, lecz nie potrafią wytwarzać stanów somatycznych, a przynajmniej stanów somatycznych, których byliby świadomi. Mimo dostępu do obfitej wiedzy faktualnej nie są w stanie doświadczać uczuć, czyli „wiedzy” o tym, jak powinno się zachowywać ich ciało w reakcji na przywoływaną wiedzę faktualną. Ponieważ wcześniej byli oni normalni, mogą sobie zdawać sprawę z tego, że ich stan mentalny nie jest taki, jak być powinien — że czegoś w nim brakuje.

Podsumowując, opisane doświadczenie pokazało, iż przewodnictwo skórne stanowi mierzalny fizjologiczny odpowiednik rezonansu emocjonalnego, którego stłumienie przez samych pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi odbierane było jako redukcja uczuć.

239

^

PODEJMOWANIE RYZYKA: „EKSPERYMENT HAZARDOWY”

Opierając się na zadaniu ułożonym przez mojego asystenta, Antoine'a Becharę, przetestowaliśmy hipotezę markera somatycznego w inny sposób. Bechara, sfrustrowany, jak wszyscy badacze, sztucznością większości zadań w eksperymentach neuropsychologicznych, pragnął osiągnąć możliwość oceny podejmowania decyzji przez badanych w warunkach zbliżonych do tych z realnego życia. Przemyślny zestaw procedur, który stworzył, a następnie ulepszył we współpracy z Hanną Damasio oraz Stevenem Andersonem, stał się znany w naszym laboratorium -jak można było przewidzieć -jako „eksperyment hazardowy”². Pomieszczenie, w którym prowadzono eksperyment, zostało barwnie udekorowane, a jego przebieg niewiele miał wspólnego z nudą towarzyszącą zazwyczaj tego rodzaju sytuacjom doświadczalnym. Podobało się to zarówno pacjentom, jak i zdrowym uczestnikom doświadczenia. Charakter doświadczeń prowadził do wielu zabawnych sytuacji. Pamiętam wybałuszone oczy i „opadającą szczękę” dystygowanego gościa, który przybył do mojego biura po zwiedzeniu laboratoriów w trakcie owych badań. „W pańskim laboratorium uprawia się hazard!” - poinformował mnie szeptem.

W podstawowej wersji eksperymentu uczestnik określany mianem „gracza” siada przed czterema taliami kart, oznaczonymi literami A, B, C i D. Gracz otrzymuje kredyt w wysokości 2000 dolarów (użyto falsyfikatów wyglądających jak prawdziwe banknoty). Informuje się go o celu gry, którym jest zyskanie jak największej ilości pieniędzy, a przynajmniej nie-utracenie sumy kredytu. Gra polega na odkrywaniu kolejnych kart z talii, aż do sygnału danego przez eksperymentatora. Gracz nie wie zatem, ile kroków będzie liczyć cała partia. Uczestnikowi eksperymentu mówi się, że odkrycie dowolnej karty jest równoznaczne z wygraniem pewnej sumy pieniędzy. Jednak odkrycie niektórych kart będzie się wiązało z koniecznością zapłacenia pewnej kwoty prowadzącemu eksperyment. Nie ujawnia się wysokości ewentualnych wygranych ani strat, które powoduje odkrycie danej karty. Nie zdradza się również roz-

240

kładu kart w poszczególnych taliach ani kolejności ich ułożenia. Wysokość wygranej lub kwoty, którą trzeba zapłacić za wyciągnięcie danej karty, ujawniana jest dopiero w chwili jej odkrycia. Nie daje się żadnych innych wskazówek. Badany może prowadzić rachunek zysków i strat wyłącznie w pamięci.

Odwrócenie dowolnej karty z talii A lub B to wygrana 100 dolarów, podczas gdy odwrócenie kart z talii C i D daje tylko 50. Niektóre, trudne do przewidzenia, karty z talii A i B zmuszają gracza do zapłacenia eksperymentatorowi znacznej sumy, niekiedy nawet 1250 dolarów. Podobnie, niektóre karty z talii C i D wiążą się ze stratą pieniędzy przez gracza, lecz w ich wypadku kwoty te są znacznie niższe (przeciętnie około 100 dolarów). Te utajone reguły pozostają niezmiennie. Gra kończy się po stu ruchach (o czym gracz wcześniej nie jest informowany). Początkowo gracz nie może w żaden sposób przewidzieć, co się wydarzy. Trudno mu też prowadzić w trakcie gry ścisłe rachunki zysków i strat. Sytuacja wygląda więc podobnie jak w życiu: znaczna część wiedzy, z którą żyjemy i na podstawie której decydujemy o swych przyszłych zachowaniach, zdobywana jest krok po kroku, wraz ze wzrostem doświadczenia, a tymczasem rządzi nami niepewność. Nasza wiedza — tak jak wiedza gracza — kształtowana jest zarówno przez świat, z którym wchodzimy w interakcje, jak i przez sygnały ukierunkowujące, płynące z naszego organizmu, jak choćby to, że przedkładamy wygraną nad przegraną, nagrodę nad karę i niższe ryzyko nad wyższe.

Interesujący był sposób postępowania zwykłych uczestników naszego eksperymentu. Początkowo ciągnęli oni karty ze wszystkich czterech talii, starając się odkryć zasady gry i sposób rozłożenia kart. Potem - prawdopodobnie zwabieni wyższymi nagrodami - najczęściej zaczynają preferować talie A i B. Jednak stopniowo, po około pierwszych trzydziestu ruchach, skłaniają się ku taliom C i D. Z reguły trzymają się tej strategii do końca, choć niektórzy z nich, pewni siebie i skłonni do ryzyka, próbują jeszcze niekiedy ciągnąć z talii A i B, by szybko powrócić do wyraźnie bezpieczniejszej taktyki.

Gracze nie mają możliwości prowadzenia dokładnych rachunków zysków i strat. Krok po kroku nabierają przekonania, iż niektóre talie są bardziej „niebezpieczne”. Można by

241

rzec, że intuicyjnie dostrzegają, iż niższe karty pojawiające się w taliach C i D pozwolą im na dłuższą metę osiągnąć większy zysk, choć zyski z tych talii również są niższe. Podejrzewam, iż świadome domysły poprzedza i kryje się za nimi nieświadomy proces stopniowego formułowania prognozy skutku każdego ruchu. Mówi on myślącemu graczowi - początkowo delikatnie, lecz potem coraz głośniejsze - że w wypadku dokonania określonego wyboru może się pojawić kara albo nagroda. Nie sądzę, by była to kwestia wyłącznie w pełni świadomego lub wyłącznie w pełni nieświadomego przetwarzania informacji. Wygląda na to, iż aby mózg był w stanie podejmować rozsądne decyzje, potrzebne są obydwa rodzaje przetwarzania.

W przeprowadzonym doświadczeniu najbardziej interesujące okazało się zachowanie pacjentów z uszkodzeniem okolic brzusznoprzyśrodkowych płatów czołowych. Ich postępowanie w czasie gry przypominało to, co tak często robili w życiu od czasu doznania uszkodzenia mózgu, a czego nie czynili przed wypadkiem. Ich zachowanie zdecydowanie różniło się od zachowania zdrowych uczestników eksperymentu.

Po wstępnym etapie ogólnych prób pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych systematycznie zaczęli brać coraz więcej kart z talii A i B, a coraz mniej z C oraz D. Mimo wyższych wygranych za ciągnięcie kart z talii A i B wysokie kary doprowadzały ich do bankructwa w połowie sesji i zmuszały do wzięcia kolejnego kredytu od prowadzącego eksperyment. W wypadku Elliota, który również uczestniczył w tym doświadczeniu, zachowanie takie było szczególnie znamienne, gdyż sam opisywał siebie jako osobę konserwatywną i nie lubiącą ryzyka. Tymczasem nie dorównywali mu nawet ci zdrowi uczestnicy doświadczenia, którzy uznawali siebie za ryzykantów i hazardzistów. Co więcej, po zakończeniu doświadczenia Elliot potrafił powiedzieć, z których talii należało brać karty. Gdy eksperyment powtórzono kilka miesięcy później z wykorzystaniem innych

kart i innych oznaczeń talii, Elliot znowu nie zachowywał się inaczej niż w życiu, w którym nadal popełniał błędy.

W powyższym eksperymencie po raz pierwszy zmierzono trudność w dokonywaniu życiowych wyborów przez współcze-

242

snego Phineasa Gage'a. Pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych, których zachowanie i rodzaj uszkodzenia porównywalne były ze stwierdzonymi u Elliota, zachowywali się w czasie zadania doświadczalnego podobnie jak on.

Dlaczego zadanie to sprawdziło się, podczas gdy inne zawodziły? Prawdopodobnie dlatego, że tak dobrze naśladowało sytuację wziętą z życia. Zadanie było wykonywane w czasie rzeczywistym i przypominało zwykłą grę karcianą. Oddziaływały w nim czynniki nagrody oraz kary, a także pojawiały się pieniądze. Zadanie wymagało działań zmierzających do osiągnięcia korzyści.

Pojawiał się w nim element ryzyka. Dawano wybór, lecz nie mówiono, co, kiedy i jak wybierać. Była zatem

u I!

PACJENCI Z USZKODZENIEM REJONÓW PRZEDCZOŁOWYCH

III.I

A

B

C

D

Ryc. 9-2. Słupki wykresów odpowiadają liczbie kart wyciągniętych w „eksperymencie hazardowym” z poszczególnych talii. Wykres górny odnosi się do grupy kontrolnej, której uczestnicy wybierali częściej karty z talii C i D, natomiast wykres dolny przedstawia wyniki uzyskane przez chorych z uszkodzonymi płatami czołowymi, którzy częściej decydowali się na talie A i B. Jak widać, różnice są statystycznie znaczące.

243

i niepewność, a drogą jej zredukowania jest generowanie domysłów i szacowanie ich prawdopodobieństwa wszelkimi dostępnymi środkami. Precyzyjne określenie wyboru nie jest przecież możliwe.

Ukryty za tym zachowaniem mechanizm neuropsychologiczny jest fascynujący, szczególnie w wypadku pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych. Elliot najwyraźniej zaangażował się w wykonywane zadanie z pełną uwagą, chęcią współpracy i ciekawością wyników. W istocie chciał wygrać. Co więc zmuszało go do dokonywania owych samobójczych wyborów? Podobnie jak w wypadku innych jego zachowań, nie możemy zrzucić tego na karb braku wiedzy czy niezrozumienia sytuacji. Przez cały czas trwania gry możliwości wyboru pozostawały otwarte. Gdy stracił 1000 dolarów, z pewnością zdawał sobie z tego sprawę, gdyż musiał je zapłacić obserwatorowi w charakterze kary. Mimo to z uporem trwał przy wybieraniu kart ze „studolarowych” talii A i B, zmierzając wprost ku przegranej. Nie należy sądzić, by kontynuowanie gry wymagało dodatkowego obciążania pamięci, gdyż pozytywne lub zgubne skutki wyborów dawały o sobie co chwilę znać. Gdy straty przekraczały w końcu stan zasobów finansowych gracza, ten musiał pożyczać pieniądze, co w oczywisty sposób wykazywało, że jego strategia gry jest niewłaściwa. Mimo to pacjenci z uszkodzeniami okolic czołowych trwali przy niekorzystnych wyborach najdłużej ze wszystkich grup uczestników eksperymentu (w którym uczestniczyli również pacjenci z uszkodzeniami innych części mózgu).

Pacjenci z rozległymi uszkodzeniami innych okolic mózgu, leżących poza okolicami przedczołowymi, mogli grać w opisaną grę tak jak ludzie całkowicie zdrowi, jeśli nie cierpieli na

zaburzenia wzroku i właściwie zrozumieli instrukcje. Dotyczyło to również pacjentów z upośledzeniami mechanizmów językowych. Pacjentka z poważnym zaburzeniem nazywania, spowodowanym dysfunkcją kory lewego płata skroniowego, grała, żaląc się przez cały czas swym łamanym, afatycznym językiem, że nie pojmuje, o co tu właściwie chodzi. Mimo to jej strategia pozostawała bez zarzutu. Bez wahania wybierała to, co podpowiadał jej nienaruszony racjonalizm.

244

r

Co może zatem dziać się w mózgach pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi? Tak oto przedstawia się lista alternatywnych wyjaśnień tych mechanizmów:

1. Pacjenci ci nie są tak wrażliwi na karę jak ludzie zdrowi. Działa na nich wyłącznie nagroda.
2. Omawiani pacjenci stali się tak czuli na nagrodę, iż sama jej obecność powoduje, że nie dostrzegają groźby kary.
3. Pacjenci są wprawdzie wrażliwi na karę i nagrodę, lecz ani jedna, ani druga nie wpływa u nich na funkcjonowanie automatycznego markera somatycznego ani na rozwój przewidywań przyszłych skutków własnych wyborów. W rezultacie preferują opcje, które przynoszą natychmiastową nagrodę.

Próbując rozstrzygnąć, które z powyższych twierdzeń może być prawdziwe, Antoine Bechara przygotował jeszcze jedno zadanie, w którym zmieniono układy kar i nagród. W zadaniu tym jako pierwsza pojawiała się kara w formie większych lub mniejszych sum, które trzeba było płacić za każde odwrócenie karty. Nagroda natomiast pojawiała się tylko po odwróceniu niektórych kart. Tak jak w wypadku pierwszej gry, dwie talie przynosiły zysk, a dwie pozostałe - straty. W tym zadaniu zachowanie Elliota zbliżone było do zachowań ludzi zdrowych. Podobnie zachowali się też inni pacjenci z uszkodzonymi płatami czołowymi. A zatem hipoteza mówiąca, że Elliot i jemu podobni nie są prawie wcale wrażliwi na karę, była niesłuszna.

Na to, iż hipoteza o nieczułości pacjentów na karę jest fałszywa, wskazywały również wyniki analizy jakościowej zachowań pacjentów w pierwszym eksperymencie. Okazało się, że bezpośrednio po otrzymaniu kary pacjenci (podobnie jak zdrowi uczestnicy doświadczenia) unikali talii, z której pochodziła feralna karta. Lecz po krótkim czasie - w przeciwieństwie do uczestników zdrowych - powracali do tej talii. Również to dowodzi, iż pacjenci nie byli niewrażliwi na karę, choć wydaje się, że nie oddziaływała ona na nich zbyt długo, prawdopodobnie dlatego, że nie wpływała ona na formułowanie przez nich przewidywań na przyszłość.

245

KRÓTKOWZROCZNOŚĆ

Obserwatorowi z zewnątrz może się wydawać, iż przyczyną sprawiającą, że pacjentów znacznie bardziej zajmuje teraźniejszość niż przyszłość, jest mechanizm przedstawiony w hipotezie trzeciej. Pozbawionymi markerów somatycznych oraz możliwości budowania prognoz pacjentami kierują głównie najbliższe perspektywy. Wydają się oni nieczuli na przyszłość. Wskazuje to, iż pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych cierpią na wybujałość tego, co stanowi naturalną tendencję: życia chwilą obecną, nie zaś przyszłością. Lecz podczas gdy tendencja ta jest przez ludzi zdrowych i przystosowanych społecznie kontrolowana, to u pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych, szczególnie wtedy gdy w grę wchodzi sprawy osobiste, urasta ona do nieprzewidywalnych rozmiarów. Defekt obserwowany u owych pacjentów określić możemy jako „krótkowzroczność czasową” [ang. myopia for the future]. Określenia tego używano początkowo w odniesieniu do zachowań jednostek będących pod wpływem alkoholu lub narkotyków. Upojenie zawęży panoramę postrzegania przyszłości do tego stopnia, że w zasadzie przetwarzane są tylko informacje dotyczące bieżącej chwili³.

Moglibyśmy uznać, że wynikiem uszkodzenia mózgu, którego doznali omawiani pacjenci, jest odrzucenie tego, czego nabyli oni w procesie edukacji i uspołeczniania. Jedną z najbardziej charakterystycznych cech człowieka jest zdolność do uczenia się, by kierować się odleglejszymi

perspektywami, nie zaś tylko natychmiastowymi efektami swego działania. Zdolność tę zaczynamy nabywać już w dzieciństwie. Uszkodzenie płatów czołowych upośledza nie tylko zasoby potrzebnej przy tym, zgromadzonej wcześniej wiedzy, lecz również zdolność nabywania nowej wiedzy tego typu. Jedynym pocieszającym aspektem tej tragedii jest to, że, jak często się dzieje w wypadku uszkodzeń mózgu, otwiera ona nowe okno dla badań naukowych. Dzięki temu możemy głębiej poznać naturę procesów, które zaniknęły.

Wiemy, jaka jest lokalizacja uszkodzeń mózgu powodujących tego rodzaju problemy. Wiemy co nieco o funkcjonowaniu

246

położonych w tych rejonach systemów nerwowych. Lecz dlaczego ich uszkodzenie nagle sprawia, iż przyszłe skutki działań przestają mieć wpływ na podejmowane decyzje? Rozbijając proces decyzyjny na poszczególne składniki, dojdziemy do różnych możliwych wyjaśnień.

Przypuszczać można na przykład, że obrazy składające się na scenariusz przyszłych wydarzeń są u chorych słabe i niestabilne. Obrazy te są wprawdzie aktywowane, lecz z jakichś przyczyn nie utrzymują się w świadomości na tyle długo, by odpowiednio wpłynąć na strategię rozumowania. Na płaszczyźnie neuropsychologicznej odpowiada to zaburzeniu funkcjonowania pamięci operacyjnej oraz uwagi - przynajmniej w odniesieniu do obrazów związanych z przyszłością, niezależnie od tego, czy w grę wchodzi obraz dotyczący stanów ciała, czy też fakty związane ze światem poza ciałem.

Inne wytłumaczenie wykorzystuje koncepcję markera somatycznego. Nawet jeśli obrazy dotyczące przyszłych konsekwencji działań jednostki byłyby stabilne, zniszczenie okolic brzusznoprzyśrodkowych kory przedczołowej wykluczałoby wytwarzanie odpowiednich sygnałów o stanie somatycznym (przez pętlę ciała lub mechanizm zastępczy). W wyniku tego relewantne scenariusze przyszłych wydarzeń nie ulegałyby już automatycznemu oznaczaniu. Ich znaczenie nie byłoby tak oczywiste, a wpływ na podejmowanie decyzji stałyby pod znakiem zapytania lub przynajmniej bladł w kontekście znaczenia najbliższej perspektywy czasowej. Mówiąc ściślej, zanikowi ulegałby mechanizm automatycznie generujący oceny przyszłych skutków bieżącego działania. U normalnych uczestników opisywanego eksperymentu ocena tego znaczenia mogła być nabywana na podstawie powtarzalnego podlegania bodźcom kar i nagród w powiązaniu z określonymi taliami kart. Mózg mógł łączyć określony stopień korzyści lub jej braku z określoną talią kart (A, B, C lub D). Podstawowy proces mógł pozostawać nieświadomy i składać się z ważenia częstości i liczby stanów negatywnych. Jego wyrazem na płaszczyźnie nerwowej, a więc nieświadomymi środkami rozumowania, byłyby wówczas ukierunkowujące stany somatyczne. U pacjentów z omawianymi uszkodzeniami mózgu procesów takich nie obserwowano.

247

Mój obecny pogląd na to zagadnienie łączy dwie możliwości. Aktywacja odpowiednich stanów somatycznych jest tutaj czynnikiem krytycznym. Podejrzewam, iż mechanizm stanów somatycznych działa niczym urządzenie zarządzające pamięcią i uwagą i optymalizujące ich działanie w odniesieniu do scenariuszy potencjalnych wydarzeń przyszłości. Reasumując, nie można formułować i stosować adekwatnej „teorii” własnego umysłu i umysłów innych ludzi, gdy zawodzi mechanizm markera somatycznego.

PRZEWIDYWANIE PRZYSZŁOŚCI: KORELATY FIZJOLOGICZNE

Hanna Damasio zasugerowała nam, co powinno być naturalnym następstwem naszych dotychczasowych eksperymentów. Jej pomysł polegał na monitorowaniu podczas gry reakcji zmiany przewodnictwa skórno ludzi zdrowych oraz pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi. Czy u chorych reakcja ta będzie inna?

Antoine Bechara i Daniel Tranel rozpoczęli badania, w których grający w opisaną wcześniej grę pacjenci oraz ludzie zdrowi podłączeni byli do poligrafii. Zebrano w ten sposób dwa równoległe

zbiory danych: ciągi wyborów dokonywanych przez graczy oraz przebiegi zmian ich przewodnictwa skórniego podczas gry.

Już pierwsze zgromadzone dane wykazywały pewne uderzające cechy. Zarówno członkowie grupy kontrolnej, jak i pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych wykazywali się reakcją zmiany przewodnictwa skórniego wraz z pojawieniem się kolejnych nagród i kar. Innymi słowy, w ciągu kilku sekund od momentu otrzymania za wyciągnięcie danej karty nagrody lub zapłacenia za nią kary zarówno pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych, jak i ludzie zdrowi podlegali działaniu bodźca, reagując na niego zmianą przewodnictwa skórniego. To ważne spostrzeżenie, gdyż znowu pokazuje ono, że pacjenci tego rodzaju mogą w pewnych warunkach reagować zmianą przewodnictwa skórniego. Oczywiście jest, że reagują oni na bodźce

248

pojawiające się w danej chwili - światło, dźwięk, przegraną, wygraną - ale nie reagują, jeśli reakcję wyzwolić ma umysłowa reprezentacja czegoś związanego z bodźcem, lecz niedostępnego bezpośredniej percepcji. Zjawisko zachodzące w ich wypadku można by opisać słowami „co z oczu, to i z głowy”, którymi Patricia Goldman-Rakic zgrabnie ujęła usterkę pamięci operacyjnej wynikającą z dysfunkcji czołowych okolic grzbietowobocznych. Wiemy jednak, że w przypadku naszych pacjentów to „co z oczu”, może nadal może trwać w umyśle, choć nie ma dla nich znaczenia. Być może ich stan lepiej opisywałoby zdanie: „z oczu, lecz nadal w głowie, choć nie w myślach” (out of sight and in mind, but neuer mind).

Również u zdrowych uczestników eksperymentu zaobserwowano w pewnych okresach gry intrygujące zachowania. W czasie bezpośrednio poprzedzającym wybór karty ze „złej” talii, tzn. gdy rozważali oni lub już zdecydowali o wyborze z talii, o której eksperymentator wiedział, że jest „niebezpieczna”, pojawiała się u nich reakcja zmiany przewodnictwa skórniego. Wielkość tej reakcji rosła w miarę trwania gry. A zatem mózg każdego ze zdrowych uczestników eksperymentu stopniowo uczył się przewidywać niekorzystny wynik ciągnięcia i sygnalizował „niewłaściwość” danej talii jeszcze przed wyciągnięciem z niej karty⁴.

Zestawienie zgromadzonych przez nas faktów, tj. (1) zdrowi uczestnicy doświadczenia nie wykazywali się takimi reakcjami na samym jego początku, (2) nabywali tę reakcję poprzez zyskiwanie doświadczenia w toku gry, (3) siła tej reakcji rosła wraz z zyskiwaniem kolejnych negatywnych i pozytywnych doświadczeń, wskazuje wyraźnie, iż mózg każdego ze zdrowych uczestników doświadczenia dowiadywał się czegoś istotnego o bieżącej sytuacji i usiłował z wyprzedzeniem sygnalizować, które wybory mogą okazać się w przyszłości niekorzystne.

Reakcja zaobserwowana u zdrowych uczestników eksperymentu była fascynująca, lecz jeszcze bardziej zaintrygowały nas wyniki dotyczące pacjentów z uszkodzonymi płatami czołowymi: Nie wykazywali reakcji poprzedzającej, a zatem nic nie wskazywało na to, by ich mózg przewidywał negatywne skutki wyboru.

249

~

Wyniki te w szczególnie dobitny sposób pokazują naturę samych objawów chorobowych oraz znacznej części przyczyn niających się do nich neuropatologii. System nerwowy tych pacjentów, który mógłby pozwolić im uczyć się, czego należy unikać, a co wybierać, nie funkcjonuje u nich właściwie i nie są oni zdolni do rozwijania reakcji odpowiednich do nowych sytuacji.

Nie wiemy jeszcze, jak w naszym doświadczeniu funkcjonowało przewidywanie przez uczestników negatywnych skutków wyboru. Można przypuszczać, że dokonywali oni poznawczej oceny talii w kategoriach „zła-dobra” i automatycznie kojarzyli to przecucie z pewnym stanem somatycznym oznaczającym zły wybór, stan ów z kolei mógł zacząć funkcjonować jako sygnał alarmowy. W takim przypadku rozumowanie, ocena poznawcza, poprzedzałoby pojawienie się sygnału somatycznego. Tak czy inaczej, sygnał somatyczny nadal pozostaje krytycznym składnikiem

procesu decyzyjnego, gdyż wiemy, że pozbawieni go pacjenci nie mogą w tym zadaniu funkcjonować „normalnie”, choć wiedzą, które talie są „dobre”, a które „złe”.

Istnieje jednak jeszcze inna możliwość. Można przyjąć, iż ukryta, nieświadoma ocena poprzedza procesy poznawcze. Obwody neuronowe okolic przedczołowych wspomagałyby w takim wypadku ocenę każdej talii w kategoriach „zła-dobra” na podstawie częstości złych lub dobrych stanów somatycznych, doświadczanych po karze i po nagrodzie. Wyposażony w taki automatyczny mechanizm sortowania uczestnik doświadczenia byłby „wspomagany w rozważaniu” prawdopodobieństwa tego, czy dana talia okaże się dobra czy też zła. Mechanizm ów pomagałby mu poruszać się i orientować w zasadach gry. Podstawowe mechanizmy regulacji przygotowywałyby w takiej sytuacji podłoże dla świadomego przetwarzania poznawczego. Bez tego przygotowania orientacja w tym, co jest dobre, a co złe, albo nie pojawiałaby się nigdy, albo pojawiałaby się zbyt późno i w zbyt wąskim zakresie.

10

Mózg wcielony

NIE MA CIAŁA, NIE MA UMYŚLU

„Jego ciało uszło do mózgu” (His body has gone to his brain) to jeden z najmniej znanych epigramów Dorothy Parker. Możemy być pewni, że nieokiełznany intelekt panny Parker nigdy nie zagłębiał się w problemach neurobiologii, że nie odwoływała się do Williama Jamesa, nie słyszała o George'u La-koffie czy Marku Johnsonie, językoznawcy i filozofie, w których umysłach z pewnością tkwiło ciało¹. Niechaj jednak jej dowcip przyniesie pewną ulgę czytelnikom zniecierpliwionym moimi dywagacjami na temat mózgu, który jest świadomy ciała. Na kolejnych stronach tego rozdziału powracam do koncepcji ciała jako dostarczyciela punktu odniesienia dla umysłu.

Wyobraź sobie, że około północy samotnie chodzisz po domu - zapewne w jakiejś metropolii, skoro o tej porze jesteś jeszcze na nogach - i zdajesz sobie nagle sprawę, że ktoś uporczywie podąża krok w krok za tobą. W ujęciu zdroworozsądkowym sytuacja przedstawia się następująco: twój mózg wykrywa zagrożenie, wytwarza kilka opcji reakcji, wybiera jedną z nich i realizuje ją, eliminując lub zmniejszając ryzyko. Jak jednak zauważyliśmy, omawiając zagadnienie emocji, rozgrywający się tutaj proces jest bardziej złożony.

Reakcje mózgu na płaszczyźnie nerwowej oraz chemicznej prowadzą do głębokich zmian w funkcjonowaniu tkanek ca-łych systemów organów. Dostępność energii oraz tempo metabolizmu w całym organizmie zmieniają się. Zmienia się rów-

251

1

niez jego gotowość immunologiczna. Gwałtownej fluktuacji ulega biochemiczny profil organizmu. Mięśnie szkieletowe, które pozwalają nam wykonywać ruchy głową, korpusem i kończy, nami, ulegają skurczom. Sygnały o tych wszystkich zmianach trafiają na powrót do mózgu - niektóre poprzez układ nerwowy, niektóre drogą chemiczną, wraz ze strumieniem krwi. W ten sposób zmieniający się sekunda po sekundzie stan ciała właściwego wpływa nieustannie na różne komponenty ośrodkowego układu nerwowego. Końcowym skutkiem wykrycia przez mózg zagrożenia (lub podobnie oddziałującej sytuacji) jest dogłębna zmiana sposobu jego funkcjonowania, zarówno w odniesieniu do określonych części ciała (zmiany „lokalne”), jak i do organizmu jako całości (zmiany „globalne”). A co najważniejsze, zmiany te zachodzą zarówno w mózgu, jak i ciele właściwym.

Choć obecnie znamy już wiele przykładów tego skomplikowanego cyklu interakcji, ciało i mózg często wyobrażamy sobie jako odrębne strukturalnie i funkcjonalnie składowe organizmu. Jeśli nawet koncepcja interakcji z otoczeniem całego organizmu, nie zaś tylko ciała lub mózgu, jest w ogóle rozważana, to próbuje się ją dyskredytować. A przecież gdy widzimy, słyszymy, dotykamy, smakujemy czy wachamy, to w interakcje z otoczeniem wchodzi ciało właściwe oraz mózg.

Pomyśl, że oglądasz właśnie piękny krajobraz. W proces jego obserwacji zaangażowana jest nie tylko siatkówka i kora wzrokowa. Można powiedzieć, że podczas gdy rogówka jest tutaj bierna, to soczewka i tęczówka reagują na to, co obserwujemy, jeszcze przed siatkówką i korą wzrokową. Gałka oczna jest poruszana kilkoma mięśniami, by efektywnie podążać za obserwowanymi obiektami. Głowa i szyja również ustawiają się w optymalnym położeniu. Jeśli nie dokona się tych i paru innych „ustawień”, zobaczyć można niewiele lub po prostu nic. Wszystkie te ruchy sterowane są sygnałami przesyłanymi przez mózg do ciała, a opartymi na sygnałach, które dotarły do mózgu z ciała.

Sygnały dotyczące oglądanego widoku są kolejno przetwarzane przez mózg. Struktury podkorowe, takie jak wzgórki górne blaszki czworaczej, zostają aktywowane. Aktywacji ulegają również wzajemnie połączone obszary wczesnej kory czu-

252

ciowej oraz kora kojarzeniowa i limbiczna. Ciało uczestniczy w tym procesie równolegle z aktywacją w różnych rejonach mózgu reprezentacji dyspozycyjnych, w których zmagazynowana jest wiedza dotycząca oglądanego krajobrazu. Prędzej czy później trzewia skłaniają się do reakcji na to, co widzisz, oraz na obrazy, które przywoływane są z pamięci. W końcu, gdy utworzy się pamięciowy obraz widzianego krajobrazu, tj. obraz taki zapisany zostanie w pamięci, wraz z nim zapamiętane zostaną opisane wcześniej zmiany organiczne, zachodzące przy jego percepcji zarówno w mózgu (obraz złożony z tego, co odbierane jest ze świata zewnętrznego, w połączeniu z tym, co odtworzono z pamięci), jak i w ciele właściwym.

Postrzeganie zmysłowe otoczenia nie opiera się więc wyłącznie na dostarczaniu mózgowi informacji pochodzących bezpośrednio z kontaktu z danym bodźcem, np. oglądanym obrazem. Aby proces percepcji mógł przebiegać optymalnie, organizm aktywnie modyfikuje się, by polepszyć swój kontakt ze światem zewnętrznym. Ciało właściwe nie jest bierne. A co zapewne nie mniej istotne, przyczyną wchodzenia w większość interakcji ze środowiskiem jest dążenie do osiągnięcia i utrzymania homeostazy, czyli równowagi funkcjonalnej. Organizm nieustannie oddziałuje na swe otoczenie (działanie i eksploracja pojawiły się przecież jako pierwsze), by móc skłonić je do wejścia w interakcje niezbędne mu do przetrwania. Lecz jeśli ma uniknąć niebezpieczeństwa, efektywnie poszukiwać pożywienia, zaspokajać potrzeby płciowe i znajdować schronienie, musi odczuwać otoczenie (węchem, smakiem, dotykiem, słuchem, wzrokiem), tak by mógł reagować na przyjęte bodźce odpowiednimi działaniami. Na percepcję zatem w równym stopniu składa się odbieranie sygnałów z otoczenia, jak wpływanie na to otoczenie.

Myśl, by pojmować umysł jako coś, co stanowi jeden zespół z organizmem, może się wydawać sprzeczna z intuicją. Oto ostatnio umiejscowienie umysłu przesunęło się z wiecznego nigdzie, w którym przebywał on w siedemnastym wieku, do mózgu i jego okolic. Być może jest to drobna degradacja, lecz w końcu trafił w całkiem godne miejsce. Twierdzenie, że dziabnie umysłu opiera się na interakcji mózg-ciało w terminach

253

"

biologii ewolucyjnej, ontogenezy (rozwoju jednostkowego) oraz bieżącego działania, zdawać się może jednak ciągle zbyt śmiała. Nie odkładaj jednak tej książki, czytelniku. Czynność umysłu z pewnością opiera się na aktywności obwodów neuronowych, lecz wiele z owych obwodów ukształtowało się w drodze ewolucji poprzez funkcjonalne nakazy organizmu, a normalne działanie umysłu możliwe jest tylko wtedy, gdy obwody te zawierają podstawową reprezentację organizmu i gdy stale monitorują jego zmieniające się stany. Krótko mówiąc, obwody neuronowe nieprzerwanie budują reprezentację organizmu, który podlega wpływom czynników fizycznych i socjokulturowych, a także sam oddziałuje na otoczenie. Jeżeli podstawowa tematyka tych reprezentacji nie

byłaby osadzona w ciele, moglibyśmy dysponować jakąś formą umysłu, lecz wątpię, czy przypominałby on umysł, który posiadamy.

Nie twierdzę, iż umysł umiejscowiony jest w ciele. Powiadam jedynie, że ciało przyczynia się nie tylko do utrzymania funkcji życiowych, lecz również wspiera i moduluje działanie mózgu.

Przyczynia się merytorycznie do pracy normalnego umysłu.

Powróćmy do owego nocnego spaceru po domu. Twój mózg wykrył zagrożenie w postaci idącej za tobą osoby i inicjuje kilka skomplikowanych łańcuchów reakcji biochemicznych i nerwowych.

Niektóre z wierszy owego wewnętrznego scenariusza zapisane są w ciele właściwym, niektóre zaś w samym mózgu. Nie jesteś jednak w stanie, nawet jeśli jesteś ekspertem w neurofizjologii i neuroendokrynologii, ściśle określić, skąd które z nich pochodzą. Będiesz świadomy tego, że znalazłeś się w niebezpieczeństwie - że coś cię o nim zaalarmowało i że chyba powinienes przyspieszyć kroku, a w końcu, że - miejmy nadzieję - ujdiesz temu niebezpieczeństwu. „Ty” grające w owym epizodzie jest jedną całością. Jest to w istocie bardzo realna konstrukcja umysłowa, którą z braku lepszego słowa będę nazywał „ja” (oryg. self, tłumaczone również jako „jaźń”) i której funkcjonowanie opiera się na aktywności całego organizmu, tj. zarówno ciała właściwego, jak i mózgu.

Poniżej prezentuję zarys moich poglądów na nerwowe podłoże poczucia „ja”. Muszę jednak od razu zauważyć, że jaźń jest

254

r

ciągle na nowo odtwarzanym stanem biologicznym. Nie jest małym człowieczkiem — homunkulusem — ukrytym w twoim mózgu i kontemplującym bieg wydarzeń. Wspominam owego człowieczka tylko dlatego, żeby jeszcze raz podkreślić, że w niego nie wierzę. Jeśli wesprzemy się ideą tkwiącego w naszym mózgu homunkulusa, to naturalne będzie pytanie o jego mózg. Czy w nim ukryty jest kolejny, jeszcze mniejszy człowieczek? Taki łańcuch ciągnąć można w nieskończoność. Koncepcja taka, stawiająca przed nami konieczność dokonywania nieskończonej regresji*, w ogóle nic nie wyjaśnia. Muszę przy okazji zauważyć, że posiadanie jaźni, pojedynczego „ja”, jest w pełni zgodne z sugestią Dennetta, iż nie nosimy w jakiejś części naszego mózgu kartezyjańskiego teatru. Każdy organizm ma z pewnością jedno „ja” - z wyjątkiem tych sytuacji, gdy choroba mózgu wytworzyła większą ich liczbę (jak to się zdarza w wypadku rozdwojenia jaźni) lub stłumiła je czy też całkowicie wyeliminowała (co obserwuje się w pewnych formach anozognozji oraz niektórych typach napadów drgawkowych). Jednak „ja”, które podszywa nasze doświadczenie subiektywnością, nie jest wszechwiedzącym inspektorem, kontrolującym wszystko, co dzieje się w naszym umyśle.

Aby zaistniał biologiczny stan jaźni, z całą pewnością działać muszą liczne systemy mózgowe, jak i wiele systemów ciała właściwego. Jeśli odciąłbyś te wszystkie nerwy, które niosą informacje z mózgu do ciała właściwego, stan twojego ciała zmieniłby się radykalnie i równie radykalnej zmianie uległby stan twojego umysłu. Jeśli przeciąłbyś tylko połączenia niosące sygnały z ciała właściwego do mózgu, stan twojego umysłu zmieniłby się również. Nawet częściowe zablokowanie ruchu na magistrali mózg-ciało powoduje zmiany stanu umysłu, co obserwujemy np. u chorych z uszkodzeniem rdzenia kręgowego².

Istnieje filozoficzny eksperyment myślowy, znany pod nazwą „mózg w kadzi”. Polega on na wyobrażeniu sobie mózgu usuniętego z ciała, utrzymywanego przy życiu w odżywczej kąpieli i stymulowanego poprzez wychodzące z niego nerwy

* W zasadzie wolałbym nazwać ten problem problemem nieskończonej regresji w przestrzeni, by podkreślić, że jego istota leży w tworzeniu gniazda rosyjskich „babuszek”, w każdej z których znaleźć można jeszcze jedną iprzyp. aut.].

255

w dokładnie taki sam sposób, w jaki byłby stymulowany, pozostając w czaszce³. Niektórzy uważają, że mózg ów miałby normalne doświadczenia umysłowe. Pomijając nieprawdopodobieństwo tej sytuacji (które jest częstym elementem eksperymentów „myślowych”), uważam, że taki mózg nie mógłby wytworzyć normalnego umysłu. Brak bodźców, które byłyby wysyłane do stanowiącego rodzaj „pola gry” ciała, zdolnych, by przyczynić się do odnowy i modyfikacji jego stanów, spowodowałby wstrzymanie wyzwalań i modulacji owych stanów. Tymczasem stany te stanowią przecież, poprzez swe reprezentacje utworzone w mózgu, kolebkę poczucia bycia żywym organizmem. Można by twierdzić, że jeśli możliwe byłoby symulowanie poprzez wyprowadzone z owego mózgu luźne nerwy takich konfiguracji sygnałów, jakie doprowadzane są tam w normalnej sytuacji z ciała, to wytworzyłby on normalny umysł. Cóż, byłby to wielce pociągający i interesujący eksperyment i podejrzewam, że mózg mógłby w istocie wytworzyć w takich warunkach rodzaj umysłu. Lecz jeszcze bardziej wyszukaniem doświadczeniem mogłoby być stworzenie surogatu ciała i potwierdzenie za jego pomocą, że dostęp do informacji pochodzących z ciała tak czy inaczej jest konieczny. Prawdopodobnie okazałoby się natomiast nieosiągalne, by owe sztuczne łącza doprowadzające informacje z „niby-ciała” realistycznie naśladowały zmienność konfiguracji przyjmowanych przez rzeczywiste ciało, gdy pobudzone jest przez uwikłany w procesy oceny mózg.

Podsumowując: reprezentacje tworzone przez mózg, by opisać daną sytuację oraz ruchy generowane w reakcji na nią, oparte są na interakcji mózg—ciało. Mózg tworzy ewoluujące reprezentacje stanów ciała zmieniających się pod wpływem sygnałów chemicznych oraz nerwowych. Niektóre z tych reprezentacji pozostają nie uświadomione, podczas gdy innym udaje się przebić do sfery świadomości. W tym samym czasie nieustannie płyną do ciała sygnały z mózgu. Niektóre z nich są wysyłane świadomie i celowo, inne zaś automatycznie, z części mózgu, których funkcjonowania nigdy bezpośrednio nie jesteśmy świadomi. W rezultacie ciało podlega kolejnym zmianom i znowu odpowiednio zmienia się jego obraz.

Zdarzenia umysłowe są wynikiem działania neuronów

256

w mózgu, lecz neurony te wyraźnie odzwierciedlają i opowiadają starą historię budowy i funkcjonowania ciała.

Prymat ciała znajduje odzwierciedlenie w milionach lat ewolucji: mózg, począwszy od prostego, na skomplikowanym skończywszy. W mniejszym stopniu obserwowalny jest on w rozwoju jednostkowym. W naszych początkach dysponowaliśmy jedynie reprezentacjami związanymi z ciałem właściwym, a dopiero później zaczęliśmy nabywać tych związanych ze światem zewnętrznym. W jeszcze mniejszym, choć nadal trudnym do pominięcia stopniu, doświadczamy go w chwili teraźniejszej, w której powstaje chwilowy stan naszego umysłu.

Hipoteza mówiąca, iż proces powstawania umysłu opiera się na całym organizmie, nie zaś tylko na izolowanej aktywności mózgu, spełnia szereg koniecznych założeń.

Po pierwsze, skoro w procesie ewolucji faworyzowane były mózgi bardziej złożone, potrafiące generować nie tylko reakcje motoryczne (działania), lecz również umysłowe (obrazy w umyśle), to stało się tak prawdopodobnie dlatego, że owe reakcje umysłowe powiększały szansę organizmu na przetrwanie na jeden lub wszystkie z następujących sposobów: poprzez lepszą percepcję warunków zewnętrznych (np. dostrzeganie większej liczby detali obiektów, precyzyjniejsze lokalizowanie ich w przestrzeni itd.), większy stopień wyrafinowania reakcji motorycznych (trafianie w cel z większą precyzją), przewidywanie przyszłości (dzięki wyobrażaniu sobie scenariuszy biegu wydarzeń) i poprzez planowanie przyszłych działań tak, by prowadziły do ziszczenia możliwie najlepszych z przewidywań.

Po drugie, ponieważ przetrwanie umysłu to zarazem przetrwanie całego organizmu, pierwotne reprezentacje zawarte w myślącym mózgu musiały dotyczyć ciała właściwego, jego struktury i stanów funkcjonalnych, łącznie z jego wewnętrznymi i zewnętrznymi działaniami, którymi organizm reagował na bodźce środowiska zewnętrznego. Regulacja i ochrona organizmu nie byłyby

możliwe bez posiadania stałych i tworzenia ciągle aktualizowanych w szczegółach reprezentacji ciała.

Rozwinięcie umysłu, oznaczające w istocie rozwinięcie reprezentacji, które można uświadczać sobie w postaci obrazów umysłowych obrazów, stworzyło organizmowi nową drogę

257

adaptacji do warunków środowiskowych nie przewidzianych w genomie. Podstawy owej umiejętności przystosowywania się zaczęły prawdopodobnie powstawać poprzez tworzenie obrazów ciała właściwego w działaniu, a ściślej - obrazów ciała reagującego na środowisko zewnętrznie (np. używanie kończyn) oraz wewnętrznie (np. regulowanie stanu trzewi).

Jeśli zapewnienie przetrwania ciała właściwego było pierwotną przyczyną ewolucji mózgu, to gdy pojawiły się mózgi wytwarzające umysł, umysł musiał troszczyć się o ciało. Jak sądzę, natura, by jak najbardziej efektywnie zapewniać ciało przetrwanie, zdecydowała się na wysoce wydajne rozwiązanie: reprezentację świata zewnętrznego w kategoriach modyfikacji, które powoduje on w ciele właściwym, tj. odzwierciedlanie środowiska poprzez modyfikowanie pierwotnych reprezentacji ciała właściwego, gdy tylko organizm wchodzi w interakcję z otoczeniem.

Czym są owe pierwotne reprezentacje i gdzie są zlokalizowane? Uważam, że obejmują one (1) reprezentację stanów biochemicznej regulacji w strukturach pnia mózgu i podwzgórza, (2) reprezentację trzewi, włączając w to nie tylko organy położone w głowie, klatce piersiowej i jamie brzusznej, lecz również masę mięśniową oraz skórę, która funkcjonuje jako organ tworzący granicę organizmu - otaczającą go i oddzielającą jako jednostkę otoczką, (3) reprezentację ramy mięśniowo-szkieletowej i jej potencjalnej ruchomości. Reprezentacje te, zlokalizowane, jak zauważyliśmy wcześniej (rozdziały 4 i 7), w kilku okolicach mózgu, muszą być skoordynowane za pomocą połączeń neuronowych. Podejrzewam, iż reprezentacja skóry i ramy mięśniowo-szkieletowej może odgrywać istotną rolę w zapewnieniu tej koordynacji. Wyjaśniam to poniżej. Gdy myślimy o skórze, to przede wszystkim jako o rozległej powierzchni pokrytej sensorami, zwróconej na zewnątrz, pomagającej nam odbierać kształt, strukturę powierzchni i temperaturę obiektów świata zewnętrznego poprzez zmysł dotyku. Skóra jednak to coś znacznie więcej. Po pierwsze, odgrywa ważną rolę w regulacji homeostatycznej: jest sterowana przez autonomiczne sygnały nerwowe z mózgu oraz sygnały chemiczne, pochodzące z wielu różnych źródeł. Gdy się rumienisz lub bledniesz, to procesy te rozgrywają się w skórze „wewnętrz-

258

nej", nie zaś w skórze, którą znasz jako „czujnik" dotyku. Skóra jest -jeśli brać pod uwagę jej rolę jako narządu trzewnego -największym organem wewnętrznym ciała. Pomaga ona w regulacji jego temperatury poprzez sterowanie przepustowością naczyń krwionośnych położonych w jej tkance. Wspomaga również regulację metabolizmu poprzez pośredniczenie w wymianie jonowej (w procesie oddychania). Przyczyną śmierci ludzi z rozległymi oparzeniami nie jest utrata narządu zmysłu dotyku, lecz utrata niezbędnego narządu trzewnego.

Uważam, że somatosensoryczny kompleks mózgu, szczególnie zaś ten w prawej półkuli mózgu ludzkiego, reprezentuje strukturę ciała poprzez umiejscowienie na schemacie ciała jego części osiowych (korpus, głowa), kończyn oraz granicy ciała. Reprezentacja skóry może stanowić naturalny środek określania granicy organizmu, gdyż skóra stanowi łącznik zwrócony zarazem ku wnętrzu organizmu, jak i ku otoczeniu, z którym organizm wchodzi w interakcje.

Dynamiczna mapa całego organizmu, osadzona w schemacie ciała i jego granic, nie jest wynikiem działania pojedynczego rejonu mózgu, lecz rezultatem współpracy kilku takich obszarów - współpracy możliwej dzięki skoordynowaniu w czasie ich neuronowej aktywności.

Niedystynktywnie rozmieszczone reprezentacje funkcji ciała na poziomie pnia mózgu i podwzgórza (gdzie aktywność neuronów zorganizowana jest topograficznie w minimalnym stopniu) połączone są z pewnymi okolicami mózgu, w których dostępne są reprezentacje o silniejszej organizacji topograficznej - kora wyspy oraz obszary kory somatosensorycznej, określane jako S₁

oraz S24. Czuciowe reprezentacje wszystkich części ciała wraz z ich potencjałem ruchowym połączone są z różnymi okolicami i poziomami systemu ruchowego, który steruje aktywnością mięśni. Innymi słowy, dynamiczny zbiór map, który mam tutaj na myśli, ma charakter „somatomotoryczny”.

Bez wątplenia struktury przedstawione krótko powyżej istnieją. Nie mogę jednak zagwarantować, iż funkcjonują one w opisany przeze mnie sposób ani że grają rolę, o które je podejrzewam. Lecz moja hipoteza może zostać zbadana. Tymczasem zauważmy tylko, że gdybyśmy nie dysponowali pełniącym podobne funkcje mechanizmem, nigdy nie byłibyśmy

259

w stanie zlokalizować bólu czy nieprzyjemnych odczuć w żadnej części ciała. Nie odczuwalibyśmy ciężkości nóg po długim staniu w miejscu, mdłości ani zawrotów głowy, ani też zmęczenia sygnalizującego jet lag [specyficzny, nieprzyjemny stan po dłuższej podróży samolotem - przyp. tłum.], który można zlokalizować jako dotykający niemal całego ciała.

Załóżmy, że moja hipoteza jest słuszna, i omówmy kilka jej konsekwencji. Pierwsza z nich to ta, że większość interakcji ze środowiskiem rozgrywa się faktycznie w pewnych miejscach wewnątrz ciała - obojętnie, czy w grę wchodzi użycie dotyku czy innego zmysłu - ponieważ narządy zmysłów funkcjonują w jego rozległych granicach. Sygnały, które powstają w wyniku interakcji organizmu z otoczeniem, mogą być przetwarzane w odniesieniu do ogólnej mapy granic ciała. Bodźce oddziałujące na dany zmysł, na przykład zmysł wzroku, przetwarzane są w odpowiednim miejscu w granicach ciała, w tym wypadku - w oczach.

Tak więc sygnały dochodzące z zewnątrz są podwójne. Coś, co słyszymy lub widzimy, pobudza odpowiedni, szczególny zmysł (słuchu lub wzroku) jako sygnał „niecielesny”, wzbudzając również sygnał „cielesny”, generowany w miejscu, w którym ten pierwszy został odebrany. Gdy w percepcję zaangażowane są owe szczególne zmysły, wytwarzają one zdublowane sygnały. Pierwsze z nich pochodzą z ciała, rodzą się w określonych miejscach związanych z narządami zmysłu (oko w wypadku wzroku, ucho w wypadku słuchu) i przenoszone są do kompleksów somatosensorycznego oraz ruchowego, które dynamicznie reprezentują całe ciało w postaci jego funkcjonalnej mapy.

Druga zaś grupa sygnałów pochodzi z samych specjalnych narządów i reprezentowana jest w jednostkach czuciowych odpowiadających danemu zmysłowi (wczesna kora wzrokowa i wzgórki górne w wypadku wzroku).

To rozwiązanie ma określone praktyczne konsekwencje. Gdy widzimy, to nie tylko widzimy, lecz również czujemy, że widzimy coś naszymi oczami. Mózg przetwarza sygnały świadczące o tym, że organizm zaangażowany jest w jakieś działania w określonym miejscu na mapie ciała (np. oczy i sterujące nimi mięśnie) oraz o wizualnej specyfice tego, co pobudza siatkówki.

260

Podejrzewam, że wiedza, którą organizm nabył poprzez posługiwanie się zmysłami dotyku, wzroku, słuchu czy poczucia ruchu w przestrzeni, jest reprezentowana w odniesieniu do działającego ciała. Na początku nie było dotyku, wzroku, słuchu ani samodzielnego poruszania się. Istniało tylko poczucie ciała, które dotyka, widzi, słyszy lub porusza się.

Układ taki został w znacznym stopniu zachowany. Słuszne jest zatem opisywanie naszej percepcji wzrokowej jako „poczucia ciała towarzyszącego widzeniu”. Z pewnością czujemy, że widzimy oczami, nie zaś na przykład czołem. („Wiemy” również, że widzimy oczami, ponieważ gdy je zamkniemy, obrazy wizualne znikają. Lecz to wnioskowanie nie jest równoważne naturalnemu uczuciu widzenia oczami.) Prawdą jest, że znaczna uwaga, której wymaga proces widzenia, czyni nas niekiedy po części nieświadomymi ciała. Jednak gdy pojawi się ból, niewygodność czy też wzbudzeniu ulegną emocje, uwaga może zostać natychmiast przyciągnięta do reprezentacji ciała, a jego poczucie wychodzi z tła na pierwszy plan.

W istocie jesteśmy świadomi ogólnego stanu naszego ciała w znacznie większym stopniu, niż skłonni bylibyśmy to przyznać. Jednak oczywiste jest, że kiedy ewoluowały wzrok, słuch i dotyk, rósł też poświęcany im stopień uwagi, a proces percepcji ciała właściwego znajdował coraz częściej swe miejsce tam, gdzie mógł funkcjonować i funkcjonuje najlepiej - w tle. Jest to spójne z obserwacją, że u organizmów prostszych, obok poprzednika poczucia ciała, który czerpany jest z całego obrębu jego granic czy „skóry”, istnieją też poprzedniki szczególnych zmysłów (wzroku, słuchu i dotyku). Funkcjonują one na zasadzie reakcji całego ciała na światło, wibracje czy kontakt mechaniczny. Nawet u organizmów pozbawionych systemu wzrokowego można spotkać poprzednika zmysłu wzroku w postaci światłoczułości całego ciała. Intrygujące jest, że kiedy światłoczułość przejęta została przez wyspecjalizowaną część ciała (oko), część ta znalazła szczególne miejsce na ogólnym schemacie ciała (Koncepcję ewolucyjnego rozwinięcia się oczu ze światłoczułości sformułował Darwin. Nicholas Humphrey rozumował podobnie⁵.)

W większości przypadków zwykłych operacji percepcyjnych systemy somatosensoryczny oraz ruchowy zaangażowane są

261

w nie jednocześnie z systemem czuciowym oraz systemami odpowiednimi dla postrzeganych obiektów. Jest to prawda nawet w przypadku, gdy odpowiedni system zmysłowy jest zorientowanym eksteroceptywnie (na bodźce zewnętrzne) składnikiem systemu somatosensorycznego. Gdy dotykasz pewnego obiektu, w twojej skórze powstają dwie grupy sygnałów lokalnych. Jeden z nich związany jest z kształtem i charakterem powierzchni obiektu, drugi zaś z miejscami na ciele, które zostały aktywowane przez kontakt z owym obiektem oraz przez ruch ramienia i dłoni. Trzeba jeszcze dodać, że ponieważ obiekt może wyzwolić określoną, zgodną ze swoją wartością emocjonalną, reakcję ciała, układ somatosensoryczny zostaje zaangażowany ponownie, wkrótce po pierwotnej reakcji. Owa nie-uniknioność przetwarzania bodźców cielesnych, niezależnie od tego, co czynimy i myślimy, powinna być w takiej sytuacji oczywista. Istnienie umysłu jest nie do pomyślenia, jeśli nie będzie on w jakiś sposób wcielony. Na istotność tej kwestii wyraźnie wskazywali w swych teoriach George Lakoff, Mark Johnson, Eleanor Rosch, Francisco Varela oraz Gerald Edelman⁶.

Omawiałem tę koncepcję z różnymi grupami i jeśli moje doświadczenia mogą być tutaj jakimś wskaźnikiem, większość czytelników uznaje takie wyjaśnienie za satysfakcjonujące, choć pewna liczba uważa je za skrajne lub błędne. Uważnie wysłuchałem głosów sceptyków, by dowiedzieć się, iż główne obiekcje dotyczą tego, że brak im jakiegokolwiek wyraźniej-szego poczucia uczestnictwa ciała w ich własnych procesach myślowych. Osobiście nie uważam tego za problem. Nie sugeruję bowiem, że reprezentacje ciała dominują w naszym umysłowym pejzażu (z wyjątkiem chwil pobudzenia emocjonalnego). W obecnym stadium badań skłonny jestem twierdzić, iż obrazy stanu ciała egzystują w tle, lecz stale gotowe są wyjść na bliższy plan. Co więcej, moja idea dotyczy przede wszystkim z historii rozwoju mózgu i umysłu, nie zaś ich działania w danej chwili. Sądzę, że obrazy ciała były niezbędne w charakterze cegieł i rusztowania dla konstrukcji, która istnieje obecnie. To zaś, co istnieje obecnie, zdominowane jest bez wątpienia przez obrazy nie związane bezpośrednio z ciałem.

Sceptycyzm wobec prezentowanej tutaj teorii przejawia się również w twierdzeniu, że ciało było niezbędne w ewolucji

262

•;

mózgu, lecz obecnie jest w takim stopniu i tak trwale „symbolizowane” w jego strukturach, że nie ma już potrzeby istnienia „pętli ciała”. Pogląd taki jest z pewnością krańcowy. Zgadzam się z tym, że ciało jest bardzo dobrze „symbolizowane” w strukturach mózgu, a jego „symbole” mogą być wykorzystywane jako substytuty bieżących, płynących z niego sygnałów. Skłaniam się jednak — z przedstawionych wcześniej przyczyn — ku pogładowi, że „pętla ciała” nadal istnieje. Aby dokonać

ostatecznych osądów w omawianych tutaj sprawach, musimy jednak poczekać na dodatkowe dane. Tymczasem sceptyków proszę o cierpliwość.

CIAŁO JAKO PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA

Pierwotne reprezentacje ciała właściwego w działaniu oferować mogły przestrzenne i czasowe ramy odniesienia, w których utwierdzane mogły być inne reprezentacje. Reprezentacja tego, co obecnie odbieramy jako przestrzeń trójwymiarową, tworzona być mogła w mózgu na podstawie własności anatomicznych ciała oraz charakterystyki jego ruchów w środowisku.

Wiedza o rzeczywistości zewnętrznej rodzi się poprzez czynność ciała właściwego, poprzez reprezentacje zaburzeń, którym ono podlega. Nigdy nie dowiemy się, jak wiarygodna jest nasza wiedza w odniesieniu do „absolutnej” rzeczywistości. Żeby normalnie funkcjonować, potrzebujemy jedynie odpowiedniej spójności w konstrukcjach rzeczywistości, które tworzy i którymi dzieli się nasz mózg.

Rozważmy pojęcie kota: Aby je przywołać, musimy stworzyć obraz tego, w jaki sposób nasz organizm najprawdopodobniej zmienia się pod wpływem klasy bytów określanej jako koty. Obrazy te muszą być spójne, zarówno w odniesieniu do naszej psychiki, jak i do tego, co mieści się w umysłach społeczności, w której żyjemy. Owe systematyczne, spójne reprezentacje kotów są, same w sobie, realne. Realne są nasze umysły, tworzone w nich wyobrażenia o kotach, jak również

odczu-

263

cia wobec nich. Tak się składa, że ta umysłowa, neuronowa, biologiczna rzeczywistość, jest naszą rzeczywistością. Żaby czy ptaki obserwujące koty widzą je odmiennie; również koty widzą same siebie odmiennie.

Prawdopodobnie najistotniejsze, pierwotne reprezentacje ciała właściwego mogą odgrywać rolę w świadomości. Mogą one dostarczać jądra neuronowej reprezentacji „ja” i tym samym zapewniać naturalny punkt odniesienia dla tego wszystkiego, co przytrafia się organizmowi na zewnątrz i wewnątrz. Fakt, że ciało właściwe może stanowić dla organizmu płaszczyznę odniesienia, czyni zbędnym przypisywanie tworzenia subiektywności homunkulusowi. Zamiast tego mamy do czynienia z następującymi po sobie stanami organizmu, z których każdy reprezentowany jest na bieżąco przez sieci neuronów w postaci wielu skoordynowanych map. W każdym z tych stanów zakotwiczone jest nasze istniejące w każdej chwili „ja”.

NERWOWE „JA”

Jestem przekonany, że niezwykle fascynujący mnie problem świadomości można już zacząć rozpatrywać również na gruncie neurobiologii. Niektórzy filozofowie (m.in. John Searle, Patricia Churchland oraz Paul Churchland) nakłaniali neuro-biologów, by ci zajęli się badaniem świadomości. Zarówno filozofowie, jak i neurobiolodzy zaczęli już na ten temat teoretyzować (Francis Crick, Daniel Dennett, Gerald Edelman, Rodolfo Llinas i inni⁷). Ponieważ jednak książka niniejsza nie jest książką o świadomości, poświęcę tu nieco miejsca tylko jednemu jej aspektowi, który związany jest z zagadnieniami obrazów umysłowych, uczuć i markerów somatycznych. Chodzi mianowicie o neuronową bazę „ja”, której zrozumienie może rzucić nieco światła na kwestię subiektywności, kluczowej cechy świadomości.

Na początku muszę sprecyzować, co rozumiem przez pojęcie »ja”. W tym celu chcę się podzielić obserwacją, której wielokrotnie dokonywałem u pacjentów dotkniętych schorzeniami neurologicznymi. Gdy pacjenci tracą zdolność rozpoznawania

264

znanych im uprzednio twarzy, widzenia kolorów, czytania, rozpoznawania melodii, rozumienia mowy czy mówienia, to ich opis tej sytuacji — z nielicznymi wyjątkami — sprowadza się do stwierdzenia, że coś się z nim dzieje: coś nowego i niezwykłego, coś, co mogą obserwować i nad czym mogą się głowić, a często nawet wnikliwie i konkretnie to opisać. Co ciekawe, ich teoria umysłu, która przebija się z owych opisów, wskazuje, iż „lokalizują” oni problem w pewnej części własnej osoby, którą poddają analizie z dogodnego punktu widzenia swej osobowości. Odnoszą się

do tego rodzaju problemu nie inaczej, niż odnosiliby się do choroby łokcia lub kolana. Jak zauważyłem, istnieją jednak rzadkie wyjątki. Niektórzy pacjenci z ciężką afazją mogą nie być w takim stopniu świadomi swej dolegliwości i mogą nie potrafić wyraźnie opisać tego, co się dzieje w ich umysłach. Jednak zazwyczaj pacjenci pamiętają dokładnie nawet chwilę, w której pojawiło się określone niedomaganie (takie stany często rozpoczynają się ostro). Ileż to razy słyszałem pacjentów opisujących ten przerażający moment, w którym coś niedobrego zaczynało się dziać z ich mózgiem i pojawiało się upośledzenie poznawcze lub ruchowe: „Mój Boże, co się ze mną dzieje?” Żadne z tych złożonych schorzeń nie jest przypisywane jakiemuś bliżej nie określone mu bytowi czy osobie. Przytrafiają się one naszej jaźni.

Chcę teraz pokazać, co się dzieje w wypadku opisywanych wcześniej pacjentów z całkowitą anozognozją. W żadnym ze znanych mi opisów ani we własnej praktyce nie spotkałem się z tym, by potrafili oni przedstawić jasny opis swej dolegliwości, tak jak czynili to pacjenci, o których wspominałem w poprzednim akapicie. Żaden z nich nie powiedział niczego w rodzaju: „Mój Boże, jakież to dziwne, że nie czuję żadnej części mego ciała i że pozostał mi tylko umysł!” Nikt z nich nie potrafi powiedzieć, kiedy zaczął się ten problem. Nie wiedzą o tym, dopóki nie zostaną poinformowani. W przeciwieństwie do pacjentów, o których była mowa wcześniej, żaden z anozognostów nie odnosi dolegliwości do swojego „ja”.

Jeszcze bardziej zaskakująca jest obserwacja, że pacjenci dotknięci jedynie częściowym upośledzeniem poczucia ciała mogą odnieść ów problem do swego „ja”. Zdarza się to w przypadkach anozognozji przejściowej oraz tzw. asomatognozji.

265

Wymowny jest przykład pewnej pacjentki, która na pewien czas całkowicie utraciła poczucie struktury i granic ciała (zarówno lewej, jak i prawej strony), lecz mimo to była w pełni świadoma swych funkcji trzewnych (oddychanie, bicie serca, trawienie) i opisywała swój stan jako budzącą niepokój utratę części ciała, lecz nie części „istoty”. Nadal posiadała „ja” - i to „ja” zaalarmowane stanem rzeczy - choć pojawiały się u niej kolejne epizody częściowej utraty poczucia ciała.

Pacjentka ta miała ataki*, które dotyczyły niewielkich, lecz strategicznie ułożonych okolic prawej półkuli (położonych na przecięciu kilku wspomnianych przeze mnie wcześniej map somatosensorycznych). Uszkodzenia oszczędziły przednią część wyspy, w której, jak sądzę, zlokalizowane jest poczucie trzewi. Dzięki odpowiednim lekom dolegliwości te przemijały.

W mojej interpretacji uszkodzenia, których doznali pacjenci z objawami całkowitej anozognozji, dotknęły w pewnym stopniu neuronowego podłoża „ja”. Ich jaźń jest zubożona z powodu upośledzenia procesów bieżącego przetwarzania danych związanych ze stanami ciała. Opiera się ona na starych informacjach, które z każdą chwilą się dezaktualizują.

Koncentracja na pojęciu „ja” nie oznacza, iż mówię teraz

O samoświadomości. „Ja” i subiektywność, której daje ono życie, postrzegam bowiem jako niezbędne elementy świadomości w ogóle - nie tylko zaś samoświadomości. To, że interesuje mnie „ja”, nie znaczy też, że inne cechy świadomości uznaję za mniej ważne czy też w mniejszym stopniu podlegające badaniu neurobiologicznemu. Proces tworzenia obrazów oraz niezbędne przy nim czuwanie i świadomość są równie istotne jak samo „ja”, którego doświadczamy jako znający i posiadający te obrazy. Oczywiście problemy neuronowej podstawy „ja” oraz neuronowej bazy tworzenia obrazów leżą na różnych - zarówno poznawczo, jak i neurologicznie - poziomach. Nie można posiadać jaźni bez stanu czuwania, świadomości i tworzenia obrazów. Teoretycznie jednak można być w stanie czuwania

1 świadomości z powstającymi w różnych rejonach mózgu ob-

* Mowa tu prawdopodobnie o atakach (seizures) typu padaczkowego [przyp. tłum.].

266

razami, mając upośledzoną jaźń. W przypadkach ekstremalnych patologiczna zmiana stanu czuwania i świadomości może wywołać stupor, stan wegetacji i śpiączkę - stany, w których „ja”

całkowicie zanika, jak przedstawili to w swych klasycznych opisach Fred Plum i Jerome Posner⁸. Może jednak dojść do patologicznych zmian „ja” bez naruszenia tych podstawowych procesów, jak pokazują to niektóre przypadki ataków typu padaczkowego lub całkowitej anozognozji. Zanim podążymy dalej - kilka słów uściślenia: Używając pojęcia jaźni („ja”), nie sugeruję w żaden sposób, iż cała zawartość ludzkiego umysłu podlega nadzorowi jednego, centralnego „wiedzącego” i „posiadacza”. Tym bardziej nie podejrzewam, by taki byt egzystował w jednym, określonym miejscu mózgu. Uważam jednak, że nasze doświadczenia charakteryzują się pewną spójnością perspektywy, tak jakbyśmy w istocie byli posiadaczami i znawcami większości - choć nie całości - treści naszego umysłu. Wyobrażam sobie, że perspektywa ta zakorzeniona jest w stosunkowo stabilnym, bez końca powtarzającym się stanie biologicznym. Źródłem owej stabilności jest w przeważającej mierze niezmienna struktura i działanie organizmu oraz powolnie ewoluujące elementy danych autobiograficznych.

Neuronową bazę „ja” postrzegam jako twór rezydujący w co najmniej dwóch zbiorach nieustannie reaktywowanych reprezentacji. Pierwszy z nich to zbiór reprezentacji najważniejszych wydarzeń z biografii jednostki. Na jego bazie możliwe jest powtarzalne rekonstruowanie poczucia tożsamości. Dzieje się to poprzez częściową aktywację składników topograficz-nie zorganizowanych map sensorycznych. Zbiór reprezentacji dyspozycyjnych przedstawiających elementy twojej autobiografii zawiera znaczną liczbę skategoryzowanych faktów, definiujących twoją osobę: co robisz, kogo i co lubisz, jakiego rodzaju obiektów używasz, w jakich miejscach najczęściej się znajdujesz i jakiego rodzaju działania zazwyczaj wykonujesz. Można to sobie wyobrazić jako zbiór informacji w rodzaju tych, w których przygotowywaniu ekspertem był J. Edgar Hoover. Nie są one jednak przechowywane w kartotekach i zamiast zapełniać biura, mieszczą się w korze kojarzeniowej wielu okolic mózgu. Co więcej, znajdują się tam specyficzne dla naszych

267

r[^]

jednostkowych doświadczeń fakty, które są nieustannie aktywowane jako mapowane reprezentacje: gdzie mieszkamy i pracujemy, na czym polega nasza praca, jak się nazywamy i jak nazywają się nasi krewni i przyjaciele, nasze miasto i kraj itd. W końcu posiadamy też, w nowszej pamięci dyspozycyjnej, wspomnienia o ostatnich wypadkach oraz ich przybliżonym rozkładzie w czasie, a także plany na przyszłość, wyobrażenia wydarzeń, których ziszczenia się pragniemy lub spodziewamy się. Plany i wyobrażenia owych wydarzeń tworzą łącznie coś, co nazywam „pamięcią potencjalnej przyszłości”. Podobnie jak inne typy pamięci, przechowywane są one w postaci reprezentacji dyspozycyjnych.

Reasumując, bezustanna reaktywacja aktualizowanych obrazów dotyczących naszej tożsamości (kombinacja wspomnień z przeszłości oraz planowanych wydarzeń przyszłości) tworzy, w moim rozumieniu, istotną część „ja”.

Drugi ze wspomnianych zbiorów reprezentacji składających się na neuronowe podłoże jaźni to zbiór pierwotnych reprezentacji ciała, do których odwoływałem się już wcześniej. Dotyczą one nie tylko tego, czym ciało jest w ogólnym sensie, lecz również tego, czym było ono przed chwilą, na moment przed rozpoczęciem procesu percepcji obiektu X (to istotne - jak wkrótce się przekonasz, uważam, że subiektywność opiera się w znacznej części na zmianach w stanie ciała, które zachodzą w czasie i po zakończeniu przetwarzania danych o obiekcie X). Z konieczności obejmuje to także stany tła oraz stany emocjonalne. Zbiorowa reprezentacja ciała tworzy podstawę „pojęcia «ja»”, podobnie jak zbiór reprezentacji kształtu, rozmiaru, koloru, powierzchni i smaku stanowi bazę pojęcia pomarańczy. Starsze, zarówno ewolucyjnie, jak i rozwojowo, sygnały pochodzące z ciała brały udział w formowaniu „bazowego pojęcia «ja»”. Owo pojęcie dało podstawę i punkt odniesienia wszystkiemu innemu, co rozgrywało się później w organizmie, łącznie ze zmieniającymi się stanami ciała, które ciągle włączane były w pojęcie Ja”, by potem odchodzić w przeszłość. (Były one poprzednikiem, a zarazem fundamentem pojęcia „ja” zaproponowanego przez Jerome'a Kagana⁹.) Tb, co się dzieje z nami teraz, dzieje się w istocie w odniesieniu do pojęcia „ja” opartego na przeszłości, także przeszłości sprzed jednej chwili.

Proces budowania od podstaw stanu „ja” jest nieustanny i trwa w każdej chwili. Jest to stan odniesienia, re-konstruowany tak płynnie i nieprzerwanie, iż jego posiadacz nie zdaje sobie z tego sprawy dopóty, dopóki ów proces odtwarzania nie ulegnie jakiemuś zaburzeniu. Uczucie tła lub emocji wraz z bieżącymi niecielesnymi sygnałami czuciowymi dociera do „ja” wzbudzone w rozlicznych rejonach mózgu. Lecz nasze „ja”, czy raczej „meta-ja”, dowiaduje się o „teraz” w chwilę później. Sentencja Pascala, którą rozpocząłem rozdział 8, lapidarnie ujmuje istotę tego zjawiska. Teraźniejszość nieustannie staje się przeszłością i zanim się w niej połapiemy, znajdujemy się już w innej teraźniejszości, zajęci znowu planowaniem przyszłości, dokonywanym na fundamentach przeszłości. Teraźniejszość dla nas nie istnieje. Uświadamiamy ją sobie zbyt późno. Wróćmy teraz do być może najbardziej ważkiego wątku tego omówienia. Jakim sposobem obraz obiektu X oraz stan „ja” -obydwa istniejące jako chwilowe aktywacje topograficznie zorganizowanych reprezentacji — tworzą charakteryzującą nasze doświadczenie subiektywność? Wstępnie wyjaśnię, iż zjawisko to opiera się na tworzeniu przez mózg deskrypcji i ich obrazowym przedstawianiu. Mózg reaguje na powstające we wczesnej korze czuciowej obrazy postrzeganego nowego obiektu (np. twarzy). Dzieje się tak, ponieważ sygnały powstające w tych obrazach są retransmitowane do kilku jąder podkorowych (np. ciała migdałowatego czy wzgórza) oraz wielu okolic kory, a także dlatego, że owe jądra i okolice kory zawierają reprezentacje dyspozycyjne reakcji na określone klasy sygnałów. Dyspozycyjne reprezentacje w jądrach i okolicach kory są aktywowane, co z kolei indukuje pewne zmiany w stanie organizmu. Zmiany te wpływają znowu na zmianę obrazu ciała i zaburzają bieżącą formę pojęcia „ja”.

Choć przebieg procesu reakcji wymaga udziału wiedzy, to z pewnością nie oznacza to, iż jakkolwiek część mózgu „wie”, że reakcje generowane są w odpowiedzi na obecność określonego obiektu. Gdy mózg organizmu wytwarza zespół reakcji na dany obiekt, samo istnienie reprezentacji „ja” nie wystarczy, by owo Ja” wiedziało, że właśnie na ten obiekt reaguje jego organizm. Jażń - w takiej formie, w jakiej ją tutaj opisa-

269

no - nie może „wiedzieć”. Jednak „wiedzenie” może się stać udziałem tzw. „meta-jażni”, jeżeli zostaną spełnione następujące warunki: (1) mózg będzie tworzył rodzaj opisu zaburzeń organizmu, które wynikają z reakcji mózgu na obecność danego obrazu; (2) na podstawie tego opisu będzie z kolei tworzony obraz procesu zaburzeń; (3) obraz podległego zaburzenia „ja” będzie się pojawiał jednocześnie lub prawie jednocześnie z obrazem, który wywołał zaburzenie. Opis, o którym tutaj mówię, jest opisem zaburzenia stanu organizmu zaistniałym w wyniku reakcji mózgu na obraz obiektu X. Nie jest on opisem językowym, choć można go przetłumaczyć na język.

Samo posiadanie obrazu nie wystarcza, nawet jeśli dysponujemy uwagą i świadomością. I jedna, i druga są bowiem własnościami „ja” doświadczonego obrazów, tzn. uświadamiającego sobie postrzegane przez siebie obrazy. Nie wystarcza jednocześnie posiadanie obrazów i jażni.

Twierdzenie, iż obraz obiektu odnosi się w jakiś sposób do obrazów składających się na jażń również nie jest tu zbyt pomocne. Nie wiadomo bowiem, na czym mogłaby polegać taka zależność czy korelacja i jakie mogłaby przynosić skutki. To, w jaki sposób z takich procesów może się wyłaniać subiektywność, pozostawałoby całkowitą tajemnicą.

Rozważmy teraz następujące możliwości. Po pierwsze, załóżmy, iż mózg posiada pewien trzeci zespół struktur neuronowych, który nie zajmuje się tworzeniem obrazów obiektu ani tworzeniem obrazów „ja”, lecz jest z nimi obydwojoma sprzężony. Innymi słowy, jest to rodzaj odrębnego, samodzielnego zespołu neuronów, który nazwałem strefą konwergencji i o którym wspominałem jako o części neuronowego mechanizmu tworzenia dyspozycyjnych reprezentacji w całym mózgu - zarówno w różnych obszarach kory, jak i w jądrach podkorowych.

Wyobraźmy sobie następnie, że taki zespół neuronów odbiera jednocześnie sygnały z reprezentacji

postrzeganego obiektu oraz reprezentacji „ja”, w czasie gdy organizm ulega zaburzeniu pod wpływem reprezentacji owego obiektu. Innymi słowy, wyobraźmy sobie, że ów zespół neuronów buduje dyspozycyjną reprezentację „ja” w procesie zmian, jakie zachodzą, gdy organizm reaguje na dany obiekt. W takiej reprezentacji nie będzie nic ta-

270

jemniczego, gdyż będzie ona dokładnie takiego samego rodzaju jak inne reprezentacje, z których tworzeniem, przetrzymywaniem i przetwarzaniem tak dobrze radzi sobie mózg. Wiemy również, że mózg dysponuje wszystkimi informacjami niezbędnymi, by takie reprezentacje budować. Krótco po tym, jak dostrzeżemy dany obiekt i jak we wczesnej korze wzrokowej powstanie jego reprezentacja, powstaną także reprezentacje reakcji organizmu na ów obiekt różnych okolic somato-sensorycznych.

Reprezentacja dyspozycyjna, o której tutaj myślę, nie jest tworzona ani postrzegana przez homunkulusa i - tak jak jest to w przypadku wszystkich innych dyspozycji - ma zdolność reaktywowania we wczesnej korze czuciowej, z którą jest połączona, obrazów dotyczących swej treści: somatosensorycznego obrazu organizmu reagującego na określony obiekt.

Rozważmy w końcu zestawienie wszystkich przedstawionych powyżej składników:

reprezentowanego obiektu, organizmu reagującego na ową reprezentację oraz stanu „ja” w procesie przemiany spowodowanej reakcją organizmu na ów obiekt. Załóżmy, że wszystkie one są razem utrzymywane w pamięci operacyjnej, a jednocześnie - lub poprzez błyskawiczną interpolację - we wczesnej korze czuciowej zostaje na nich skupiona uwaga. Przypuszczam, iż subiektywność rodzi się w ostatnim z tych kroków, gdy mózg tworzy nie tylko obrazy obiektu, nie tylko obrazy reakcji organizmu na ów obiekt, lecz i trzeci rodzaj obrazów - obrazy organizmu w akcji postrzegania danego obiektu i reagowania na niego. Uważam, że istnienie perspektywy subiektywnej wynika z treści obrazów trzeciego rodzaju.

Minimalny mechanizm nerwowy zdolny do tworzenia poczucia subiektywności wymaga zatem udziału wczesnej kory czuciowej (łącznie z somatosensoryczną), czuciowej i ruchowej kory kojarzeniowej oraz jąder podkorowych (szczególnie wzgórza i zwojów podstawy mózgu), które wspólnie wykazywałyby się zdolnością działania w charakterze odrębnego, niezależnego zespołu. Ów mechanizm minimalny nie wymaga udziału języka. Konstrukcję „meta-ja” wyobrażam sobie jako czysto niewerbalną: schematyczne postrzeganie protagonistów z perspekty-

271

wy zewnętrznej dla nich obu. Taka niezaangażowana obserwacja pozwala chwila po chwili tworzyć niewerbalny dokument narracyjny, dotyczący tego, co się dzieje pomiędzy pro-tagonistami.

Narratyw taki może powstawać bez udziału języka, z wykorzystaniem elementarnych narzędzi reprezentacji w czasie i przestrzeni układów zmysłowych i ruchowych. Nie widzę powodu, dla którego pozbawione zdolności językowej zwierzęta nie mogłyby tworzyć takich narratywów.

Ludzie jednak mają również możliwość tworzenia narratywów drugiego rzędu, którą zapewnia im język. Dzięki niej z narratywów niewerbalnych mogą się rodzić werbalne. Charakterystyczna dla człowieka wyrafinowana forma subiektywności może istnieć właśnie dzięki temu procesowi. Język nie jest chyba źródłem jaźni, choć z pewnością jest źródłem zwerbalizowanego pojęcia „ja”.

Nic mi nie wiadomo o żadnej innej konkretnej propozycji wyjaśnienia nerwowej bazy subiektywności. Ponieważ jednak subiektywność jest podstawową cechą świadomości, trzeba choć skrótowo wyjaśnić, jak moja propozycja ma się do innych, dotyczących tej ostatniej.

Koncepcja świadomości stworzona przez Francisca Cricka koncentruje się na problemie tworzenia obrazów, zupełnie nie zajmuje się natomiast kwestią subiektywności. Crick nie przeoczył jednak zagadnienia subiektywności. Zdecydował się po prostu nim nie zajmować, ponieważ wątpił, czy da się ono badać eksperymentalnie. Jego wybór i ostrożność są całkiem uzasadnione, lecz obawiam się, że odkładając rozważania nad subiektywnością, nie moglibyśmy właściwie zinterpretować danych empirycznych dotyczących tworzenia i percepcji obrazów.

Hipoteza Daniela Dennetta dotyczy najwyższego pułapu świadomości, finalnych produktów

umysłu. Zgadza się on, iż „ja” istnieje, lecz nie zajmuje się jego bazą nerwową, koncentrując się na mechanizmach, dzięki którym możemy doświadczać „strumienia świadomości”. Co ciekawe, wyjaśniając te procesy, wykorzystuje on pojęcie konstruowania sekwencji (swą wersję Joyce'owskiej wirtualnej maszyny), przypominającej w pewnym stopniu ideę konstrukcji obrazów, którą ja wykorzystywałem na niższych i wcześniejszych poziomach. Jestem jednak prawie pewien, że zaproponowany przeze mnie

272

mechanizm tworzący subiektywność nie jest Dennettowską maszyną wirtualną. Moja propozycja wyjaśnienia nerwowego podłoża świadomości jest w dużej mierze zgodna z poglądami wyrażanymi przez Geralda Edelmana. Szczególnie zaś chodzi o uznanie przez niego istnienia biologicznego „ja” cechującego się wewnętrzną wartością. (Edelman jest chyba jedynym spośród współczesnych teoretyków, który uznaje istnienie w systemach biologicznych wartości wrodzonych.) Edelman jednak ogranicza biologiczne „ja” do podkorowych systemów homeostatycznych (podczas gdy ja sądzę, że zlokalizowane jest ono w faktycznych systemach korowych, i uważam, że produktem ich aktywności są uczucia). Moje wyobrażenia na temat tego procesu i biorących w nim udział struktur są odmienne. Co więcej, nie jestem przekonany co do stopnia zgodności mojego poglądu na subiektywność z Edelmanowskim pojęciem pierwotnej świadomości.

William James, który uważał, iż żadna rozsądna teoria psychologiczna nie może stawiać pod znakiem zapytania istnienia „jednostkowego «ja»” i uznawał równocześnie, że najgorszym, co mogłaby zrobić psychologia, byłoby zanegowanie jego znaczenia, mógłby z zadowoleniem stwierdzić, iż dzisiaj jego poglądy stały się poważnymi, nawet jeśli jeszcze nie dowiedzionymi hipotezami, dotyczącymi nerwowego podłoża jaźni.

Pasja rozumowania

ii

Na początku niniejszej książki zasugerowałem, iż uczucia mają wielki wpływ na umysł, że systemy mózgowo wykorzystywane przez te pierwsze, potrzebne są również drugiemu, i że te szczególne systemy splatają się z systemami regulującymi czynności ciała.

Zaprezentowane wcześniej fakty ogólnie potwierdzają te hipotezy, które nadal jednak - w miarę pojawiania się nowych odkryć - będą dalej badane i modyfikowane. Uczucia zdają się opierać na dedykowanym, wieloskładnikowym systemie, który jest nierozłącznie związany z procesami regulacji biologicznej. Umysł zdaje się opierać na określonych systemach mózgowych, wśród których są i systemy przetwarzające uczucia. A zatem może istnieć zarówno funkcjonalne, jak i anatomiczne powiązanie pomiędzy umysłem, uczuciami oraz ciałem. Wygląda na to, że pochłania nas pasja rozumowania, popęd, który rodzi się w jądrze mózgu, przenika inne elementy układu nerwowego i ujawnia się w postaci uczuć lub nie uświadamianych mechanizmów ukierunkowujących podejmowanie decyzji. Umysł - od umysłu praktycznego do teoretycznego - prawdopodobnie opiera się na zawładnięciu owym wrodzonym popędem, przypominającym opanowanie rzemiosła czy sztuki. Gdy popęd ten zniknie, nie osiągniesz nigdy mistrzostwa. Lecz samo posiadanie go nie czyni cię mistrzem.

Czy hipotezy te, gdyby zostały potwierdzone, miałyby jakieś społeczno-kulturowe konsekwencje? Wierzę, że tak, i sądzę, że w dużej mierze byłyby to konsekwencje pozytywne.

274

Akceptacja znaczenia uczuć dla procesu rozumowania nie oznaczałaby, iż rozum stałby się mniej istotny niż uczucia, że powinien zostać odsunięty na dalszy plan i że powinniśmy zaniechać jego pielęgnacji. Wręcz przeciwnie, zdając sobie sprawę z tak wielkiej roli uczuć, możemy wykorzystać pozytywne strony ich wpływów i zredukować potencjalne zagrożenia z ich strony. W szczególności, nie umniejszając ukierunkowującej wartości normalnych uczuć, człowiek może

zechcieć chronić swój umysł przed słabościami, którymi mogą zaowocować uczucia nienormalne lub manipulacja uczuciami normalnymi w procesach planowania i decydowania.

Nie sądzę, by wiedza o uczuciach zmniejszyła naszą skłonność do weryfikacji empirycznej.

Uważam jedynie, iż większa wiedza o fizjologii emocji i uczuć powinna uczynić nas bardziej wyczulonymi na pułapki naukowej obserwacji. Zaprezentowane przeze mnie sformułowania nie powinny zmniejszać naszej determinacji w staraniach zapanowania nad warunkami zewnętrznymi z korzyścią dla jednostki i społeczności ani tłumić naszego dążenia do rozwijania, wynajdywania i doskonalenia instrumentów kulturowych, za pomocą których możemy uczynić świat lepszym: etyki, prawa, sztuki, nauki, techniki. Innymi słowy, nic w moich hipotezach nie zmusza do biernej akceptacji stanu rzeczy. Muszę to szczególnie podkreślić, gdyż wspomnianie o uczuciach często kojarzy się z troską ograniczoną do samego siebie, brakiem poważania dla otaczającego świata i tolerancją intelektualnego lenistwa. Stanowi to wręcz przeciwieństwo mojego punktu widzenia. Nie muszę więc przynajmniej przejmować się zarzutami ze strony tych, którzy, jak biolog molekularny Gunther Stent, byli prawdziwie zafrasowani, że przecenienie roli uczuć może doprowadzić do zmniejszenia naszej determinacji w podtrzymywaniu faustowskiej umowy zapewniającej ludzkości postęp.

Tym, co mnie niepokoi, jest akceptacja roli uczuć bez próby zrozumienia ich złożonego biologicznego i społeczno-kulturowego mechanizmu. Najlepszy przykład takiego podejścia odnaleźć można w próbach wyjaśnienia zranionych uczuć lub irracjonalnego zachowania poprzez odwoływanie się do powierzchownie rozumianych przyczyn społecznych albo do działania neurotransmiterów. Takie racje wysuwane są w szero-

275

m**»

p

kiej dyskusji społecznej na łamach prasy i innych mediów. Równie niepokojące wydają mi się próby rozwiązywania problemów osobistych i społecznych za pomocą leków i narkotyków. Wynika to właśnie z alarmującego braku zrozumienia natury umysłu i uczuć (charakterystycznego dla „kultury narzekań”²).

Nakreślona w niniejszej książce koncepcja organizmu ludzkiego oraz relacji pomiędzy uczuciami i rozumem, której obraz wyłania się z przytoczonych tutaj spostrzeżeń, wskazuje jednak, że umocnienie racjonalności może wymagać poświęcenia większej uwagi wrażliwości naszego wewnętrznego świata.

Jeśli chodzi o kwestie praktyczne, to rola, jaką przypisałem uczuciom w tworzeniu racjonalności, ma znaczenie w odniesieniu do niektórych problemów, wobec których staje nasze społeczeństwo, m.in. zagadnień edukacji oraz narastania przemocy. Nie mogę poświęcić tym tematом wystarczająco dużo miejsca. Proszę mi pozwolić jedynie zaznaczyć, że systemy edukacyjne mogą czynić użytek z wyraźnych związków pomiędzy bieżącymi uczuciami i przewidywanymi wydarzeniami przyszłości, a nadmierne wystawianie dzieci na okrucieństwo w prawdziwym życiu, w wiadomościach telewizyjnych czy w postaci fikcji filmowej degraduje wartość emocji i uczuć w nabywaniu i rozwijaniu przystosowawczego zachowania społecznego. Fakt, iż pojawiające się w mediach okrucieństwo pokazywane jest bez odniesienia do jakichkolwiek ram moralnych, dodatkowo przyczynia się do pogłębiania znieczulicy.

BŁĄD KARTEZJUSZA

Przedstawienie moich racji w naszej rozmowie nie byłoby możliwe bez przywołania osoby Kartezjusza - symbolu sposobu rozumienia ciała, mózgu i umysłu, pod którego takim czy innym wpływem kultura Zachodu wciąż pozostaje. Jak zauważyłeś, czytelniku, moja troska dotyczy dualistycznego pojmowania przez Kartezjusza umysłu oraz mózgu i ciała (ekstremalna wersja jego teorii ma nieco mniejsze wpływy) oraz jego współczesnych wariantów, jak np. koncepcji mówiącej, iż umysł

i mózg są ze sobą powiązane, lecz jedynie w tym sensie, że umysł jest rodzajem programu działającego w komputerze, którym jest sam mózg, lub tylko dlatego, że pierwszy nie mógłby istnieć bez biologicznego wsparcia drugiego.

Na czym zatem polegał błąd Kartezjusza? Lub ściślej: który z błędów Kartezjusza zamierzam mu tutaj tak niewdzięcznie i nieuprzejmie wytknąć? Można by na początek skarcić go za to, że przekonał biologów, by uznali mechanizm zegara za model procesów życiowych. Być może nie byłoby to jednak całkiem w porządku. Lepiej więc zajmijmy się jego „Myślę, więc jestem”. To najślynniejsze stwierdzenie w historii filozofii pojawia się po raz pierwszy w czwartej części Rozprawy o metodzie (1637 - w jęz. francuskim, *Je pense, donc je suis*), potem zaś w pierwszej części Zasad filozofii (1644 - po łacinie *Cogito ergo sum*)³. Jeśli stwierdzenie owo pojmować dosłownie, to w kwestii pochodzenia umysłu oraz relacji pomiędzy umysłem a ciałem prezentuje ono pogląd wręcz przeciwny do wyznawanego przeze mnie. Uważam, że myślenie i jego świadomość są realnymi elementami bytu. Kartezjusz wyobrażał sobie myślenie jako aktywność całkowicie odseparowaną od ciała, wprowadzając podział na „rzecz myślącą” (*res cogitans*) oraz oddzielone od niej „niemyślące ciało”, które jest jej pewnym rozszerzeniem czy sterowanym przez nią mechanizmem (*res extensa*).

Jednak na długo przed narodzinami ludzkości istoty były istotami. W którymś momencie ewolucji zaczęła funkcjonować elementarna świadomość. Wraz z nią pojawił się prosty umysł. Kiedy stał się on mechanizmem bardziej złożonym, pojawiła się możliwość myślenia, a - jeszcze później - użycia języka w komunikacji i dla usprawnienia procesu myślenia. Dla nas zatem na początku był byt, potem zaś pojawiła się myśl. To samo dotyczy naszego rozwoju jednostkowego, w którym pojawiajemy się jako byt, a dopiero później zaczynamy myśleć. Jesteśmy i myślimy, a myślimy tylko w tym stopniu, w jakim jesteśmy, gdyż myślenie opiera się w istocie na funkcjonowaniu struktur bytu.

Odłożywszy twierdzenie Kartezjusza tam, gdzie jego miejsce, możemy przez chwilę zastanawiać się, czy mogłoby ono znaczyć coś innego niż to, co przyjęło się przez nie rozumieć.

277

I

Może powinniśmy je rozumieć jako uznanie wyższości świadomego uczucia i rozumowania bez żadnych odwołań do ich pochodzenia, materii czy trwałości? Może stwierdzenie to miało służyć również sprytnemu załagodzeniu nacisków religijnych, których Kartezjusz był w pełni świadom? Jest to możliwe, lecz nie sposób sprawdzić takiej hipotezy. (Jako inskrypcję na swym nagrobku wybrał Kartezjusz słowa z Tristiów Owidiusza 3.4.25, których zapewne musiał często używać: *Bene qui latuit, bene vixit*, co znaczy „Kto dobrze się krył, ten dobrze żył”. Czyżby pośmiertne zaprzeczenie dualizmowi?) Co do pierwszego, dla równowagi, podejrzewam, iż Kartezjusz również miał na myśli dokładnie to, co napisał. Gdy owe sławne słowa pojawiają się po raz pierwszy, Kartezjusz jest zachwycony odkryciem stwierdzenia, które jest tak niezaprzeczalnie prawdziwe, iż nie może nim wstrząsnąć żadna miara sceptycyzmu.

A spostrzegłszy, że ta prawda: myślę, więc jestem była tak niezachwiana i pewna, że wszelkie najbardziej niedorzeczne przypuszczenia sceptyków nie zdołały jej zachwiać, uznałem, że bez skrupułów mogę ją przyjąć za pierwszą zasadę filozofii, której poszukiwałem⁴.

Tu oto Kartezjusz poszukiwał logicznego fundamentu dla swej filozofii, a jego stwierdzenie nie było niepodobne do Augustiańskiego *Fallor ergo sum* („Jestem zwodzony/kuszony, więc jestem”)⁵. Lecz kilka wersów niżej, Kartezjusz jednoznacznie wyjaśnia swoje twierdzenie:

Poznałem dzięki temu, że byłem substancją, której całą istotę lub naturę stanowi wyłącznie myślenie i która dla swego istnienia nie wymaga żadnego miejsca i nie zależy od żadnego przedmiotu materialnego. Tak, że to oto JA, czyli dusza, dzięki której jestem tym, czym jestem, jest całkowicie odrębna od ciała, a nawet łatwiej poznawalna aniżeli ono, a nadto gdyby nie było wcale ciała, dusza nie przestałaby być tym wszystkim, czym jest.

Oto i błąd Kartezjusza: oddzielenie otchłania ciała i umysłu, uchwytne, mierzalne, działającego na podstawie jakiegoś mechanizmu, nieskończenie podzielne ciało oraz nieuchwytne, niemierzalne, niedotykalne i niepodzielne umysłu; sugestie, iż rozumowanie, osąd moralny i cierpienie

278

I

rodzące się z fizycznego bólu lub uniesienia emocjonalnego mogą istnieć w oddzieleniu od ciała. W szczególności zaś jego błędem było oddzielenie najbardziej wyrafinowanych operacji umysłowych od struktury i funkcjonowania organizmu biologicznego.

Niektórzy mogliby zapytać, dlaczego sprzeczać się z Kartezjuszem, a nie np. z Platonem, którego poglądy na ciało i umysł były znacznie bardziej irytujące, jak można się przekonać, oddając się lekturze Fedona? Dlaczego przejmować się właśnie tym błędem Kartezjusza? W końcu popełnił parę innych, bardziej spektakularnych. Wierzył, że ciepło powoduje cyrkulację krwi i że drobne, maleńkie cząstki krwi wytarzają „ducha zwierzęcego”, który później może się przedostać do mięśni. Dlaczego nie zająć się jego poglądami na jedną z tych spraw? Powód jest prosty: O tym, że się mylił w tych właśnie kwestiach, wiadomo od dawna. Zagadnienia funkcjonowania krwioobiegu wyjaśnione zostały już całkowicie zadowalająco, gdy tymczasem poglądy na naturę umysłu, mózgu i ciała długo pozostawały pod wpływem błędnych poglądów Kartezjusza. Dla wielu jego tezy pozostają nadal tak oczywiste, że nie wymagają ponownego rozważenia.

Kartezjańska koncepcja umysłu poza ciałem mogłaby równie dobrze być źródłem metafory ujmującej umysł jako program komputerowy, która zrodziła się w połowie dwudziestego stulecia. Jeśli umysł w istocie może zostać odseparowany od ciała, to być może da się zrozumieć jego naturę bez żadnych odwołań do neurobiologii, bez wspierania się wiedzą neuro-anatomiczną, neurofizjologiczną czy neurochemiczną. Co interesujące i paradoksalne zarazem, wielu kognitywistów twierdzących, iż można badać umysł bez odwoływania się do neurobiologii, nie uważa swych poglądów za dualistyczne.

Coś z kartezjańskiego dualizmu stoi też zapewne za poglądami neurologów, którzy twierdzą, że naturę umysłu można w pełni wyjaśnić w samych tylko terminach tego, co rozgrywa się w mózgu, nie biorąc pod uwagę wpływów całej reszty organizmu ani jego fizycznego i społecznego otoczenia, ani też tego, że kształt owego fizycznego otoczenia jest po części skutkiem wcześniejszych działań organizmu. Nie mogę uznać tego ro-

279

T

Oc Ot

O 09

dzaju ograniczenia i to nie dlatego, że nie wierzę, iż działanie umysłu opiera się bezpośrednio na aktywności mózgu, gdyż jest to oczywiście prawda, lecz dlatego, że sformułowanie takie narzuca niepotrzebne, dodatkowe ograniczenia i jest niezadowolające z ludzkiego punktu widzenia. Umysł bezdyskusyjnie jest tworem aktywności mózgu, lecz sądzę, że należy się zastanowić nad tym, dlaczego neurony mózgu zachowują się w sposób umożliwiający myślenie. I to właśnie uznaję obecnie za podstawowe zagadnienie.

Koncepcja „niewcielonego” umysłu ukształtowała również, jak się zdaje, szczególne podejście medycyny Zachodu do badania i leczenia chorób (zob. Postscriptum). Kartezjańskie rozdzielenie trwa zarówno w teorii, jak i w praktyce. W rezultacie, psychiczne konsekwencje chorób ciała

właściwego, tzw. chorób właściwych, są często zaniechane lub rozpatrywane ze zbyt małą uwagą. Jeszcze mniejszą wagę przywiązuje się do wpływu konfliktów psychicznych na kondycję ciała właściwego. To prawdziwie zadziwiające, że Kartezjusz przyczynił się do zmodyfikowania dróg rozwoju medycyny, sprawiając, iż odwróciła się ona od organicznego, uznającego zakorzenienie umysłu w ciele, podejścia, które dominowało od czasów Hipokratesa aż po Renesans. Jakże wzburzony byłby ideami Kartezjusza Arytoteles, gdyby je znał.

Różne odmiany błędu Kartezjusza przyczyniają się do zaciemnienia faktu, iż korzenie ludzkiego umysłu sięgają biologicznie złożonego, lecz delikatnego, skończonego i niepowtarzalnego organizmu. Przesłaniają one tragizm wynikający właśnie ze zrozumienia własnej kruchości, skończoności i niepowtarzalności. A gdy ludzie nie są w stanie dostrzec tragedii świadomej egzystencji, czują się w znacznie mniejszym stopniu zobowiązani do czynienia czegoś, by ją zminimalizować, i mogą z mniejszym respektem odnosić się do wartości życia.

Fakty dotyczące uczuć i umysłu, wraz z innymi, które omawiałem tutaj w kontekście powiązań pomiędzy mózgiem i ciałem właściwym, potwierdzają ogólną ideę, którą sformułowałem na wstępie tej książki: Pełne zrozumienie ludzkiego umysłu wymaga przyjęcia perspektywy organicznej. Musimy nie tylko przenieść umysł z duchowego cogitum w rzeczywistość

280

*

tkanki biologicznej, lecz również uznać jego związek z całym organizmem, który składa się ze zintegrowanych ze sobą ciała właściwego oraz mózgu i który wchodzi w interakcję z otoczeniem fizycznym i społecznym.

W zaproponowanej przeze mnie wizji prawdziwie „wcielony” umysł nie zarzuca wcale swych najbardziej wyrafinowanych czynności, które składają się na ludzką duchowość. Z mojej perspektywy dusza i duch ludzki, z całą swą godnością i w pełnym wymiarze, są po prostu złożonymi i wyjątkowymi stanami organizmu. Być może najważniejsze, co powinniśmy robić każdego dnia naszego życia, to przypomnienie sobie i innym o naszej złożoności, kruchości, skończoności i niepowtarzalności. Zaiste, trudnym zadaniem jest przenieść umysł z nie leżącego nigdzie piedestału w całkiem konkretne miejsce, zachowując w świadomości jego godność i wagę, uświadomić sobie z pokorą jego pochodzenie i kruchość, stale się jednak nim kierując i na nim polegając. Jest to trudne, lecz i niezbędne, gdyż z pewnością lepiej podjąć się owego zadania, niż pozostawiać błąd Kartezjusza nie poprawiony.

Postscriptum

KONFLIKT LUDZKIEGO SERCA

„Głos poety powinien być nie tylko zapiskiem człowieka, lecz stanowić jedną z podpór, jeden z filarów przetrwania i zwycięstwa”¹. Słowa te William Faulkner napisał około 1950 roku, lecz są one równie aktualne dzisiaj. Czytelnicy, których miał na myśli, to przede wszystkim jego koledzy pisarze, ale mógłby się tymi samymi słowami zwrócić do badaczy mózgu i umysłu. Głos naukowca powinien być czymś więcej niż zapisem życia jako takiego; wiedza naukowa może być źródłem wsparcia dla ludzi, by mogli przetrwać i zwyciężać. Książkę tę napisałem z przekonaniem, że wiedza w ogóle, a wiedza neurobiologiczna w szczególności, ma do odegrania znaczącą rolę w życiu człowieka. Gdybyśmy tylko tego chcieli, głębsza wiedza o mózgu i umyśle pomogłaby nam osiągnąć szczęście, do którego dążenie było przez stulecia motorem postępu ludzkości, i zapewniłaby nam ową wspaniałą wolność, którą Paul Eluard opisał w wierszu *Liberie*².

W tym samym tekście, którego fragment cytowałem powyżej, Faulkner mówi swym kolegom po piórze, że „zapomnieli o problemach konfliktów ludzkiego serca, które same w sobie stanowią dobry materiał pisarski, gdyż tylko agonie i męki warte są tego, by o nich pisać”. Prosi ich, by w

swym warsztacie nie pozostawili miejsca na „nic prócz starych cnót i prawd serca, starych uniwersalnych prawd, których brak czyni każdą historię efemeryczną i skazaną na porażkę: miłości, honoru, żalu, dumy, współczucia i poświęcenia”.

282

Kusi nas, by uwierzyć - choć wykracza to poza myśl Faulknera — iż neurobiologia nie tylko towarzyszy nam w zrozumieniu ludzkiego bytu, lecz również poprzez to pomaga zrozumieć konflikty społeczne i znaleźć sposób na ich rozwiązanie. Nie sugeruję, iż neurobiologia może zmienić świat, lecz tylko to, że stopniowe zdobywanie wiedzy o człowieku może nam pozwolić znajdować coraz lepsze sposoby radzenia sobie ze sprawami międzyludzkimi.

Człowiek przechodzi nowe stadium ewolucji, w którym jest istotą myślącą. Mózg i umysł mogą być zarówno panami, jak i sługami jego ciała oraz społeczeństwa, w którym żyje. Sytuacja, w której mózg i umysł, same będące tworcami natury, usiłują grać ucznia czarnoksiężnika i ją zmieniać, stwarza pewne niebezpieczeństwa. Jednak ryzykiem jest także niepodjęcie wyzwania walki z cierpieniem. W istocie, nieczynienie niczego jest chyba najbardziej ryzykowne. Robienie tylko tego, co przychodzi naturalnie, może zaspokoić jedynie pragnienia tych, którzy niezdolni są do wyobrażenia sobie lepszego świata - tych, którzy uważają, że i tak żyją już w najlepszym z możliwych światów³.

WSPÓŁCZESNA NEUROBIOLOGIA I KONCEPCJA MEDYCYNY

W naszej kulturze w wyobrażeniach o medycynie i praktykujących ją osobach jest coś paradoksalnego. Pewna liczba lekarzy interesuje się dyscyplinami humanistycznymi, od sztuki poprzez literaturę aż po filozofię. Zaskakująco wielu spośród nich zostało znanymi poetami, pisarzami, dramaturgami, a niektórzy wpłynęli głęboko na ludzkie losy, z wycuciem analizując ich psychologiczny, społeczny i polityczny wymiar. Tymczasem szkoły medyczne, w których zdobywali wykształcenie, w znacznej mierze ignorują dziedziny humanistyczne i koncentrują się na fizjologii i patologii ciała właściwego. Medycyna na Zachodzie, a szczególnie w USA, zyskała sławę dzięki rozwojowi medycyny wewnętrznej i różnego rodzaju specjalności chirurgicznych. Wszystkie one mają za cel postawienie

283

diagnozy i leczenie chorych organów lub systemów wewnętrznych. Mózg (a ściślej - ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy) stał się przedmiotem tych dążeń jako jeden z organów wewnętrznych. Lecz jego najcenniejszy produkt, umysł, nie zdobył należytego zainteresowania w głównym nurcie rozwoju medycyny. W istocie, nie stał się on najważniejszym przedmiotem zainteresowania specjalności medycznej, która wyrosła z zainteresowań badaniem mózgu: neurologii. Nie jest chyba przypadkiem, że amerykańska neurologia narodziła się jako gałąź medycyny wewnętrznej i zyskała niezależność dopiero w dwudziestym wieku.

Wynikiem takiej tradycji było poważne zaniedbanie badań umysłu jako jednej z funkcji organizmu. Dziś tylko nieliczne szkoły medyczne oferują swym studentom jakąkolwiek formalną wiedzę na temat normalnego umysłu, wiedzę, która musi się opierać na znajomości psychologii ogólnej, neuropsychologii oraz neurologii. Szkoły medyczne uczą o umyśle chorym, dotkniętym chorobą psychiczną. Zaiste, zaskakujące jest, iż studenci poznają psychopatologię, ale nie dowiadują się prawie niczego na temat psychologii prawidłowej.

Na taki stan rzeczy złożyło się kilka przyczyn i podejrzewam, że większość z nich zakorzeniona jest w kartezjańskim widzeniu człowieka. Przez ostatnie trzy stulecia celem badań biologicznych i medycznych było zrozumienie fizjologii i patologii ciała właściwego. Umysł odłożono na bok, pozostawiając go rozważaniom religijnym i filozoficznym. Nawet później, choć stał się przedmiotem badań szczególnej dyscypliny, psychologii, długo jeszcze musiał czekać, by w końcu, całkiem niedawno, zyskać zainteresowanie biologii i medycyny. Świadomy jestem, że w panoramie tych badań pojawiały się chwalebne wyjątki, lecz tylko potwierdzały one regułę.

Wynikiem całej tej sytuacji stała się „amputacja” koncepcji człowieczeństwa, do którego odnosi się

działanie medycyny. Nie powinno być zatem zaskakujące, iż wpływy chorób ciała właściwego na umysł nie są najczęściej rozpatrywane poważnie, a nawet w ogóle. Medycyna powoli zdawała sobie sprawę z tego, że wynik leczenia zależy w znacznej mierze od tego, w jaki sposób człowiek odczuwa stan swojego organizmu. Nadal niewiele wiemy o efekcie placebo, które wywołuje u pa-

284
cjentów znacznie lepsze reakcje, niż można by oczekiwać z punktu widzenia medycyny. (Efekt placebo można badać, podając tabletki czy zastrzyki, które - o czym pacjent nie wie - nie zawierają żadnych substancji aktywnych farmakologicznych, a zatem uważa się, że nie mają żadnego - pozytywnego ani negatywnego - działania.) Nie wiemy na przykład jaki typ pacjentów będzie reagował na placebo najsilniej ani czy wszyscy wykazują jakkolwiek na nie reakcję. Nie wiemy również, jak dalece może działać placebo i jak bardzo w swym działaniu może się zbliżyć do prawdziwych leków. Niewiele wiemy

O tym, jak rozszerzyć efekt działania placebo. Nie mamy też pojęcia o błędzie statystycznym, wywoływanym przez efekt placebo w tzw. badaniach podwójnie ślepych.

Fakt, iż silne czy nawet łagodne zaburzenia psychiczne mogą wywołać choroby ciała właściwego, zaczyna w końcu być akceptowany. Jednak warunki, w których może dojść do takich zjawisk, pozostają nadal nie zbadane. Oczywiście, o tym wszystkim wiedziały już nasze babcie. Mówiły przecież, że smutek, ciągle zamartwianie się, nadmierny gniew itp. niszczą serce, wywołują wrzody, szpecą cerę i czynią nas bardziej podatnymi na infekcje. Lecz było to podejście zbyt „ludowe” i „nieścisle”, by można na nim oprzeć poglądy naukowe. Wiele czasu zabrało medycynie uświadomienie sobie, iż podstawy tego rodzaju wiedzy są jednak rozważenia i zbadania. Kartezjańskie zaniedbanie spraw umysłu w biologii i medycynie Zachodu przyniosło dwie poważne, negatywne konsekwencje. Pierwsza z nich dotyczy świata nauki. Wysiłki zmierzające do zrozumienia sposobu funkcjonowania umysłu w ogólnych terminach biologicznych były hamowane przez kilka dziesięcioleci. W zasadzie powiedzieć trzeba, że dopiero obecnie coś w tym względzie zaczęło się zmieniać. Z pewnością lepiej późno niż wcale, lecz opóźnienie takie oznacza, iż potencjalny wpływ głębszego pojęcia biologii umysłu na dzieje ludzkości był do tej pory zatracany. Druga negatywna konsekwencja dotyczy kwestii właściwej diagnozy i leczenia chorób ludzi. Jest oczywiście prawdą, że wszyscy wielcy lekarze posiadali dużą - jak na swoje czasy - wiedzę z zakresu fizjopatologii. Większość z nich dobrze rozumiała konflikty ludzkiego serca, głównie dzięki swej wnikli-

285

wości i wiedzy ogólnej. Dzięki połączeniu wiedzy i talentu byli świetnymi diagnostami i cudotwórcami. Jednak ludzilibyśmy się, gdybyśmy sądzili, iż styl pracy owych wybitnych jednostek był standardem w praktyce medycznej Zachodu. Fałszywe wyobrażenie organizmu ludzkiego, połączone z niebywale szybkim przyrostem wiedzy, powodującym konieczność tworzenia coraz to węższych specjalizacji, zamiast zredukować, tylko pogłębiały nieadekwatność niektórych poglądów medycznych. Negatywny wpływ wywarły też nie omijające i medycyny problemy ekonomiczne.

Problem rozdziwisku pomiędzy ciałem i umysłem, który stał się udziałem medycyny na Zachodzie, nie był szerzej dyskutowany publicznie, choć zdaje się, że został jednak dostrzeżony. Podejrzewam nawet, że sukces, jaki odniosły pewne formy medycyny „alternatywnej”, szczególnie te, które nie wywodzą się z tradycji zachodniej, stanowi prawdopodobnie rodzaj reakcji kompensującej tę sytuację. W alternatywnych formach medycyny jest coś, czego należy się uczyć i co trzeba podziwiać. Niestety, choć są one bardziej zbliżone do natury człowieka, nie dysponują jednak wystarczającymi środkami, by efektywnie zmagać się ze wszystkimi chorobami. Z całą sprawiedliwością stwierdzić należy, że nawet późniejszego gatunku medycyna na Zachodzie potrafi rozwiązać zdecydowanie wiele problemów. Medycyna alternatywna wskazuje na obszar zaniedbany - obszar słabości medycznej tradycji Zachodu, który powinien zostać zbadany

naukowo, i to przez samą medycynę naukową. Jeśli, jak sam sędzę, obecny sukces medycyny alternatywnej jest wyrazem powszechnego niezadowolenia z niezdolności zachodniej medycyny tradycyjnej do traktowania człowieka jako całości, to owo niezadowolenie będzie prawdopodobnie rosło wraz z pogłębianiem się kryzysu duchowego społeczeństwa Zachodu.

Zranione uczucia, desperackie błagania o wyzwolenie z bólu i cierpienia, płacz nad utratą nigdy nie osiągniętego poczucia wewnętrznej równowagi i szczęścia, do którego podąża większość z nas, nie znikną szybko⁴. Bezsensem byłoby oczekiwać od samej tylko medycyny uzdrowienia chorej kultury, lecz w równym stopniu irracjonalne jest ignorowanie tego aspektu chorób człowieka.

286

??

11

O OBECNYCH GRANICACH NEUROBIOLOGII

W całej tej książce pisałem o powszechnie przyjętych faktach, o faktach nie rozstrzygniętych oraz o interpretacji faktów. Pisałem o koncepcjach w mniejszym lub większym stopniu uznawanych przez nauki związane z mózgiem: o potwierdzonych faktach oraz nie zweryfikowanych hipotezach. Czytelnik może być zaskoczony, że tak wiele „faktów”, o których tu wspominam, jest niepewnych, i że tak wiele z tego, co można powiedzieć na temat mózgu, najwygodniej ujmować w postaci hipotez roboczych. Naturalnie, chciałbym móc powiedzieć, że wiemy już z pewnością, jak działa mózg, tworząc nasz umysł. Jednak nie mogę i obawiam się, że nikt inny również nie może.

Spieszę jednak dodać, że ten brak ostatecznych odpowiedzi w odniesieniu do kwestii mózgu i umysłu nie powinien być przyczyną desperacji. Nie można go uważać za objaw porażki badań naukowych na tym polu. Wręcz przeciwnie, naukowcy są pełni optymizmu, gdyż liczba nowych odkryć w ostatnim czasie bardzo wzrosła. Brak precyzyjnego i pełnego wyjaśnienia nie oznacza impasu. Są powody, by wierzyć, że uda nam się sformułować zadowalające wyjaśnienia tych zagadnień, choć trudno określić, kiedy będzie to możliwe. Z pewnością nie można powiedzieć, że jesteśmy o krok od rozwiązania. Jeśli są jakiegokolwiek powody do zmartwienia, to nie wynikają one z braku postępów, lecz z nawału nowych faktów, których dostarcza nam neurologia, i z groźby, że ów nadmiar może utrudniać jasne myślenie.

Skoro dysponujemy tyloma nowymi faktami - można by zapytać - dlaczego ciągle brak nam ostatecznych odpowiedzi? Dlaczego nie możemy w pełni i precyzyjnie wyjaśnić tego, jak widzimy, a co ważniejsze, tego, jakie jest „ja”, które to widzi?

Główną, a może nawet jedyną przyczyną tego opóźnienia jest niebywała złożoność problemów, które usiłujemy tutaj rozwiązać. Oczywiście, że to, co chcemy zrozumieć, opiera się w dużej mierze na działaniu neuronów. O ich strukturze

i funkcjonowaniu oraz ich składowych, które umożliwiają im robienie tego, co robią najlepiej - „odpalanie” i branie udziału

287

w pobudzaniu określonych ich grup - wiemy już dużo. Wiemy nawet co nieco o genach, które zawierają informacje o budowie neuronów i sposobie ich działania. Jednak działanie ludzkiego umysłu opiera się na aktywności ogółu neuronów tworzących złożone skupiska, począwszy od obwodów na skalę mikroskopową, a skończywszy na systemach makroskopowych o rozmiarach rzędu kilku centymetrów. Obwody ludzkiego mózgu tworzy kilka miliardów neuronów. Liczba tworzonych przez nie synaps sięga przynajmniej dziesięciu bilionów. Długość połączeń aksonowych w mózgu człowieka jest rzędu kilkuset tysięcy mil. (Dziękuję Charlesowi Stevensowi, neurobiologowi z Salk Institute, za to nieformalne oszacowanie.) Produktem działania tych obwodów jest określony układ aktywacji innych struktur neuronowych. „Odpalenie” takich obwodów uzależnione jest od wielu oddziałujących na nie czynników. Niektóre z nich to wpływy lokalne, których źródłem są położone w okolicy neurony, inne zaś to wpływy globalne, wywołane

przez związki chemiczne w rodzaju docierających wraz z krwią hormonów. Czas aktywacji jest niezmiernie krótki, rzędu dziesiątych części milisekund, co oznacza, iż w jednej sekundzie życia naszego umysłu w różnych obszarach całego mózgu dochodzi do aktywacji milionów zespołów neuronów.

Powinno więc być jasne, że sekrety neuronowej podstawy funkcjonowania umysłu nie mogą zostać odkryte przez poznanie nawet wszystkich tajemnic pojedynczego neuronu, niezależnie od tego, jak typowym byłby on neuronem. Nie jesteśmy w stanie tego dokonać również poprzez samo rozwiązanie zagadek wewnętrznych wzorców funkcjonowania typowego obwodu neuronowego. W pierwszym przybliżeniu można powiedzieć, że podstawowe tajemnice funkcjonowania umysłu tkwią w nieustannych, lokalnych i globalnych aktywacjach licznych obwodów neuronowych mózgu żyjącego organizmu.

Łamigłówka, w której niewiadomymi są mózg i umysł, nie ma zatem prostego rozwiązania.

Możemy jednak dać wiele odpowiedzi na pytania związane z niezliczonymi komponentami układu nerwowego na różnych poziomach jego struktury. Zrozumienie tego, co dzieje się na poszczególnych poziomach, wymaga różnych technik badawczych i postępuje w różnym tempie.

Niektóre prace, wykorzystujące wyniki doświadczeń

288

na zwierzętach, postępują stosunkowo szybko. Inne badania mogą być jednak przeprowadzane tylko na ludziach i obwarowane są odpowiednimi ograniczeniami etycznymi, wobec czego ich postęp jest wolniejszy.

Można się spotkać z pytaniem, dlaczego neurologia nie osiągnęła jeszcze tak spektakularnych sukcesów jak biologia molekularna w ciągu ostatnich czterdziestu lat. Zdarzają się też pytania o to, czy w badaniach neurologicznych pojawiło się coś na miarę odkrycia struktury DNA. Trudno mówić o pojedynczym odpowiedniku takiego osiągnięcia, lecz niektóre poznane fakty, dotyczące kilku różnych poziomów systemu nerwowego, mogą zostać połączone w coś, co wartością praktyczną dorównuje poznaniu struktury DNA - np. poznanie istoty potencjału czynnościowego.

Ekwiwalent ów, na poziomie tworzącego umysł mózgu, musi być jednak generalnym zarysem budowy obwodów i systemów mózgu, który obejmuje zarówno ich mikro-, jak i makrostrukturę.

Jeśli uważasz, czytelniku, iż powyższe usprawiedliwienie obecnego stanu wiedzy jest niewystarczające, proszę pozwól mi wspomnieć jeszcze o dwóch. Po pierwsze, jak wcześniej zaznaczyłem, jedynie część obwodów neuronowych mózgu jest zdeterminowana przez geny.

Genom ludzki określa budowę naszego ciała z wielką precyzją, co dotyczy również mózgu. Lecz nie wszystkie obwody rozwijają się i pracują dokładnie według zapisu genetycznego. Znaczna część obwodów każdego mózgu, w dowolnym momencie dorosłego życia, jest jednostkowa i niepowtarzalna i stanowi odbicie historii i warunków egzystencji danego organizmu. Naturalnie nie ułatwia to poznania tajemnic układu nerwowego. Po drugie, każdy organizm ludzki funkcjonuje w grupie podobnych sobie istot. Umysł i zachowanie jednostki należącej do takiego kolektywu i funkcjonującej w specyficznych warunkach kulturowych i fizycznych kształtowane jest nie tylko przez odpowiednio aktywowane obwody, o których wspominałem powyżej, a już z pewnością nie tylko przez same geny. By w zadowalającym stopniu zrozumieć działanie mózgu, który tworzy ludzki umysł i steruje ludzkim zachowaniem, koniecznie trzeba brać pod uwagę kontekst społeczny i kulturowy. I to czyni zadanie prawdziwie przytłaczającym.

289

DAŻENIE DO PRZETRWANIA

Nie tylko u człowieka i nie tylko u naczelnych, lecz również u gatunków, których pamięć, rozumowanie i myślenie twórcze są ograniczone, obserwuje się manifestacje złożonych zachowań społecznych. Kontrolujące je mechanizmy nerwowe muszą być zatem wrodzone. Owady, a w szczególności mrówki i pszczoły, są poruszającym przykładem społecznej kooperacji, która zawstydzić by mogła z łatwością Organizację Narodów Zjednoczonych. Zachowania obserwowane

u bliższych nam ssaków, np. wśród wilków, delfinów, nietoperzy wampirów, obfitują w takie przykłady, a nawet wskazują na istnienie u nich pewnej struktury etycznej. Zrozumiałe jest, że człowiek również dysponuje niektórymi z tych wrodzonych mechanizmów i że prawdopodobnie stanowią one podstawę stosowanych przez niego konwencji społecznych i struktur etycznych. Wyrastają one jednak z kultury i poprzez kulturę są przekazywane.

Jeśli jest to prawdą, można by się zastanawiać, co stało się przyczyną kulturowego rozwoju takich strategii. Możliwe, że rozwinęły się one jako środek zmagania się z cierpieniami jednostki, której zdolność pamiętania przeszłości i przewidywania przyszłości znacznie wzrosła. Innymi słowy, strategie te rozwijały się u jednostek, które zdawały sobie sprawę z tego, że ich przetrwanie jest zagrożone lub że jakoś ich egzystencji po wywalczeniu przetrwania może ulec poprawie. Strategie takie mogły się rozwinąć tylko u pewnych gatunków, którym pozwalała na to struktura ich mózgow. Po pierwsze, potrzebna była duża pojemność pamięci kategorii obiektów i wydarzeń oraz obiektów i wydarzeń unikatowych, czyli zdolność tworzenia dyspozycyjnych reprezentacji obiektów i wydarzeń jako przynależących do określonych kategorii oraz obiektów i wydarzeń o charakterze unikatowym. Po drugie, potrzebna była zdolność do manipulowania owymi zapamiętanymi komponentami i kształtowania poprzez łączenie ich w kombinacje, nowych tworów. Wśród nich do najszybszego wykorzystania nadają się te złożone z wyimaginowanych scenariuszy przebiegu przyszłych wypadków, antycypacja przyszłych dzia-

290

łań, formułowanie planów na przyszłość i wyznaczanie nowych celów, których osiągnięcie zwiększa pewność przetrwania. Po trzecie, konieczna była duża pojemność pamięci służącej zapamiętywaniu takich tworów, tj. oczekiwanych wyników działań, nowych planów oraz celów. Owe zapamiętane twory nazywam „wspomnieniami przyszłości”⁵.

Jeśli poszerzona wiedza o doświadczeniach przeszłości i oczekiwanej przyszłości była przyczyną rozwoju społecznych strategii mających na celu umniejszenie cierpienia, to należy jeszcze wyjaśnić, czym jest cierpienie. Co ciekawe, biologiczne mechanizmy odpowiadające za to, co nazywamy bólem i przyjemnością, są również istotnymi powodami, dla których wrodzone narzędzia walki o przetrwanie były w drodze ewolucji selekcjonowane i kombinowane w taki, a nie inny sposób, gdy jeszcze nie istniało indywidualne cierpienie ani rozum. Może to po prostu oznaczać, że ten sam prosty mechanizm, zastosowany w systemach o różnym stopniu złożoności i w różnych warunkach daje różne, lecz w pewien sposób wzajemnie powiązane wyniki. System immunologiczny, podwzgórze, brzusz-noprzyśrodkowa kora czołowa oraz Bili of Rights* mają tę same korzenie.

Ból i przyjemność są dźwigniami niezbędnymi do właściwego funkcjonowania instynktownych i nabytych strategii. Z wszelkim prawdopodobieństwem można powiedzieć, że istniały także inne dźwignie, sterujące rozwojem strategii decyzyjnych na gruncie społecznym. Gdy wiele jednostek, tworzących grupę społeczną, doświadczało bolesnych konsekwencji zjawisk psychicznych, społecznych czy innych zjawisk naturalnych, możliwe było rozwinięcie się intelektualnych i kulturowych strategii radzenia sobie z doznaniem bólu i, zapewne, jego redukcją.

Ból i przyjemność pojawiły się, gdy staliśmy się świadomi stanów ciała, które wyraźnie odbiegały od stanu podstawowego. Konfiguracje bodźców zewnętrznych oraz układów aktywności mózgu, odbierane jako przyjemność lub ból, zakodowane

*Akt przegłosowany przez brytyjski parlament w 1689 roku, narzucający władcom kraju określone warunki sprawowania władzy, zapewniający wolność słowa, niezawisłość sądów itd. [przyp. tłum.].

291

są a priori w strukturze mózgu. Pojawiają się, gdyż obwody neuronowe „odpalają” w określony sposób. Obwody te istnieją, ponieważ ich powstanie i struktura zakodowane były genetycznie. Choć nasze reakcje na ból i przyjemność mogą zostać zmodyfikowane przez edukację, pozostają

jednak głównymi przykładami zjawisk umysłowych opierających się na aktywacji dyspozycji wrodzonych.

Powinniśmy rozróżniać przynajmniej dwa komponenty bólu i przyjemności. W pierwszym z nich mózg nakreśla reprezentację lokalnej zmiany stanu ciała, odnoszącej się do danej jego części. Jest to, w pewnym sensie, percepcja somatosensoryczna, czerpana ze skóry, błon śluzowych lub części jakiegoś innego organu. Drugi ze składników opiera się na ogólnej zmianie stanu ciała, która w istocie jest emocją. To, co nazywamy bólem lub przyjemnością, jest nazwą wyobrażenia określonego pejzażu ciała, postrzeganego przez nasz mózg. Percepcja tego obrazu jest modulowana dalej w mózgu przez neurotransmitery i neuromodulatory wpływające na transmisję sygnału i działanie sektorów mózgu odpowiedzialnych za tworzenie reprezentacji ciała. Uwalnianie endorfin („własnej” morfiny, produkowanej przez organizm), które wiążą receptory opioidowe (podobne do tych, na które działa morfina), jest istotnym czynnikiem w procesie percepcji „pejzażu przyjemności”, który może jednocześnie zredukować lub całkowicie zahamować percepcję „pejzażu bólu”.

Pozwólcie, że wyjaśnię to nieco bardziej szczegółowo na przykładzie procesu przetwarzania bodźców bólowych. Powiedziałbym, że mechanizm ten działa następująco: Na podstawie informacji dochodzących z zakończeń nerwowych położonych w rejonie ciała, w którym doszło do uszkodzenia tkanki (powiedzmy, że z kanału korzenia zębowego), mózg konstruuje przejściową reprezentację zmiany stanu tej okolicy ciała. Aktywacja neuronów odpowiadająca sygnałowi bólu oraz percepcyjna charakterystyka powstałej reprezentacji są w całości zlecane przez mózg, lecz pod innymi względami nie są neurofizjologicznie różne od dowolnego innego rodzaju percepcji. Gdyby wszystko kończyło się na tym, to sądzę, że moglibyśmy doświadczać jedynie określonych obrazów naszego ciała, co nie prowadziłoby do przykrych konsekwencji. Mogłoby się ono nam

292

M

H

nie podobać, lecz nie byłoby uciążliwe. Uważam jednak, że cały proces nie kończy się jeszcze w tym miejscu. „Niewinne” przetwarzanie danych o zmianie stanu ciała gwałtownie wyzwala falę towarzyszących zmian stanów ciała, które prowadzą do jeszcze głębszego odchylenia jego ogólnej kondycji od normy. Stan, który się tutaj rodzi, jest stanem emocjonalnym o określonym profilu. To właśnie na podstawie ciągu kolejnych zmian stanu ciała tworzyć się będzie nieprzyjemne uczucie cierpienia. Dlaczego stany takie doświadczane są jako cierpienie? - mógłbyś zapytać, czytelniku. Dzieje się tak, ponieważ tak mówi organizm. Przychodzimy na świat z wrodzonym mechanizmem pozwalającym nam doświadczać bólu i przyjemności. Czynniki kulturowe oraz indywidualna historia jednostki mogą zmienić próg reakcji, jej intensywność czy też dostarczyć środków do jej stłumienia. Lecz istota mechanizmu pozostaje niezmienna.

Jaka korzyść płynie z posiadania takiego wstępnie zorganizowanego mechanizmu? Dlaczego obok samego bólu pojawiać musi się dodatkowo stan niepokoju? Możemy się tego tylko domyślać, choć zdaje się, że przyczyna musi mieć coś wspólnego z tym, iż ból przykuwa naszą uwagę. Cierpienie daje najlepszą ochronę w walce o przetrwanie, gdyż podwyższa prawdopodobieństwo, że jednostka zwróci uwagę na bodźce bólowe i podejmie działania, by usunąć ich źródło lub zmodyfikować ich konsekwencje.

Jeśli ból jest dźwignią właściwego wykorzystania popędów i instynktów oraz związanych z nimi strategii decyzyjnych, to zmianom w percepcji bólu powinno towarzyszyć upośledzenie zachowań. I w tym zdaje się leżeć sedno sprawy. Jednostki, które narodziły się z dziwną przypadłością, określaną jako wrodzony brak odczuwania bólu, nie nabywają normalnych strategii zachowań. Wielu takich ludzi wydaje się wiecznie wesołymi i zadowolonymi, choć ich choroba prowadzi do zniszczenia stawów (nieczuli na ból wyginają kończyny znacznie poza dopuszczalne mechanicznie granice), ciężkich poparzeń czy ran ciętych (nie cofają odruchowo ręki przed gorącym lub ostrzem rozcinającym im skórę)⁶. Ponieważ nadal zdolni są do odczuwania przyjemności i mogą ulegać wpływom uczuć pozytywnych, tym bardziej interesujące jest to, że ich zachowania

pozostają ułomne. Lecz jeszcze bardziej intrygująca jest hipoteza, że ów mechanizm „dźwigni” może pełnić rolę nie tylko w rozwoju, lecz i wykorzystaniu nabytych strategii decyzyjnych. Pacjenci z uszkodzeniami płatów czołowych wykazują dziwacznie odmienione reakcje na ból. Ich lokalizowalne wyobrażenie bólu pozostaje nienaruszone, lecz ponieważ brak u nich towarzyszących bodźcom bólowym reakcji emocjonalnych, to powstające uczucia nie są normalne. Warto rozważyć jeszcze podobną dysocjację obserwowaną u pacjentów, u których dokonano chirurgicznie uszkodzeń mózgu w celu leczenia chronicznego bólu.

Pewne stany chorobowe wiążą się z częstym i silnym bólem. Przykładem może być tutaj nerwoból nerwu trójdzielnego, znany również jako tic douloureux. Termin „nerwoból” (neu-ralgia) oznacza, iż źródłem bólu jest sam nerw. Zakończenia nerwu trójdzielnego leżą w tkance twarzy i z niej przenosi on sygnały do mózgu. Nerwoból nerwu trójdzielnego dotyka zwykle pewnej części jednej strony twarzy. Niespodziewane dotknięcie skóry, a nawet jej delikatne muśnięcie wywołać może nagły, rozdzierający ból. Ludzie cierpiący na tę dolegliwość uskarżają się na uczucie wbijających się w skórę i kości noży lub szpilek. Całe ich życie może się skoncentrować wokół bólu. Gdy ból pojawia się, nie mogą myśleć o niczym innym; a pojawia się on często. Ich ciała kulą się w ciasnej, obronnej pętli.

Stan pacjentów, których nerwobóle odporne są na działanie dostępnych leków, określa się jako nieuleczalny lub oporny na leczenie. W takich przypadkach z pomocą przyjść może neurochirurgia oferująca możliwość ulżenia cierpieniom poprzez zabieg operacyjny. Jeden z dawniejszych sposobów leczenia polegał na wykonaniu leukotomii przedczołowej (opisanej w rozdziale 4).

Zmiany, które zachodziły po takim zabiegu, wyraźnie unaoczniają różnicę pomiędzy bólem samym w sobie, czyli percepcją pewnej klasy sygnałów sensorycznych, oraz cierpieniem, czyli uczuciem, które powstaje w wyniku percepcji reakcji emocjonalnej na percepcję bodźców bólowych.

Zapoznajmy się z poniższym epizodem, którego sam byłem świadkiem. Wydarzenie to miało miejsce, gdy praktykowałem z Almeida Limą, neurochirurgiem, który pomógł Egasowi

294

Monizowi stworzyć metodę angiografii oraz leukotomii przed-czołowej i sam przeprowadził pierwszą tego rodzaju operację. Lima, który był nie tylko wprawnym chirurgiem, lecz i człowiekiem pełnym współczucia, wykorzystywał zmodyfikowaną leukotomię w leczeniu opornego na farmaceutyki bólu i przekonany był, że operacja taka jest w beznadziejnych przypadkach usprawiedliwiona. Pragnął pokazać mi dzieje tego rodzaju przypadku od samego początku.

Dokładnie pamiętam widok tamtego pacjenta siedzącego na łóżku i czekającego na operację. Był skurczony w głębokim cierpieniu, prawie nieruchomy ze strachu, że drgnięcie może wywołać dalszy ból. Dwa dni po operacji w czasie obchodu z Limą spotkaliśmy go znowu. Teraz był jednak inną osobą. Wyglądał na normalnie zrelaksowanego człowieka i z zadowoleniem oddawał się grze w karty. Lima zapytał go o bóle. Człowiek ów podniósł wzrok i rzekł radośnie: „Och, bóle pozostały bez zmian, ale teraz czuję się dobrze, dziękuję”. Wyraźnie widać, że skutek operacji polegał na zmniejszeniu emocjonalnej reakcji będącej częścią tego, co nazywamy bólem. Cierpienia pacjenta skończyły się. Wyraz jego twarzy, głos i ruchy były takie jak te, które powiązane są z przyjemnymi stanami ciała, nie zaś z bólem. Operacja nie zmieniła jednak prawie nic w obrazie lokalnej zmiany stanu ciała dostarczanego przez nerw trójdzielny i dlatego pacjent twierdził, że bóle trwają nadal. Mózg, choć nie potrafił już zrodzić poczucia cierpienia, nadal tworzył „obrazy bólu”, tj. normalnie przetwarzał soma-tosensoryczną mapę „pejzażu bólu”⁷. Przykład ten, prócz tego, co mówi nam na temat mechanizmów bólu, ujawnia separację pomiędzy obrazem obiektu (stanu tkanki biologicznej, który odpowiada obrazowi bólu) oraz obrazem stanu ciała, w zestawieniu z którym dokonuje się kwalifikująca ocena tego pierwszego.

Uważam, że jednym z głównych celów neurobiologii i całej medycyny powinno być szukanie

metod ulżenia cierpieniom takim, jak opisane powyżej. Nie mniej ważnym celem badań biomedycznych powinno pozostawać przynoszenie ulgi w chorobach psychicznych. Lecz jak radzić sobie z cierpieniem, które wynika z osobistych i społecznych konfliktów leżących poza zasięgiem medycyny? Współczesnym trendem jest pomijanie

295

tego faktu i próba wykorzystania podejścia medycznego do leczenia wszelkich dolegliwości. Proponujący takie stanowisko mają w ręku pociągający argument. Jeśli na przykład wzrost poziomu serotoniny nie tylko leczy depresję, lecz również redukuje agresję, nieśmiałość i daje człowiekowi większe poczucie pewności, dlaczego z tego nie korzystać? Czy ktoś, prócz może najbardziej ponurej purytańskiej kreatury, odmówiłby drugiemu człowiekowi korzyści, jakie można czerpać z tych cudownych leków? Problem polega na tym, że wybór nie jest wcale taki oczywisty i to z wielu przyczyn. Po pierwsze, nieznane są skutki biologiczne przedłużonego podawania takich leków. Po drugie, społeczne konsekwencje masowego przyjmowania tego rodzaju specyfików pozostają trudne do przewidzenia. Po trzecie — i to chyba jest najważniejsze — jeśli takie rozwiązanie cierpienia w wymiarze jednostkowym i społecznym powoduje ominięcie indywidualnych i społecznych konfliktów, to nie może ono funkcjonować na dłuższą metę. Może leczyć symptomy, lecz nie leczy samych korzeni choroby.

Niewiele powiedziałem na temat przyjemności. Ból i przyjemność nie są bliźniakami ani też swymi lustrzanymi odbiciami, przynajmniej jeśli rozważać ich role w walce o przetrwanie. Zazwyczaj dzieje się tak, że to sygnały związane z bólem sprawiają, iż usuwamy się przed niebezpieczeństwem, zarówno tym, które grozi nam w danej chwili, jak i tym, które może się pojawić w przewidywalnej przyszłości. Trudno sobie wyobrazić, by jednostki i społeczności, kierowane w równym lub większym stopniu szukaniem przyjemności niż ucieczką przed bólem, mogły w ogóle przetrwać. Niektóre zjawiska społeczne, które obserwujemy w coraz bardziej hedonistycznej kulturze, potwierdzają tę tezę. Dalszego wsparcia dostarczają jej prace moje i moich kolegów na temat neuronowych korela-tów różnego rodzaju emocji. Zdaje się, że istnieje znacznie więcej zróżnicowanych emocji negatywnych niż pozytywnych, i oczywiste jest, że przetwarzaniem emocji negatywnych, i pozytywnych zajmują się inne systemy mózgowe. Być może podobne przemyślenia snuł Tolstoj, pisząc na początku *Anny Kareniny* - „Wszystkie szczęśliwe rodziny podobne są do siebie kropka w kropkę; każda zaś rodzina nieszczęśliwa jest nieszczęśliwa na swój własny sposób”.

296

Przypisy

WSTĘP

1 Usiłowałem uczynić terminy „umysł”, „racjonalność” i „podejmowanie decyzji” możliwie jednoznacznymi, lecz muszę ostrzec, iż - jak zauważyłem to na początku rozdziału 8 - ich znaczenia często są problematyczne. Nie jest to jedynie problem mój czy czytelnika. Współczesny słownik filozofii tak oto określa „rozum”: „W języku angielskim rozum od dawna miał i nadal ma wiele różnych znaczeń i sposobów użycia, powiązanych ze sobą w skomplikowany i często niejasny sposób(...)” (Encyclopedia of Philosophy. P. Edwards (red.). Macmillan, New York 1967).

Tak czy inaczej, czytelnik uzna zapewne moje użycie powyższych terminów za zupełnie konwencjonalne. Z reguły jako „umysł” rozumiem zdolność do myślenia i wyciągania logicznych, uporządkowanych wniosków; „racjonalność” jest dla mnie cechą myśli i zachowań, która wywodzi się z adaptacyjnego umysłu w kontekście osobistym i społecznym. Terminów „rozumowanie” i „podejmowanie decyzji” nie używam wymiennie, gdyż nie wszystkie procesy rozumowania kończą się podjęciem decyzji.

Jak czytelnik zauważy, nie używam wymiennie również terminów „emocje” i „uczucia”. W istocie, emocją nazywam zbiór zmian pojawiających się zarówno w ciele, jak i w mózgu, zazwyczaj

wywołanych przez określoną treść umysłową. Uczucie to percepcja tych zmian. Rozróżnienie to omawiam w rozdziale 7.

2 C. Darwin, *The Descent of Man*. Murray, London 1871. Wydanie polskie: *O pochodzeniu człowieka*. Biblioteka Dzieł Naukowych, Warszawa 1938.

3 N. Chomsky, *Modular Approaches to the Study of the Mind*. San Diego State University Press, San Diego 1984.

* O. Flanagan, *The Science of the Mind*. MIT Press/Bradford Books, Cambridge, MA 1991.

297

ROZDZIAŁ 1

1 J. M. Harlow, *Recovery from the passage of an iron bar through the head*. „*Publications of the Massachusetts Medical Society*”, 1868, 2, s. 327-347 i *Passage of an iron rod through the head*. „*Boston Medical and Surgical Journal*”, 1848-49, 39, s. 389.

2 Zob. przypis 1.

3 E. Williams, za H. J. Bigelow, *Dr. Harlow's case of recovery from the passage of an iron bar through the head*. „*American Journal of Medical Sciences*”, 1850, 19, s. 13-22.

4 Zob. przypis 3 (Bigelow). 6 Zob. przypis 1 (1868).

6 N. West, *The Day of the Locust*. (Rozdział 1) 1939.

7 Przykładem takiego podejścia jest praca E. Dupuy, *Examen de quelques points de la physiologie de cerveau*. Delahaye, Paris 1873.

8 D. Ferrier, *The Goulstonian Lectures on the localisation of cerebral disease*. „*British Medical Journal*”, 1878, 1, s. 399-447.

9 Wyjątkowo sprawiedliwie ocenia zasługi Galia J. Marshall, *The new organology*. „*The Behavioral and Brain Sciences*”, 1980, 3, s. 23-25.

10 M. B. MacMillan, *A wonderful journey through skull and brain*. „*Brain and Cognition*”, 1986, 5, s. 67-107.

11 N. Sizer, *Forty Years in Phrenology; Embracing Recollections of History, Anecdote and Experience*. Fowler and Wells, New York 1882. 12 Zob. przypis 1 (1868).

ROZDZIAŁ 2

1 P. Broca, *Sur la faculté du langage articulé*. „*Bull. Soc. Anthropol.*”, Paris, 1865, 6, s. 337-393. C. Wernicke, *Der aphasische Symptomencomplex*. Cohn und Weigert, Breslau 1874. Szczegóły dotyczące afazji Broca i Wernickego znaleźć można w A. Damasio: „*The New England Journal of Medicine*”, 1992, 326, s. 531—539. O współczesnych poglądach na neuroanatomie języka mówi tekst A. Damasio, H. Damasio: „*Scientific American*”, 1992, 267, s. 89-95.

2 Ogólne wiadomości z dziedziny neuroanatomii znajdziemy w J. H. Martin, *Neuroanatomy Text and Atlas*. Elsevier, New York 1989. Do nowoczesnych atlasów ludzkiego mózgu należy H.

Damasio, *Human Neuroanatomy from Computerized Images*. Oxford University Press, New York 1994. O znaczeniu neuroanatomii dla przyszłości neurobiologii piszą: F. Crick, E. Jones, *The Backwardness of Human Neuroanatomy*. „*Nature*”, 1993, 361, s. 109-110.

3 H. Damasio, R. Frank, *Three-dimensional in vivo mapping of brain lesions in humans*. „*Archives of Neurology*”, 1992, 49, s. 137-143.

298

4 E. Kandel, J. Schwartz, T. Jessel, *Principles of Neuroscience*. Elsevier, Amsterdam 1991. P. S. Churchland, T. J. Sejnowski, *The Computational Brain: Models and Methods on the Frontiers of Computational Neuroscience*. MIT Press, Bradford Books, Boston 1992.

5 H. Damasio, T. Grabowski, R. Frank, A. M. Galaburda, A. R. Damasio, *The return of Phineas Gage: The skull of famous patient yields clues about the brain*. „*Science*”, 1994, 264, s. 1102-1105.

ROZDZIAŁ 3

1 Anonimowość wszystkich wymienianych pacjentów, prócz Phineasa Gage[^], zachowana została poprzez zakodowanie inicjałów, zmianę nazwisk oraz pominięcie detali biografii, które mogłyby

umożliwić zidentyfikowanie tych osób.

2 Wiele z testów neuropsychologicznych, o których wspominam w tej części, opisanych jest w M. Leżak, *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, New York 1983 oraz A. L. Benton, *Contributions to Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, New York 1983.

3 B. Milner, Some effects of frontal lobectomy in man, w: J. M. Warren, K. Akert (red.), *The Frontal Granular Cortex and Behavior*. McGraw-Hill, New York 1964.

4 T. Shallice, M. E. Evans, The involvement of the frontal lobes in cognitive estimation. „*Cortex*”, 1978, 14, s. 294-303.

5 S. R. Hathaway, J. C. McKinley, *The Minnesota Multiphasic Personality Inventory Manual* (wydanie poprawione). Psychological Corporation, New York 1951.

6 L. Kohlberg, *The Measurement of Moral Judgement*. Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts 1987.

7 J. L. Saver, A. R. Damasio, Preserved access and processing of social knowledge in a patient with acquired sociopathy due to ventromedial frontal damage. „*Neuropsychologia*”, 1991, 29, s. 1241-1249.

ROZDZIAŁ 4

1 B. J. McNeil, S. G. Pauker, H. C. Sox, A. Tversky, On the elicitation of preferences for alternative therapies. „*New England Journal of Medicine*”, 1982, 306, s. 1259-1269.

2 Szczegóły na temat strategii badań neuropsychologicznych znajdziemy w H. Damasio, A. R. Damasio, *Lesion Analysis in Neuropsychology*. Oxford University Press, New York 1989.

299

3 R. M. Brickner, An interpretation of frontal lobe function based upon the study of a case of partial bilateral frontal lobectomy. „*Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease*”, 1934, 13, s. 259-351. R. M. Brickner, *The intellectual functions of the frontal lobes: Study based upon observation of a man after partial bilateral frontal lobectomy*. Macmillan, New York 1936. Badania uszkodzenia płatów czołowych omawia również D. T. Stuss, F. T. Benson, *The Frontal Lobes*. Raven Press, New York 1986.

4 D. O. Hebb, W. Penfield, Human behaviour after extensive bilateral removals from the frontal lobes. „*Archives of Neurology and Psychiatry*”, 1940, 44, s. 421-438.

5 S. S. Ackerly, A. L. Benton, Report of a case of bilateral frontal lobe defect. „*Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease*”, 1948, 27, s. 479-504.

s Do nielicznych wzmianek o przypadkach podobnych do opisanego przez Ackerly'ego i Bentona zalicza się również: B. H. Price, K. R. Daffner, R. M. Stowe, M. M. Mesulam, The behavioural learning disabilities of early frontal lobe damage. „*Brain*”, 1990, 113, s. 1383-1393. L. M. Grattan, P. J. Eslinger, Long-term psychological consequences of childhood frontal lobe lesion in patient DT. „*Brain and Cognition*”, 1992, 20, s. 185-195.

7 E. Moniz, *Tentatives opératoires dans le traitement de certaines psychoses*. Masson, Paris 1936.

8 Rozważania na temat tego i innych agresywnych sposobów leczenia zawiera E. S. Valenstein, *Great and Desperate Cures: The Rise and Decline of Psychosurgery and Other Radical Treatment for Mental Illness*. Basic Books, New York 1986.

9 J. Babiński, Contributions à l'étude des troubles mentaux dans l'hémiplégie organique cérébrale (anosognosie). „*Revue Neurologique*”, 1914, 27, s. 845-847.

10 A. Marcel, Slippage in the unity of consciousness, w: *Experimental and theoretical studies of consciousness (Ciba Foundation Symposium 174)*. Wiley & Sons, New York 1993, s. 168-186.

11 S. W. Anderson, D. Tranel, Awareness of disease states following cerebral infarction, dementia, and head trauma: Standardized assessment. „*The Clinical Neuropsychologist*”, 1989, 3, s. 327-339.

12 R. W. Sperry, Cerebral organization and behavior. „*Science*”, 1981, 133, s. 1749-1757. J. E.

Bogen, G. M. Bogen, The other side of the brain. III: The corpus callosum and creativity. „Bull. Los Angeles Neurol. Soc", 1969, 34, s. 191-220. E. De Renzi, Disorders of Space Exploration and Cognition. Wiley & Sons, New York 1982. D. Bowers, R. M. Bauer, K. M. Heilman, The nonverbal affect lexicon: Theoretical perspectives from neuropsychological studies of affect perception. „Neuropsychologia", 1993, 7, s. 433-444. M. M. Mesulam, A cortical network for directed attention and unilateral neglect. „Ann. Neurol.", 1981, 10, s. 309-325. E. D. Ross, M. M. Mesulam, Dominant language junctions of the right hemisphere. „Arch. Neurol.", 36, s. 144-148. B. Woodward, S. Armstrong, The Brethren. Simon & Schuster, New York 1979.

300

14 D. Tranel, B. T. Hyman, Neuropsychological correlates of bilateral amygdala damage. „Archives of Neurology", 1990, 47, s. 349-355. F. K. D. Nahm, H. Damasio, D. Tranel, A. Damasio, Cross-modal associations and the human amygdala. „Neuropsychologia", 1993, 31, s. 727-744. R. Adolphs, D. Tranel, A. Damasio, Bilateral Damage to the Human Amygdala Impairs the Recognition of Emotion in Facial Expressions (w druku).

15 L. Weiskrantz, Behavioral changes associated with ablations of the amygdaloid complex in monkeys. „Journal of Comparative and Physiological Psychology", 1956, 49, s. 381-391. J. P. Aggleton i R. E. Passingham, Syndrome produced by lesions of the amygdala in monkeys (Macaca mulatta). „Journal of Comparative and Physiological Psychology", 1981, 95, s. 961-977.

16 Na temat badań na szczurach: J. E. LeDoux, Emotion and the amygdala, w: J. P. Aggleton (red.), The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Mystery, and Mental Dysfunction. Wiley-Liss, New York 1992, s. 339-351.

17 R. J. Morecraft, G. W. Van Hoesen, Frontal granular cortex input to the cingulate (M3), supplementary (Mi), and primary (M1) motor cortices in the rhesus monkey. „Journal of Comparative Neurology", 1993, 337, s. 669-689.

18 A. R. Damasio, G. W. Van Hoesen, Emotional disturbances associated with focal lesions of the limbic frontal lobe, w: K. M. Heilman, P. Satz (red.), Neuropsychology of Human Emotion. The Guilford Press, New York 1983. M. I. Posner, S. E. Petersen, The attention system of the human brain. „Annual Review of Neuroscience", 1990, 13, s. 25-42.

19 F. Crick, The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul. Charles Scribner's Sons, New York 1994.

20 J. F. Fulton, C. F. Jacobsen, The functions of the frontal lobes: A comparative study in monkeys, chimpanzees and man. „Advances in Modern Biology" (Moskwa), 1935, 4, s. 113-123. J. F. Fulton, Frontal Lobotomy and Affective Behavior. Norton and Company, New York 1991.

21 C. F. Jacobsen, Functions of the frontal association area in primates. „Archives of Neurology and Psychiatry", 1935, 33, s. 558-569.

22 R. E. Myers, Neurology of social behavior and affect in primates: A study of prefrontal and anterior temporal cortex, w: K. J. Zuelch, O. Creutzfeldt, G. C. Galbraith (red.), Cerebral Localization. Springer Verlag, New York 1975, s. 161-170. E. A. Franzen, R. E. Myers, Neural control of social behavior: Prefrontal and anterior temporal cortex. „Neuropsychologia", 1973, 11, s. 141-57.

23 S. J. Suomi, Genetic and maternal contributions to individual differences in rhesus monkey biobehavioral development, w: Perinatal Development: A Psychobiological Perspective. Academic Press, Inc., New York 1987, s. 397-419.

24 Neurofizjologiczne uzasadnienie tej tezy znaleźć można w L. Brothers, Neurophysiology of social interactions, w: M. Gazzaniga (red.), The Cognitive Neurosciences (w druku).

25 P. Goldman-Rakic, Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory, w: F. Plum, V. Mountcastle (red.), Handbook of Physiology: The Nervous System. Tom 5. American Physiological Society, Bethesda, MD 1987, s. 373-417. J. M. Fuster, The Prefrontal

301

Cortez: Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe (wydanie 2). Raven Press, New York 1989.

26 M. J. Raleigh, G. L. BrammeT, Individual differences in serotonin-2 re-ceptors and social behavior in monkeys. „Society for Neuroscience Abstracts", 1993, 19, s. 592.

ROZDZIAŁ 5

1 E. G. Jones, T. P. S. Powell, An anatomical study of converging sensory pathways within the cerebral cortex of the monkey. „Brain", 1970,93, s. 793--820. Prace neuroanatomów (D. Pandya, K. Rockland, G. W. Van Hoesen, P. Goldman-Rakic i D. Van Essen) wielokrotnie potwierdzały przedstawioną zasadę działania tych połączeń i wyjaśniały jej szczegóły.

2 D. Dennett, Consciousness Explained. Little, Brown, Boston 1991.

3 A. R. Damasio, The brain binds entities and events by multiregional actuation from convergence zones. „Neural Computation", 1989,1, s. 123-132. A. R. Damasio, Time-locked multiregional retroactivation: A systems level proposal for the neural substrates of recall and recognition. „Cognition", 1989, 33, s. 25-62. A. R. Damasio, H. Damasio, Cortical systems underlying knowledge retrieval: Evidence from human lesion studies, w. Exploring Brain Functions: Models in Neuroscience. Wiley & Sons, New York 1993, s. 233--248. A. R. Damasio, H. Damasio, Cortical systems for retrieval of concrete knowledge: The convergence zone framework, w: C. Koch (red.), Large-Scale Neuronal Theories of the Brain. MIT Press, Cambridge, MA, 1994.

4 M.in. zob.: C. von der Malsburg, Synaptic plasticity as basis of brain organization, w: P.-P. Changeux, M. Konishi (red.), The Neural and Molecu-lar Bases of Learning (Dahlem Workshop Report 38). Wiley,Chichester, En-gland 1987, s. 411-431. G. Edelman, Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection. Basic Books, New York 1987. R. Llinas, Coherent 40-Hz oscillation characterizes dream state in humans. „Proceedings of the National Academy of Sciences", 1993, 90, s. 2078-2081. F. H. Crick, C. Koch, Towards a neurobiological theory of consciousness. „Seminars in the Neuro-sciences", 1990, 2, s. 263-275. W. Singer, A. Artola, A. K. Engel, P. Koenig, A. K. Kreiter, S. Lowel, T. B. Schillen, Neuronal representations and temporal codes, w: T. A. Poggio, D. A. Glaser (red.), Exploring Brain Functions: Models in Neuroscience. Wiley, Chichester, England, 1993, s. 179-194. R. Eckhorn, R. Bauer, W. Jordan, M. Brosch, W. Kruse, M. Munk, H. J. Reitboeck, Coherent oscillations: A mechanism for feature linking in the uisual cortex. „Biolo-gica Cybernetica", 1988, 60, s. 121-130. S. Zeki, A Vision ofthe Brain. Black-wefl Scientific, London 1993. S. Bressler, R. Coppola, R. Nakamura, Episodic multiregional cortical coherence at multiple frequencies during visual task performance. „Nature", 1993, 366, s. 153-156.

Zob. omówienie w rozdziale 4 niniejszej książki oraz: M. I. Posner, S. E. Petersen, The attention system of the human brain. „Annual Review of

302

Neuroscience", 1990, 13, s. 25-42. P. S. Goldman-Rakic, Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representatwnal memory, w: F. Plum, V. Mountcastle (red.), Handbook of Physiology: The Nervous System. Tom 5. American Physiological Society, Bethesda, MD, 1987, s. 373^17. J. M. Fuster, The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neuropsycho-logy ofthe Frontal Lobe (wydanie 2). Raven Press, New York 1989.

6 Na temat neuroanatomicznych, neurofizjologicznych i psychofizjologicz-nych badań zmysłu wzroku przeczytać można w następujących pozycjach: J. Allman, F. Miezin, E. McGuiness, Stimulus specific responses from beyond the classical receptwe field: Neuropsychological mechanisms for local-global comparisons in visual neurons. „Annual Review of Neuroscience", 1985, 8, s. 407-430. W. Singer, C. Gray, A. Engel, P. Koenig, A. Artola, S. Brocher, Formation of cortical celi assemblies. „Symposia in Quantitative Biology", 1990, 55, s. 939-952. G. Tononi, O. Sporns, G. Edelman, Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas: Simulation of

dynamie integracji w układzie wzrokowym. „Cerebral Cortex”, 1992, 2, s. 310-335. S. Zeki, The visual image in mind and brain. „Scientific American”, 1992, 267, s. 68-76.

Na temat badań somatosensorycznych oraz zmysłu słuchu: R. Adolphs, Bilateral inhibition generates neuronal responses tuned to interaural level differences in the auditory brainstem of the barn owl. „The Journal of Neuroscience”, 1993, 13, s. 3647-3668. M. Konishi, T. Takahashi, H. Wagner, W. E. Sullivan, C. E. Carr, Neurophysiological and anatomical substrates of sound localization in the owl, w: G. Edelman, W. Galis, W. Cowan (red.), Auditory Function. Wiley & Sons, New York 1988, s. 721-746. M. M. Merzenich, J. H. Kaas, Principles of organization of sensory-perceptual systems in mammals, w: J. M. Sprague, A. N. Epstein (red.), Progress in Psychobiology and Physiological Psychology. Academic Press, Inc., New York 1980, s. 1—42.

Na temat plastyczności kory:

C. D. Gilbert, J. A. Hirsch, T. N. Wiesel, Lateral interactions in visual cortex, w: Symposia on Quantitative Biology. Tom 55. Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY. 1990, s.663-677. M. M. Merzenich, J. H. Kaas, J. Wall, R. J. Nelson, M. Sur, D. Felleman, Topographic reorganization of somatosensory cortical areas 3B and 1 in adult monkeys following restructured deafferentation. „Neuroscience”, 1983, 8, s. 33-55. V. S. Ramachandran, Behavioral and magnetoencephalographic correlates of plasticity in the adult human brain. „Proceedings of the National Academy of Science”, 1993, 90, s. 10413-10420.

7 F. C. Bartlett, Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology. Cambridge University Press, Cambridge, England 1964.

8 S. Kosslyn, N. M. Alpert, W. L. Thompson, V. Maljkovic, S. B. Weise, C. F. Chabris, S. E. Hamilton, S. L. Rauch, F. S. Buonanno, Visual mental imagery activates topographically organized visual cortex: PET investigations. „Journal of Cognitive Neuroscience”, 1993, 5, s. 263-287. H. Damasio, T. J. Grabowski, A. Damasio, D. Tranel, L. Boles-Ponto, G. L. Watkins, R. D. Hichwa, Visual recall with eyes closed and covered activates early visual cortices. „Society for Neurosciences Abstracts”, 1993, 19, s. 1603.

9 Zaczynamy obecnie rozumieć zasady aktywowania („odpalania”) wstecznego. Zob.: G. W. Van Hoesen, The parahippocampal gyrus: New observations

303

regarding its cortical connections in the monkey. „Trends in Neurosciences”, 1982, 345-350. M. S. Livingstone, D. H. Hubel, Anatomy and physiology of a color system in the primate visual cortex. „The Journal of Neurosciences”, 1984, 4, s. 309-356. D. H. Hubel, M. S. Livingstone, Segregation of form, color, and stereopsis in primate area 18. „The Journal of Neurosciences”, 1987, 7, s. 3378-3415. M. S. Livingstone, D. H. Hubel, Connections between layer 4B of area 17 and thick cytochrome oxidase stripes of area 18 in the squirrel monkey. „The Journal of Neurosciences”, 1987, 7, s. 3371-3377. K. S. Rockland, A. Virga, Terminal arbors of individual „feedback” axons projecting from area Vi to V2 in the macaque monkey: A study using immunohistochemistry of anterogradely transported Phaseolus vulgaris leucoagglutinin. „Journal of Comparative Neurology”, 1989, 285, s. 54-72. D. J. Felleman, D. C. Van Essen, Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex. „Cerebral Cortex”, 1991, 1, s. 1-47.

10 R. B. H. Tootell, E. Switkes, M. S. Silverman, S. L. Hamilton, Functional anatomy of macaque striate cortex. II. Retinotopic organization. „The Journal of Neurosciences”, 1988, 8, s. 1531-1568.

11 Zob. przypis 3 powyżej (M. M. Merzenich).

12 Nie jestem w stanie poświęcić należytej ilości miejsca literaturze naukowej dotyczącej badań nad uczeniem się i elastycznością. Czytelnika odsyłam do wybranych rozdziałów dwóch książek: E. Kandel, J. Schwartz, T. Jessel, Principles of Neuroscience. Elsevier, Amsterdam 1991. P. S. Churchland, T. J. Sejnowski, The Computational Brain: Models and Methods on the Frontiers of Computational Neuroscience. MIT Press/Bradford Books, Cambridge, MA 1992.

13 Waga, jaką zaczęto ostatnio przywiązywać do obrazów, to jeden z objawów rewolucji poznawczej, która przyszła po drugiej nocy behawioryzmu, rozpatrującego wszystko w kategoriach bodźców i reakcji. Zawdzięczamy ją w dużej mierze pracom Rogera Sheparda i Stephena Kosslyna.

Zob.: R. N. Shepard, L. A. Cooper, *Mental Images and Their Transformations*. MIT Press, Cambridge, MA 1982. S. M. Kosslyn, *Image and Mind*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1980. Ujęcie tej problematyki w perspektywie historycznej znajdziemy w: H. Gardner, *The Mind's New Science*. Basic Books, New York 1985.

14 B. Mandelbrot, osobisty komunikat.

15 A. Einstein, za J. Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*. Princeton University Press, Princeton, NJ. 1945.

16 Oto główne pozycje dotyczące tego zagadnienia: D. H. Hubel, T. N. Wiesel, *Binocular interaction in striate cortex of kittens reared with artificial squint*. „*Journal of Neurophysiology*”, 1965, 28, s. 1041-1059. D. Hubel, T. N. Wiesel, S. LeVay, *Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex*. „*Philosophical Transactions of the Research Society of London, seria B*”, 1977, 278, s. 377-409. L. C. Katz, M. Constantine-Paton, *Relationship between segregated afferents and post-synaptic neurons in the optic tectum of three-eyed frogs*. „*The Journal of Neuroscience*”, 1988, 8, s. 3160-3180. G. Edelman, *Topobiology*. Basic Books, New York 1988. M. Constantine-Paton, H. T. Cline, E. Debski, *Patterned activity, synaptic convergence, and the*

NMDA receptor in developing visual pathways. „*Annual Review of Neuroscience*”, 1990, 13, s. 129-154. C. Shatz, *The developing brain*. „*Scientific American*”, 1992, 267, s. 61-67.

17 Tło tych zagadnień omawiają: R. C. Lewontin, *Biology as Ideology*. Harper Perennial, New York 1992. S. A. Kauffman, *The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution*. Oxford University Press, New York 1993.

18 Podłoże nagłych i głębokich zmian w obwodach neuronowych, które zdają się tutaj pojawiać, obejmuje liczne synapsy, o których już wcześniej wspominałem, oraz różnorakie neurotransmitery i receptory występujące na każdej z nich. Charakterystyka tego elastycznego procesu wykracza poza zamierzenia niniejszej książki, lecz podane tutaj informacje zgodne są z koncepcją, iż pojawia się on przy wyborze obwodów na poziomie synaptycznym. Zastosowanie pojęcia wyboru w odniesieniu do układu nerwowego zasugerowali jako pierwsi Niels Jerne i J. Z. Young, a wykorzystał je Jean Pierre Changeux. Koncepcję tę mistrzowsko opracował Gerald Edelman, budując wokół niej szeroką teorię umysłu i mózgu.

ROZDZIAŁ 6

1 C. B. Pert, M. R. Ruff, R. J. Weber, M. Herkenham, *Neuropeptides and their receptors: A psychosomatic network*. „*The Journal of Immunology*”, 1985, 135, s. 820s-826s. F. Bloom, *Neuropeptides and other mediators in the central nervous system*. „*The Journal of Immunology*”, 1985, 135, s. 743s-745s. J. Roth, D. LeRoith, E. S. Collier, N. R. Weaver, A. Watkinson, C. F. Cleland, S. M. Glick, *Evolutionary origins of neuropeptides, hormones, and receptors: Possible applications to immunology*. „*The Journal of Immunology*”, 1985, 135, s. 816s-819s. B. S. McEwen, *Non-genomic and genomic effects of steroids on neural activity*. „*Trends in Pharmacological Sciences*”, 1991, 12(4), s. 141-157. A. Herzog, *Temporal lobe epilepsy: An extrahypothalamic pathogenesis for polycystic ovarian syndrome*. „*Neurology*”, 1984, 34, s. 1389-1393.

2 J. Hosoi, G. F. Murphy, C. L. Egan, *Regulation of Langerhans cell function by nerves containing calcitonin gene-related peptide*. „*Nature*”, 1993, 363, s. 159-163.

3 J. R. Calabrese, M. A. Kling, P. Gold, *Alterations in immunocompetence during stress, bereavement and depression: Focus on neuroendocrine regulation*. „*American Journal of Psychiatry*” 1987, 144, s. 1123-1134.

4 E. Marder (red.), *Neuromodulation in circuits underlying behavior*. „*Seminars in the Neurosciences*”, 1989, 1, s. 3-4. C. B. Saper, *Diffuse cortical projection systems: anatomical organization and role in cortical function*, w: V. B. Mountcastle (red.), *Handbook of Physiology*. American Physiological Society, Bethesda, MD 1987.

5 C. S. Carter, *Oxytocin and sexual behavior*. „*Neurosciences Biobehavioral Review*”, 1992, 16, s.

131. T. R. Insel, Oxytocin, a neuropeptide for affdia-twn: Euidence from behaiural, receptor autoradiographic, and comparatwe studies. „Psychoneuroendocrinology”, 1992, 17, s. 3.
305

6 R. Descartes, The Passwns of the Soul, w: J. Cottihgham, R. Stoothoff, D. Murdoch (redj, The Philosophical Wntings of Descahtes. Vol. 1. Cambridge University Press (1985), Cambridge, England 1647, s. 169-210. Wydanie polskie: Namiętności duszy. PWN, Warszawa 1986.

7 S. Freud, Civilization and Its Discontents. University of Chicago Press, Chicago 1930. Wydanie polskie: Kultura jako źródło cierpień. Wydawnictwo KR, Warszawa 1982.

ROZDZIAŁ 7

1J. M. Allman, T. McLaughlin, A. Hakeem, Brain weight and life-span in primate species. „Proceedings of the National Academy of Science”, 1993, 90, s. 118-122.

2 J. M. Allman, T. McLanghlin, A. Hakeem, Brain structures and life-span in primate species. „Proceedings of the National Academy of Science, 1993, 90, s. 3559-3563.

3 W. James, The Principles of Psychology. Vol. 2. Dover (1950), New York 1890.

4 Jako wprowadzenie do licznego zbioru publikacji na ten temat proponuję następujące pozycje: P. Ekman, Facial expressions of emotion: New findings, new auestions. „Psychological Science”, 1992, 3, s. 34-38. R. S. Lazarus, On the primacy of cognition. „American Psychologist”, 1984, 39, s. 124—129. G. Mandler, Mind and Body: Psychology of Emotion and Stress. W. W. Norton & Co, New York 1984. R. B. Zajonc, On the primacy of affect. „American Psychologist”, 1984, 39, s. 117-123.

5 M. H. Bagshaw, D. P. Kimble, K. H. Pribram, The GSR of monkeys du-ring orienting and habituatuwn and after ablation of the amygdala, hippo-campus and inferotemporal cortex. „Neuropsychologia”, 1965, 3, s. 111-119. L. Weiskrantz, Behavioral changes associated with ablations ofte amygdalo-id complex in monkeys. „Journal of Comparative and Physiological Psychology”, 1956,49, s. 381-391. J. P. Aggleton, R. E. Passingham, Syndrome produ-ced by lesions of the amygdala in monkeys (Macaca mulatta). „Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1981, 95, s. 961-977. J. E. LeDoux, Emotion and the amygdala, w: J. P. Aggleton (red.), The Amygdala: Neuro-biological Aspects of Emotion, Memory, and Mental Dysfunction. Wiley-Liss, New York 1992, s. 339-351.

6 M. Davis, The role of the amygdala in conditwned fear, w: J.P. Aggleton (red.), The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Memory, and Mental Dysfunction. Wiley-Liss, New York 1992, s. 255-305. S. Zola-Morgan, L. R. Squire, P. Alvarez-Royo, R. P. Clower, Independence of memory func-tions and emotional behaiur: Separate contributions of the hippocampal for-mation and the amygdala. „Hippocampus”, 1991, 1, s. 207-220.

P. Gloor, A. Olivier, L. F. Quesney, The role of the amygdala in the expres-sion of psychic phenomena in temporal lobe seizures, w: Y. Ben-Air (red.), The Amygdaloid Complex (INSERM Symposium 20). Elsevier North-Holland,
306

Amsterdam 1981, s. 489^198. W. Penfield, W. Jasper, Epilepsy and the Func-tional Anatomy of the Human Brain. Little, Brown, Boston 1954.

8 H. Kluver, P. C. Bucy, „Psychic blindness” and other symptoms following bilateral temporal lobe lobectomy in rhesus monkeys. .American Journal of Physiology”, 1937, 119, s. 352-353.

9 D. Laplane, J. D. Degos, M. Baulac, F. Gray, Bilateral infarction of the anterior cingulate gyn and ofthe fornices. „Journal of the Neurological Sciences”, 1981, 51, s. 289-300. A. R. Damasio, G. W. Van Hoesen, Emotwnal disturbances associated with focal lesions of the limbic frontal lobe, w: K. M. Heilman, P. Satz (red.), Neuropsychology of Human Emotion. The Gu-ilford Press, New York 1983.

10 R. W. Sperry, M. S. Gazzaniga, J. E. Bogen, Interhemispheric rela-tionships: The neocortical commissures; syndromes of their disconnection, w: P. J. Vinken, G. W. Bruyn (red.), Handbook of Clinical Neurology. Vol. 4. North Holland, Amsterdam 1969, s. 273-290. R. Sperry, E. Zaidel, D.

Zaidel, Self recognition and social awareness in the disconnected minor hemisphere.

„Neuropsychologia”, 1979, 17, s. 153-166.

11 G. Gainotti, Emotional behavior and hemispheric side of the lesion. „Cortex”, 1972, 8, s. 41-55.

H. Gardner, H. H. Brownell, W. Wapner, D. Michelow, Missing the point: The role of the right hemisphere in the processing of complex linguistic materials, w: E. Pericman (red.), *Cognitive Processes and the Right Hemisphere*. Academic Press, Inc, New York 1983. K. Heilman, R. T. Watson, i D. Bowers, Affective disorders associated with hemispheric disease, w: K. Heilman, P. Satz (red.), *Neuropsychology of Human Emotion*. The Guilford Press, New York 1983, s. 45-64. J. C. Borod, Interhemispheric and intrahemispheric control of emotion: A focus on unilateral brain damage. „Journal of Consulting and Clinical Psychology”, 1992, 60, s. 339-348. R. Davidson, Prolegomenon to emotion: Gleanings from Neuropsychology. „Cognition and Emotion”, 1992, 6, s. 245-268.

12 C. Darwin, *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Philosophical Library, New York 1872. Wydanie polskie: *O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt*. Warszawa 1988.

13 G.-B. Duchenne, *The Mechanism of Human Facial Expression, or An Electro-Physiological Analysis of the Expression of the Emotions*. Tłum. R. A. Cuthberton. Cambridge University Press (1990), New York 1862.

14 P. Ekman, Facial expressions of emotion: New findings, new questions. „Psychological Science”, 1992, 3, s. 34-38. P. Ekman, R. J. Davidson, Voluntary smiling changes regional brain activity.

„Psychological Science”, 1993, 4, s. 342-345. P. Ekman, R. W. Levenson, W. V. Friesen, Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. „Science”, 1983, 221, s. 1208-1210.

15 P. Ekman, R. J. Davidson, Voluntary smiling changes regional brain activity. „Psychological Science”, 1993, 4, s. 342-345.

16 Podczas gdy to, co nazwałem emocjami pierwotnymi, zdaje się opierać na znacznym komponentie biologicznym, to emocje wtórne konceptualizowane są zwykle jako zależne od uwarunkowań kulturowych (informacje na temat wpływu czynnika kulturowego na kategoryzację emocji znaleźć można

ii

w: James A. Russell, Culture and Categorization of Emotions. „Psychological Bulletin”, 1991, 110, s. 426-450.

17 O. Sacks, *The Man Who Mistook His Wife for a Hat, and Other Clinical Tales*. Część I, rozdział 3. Harper & Row, New York 1987, s. 43. Wydanie polskie: *Mężczyzna, który pomylił swoją żonę z kapeluszem*. Zysk i S-ka, Poznań 1994.

18 Wspomnienia Williama Styrona znowu dostarczają nam wnikliwej ilustracji wielowątkowości owych operacji. Pewnego wsparcia dla przedstawionego tutaj przeze mnie obrazu szukać można również w badaniach konceptualnego stylu pisarskiego: N. J. Andreasen, P. S. Powers, Creativity and psychosis: An examination of conceptual style. „Archives of General Psychiatry”, 1974, 32, s. 70-73.

ROZDZIAŁ 8

1 B. Pascal, *Pensees* 1670. Za źródło posłużyło mi „nowe wydanie” tego tekstu, opublikowane w Paryżu przez Mercure de France (1976). Cytowany na stronie 191 fragment pojawia się w sekcji 80: „Que chacun examine ses pensees, et si les trouvera toutes occupees au passé ou a l'avenir. Nous ne pensons presque point au present, et si nous y pensons, ce n'est que pour en prendre la lumiere pour disposer de l'avenir”. („Niech każdy zbada swoje myśli: ujrzymy, iż wszystkie zaprzęta przeszłość i przyszłość. Nie myślimy prawie o teraźniejszości; a jeśli myślimy, to jeno aby zaczerpnąć z niej treści do snucia przyszłości”.)

Fragment tekstu cytowany na stronie 229 pojawia się w sekcji 680:

„Le coeur a ses raisons, que la raison ne connait point”. („Serce ma swoje powody, których nie zna rozum”.)

Wydanie polskie w przekładzie T. Żeleńskiego: B. Pascal, *Myśli*. PAX, Warszawa 1996.

- 2 P. N. Johnson-Laird, E. Shafir, The interaction between reasoning and decision-making: an introduction. „Cognition", 1993, 49, s. 109.
- 3 H. Gardner, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books, New York 1983.
- 4 A. Tversky, D. Kahneman, Availability: A heuristic for judging frequency and probability. „Cognitive Psychology", 1973, 2, s. 207-232.
- 5 S. Sutherland, *The Enemy Within*. Constable, London 1992.
- 6 L. Cosmides, The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. „Cognition", 1989, 33, s. 187-276. J. H. Barków, L. Cosmides, J. Tobby (red.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford University Press (1992), New York 1992. L. Brothers, rozdz. 4, przypis 24, oraz Suomi, rozdz. 4, przypis 23.
- Na temat anatomii okolicy czołowej: F. Sanides, The cytoarchitecture of the human frontal lobe and its relation to phylogenetic differentiation of the cerebral cortex. „Journal für Hirnforschung", 1964, 6, s. 269-282. P. Gold-

- 308
- man-Rakic, Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory, w: F. Plum, V. Mountcastle (red), *Handbook of Physiology: The Nervous System*. Tom 5. American Physiological Society, Bethesda, MD 1987, s. 373-401. D. Pandya, E. H. Yeterian, Prefrontal cortex in relation to other cortical areas in rhesus monkey: architecture and connections, w: H. B. M. Uylings (red.), *The Prefrontal Cortex: Its Structure, Function and Pathology*. Elsevier, Amsterdam 1990, s. 63-94. H. Barbas, D. N. Pandya, Architecture and intrinsic connections of the prefrontal cortex in the rhesus monkey. „The Journal of Comparative Neurology", 1989, 286, s. 353-375.
- 8 M. Petrides, B. Milner, Deficits on subject-ordered tasks after frontal and temporal lobe lesions in man. „Neuropsychologia", 1982, 20, s. 249-262. J. M. Fuster, *The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe* (wydanie 2). Raven Press, New York 1989.
- P. Goldman-Rakic, Working memory and the mind. „Scientific American", 1992, 267, s. 110-117.
- 9 R. J. Morecraft, G. W. Van Hoesen, Frontal granular cortex input to the cingulate (MJ, supplementary (MJ), and primary (MJ) motor cortices in the rhesus monkey. „Journal of Comparative Neurology", 1993, 337, s. 669-689.
- 10 L. A. Real, Animal choice behavior and the evolution of cognitive architecture. „Science", 1991, 253, s. 980-986.
- 11 P. R. Montague, P. Dayan, T. J. Sejnowski, Foraging in an uncertain world using predictive hebbian learning. „Society for Neuroscience", 1993, 19, s. 1609.
- 12 H. Poincaré, *Le raisonnement mathématique*, w: *Science et méthode*. Tłum. G. B. Halsted, w: B. Chiselin, *The Creative Process*. Mentor Books/ UCLA (1955), Los Angeles 1908.
- 13 L. Szilard, za W. Lanouette, *Genius in the Shadows*. Charles Scribner's Sons, New York 1992.
- 14 J. Salk, *The Anatomy of Reality*. Praeger, New York 1985.
- 15 T. Shallice, P. W. Burgess, Supervisory control of action and thought selection, w: *Attention: Selection, Awareness, and Control*. A Tribute to Donald Broadbent. A. Baddeley, L. Weiskrantz (red.). Clarendon Press, Oxford 1993, s. 171-187.
- 16 Zob. przypis 4, powyżej. " Zob. przypis 5, powyżej.
- 18 G. Harrer, H. Harrer, Music, emotion and autonomous function, w: M. Critchley, R. A. Henson (red.), *Music and the Brain*. William Heinemann Medical, London 1977, s. 202-215.
- 19 S. Dehaene, J.-P. Changeux, The Wisconsin Card Sorting Test: Theoretical analysis and modeling in a neuronal network. „Cerebral Cortex", 1991, 1, s. 62-79.
- 20 Zob. Posner, Petersen, rozdz. 4, przypis 18.
- 21 Zob. Goldman-Rakic, Working Memory and the Mind, rozdz. 8, przypis 8.
- 22 K. S. Lashley, The problem of serial order in behavior, w: L. A. Jeffress (red), *Cerebral Mechanisms in Behavior*. Wiley and Sons, New York 1951.

23 C. D. Salzman, W. T. Newsome, Neural mechanisms for forming a per-ceptual deciswn, „Science”, 1994, 264, s. 231-237.

24 B. Pascal, Myśli.

25 J. St. B. T. Evans, D. E. Over, K. I. Manktelow, Reasoning, decision-making and rationality. „Cognition”, 1993, 49, s. 165-187. R. De Sousa, The Rationality of Emotion. MIT Press, Cambridge, MA 1991. P. N. Johnson-Laird, K. Oatley, Basic emotions, rationality, and folk theory. „Cognition and Emotion”, 1992, 6, s. 201-223.

ROZDZIAŁ 9

1 A. R. Damasio, D. Tranel i H. Damasio, Somatic markers and the guidance of behavior: Theory and preliminary testing, w: H. S. Levin, H. M. Eisenberg, A. L. Benton (redj, Frontal Lobe Function and Dysfunction. Oxford University Press, New York 1991, s. 217-229. Warto zauważyć, że osoby zdiagnozowane jako cierpiące na psychopatię rozwojową i mające przeszłość kryminalną zachowywały się podobnie. Zob.: R. D. Hare, M. J. Quinn, Psychopathy and autonomic conditioning. „Journal of Abnormal Psychology”, 1971, 77, s. 223-235.

2 A. Bechara, A. R. Damasio, H. Damasio, S. Anderson, Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. „Cognition”, 1994, 50, s. 7-12

3 C. M. Steele, R. A. Josephs, Alcohol myopia. „American Psychologist”, 1990, 45, s. 921-933.

4 A. Bechara, D. Tranel, H. Damasio, A. R. Damasio, Failure to respond autonomically in anticipation of future outcomes following damage to human prefrontal cortex. „Society for Neuroscience”, 1993, 19, s. 791. Pełny tekst ukazał się w 1994 roku.

ROZDZIAŁ 10

1 G. Lakoff, Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. University of Chicago Press, Chicago 1987. M. Johnson, The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason. University of Chicago Press, Chicago 1987.

2 G. W. Hohmann, Some effects of spinal cord lesions on experienced emotional feelings. „Psychophysiology”, 1966, 3, s. 143-156.

3 H. Putnam, Reason, Truth, and History. Cambridge University Press, Cambridge, England 1981.

4 O trzewnych aspektach reprezentacji somatosensorycznych traktuje praca: M. M. Mesulam, E. J. Mufson, The insula of Reil in man and monkey, w: A. Peters, E. G. Jones (red.), Cerebral Cortex. Vol. 5. Plenum Press, New York 1985, s. 179-226. Zob. też: J. R. Jennings, Is it important that the mind

310

».#?•/*• ?

?

is in the body? Inhibition and the heart. „Psychophysiology”, 1992, 29, s. 369-383. S. M. Oppenheimer, A. Gelb, J. P. Girvin i V. C. Hachinski, Cardiovascular effects of human insular cortex stimulation. „Neurology”, 1992, 42, s. 1727-1732.

5 N. Humphrey, A History of the Mind. Simon & Schuster, New York 1992.

6 Zob. przypis 1 oraz: F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, The Embodied Mind. MIT Press, Cambridge, MA 1992. G. Edelman, Bright Air, Brilliant Fire. Basic Books, New York 1992.

7 J. Searle, The Rediscovery of the Mind. MIT Press, Cambridge, MA 1992. P. S. Churchland, Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain. Bradford Books/MIT Press, Cambridge, MA 1986. P. M. Churchland, Matter and Consciousness. Bradford Books/MIT Press, Cambridge, MA 1984. F. Crick, The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul. Charles Scribner's Sons, New York 1994. D. Dennett, Consciousness Explained. Little, Brown, Boston 1991. G. Edelman, zob. przypis 6. R. Llinas, Commentary of dreaming and wakefulness.

„Neuroscience”, 1991, 44, s. 521-535.

8 F. Plum, J. Posner, *The Diagnosis of Stupor and Coma*. (Contemporary Neurology Series. Wydanie 3). F.A. Davis, Philadelphia 1980.

9 J. Kagan, *Unstable Ideas: Temperament, Cognition, and Self*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1989.

ROZDZIAŁ 11

1 G. S. Stent, *The Coming of the Golden Age: A View of the End of Progress*. Doubleday, New York 1969.

2 Obszerny opis tego stanu rzeczy znajdziemy w: R. Hughes, *The Culture of Complaint*. Oxford University Press, New York 1992.

3 R. Descartes, *The Philosophical Works of Descartes*. Przełożone na język angielski przez Elizabeth S. Haldane i G. R. T. Ross. Vol. 1. Cambridge University Press (1970), New York 1637, s. 101. Wydanie polskie: *Rozprawa o metodzie*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 1950.

* R. Descartes, *Rozprawa...*, s. 26.

5 R. Cottingham, *A Descartes Dictionary*. Blackwell, Oxford 1992, s. 36. Plato, *Phaedo*. *The Collected Dialogues of Plato*. E. Hamilton, H. Cairns (red.). Bollingen Series. Pantheon Books, 1971, s. 47-53. Wydanie polskie: *Uczta. Eutyfron. Obrona Sokratesa. Kriton. Fedon*. PWN, Warszawa 1984.

6 R. Descartes, *Rozprawa...*, s. 26.

311

PRZYPISY DO POSTSCRIPTUM

1 W. Faulkner, 1949 - *Mowa wygłoszona po odebraniu Nagrody Nobla*. Jego słowa osadzone były w kontekście narastającego wówczas zagrożenia nuklearnego, lecz ich treść jest w istocie ponadczasowa.

2 P. Eluard, *Liberte*, w: G. Pompidou (red.), *Anthologie de la poesie francaise*. Hachette, Paris 1961.

3 Cytowane powyżej prace Jonasa Salka oraz Richarda Lewontina, które sprowokowały te słowa, niosą w sobie optymizm i przenikliwość niezbędną dla pełnego zrozumienia biologii człowieka.

4 Zob. przypis 2 do rozdziału 11.

5 David Ingvar użył terminu „wspomnienia przyszłości” w dokładnie tym samym znaczeniu.

6 Howard Fields, *Pain*. McGraw-Hill, New York 1987. B. Davis, *Behavioral aspects of complex analgesia*, 1994 (w przygotowaniu).

7 Od czasów Limy rozwinięto nowe, mniej tłumiące sposoby operacyjnego leczenia bólu. Chociaż leukotomia przedczołowa nie była zabiegiem tak niszczycielskim, jak inne operacje „psychochirurgiczne”, i choć dawała pozytywne wyniki w postaci ulżenia cierpiącym na nieuleczalny farmakologicznie ból, niosła również negatywny skutek: przygaszenie emocji i uczuć, którego długoterminowe konsekwencje poznajemy w pełni dopiero teraz.

i*

Literatura uzupełniająca

Poniżej przedstawiam krótką listę książek związanych z tematami, które tutaj omawiałem. Nie jest to, oczywiście, pełna bibliografia. Tytuły pogrupowane są zgodnie z ogólną tematyką, choć wiele z nich można by zaliczyć do więcej niż jednej kategorii.

ZRODŁA KLASYCZNE

Ch. Darwin, *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Philosophical Library, New York 1872. Wydanie polskie: *O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt*. PWN, Warszawa 1988.

N. Geschwind, *Selected Papers on Language and Brain*. Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. XVI. D. Reidel Publishing Company, Netherlands 1974.

D. O. Hebb, *The Organization of Behavior*. Wiley, New York 1949.

W. James, *The Principles of Psychology*. Vol. 1 i 2. Dover Publications (1950), New York 1890.

WSPÓŁCZESNE ŹRÓDŁA TECHNICZNE

P. S. Churchland, T. J. Sejnowski, *The Computational Brain: Models and Methods on the Frontiers of Computational Neuroscience*. Bradford Books, MIT Press, Cambridge, MA 1992.

H. Damasio, A. R. Damasio, *Lesion Analysis in Neuropsychology*. Oxford University Press, New York 1989.

313

H. Damasio, *Human Brain Anatomy in Computerized Images*. Oxford University Press, New York 1994.

E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, (red.) *Principles of Neural Science*. Wyd. 3. Appleton and Lange, Norwalk, CT 1991.

EMOCJE

R. De Sousa, *The Rationality of Emotion*. MIT Press, Cambridge, MA 1991.

C. E. Izard, J. Kagan, R. B. Zajonc, *Emotion, Cognition, and Behavior*. Harvard University Press, Cambridge, MA 1989.

J. Kagan, *Unstable Ideas: Temperament, Cognition, and Self*. Cambridge University Press, New York, MA 1984.

G. Mandler, *Mind and Body: Psychology of Emotion and Stress*. W. W. Norton & Co, New York 1984.

MYŚLENIE I ROZUMOWANIE

Joaquin M. Fuster, *The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe*. Wyd. 2. Raven Press, New York 1989. H. Gardner, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic

Books, New York 1983. P. N. Johnson-Laird, *Mental Models*. Harvard University Press, Cambridge,

MA 1983. K. H. Pribram, A. R. Luna, (red.), *Psychophysiology of the Frontal Lobe*.

Academic Press, New York 1973. S. Sutherland, *Irrationality: The Enemy Within*. Constable, London 1992.

OD FILOZOFII UMYSŁU DO NEUROLOGII POZNAWCZEJ

P. S. Churchland, *Neurophilosophy: Toward A Unified Science of the Mind-*

?Brain. Bradford Books. MIT Press, Cambridge, MA 1986. P. M. Churchland, *Matter and Consciousness*. Bradford Books, MIT Press,

Cambridge, MA 1984. P. M. Churchland, *The Engine of Reason, The Seat of the Soul: A Philosophical Journey into the Brain*. MIT Press, Cambridge 1994. D. C. Dennett, *Consciousness Explained*.

Little Brown, New York 1991. Y. Dudai, *The Neurobiology of Memory: Concepts, Findings, Trends*. Oxford

University Press, New York 1989.

314

I

O. Flanagan, *Consciousness Reconsidered*. MIT Press, Cambridge, MA 1992. M. S. Gazzaniga, J.

E. Le Douarin, *The Integrated Mind*. Plenum Press New

York 1978. R. A. Hinde, *The Interdependence of the Behavioral Sciences*. „Phil Trans. of the Royal Society”, London 1990, 329, S. 217-227.

D. H. Hubel, *Eye, Brain and Vision*. Scientific American Library. Dystrybuowane przez W. H. Freeman, New York 1987. N. Humphrey, *A History of the Mind: Evolution and the Birth of*

Conscious-

ness. Simon & Schuster, Norwalk, CT 1992. M. Johnson, *The Body in the Mind: The Bodily Basis*

of Meaning, Imagination, and Reason. University of Chicago Press, Chicago 1987. S. M. Kosslyn, O. Koenig, Wet Mind: The New Cognitive Neuroscience. The Free Press, New York 1992. G. Lakoff, Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. University of Chicago Press, Chicago 1987. D. Magnusson, Individual Development in an Interactional Perspective: A Longitudinal Study. Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ 1988. J. Miller, States of Mind. Pantheon Books, New York 1983. R. Ornstein, The Nature of Human Consciousness. W. H. Freeman, San Francisco 1973. S. Rose, The Conscious Brain. Knopf, New York 1973. M. Rutter, M. Rutter, Developing Minds: Challenge and Continuity Across the Lifespan. Basic Books, New York 1993. J. R. Searle, The Rediscovery of Mind. Bradford Books, MIT Press, Cambridge, MA 1992. Wydanie polskie: Umysł na nowo odkryty. PIW, Warszawa 1999. L. R. Squire, Memory and Brain. Oxford University Press, New York 1987. S. Zeki, A Vision of the Brain. Blackwell Scientific Publications, Cambridge, MA 1993.

BIOLOGIA OGÓLNA

J. H. Barków, L. Cosmides, J. Tooby, (red.), The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture. Oxford University Press, New York 1992. P. Bateson, The Development and Integration of Behavior: Essays in Honour of Robert Hinde. Cambridge University Press, New York 1991. G. Edelman, Topobiology. Basic Books, New York 1988. C. E. Finch, Longevity, Senescence, and the Genome. The University of Chicago Press, Chicago 1990. S. J. Gould, The Individual in Darwin's World. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland 1990. F. Jacob, The Possible and the Actual. Pantheon Books, New York 1982. S. A. Kauffman, The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution. Oxford University Press, New York 1993. R. C. Lewontin, Biology as Ideology: The Doctrine of DNA. Harper Perennial, New York 1991. 315

P. B. Medawar, J. S. Medawar, Aristotle to Zoos: A Philosophical Dictionary of Biology. Harvard University Press, Cambridge, MA 1983. D. Purves, Body and Brain: A Trophic Theory of Neural Connections. Harvard University Press, Cambridge, MA 1988. J. Salk, Survival of the Wisest. Harper & Row, New York 1973. J. Salk, The Anatomy of Reality. Praeger, New York 1985. G. S. Stent (red.), Morality as a Biological Phenomenon. University of California Press, Berkeley 1978.

NEUROBIOLOGIA TEORETYCZNA

J.-P. Changeux, Neuronal Man: The Biology of Mind. (Przekł. L. Garey). Pantheon Books, New York 1985. F. Crick, The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul. Charles Scribner's Sons, New York 1994. G. M. Edelman, Bright Air, Brilliant Fire. Basic Books, New York 1992. C. Koch, J. L. Davis, (red.), Large-Scale Neuronal Theories of the Brain. Bradford Books, MIT Press, Cambridge 1994.

DZIEŁA OGÓLNE

C. Blakemore, *The Mind Machine*. BBC Books, New York 1988.
G. Johnson, *In the Palaces of Memory*. Knopf, New York 1991.
R. Ornstein, Ehrlich, P.: *New World New Mind: Moving Toward Conscious Evolution*. Simon and Schuster, Norwalk, CT 1989. R. M. Restak, *The mind*. Bantam Books, New York 1988. „Scientific American”. Numer specjalny: „Mind and Brain” 1992.

Wybrana literatura w języku polskim

Główne zagadnienia badań mózgu i umysłu w przystępnym, lecz fachowym ujęciu:

A. Smith: *Umysł*. PZWL, Warszawa 1989.

P. Usherwood, *Układ nerwowy*. PWN, Warszawa 1976.

Podstawy funkcjonowania mózgu i jego elementów w kontekście patologii i współczesnych metod ich leczenia:

S. K. Veggeberg, *Leczenie umysłu*. Prószyński i S-ka, Warszawa 1996.

Anatomia, neuroanatomia, neurologia:

P. Duus, *Diagnostyka topograficzna w neurologii*. PZWL, Warszawa 1989.

B. K. Gołąb, *Anatomia czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego*. PZWL, Warszawa 1984.

James D. Fix, *Neuroanatomia*. Wydawnictwo Medyczne Urban i Partner, Wrocław 1997.

Ch. Warlow, *Neurologia*. PZWL, Warszawa 1996.

J. Sobotta, *Atlas anatomii człowieka*. Wydawnictwo Medyczne Urban i Partner, Wrocław 1994.

Przystępne wprowadzenie do tradycyjnej psychologii kognitywnej i elementów neuropsychologii:

P. H. Lindsay, D. A. Norman, *Przetwarzanie informacji u człowieka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.

Zarys wiedzy o chorobach psychicznych i ich diagnostyce:

J. Jaroszyński, *Zespoły zaburzeń psychicznych*. Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 1994.

Tradycyjne podejście do doświadczalnych badań procesów decyzyjnych:

A. Biela, *Informacja a decyzja*. PWN, Warszawa 1976.

317

J. Koziński, *Strategia psychologiczna*. Nasza Księgarnia, Warszawa 1975. J. Koziński, *Psychologia procesów przeddecyzyjnych*. PWN, Warszawa 1969. K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*. Redakcja Przeglądu Tygodniowego, Warszawa 1985.

Inne:

J. H. Reichhoff, *Zagadka rodowodu człowieka*. PWN, Warszawa 1992.

R. Descartes, *Rozprawa o metodzie*. PIW, Warszawa 1980.

J. R. Searle, *Umysł, mózg i nauka*. PWN, Warszawa 1995.

J. R. Searle, *Umysł na nowo odkryty*. PIW, Warszawa 1999.

S. Freud, *Kultura jako źródło cierpień*. Wydawnictwo K.R., Kraków 1992.

B. Pascal, *Rozprawy i listy*. PAX, Warszawa 1962.

•

Podziękowania

W czasie przygotowywania manuskryptu tej pracy miałem szczęście skorzystać z rad kilku kolegów, którzy przeczytali materiał i zaproponowali swoje sugestie. Byli to: Ralph Adolphs, Ursula Bellugi, Patricia Churchland, Paul Churchland, Francis Crick, Victoria Fromkin, Edward Klima, Frederick Nahm, Charles Rockland, Kathleen Rockland, Daniel Tranel, Gary Van Hoesen, Jonathan Winson, Steven Anderson i Arthur Benton. Niezmiernie dużo dowiedziałem się w

przyjacielskich dyskusjach, pobudzanych często ich uwagami, szczególnie wtedy, gdy - co niekiedy się zdarzało - nie mogliśmy dojść do porozumienia. Dziękuję im wszystkim za poświęcony mi czas, wiedzę i mądrość, choć brak mi słów wdzięczności dla Ralpha, Dana, pani Lundy i Charlesa za cierpliwość, z którą czytali kolejne wersje rozdziałów niniejszej książki i pomagali mi je poprawiać. Doświadczenia, o których piszę, gromadziłem przez bezmała dwadzieścia pięć lat pracy, z których siedem spędziłem na University of Iowa. Wdzięczny jestem moim kolegom z Katedry Neurologii, szczególnie zaś pracownikom Zakładu Neurologii Kognitywnej (Hanna Damasio, Daniel Tranel, Gary Van Hoesen, Arthur Benton, Kathleen Rockland, Matthew Rizzo, Thomas Grabowski, Steven Anderson, Ralph Adolphs, Antoine Bechara, Robert Jones, Joseph Barrash, Julie Fiez, Ekaterin Semendeferi, Ching-Chiang Chu, Joan Brandt, Mark Nawrót), za to, czego nauczyli mnie przez te lata, oraz za duchowe wsparcie i profesjonalizm, z jakim pomagali mi tworzyć wyjąt-

319
kowe środowisko do badań mózgu i umysłu. W nie mniejszym stopniu wdzięczny jestem pacjentom neurologicznym badanym w mojej jednostce (obecnie ich liczba przekracza 1800) za to, że dali mi możliwość zrozumienia ich problemów.

Pragnąłbym móc podziękować Johnowi Harlowowi za dokumenty dotyczące Phineasa Gage'a, które pozostawił potomności. Pierwsze rozdziały niniejszej książki opierają się na tych właśnie tekstach. W świetle współczesnej wiedzy pozwalają one na wyciągnięcie wielu interesujących wniosków, choć nie są źródłem mojego opisu pana Adamsa ani pogody w dniu wypadku, gdyż te są czystą fikcją literacką.

Betty Redeker przygotowała manuskrypt z poświęceniem, profesjonalizmem i typowym dla niej poczuciem humoru. Jon Spradling i Denise Krutzfeldt, z właściwą im fachowością, pomogli mi w poszukiwaniach bibliograficznych. Dziękuję również Timothy'emu Meyerowi za prace edytorskie. Książka ta nie powstałaby, gdyby nie głęboki wpływ, jaki wywarło na mnie, i porady, których mi udzielało dwoje moich przyjaciół, Michael Carlisle i Jane Isay. Ich entuzjazmu i oddania nie sposób przecenić.

Pomysły, spostrzeżenia, krytycyzm, sugestie i inspiracje Hanny Damasio są integralną częścią niniejszej książki. Nie próbuję nawet dziękować jej za wkład w tę publikację.

Indeks

Achromatopsja, 123
Ackerly, S. S., 75, 300
Ackerly'ego-Bentona, pacjent, 75
Adams, Joseph 21, 322
Adolphs, Ralph, 89, 301, 303, 321
afazja, 37-38
Aggleton, J. R., 89, 158, 301, 307
Akert, K., 299
aksony, 45
Allman, John, 151, 303, 306, 307
Alpert, N., 304
altruizm, 203-204
Alvarez-Royo, R., 307
Anderson, Steven, 83, 240, 300, 310
Andreasen, N., 309, 321
anozognozja, 81-89
a ja", 265-266
a uczucia, 179-180
Armstrong, S., 301
Artola, A., 303
Babiński, J., 81, 300
Baddeley, A., 307
Bagshaw, M. H., 307
Barbas, H., 310
Barków, Jerome H.,

309, 316 Barnum Museum, 25 Bartlett, Frederic, 122, 304 Bateson, R, 316 Bauer, R. M., 300, 303
Baulac, M., 307
Bechara, Antoine, 219, 240, 248,
311
Benson, F. T., 300 Benton, A. L., 75, 299, 300, 321 Bentona standaryzowane testy, 58 Bernard,
Claude, 142 Bigelow, Henry, 23, 298 Blakemore, C, 317 Bloom, F., 306 Bogen, G. M., 300 Bogen,
Joseph, 164, 300, 308 Boles-Ponto, L., 304 Borod, Joan, 164, 308 Bowers, D., 301, 308 ból i
przyjemność, 291-296 Brainvox, 40 Brammer, G., 302 Bressler, S., 303 Brickner, R. M., 72, 300
Broca, Paul, 37-38, 298 Brocher, S., 303 Brodmanna mapa, 44 Brosch, M., 303 Brothers, L., 302,
309 Brownell, H. H., 308 Bruyn, G. W., 308 brzusznoprzyśrodkowa okolica przed-
czolowa, 49-50 Bucy, Paul, 158, 307 Buonanno, F. S., 304 Burgess, P. W., 310
321

?i

r

Calabrese, J. R., 306
91, 158, 240, 298, 299, 300, 301,

Calcitonin gene-related peptide
302, 304, 307, 311, 314, 315

w

(CGRP),
Dandy, Walter, 73

MA

Carr, C. E., 303
Darwin, Charles, 167, 100, 261,

?f

Carter, C. S., 306
297, 308, 314

H

Chabris, C. F., 304
Davidson, Richard, 164, 308

H

Changeux, Jean-Pierre, 224, 302,
Davis, J. L., 307, 313, 317

WS

305, 310, 317
Dayan, P., 214, 310

El

Chiselin, B., 310
De Renzi, E., 300

Chomsky, Noam, 297
De Sousa, Ronald, 229, 311, 314

choroby mózgu a choroby umyśli, 57
Debski, E., 305

chroniczny stres, 143
decyzje, ich podejmowanie, zob.

Churchland, Patricia, 254, 299,
emocje
«

312, 314, 315, 321
Degos, J. D., 307

Churchland, Paul, 264, 305, 312,
Dehaene, S., 310
?

315, 321
dendryty, 45-46
m

ciało
Dennett, Daniel, 116, 264, 272, 302,
m

ciało a organizm i mózg 103
312, 315
w

emocje a ciało 180-185
Descartes, René (Kartezjusz), 147,
?

jako płaszczyzna odniesienia 263-
194, 276-281, 306, 312

-264
Dotyk ciemności (Styron), 172

poglądy Kartezjusza 276-282
Douglas, William O., 87-88

połączenie pomiędzy ciałem
Duchenne, Guillaum-Benjamin,
1

a mózgiem, 108-109
167, 308
1

połączenie pomiędzy ciałem a umy-
Dudai, Y., 315
1

słem 251-263
Dupuy, E., 298
1

stany i uczucia 173-174
dysocjacja, 28
?

stany i uczucie tła 175-180
dyspozycyjne wzorce neuronowe
P

ciało komórki, 45
a emocje, 160-161
1

ciało modzelowate (spoidło wielkie) 25
nabyte, 124-125
li

Cleland, C. R., 306
wiedza w nich zmagazynowana,

Cline, H. T., 305
127-128
W UI

Clower, R. P., 307

Collier, E. S., 306
Eckhorn, R., 303

Constantine-Paton, M., 305
Edelman, Gerald, 262, 264, 273,

?

Cooper, L. A., 305
302, 303, 305, 312, 316, 317
? n

Coppola, R., 303
Egan, C. L., 306

Cosmides, Leda, 309, 316
Ehrlich, R, 317

Cowan, W., 303
Einstein, Albert, 130, 305

Creutzfeldt, O., 301
Ekman, Paul, 153, 173, 307, 308
1
Crick, Francis, 93, 264, 272, 298,
Eluard, Paul, 282, 312
1
301, 303, 312, 317, 321
emocje
1
Critchley, M., 310
a anozognozja, 81-89
?
czołowa, lobotomia, 79-80
a dyspozycyjne wzorce neuro-
?

nowe, 160-161

Daffner, K. R., 300
a specyfika systemu nerwowego,
Damasio, Hanna, 39-41,48,50,88,
164-167
322

a uszkodzenie ciała migdałowa-
ni
Gage, Phineas P.
tego, 88-89
opis przypadku, 19-23
ciało jako scena dla gry emocji,

pytania pozostające bez odpo-
180-183
wiedzi, 34-36
emocje pierwotne, 155-158
rekonstrukcja wypadku, 39-40,
Jamesa poglądy na emocje, 153-
47-50
154
zmiana osobowości, 23-26
odczuwanie emocji, 157
znaczenie jego przypadku, 26-31
pierwotne a jądro migdałowe,
Gainotti, Guido, 164, 308
158
Galaburda, Albert, 47, 299
rola kora przedniego zakrętu obrę-
Galbraith, G. C., 301
czy, 91-93
Gali, Franz Joseph, 31-32
rozumowanie a emocje, 219-223
Gali, W., 303
różnica pomiędzy emocjami i uczu-
Gardner, Howard, 164, 195, 305,
ciami, 168
308, 309, 315
umysł a emocje, 184-185
Gazzaniga, Michael, 164, 302, 308,
wtórne, 159-164
316
wyniki badań innych przypad-
geny, ich rola, 131-133
ków uszkodzeń okolic przedczo-
Geschwind, Norman, 166, 314
łowych, 72-81
Gilbert, C. D., 304
wyniki pochodzące z badań nad
Glaser, D. A., 303
zwierzętami, 94-97
Glick, S. M., 306
Engel, A. K., 303
Gloor, Pierre, 158, 307
Epstein, A. N., 303
glutaminian, 46, 222
Eslinger, Paul, 64, 300
Gold, P., 306
Evans, J. St. B. T., 60, 229, 299, 310
Goldman-Rakic, Patricia, 96, 249,

302, 303, 309, 310
Faulkner, William, 282-283
pamięć robocza 225-226
Felleman, D., 304

Gould, S. J., 316
Ferrier, David, 30-31, 48, 298
Grabowski, Thomas, 48, 124, 299,
Feynman, David, 129-130
304
Fields, H., 313
Grattan, L. M., 300
Figura złożona Rey-Ossterrieth'a,
Gray, C, 303
58
Gray, K, 307
Finch, C. E., 316
gry (aktorskiej) metody, 167
Flanagan, O., 297,316

Frank, Randall, 48, 299
Hachinski, H. C, 312
Franzen, E. A., 301
Hadamard, J., 305
frenologia, 31-34
Hakeem, A., 306, 307
Freud, Sigmunt, 147-148, 306
Halgren, Eric, 158
Friezen, W. V., 308
Halsted, George Bruce, 310
Fromkin, Victoria, 321
Hamilton, S. E., 304
Fulton, J. F. 74, 75-76. 275
Hamilton, S. L., 304
funkcjonalny rezonans magnetycz-
Hare, R. D., 310
ny (FRM), 123-124
Harlow, John, 21,22,23,25,28-29,
Fuster, Joaquim, 96, 210, 302, 303,
33, 38, 39, 298
310, 315
Harrer, G., 223, 310
L_____

323 1 r
Harrer, H., 223, 310

Harvard Medical School Warren
Johnson, Mark, 251, 298, 302

Medical Museum, 39
Johnson-Laird, Phillip, 191, 229,

Hathaway, S. R., 299
309, 311, 314

„hazardowe" eksperymenty, 240-

Jones, B. G., 113, 298, 302

-246

Jordan, W., 303

Hebb, Donald, 75, 300, 314

Josephs, R. A., 311

Hebb'a-Penfielda pacjent, 75

Heilman, Kenneth, 164, 301, 308

Kaas.J. H.,303, 304

Henson, R. A., 310

Kagan, Jerome, 268, 312, 315

Herkenham, M., 306

Kahneman, Daniel, 199, 219, 309

Herzog, A., 306

Kandel, E., 299, 305, 315

Hichwa, R. D., 304

kartezjański teatr, 116

Hinde, R. A., 316

Katz, L. C, 305

Hirsch, J. A., 304

Kaufmann, Stuart A., 305, 316

Hohman, G. W, 311

Kazań, Elia, 167

hormony i peptydy a uczucia, 169,

Kimble, D. R, 307

185-186

Mima, Edward, 321

Hosoi, J., 306

Kling, M. A., 306

Hubel, D. H., 304, 305, 316

Kluver, Heinrich, 158-307

Hughes, R., 312

Koch, C, 303, 317

Hume, David, 130

Koenig, R, 303, 316

Humphrey, Nicholas, 261, 312, 316
Kohlberg, L., 66, 299

Hyman, Bradley, 88, 301
kolekcjonera zachowanie, 25, 54

Konishi, M., 302, 303

Insel, Thomas, 145, 306
kora mózgowa, 43-45

instynkt, jego rola, 137-138, 147-
kora mózdzku, 42

-150
kora nowa, 43-44

integracja poprzez synchronizację,
rozmiar i wpływ na pamięć, 151

116-117
kora rąbkowa (limbiczna), 44

intuicja, 215-217
kora, 43

istota biała, 42
Kosslyn, Steven, 124,304,305,316

istota szara, 42
Kreiter, A. K, 303

Izard, C. E., 315
Kruse, W., 303

Kultura jako źródło cierpień
ja", 254-255
(Rreud), 148
nerwowe, 264-273

Jacob, R, 316
Lakoff, George, 251, 262, 311, 316
Jacobsen, C. R, 94, 95, 301
Lanouette, W., 310
James, William, 132,153-155,172,
Laplane, D., 307
273, 307, 314
Lashley, Karl, 227, 310
Jasper, W., 307
Lazarus, Richard, 153, 307

jądra, 27
Le Doux, Joseph, 89,158,301,307,

Jeffress, L. A., 310
316

Jennings, J. R., 311
Le Roith, D., 306

Jerne, Niels, 305
Le Vay, S., 305

Jessell, T., 299, 305, 315
Levenson, R. W., 308

324
^

^^^^^^M^^^^^^^^^^^^^^^^^^M MIII

Levin, H. S., 311
mózg (cerebrum), 43
Levy, Jerre, 164
mózg
Lewontin, R. C, 305, 313, 316
argumenty przeciw koncepcji
Leżak, M., 299
pojedynczego, zintegrowanego
Liberte (Eluard), 282
mózgu, 115-117
Lima, Almeida, 77, 294-295
„mózg w kadzi”, 255-256
Livingstone, M. S., 304
relacja organizmu i ciała do móz-
Llinas, Rodolfo, 264, 302, 312
gu, 103-107
Lowel, S., 303
relacja pomiędzy ciałem i móz-
Luria, A. R., 315
giem, 106-109

Munk, M., 333
MacMillan, M. B., 33, 298
Murdoch, D., 306
McCulloch, Warren, 29
Murphy, G. R, 306
McEwan, B. S., 306
Myers, Ronald, 94-95, 301
McGinness, E., 303
myśli składające się z obrazów,
McKinley, J. C, 299
128-130
McLaughlin, T., 306

McNeil, B. J., 299
Nahm, Rrederick, 88, 301, 321
Magnusson, D., 316
Nakamura, R., 303
Maljkovic, V, 304
Namiętności duszy (Kartezjusz),
Mandelbrot, Benoit, 129, 305
147
Mandler, George, 153, 307, 314
Nauta, Walie, 211
Manktelow, K. I., 311
Nelson, R. J., 304
Marcel, A., 83, 300
nerwoból nerwu trójdzielnego, 294-
Marder, E., 306
-295
Marshall, J., 298
nerwowe ja", 264-273
Martin, J. H., 298
neuroanatomia i jej znaczenie, 41-
Medawar, J. S., 317
-42
Medawar, P. B., 317
neurobiologia
medycyna i neurobiologia, 283-286
a medycyna, 283-286
Merzenich, Michael, 126,169, 303,
i jej ograniczenia, 287-289
304
racjonalności, 105
Mesulam, M. M., 31, 300, 301
neuronów łączliwość, 45-46
Michelow, D., 308
neurony, 42, 45-46
Miezin, R, 303
modulatory, 134
międzymózgowie, 42
neuroobrazowania technika, spo-
migdałowate ciało
sób wykorzystania, 40
a emocje pierwotne, 158
neuropsychologia eksperymental-
uszkodzenie, 88-89
na, 71
Miller, J., 316
neurotransmitery, 42
Milner, Brenda, 59, 210, 299, 310
i uczucia, 186
Minnesota Multiphasic Personality
serotonina, 96-98
Inuentory, 60
Newsome, William T., 228, 310

Moniz, Egas, 77-79, 94, 300

Montague, P. R., 214, 310

O wyrazie emocji u człowieka

Morecraft, R. J., 301, 310

i zwierząt (Darwin), 167

Mountcastle, V, 302, 303, 306, 309

Oathley, Keith, 229, 311

?-----

325 r_a

obrazy

definicja obrazów percepcyjnych, 118

definicja obrazów przywołanych, 118

dyspozycyjne wzorce neuronowe, 124-127

magazynowanie, 122-124

myśl jako twór składający się z obrazów, 128-130

rola obrazów, 118-119

tworzenie obrazów percepcyjnych, 120-121

tworzenie obrazów przywołanych,

122-123 obustronne uszkodzenie okolic przed-

czołowych, 88-89, 94-95 obwodowego systemu nerwowego

reakcje a hipoteza markera somatycznego, 233-239 obwodowy układ nerwowy, 42 „odpalanie”

(neuronów), 46 oksytocyna, 145 Olivier, A., 307 Olivier, Laurence, 166 operacyjna pamięć, 59

a markery somatyczne, 224-226 oponiak, 52-53 organizmy

i środowisko, 111-113

ich stany, 107

relacje organizm-ciało-mózg, 106-

-107

Ornstein, R., 316, 317 ośrodkowy system nerwowy (opis),

41-47 Over, D. E., 311

pacjenta A przypadek, 72-74 Pandya, D. N., 302, 310 Parker, Dorothy, 251 Pascal, Blaise, 191, 229,

269, 309, 310

Passingham, R. E., 89, 158, 301,

307

Pauker, S. G., 299 Penfield, Wilder, 75, 158, 300, 307

326

peptydy a uczucia, 169, 186

Pericman, E., 308

Pert, C. B., 306

Petersen, S. E., 91, 301, 303, 310

Petrides, Michael, 210, 310

pierwotne emocje, 155-158

placebo efekt, 284-285

Plum, Fred, 267, 302, 303, 312

podkorowe struktury, 45

Podwzgórze, jego rola, 141-143

Poggio, T. A., 303

Poincare, Henri, 215-217, 310

popędy i instynkty, ich rola, 137-

138, 147-150 Posner, Jerome, 267, 310 Posner, M. L., 91, 301, 303, 312 Powell, T. P. S., 113, 302

Powers, P. S., 309 pozytonowa tomografia (PET),

„preinstalowane" mechanizmy, 140 Pribram, K. H., 158, 307, 314 Price, B. H., 300 projekcje i ścieżki, 77 Prozac, 98
przedczołowa leukotomia, 77-78 przedniego zakrętu obręczy, kora, 91-93 przetrwanie, zob. też biologiczna regulacja i przetrwanie
a strategię społeczne, 290-296 przyszłość krótkowzroczność czasowa, 246--248
przewidywanie a przewodnictwo skórne, 248-250
przewidywanie przyszłości, 248--250
wspomnienia przyszłości, 291 Purves, D., 317 Putnam, H., 311
Quesney, L. F., 307 Quinn, M. J., 311
Raleigh, Michale, 97, 302 Ramachandran, V. S., 304

Rauch, S. L., 304 Real, Leslie, 214, 310 regulacja biologiczna a przetrwanie a oksytocyna, 145-146 a podwzgórze, 142 dyspozycje przetrwania 137-141 popędy i instynkty, ich rola 137-138, 147-150
regulacja chemiczna, 141-144 Reitboeck, H. J., 303 reprezentacja „z drugiej ręki", 188 Resnik, Regina, 174 Restak, R. M., 317 Rockland, K, 302, 304, 321 Rolls, E. T., 158 Rosch, Eleanor, 262, 312 Rose, S., 301 Ross, E. D., 301 Roth, J., 306 Rozprawa o metodzie (Kartezjusz), 277 rozumowanie
a jawne i ukryte markery somatyczne, 212-213
a podejmowanie decyzji, 191-195 a uwaga i pamięć robocza, 225-226 hipoteza markera somatycznego, 199-202
i emocje, 245-247 intuicja, 215-217 pochodzenie markerów somatycznych, 204-208 poza dziedziną osobistą i społeczną, 217-219 proces, 196-199 sieci neuronowe dla markerów somatycznych, 208-211 ukierunkowanie i porządkowanie, 226-228
w dziedzinach osobistej i społecznej, 195-196
„wysoce rozumowa" koncepcja podejmowania decyzji, 197-198 „rozumowe" podejście do podejmowania decyzji, 197-199
rozwojowa socjopatja i psychopatja, 205-206 Ruff, M. R., 306 Rutter, M., 316
Sacks, Oliver, 178, 308
Salk, Jonas, 217, 313, 310, 317
Salzman, C. D., 310
Sanides, R, 309
Saper, C. B., 306
Satz, R, 301, 307
Saver, Jeffrey, 64, 67, 299
Schillen, T. B., 303
Schwartz, J., 299, 305, 315
Searle, John, 264, 312
Sejnowski, T. J., 214, 299, 305, 310, 314
serce, jego rola, 282-283 serotonina, 96-98 Shafir, Eldar, 309 Shallice, Tim, 60, 218, 299, 310
Shatz, C, 305 Shepard, Roger, 305 Silverman, M. S., 304 Singer, W., 303 Sizer, Nelson, 33-34, 298
skórnego przewodnictwa reakcja a przewidywanie przyszłości, 248--250
opis, 235-239

somatosensoryczny system, 84 somatycznego markera hipoteza
emocje i rozumowanie, 219-223
intuicja, 215-217
jawne i ukryte markery somatyczne, 212-213
mechanizm „zastępczy”, 212
opis, 199-202
pochodzenie markerów somatycznych, 204-208
rozumowanie poza dziedziną osobistą i społeczną, 217-219
sieć neuronowa markerów somatycznych, 208-211
ukierunkowanie i porządkowanie, 226-229
uwaga i pamięć robocza, 225-226
327

somatycznego markera hipoteza,
tic douloureux, zob. nerwoból ner-
wej testowanie
wu trójdzielnego
autonomiczny układ nerwowy,
Tononi, G., 303
233-239
Tooby, John, 309, 316
krótkowzroczność czasowa, 246-
Tootell, R. B. H., 125, 304
-248
Tranel, Daniel, 63, 233, 248, 300,
przewidywanie przyszłości i re-
301, 304, 311, 321
akcja zmian przewodnictwa
Tristan i Izolda (Wagner), 144-145
skórnego, 248-250
Tversky, Amos, 199, 219, 299, 309
Sox, H. C., 299

Sperry, Roger, 164, 300, 308
Uczucia
spoidło wielkie, zob. ciało modze-
a anozognozja, 179-180
lowate
ahormonyipeptydy, 169, 185-186
społeczna inteligencja, 195-196
a rozumowanie, 274-276
Sporns, O., 303
a stany ciała 173-174
Sprague, J. M., 303
a umysł, 184-185
Spurzheim, Johann Caspar, 31, 33
jak je odczuwamy, 172
Squire, Larry, 158, 307, 316
odczuwanie emocji 168
stan padaczkowy, 26
proces uczuciowy, 185-190
Standard Issue Morał Judgement

rodzaje uczuć, 174-175
Interuiew (standardowy test osą-
różnica pomiędzy uczuciami
du moralnego), 66
a emocjami 168
Stanislavski, Konstantin, 167
tła, 175-180
Steele, C. M., 311
zestawienie i superpozycja, 171
Stent, Gunther, 275, 312, 317
uczucia tła, 175-180
Stevens, Charles, 288
układ limbiczny (rąbkowy), 45,142
Stoothoff, R., 306
układ nerwowy
Stowe, R. M., 300
architektura, 113-114
Strasberg, Lee, 167
rozwój, 131-136]
struktury dominujące, 85
markerów somatycznych, 208-
Stuss, D. T, 300
-211
Styron, William, 172, 308
umysł
Sullivan, W. E., 303
a emocje i uczucia, 184-185
Suomi, S. J., 302, 309
Kartezjusza poglądy, 276-282
Sur, M., 304
powiązania z ciałem, 251-263
Sutherland, Stuart, 172, 219, 308,
relacje pomiędzy umysłem a za-
315
chowaniem, 109-111
Switkes, E., 304
tradycyjne podejście medyczne,
synapsy, 46
283-284
Szilard, Leo, 217, 310
upośledzenia zdolności językowych,

zob. afazja
środki-cele (procedura rozwiązywa-
uwaga a markery somatyczne, 224-
nia problemów), 65
-226
środowisko a organizm, 111-113
Uylings, H. B. M., 310
Takahashi, T., 303
Valenstein, E. S., 300
Thompson, W. L., 304, 312

Van Essen, D., 302, 304
328
1
Van Hoesen, G. W., 91, 301, 304,
307, 310, 321
Varela, Francisco, 262, 312 Vinken, P. J., 308 Virga, A., 304 Von der Malsburg, C, 302 Von Karajan,
Herbert, 223
Wagner, H., 303
Wagner, Richard, 144-145
Wall, J., 304
Warren, J. M., 299
Watkins, G. L., 304
Watkinson, A., 306
Watson, R. T., 308
„wcielenie" umysłu, 262
Weaver, N. R., 306
Weber, R. J., 306
Wechslera skala inteligencji dla osób
dorosłych, 57 Weise, S. B., 304 Weiskrantz, Larry, 89, 158, 301,
307, 310
Wernicke, Carl, 37-38, 398 Wesendonk, Mathilde, 145 West, Nathanael, 26, 298
wiedza zmagazynowana w postaci
reprezentacji dyspozycyjnych,
127-128
Wiesel, T. N., 304, 305 Williams, Edward, 22, 298 Winson, J., 321 Wisconsin Card Sorting Test
(test
sortowania kart), 59 Woodward, B., 301 wrodzone obwody, ich rozwój, 131-
-136 wtórne emocje, 159-163
Yetarian, E. H., 310 Young, J. Z., 305
zachowanie, relacja pomiędzy umysłem i zachowaniem, 109-111 Zaidel, D., 308 Zaidel, Eran, 164,
308 Zajonc, Robert, 153, 307, 314 Zasady filozofii (Kartezjusz), 277 Zeki, S., 303, 316 Zola-
Morgan, 307 Zuelch, K. J., 301 zwierzęta, wnioski z badań, 94-97

Spis treści

Wstęp 7

CZĘŚĆ 1 17

Rozdział 1: Wypadki w Vermoncie 19

Phineas P. Gage • Gage nie by} już Gage'em • Dlaczego Phineas Gage? • Kilka słów o frenologii •
Nie wykorzystana szansa

Rozdział 2: Mózg Gage'a na nowo odkryty 37

Problem • Kilka słów o anatomii układu nerwowego • Rozwiązanie

Rozdział 3: Współczesny Phineas Gage 51

Nowy umysł • Odpowiadając na wyzwanie • Rozumowanie i podejmowanie decyzji

Rozdział 4: Chłodnym okiem 70

Obserwacje w innych przypadkach uszkodzeń okolic przedczołowych • Obserwacje w przypadkach
uszkodzeń obejmujących rejony poza korą przedczołową • Refleksja na temat anatomii i funkcji •

Źródło • Dowody z badań nad zwierzętami • Kilka słów o wyjaśnianiu na gruncie neurochemii •
Konkluzja

CZEŚĆ 2 101

Rozdział 5: Budując wyjaśnienie 103

Tajemnicze przymierze • O organizmach, ciałach i mózgach • Stany organizmów • Interakcja pomiędzy ciałem i mózgiem: to, co dzieje się wewnątrz • O zachowaniu i umyśle • Organizm i środowisko wchodzi w interakcje: przyjmując dane ze świata zewnętrznego • Kilka słów o architekturze układów nerwowych • Zintegrowany umysł tworem działania rozproszonych komponentów • Obrazy teraźniejszości, obrazy przeszłości, obrazy przyszłości • Kilka słów o tworzeniu obrazów percepcyjnych • Przechowywanie i odtwarzanie obrazów • Wiedza wcielona w reprezentacjach dyspozycyjnych • Myśl jest zbudowana głównie z obrazów • Kilka słów o rozwoju układu nerwowego

331

Rozdział 6: Regulacja biologiczna a przetrwanie 137

Dyspozycje przetrwania • Jeszcze o podstawowych mechanizmach regulacji • Tristan, Izolda i napój miłosny • Poza popędy i instynkty

Rozdział 7: Emocje i uczucia 151

Emocje • Emocje pierwotne • Emocje wtórne • Specyfika nerwowego mechanizmu emocji • Uczucia • Oszukując mózg • Rodzaje uczuć • Uczucie tła • Ciało sceną dla gry emocji • „Umysłowe ciało” • Procesy uczuciowe

Rozdział 8: Hipoteza markera somatycznego 191

Rozumowanie i podejmowanie decyzji • Rozumowanie i podejmowanie decyzji w dziedzinie osobistej i społecznej • Racjonalizm stosowany • Hipoteza markera somatycznego • O altruizmie • Skąd się biorą markery somatyczne? • Sieć neuronowa markerów somatycznych • Markery somatyczne: spektakl ciała czy mózgu? • Markery jawne i skryte • Pnąca róża! • Intuicja • Rozumowanie poza dziedziną osobistą i społeczną • Z emocjami na dobre i złe • Poza markerami somatycznymi • Ukierunkowanie i porządkowanie

CZEŚĆ 3 231

Rozdział 9: Testowanie hipotezy markera somatycznego 233 Wiedzieć, lecz nie czuć •

Podejmowanie ryzyka: „Eksperyment hazardowy” • Krótkowzroczność • Przewidywanie przyszłości: korelaty fizjologiczne

Rozdział 10: Mózg wcielony 251

Nie ma ciała, nie ma umysłu • Ciało jako płaszczyzna odniesienia • Nerwowe Ja”

Rozdział 11: Pasja rozumowania 274 Błąd Kartezjusza

Postscriptum 282

Konflikt ludzkiego serca • Współczesna neurobiologia i koncepcja medycyny • O obecnych granicach neurobiologii • Dążenie do przetrwania

Przypisy 297

Literatura uzupełniająca 313

Wybrana literatura w języku polskim 317

Podziękowania 319

Indeks 321

5%

W przygotowaniu

Paul Martin

CHOROBA

ZACZYNA SIĘ

W UMYŚLE

Zwykle na ból reagujemy, przyjmując lekarstwa, a źródła chorób upatrujemy jedynie w czynnikach somatycznych. Paul Martin przypomina tymczasem o dawno zapomnianej zależności między emocjami a stanem naszego zdrowia. Skutkiem jego podejścia bliższego tradycji Wschodu lub... myśli starogreckiej jest holistyczne przedstawienie człowieka - istoty, za której zdrowie nie odpowiadają wyłącznie czynniki biologiczne, lecz także psychiczne. Ten wzbogacony ciekawymi przykładami z literatury (Szekspir, Goethe, Tolstoj, Dostojewski, Kafka) błyskotliwy naukowy wywód pokazuje, że wszystkie choroby mają tak psy-

chiczne skutki, jak i przyczyny.

L

—^—

W przygotowaniu

Roger Eatwell

FASZYZM

Koniec tysiąclecia przyniósł zwycięstwo liberalnej demokracji nad komunizmem. Pierwsze lata euforii zdają się podtrzymywać obietnicę osiągnięcia politycznego konsensusu co do praw i wartości społeczeństwa indywidualistycznego. Lecz lata zamykające stulecie przyniosły także resentymenty faszystowskie. Sukcesy partii faszystowskich w wyborach w Europie, powstawanie zainspirowanych faszyzmem grup w Stanach Zjednoczonych, nacjonalistyczne podłoże konfliktów w krajach postkomunistycznych - wszystko to skłania do powtórnej analizy tego raz już skompromitowanego politycznego ruchu. Tylko wnikliwe badania nad faszyzmem mogą udzielić odpowiedzi na pytanie, dlaczego ta najbardziej niebezpieczna ideologia wciąż znajduje zwolenników. Wobec kolejnych przejawów faszyzmu coraz bardziej niezbędne staje się poznanie jego źródeł.

VBBrm