



B r u c e H . L i p t o n

# biologija

## V J E R O V A N J A

Z N A N S T V E N I D O K A Z O N A D M O Ć I U M A N A D M A T E R I J O M

OVA KNJIGA ZAUVIJEK ĆE PROMIJENITI VAŠE MIŠLJENJE O VAŠEM RAZMIŠLJANJU. ZAPANJUJUĆA NOVA ZNANSTVENA OTKRIĆA O BIOKEMIJSKIM UČINCIMA RADA MOZGA POKAZUJU DA NAŠE MISLI DJELUJU NA SVE STANICE NAŠEG TIJELA. AUTOR KNJIGE, UGLEDNI STANIČNI BIOLOG, PRECIZNO OPISUJE MOLEKULARNE PUTOVE KOJIMA SE TO DOGAĐA. KORISTEĆI JEDNOSTAVAN JEZIK, ILUSTRACIJE, HUMOR I SVAKODNEVNE PRIMJERE, ON DEMONSTRIRA KAKO NOVA ZNANOST EPIGENETIKA DONOSI REVOLUCIJU U NAŠE RAZUMIJEVANJE VEZE IZMEĐU MOZGA I MATERIJE, I DUBOKE POSLJEDICE KOJE TO IMA PO NAŠE OSOBNE ŽIVOTE I KOLEKTIVAN ŽIVOT NAŠE VRSTE.

»NAPOKON IMAMO UVJERLJIVO I LAKO RAZUMLJIVO OBJAŠNJENJE NAČINA NA KOJI NAŠE EMOCIJE UPRAVLJAJU GENETSKIM IZRAZOM! TREBATE PROČITATI OVU KNJIGU KAKO BISTE ISTINSKI SHVATILI DA NISTE ŽRTVA VLASTITIH GENA, NEGO DA IMATE NEOGRANIČEN KAPACITET ZA ŽIVOT KOJI OBILUJE MIROM, SREĆOM I LJUBAVLJU.«

- JOSEPH MERCOLA, DR. OSTEOP.

»OVA KNJIGA JE APSOLUTNO OBAVEZNO ŠTIVO UKOLIKO ŽELITE ZNATI, SA ZNANSTVENOG STAJALIŠTA, KAKO VAŠIM ZDRAVLJEM UPRAVLJA VAŠ NAČIN ŽIVOTA, A NE GENETSKA ZAKLADA. LIPTON SA ZNANSTVENOG STAJALIŠTA POKAZUJE KAKO JE U PROCESIMA OZDRAVLJENJA UM MOĆNIJI OD MEDIKAMENATA. OVO ŠTIVO OTKRIVA DA JE VAŠE ZDRAVLJE U VEĆOJ MJERI VAŠA ODGOVORNOST NEGO ŠTO JE JEDNOSTAVNO ŽRTVA VAŠIH GENA. KADA SAM POČEO ČITATI OVU KNJIGU, NISAM MOGAO STATI SVE DO POSLJEDNJE STRANICE.«

- M.T. MORTER JR., DR. KIOPR.

OSNIVAČ MORTER HALTH SYSTEMA/MORTERTOVOG SUSTAVA ZDRAVSTVENE SKRBI,  
AUTOR METODE B.E.S.T

»POVIJEST ĆE ZABILJEŽITI *BIOLOGIJU I NEUROANATOMIJU* KAO JEDNO OD NAJVAŽNIJIH DJELA NAŠEG VREMENA. BRUCE LIPTON NAM RAZOTKRIVA NEDOSTAJUĆU VEZU IZMEĐU BIOMEDICINSKIH SHVAĆANJA PROŠLOSTI I OSNOVA ENERGETSKOG LIJEČENJA U BUDUĆNOSTI. NJEGOVE SLOŽENE SPOZNAJE IZLOŽENE SU NA LAKO RAZUMLJIV NAČIN I STILOM KOJI JE JEDNAKO PRIKLADAN KAKO ZA ZNANSTVENIKE TAKO I ZA LAIKE. ZA SVAKOGA KOGA ZANIMA ZDRAVLJE, BLAGOSTANJE BIOLOŠKIH VRSTA I BUDUĆNOST LJUDSKOG ŽIVOTA, *BIOLOGIJU I NEUROANATOMIJU* JE OBAVEZNA LITERATURA. IMPLIKACIJE U NJOJ OPISANIH MOTRIŠTA IMAJU SNAGU PROMIJENITI SVIJET KAKAV POZNAJEMO. LIPTONOVE SPOZNAJE - I KONCIZAN NAČIN NA KOJI IH IZNOSI - APSOLUTNO SU GENIJALNI.

- GERARD W. CLUM, DR. KIOPR.

DEKAN.KOLEDŽA ŽIVOTNE KIOPRAKTIKE WEST



• Knjiga Bruca Liptona odličan je pregled nove biologije i svega što ona implicira. Fantastična je i užitak ju je čitati, a njezina dubina iriječimase ne da opisati. Na briljantan a opet jednostavan način sintetizira čitavu enciklopediju novih informacija od presudne važnosti. Ove stranice sadrže istinsku revoluciju misli i shvaćanja, revoluciju koja je tako radikalna da može promijeniti svijet.«

— Joseph Clinton Pierce, dr. sci.  
Autor djela *Magical Child* i *Evoluton's End*

»Sjajno napisana *Biologija vjerovanja* Bruca Liptona izuzetno je potrebna protuteža 'bottom-up' materijalizmu današnjeg društva. Ideja da je u DNK kodiran cjelokupan razvoj života uspješno se koristi u genetičkom inženjerstvu. Međutim, u isto vrijeme postaju bjelodani nedostaci tog pristupa. *Biologija vjerovanja* je pregled četvrtstoljetnih pionirskih rezultata u epigenetici, disciplini koju je sredinom 2004. godine *The Wall Street Science Journal* najavio kao važno novo polje u znanosti. Njezin osebujni i osobni pristup čini je izrazito čitkom i zabavnom.«

— dr. sci. Karl H. Pribram, dr. med.,  
(dobitnik više počasnih doktorata)  
Profesor emeritus, Stanford University

»**Dr.** Lipton je genij — njegova revolucionarna otkrića pružaju nam sredstvo za ponovnu uspostavu suvereniteta nad našim životima. Preporučujem ovu knjigu svakome tko je spreman preuzeti punu odgovornost za sebe i za sudbinu našeg planeta.«

— LeVar Burton  
Glumac i redatelj

»Bruce Lipton daje nam nove spoznaje i novo poimanje o vezi između **bioloških** organizama, okoliša — i utjecaja misli, percepcije i svijesti na ozdraviteljsku snagu čovjekovog tijela. Objašnjenja i primjeri potkrijepljeni s mnogo detalja i dokaza čine ovu knjigu obaveznom **literaturom** za svakog studenta bioloških, društvenih i medicinskih znanosti. S druge strane, velika jasnoća autorovog izlaganja čini je zabavnim štivom za široku čitalačku publiku.«

— Carl Cleveland III, dr. kiopr.  
Dekan, Clevelandski koledž kiropraktike

»Revolucionarno istraživanje dr. Liptona pronašlo je izgublenu kariku između biologije, psihologije i duhovnosti. Želite li razumjeti najdublje tajne života, ovo je jedna od najznačajnijih knjiga koje ćete ikada pročitati.«

— Dennis Perman, dr. kiropr.  
Suosnivač Master's Circla

»U ovoj knjizi koja mijenja paradigmu, dr. Lipton je nokautirao Staru biologiju. S darvinističkom biologijom slijeva i alopatskom medicinom zdesna, oslobađa se fizikalističkih ograničenja ka novom shvaćanju sustava um-tijelo (vjerovanje-biologija). Morate pročitati, jako zanimljivo.«

— Ralph Abraham, dr. sci.  
Profesor matematike na Kalifornijskom sveučilištu  
Autor knjiga *Chaos*, *Gaia* i *Eros*

»Snažno! Elegantno! Jednostavno! Stilom koji je jednako pristupačan koliko i sadržajan, dr. Bruce Lipton nudi ništa manje do dugo tražene »izgubljene karike« između života i svijesti. Pri tome odgovara na najstarija pitanja i rješava najdublje misterije naše prošlosti. Ne dvojim da će *Biologija vjerovanja* postati jedan od kamena temeljaca znanosti novog tisućljeća.«

— Greg Braden  
Autor bestselera *Božji kod* i *The Isaiah Effect*

»Završio sam čitanje ove knjige osjećajući isto duboko poštovanje koje imam kada sam u društvu Bruca Liptona — s osjećajem da me dotaknuo revolucionaran uvid u istinu. Lipton je i znanstvenik i filozof; znanstvenik po tome što nam daje oruđa za mijenjanje kulturalne svijesti; a filozof stoga što stavlja na kušnju naša vjerovanja o samoj prirodi stvarnosti koju percipiramo. Pomaže nam da stvorimo naše vlastite budućnosti.

— Guy F. Riekeman, dr. kiropr.  
Dekan Životnog sveučilišta i Koledža kiropraktike

»*Biologija vjerovanja* je putokaz za čovječanstvo u razvoju. Ono što nam je dr. Lipton na temelju svojih zadivljujućih istraživanja i uvida podario u ovoj inspirativnoj knjizi je nova, svjesnija znanost o ljudskom rastu i transformaciji. Umjesto da se ograniči genetičkim ili biološkim okvirima po kojima je čovječanstvo bilo programirano

živjeti, čovječanstvo sada pred sobom ima način za oslobađanje svog istinskog duhovnog potencijala uz pomoć jednostavno preobraženih uvjerenja vođenih »nježnom Božjom rukom punom ljubavi.« To je definitivno obavezno štivo za one predane pokretu um/tijelo i istinskoj biti iscjeljivanja.«

— John F. Demartini, dr. kiropr.

Autor bestselera *Count our Blessings* i *The Breakthrough Experience*

»U ovom kaotičnom svijetu dr. Lipton čovječanstvu donosi jasnoću. Njegov rad je provokativan, pronicav i za nadati se je da će utjecati na ljude da si postavljaju kvalitetnija pitanja o svojim životima te da donose bolje odluke. Jedna od najzbudljivijih knjiga koja sam pročitao, obavezno štivo za sve.«

— Brian Kelly, dr. kiropr., dekan Novozelandskog koledža kiropraktike, predsjednik australske Fondacije za istraživanja kralješnice

•Napokon imamo uvjerljivo i lako razumljivo objašnjenje načina na koji vaše emocije upravljaju genetskim izrazom! Trebate pročitati ovu knjigu kako biste istinski shvatili da niste žrtva vlastitih gena, nego da imate neograničen kapacitet za život koji obiluje mirom, srećom i ljubavlju.«

— Joseph Mercola, dr. osteop.

Osnivač internetske stranice [www.mercola.com](http://www.mercola.com), najposjećenijeg svjetskog web-sajta o prirodnom zdravlju

••Ova knjiga je apsolutno obavezno štivo ukoliko želite znati, sa znanstvenog stajališta, kako vašim zdravljem upravlja vaš način života, a ne genetska zaklada. Lipton sa znanstvenog stajališta pokazuje kako je u procesima ozdravljenja um moćniji od medikamenata. Ovo štivo otkriva da je vaše zdravlje u većoj mjeri vaša odgovornost nego što je jednostavno žrtva vaših gena. Kada sam počeo čitati ovu knjigu, nisam mogao stati sve do posljednje stranice.«

— M. T. Morter Jr., dr. kiropr.

Osnivač Morter Health Systema/Mortertovog sustava zdravstvene skrbi, Autor metode B.E.S.T

••Ovo je hrabra i vizionarska knjiga koja čvrstim dokazima iz kvantne biologije uništava mit genetske predodređenosti — i implicitno mit da smo žrtve svoje sudbine. Dr. Bruce Lipton upotrebljava jaki znanstveni

intelekt ne samo da informira čitatelja, nego i da ga preobrazi i emancipira spoznajom da naša vjerovanja stvaraju svaki vid naše osobne stvarnosti. Provokativno i inspirativno štivo!«

— Lee Pulos, dr. sci., Američko vijeće profesionalnih psihologa  
Profesor emeritus na University of British Columbia  
Autor knjiga *Miracles and Other Realities* i *Beyond Hypnosis*

»Povijest će zabilježiti *Biologiju vjerovanja* kao jedno od najvažnijih djela našeg vremena. Bruce Lipton nam razotkriva nedostajuću vezu između biomedicinskih shvaćanja prošlosti i osnova energetskeg liječenja u budućnosti. Njegove složene spoznaje izložene su na lako razumljiv način i stilom koji je jednako prikladan kako za znanstvenike tako i za laike. Za svakoga koga zanima zdravlje, blagostanje bioloških vrsta i budućnost ljudskog života, *Biologija vjerovanja* je obavezna literatura. Implikacije u njoj opisanih motrišta imaju snagu promijeniti svijet kakav poznajemo. Liptonove spoznaje — i koncizan način na koji ih iznosi — apsolutno su genijalni.

— Gerard W. Clum, dr. kirop.  
Dekan koledža životne kiropraktike West

# BIOLOGIJA VJEROVANJA

Znanstveni dokaz o nadmoći uma nad  
materijom

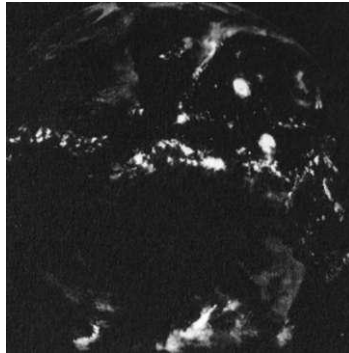
Bruce H. Lipton

## S a d r Ź a j

Zahvale.....	9
Predgovor.....	15
Uvod.....	19
<b>1. poglavlje</b> Pouke iz Petrijeve zdjelice: pohvala pametnim stanicama i pametnim studentima.....	33
<b>2. poglavlje</b> Stvarje u okolišu, glupane.....	51
<b>1. poglavlje</b> Čarobna membrana.....	77
<b>4. poglavlje</b> Nova fizika: stajati s obje noge čvrsto na ničemu.....	97
<b>5. poglavlje</b> Biologija i vjerovanje.....	125
<b>6. poglavlje</b> Rast i zaštita.....	149
<b>7. poglavlje</b> Svjesno roditeljstvo: roditelji kao genetski inženjeri.....	159
Završna riječ.....	187
Dodatak.....	207



Ova knjiga je posvećena..



**G A J I**

Majci svih nas  
Neka nam oprostí naše grijehé

Mojoj vlastitoj majci  
Gladys  
koja me je neprekidno ohrabivala i podržavala  
te bila strpljiva dvadeset godina koliko je trebalo da ova knjiga izáde na svjetlo  
dana

Mojim kćerima  
Tanyji i Jennifer  
prekrasnim svjetskim ženama koje su uvijek bile uz mene  
...ma kako stvari postale čudne

I posebno mojoj dragoj  
Margaret Horton  
mojem najboljem prijatelju, mojoj životnoj partnerici, mojoj ljubavi

Nastavimo svoju radosnu potragu za vječno sretnim životom.

## Zahvale

Mnogo se toga zbililo od trenutka mog znanstvenog nadahnuća do nastanka ove knjige. Tijekom tog vremena velike osobne transformacije bio sam blagoslovljen i vođen kako duhovnim tako i tjelesnim muzama - inspirativnim duhovima stvaralaštva. Pomogavšimi pri stvaranju ove knjige, posebno su me zadužile sljedeće:

Muze znanosti: Zahvalan sam duhovima znanosti jer sam potpuno svjestan sila izvan mene koje su me vodile u iznošenju ove poruke svijetu. Posebni blagoslovi mojim herojima Jean Baptistude Monetu de Lamarcku i Albertu Einsteinu za njihove duhovne i znanstvene doprinose koji su promijenili svijet.

Muze književnosti: Zamisao da napišem knjigu o novoj biologiji rodila se 1985. godine, međutim njezin je nastanak omogućio tek ulazak Patricie A. King u moj život 2003. godine. Patricia je slobodna spisateljica i bivša dopisnica američkog tjednika Newsweek koja je deset godina bila urednica dopisništva tog časopisa u San Franciscu. Nikada neću zaboraviti naš prvi susretkada sam joj održao dugačko predavanje o novoj znanosti i natovario je s gomilom nedovršenih rukopisa i članaka koje sam napisao, kutijama prepunim video-snimki predavanja i hrpom znanstvenih reprinta.

Tek kada je odmicala u svojem automobilu shvatio sam kakav sam divovski zadatak bio postavio pred nju. Iako nije imala formalno obrazovanje na području stanične biologije i fizike, Patricia je postigla čuda u usvajanju i razumijevanju nove znanosti.

U vrlo kratkom vremenu ne samo da je naučila novu biologiju mogla je čak razrađivati njezine teme. Njezina nevjerojatna vještina u integriranju, uređivanju i sintetiziranju podataka zaslužna je za jasnoću u ovoj knjizi.

Patricia radi na književnim projektima te novinskim i magazinskim člancima koji se usredotočuju na zdravstvena pitanja, posebice na medicinu uma i tijela te ulogu stresa u bolestima. Njezini radovi objavljeni su u publikacijama kao što su Los Angeles Times, časopis Spirit i časopis Common Ground. Rodom iz Bostona, King sa svojim mužem Haroldom i njihovom kćeri Annom živi u Marinu (gradić na području zaljeva San Francisca; op. prev). Patriciji sam duboko zahvalan na njezinoj pomoći i veselim se prilici i zajedničkom radu s njom na nekoj novoj knjizi.

Muze umjetnosti: Kada sam 1980. godine napustio sveučilište, otišao sam »na turneju« sa svjetlosnom predstavom zvanom Laserska simfonija. Duša i mozak naše spektakularne laserske predstave bio je Robert Mueller, umjetnički vizionar i genij računalne grafike. S mudrošću koja je nadilazila njegove tinejdžerske godine, Bob je upijao informacije o novoj znanosti na kojoj sam radio, najprije kao student, a kasnije kao moj »duhovni sin«. Prije mnogo godina ponudio mi je, a ja sam ponudu prihvatio, da grafički uredi korice moje knjige kad god bude gotova.

Bob Mueller je suosnivač i umjetnički direktor tvrtke LightSpeed Design iz Bellevuea u Washingtonu. On i njegova tvrtka proizveli su nagrađivane trodimenzionalne svjetlosne i zvučne predstave za muzeje znanosti i planetarije širom svijeta. Njihov zabavno-obrazovni show o krhkoj ravnoteži naših oceana imao je čast biti prikazan na Expo-u 1998. u Lisabonu u Portugalu, gdje ga je vidjelo 16.000 ljudi. Pregled Bobovih kreativnih postignuća možete pronaći na internetskoj stranici [www.lightspeeddesign.com](http://www.lightspeeddesign.com).

Bobov je rad, nadahnut znanošću i Svjetlošću, predivan i dubok. Počašćen sam što je on autor dizajna naslovnice, slike koja će ovu novu svjesnost predstaviti javnosti.

Muze glazbe: Od ideje o pisanju ove knjige do predaje rukopisa neprestano me bodrila i energizirala glazba skupine Yes te posebno stihovi njezinog pjevača Jona Andersona. Njihova glazba i poruka otkrivaju unutrašnje poznavanje i razumijevanje nove znanosti. Muzika grupe Yes govori o činjenici da smo svi

povezani sa Svjetlošću. Njihove pjesme ističu da naša iskustva, naša vjerovanja i naši snovi oblikuju naše živote i utječu na živote naše djece. Ono za što meni treba nekoliko stranica teksta, Yesovci mogu izreći s nekoliko snažnih i upečatljivih stihova. Momci, pravi ste!

Što se tiče fizičke proizvodnje ove knjige, želim se iskreno zahvaliti njujorškim izdavačima koji su je odbili objaviti. Bez vas ne bih mogao stvoriti vlastitu knjigu - baš kao što sam to želio učiniti. Zahvalan sam poduzeću Mountain of Love Productions na vremenu i resursima uloženim u izdavanje ove knjige. U tu svrhu posebno se zahvaljujem Dawsonu Churchu iz Author's Publishing Cooperative. Dawson nam je omogućio da izvučemo najbolje iz oba svijeta: osobni menadžment što ga pruža sam-izdavaštvo i marketinško iskustvo velike izdavačke kuće. Hvala Geralyn Gendreau na njezinoj potpori ovom djelu i na tome što je predstavila Dawsonu Churchu. Draga prijateljica i stručnjakinja za odnose s javnošću Shelly Keller velikodušno je odvojila svoje vrijeme kako bi mi pomogla svojim stručnim uredničkim vještinama.

Hvala svim studentima i polaznicima mojih predavanja i seminara koji su se tijekom godina uporno raspitivali: »Gdje je knjiga???« U redu, u redu, evo je! Duboko sam vam zahvalan na vašem stalnom ohrabrivanju.

Želio bih iskazati poštovanje nekim vrlo važnim učiteljima koji su mi pružili vodstvo u mojoj znanstvenoj karijeri. U prvom redu, svojem ocu Eliju koji je u mene usadio osjećaj svrhovitost i, kao najvažnije, poticao me da razmišljam »izvan kalupa«. Hvala, tata.

Nadalje, Davidu Banglesdorfu, učitelju biologije iz osnovne škole koji me je upoznao sa svijetom stanica i pobudio moju strast prema znanosti. Brilljantnom dr.sci. Irwinu R. Konigsbergu koji me je uzeo pod svoje okrilje i bio mentor mojeg doktorskog studija. Uvijek će mi ostati u sjećanju trenuci naših malih heureka i strasi prema znanosti koju smo dijelili.

Dugujem zahvalnost profesorima 'Theodoru Hollisu, dr. sci. (Penn State University) i Klaus Benschu, mr. sci., pročelniku patologije (Stanford University), prvim »pravim« znanstvenicima koji su razumjeli moje heretičke zamisli. Obojica tih uglednih istraživača ohrabrivali su me i podupirali moja nastojanja tako što su mi omogućili da radim u njihovim laboratorijima kako bih istražio ideje predstavljene u ovoj knjizi.

Godine 1995. dr. kir. Gerard Clum, predsjednik Fakulteta za kiropraktiku Life Chiropractic College West, pozvao me da predajem fraktalnu biologiju, moj prvi kolegij o novoj znanosti. Gerryju sam zahvalan na potpori, na tome što me je uveo u svjetove kiropraktike i komplementarne medicine što poboljšavaju kvalitetu života velikog broja ljudi.

Na prvom javnom predstavljanju ovog gradiva 1985. godine upoznao sam dr. sci. Leeja Pulosa, docenta emeritusa s Odsjeka za Psihologiju na Sveučilištu British Columbia. Tijekom godina Lee je bio veliki podupiratelj, ali je dao i svoj doprinos novoj biologiji predstavljenoj u ovoj knjizi. Moj partner i uvaženi kolega Rob Williams, mr. sci., tvorac sustava Psicho-K<sup>1</sup>, doprinio je ovom projektu pomogavši mi povezati znanost o stanicama s mehanizmima ljudske psihologije.

Rasprave o znanosti i njezinoj ulozi u civilizaciji s Curtom Rexrothom, dr. kir., dragim prijateljem i filozofijskim magom, unijele su u moj život veliku svjesnost i radost. Suradnja s Theodorom Hallom, dr. sci., pružila mi je čudesne i duboke spoznaje o povijesti stanične evolucije i povijesti ljudske civilizacije.

Želim izraziti duboku zahvalnost Greggu Bradenu za njegove znanstvene uvide, njegove sugestije u pogledu izdavanja knjige te za formulaciju intrigantnog podnaslova ove knjige.

Svaki od sljedećih dragih i pouzdanih prijatelja pročitao je ovo djelo i dao svoje kritike. Njihov doprinos je bio od iznimne

Sustav za usklađivanje podsvjesnih uvjerenja sa svjesnim željama i vjerovanjima koji za **postizanje** tog cilja koristi spoj više metoda, uključujući neuro-lingvističko programiranje (NLP); **op. prev.**

važnosti za donošenje ove knjige pred vas. Želim se osobno zahvaliti svakom od njih: Terry Bugno, mr. sci., David Chamberlain, dr. sci., Barbara Findeisen, mr. sci., Shelly Keller, Mary Kovacs, Alan Mande, Nancy Marie, Michael Mendizza, Ted Morrison, Robert i Susan Mueller, Lee Pulos, dr. sci., Curt Rexroth, dr. kir., Christine Rogers, Will Smith, Diana Sutter, Thomas Verney, mr. sci., Rob i Lanita Williams i Donna Wonder.

Zahvalan sam na ljubavi i potpori koje su mi pružili moja sestra Marsha i brat David. Na Davida sam posebno ponosan zbog onoga što on u šali zove »prekidanje kruga nasilja«, te što je postao divan otac svom sinu Alexu.

Velika zahvalnost ide Dougu Parksu iz tvrtke Spirit 2000 za njegovu izvanrednu potporu ovom projektu. Nakon što se upoznao s novom biologijom, Doug se potpuno posvetio prenošenju ove poruke svijetu. Doug je autor video-predavanja i radionica koji su proširili svjesnost javnosti o ovome gradivu i otvorili vrata mnogima koji nastoje razviti vlastite potencijale. Hvala ti, dra-  
|J brate.

Ove zahvale ne bi bile potpune bez posebnog 'hvala Margaret Horton. Margaret je bila pokretačka sila u pozadini koja je davala snagu pisanju i materijalizaciji ove knjige. Draga moja, što god napišem i kažem - to je iz ljubavi prema tebi!

## Predgovor

»Kada biste mogli biti  *bilo tko*  ...tko biste bili?« Razmišljajući o odgovoru na to pitanje znao sam provoditi neobično mnogo vremena. Bio sam opsjednut maštarijom da mogu promijeniti vlastiti identitet jer sam želio biti  *bilo tko samo ne*  ja. Imao sam dobru karijeru kao stanični biolog i profesor na Medicinskom fakultetu, međutim to nije mijenjalo činjenicu da je moj osobni život bio, u najboljem slučaju, u rasulu. Što sam se više trudio pronaći sreću i zadovoljstvo u osobnom životu to sam postajao više nezadovoljan i nesretan. U trenucima kada sam bio skloniji razmišljanju, odlučio sam se predati svom nesretnom životu. Da mi je sudbina podijelila loše karte koje jednostavno trebam iskoristiti ili najbolje što mogu.  *Žrtva života. Che sara, sara.*

Moj depresivni, fatalistički stav promijenio se u jednom transformacijskom trenutku u jesen 1985. Dao sam ostavku na svoje stalno mjesto profesora na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Wisconsinu i počeo poučavati na inozemnom Medicinskom fakultetu na Karibima. Budući da je fakultet bio toliko udaljen od akademskog  *mainstreama* , počeo sam razmišljati izvan rigidnih granica  *vjerovanja*  koja prevladavaju u konvencionalnoj akademskoj zajednici. Daleko od tih kula od bjelokosti, izoliran na smaragdnom otoku u tamnom plavetnilu Karipskog mora, doživio sam znanstveno otkrivenje koje je skršilo moja  *vjerovanja*  o prirodi života.

Trenutak koji mi je promijenio život dogodio se kada sam čitao studiju o mehanizmima kojima stanice upravljaju svojom fiziologijom i ponašanjem. Iznenada sam shvatio da životom stanice upravljaju nejin fizički i energetski okoliš,  *a ne*  geni. Geni su samo molekularni nacrti koji se koriste p... tkulva i organa. Okoliš služi kao »građevinar« koji čita te genetske nacрте i radi prema njima, te koji je u konačnici odgovoran za

prirodu staničnog života. Mehanizme života ne pokreću stanični geni nego »svjesnost« svake pojedine stanice o njezinom okolišu.

Kao stanični biolog znao sam da ti moji uvidi imaju snažne reperkusije kako na moj vlastiti tako i na živote svih živih bića. Bio sam dokraja svjestan činjenice da je svaki čovjek sastavljen od približno pedeset tisuća milijardi stanica. Posvetio sam svoj stručni život poboljšavanju razumijevanja pojedinačnih stanica jer sam znao, kao što znam i sada, da će uz bolje razumijevanje pojedinačne stanice doći i bolje razumijevanje zajednice stanica od koje se sastoji svako ljudsko tijelo. Znao sam da ukoliko pojedinačnim stanicama upravlja njihova svjesnost okoliša isto vrijedi i za ljudska bića koja se sastoje od tisuća milijardi stanica. Jednako kao kod pojedinačne stanice, karakter naših života ne određuju naši geni, nego naši odgovori na signale iz okoliša koji pokreću život.

S jedne strane, moje novo razumijevanje prirode života me uzdrmalo. Gotovo dva desetljeća sam u umove studenata medicine usađivao središnju biološku dogmu -*vjerovanje* da životom upravljaju geni. S druge strane, na intuitivnoj razini moje novo razumijevanje nije bilo posvemašno iznenađenje. Uvijek sam pomalo sumnjao u genetski determinizam. Neke od tih sumnji proizlazile su iz osamnaest godina posvećenih istraživanjima kloniranih matičnih stanica što ih je financirala vlada. Iako je bilo potrebno da se odvojim od tradicionalne akademske zajednice da bih to dokraja shvatio, moja istraživanja pružaju neosporivi dokaz da su najcjelovitije biološke zasade povezane s genetičkim determinizmom fundamentalno pogrešne.

Moje novo razumijevanje prirode života ne samo da je bilo u skladu s mojim istraživanjima nego je i, kako sam shvatio, proturječilo još jednom *vjerovanju* znanstvenog *mainstreama* koje sam predavao svojim studentima - *vjerovanju* da je alopatska medicina jedina medicina vrijedna razmatranja na Medicinskim fakultetima. Kada sam energetske baziranom okolišu konačno priznao njegovu pravu važnost, to je pružilo temelje kako za zna-



nost i filozofiju komplementarne medicine te duhovnu mudrost drevnih i suvremenih vjera tako i za alopatsku medicinu.

Na osobnoj razini, u trenutku spoznaje znao sam da sam se doveo u škripac zato što sam pogrešno *vjerovao* da mi je bilo suđeno imati spektakularno neuspješan osobni život. Nema sumnje da su ljudi izrazito skloni strastveno ustrajavati u pogrešnim *vjerovanjima*, a na to nisu imuni ni hiper-racionalni znanstvenici. Naši razvijeni živčani sustavi vođeni našim velikim mozgovima daju zaključiti da je naša svjesnost kompliciranija od svjesnosti pojedinačnih stanica. Za razliku od pojedinačnih stanica, čija svjesnost je više refleksna, naši jedinstveno ljudski umovi pružaju nam slobodu da percipiramo okolinu na različite načine.

Nova spoznaja da mijenjanjem svojih *vjerovanja* mogu promijeniti karakter svog života me oduševila. Odmah sam bio galvaniziran jer sam shvatio da postoji znanstveno zasnovan put koji ćeme od moje uloge vječne »žrtve dovesti do nove uloge sukreatora« vlastite sudbine.

Otkako sam te čarobne noći na Karibima doživio trenutak spoznaje koji mi je promijenio život prošlo je dvadeset godina, rijekom tih godina biološka su istraživanja nastavila potvrđivati znanje koje sam stekao tog ranog jutra na Karibima. Živimo u uzbudljivim vremenima jer znanost je u procesu raspadanja starih mitova i ponovnog formuliranja fundamentalnog *vjerovanja* ljudske civilizacije. *Vjerovanje* da smo krhki biokemijski strojevi kojima upravljaju geni ustupa mjesto shvaćanju da smo moćni kreatori svojih života i svijeta u kojem živimo.

Dva desetljeća tu znanstvenu informaciju što ruši paradigmu prenosio sam velikom slušateljstvu diljem Sjedinjenih Država Kanade, Australije i Novog Zelanda. Reakcije ljudi koji su popuz mene upotrijebili to znanje da nanovo ispišu scenarije svojih života unijeli su u moj život veliku radost i zadovoljstvo. Kao što svi znamo, znanje je moć i samim time znanje o *sebi* omogućava samoosnaživanje.

Sada vam tu samoemancipacijsku informaciju dajem u *Biologiji vjerovanja*. Najiskrenije se nadam da ćete prepoznati da su

mnoga od *vjerovanja* koja pokreću vaš život pogrešna i ograničavajuća, te da ćete biti nadahnuti na promjenu tih *vjerovanja*. Imate mogućnost preuzeti nadzor nad svojim životom i krenuti putem zdravlja i sreće.

Ove informacije su moćne'. Znam da jesu. Život koji sam pomoću njih kreirao toliko je bogatiji i sretniji... Više se ne pitam: »Kada bi mogao biti bilo tko, tko bih bio?« Sada odgovor nije težak. Želim biti ja!

## ČAROLIJA STANICA

Bilo mi je sedam godina kada sam se u drugom razredu kod gđe. Novak popeo na malu kutiju, dovoljno visoko da prislonim oko ravno na leću i okular mikroskopa. No, žalibože, bio sam preblizu i sve što sam uspio vidjeti bila je krpica bijele svjetlosti. Napokon sam se primirio i poslušao upute da se udaljim od okulara i tada se dogodilo - događaj tako dramatičan da je odredio

SMJER ostatka mog života. U vidno polje doplivala je papučica (ili paramecij; op. prev). Bio sam očaran. Iz moje svijesti izgubili su se metežkojeg su stvarala druga djeca, kao i školski mirisi svježe našiljeniholovaka, novih voštanih olovaka i plastičnih pernica sa Zekoslavom Mrkvom. Čitavim svojim bićem uronio sam u nepoznati svijet te stanice koja je za mene bila zanimljivija od današnjih kompjuterski-animiranih filmova s posebnim efektima.

U nevinosti svog dječjeg uma gledao sam na taj organizam NE kao na stanicu, nego kao na mikroskopsku osobu, biće koje misli i osjeća. Taj mikroskopski, jednostanični organizam ne kreće se nasumično amo-tamo, činilo mi se. On je na misiji. No, kakve je vrste njegova misija, to nisam znao. Tiho sam gledao preko ramena« papučice dok se žustro kretala po podlozi od alga. Dok sam bio usredotočen na papučicu, u vidno polje je počeo ulaziti veliki pseudopodij duguljaste amebe.

Uto je moj posjet tom svijetu naglo završio, kada me Glenn, razredni nasilnik, gurnuo s kutije tražeći svoj red za mikroskopom. Pokušao sam skrenuti pozornost gđe. Novak na to nadajući se da će mi Glennova osobna pogreška priskrbiti još jednu minutu pred mikroskopskom linijom za slobodna bacanja. No, bilo je još samo nekoliko minuta do pauze za ručak i druga djeca koja su čekala na red počela su se glasno buniti. Odmah nakon škole otrčao sam kući i uzbuđeno ispričao svoju mikroskopsku pusto-

lovinu majci. Koristeći najbolju moć uvjeravanja koju posjeduje dijete u drugom razredu osnovne škole, molio sam, zatim preklinjao, a naposljetku ulagivanjem pokušao nagovoriti svoju majku da mi kupi mikroskop, uz koji ću provoditi sate hipnotiziran tim nepoznatim svijetom u koji bih mogao proniknuti pomoću tog čuda optike.

Kasnije, na poslijediplomskom studiju, dogurao sam do elektronskog mikroskopa. Prednost elektronskog mikroskopa pred konvencionalnim svjetlosnim mikroskopom je u tome što je tisuću puta snažniji. Razlika između te dvije vrste mikroskopa usporediva je s razlikom između panoramskih teleskopa pomoću kojih turisti za pet kuna promatraju lijepe krajolike i teleskopa Hubble koji se nalazi u orbiti oko Zemlje i prenosi slike dalekog svemira. Ulazak u dio laboratorija za elektronsku mikroskopiju za ambiciozne mlade biologe nešto je poput rituala prelaska. Ulazi se kroz crna okretna vrata, slična onima koja odvajaju fotografske tamne sobe od osvijetljenog radnog prostora.

Sjećam se kada sam prvi puta ušao u okretna vrata i počeo ih gurati. Nalazio sam se u tami između dvaju svjetova, mog života kao studenta i mog budućeg života kao istraživačkog znanstvenika. Kada su se vrata okrenula, našao sam se u velikoj tamnoj komori, osvijetljenoj samo s nekoliko crvenih sigurnosnih svjetala. Kada su mi se oči privikle na raspoloživu svjetlost, ono što je stajalo preda mnom postupno me ispunilo strahopoštovanjem. Crvena svjetla sablasno su se odražavala od zrcalne površine masivnog, trideset centimetara debelog krom-čeličnog stupa elektromagnetskih leća koji se dizao do stropa u središtu prostorije. S obje strane baze stupa prostirala se velika upravljačka konzola. Konzola je nalikovala pločama s instrumentima u Boeingu 747, ispunjena prekidačima, osvijetljenim mjeračima i višebojnim indikatorskim lampicama. Mnoštvo debelih strujnih kablova nalik kracima hobotnice, crijeva za vodu, te vakuumski vodovi izlazili su iz postolja mikroskopa poput debelog korijenja u podnožju starog stabla hrasta. Štropot vakuumske crpke i brujanje recirkulatora ohlađene vode ispunjavali su prostor. Što se mene ticalo, upravo sam bio stupio na zapovjedni most *USS Enterprise*. Ka-

petan Kirk očito je imao slobodan dan, jer za konzolom je sjedio jedan od mojih profesora i provodio složenu proceduru unošenja uzorka tkiva u visoko-vakuumsku komoru u središtu čeličnog stupa.

Dok su minute prolazile, doživio sam osjećaj koji me podsjetio na onaj dan u drugom razredu osnovne škole kada sam prvi put vidio stanicu. Na fosfornom zaslonu napokon se pojavila zelena fluorescentna slika. Prisutnost tamno obojanih stanica jedva se razaznavala na reljefnim dijelovima koji su bili povećani oko trideset puta. Zatim je povećanje postupno pojačano, najprije na 100X, zatim 1000X i naposljetku na 10.000 puta. To su doista bile *Zvezdane staze*, no umjesto da ulazimo u vanjski svemir, ulazili smo duboko u unutrašnji svemir »kamo još nijedan čovjek nije kročio«. U jednom trenutku promatrao sam minijaturnu stanicu, a u drugom sam se već nalazio duboko u njezinoj molekularnoj arhitekturi.

Moja zadivljenost time što sam bio na rubu te znanstvene granice gotovo da je bila opipljiva, jednako kao moje uzbuđenje kada su me postavili za honorarnog kopilota. Položio sam svoje ruke na komande kako bih mogao »letjeti« kroz taj strani stanični krajolik. Moj profesor mi je bio turistički vodič, ukazujući mi na znamenitosti: »Ovo je mitohondrij, tu je Golgijevo tijelo, tamo je jezgrina pora, ovo je molekula kolagena, to je ribosom.«

Najveći dio zanosa koji sam osjetio dolazio je od moje vizije sebe kao pionira što putuje teritorijem koji nikad nisu vidjele ljudske oči. Dok mi je svjetlosni mikroskop pružio svijest o stanicama kao mislećim stvorenjima, elektronski mikroskop me suočio s molekulama koje su sam temelj života. Znao sam da su unutar te stanične arhitekture skriveni odgovori koji će pružiti uvid u tajne života.

Na trenutak su tubusi mikroskopa postali kristalna kugla; u sablasnom zelenom sjaju fluorescentnog zaslona ugledao sam svoju budućnost. Znao sam da ću postati stanični biolog čiji će se rad fokusirati na pomno istraživanje svakog djelića stanične ultrastrukture kako bih stekao uvide o tajnama staničnog živo-

ta. Kao što sam naučio još na početku poslijediplomskog studija, *struktura i funkcioniranje* bioloških organizama čvrsto su isprepleteni. Bio sam siguran da ću uspoređivanjem mikroskopske anatomije stanice i njezina ponašanja steći uvid o prirodi Prirode. Tijekom poslijediplomskog studija, postdokorskog istraživačkog rada i karijere profesora na Medicinskom fakultetu, moji su dani bili posvećeni istraživanju molekularne anatomije stanice. Jer, u strukturi stanice skrivale su se tajne njezina funkcioniranja.

Moja potraga za »tajnama života« dovela me do istraživačke karijere na području proučavanja prirode kloniranih ljudskih stanica uzgojenih u kulturi tkiva. Deset godina nakon prvog bliskog susreta s elektronskim mikroskopom bio sam stalni profesor na prestižnom Medicinskom fakultetu Sveučilišta Wisconsin, međunarodno priznat zbog svojih istraživanja kloniranih matičnih stanica i poštovan zbog svog predavačkog umijeća. Napredovao sam do snažnijih elektronskih mikroskopa koji su mi omogućavali trodimenzionalne, slične CAT<sup>1</sup> snimkama, vožnje kroz organizme. Mogao sam se približiti molekulama koje su sam temelj života. Moje oruđe je bilo sofisticiranije, moj pristup je međutim ostao isti. Nikada me nije napustilo uvjerenje sedmogodišnjaka da život stanica koje sam proučavao ima svoju svrhu.

Nažalost, nisam bio jednako tako uvjeren da moj vlastiti život ima svrhu. Nisam vjerovao u Boga, iako priznajem da sam se ponekad zabavljao idejom Boga koji vlada, vodeći se svojim krajnje izopačenim smislom za humor. Napokon, bio sam tradicionalni biolog za kojeg je postojanje Boga bilo suvišno pitanje: život je proizvod pukog slučaja, slijepe sreće, odnosno, točnije, nasumični produkt bacanja genetskih kocaka. Još od vremena Charlesa Darwina moto naše profesije je bio: »Bog? Što će nam Bog!«

Ne radi se o tome da je Darwin nijekao Boga. Jednostavno je implicirao da je za prirodu života na Zemlji odgovorna slučajnost, a ne božanska intervencija. U svojoj knjizi *Porijeklo vrsta*

CAT - kompjutorska aksijalna tomografija; op. prev.

*The Origin of Species*) objavljenoj 1859. godine Darwin je rekao da se individualne osobine prenose s roditelja na djecu. Sugerirao je da »nasljedni faktori« koji se prenose s roditelja na dijete upravljaju značajkama života osobe. To shvaćanje nagnalo je znanstvenike da krenu mahnito raščlanjivati život sve do njegovih molekularnih sastavnih dijelova, jer unutar strukture stanice trebalo je pronaći nasljedni mehanizam koji upravlja životom.

Potruga je došla do izuzetnog kraja prije pedeset godina kada su James Watson i Francis Crick opisali strukturu i funkcioniranje dvostruke spirale DNK, tvari od koje su sačinjeni geni. Znanstvenici su napokon dokučili prirodu »nasljednih faktora« o kojima je Darwin pisao u devetnaestom stoljeću. Tabloidi su spremno najavili vrlo novi svijet genetičkog inženjerstva s njegovim obećanjima dizajnerskih beba i čudotvornih medicinskih tretmana. Živo se sjećam golemih naslova što su ispunjavali naslovnice novina tog znamenitog dana 1953. godine: »Otkrivena tajna života«.

Kao i tabloidi, i biolozi su se također ukrcali na genska paradna kola. Mehanizam putem kojeg DNK upravlja biološkim životom postao je središnja dogma molekularne biologije neumorno ponavljana u udžbenicima. U dugotrajnoj debati prirode nasuprot odgoja, klatno je odlučno prešlo na stranu prirode. Isprva se mislilo da je DNK odgovorna samo za naše fizičke značajke, no zatim smo počeli smatrati da geni upravljaju i našim osjećajima te ponašanjem. Dakle, ukoliko ste rođeni s defektnim genom sreće, možete očekivati da ćete imati nesretan život.

Nažalost, smatrao sam da sam jedan od onih koje terorizira nedostatak ili mutacija gena sreće. Posrtao sam pod neumoljivom paljbom iscrpljujućih emocionalnih krošea. Moj otac je bio netom preminuo nakon duge i vrlo bolne borbe s rakom. Ja sam bio njegov glavni njegovatelj, a posljednja četiri mjeseca proveo sam leteći svaka tri ili četiri dana amo-tamo između svog posla u Wisconsinu i njegova doma u New Yorku. U pauzama između boravaka uz njegovu smrtnu postelju pokušavao sam održati svoj istraživački program, poučavali na fakultetu i napisati važan

zahtjev za ponovno odobravanje novčanih sredstava Državnom institutu za zdravlje.

Kao šećer na kraju, stresnu situaciju je pogoršavalo to što sam se nalazio usred emocionalno iscrpljujućeg i ekonomski razornog razvoda braka. Moji financijski izvori ubrzano su kopnjeli dok sam pokušavao nahraniti i odjenuti svoje nove članove obitelji - odvjetnike. U financijskom škripcu i bez doma, našao sam se kako živim praktički samo s jednim koferom u besprizornom kompleksu stanova s »vrtom«. Većina mojih susjeda nadala se »unaprijediti« svoj životni standard pronalaskom mjesta u naselju kamp-kućica. Posebno sam se bojao svojih najbližih susjeda. Tijekom prvog tjedna boravka na tom mjestu, provaljeno mi je u stan i ukraden mi je moj novi stereo-uređaj. Tjedan dana kasnije je dva metra visoki i metar široki Bubba zakucalo na moja vrata. Držeći u ruci litru piva i čačkajući zube, zanimalo ga je imam li upute za kazetofonsku komponentu.

Najniža točka bio je dan kada sam bacio telefon kroz staklo svojeg ureda, razbivši znak »Bruce H. Lipton, dr. sci., izvanredni profesor anatomije, Medicinski fakultet U.W.«, čitavo vrijeme vičući »*Izbavite me odavde!*«. Raspad mog sistema izazvao je telefonski poziv bankara koji mi je ljubazno ali odrješito rekao da ne može odobriti moj zahtjev za hipotekarni kredit. To je bilo poput scene iz filma »Vrijeme nježnosti« kada Debra Winger spremno odgovara na suprugovu nadu u profesorsko mjesto: »Sada nemamo dovoljno novca za plaćanje računa. Sve što profesorsko mjesto znači je da zauvijek nećemo imati dovoljno novca!«

## Čarolija stanica - de ja vu

Na sreću, pronašao sam spas u obliku kratkoročnog prekida na Medicinskom fakultetu na Karibima. Znao sam da tamo neće nestati svi moji problemi, međutim kad se mlažnjak probio kroz sivi prekrivač od oblaka iznad Chicaga, osjećao sam se kao da su nestali. Ugrizao sam se za usnu kako bih spriječio da se osmijeh na mom licu ne pretvori u glasno smijanje. Osjetio sam se jedna-



ko radosno kao kada sam imao sedam godina i prvi put otkrio svoju životnu strast, čaroliju stanica.

Raspoloženje mi se dodatno poboljšalo kada je mali zrakoplov za šest putnika sletio na Montserrat, točkicu u Karipskom moru veličine trideset i dva puta šest kilometara. Ako je ikada postojao rajski vrt, vjerojatno je nalikovao mom novom otočnom domu što je izbijao iz svjetlucavog modrozelenog mora poput golemog, lijepo izbrušenog smaragda. Kada sam izašao iz zrakoplova, opio me povjetarac protkan blagim mirisom gardenije.

Rado sam prihvatio običaj domorodačkog stanovništva daje vrijeme zalaska Sunca posvećeno tihoj kontemplaciji. Kako su se dani privodili kraju, veselio sam se nebeskoj svjetlosnoj predstavi. Moja je kuća, smještena na litici petnaest metara iznad oceana, lula okrenuta prema zapadu. Vijugavi put kroz tunel od paprati natkriven drvećem vodio me dolje do mora. Na kraju »tunela« nalazio se otvor iza kojeg se kroz zid od grmlja jasmína nazirala osamljena plaža. Tamo sam ritual zalaska dana često obogaćivao nekoliko »krugova« u toplom, kristalno bistrom moru. Nakon plivanja oblikovao bih pijesak na plaži u udoban naslonjač, zavalio se i promatrao kako Sunce polagano zalazi u more.

Na tom udaljenom otoku nalazio sam se izvan stalne životne trke i mogao sam promatrati svijet bez paravana od dogmatiskih uvjerenja civilizacije. Isprva je moj um neprestano revidirao i kritizirao moj životni debakl, no uskoro su moji mentalni Siskel i Ebert prestali sa svojim »palac gore/palac dolje« recenzijama mojih četrdeset godina života i počeo sam se prisjećati kako je živjeti u trenutku i za trenutak. Nanovo sam se upoznao sa senzacijama koje sam posljednji put doživio još kao bezbrižno dijete. Ponovno sam osjećao užitak življenja.

Živeći u tom otočnom raju postao sam ljudskiji i čovječniji. Također, postao sam bolji stanični biolog. Gotovo čitavo moje formalno znanstveno obrazovanje bilo se odvijalo u sterilnim, bezivotnim učionicama, predavaonicama i laboratorijima. Međutim,

Gene Siskel i Roger Ebert, popularni filmski kritičari u SAD-u koji su imali vlastitu televizijsku emisiju; op.prev..

kada sam jednom uronio u bogati karipski ekosustav, biologiju sam počeo promatrati kao cjeloviti sustav koji živi i diše, a ne kao zbir pojedinačnih vrsta koje dijele komad Zemljine površine.

Dok sam tiho sjedio u otočkim prašumama nalik vrtovima i ronio oko koraljnih grebena što su svjetlucali poput dragulja, stekao sam uvid u čudesnu sjedinjenost biljnih i životinjskih vrsta na otoku. Sve vrste žive u profinjenoj, dinamičnoj ravnoteži ne samo s drugim životnim oblicima nego i s fizičkim okolišem. Dok sam sjedio u karipskom rajskom vrtu svojom pjesmom mi se obraćala harmonija života - ne životna borba. Postao sam uvjeren da suvremena biologija poklanja premalo pozornosti važnoj funkciji suradnje, zato što darvinistički korijeni ističu natjecateljsku prirodu života.

Na negodovanje svojih kolega profesora u SAD-u, u Wisconsin sam se vratio pun ideja o radikalnom zaokretu koji osporava sveta, temeljna vjerovanja biologije. Čak sam počeo otvoreno kritizirati Charlesa Darwina i ispravnost njegove teorije evolucije. U očima većine drugih biologa moje ponašanje je bilo jednako svećeniku koji hoda Vatikanom tvrdeći da je Papa prevarant.

Mojim kolegama može se oprostiti što su mislili da me kokosov orah pogodio u glavu kada sam dao ostavku na svoje stalno profesorsko mjesto i, ispunivši si životni san da budem član rock-skupine, otišao na glazbenu turneju. Otkrio sam Yannija, koji je kasnije postao velika zvijezda, i zajedno s njim napravio lasersku predstavu. No, uskoro sam shvatio da sam mnogo skloniji poučavanju i istraživačkom radu nego produciranju rock 'n' roll predstava. Odustavši od glazbenog posla i vrativši se na Karibe da ponovno poučavam staničnu biologiju, priveo sam kraju svoju krizu srednjih godina koju ću, sa svim njezinim bolnim pojedinostima, opisati u jednom od sljedećih poglavlja.

Moj konačni raskid s konvencionalnim akademskim svijetom dogodio se na stanfordskom Medicinskom fakultetu. U to vrijeme već sam bio neskriveni zagovornik »nove« biologije. Počeo sam osporavati ne samo Darwinovu »tko jači taj kvači« verziju evolucije nego i u centralnu biologijsku dogmu, pretpostavi

davno prije nego što je područje epigenetike uopće utemeljeno [Lipton, 1977a, 1977b]. Iako mi je to pružilo intelektualnu zadovoljštinu, znao sam, da sam nastavio predavati i istraživati na Medicinskom fakultetu, da bi se moji kolege i dalje pitali o onim kokosima koji su mi možda pali na glavu jer sam, prema akademskim standardima, u zadnjem desetljeću postao čak još veći radikal. Moja preokupacija novom biologijom postala je više od intelektualne vježbe. Smatrao sam da nas stanice uče ne samo o životnim mehanizmima nego i o tome kako da živimo bogat, ispunjen život.

U znanstvenoj kuli od bjelokosti razmišljanje te vrste nesumnjivo bi mi donijelo nagradu čaknutog dr. Doolittla za antropomorfizam odnosno, točnije, citomorfizam - razmišljanje poput stanica - ali za mene je to uvod u biologiju. Vi sebe možete smatrati individuum, međutim kao stanični biolog ja vam mogu reći da ste vi u stvari kooperativna zajednica otprilike pedeset bilijuna jednostaničnih građana. Gotovo sve stanice koje sačinjavaju vaše tijelo su nalik amebama, pojedinačni organizmi koji su razvili kooperativnu strategiju za svog uzajamnog preživljavanja. Svedeno na osnovne pojmove, ljudska bića su jednostavno posljedica »kolektivne amebne svijesti.« Kao što nacija odražava osobine svojih građana, tako i naša ljudskost mora odražavati osnovnu prirodu naših staničnih zajednica.

## Usvajanje staničnih pouka?

Koristeći te stanične zajednice kao uzor došao sam do zaključka da mi nismo žrtve svojih gena nego gospodari svojih sudbina sposobni stvoriti živote pune mira, sreće i ljubavi. Svoju sam hipotezu iskušao na vlastitom životu nakon poticaja od slušatelja na mojim javnim predavanjima, koji su me pitali zašto mi te spoznaje nisu osobno donijele više sreće. Bili su u pravu: trebao sam integrirati novu biološku svjesnost u svoj svakodnevni život. Znao sam da sam uspio kada me jednog lijepog subotnjeg jutra u kafiću *Big Easy* konobarica upitala: »Srce, ti si najsretnija osoba koju sam ikad vidjela. Reci mi, dijete, zašto si tako sretan?«

Njezino pitanje me iznenadilo, no svejedno sam izlanuo: »Ja sam u raju!« Konobarica je protresla glavom ne promrmljavši »bože moj«, i nastavila primati moju narudžbu za doručak. Pa, to je bilo točno. Bio sam sretan, sretniji nego ikada prije u životu.

Velik dio vas, skeptičnih čitatelja, s pravom će biti sumnjičavi prema mojoj tvrdnji da je Zemlja raj. Jer, raj je, prema definiciji, također prebivalište Boga i blaženih mrtvih. Jesam li doista mislio da je New Orleans, ili bilo koji drugi velegrad, mogao biti dio raja? Odrpani beskućnici, žene i djeca što žive po sporednim uličicama; zrak tako tmuran da čovjek nikad ne bi otkrio da uopće postoje zvijezde; rijeke i jezera tako zagađeni da u njima mogu živjeti samo nezamislivi, »jezivi« životni oblici. Da je ta Zemlja raj? Tu živi Bog? On *poznaje* Boga?

Odgovori na ta pitanja su: Da, da i mislim da da. Pa, da budem potpuno iskren, moram priznati da ne poznajem cjelokupnog Boga osobno, buduću da ne poznajem sve vas. Za boga miloga, tu je preko šest milijardi VAS. I da budem još potpunije iskren, doista ne poznajem ni sve članove biljnog i životinjskog carstva, a vjerujem da su oni također dio Boga.

Besmrtnim riječima Tima Taylora, voditelja emisije *Tooltime*:  
Riiiiikverc! Govori li on da su *ljudi* Bog?«

Pa... da. Naravno da nisam prvi koji to kaže. U Postanku je Upisano da smo svi stvoreni na sliku Božju. Da, ovaj uvjereni racionalist sada citira Isusa, Buddhu i Rumija. Napravio sam puni krug od redukcionizma, znanstvenog pogleda na život do duhovnog. Napravljeni smo na sliku Božju i kada želimo poboljšati naše fizičko i mentalno zdravlje moramo nanovo uvrstiti Duh u jednadžbu.

Budući da nismo bespomoćni biokemijski strojevi, gutanje, tableta svaki put kada se nađemo u mentalnom ili fizičkom neskladu nije pravo rješenje. Medikamenti i operacije moćna su oruđa kada ih se ne upotrebljava preko mjere, međutim ideja o čarobnoj piluli je fundamentalno pogrešna. Svaki put kada se

medikament unese u tijelo da bi se popravila tjelesna funkcija A, neizbježno dolazi do poremećaja funkcije B, C ili D. Našim tijelima i našim umovima ne upravljaju genetski regulirani hormoni i neurotransmiteri. Našim tijelima, našim umovima, a tako i našim životima upravljaju naša vjerovanja... O, vi malovjerni!

## Svjetlo izvan kutije

U ovoj knjizi povući ću poslovičnu crtu u pijesku. S jedne strane crte je svijet definiran neo-darvinizmom koji život opisuje kao neprekidan rat biokemijskih robota. S druge strane crte je »nova biologija« koja život opisuje kao kooperativno putovanje moćnih pojedinaca koji mogu sami sebe programirati da bi kreirali radošću ispunjene živote. Kada prijedemo tu crtu i istinski shvatimo novu biologiju više nećemo svadalački raspravljati o ulogama prirode i odgoja jer ćemo spoznati da potpuno svjestan um može nadjačati kako prirodu tako i odgoj. Također, smatram da ćemo doživjeti paradigmatšku promjenu čovječanstva jednaku onoj kada smo saznali da Zemlja nije ravna nego okrugla.\_

Studenti humanističkih znanosti koji su možda zabrinuti da će ova knjiga biti nerazumljivo znanstveno predavanje ne trebaju se bojati. Dok sam bio sveučilišni profesor teško sam podnosio svoje trodijelno, neudobno odijelo, sputavajuću kravatu, cipele s kapicom i beskrajne sastanke, međutim volio sam predavati. I u svom post-sveučilišnom životu stekao sam mnogo predavačke prakse; predstavio sam načela nove biologije tisućama ljudi iz cijelog svijeta. Kroz ta predavanja izbrusio sam svoje predstavljanje znanosti u lako razumljiv engleski, ilustriran živopisnim dijagramima od kojih su mnogi reproducirani u ovi knjizi.

U prvom poglavlju govorim o »pametnim stanicama« te o tome zašto i kako nas one mogu toliko mnogo naučiti o našim umovima i tijelima. U drugom poglavlju izlažem znanstvene dokaze kako bih vam pokazao da biologijom ne upravljaju geni. Također, predstavljam vam uzbudljive pronalaskе epigenetike, novog područja biologije koje otkriva tajnovite načine na koje okoliš (priroda) utječe na ponašanje stanica bez mijenjanja ge-

netskog koda. To je područje koje razotkriva nove složenosti u prirodi bolesti, uključujući rak i shizofreniju.

Treće poglavlje govori o staničnoj membrani, »koži« stanice, Zacijelo ste čuli više o staničnoj jezgri koja sadrži DNK nego o njezinoj membrani. Međutim, pionirska znanost otkriva sve više detalja o onome što sam ja zaključio prije više od dvadeset godina - da je membrana pravi mozak funkcioniranja stanice. U četvrtom poglavlju govorim o zapanjujućim otkrićima kvantne fizike. Ta otkrića imaju duboke implikacije za razumijevanje i liječenje bolesti. Međutim, konvencionalni medicinski *establishment* u svoja istraživanja i obrazovanje na Medicinskim fakultetima još nije, i to s tragičnim posljedicama, inkorporirao kvantnu fiziku.

U petom poglavlju objašnjavam zašto sam ovu knjigu naslovio *Biologija vjerovanja*. Pozitivne misli imaju ogroman učinak na gene, međutim *samo* kada su u skladu s podsvjesnim programiranjem. Jednako snažan učinak imaju i negativne misli. Kada prepoznamo kako ta pozitivna i negativna uvjerenja upravljaju našom biologijom, to znanje možemo iskoristiti za stvaranje života ispunjenih zdravljem i srećom. Šesto poglavlje otkriva zašto stanice i ljudi imaju potrebu rasti i kako strah obustavlja taj rast.

Sedmo poglavlje se usredotočuje na svjesno roditeljstvo. Kao roditelji, moramo razumjeti svoju ulogu u programiranju uvjerenja naše djece i utjecaj koji ta uvjerenja imaju na život djece. Ovo poglavlje je važno bez obzira jeste li roditelj ili ne, jer kao bivšoj djeci uvid u našu programiranost i njezin utjecaj na naše živote često nam je vrlo signifikantan. U Zaključku se osvrćem na to kako me je razumijevanje nove biologije dovelo do spoznaje o važnosti integracije područja duha i područja znanosti, što je radikalna zaokret u odnosu na moju povijest agnostičkog znanstvenika.

Jesteli pripravnici upotrijebiti vaš svjesni um kako biste stvorili život prepun zdravljem, srećom i ljubavi, bez pomoći genetskih inženjera i bez da postanete ovisni o lijekovima? Jeste li spremni istražiti stvarnost alternativnu onoj koju pruža medicinski model ljudskog tijela kao biokemijskog stroja? Ne prodajemo nikakve

kućne potrepštine ni osiguranje. Ne trebate ništa kupiti ni zaključiti policu osiguranja. Radi se samo o tome da privremeno obustavite svoja arhaična uvjerenja koja ste primili od znanstvenog i medijskog *establishmenta* a da biste mogli razmotriti uzbudljivo novo znanje koje vam nudi pionirska znanost.

# Poglavlje

## 1



### POUKE IZ PETRIJEVE ZDJELICE: POHVALA PAMETNIM STANICAMA I PAMETNIM STUDENTIMA

#### Nevolje u raju

**D**rugog dana boravka na Karibima, dok sam stajao pred više od stotinu vidljivo nervoznih studenata medicine, odjednom sam shvatio da ovaj otok ne percipiraju svi kao ležerno utočište. Za te nervozne studente Montserrat nije bio mirno pribježište nego posljednja šansa za ostvarivanje njihovog SNApostanuliječnici.

Moja grupa bila je geografski homogena, to su bili uglavnom američki studenti s Istočne obale, međutim bili su svih rasa | dobi, uključujući šezdesetsedmogodišnjeg umirovljenika koji je želio učiniti više sa svojim životom. Jednako raznolike bile su i njihove pozadine - bivši osnovnoškolski nastavnici, računovođe, glazbenici, časna sestra te čak jedan krijumčar droge.

Usprkos svim različitostima, studentima su dvije stvari bile zajedničke. Prva je bila ta da nisu uspjeli proći izrazito kompetitivni izborni proces kojim se popunjavao ograničeni broj mjesta



na američkim Medicinskim fakultetima. Kao drugo, bili su »borci« s čvrstom nakanom da postanu liječnici - nisu se željeli odreći prilike da dokažu svoje sposobnosti. Većina ih je bila potrošila svoje životne uštedevine ili su se zadužili kako bi platili školarinu i dodatne troškove življenja izvan zemlje. Mnogi su se po prvi put u životu našli potpuno sami, ostavivši svoje obitelji, prijatelje i voljene iza sebe. Trpjeli su krajnje nesnosne životne uvjete u kampusu. Pa ipak, unatoč svim preprekama i lošim izgledima nisu odustajali od svoje potrage za liječničkom diplomom.

Dobro, tako je bilo barem do našeg prvog zajedničkog sata. Prije mog dolaska studenti su imali tri različita profesora histologije i stanične biologije. Prvi je predavač ostavio studente na cjedilu tri tjedna nakon početka semestra, kada se morao posvetiti nekom osobnom problemu i napustiti otok. U kratkom roku fakultet je pronašao prikladnu zamjenu koja je pokušala nastaviti gdje je prethodnik stao; na nesreću, taj se profesor povukao tri tjedna kasnije jer se razbolio. Sljedeća dva tjedna je jedan profesor zadužen za drugo nastavno područje studentima čitao poglavlja iz udžbenika. To je studentima zacijelo bilo na smrt dosadno, međutim fakultet je slijedio direktivu da ispuni određeni broj sati predavanja za taj kolegij. Da bi diplomanti fakulteta mogli kasnije raditi u Sjedinjenim Državama, morali su se ispuniti akademski standardi što su ih postavili američki kontrolori.

Po četvrti put tog semestra izmoždjeni studenti slušali su novog profesora. Ukratko sam im iznio kvalifikacije kao i svoja očekivanja glede kolegija. Dao sam im na znanje da iako se nalazimo u inozemstvu neću od njih očekivati ništa manje nego što sam očekivao od svojih studenata u Wisconsinu. Dodao sam da oni to ne bi trebali ni željeti, jer da bi dobili dozvolu za rad, svi liječnici trebaju položiti ispit pred istim medicinskim odborima, bez obzira na to koji su Medicinski fakultet završili. Zatim sam iz svoje aktovke izvukao bunt ispita i rekao studentima da će rješavati »test samoprocjene«. Sredina semestra je bila upravo prošla i očekivao sam da će biti upoznati s polovicom gradiva iz tog kolegija. Test koji sam razdijelio tog dana sastojao se od dvadeset

pitanja uzetih izravno iz ispita iz histologije što se sredinom semestra provodi na Sveučilištu Wisconsin.

Prvih deset minuta pisanja testa u učionici je vladala njezma tišina. Tada je studente, jednog za drugim, obuzelo nervozno vrpoljenje - proširilo se brže od smrtonosnog virusa ebola. Kada je dvadeset minuta namijenjenih pisanju testa proteklo, razred je bio u panici. Nakon što sam rekao »prestanite«, nagomilana nervozna tjeskoba eruptirala je u buku stotinu uzbuđenih razgovora. Utišao sam ih i počeo im čitati odgovore. Prvih pet ili šest odgovora bili su popraćeni prigušenim uzdasima. Nakon što sam došao do desetog pitanja, svaki sljedeći odgovor pratili su sve glasniji uzdasima. Najbolji rezultat u razredu bilo je deset točnih odgovora, nekoliko studenata je točno odgovorilo na sedam pitanja, a većina ostalih su, vjerojatno pogađanjem, postigli jedan ili dva točna odgovora.

Kada sam pogledao razred, suočio sam se s ukočenim, konsterniranim licima. »Borci« su se našli pred porazom. S više od pola semestra iza sebe, morali su krenuti ispočetka. Mračno raspoloženje obuzelo je studente od kojih je većina već dobro plivala u vodama drugih, vrlo zahtjevnih kolegija na Medicinskom fakultetu. Njihova potištenost ubrzo se pretvorila u tihi očaj. U dubokoj tišini gledao sam studente, a oni su gledali mene. Osjetio sam unutarnju bol - razred je kolektivno sličio jednoj od onih *Greenpeaceovih* fotografija malih tuljana s velikim očima prije nego što ih beščutni trgovci krznom palicama zatuku do smrti.

Srce mi se stezalo. Možda su me morski zrak i slatkasti otočki mirisi već bili učinili velikodušnjim... Bilo kako bilo, nečekivano sam se našao kako im objavljujem da ću se, ukoliko i oni ulože odgovarajući trud, osobno založiti da svaki student bude potpuno spreman za završni ispit. Kada su shvatili kako sam istinski predan njihovom uspjehu, mogao sam vidjeti sjaj u njihovim, prije uspaničenim, očima.

Osjećajući se kao borbeni trener koji »nabrijava« svoj tim prije važne utakmice, rekao sam im da mislim da nisu ništa manje inteligentni od studenata kojima sam predavao u Sjedinje-

nim Državama. Rekao sam im da mislim da su njihovi kolege u Sjedinjenim Državama samo malo vještiji u mehaničkom učenju napamet, te da im je to omogućilo da postignu bolji rezultat na prijemnim ispitima za Medicinske fakultete. Osim toga, potudio sam se uvjeriti ih da histologija i stanična biologija nisu intelektualno teški kolegiji. Objasnio sam im da priroda, u svojoj nevezinoj eleganciji, funkcionira po vrlo jednostavnim načelima. Ponudio sam im održavanje dodatnih večernjih predavanja, koja su dodatno stavila na kušnju njihovu ustrajnost nakon dana već pretrpanih predavanjima i laboratorijskim vježbama. Moj desetominutni stimulativni govor podigao je samopouzdanje studenata. Kada je sat završio, izletjeli su iz te učionice »rigajući vatru«, čvrsti u odluci da neće pokleknuti pred sustavom.

Nakon što su studenti otišli shvatio sam veličinu zadatka koji sam si zadao. Počele su me salijetati sumnje. Znao sam da je dobar broj studenata potpuno nekvalificiran za pohađanje Medicinskog fakulteta. Mnogi drugi su bili sposobni studenti ali s podlogom koja ih nije pripremila za taj izazov. Bojao sam se da će se moja otočna idila pretvoriti u frenetičnu, vremenski zahtjevniju akademsku pometnju koja će završiti s neuspjehom, kako po moje studente tako i po mene kao njihovog nastavnika. Počeo sam razmišljati o svom poslu u VVisconsinu i iznenada mi se on učinio lakim. Na VVisconsinu sam držao samo osam od otprilike pedeset predavanja koja sačinjavaju kolegij histologije i stanične biologije. Tamo je teret predavanja sa mnim dijelilo još pet članova Odsjeka za anatomiju. Naravno, bio sam odgovoran za materijal na svim predavanjima jer sam bio uključen u prateće laboratorijske vježbe. Morao sam moći odgovoriti na sva pitanja studenata povezana s kolegijem. Međutim, poznavanje gradiva i predstavljanje istog tog gradiva na predavanjima nije jedno te isto!

Imao sam na raspolaganju trodnevni vikend da se uhvatim u koštac sa situacijom u koju sam se doveo. Da sam na krizu poput ove naišao kod kuće, moja osobnost tipa »A« vjerojatno bi me dovela do poslovične omče ispod lusteru. Zanimljivo je da se, dok sam sjedio pokraj bazena i promatrao Sunce kako zalazi

u Karipsko more, potencijalna tjeskoba jednostavno preobrazila u osjećaj uzbuđljive avanture. Počeo sam osjećati uzbuđenje zbog činjenice da sam po prvi put u predavačkoj karijeri samo ja odgovoran za taj zahtjevan kolegij, te da se ne moram prilagođavati načinskim i sadržajnim restrikcijama programa koji se poučavaju u timu.

## Stanice kao sićušni ljudi

Kako se ispostavilo, taj kolegij histologije bio je najsretnije i intelektualno najintenzivnije razdoblje u mojoj akademskoj karijeri. Slobodan da predajem kolegij onako kako sam ga želio predavati, upustio sam se u nov način obrade gradiva, pristup koji se u mojoj glavi razvijao nekoliko godina. Bio sam fasciniran idejom da bi gledanje na stanice kao na »sićušne ljude« olakšalo razumijevanje njihove fiziologije i ponašanja. Smišljati novu strukturu kolegija bilo je uzbuđljivo. Ideja ispreplitanja stanične i ljudske biologije ponovno je rasplamsala nadahnuće za znanost koje sam osjećao koje dijete. Taj entuzijazam sam i dalje imao u svom istraživačkom laboratoriju, međutim ne i zarobljen u brojnim birokratskim pojedinostima o kojima sam kao stalni profesor bio dužan voditi računa, uključujući beskrajne sastanke i za mene mukotrpan fakultetska primanja.

Bio sam sklon promatrati stanice kao slične ljudima budući da sam, nakon godina provedenih iza mikroskopa, stekao poniznost pred složenošću i moći, kako se isprva činilo, anatomske jednostavnih kapljica u Petrijevoj zdjelici. U školi ste možda naučili osnovne dijelove stanice: jezgra koja sadrži genetski materijal, mitohondriji što proizvode energiju, zaštitna membrana na oboju i citoplazma koja se nalazi između svega toga. Pa ipak, unutar tih naizgled anatomske jednostavnih stanica nalazi se složen svijet; te pametne stanice koriste tehnologije koje znanstvenici još ne mogu dokraja shvatiti.

Ideju o stanicama kao sićušnim ljudima koju sam promišljao većina bi biologa smatrala herezom. Pokušaj da se bilo što što nije ljudsko poveže s ljudskim ponašanjem naziva se antro-

pomorfizam. »Pravi« znanstvenici antropomorfizam smatraju nečim poput smrtnog grijeha i bojkotiraju znanstvenike koji ga svjesno upotrebljavaju u svom radu.

No, ja sam smatrao da raskidam s ortodoksnim zbog dobrog razloga. Biolozi do znanstvene spoznaje pokušavaju doći promatranjem prirode i stvaranjem hipoteze o tome kako stvari funkcioniraju. Izvođenje hipoteze i smišljanje pokusa od znanstvenika neizostavno zahtijevaju da »smišlja« kako stanica ili neki drugi živi organizam živi svoj život. Primjenjivanje tih »ljudskih« rješenja, to jest ljudskog načina rješavanja bioloških tajni, biologa automatski čini krivim za antropomorfiziranje. Kako god da pogledate, biološka znanost se do određene mjere temelji na humaniziranju onoga što se proučava.

Zapravo, mislim da je nepisana zabrana antropomorfizma jedan zastarjeli ostatak Srednjeg vijeka kada su vjerski autoriteti nijekali postojanje bilo kakvog neposrednog odnosa između ljudi i bilo kojeg drugog Božjeg stvorenja. Jasna mi je vrijednost te koncepcije kada ljudi pokušavaju antropomorfizirati žarulju, radio-prijemnik ili džepni nožić, međutim ne smatram je valjanom kritikom kada se primjenjuje na žive organizme. Ljudi su višestanični organizmi - zacijelo inherentno dijelimo temeljne obrasce ponašanja s našim vlastitim stanicama.

Ipak, svjestan sam da je za priznavanje te paralele potrebna promjena percepcije. Povijesno gledano, naša judeokršćanska vjerovanja navela su nas na mišljenje da smo *mi* inteligentna stvorenja koja su stvorena u zasebnom i različitom procesu od svih drugih stvorenja, tj. biljaka i životinja. Zbog takvog stajališta na niža bića prijezirno gledamo kao na neinteligentne životne oblike, posebno na organizme koji su na nižim evolucijskim stepenicama života.

Ništa nije dalje od istine. Kada druge ljude promatramo kao individualne entitete ili gledamo same sebe u zrcalu kao individualni organizam u jednom smo smislu u pravu, barem iz perspektive naše razine opažanja. Međutim, kada bih vas smanjio na veličinu pojedinačne stanice tako da možete vidjeti svoje tijelo iz

te perspektive, to bi vam pružilo potpuno novi pogled na svijet. Kada biste pogledali na sebe iz te perspektive, ne biste se vidjeli kao pojedinačni entitet. Vidjeli biste se kao živahnu zajednicu više od pedeset tisuća milijardi pojedinačnih stanica.

Dok sam se zabavljao tim idejama za svoj kolegij histologije, pred oči mi se stalno vraćala slika iz enciklopedije koju sam bio čitao kao dijete. U poglavlju o ljudima nalazila se ilustracija sa sedam prozirnih plastičnih listova od kojih je na svakom bio otisnut jednak, podudarajući obris ljudskog tijela. Na prvoj stranici obris je bio ispunjen slikom golog čovjeka. Okretanje prve stranice bilo je poput svlačenja njegove kože i otkrivanja njegova mišićja, slike unutar obrisa na drugoj stranici. Kada sam okrenuo drugu stranicu, međusobno preklapljene slike preostalih stranica otkrile su živopisnu raščlambu njegova tijela. Listanjem stranica mogao sam vidjeti redom kostur, mozak i živčevlje, krvožilje i organske sustave.

Za svoj karijski kolegij mentalno sam obnovio te dijapozitive s nekoliko dodatnih preklapajućih listova od kojih je svaki bio ilustriran staničnim strukturama. Većina struktura stanice nazivaju se organeli. To su njezini »sićušni organi« koji plutaju u želatinoznoj citoplazmi. Organeli obuhvaćaju jezgru, koja je najveći organel, mitohondrije, Golgijevo tijelo i vakuole. Tradicionalni način predavanja kolegija je da se najprije obrade te stanične strukture, te da se zatim prijeđe na tkiva i organe ljudskog tijela. Umjesto toga, ja sam sjedinio ta dva dijela kolegija kako bih odrazio preklapajuću prirodu ljudi i stanica.

Učio sam svoje studente da su biokemijski mehanizmi koje koriste stanični sustavi organela u biti jednaki mehanizmima što ih koriste naši, ljudski organski sustavi. Naglasio sam da iako su ljudi sastavljeni od tisuća milijardi stanica, u našem tijelu nema nijedne »nove« funkcije koja nije već prisutna u pojedinačnoj stanici. Svaki eukariot (stanica s jezgrom) posjeduje funkcionalnosti ekvivalentne našem živčanom sustavu, probavnom sustavu, posjeduje dišni sustav, sustav za izlučivanje, endokrini sustav, mišićni sustav i kostur, optjecajni sustav, ovojnicu (kožu), repro-

duktivni sustav te čak primitivni imunološki sustav koji koristi porodicu ubikvitinskih proteina sličnih antitijelima.

Usto, objasnio sam svojim studentima da je svaka stanica jedno inteligentno biće koje može preživjeti samostalno, kao što znanstvenici pokazuju kada izuzimaju pojedinačne stanice iz tijela i uzgajaju ih kao kulturu stanica. Kao dijete intuitivno sam znao da su te pametne stanice obdarene namjerom i svrhom; aktivno traže okolinu koja podržava njihovo preživljavanje te istovremeno izbjegavaju otrovne ili neprijateljske okoliše. Poput ljudi, pojedinačne stanice analiziraju tisuće podražaja iz mikrokoline u kojoj obitavaju. Analizom tih podataka stanice odabiru prikladna ponašanja koja će im osigurati opstanak.

Nadalje, pojedinačne stanice sposobne su učiti na temelju tih iskustava okoline i mogu stvarati stanično sjećanje koje zatim prenose svom potomstvu. Na primjer, kada virus ospica zarazi dijete, poziva se nezrela imunološka stanica da stvori zaštitno proteinsko antitijelo protiv tog virusa. Tijekom tog postupka stanica mora kreirati novi gen koji će služiti kao nacrt za proizvodnju protein-antitijela za ospice.

Prvi korak u proizvodnji posebnog gena za antitijelo protiv ospica događa se u jezgri nezrelih imuno-stanica. U njihovim genima nalazi se vrlo velik broj DNK segmenata koji kodiraju jedinstveno oblikovane odlomke proteina. Nasumičnim sastavljanjem i rekombiniranjem tih DNK segmenata imuno-stanice stvaraju mnoštvo različitih gena od kojih svaki funkcionira kao jedinstveno oblikovan protein-antitijelo. Kada nezrela imuno-stanica proizvede protein-antitijelo koji je »vjeran« fizički komplement virusa ospica koji je napao tijelo, stanica će se aktivirati.

Aktivirane stanice koriste zapanjujući mehanizam nazvan *dozrijevanje afiniteta* koji stanici omogućava da se savršeno »prilagodi« konačnom obliku svog protein-antitijela i tako postane savršeni komplement virusu ospica koji je napao tijelo. [Li et al., 2003.; Adams, et al, 2003.]. Pomoću procesa po imenu *somatska hipermutacija* aktivirane imuno-stanice stvaraju stotine kopija svog izvornog gen-antitijela. Međutim, svaka nova inačica gena

malo je mutirana tako da kodira malo drukčije oblikovani proteini antitijelo. Stanica odabire varijantu gena koji je najprikladnije antitijelo. Ta izabrana verzija gena također prolazi kroz uzastopne cikluse somatske hipermutacije koji dodatno »tešu« oblik antitijela kako bi ono postalo »savršeni« fizički komplement virusu ospica. [WU, et al., 2003.; Blanden i Steele, 1998.; Diaz i Casali, 2002.; Gerhart, 2002.].

Kada se tako usavršeno antitijelo spoji na virus, ono deaktivira uljeza i označava ga za uništenje. Na taj način štiti dijete od eskalacije ospica. Stanice zadržavaju svoje genetsko »sjećanje« na **TO** antitijelo, pa kada osoba u budućnosti dođe u doticaj s virusom ospica, stanice trenutno mogu pokrenuti zaštitnu imunološku reakciju. Novi gen-antitijelo može se prenijeti i na čitavo potomstvo stanice kada se ona dijeli. Dakle, tijekom tog procesa stanica je ne samo »naučila« o virusu ospica nego je i stvorila »sjećanje« o njemu koje će naslijediti i širiti njezine stanice-kćeri. Ova zapanjujuća značajka genetskog inženjerstva izrazito je važna jer predstavlja inherentni »obavještajni« mehanizam putem kojeg stanice evoluiraju. [Steele, et al., 1998.].

## Podrijetlo života:

### Pametne stanice postaju pametnije

Ne treba nas čuditi da su stanice tako pametne. Jednostanični organizmi bili su prvi oblici života na Planetu. Fosilni dokazi otkrivaju da su bili tu šesto milijuna godina nakon nastanka Zemlje. Sljedećih 2,75 milijarde godina Zemljine povijesti jedini samostalni organizmi što su živjeli u ovom svijetu bili su jednostanični organizmi - bakterije, alge i ameboidne praživotinje.

Prije otprilike 750 milijuna godina te pametne stanice domislile su se kako da postanu pametnije te su se pojavili prvi višestanični organizmi (biljke i životinje). Višestanični životni oblici u početku su bili labave zajednice ili »kolonije« jednostaničnih organizama. Isprva su se stanične zajednice sastojale od nekoliko desetaka ili nekoliko stotina stanica. No, evolucijska prednost življenja u zajednici uskoro je dovela do udruženja sastavljenih



od više milijuna, milijardi ili čak tisuća milijardi socijalno interaktivnih stanica. Iako je svaka pojedinačna stanica mikroskopskih dimenzija, veličina višestaničnih zajednica može sezati od jedva vidljivih do golemih. Biolozi su te višestanične zajednice klasificirali na temelju njihovog uređenja kako ga vidi ljudsko oko. Premda se te stanične zajednice golom oku čine kao pojedinačni entiteti - miš, pas ili čovjek - one su, zapravo, visoko organizirana udruženja milijuna i milijardi stanica.

Evolucijski pomak prema sve većim zajednicama jednostavno je odraz biološkog imperativa preživljavanja. Što organizam posjeduje veću svjesnost o svojoj okolini, to su bolji izgledi za njegovo preživljavanje. Kada se stanice udruže, eksponencijalno povećavaju svoju svjesnost. Da svakoj stanici dogovorno dodijelimo vrijednost svjesnosti X, tada bi svaki kolonijalni organizam imao potencijal vrijednosti svjesnosti od najmanje X puta broj stanica u koloniji.

Kako bi preživjele u tako velikim koncentracijama, stanice su stvorile strukturirane okoliše. Te sofisticirane zajednice podijelile su radno opterećenje na manje dijelove, preciznije i učinkovitije nego organizacijski dijagrami u velikim korporacijama. Za zajednicu se pokazalo učinkovitijim da se pojedinačnim stanicama dodijele specijalizirani zadaci. U razvoju životinja i biljaka stanice te specijalizirane funkcije počinju stjecati još u fazi embrija. Proces citološke specijalizacije stanicama omogućava oblikovanje posebnih vrsta tjelesnih tkiva i organa. Tijekom vremena taj je obrazac *diferencijacije*, tj. raspodjele posla između članova zajednice, postao zapisan u genima svake stanice u zajednici, te na taj način značajno povećao djelotvornost organizma i njegovu sposobnost preživljavanja.

Primjerice, u većim organizmima samo mali postotak stanica bavi se očitavanjem podražaja iz okoliša i odgovaranjem na njih. To je zadatak skupina specijaliziranih stanica koje formiraju tkiva i organe živčanog sustava. Funkcija živčanog sustava je opažanje okoline i koordiniranje ponašanja svih drugih stanica u golemoj staničnoj zajednici.

Podjela rada između stanica u zajednici pruža i jednu drugu prednost u preživljavanju. Na taj način stečena djelotvornost omogućila je da više stanica preživljava s manje. Promislite o staroj izreci »Gdje ima za jednog, ima i za dvoje«. Ili, razmislite o cijeni izgradnje kuće s jednim dvosobnim stanom i o cijeni gradnje dvosobnog stana u stambenoj zgradi od sto stanova. Da bi preživjela, svaka stanica treba utrošiti određenu količinu energije. Količina energije što je zadrže pojedinci koji žive u zajednici pridonosi kako većim izgledima za opstanak tako i većoj kvaliteti života.

U američkom kapitalizmu Henry Ford je uočio taktičku prednost u diferenciranom obliku zajedničkog rada i upotrijebio ga u vidu sustava tekuće vrpce za sklapanje automobila. Prije Forda malom timu svestranih radnika trebalo je tjedan ili dva da proizvedu jedan automobil. Ford je organizirao svoju radionicu tako da je svaki radnik bio odgovoran samo za jedan specijalizirani posao. Postavio je velik broj tih diferenciranih radnika duž linije, tekuće vrpce, i pomicao proizvodnju automobila od jednog specijaliziranog radnika do drugog. Učinkovitost specijalizacije posla omogućila je Fordu proizvodnju jednog automobila za samo devedeset minuta nasuprot prijašnjih nekoliko tjedana.

Nažalost, kada je Charles Darwin istaknuo radikalno drukčiju teoriju o nastanku života, zgodno smo »zaboravili« na to da je za evoluciju neophodna suradnja. Darwin je prije sto i pedeset godina ustvrdio da su živi organizmi uključeni u vječnu »borbu za preživljavanje.« Za Darwina, borba i nasilje nisu samo dio životinjske (ljudske) prirode nego glavne »sile« koje stoje iza evolutivnog napretka. U posljednjem poglavlju svog djela *O postanku vrsta: pomoću prirodnog odabira, ili o očuvanju privilegiranog podrijetla u borbi za život* Darwin je pisao o neizbježnoj »borbi za život« i da se evolucija pokreće »ratom prirode, od gladi do smrti.« Spojite to s Darwinovom postavkom da je evolucija nasumična i imamo svijet, kako ga je Tennyson pjesnički okarakterizirao, »krvavih ralja i kandža«, niz beznačajnih, krvavih borbi za preživljavanje,

## Evolucija bez krvavih kandži

Iako je Darwin uvjerljivo najglasovitiji evolucionist, prvi znanstvenik koji je evoluciju utvrdio kao znanstvenu činjenicu bio je istaknuti francuski biolog Jean-Baptiste Lamarck. [Lamarck 1809., 1914., 1963.] Čak i Ernst Mayr, vodeći arhitekt »neo-darvinizma«, modernog oblika Darwinove teorije koji uključuje molekularnu genetiku dvadesetog stoljeća, priznaje da je Lamarck bio pionir. U svom klasičnom djelu iz 1970. godine pod naslovom *Evolution and the Diversity of Life* (Evolucija i životna raznolikost), [Mavr, 1976., stranica 227], Mavr je napisao: »Čini mi se da se Lamarcka može s mnogo većim pravom nazvati »utemeljiteljem teorije evolucije«, što je nekoliko francuskih povjesničara i učinilo - Lamarck je prvi autor koji je čitavu knjigu posvetio prvenstveno predstavljanju teorije organske evolucije. On je prvi predstavio cjelokupan sustav životinja kao proizvod evolucije.«

Ne samo da je Lamarck predstavio svoju teoriju pedeset godina prije Darwina nego je ponudio mnogo manje surovu teoriju o mehanizmima evolucije. Lamarckova teorija sugerira da se evolucija temelji na »poučnoj«, kooperativnoj interakciji između organizama i njihove okoline koja životnim oblicima omogućava da prežive i evoluiraju u dinamičnom svijetu. Njegova ideja je bila da organizmi stječu i prenose prilagodbe neophodne za svoj opstanak u okolišu koji se mijenja. Zanimljivo je da se ova Lamarckova hipoteza o mehanizmima evolucije slaže sa shvaćanjem suvremenih staničnih biologa o načinu na koji se imunološki sustavi prilagođavaju svojoj okolini.

Lamarckova teorija najprije se našla na udaru Crkve. Ideja da su se ljudi razvili iz nižih životnih oblika proglašena je herezom. Lamarcka su nipodaštavali i njegovi kolege znanstvenici koji su, kao kreacionisti, ismijali njegove teorije. Njemački razvojni psiholog August Weismann pridonio je guranju Lamarcka na marginu kada je pokušao testirati Lamarckovu teoriju da organizmi prenose svoje značajke usmjerene na preživljavanje koje su stekli putem interakcije s okolinom. U jednom od svojih pokusa Weismann je ženki i mužjaku miša odrezao repove i zatim ih pa-

tio. Weismann je tvrdio da miševi, ukoliko je Lamarckova teorija ispravna, trebaju prenijeti svoju bezrepost svojim potomcima, Prva generacije miševa rođena je s repovima. Weismann je ponovio eksperiment još dvadeset jednu generaciju, međutim nije rođen nijedan bezrepi miš, što je Weismanna navelo na zaključak da je Lamarckova ideja o nasljeđivanju pogrešna.

Međutim, Weismannov eksperiment nije bio primjerena provjera Lamarckove teorije. Prema njegovoj biografkinji L. J. Jordanovoj, Lamarck je sugerirao da se takve evolutivne promjene mogu odvijati kroz »golema vremenska razdoblja«. Jordanova je 1984. godine napisala da je Lamarckova teorija »počivala« na velikom broju »propozicija«, uključujući: »...zakoni što upravljaju živim stvarima tijekom golemih vremenskih razdoblja proizveli su sve složenije oblike.« [Jordanova, 1984., stranica 71]. Weismannov petogodišnji eksperiment očito nije bio dovoljno dug da provjeri tu teoriju. Još veći nedostatak tog eksperimenta je da Lamarck nikada nije tvrdio da će se prenijeti svaka promjena na Organizmu. Lamarck je rekao da organizmi zadržavaju značajke (npr. repove) kada ih trebaju za preživljavanje. Iako Weismann nije smatrao da miševima za preživljavanje trebaju repovi, nitko nije pitao miševе smatraju li da su im repovi nužni za preživljavanje!

Usprkos očitim manjkavostima, studija o bezrepim miševima pomogla je uništiti Lamarckovu reputaciju. U stvari, Lamarcka su uglavnom ignorirali i ocrnjivali. C. H. Waddington, evolucionist sa Sveučilišta Cornell, je u *The Evolution of an Evolutionist* (Evolucija evolucionista) [Waddington, 1978., stranica 38.] napisao: »Lamarck je jedina velika ličnost u povijesti biologije čije je ime praktički postalo izraz poruge. Sudbina rada većine znanstvenikaje da s vremenom bude odbačen, međutim vrlo je mali broj autora napisao djela koja se i dva stoljeća kasnije odbacuju s takvom indignacijom da bi skeptik mogao posumnjati da se radi o nečistoj savjesti. Zapravo mislim da se Lamarcka prilično nepravedno kritiziralo.«

Waddington je ove dalekovidne riječi napisao prije trideset godina, Danas se Lamarckova teorija nanovo vrednuje u svjetlu

nove znanosti koja sugerira da često stigmatizirani biolog nije bio potpuno u krivu, a da često hvaljena Darwinova teorija nije posve točna. Naslov jednog članka u prestižnom časopisu *Science* iz 2000. godine bio je prvi znak »glasnosti«: »Je li Lamarck bio bar malo u pravu?« [Balter 2000.].

Jedan od razloga zbog kojih znanstvenici ponovno razmatraju Lamarcka je taj što nas evolucionisti podsjećaju na neprocjenjivu ulogu suradnje u održavanju života u biosferi. Znanstvenici su davno uočili simbiotske odnose u prirodi. U knjizi *Darwin's Blind Spot* (Darwinova slijepa točka) britanski liječnik Frank Ryan navodi niz takvih odnosa, uključujući žutog škampa koji skuplja hranu dok ga njegov partner glavoč štiti od predatora, te vrstu raka samca koji na svojoj kućici nosi moruzgvu.« Ribe i hobotnice vole se hraniti rakovima samcima, međutim kada se približe toj vrsti raka samca moruzgva izbacuje svoje živo obojene lovke s njihovim mnoštvom žarnica, te opeče predatora prisiljavajući ga da svoj obrok potraži negdje drugdje.« Ratoborna moruzgva također profitira u tom odnosu budući da jede ostatke rakove hrane.

Međutim, današnje razumijevanje suradnje u prirodi ide mnogo dalje od tih lako zamjetljivih primjera. »Biolozi postaju sve svjesniji da su životinje koevoluirale te da i dalje koegzistiraju s različitim porodicama mikroorganizama nužnih za njihovo zdravlje i rast.« stoji u članku nedavno objavljenom u časopisu *Science* pod naslovom »Preživljavamo uz pomoć naših malih prijatelja« [We Get By With A Little Help From Our (Little) Friends; Ruby, et al.] Proučavanje tih odnosa danas je jedno od najbrže rastućih područja u biologiji zvano »biologija sustava«.

Ironično je da su nas posljednjih desetljeća učili da ratujemo protiv mikroorganizama, i to svim sredstvima - od antibakterijskih sapuna pa do antibiotika. Međutim, ta pretjerano pojednostavljena poruka zanemaruje činjenicu da su mnoge bakterije od presudne važnosti za naše zdravlje. Klasičan primjer kako mikroorganizmi pomažu ljudima su bakterije u našem probavnom sustavu koje su ključne za naše preživljavanje. Bakterije u našem želucu i crijevnom traktu pomažu pri probavi hrane i, također,

omogućavaju apsorpciju prijeko potrebnih vitamina. Ta suradnja između ljudi i mikroba razlog je zbog kojeg neumjerena upotreba antibiotika šteti našem zdravlju. Antibiotici su ubojice koji ne biraju - bakterije koje su potrebne za naše preživljavanje ubijaju jednako efikasno kao i bakterije koje su za njega štetne.

Nedavni napredak u genomskoj znanosti otkrio je još jedan mehanizam suradnje između vrsta. Ispostavilo se da živi organizmi u stvari integriraju svoje stanične zajednice razmjenjujući njihove gene. Ranije se mislilo da se geni prenose isključivo putem reprodukcije, potomstvu nekog pojedinačnog organizma. Sada znanstvenici otkrivaju da se geni dijele ne samo između pojedinačnih pripadnika vrsta nego i između pripadnika različitih vrsta. Dijeljenje genetskih informacija preko *prijenosa gena* («eng. gene transfer») ubrzava evoluciju budući da organizmi mogu usvojiti »naučeno« iskustvo od drugih organizama. [Nitz, et al., 2004.; Pennisi, 2004.; Boucher, et al., 2003.; Dutta i Pan, 2002.; Gogarten, 2003.] S obzirom na tu razmjenu gena, na organizme se više ne može gledati kao na nepovezane entitete; ne postoji zid između vrsta. Daniel Drell, direktor programa za genom mikroorganizama pri Ministarstvu energetike za časopis *Science* (2001., 1634) je izjavio: »...više ne možemo sa sigurnošću reći što je vrsta.« [Pennisi, 2001.].

Ta razmjena informacija nije slučajnost. To je način na koji priroda poboljšava izgled za preživljavanje u biosferi. Kao što je ranije spomenuto, geni su fizičko sjećanje naučenih iskustava nekog organizma. Nedavno uočena razmjena gena među pojedinačnim organizmima raspršuje ta sjećanja i time utječe na opstanak svih organizama koji sačinjavaju zajednicu života. I, sada kada znamo za taj mehanizam prijenosu gena unutar i između vrsta, bjelodane postaju opasnosti genetskog inženjerstva. Na primjer, modificiranje gena rajčice možda se neće zaustaviti na rajčici, možda će izmijeniti čitavu biosferu na načine koje ne možemo predvidjeti. Već postoji studija koja pokazuje da se pri čovjekovom probavljanju genetski modificirane hrane umjetno proizvedeni geni prenose u korisne bakterije u crijevima i mijenjaju njihov karakter. (Heritage, 2004.; Netherwood, et al., 2004.)

Na sličan način prijenos gena između genetski modificiranih ratarskih kultura i izvornih biljnih vrsta koje ih okružuju dovodi do sve veće pojave iznimno otpornih vrsta nazvanih super-korovi. [Milius, 2003.; Haygood, et al., 2003.; Desplanque, et al., 2002.; Spencer i Anow, 2001.]. Kada su u okoliš uveli genetski modificirane organizme, inženjeri nisu uzeli u obzir činjenicu prijenosa gena. Sada, kada se njihovi modificirani geni šire među drugim organizmima u okolišu i mijenjaju ih, počinjemo se suočavati s pogubnim posljedicama tog previda. [Watrud, et al., 2004.].

Genetički evolucionisti upozoravaju da ćemo, propustimo li primijeniti pouke naše zajedničke genetske sudbine koja bi nas trebala poučiti suradnji među svim vrstama, ugroziti opstanak čovječanstva. Trebamo nadići darvinovsku teoriju koja ističe važnost *pojedinaca* i prihvatiti onu koja naglašava važnost *zajednice*. Britanski znanstvenik Timofhy Lenton podastire dokaze da evolucija više ovisi o interakciji među vrstama nego o interakciji između pojedinaca unutar vrsta. Evolucija postaje stvar preživljavanja najsposobnijih *skupina* a ne preživljavanja najsposobnijih pojedinaca. U članku objavljenom 1998. godine u časopisu *Nature* Lenton je napisao da umjesto usredotočivanja na pojedince i njihovu ulogu u evoluciji, »...moramo uzeti u obzir cjelovitost organizama i njihovog materijalnog okoliša kako bismo dokraja razumjeli koje značajke se prenose i postaju prevladavajuće«. [Lenton, 1998.]

Lenton se slaže s hipotezom Jamesa Lovelocka o Gaji, koja kaže da Zemlja i sve vrste na njoj tvore jedan interaktivni, živući organizam. Oni koji podupiru tu hipotezu tvrde da diranje u ravnotežu tog super-organizma zvanog Gaja, bilo da se radi o uništavanju prašuma, stanjivanju ozonskog omotača ili mijenjanju organizama genetičkim inženjerstvom, može ugroziti njegov i, posljedično, naš opstanak.

Nedavno provedene studije što ih je financiralo britansko Vijeće za istraživanje prirodnog okoliša (Natural Environment Research Council) poduprle su tu zabrinutost. [Thomas, et al., 2004.; Stevens, et al., 2004.] Iako je u povijesti našeg planeta dolazilo do masovnih izumiranja, pretpostavlja su da su sva bila

prouzročena izvanzemaljskim događajima, kao na primjer udarom kometa u Zemlju. Jedna od novih studija zaključuje da »prirodni svijet prolazi kroz šesto veliko izumiranje u svojoj povijesti.« [Lovell, 2004.] Međutim, ovaj put uzrok izumiranja nije izvanzemaljski. Prema jednom od autora istraživanja, Jeremyju Thomasu, »koliko možemo vidjeti, ovo izumiranje uzrokuje jedan životinjski organizam - čovjek.«

## Raditi ono što govore stanice

Tijekom godina koje sam proveo poučavajući na Medicinskom fakultetu uvidio sam da su studenti medicine u akademskom okružju skloniji natjecanju i ocrnjivanju od gomile odvjetnika. U svom nastojanju da budu jedni od »najsposobnijih«, koji će nakon četiri tegobne godine Medicinskog fakulteta dogurati do diplome, žive darvinističku borbu. Fanatično jurenje za visokim ocjenama, bez obzira prema drugim studentima, nesumnjivo je u skladu s darvinističkim modelom, međutim meni se za one koji nastoje postati suosjećajni iscjelitelji to uvijek činilo ironičnim.

No, moji stereotipovi o studentima medicine raspali su se Mirkom boravka na otoku. Nakon mog »bojnog pokliča«, moj razred knjigovođa i medicinskih sestara prestao se ponašati poput uobičajenih studenata medicine; odbacili su svoj mentalitet preživljavanja najsposobnijih i udružili se u jedinstvenu silu, tim koji im je pomogao da prežive semestar. Bolji studenti pomagali u slabijima i pri tome postajali još bolji. Promatrati njihov sklad bilo je i iznenađujuće i divno.

Na kraju je došao bonus: sretni filmski svršetak. Za njihov završni ispit studentima sam podijelio test potpuno jednak onome koji su morali riješiti studenti u Wisconsinu. U rezultatima tih »odbačenika« i njihovih »elitističkih« kolega u Sjedinjenim Državama nije bilo praktički nikakve razlike. Mnogi studenti su kasnije rekli da su, kada su se vratili u Sjedinjene Države i sreli sa svojim kolegama koji su pohađali američke Medicinske fakultete,



bili ponosni na sebe kada su vidjeli da posjeduju veće razumijevanje načela što upravljaju životom stanica i organizama.

Naravno, bio sam oduševljen što su moji studenti izveli akademsko čudo, međutim tek sam godinama kasnije shvatio kako im je to pošlo za rukom. Tada sam mislio da ključ leži u ustroju kolegija, a i dalje vjerujem da je ispreplitanje ljudske i stanične biologije bolji način prezentacije tog gradiva. No, sada kada sam ušao u ono što bi neki smatrali područjem luckastog dr. Doolittla, mislim da dobar dio razloga za uspjeh mojih studenata leži u tome što su iskorijenili ponašanje što su se uzdržali od ponašanja svojih kolega u Sjedinjenim Državama. Umjesto imitiranja pametnih američkih studenata, imitirali su ponašanje pametnih stanica, udružujući se i tako postajući još pametniji. Nisam bio rekao svojim studentima da ustroje svoje živote prema životima stanica jer sam još uvijek bio vezan za tradicionalno znanstveno obrazovanje. No, sklon sam misliti da su krenuli tim smjerom intuitivno, nakon slušanja mog hvalospjeva sposobnosti stanica da se kooperativno udruže kako bi oblikovale složenije i vrlo uspješne organizme.

Tada to nisam znao, no sada vjerujem da je još jedan razlog uspjeha mojih studenata bio taj što nisam prestajao hvaliti stanice. Hvalio sam i studente. Trebalo im je da čuju da su prvorazredni studenti kako bi vjerovali da mogu postići rezultate prvorazrednih studenata. Kao što ću obrazložiti u budućim poglavljima, velik broj nas vodi ograničene živote ne zato što to moramo, nego zato što *mislimo* da moramo. Ali, trčim pred rudo. Dovoljno je da kažem da sam nakon četiri mjeseca u raju, poučavajući na način koji je razbistrio moje razmišljanje o stanicama i poukama koje one pružaju ljudima, bio na dobrom putu ka razumijevanju nove biologije, koja defetizam genetskog i roditeljskog programiranja kao i darvinističko preživljavanje najspособnijih čini zastarjelim.

## Poglavlje

### 2



#### STVAR JE U OKOLIŠU, GLUPANE

**N**ikad neću zaboraviti mudrost koju sam primio 1967. godine, prvog dana nakon što sam na fakultetu naučio klonirati matične stanice. Trebala su mi desetljeća da shvalim koliko je ta naizgled jednostavna mudrost bila izuzetno važna za moj rad i moj život. Moj profesor, mentor i besprijekorni znanstvenik Irv Konigsberg bio je jedan od prvih staničnih biologa koji su ovladali umijećem kloniranja matičnih stanica. Rekao mi je da kada su uzgojene stanice koje su predmet proučavanja bolesne, uzrok njihovog stanja najprije treba tražiti u staničnom okolišu, a ne u samoj stanici.

Moj profesor nije bio netaktičan kao voditelj Clintonove predsjedničke kampanje James Carville, koji je odredio da će mantra za predsjedničke izbore 1992. godine biti: »Stvar je u ekonomiji, glupane«. Pa ipak, stanični biolozi dobro bi napravili kada bi, jednako kao što je natpis »Stvar je u ekonomiji glupane« bio postavljen u izbornom stožeru Billa Clintona, iznad naših radnih

stolova postavili natpis: »Stvar je u okolišu, glupane«. Iako mi to tada nije bilo sasvim očito, s vremenom sam shvatio da je taj savjet ključna stvar za razumijevanje prirode života. Uvijek sam iznova otkrivao mudrost tog Irvovog savjeta. Kada bih svojim stanicama osigurao zdrav okoliš, one su napredovale; kada bi okoliš bio ispod optimalnog, stanice su zapinjale u razvoju. Kada bih prilagodio okoliš, te iste »bolesne« stanice bi se revitalizirale.

Međutim, većina staničnih biologa nije znala ništa o toj mudrosti tehnika koje se primjenjuju kod staničnih kultura. Nadalje, znanstvenici su se nakon Watson-Crickovog otkrića genetskog koda DNK potpuno udaljili od razmatranja utjecaja okoliša. Čak je i Charles Darwin pred kraj život, ustvrdio da je njegova teorija evolucije zakinula utjecaj okoliša. U svom pismu Moritzu Wagneru iz 1876. godine napisao je: [Darwin, 1888.]

»Po mom mišljenju, najveća pogreška koju sam učinio bilo je to što sam propustio staviti dovoljan naglasak na izravno djelovanje okoliša, to jest hrane, klime i tako dalje, nezavisno od prirodnog odabira... Kada sam pisao »Podrijetlo« i nekoliko godina nakon toga nisam uspijevaio pronaći mnogo kvalitetnih dokaza za izravan utjecaj okoliša; sada postoji opsežan dokazni materijal.«

Znanstvenici koji slijede Darwina i dalje čine istu pogrešku. Problem tog premalog naglaska na okolišu je u tome što doводи do prevelikog naglašavanja »prirode« u obliku genetskog determinizma - vjerovanja da geni »upravljaju« biologijom. To vjerovanje ne samo da je dovelo do pogrešne raspodjele dolara namijenjenih istraživanjima nego je, kao što ću argumentirati u sljedećem poglavlju, a što je još važnije, promijenilo način na koji razmišljamo o našim životima. Kada ste uvjereni da geni upravljaju vašim životom i znate da nemate utjecaja na to s kojim ste genima opremljeni prilikom začeća, tada imate dobar izgovor da se smatrate žrtvom nasljedstva. »Ne okrivljajte mene za moje radne navike - nije moja greška što nisam ispoštovao rokove... To je genetski!«

Od svitanja Doba genetike programirani smo da prihvatimo da smo podređeni moći naših gena. Svijet je pun ljudi koji žive i stalnom strahu da će se, jednog dana iznenada, njihovi geni okrenuti protiv njih. Pomislite na mnoštvo ljudi koji misle da su tempirane bombe; čekaju na rak koji će eksplodirati u njihovim životima kao što je eksplodirao u životu njihove majke ili brata ili sestre ili tetke ili ujaka. Milijuni drugih svoje slabo zdravlje ne pripisuju kombinaciji mentalnih, fizičkih, emocionalnih i duhovnih uzroka nego jednostavno neprimjerenosti biokemijske mehanike njihova tijela. Jesu li vam djeca razuzdana? Sve češće je prvi izbor liječiti tu djecu lijekovima kako bi se ispravile njihove »kemijske neravnoteže« umjesto da se cjelovito pozabavi onim što se zbiva u njihovom tijelu, umu i duhu.

Naravno, nema sumnje da se odgovornost za neke bolesti, poput Huntingtonove bolesti, beta talasemije i cistične fibroze, u potpunosti može svaliti na gene. Međutim, poremećaji jednog gena pogađaju manje od dva posto populacije; golema većina ljudi dolazi na ovaj svijet s genima koji bi im trebali omogućiti sretan i zdrav život. Bolesti koje su najveće pošasti današnjice - dijabetes, bolesti srca i rak - onemogućavaju sretan i zdrav život. Te bolesti, međutim, nisu rezultat poremećaja pojedinačnog gena nego složenih interakcija između više gena i čimbenika u okolišu.

Što je sa svim tim naslovima koji bučno predstavljaju otkrića gena za ovo ili ono, sve od depresije do šizofrenije? Pročitajte pomno te članke i vidjet ćete da se iza spektakularnih naslova nalazi umjerenija istina. Znanstvenici su mnogo gena povezali s mnogo različitih bolesti i osobina, međutim znanstvenici su rijetko otkrili *jedan* gen koji izaziva određenu osobinu ili bolest.

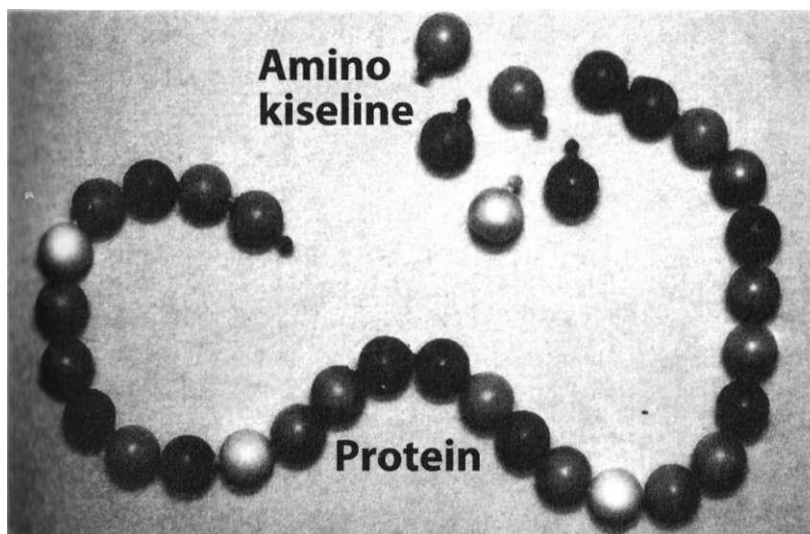
Zbrka nastaje kada mediji opetovano iskrivljuju značenje dviju riječi: uzrokovanost i povezanost. Jedna je stvar kada je nešto povezano s bolešću, a sasvim druga kada nešto uzrokuje bolest što podrazumijeva djelovanje u smislu upravljanja i kontroliranja. Ako vam pokažem svoje ključeve i kažem vam da određeni ključ »upravlja« mojim automobilom, vi biste isprva mogli pomisliti da to ima smisla budući da vam je taj ključ potreban za

paljenje motora. Međutim, da li ključ doista »upravlja« automobilom? Da to čini, ne biste ga mogli ostaviti samog u automobilu jer bi ključ jednostavno mogao posuditi vaš automobil i kada ne pazite provozati se uokolo iz zabave. Ključ je, u stvari, »povezan« s upravljanjem automobilom; osoba koja okreće ključ zapravo upravlja automobilom. Određeni geni su povezani s ponašanjem organizma i njegovim karakteristikama. Međutim ti geni se ne aktiviraju dok ih nešto ne potakne.

Što aktivira gene? Odgovor je elegantno ispisan u članku H. F. Nijhouta iz 1990. godine pod naslovom »Metafore i uloga gena i razvoja«. [Nijhout 1990.] Nijhout predstavlja dokaze o tome da je ideja da geni upravljaju biologijom toliko često ponavljana tijekom toliko dugog vremenskog razdoblja da su znanstvenici zaboravili da je to hipoteza, a ne istina. Ideja da geni upravljaju biologijom u stvari je pretpostavka koja nikada nije dokazana, a najnovija znanstvena istraživanja je zapravo osporavaju. Genetsko upravljanje, tvrdi Nijhout, u našem je društvu postalo metafora. Želimo vjerovati da su genetički inženjeri novi medicinski čarobnjaci koji mogu izliječiti bolesti i, kada su već pri tome, stvoriti više Einsteina i Mozarta. Međutim, metafora nije isto što i znanstvena istina. Nijhout rezimira istinu: »Kada je potreban genski učinak, izraz tog gena aktivira signal iz okoliša, a ne novonastalo svojstvo samog gena.« Drugim riječima, što se tiče genetskog upravljanja: »Stvar je u okolišu, glupane.«

## Protein: Gradivo života

Nije teško razumjeti kako je genetsko upravljanje postalo metafora kada su se znanstvenici sa sve većim oduševljenjem fokusirali na mehanizme DNK. Organski kemičari otkrili su da su stanice sačinjene od četiri vrste velikih molekula: polisaharida (složenih šećera), lipida (masti), nukleinskih kiselina (DNK/RNK) i proteina. Iako stanici treba svaka od te četiri vrste molekula, najvažnija pojedinačna komponenta živih organizama su proteini. Naše stanice su najvećim dijelom skup proteinskih građevnih blokova. Tako je jedan način promatranja naših trilijun-

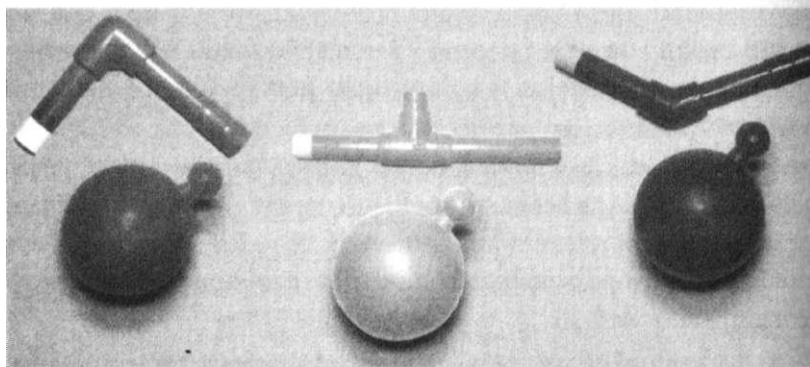
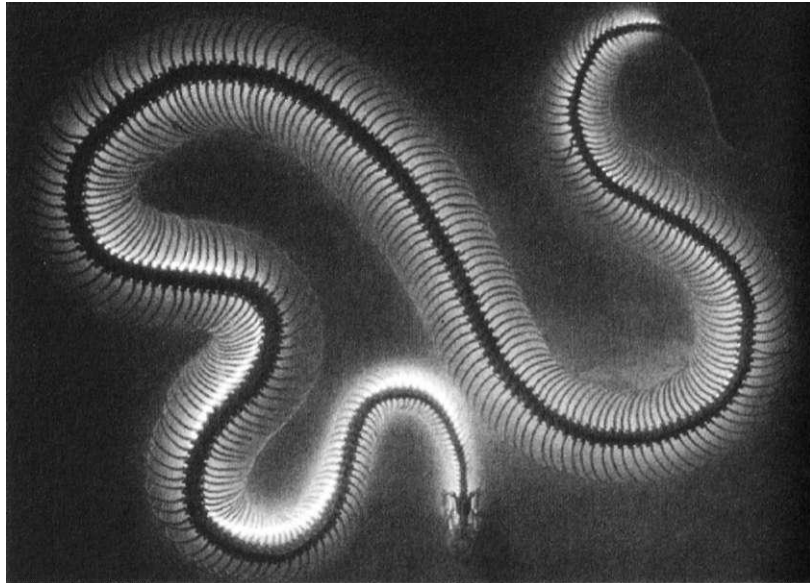


sko staničnih tijela taj da su ona proteinski strojevi, iako, kao što znate, osobno smatram da smo više od strojeva! Zvuči jednostavno, ali nije. Na primjer, u našem tijelu postoji 100.000 različitih vrsta proteina.

Pogledajmo pažljivije način na koji je više od sto tisuća proteina u našim stanicama sastavljeno. Svaki protein je linearni niz povezanih molekula aminokiselina, što se može usporediti s dječjom ogrlicom od plastičnih kuglica, kao što je prikazano na gornjoj slici.

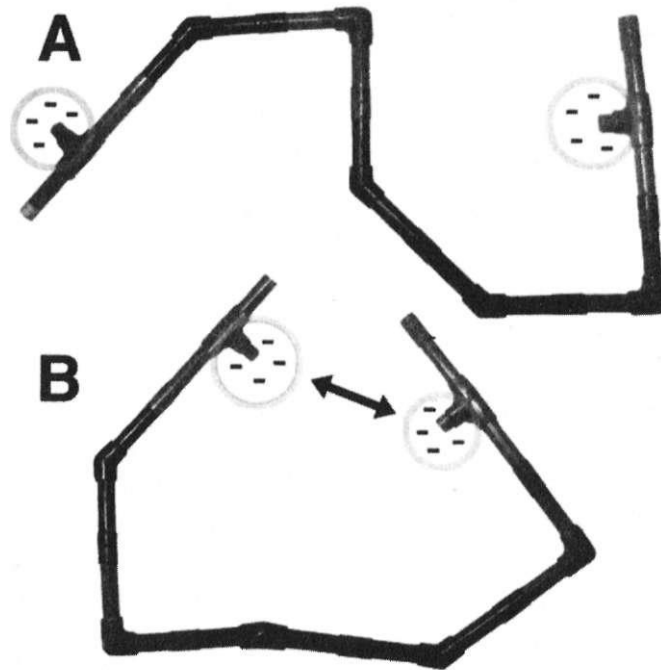
Svaka kuglica predstavlja jednu od dvadeset molekula aminokiselina što ih koriste stanice. Premda volim analogiju s ogrlicom od kuglica jer svatko zna kako ona izgleda, analogija nije potpuno točna jer svaka aminokiselina ima malo drukčiji oblik. Stoga, da budem dokraja precizan, trebate zamisliti ogrlicu s plastičnim kuglicama koja je malo oštećena u tvornici.

Da budem još precizniji, morate znati da je ogrlica od aminokiselina koja oblikuje »kralješnicu« (odnosno okosnicu, eng. *backbone*; op. prev.) proteina u stanici daleko savitljivija od obične ogrlice s kuglicama i koja se raspadne kada ju previše savijete. Struktura i ponašanje povezanih aminokiselina u proteinskoj



**Za razliku od plastičnih kuglica koje imaju jednak oblik, svaka od dvadeset aminokiselina koje sačinjavaju kralješnice proteina ima jedinstvenu strukturu. Uočite razlike između karaktera »kralješnice« sastavljene od identično oblikovanih kuglica i one sastavljene od cijevne armature, kao što je prikazano na gornjoj ilustraciji.**

kralješnici više nalikuje strukturi i ponašanju kralješnice zmiје. Zmijska kralješnica sastavljena je od velikog broja povezanih pojedinića, kralježaka, što omogućava zmiји da se savije u čitav niz različitih oblika, od štapa pa do zamršene »lopte«.



Kralješnice proteina prikazane kao A i B imaju potpuno jednaki slijed aminokiselina (dijelova cijevne armature) ali posve različit oblik. Varijacije u obliku kralješnice posljedica su različitih rotacija na spojevima između susjednih dijelova cijevne armature. Poput cijevne armature, različito oblikovane aminokiselinske proteina također rotiraju kod svojih spojeva (peptidnih veza), omogućavajući kralješnici da se izvija poput zmijske. Proteini mijenjaju svoj oblik, iako će generalno preferirati dva ili tri specifična oblika. Koji od dva oblika - A ili B - bi naš hipotetski protein preferirao? Odgovor je povezan s činjenicom da dvije krajnje aminokiseline (dva dijela cijevne armature) imaju negativan naboj. Budući da se jednaki naboji međusobno odbijaju, oblik je to stabilniji što su oni udaljeniji. Preferirani oblik bio bi oblik A budući da su negativni naboji udaljeniji nego kod B.

Fleksibilne veze (*peptidne veze*) između aminokiselina u proteinskoj kralješnici omogućavaju svakom proteinu da poprimi velik broj različitih oblika. Pomoću rotacije i savijanja njihovih aminokiselinskih »kralježaka«, molekule proteina po njihovoj sposobnosti da se previjaju i migolje nalikuju nano-zmijama. Dva su primarna faktora koji određuju konturu kralješnice proteina i



prema tome njegov oblik. Jedan faktor je fizički uzorak definiran slijedom različito oblikovanih aminokiselina koji sačinjavaju kralješnicu što je nalik ogrlici od kuglica.

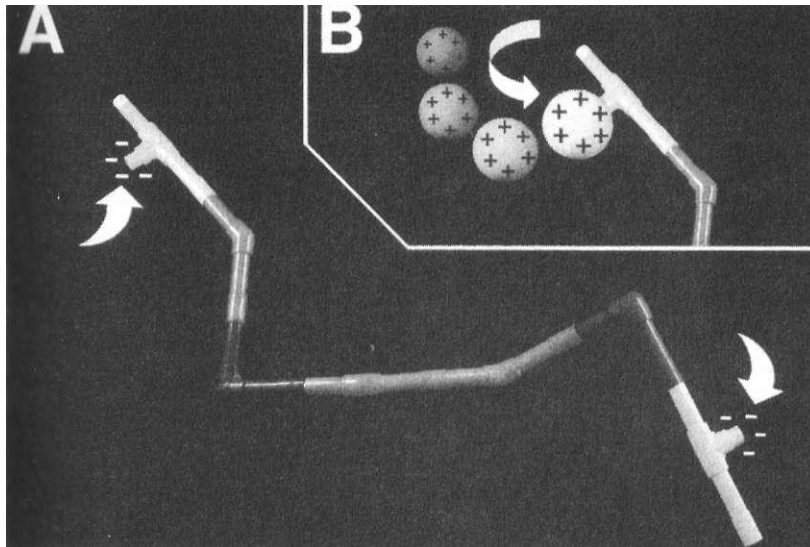
Drugi faktor tiče se međudjelovanja elektromagnetskih naboja kod povezanih aminokiselina. Većina aminokiselina ima pozitivne ili negativne naboje koji djeluju poput magneta: *jednaki* naboji dovode do toga da se molekule odbijaju jedna od druge, a *suprotni* naboji uzrokuju da se molekule međusobno privlače. Kao što je prikazano na slici na stranici 56, fleksibilna kralješnica proteina spontano se savija u preferirani oblik kada se njezine aminokiselinske podjedinice rotiraju i savijaju svoje spojeve kako bi uravnotežile sile što ih stvaraju njihovi pozitivni i negativni naboji.

Kralješnice nekih proteinskih molekula tako su duge da trebaju pomoć posebnih proteina »pomagača« zvanih pratioci koji im pomažu pri savijanju. Nepravilno savijeni proteini, poput ljudi s defektima kralješnice, ne mogu dobro funkcionirati. Takve atipične proteine stanica označava za uništenje; aminokiseline u njihovoj kralješnici se rastavljaju i ponovno iskorištavaju u sintezi novih proteina.

## Kako proteini stvaraju život

Živi organizmi se od neživih entiteta razlikuju po činjenici da se kreću, oni su *animirani*. Energija koja ih pokreće koristi se za obavljanje »rada« koji karakterizira žive sustave kao što su, na primjer, disanje, probava i stezanje mišića. Da bi se razumjelo prirodu života, treba shvatiti kako se proteinski »strojevi« kreću.

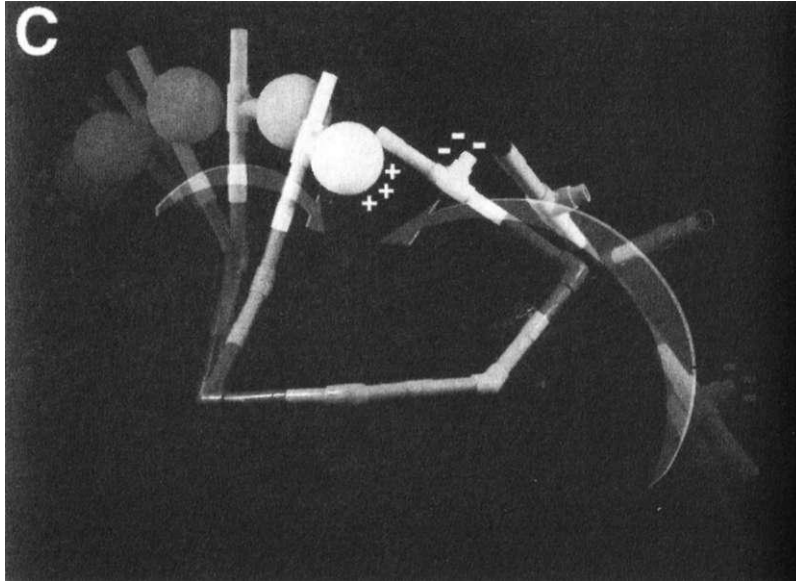
Konačni oblik odnosno *konformacija* (tehnički izraz što ga koriste biolozi) proteinske molekule odražava uravnoteženo stanje među njezinim elektromagnetskim nabojima. Međutim, ukoliko se pozitivni i negativni naboji proteina promijene, proteinska kralješnica će se dinamički savinuti kako bi se prilagodila novoj raspodjeli naboja. Raspodjelu elektromagnetskih naboja unutar proteina selektivno može promijeniti niz procesa, uključujući: spajanje drugih molekula ili kemijskih skupina kao što



Slika A prikazuje preferiranu konformaciju naše hipotetičke kralješnice proteina. Odbijajuće sile između dvije negativno nabijene krajnje aminokiseline (strelice) prouzrokuju istežanje kralješnice tako da su negativni naboji što je moguće dalje jedan od drugog. Slika B uvećani je prikaz jedne krajnje aminokiseline. *Signal*, u ovom slučaju molekula s vrlo pozitivnim električnim nabojem (bijela kugla), je privučen negativnom mjestu na krajnjoj aminokiselini proteina i spaja se s njom. U našem scenariju naboj signala je *pozitivniji* od negativnog naboja aminokiseline. Nakon što se signal spoji s proteinom, imamo višak pozitivnog naboja na tom kraju kralješnice. Budući da se pozitivni i negativni naboji međusobno privlače, aminokiseline će rotirati oko svojih veza tako da pozitivni i negativni krajevi dođu bliže jedan drugom. Slika C prikazuje protein koji se mijenja iz konformacije A u konformaciju B. Mijenjanje konformacija stvara pokret, a pokret se upreže za obavljanje rada potrebnog za funkcije kao što su probava, disanje i stezanje mišića. Kada se signal odvoji, protein se vraća u svoju preferiranu istegnutu konformaciju. Na taj način pokreti proteina proizvedeni putem signala osiguravaju život.

SU hormoni; enzimatsko uklanjanje ili dodavanje nabijenih iona; ili interferencija iz elektromagnetskih polja kao što su ona koje stvaraju mobilni. [Tsong, 1989.]

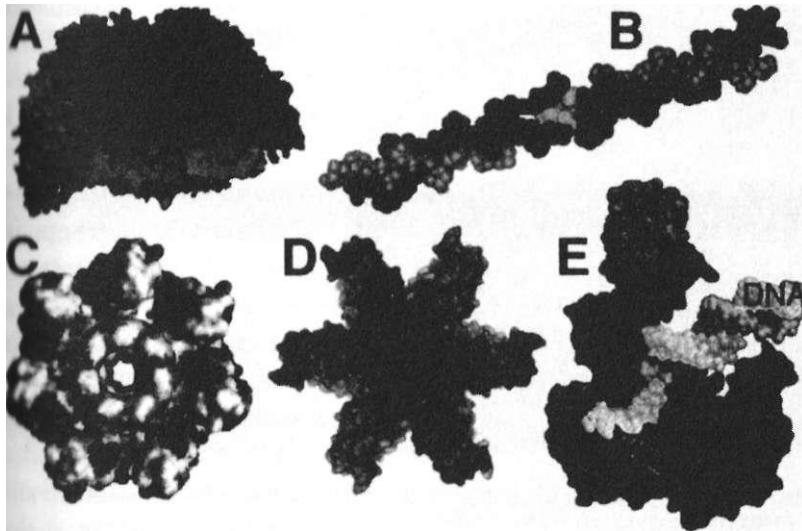
Proteini promjenjivog oblika pokazuju jedno još impresivnije tehničko svojstvo - njihovi precizni trodimenzionalni oblici daju im i sposobnost povezivanja s drugim proteinima. Kada protein naiđe na molekulu koja je njegov fizički i energetska kom-



plement, oni se povezu slično nekom mehaničkom uređaju s preklapajućim zupčanicima, na primjer mikseru za jaja ili nekom starijem satu.

Promotrite ilustracije na stranicama 61 i 62. Prva prikazuje pet jedinstveno oblikovanih proteina, primjere molekularnih »zupčanika« što se mogu pronaći u stanici. Ovi organski »zupčanici« imaju mekše bridove od zupčanika proizvedenih u mehaničkom pogonu, no ipak možete vidjeti da im njihovi precizni, trodimenzionalni oblici omogućuju da se dobro zakvače za druge, njima komplementarne proteine.

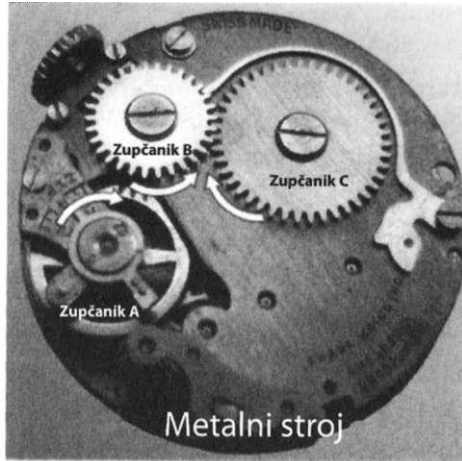
Na drugoj ilustraciji (str. 62) za predstavljanje funkcioniranja stanice izabrao sam sat na navijanje. Prva slika prikazuje metalni uređaj i na njoj se vide zupčanici, opruge, zakivke i kućište sata. Kada se zavrti zupčanik A, to uzrokuje vrtnju zupčanika B, a pokretanje zupčanika B uzrokuje vrtnju zupčanika C i tako dalje. Na drugoj slici preklapam strojno proizvedene zupčanike s organskim proteinima mekih rubova (uvećanim milijunima puta u odnosu na sat), tako da si vizualno možete predočiti kako proteini mogu biti poput satnog mehanizma. Koci **ovog**; metalno **prota**



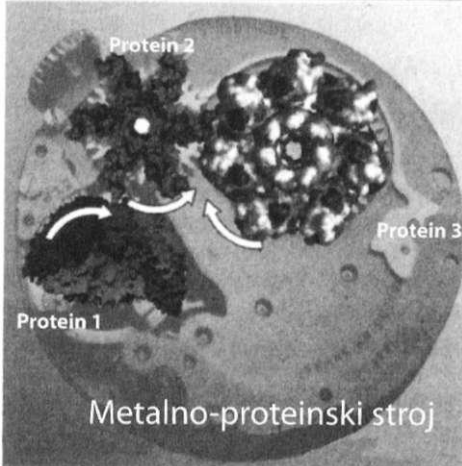
**Menažerija proteina.** Na gornjoj slici prikazano je pet različitih primjera proteinskih molekula. Svaki protein ima preciznu trodimenzionalnu konformaciju koja je jednaka za svaku kopiju tog istog proteina unutar stanice. A) Enzim koji probavlja atome vodika; B) Upletena nit proteina kolagena; C) Kanal, uz membranu vezan protein sa šupljom središnjom porom. D) Proteinska podjedinica »kapsule« koja obuhvaća virus; E) Enzim koji sintetizira DNK s zakačenom priloženom spiralnom molekulom DNK.

inskog »stroja« može se zamisliti kako protein A rotira i uzrokuje okretanje proteina B, koji sa svoje strane uzrokuje kretanje proteina C. Jednom kada uočite tu mogućnost možete pogledati na treću sliku u kojoj su mehanički-proizvedeni dijelovi uklonjeni. Voila! Ostaje nam proteinski »stroj«, jedan od tisuća sličnih proteinskih sklopova koji zajedno sačinjavaju stanicu!

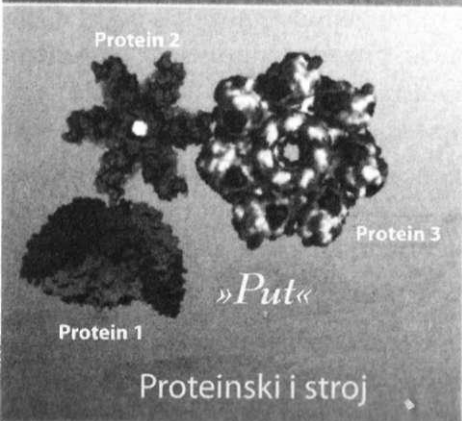
Citoplazmički proteini koji surađuju u stvaranju specifičnih fizioloških funkcija grupirani su u specifične sklopove poznate kao *putovi*. Ti sklopovi se identificiraju po funkcijama. Na primici, postoje dišni putovi, probavni putovi, putovi stezanja mišića i zloglasni Krebsov ciklus koji generira energiju, nevolja mnogog studenta koji mora zapamtiti sve njegove proteinske dijelove i složene kemijske reakcije.



Metalni stroj



Metalno-proteinski stroj



Proteinski i stroj

Možete li zamisliti to uzbuđenje staničnih biologa kada su shvatili kako ti proteinski sklopni strojevi funkcioniraju? Stanice iskoristavaju pokrete proteinskih sklopnih strojeva za opskrbljivanje energijom određenih funkcija metabolizma i ponašanja. Neprekidno mijenjanje oblika proteina i pokreti koji iz toga proizlaze - do kojih može doći tisuću puta u jednoj sekundi - pokreti su koji proizvode život.

## Primat DNK

Primijetit ćete da u prethodnom dijelu uopće nisam govorio o DNK. To je zato što je za kretanje proteina, koje daje energiju različitim tjelesnim funkcijama, odgovorno mijenjanje njihovih naboja, a ne DNK. Kako smo došli do široko rasprostranjene i često navođene ideje da biologijom »upravljaju« gen? U *Postanku vrsta*

Darwin je sugerirao da se »nasljedni« faktori prenose s generacije na generaciju i određuju značajke potomstva. Darwinov utjecaj bio je tako velik da su se znanstvenici kratkovidno usredotočili na identificiranje tog genetskog materijala koji, smatrali su, upravlja životom.

Godine 1910. opsežne mikroskopske analize pokazale su da je genetska informacija što se prenosi s generacije na generaciju sadržana u kromosomima, strukturama nalik nitima koje u stani i postaju vidljive netom prije nego što se ona podijeli na dvije stanice »kćeri«. Kromosomi se nalaze u najvećem organelu stanice »kćeri«, jezgri. Kada su znanstvenici izolirali jezgru, secirali su kromosome i otkrili da su nasljedni elementi u biti sačinjeni od samoodvije vrste molekula, proteina i DNK. Proteinska mašinerija života bila je nekako utkana u strukturu i funkcioniranje tih kromosomskih molekula.

Razumijevanje funkcija kromosoma dodatno je usavršeno 1944. godine kada su znanstvenici utvrdili da su nasljedne informacije u stvari sadržane u DNK. (Avery, et al., 1944.; Lederberg, 1944.) Eksperimenti izdvajanja DNK bili su elegantni. Znanstvenici su izolirali čistu DNK iz jedne vrste bakterije - nazovimo je vrsta A - i zatim dodali čistu DNK u kulture koje su sadržavale isključivo bakterije vrste B. Ubrzo su bakterije vrste B počele pokazivati nasljedne osobine ranije viđene samo kod vrste A. Jednom kada je bilo poznato da za prenošenje osobina nije potrebna ništa drugo osim DNK, molekula DNK postala je znanstvena mega zvijezda.

Sada je Watsonu i Cricku bilo prepušteno da odgonetnu strukturu i funkcioniranje molekule-mega-zvijezde. DNK molekule su duge i slične nitima. Sačinjene su od četiri dušična spoja zvanih baze (adenin, timin, citozin i gvanin, odnosno A, T, C i G). Wilson-Grickovo otkriće strukture DNK dovelo je do činjenice da slijed baza A, T, C i G u DNK određuje slijed aminokiselina duž kralješnice proteina [Watson and Crick 1953.]. Te duge niti DNK molekula mogu se podijeliti na pojedinačne gene, segmente koji osiguravaju nacrt za određene proteine. Kod za rekreiranje proteinske mašinerije stanice bio je probijeni

Watson i Crick su također objasnili zašto je DNK savršena nasljedna molekula. Svaka nit DNK je u normalnom slučaju isprepletena s drugom niti DNK, a zajedno sačinjavaju labavo povezanu konfiguraciju poznatu kao »dvostruka spirala«. Kada se dvije niti DNK odvijaju, svaka nit posjeduje sve informacije potrebne za stvaranje točne, komplementarne kopije same sebe. Tako pomoću procesa odvajanja niti dvostruke spirale molekule DNK postaju samo-replikacijske. Ovo opažanje dovelo je do pretpostavke da DNK »upravlja« vlastitom replikacijom... da je ta molekula sam svoj »šef«.

»Pretpostavka« da DNK upravlja vlastitom replikacijom i pored toga služi kao nacrt za tjelesne proteine navela je Francis Crick na stvaranje središnje dogme, vjerovanja u vladavinu DNK. Ta dogma je toliko fundamentalna za suvremenu biologiju da je, u stvari, kao u kamen uklesani znanstveni ekvivalent Deset zapovijedi. Ta dogma, koju se naziva i »primat DNK«, je temeljna odrednica u svakom znanstvenom tekstu.

Prema toj dogmi, u shemi odvijanja života DNK se kočeri na vrhu, a slijedi je RNK. RNK je kratkotrajna fotokopija DNK. Kao takva, ona je fizički predložak koji kodira slijed aminokiselina što sačinjava kralježnicu proteina. Dijagram primata DNK pruža logiku za Doba genetskog determinizma. Budući da je priroda živog organizma okarakterizirana prirodom njegovih proteina, a njegovi su proteini kodirani u DNK, tada, prema toj logici, DNK predstavlja »prvi uzrok« ili primarnu determinantu značajki organizma.

## Projekt ljudskog genoma

Nakon što je DNK postigla status mega-zvijezde, ostatak izazova predstavljalo je stvaranje kataloga svih genetskih zvijezda na ljudskom nebu. Potkraj 1980-ih godina počeo je projekt 'Ljudski genom', globalni znanstveni pothvat s ciljem stvaranja kataloga svih gena koji su prisutni u ljudima. Projekt Ljudski genom od samog je početka bio izuzetno ambiciozan. Konvencionalno mišljenje bilo je da tijelu treba po jedan gen za nacrt svakog

od preko sto tisuća različitih proteina koji sačinjavaju naše tijelo. Pribrojite tome najmanje dvadeset tisuća regulatornih gena, koji orkestriraju aktivnošću protein-kodirajućih gena, i znanstvenici su zaključili da bi u dvadeset i tri para ljudskih kromosoma trebalo biti smješteno najmanje sto dvadeset tisuća gena.

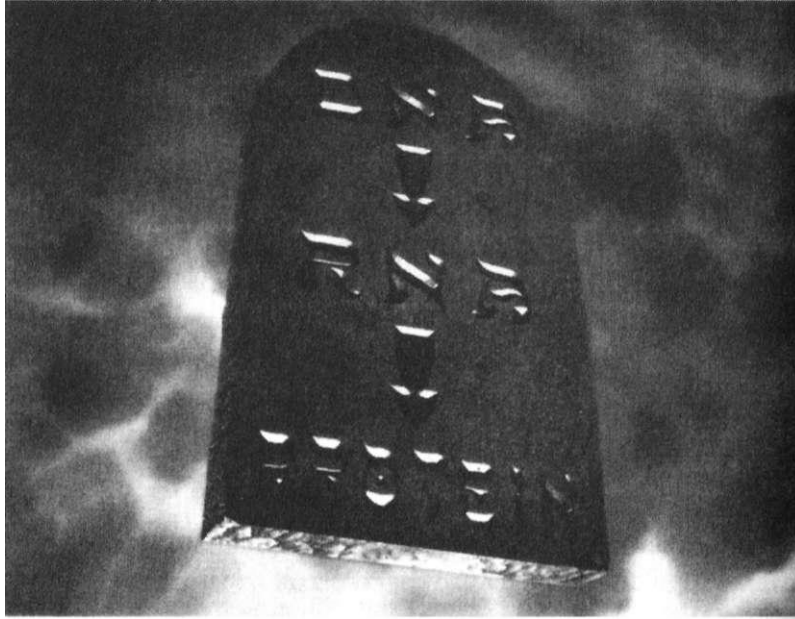
No, to nije cijela priča. Došlo je do kozmičke šale, jedne od onih šala koje s vremena na vrijeme uznemire znanstvenike, uvjerenе da su otkrili tajne svemira. Razmislite o učinku otkrića Nikole Kopernika iz 1543. godine da Zemlja nije središte svemira, kao što su misli znanstvenici-teolozi tog vremena. Činjenica da Zemlja u stvari kruži oko Sunca, te da ni samo Sunce nije središte svemira potkopala je učenja Crkve. Kopernikovo otkriće uništilo je staru paradigmu i, osporivši pretpostavljenu »nepogrješivost« Crkve, lansiralo suvremenu, znanstvenu revoluciju. Tako je znanost s vremenom Crkvi preotela ulogu izvora mudrosti i razumijevanja tajni svemira u Zapadnoj civilizaciji.

Genetičari su doživjeli sličan šok kada su, suprotno svojim očekivanjima o preko sto dvadeset tisuća gena, otkrili da se cjelokupan ljudski genom sastoji od približno dvadeset i pet tisuća gena. [Pennisi 2003a i 2003b; Pearson 2003.; Goodman 2003.]

Više od osamdeset posto pretpostavljene i *potrebne* DNK ne postoji! Geni koji nedostaju pokazuju se problematičnijima od osamnaest nestalih minuta na Nixonovim vrpčama. Koncept »jedan gen za jedan protein« bio je fundamentalna postavka genetičkog determinizma. Sada kad je projekt Ljudski genom oborio koncept jedan gen za jedan protein, aktualne teorije o funkcioniranju života moraju se odbaciti. Više nije moguće smatrati da genetički inženjeri relativno lako mogu popraviti sve naše biološke teškoće. Gena jednostavno nema dovoljno da bi objasnili složenost ljudskog života ili ljudske bolesti.

Vičući da se genetsko nebo ruši možda zvučim kao Pilence malo (lik iz animiranog filma »Pilence Malo«; op. prev.). Međutim, ne morate mi vjerovati na riječ. Pilence veliko vam govori istu stvar. U komentaru iznenađujućih rezultata projekta Ljudski Benom, David Baltimore, jedan od najistaknutijih svjetskih gene-





**Središnja dogma.** Dogma, koju se naziva i »primat DNK«, definira tok informacija u biološkim organizmima. Kao što je pokazano strelicama, tok je jednosmjernan, od DNK do RNK i zatim do proteina. DNK predstavlja dugoročno pamćenje stanice koje se prenosi s generacije na generaciju. RNK, nestabilna kopija molekule DNK, aktivno je pamćenje koje stanica koristi kao fizički predložak pri sintetiziranju proteina. Proteini su molekularni građevni blokovi koji se brinu za staničnu strukturu i ponašanje. DNK je ovdje implicirana kao »izvor« koji upravlja karakterom staničnih proteina. Odatle koncepcija primata DNK, pri čemu primat doslovno znači »prvi uzrok«.

tičara i dobitnik Nobelove nagrade, govorio je o pitanju ljudske složenosti: [Baltimore 2001.]

»Osim ukoliko ljudski genom ne sadrži mnogo gena koji su nevidljivi za naša računala, jasno je da naša nedvojbena složenost u odnosu na crve i biljke nije rezultat toga što imamo veći broj gena od njih.«

»Razumijevanje onoga što nam daje našu složenost - naš golemi repertoar ponašanja, sposobnost da svjesno djelujemo, izvanrednu fizičku koordinaciju, precizno usklađene prilagodbe u odazivu na promjene okoliša, učenje, pamćenje, trebam li na staviti? - ostaje izazov za budućnost.«

Kao što navodi Baltimore, rezultati projekta Ljudski genom primorava nas da razmotrimo druge zamisli o tome kako je upravljani život. »Razumijevanje onoga što nam daje našu složenost ...ostaje izazov za budućnost.« Nebo se doista ruši.

Povrh toga, rezultati projekta Ljudski genom navode nas da nanovo razmotrimo svoj genetski odnos prema drugim organizmima u biosferi. Više ne možemo koristiti gene kao objašnjenje zaštosu ljudi na vrhu evolucijske ljestvice. Jer, ispostavlja se da nema velike razlike u ukupnom broju gena otkrivenih kod ljudi i broju gena u primitivnim organizmima. Promotrimo tri najproučavanija životinjska modela u genetičkim istraživanjima: mikroskopski nematodni crv oblič poznat kao *Caenorhabditis elegans*, vinska mušica i laboratorijski miš.

Primitivni crv *Caenorhabditis* služi kao savršeni model za proučavanje uloge gena u razvoju i ponašanju. Taj organizam brzog rasta i razmnožavanja ima precizno strukturirano tijelo sačinjeno od točno devetsto šezdeset i devet stanica i jednostavan mozak od oko tristo dvije stanice. Bez obzira na to, posjeduje jedinstven repertoar ponašanja i, što je najvažnije, pogodan je za genetičko eksperimentiranje. Genom *Caenorhabditisa* sastoji se od približno dvadeset i četiri tisuće gena. [Blaxter 2003.] Ljudsko tijelo, sačinjeno od preko pedeset trilijuna stanica, sadrži samo tisuću petsto gena više od prostog, beskičmenog, tisućustaničnog mikroskopskog crva.

Vinska mušica, još jedan omiljeni predmet istraživanja, ima petnaest tisuća gena. [Blaxter 2003.; Celniker, et al, 2002.] Dakle, mnogo složenija vinska mušica ima devet tisuća gena manje od primitivnog crva *Caenorhabditisa*. A kada se radi o miševima i ljudima, možda bismo ih trebali više cijeniti, ili pak manje cijeniti same sebe; naime, rezultati paralelnih genomskih projekata otkrivaju da ljudi i glodavci imaju približno jednak broj gena!

## Uvod u staničnu biologiju

Gledano unatrag, znanstvenici su trebali znati da geni ne mogu *upravljati* našim životima. Prema definiciji, mozak je organ za upravljanje i koordinaciju fiziologije i ponašanja nekog organizma. Međutim, je li jezgra doista mozak stanice? Ako je naša pretpostavka da je jezgra stanice sa svojim materijalom što sadrži D N K »mozak« stanice, tada bi odstranjivanje jezgre stanice, procedura zvana enukleacija, trebala rezultirati trenutačnom smrću stanice.

I sada, za veliki eksperiment... (Maestro, bubnjeve molim).

Znanstvenik vuče našu nevoljku stanicu u mikroskopsku operacijsku salu i svlači je. Pomoću mikromanipulatora, znanstvenik pomiče mikropipetu nalik igli na položaj iznad stanice. Vještim pokretom manipulatora, naš će istraživač zarinuti pipetu duboko u citoplazmatsku unutrašnjost stanice. Laganim usisavanjem jezgra se uvlači u pipetu, a pipeta se izvlači iz stanice. Ispod pipete u kojoj se sada nalazi jezgra leži naša žrtvena stanica - njezin »mozak« je istrgnut.

*A li čekajte! I dalje se kreće! Bože moj ...stanica je još živa!*

Rana je zatvorena i poput pacijenta koji se oporavlja nakon operacije, stanica polako počinje teturati naokolo. Uskoro je stanica ponovno na nogama (u redu, na pseudopodijima) te bježi iz mikroskopskog polja u nadi da nikada više neće vidjeti kirurga.

Nakon enukleacije velik broj stanica može preživjeti dva do tri mjeseca bez gena. Žive enukleirane stanice ne leže naokolo poput nakupina citoplazme odumrla mozga, spojenih na sustave za održavanje života. Te stanice aktivno apsorbiraju i metaboliziraju hranu, održavaju koordinirano funkcioniranje svojih fizioloških sustava (disanje, probava, izlučivanje, motorika, itd.), zadržavaju sposobnost komuniciranja s drugim stanicama i mogu proizvoditi primjerene odgovore na rast i okolišne podražaje koji zahtijevaju zaštitu.

Ne treba nas iznenaditi da enukleacija nije bez nuspojava. Bez svojih gena stanice se ne mogu dijeliti, a ne mogu ni reproducirati bilo koji proteinski dio bez kojeg ostanu uslijed uobičaj

jenog starenja i trošenja (trošenja i starenja) citoplazme. Nemoćnost zamjene defektnih citoplazmatskih proteina doprinosi mehaničkim disfunkcijama koje u konačnici rezultiraju smrću stanice.

Naš je eksperiment osmišljen da preispita ideju da je jezgra »mozak« stanice. Da je stanica umrla neposredno nakon enukleacije, opažanja bi u najmanju ruku poduprla to vjerovanje. Pa ipak, rezultati su nedvosmisleni: enukleirane stanice i dalje pokazuju složena, koordinirana i životno-podržavajuća ponašanja, što daje naslutiti da je »mozak« stanice i dalje nedirnut i funkcionalan.

Činjenica da enukleirane stanice zadržavaju svoje biološke funkcije u odsutnosti gena nije ni u kom slučaju novo otkriće. Više od sto godina klasični su embriolozi rutinski uklanjali jezgru iz jajnih stanica u diobi i dokazivali da se enukleirana jajna stanica može razviti samo do blastule, embrijskog stupnja koji se sastoji od četrdeset ili više stanica. Danas se enukleirane stanice upotrebljavaju kao živi »hranidbeni« slojevi u staničnim kulturama namijenjenim proizvodnji virusnih cjepiva.

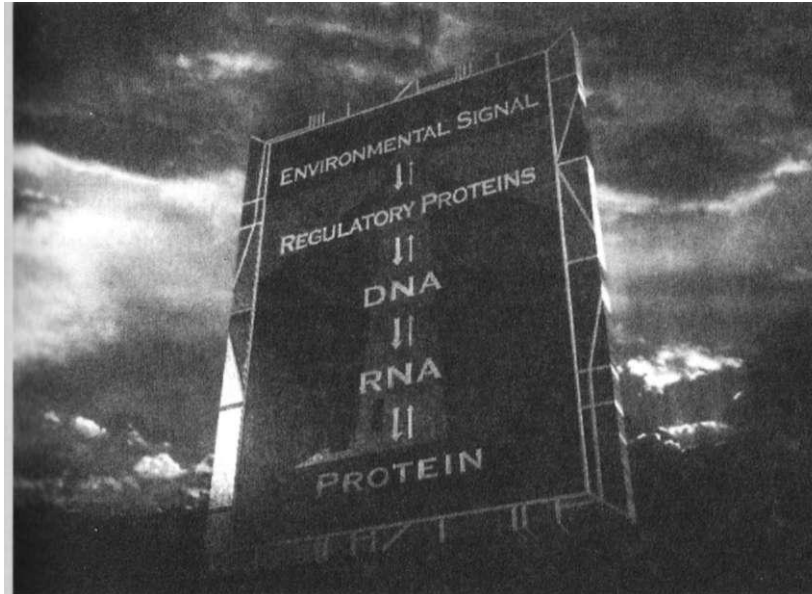
Ako jezgra i njezini geni nisu mozak stanice, koji je onda točno doprinos DNK staničnom životu? E nukleirane stanice umru, međutim ne zato što su ostale bez mozga, nego zato što su izgubile svoje reproduktivne sposobnosti. Bez sposobnosti reproduciranja svojih dijelova enukleirane stanice ne mogu zamijeniti oštećene proteinske građevne blokove niti se replicirati. Dakle, jezgra nije mozak stanice - jezgra je stanična gonada (spolna žlijezda; op. prev.)! Zamijeniti gonadu s mozgom razumljiva je pogreška budući da je znanost po svojoj prirodi uvijek bila, i još uvijek jest, patrijarhalna. Muškarce se često optuživalo da razmišljaju svojim gonadama, tako da nije potpuno iznenađujuće da je znanost nehotice pobrkala jezgru s mozgom stanice!

## Epigenetika: Nova znanost samo-emancipacije

Teoretičari »gena kao sudbine« očigledno su zanemarili stogodišnju znanost o enukleiranim stanicama, međutim ne mogu zanemariti nova istraživanja koja pobijaju njihovo vjerovanje u genetski determinizam. Dok je projekt Ljudski genom punio novinske naslove, skupina znanstvenika inaugurirala je novo, revolucionarno područje u biologiji zvano *epigenetika*. Epigenetika, što doslovno znači »upravljanje iznad genetike«, iz temelja mijenja naše razumijevanje načina na koji je upravljan život. [Prav, 2004; Silverman, 2004.] U prošlom desetljeću epigenetska su istraživanja utvrdila da DNK što se nasljeđuju preko gena nisu zacementirani pri rođenju. Geni nisu naša sudbina! Utjecaji iz okoliša, uključujući prehranu, stres i emocije, mogu mijenjati te gene bez mijenjanja njihovog osnovnog nacrti. A te modifikacije, epigenetičari su otkrili, mogu se prenositi na buduće generacije jednako pouzdano kao što se preko dvostruke spirale prenose nacrti DNK. [Reik i Walter; Surani 2001.]

Nema dvojbe da su epigenetička otkrića zaostajala za genetičkim otkrićima. Od kraja četrdesetih godina prošlog stoljeća biolozi su, kako bi proučavali genetske mehanizme, iz jezgre stanice izolirali DNK. Pri tome su ekstrahirali jezgru iz stanice, otvarali membranu koja je ovijala i odstranjivali njezin kromosomski sadržaj, čiju jednu polovinu sačinjava DNK, a drugu regulatorni proteini. U svom žaru da prouče DNK, većina je znanstvenika odbacila proteine, a sada znamo da je to ekvivalentno bacanju novca po cesti. Epigenetičari sada skupljaju odbačeno te proučavaju proteine u kromosoma; za te proteine se ispostavlja da imaju jednako važnu ulogu u nasljeđivanju kao i DNK.

U kromosomu DNK formira »srce«, a proteini prekrivaju DNK poput rukava. Kada su geni prekriveni, njihove informacije se ne mogu »čitati«. Zamislite svoju golu ruku kao komad DNK što predstavlja gen koji kodira vaše plave oči. U jezgri je taj segment DNK prekriven vezanim regulatornim proteinima, koji prekrivaju vaš gen za plave oči poput rukava košulje te onemogućavaju njegovo čitanje.



**Primat okoliša.** Nova znanost otkriva da informacije koje upravljaju biologijom počinju sa signalima iz okoliša koji, sa svoje strane, kontroliraju vezanje regulatornih proteina za DNK. Regulatorni proteini upravljaju aktivnošću gena. Funkcije DNK, RNK i proteina su jednake kao na dijagramu primata DNK. Obratite pozornost: tok informacija više nije jednosmjernan. Šezdesetih godina prošlog stoljeća Howard Temin je bacio rukavicu u lice Središnjog dogmi eksperimentima koji su otkrili da RNK može ići protiv predviđenog toka informacija i nanovo ispisivati DNK. Prvotno ismijan zbog svoje »hereze«, Temin je kasnije osvojio Nobelovu nagradu za opis reverzne transkriptaze, molekularnog mehanizma pomoću kojeg RNK može nanovo ispisivati genetski kod. Reverzna transkriptaza sada je na zlu glasu jer koristi je RNK virusa ADIS-a kako bi prisvojila zaražene stanice. Danas je također poznato da promjene u molekuli DNK, kao što je dodavanje ili oduzimanje metilnih kemijskih skupina, utječe na vezanje regulatornih proteina. Proteini moraju također biti sposobni preokrenuti prevideni tok informacija budući da su proteinska antitijela u imuno-stanicama uključena u mijenjanje DNK u stanicama koje ih sintetiziraju. Debljina strelica koje predstavljaju tok informacija nije jednaka. Postoje stroga ograničenja reverznog toka informacija, što ima za cilj sprječavanje radikalnih promjena genoma stanice.

Kako se taj rukav svlači? Treba vam signal iz okoliša koji će proteinski »rukav« potaknuti da promijeni oblik, to jest da se odvoji od dvostruke spirale DNK i omogući čitanje gena. Jednom kada je DNK otkriven, i, stanica radi kopiju izloženog, gena. To

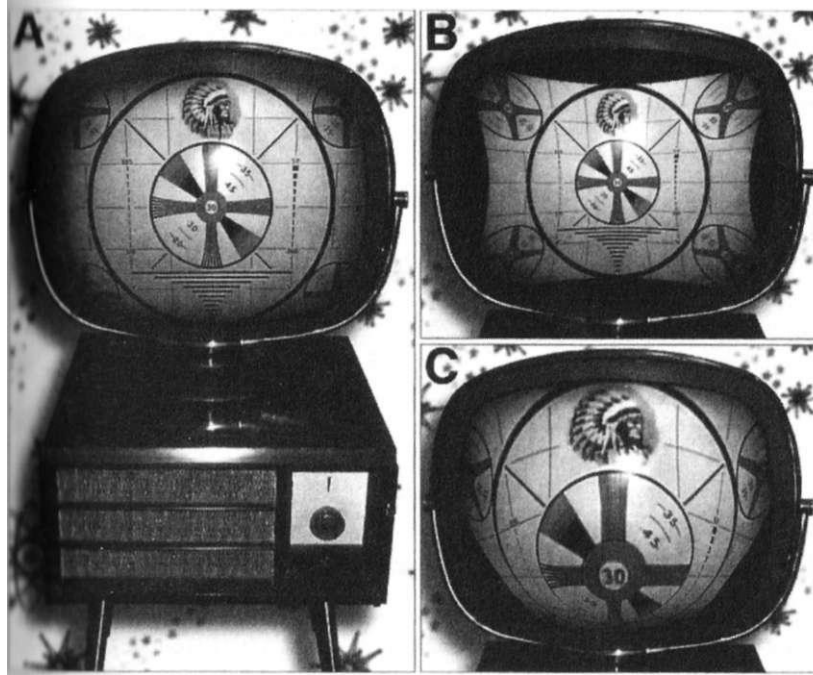
rezultira time da je aktivnost gena »upravljana« prisutnošću ili odsutnošću »omotnih proteina« kojima, sa svoje strane, upravljaju signali iz okoliša.

Priča o epigenetskoj kontroli priča je o tome kako signali iz okoliša upravljaju aktivnošću gena. Sada je jasno da je ranije opisan dijagram primata DNK zastario. Revidirana shema toka informacija sada bi se trebala zvati »Primat okoliša«. Novi, sofisticiraniji tok informacija u biologiji počinje sa signalom iz okoliša, zatim ide do regulatornog proteina i tek tada do DNK, RNK i te krajnjeg rezultata - proteina.

Znanost o epigenetici također je objasnila da postoje dva mehanizma pomoću kojih organizmi prenose nasljedne informacije. Ta dva mehanizma znanstvenicima pružaju način da proučavaju kako doprinos prirode (gena) tako i doprinos odgoja (epigenetskih mehanizama) u ljudskom ponašanju. Usredotočite li se isključivo na nacрте, kao što su znanstvenici činili desetljećima, nemoguće je dokučiti utjecaj okoliša. [Dennis, 2003; Chakravarti i Little, 2003.]

Izložimo jednu analogiju koja će, nadajmo se, odnos između epigenetskih i genetskih mehanizama učiniti jasnijim. Jeste li dovoljno stari da se prisjetite dana kada je televizijski program završavao poslije ponoći? Nakon što bi uobičajeni program bio objavljen, na ekranu bi se pojavio »testni uzorak«. Većina testnih uzoraka izgledali su poput mete za pikado s okruglim središtem, slično onome ilustriranom na sljedećoj stranici.

Predočite si uzorak testnog ekrana kao uzorak kodiran određenim genom, recimo genom za smeđe oči. Brojčanici i prekidači na televizoru »podešavaju« testni ekran, omogućavajući vam da ga uključite i isključite te modulirate niz karakteristika, uključujući boju, nijanse, kontrast, svjetlinu te vertikalnu i horizontalnu. Usklađivanjem brojčanika možete promijeniti izgled uzorka na ekranu pri čemu u stvari ne mijenjate izvorni, emitirani uzorak. Upravo to je uloga regulatornih proteina. Istraživanja sinteze proteina pokazuju da epigenetički »brojčanici« mogu iz



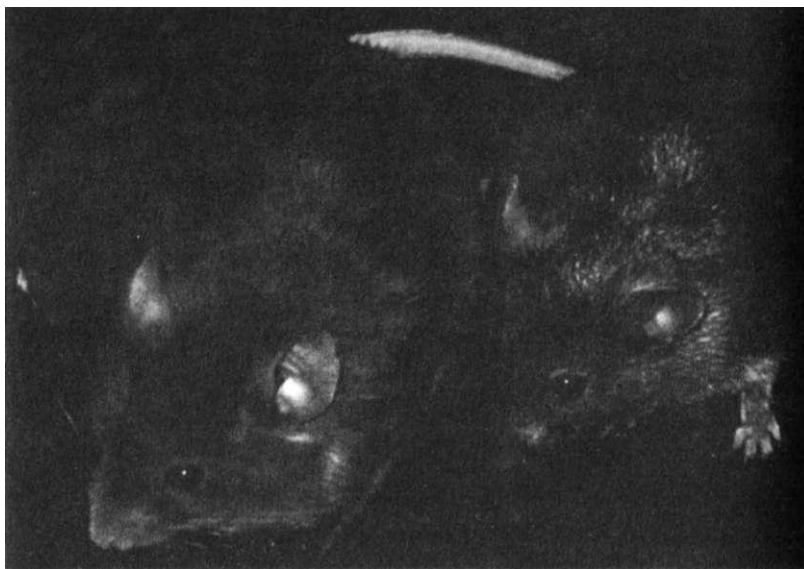
**U ovoj epigenetskoj analogiji testni uzorak na ekranu predstavlja okosnicu proteina koja je kodirana genom, iako televizijske kontrole mogu promijeniti izgled uzorka (B i C), one ne mijenjaju izvorni uzorak koji se emitira (to jest gen). Epigenetska kontrola modificira očitavanje gena bez mijenjanja koda DNK.**

istog genskog nacrtu stvoriti dvije tisuće ili više varijacija proteina ( Beay, 2003; Schmuker, et al., 2000.)

## Roditeljska životna iskustva oblikuju genetski karakter djece

Sada znamo da se podešavanje pod utjecajem okoliša, opisano u prethodnom odlomku, može prenositi s generacije na generaciju. Prekretnička studija Sveučilišta Duke objavljena u časopisu *Molecular and Cellular Biology* (Molekularna i stanična biologija) od 1. kolovoza 2003. godine pokazala je da obogaćeni okoliš može nadvladati genetske mutacije kod miša. [Waterland i Jirtle, 2003.] U toj studiji znanstvenici su promatrali djelova-





**Aguti sestre: Jednu godinu stare i genetički identične ženke aguti miša. Davanje dodataka bogatih metilnom skupinom majki promijenilo boju potomstva iz žute u smeđu i smanjilo učestalost pretilosti, dijabetesa i raka. (Fotografija objavljena uz dopuštenje Jirtla i Waterlanda ©)**

nje dijetalnih dodataka na skotnog miša s abnormalnim genom »aguti«. Aguti miševi imaju žutu dlaku i ekstremno su pretili, što ih čini sklonim kardiovaskularnim bolestima, dijabetesu i raku.

U eksperimentu jedna skupina žutih, pretelih aguti majki prima dodatke prehrani bogate metilnom skupinom kakvi su dostupni u trgovinama zdravom hranom: folnu kiselinu, vitamin B12, betain i kolin. Dodaci obogaćeni metilom izabrani su zato što je niz studija pokazao da je metilna kemijska skupina uključena u epigenetske modifikacije. Kada se metilna skupina spoji na DNK gena ona mijenja vezivne karakteristike regulatornih kromosomskih proteina. Ukoliko se proteini vežu za gen prečvrsto, proteinski rukav ne može se ukloniti i gen se ne može očitati. Metilacija DNK može prigušiti ili modificirati gensku aktivnost.

Ovoga puta naslovi »Prehrana jača od gena« bili su točni. Majke koje su dobile dodatke s metilnom skupinom okotile su

standardne, smeđe miševе normalne težine premda je njihovo potomstvo imalo iste aguti gene kao i njihove majke. Aguti majke koje nisu dobile dodatke okotile su žute mišiče koji su jeli mnogo više od smeđih mišića. Žuti mišići ubrzo su težili gotovo dva puta više od svojih mršavih, »pseudo-aguti« pandana.

Fotografija koju su napravili istraživači sa Sveučilišta je zapanjujuća. Iako su dva miša genetički identična, njihov izgled radikalno je različit: jedan je normalne težine i smeđ, a drugi je pretio i žut. Ono što na slici ne možete vidjeti je da žuti miš ima dijabetes, dok je njegov genetski pandan zdrav.

Druga istraživanja otkrila su da su epigenetski mehanizmi činitelj u cijelom nizu bolesti, uključujući rak, bolesti srca i krvožilnog sustava te dijabetes. U stvari, svega pet posto pacijenata koji boluju od raka ili bolesti srca i krvožilnog sustava svoju bolest mogu pripisati naslijeđu. [Willet 2002.] Premda mediji dižu veliku galamu oko otkrića gena BRCA1 i BRCA2 koji uzrokuju rak dojke, propustili su naglasiti da do devedeset i pet posto slučajeva raka dojke ne dolazi uslijed naslijeđenih gena. Maligna tkiva kod velikog broja pacijenata oboljelih od raka potječu od promjena induciranih iz okoliša, a ne manjkavih gena. [Kling, 2003; Jones, 2001; Seppa, 2000; Baylin, 1997.]

Epigenetski dokazi postali su toliko čvrsti da se neki hrabri znanstvenici čak pozivaju na Jean Baptiste de Lamarcka, iznimno prezrenog znanstvenika koji je vjerovao da se osobine stečene kao rezultat utjecaja iz okoliša mogu prenositi. Filozof Eva Jablonka i biolog Marion Lamb u svojoj knjizi pod naslovom *Epigenetic Inheritance and Evolution - The Lamarckian Dimension* (Epigenetičko naslijeđe i evolucija: lamarkovska dimenzija), objavljenoj 1995. godine, napisali su: »Molekularna biologija proteklih je godina pokazala da je genom daleko fluidniji i osjetljiviji na okoliš od onoga što se ranije pretpostavljalo. Također, pokazala nam je da se DNK informacije osim preko osnovnog slijeda potomstvu mogu prenositi i na druge načine.« [Jablonka i Lamb, 1995.]

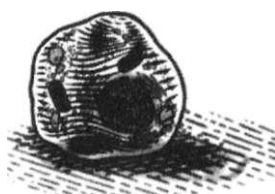
U ovom poglavlju se vraćamo tamo odakle smo krenuli, na okoliš. U svom vlastitom laboratorijskom radu opetovano sam

uočavao učinak što ga je promijenjeni okoliš imao na stanice. Međutim, tek mi je na kraju istraživačke karijere, na Stanfordu, poruka postala dokraja jasna. Opazio sam da su endotelijalne stanice, stanice u unutrašnjoj stjenci krvnih žila koje sam proučavao, mijenjale svoju strukturu i funkcioniranje ovisno o okolišu. Kada sam, na primjer, u kulturu stanica dodao kemikalije koje uzrokuju upalu, stanice bi brzo postale ekvivalent makrofagima, smetlarima imunološkog sustava. Ono što mi je također bilo uzbudljivo je da su se stanice preobražavale i kada bih gama zrakama uništio njihovu DNK. Te endotelijalne stanice bile su »funkcionalno enukleirane« no ipak su u potpunosti mijenjale svoje ponašanje u odgovoru na upalna sredstva, jednako kao što su to činile kada je jezgra bila nedirnuta. Te stanice jasno su mi ukazivale na određenu »inteligentnu« kontrolu u odsutnosti svojih gena. [Lipton 1991.]

Dvadeset godina nakon što mi je mentor Irv Konigsberg dao savjet da kada su stanice bolesne najprije pregledam okoliš, naposljetku sam shvatio. DNK ne upravlja biologijom, a sama jezgra nije mozak stanice. Jednako kao vas i mene, stanice formira mjesto na kojem žive. Drugim riječima, stvar je u okolišu, glupane.

## Poglavlje

### 3



#### ČAROBNA MEMBRANA

**S**ada kada smo proučili mehanizme nastanka proteina, raskrinkali ideju da je jezgra mozak staničnog djelovanja i prepoznali ključnu ulogu okoliša u djelovanju stanice na tragu smo nečeg pozitivnog - nečega što vašem životu može dati smisao i poučiti vas kako da ga promijenite.

U ovom poglavlju predstavljam svog kandidata za pravi mozak stanice koji upravlja staničnim životom - membranu. Mislím da ćete ju, upoznavši se s načinom funkcioniranja njezine kemijske i fizičke strukture, i vi početi zvati čarobna membrana. Ili, kao alternativu, uzimajući u obzir činjenicu da jedan dio riječi membrana zvuči jednako kao riječ »mozak/brain« (igra riječi na engleskom, **membrane** i **brain**; op. prev.), ja je na svojim predavanjima nazivam čarobna *mem-Brain*. A kada svoje razumijevanje čarobne membrane udružite s razumijevanjem uzbudljivog svijeta kvantne fizike koji ću predstaviti u sljedećem poglavlju, razumjet ćete i kako su 1953. godine tabloidi bili u krivu. Prava tajna života ne nalazi se u slavnoj dvostrukoj spirali. Prava tajna

života nalazi se u razumijevanju elegantno jednostavnih bioloških mehanizama čarobne membrane - mehanizama pomoću kojih vaše tijelo signale iz okoliša pretvara u ponašanje.

Kada sam šezdesetih godina prošlog stoljeća počeo proučavati staničnu biologiju zamisao da je membrana mozak stanice smatrala bi se smiješnom. I moram priznati da je membrana u to vrijeme izgledala kao doista slab kandidat za članstvo u Mensi. Činilo se da je membrana samo jednostavna, polupropusna, troslojna koža koja drži sadržaj citoplazme na okupu. Zamislite celofan s rupicama.

Jedan od razloga zbog kojih su znanstvenici pogrešno procijenili membranu je taj da je ona izuzetno tanka. Membrane su debele svega sedam milijuntina milimetra. U stvari, toliko su tanke da ih je moguće vidjeti samo elektronskim mikroskopom, a on je konstruiran tek nakon Drugog svjetskog rata. Dakle, sve do pedesetih godina prošlog stoljeća biolozi nisu mogli čak ni potvrditi da stanične membrane postoje. Do tada su mnogi biolozi smatrali da se citoplazma drži na okupu jer je po čvrstoći slična želatini. Uz pomoć mikroskopa biolozi su otkrili da *sve žive* stanice imaju membranu i da stanične membrane dijele istu osnovnu, troslojnu strukturu. Pa ipak, jednostavnost te strukture u opreci je s njezinom funkcionalnom složenošću.

Uvid u zapanjujuće sposobnosti stanične membrane stanični su biolozi stekli proučavajući najprimitivnije organizme na ovom planetu, prokariote. Prokarioti, koji uključuju bakterije i druge mikroorganizme, sastoje se samo od stanične membrane koja obavija kapljicu juhaste citoplazme. Iako prokarioti predstavljaju život u njegovu najprimitivnijem obliku, i oni imaju svoju svrhu. Bakterija ne skakuće amo-tamo u svom svijetu poput kuglice u fliperu. Bakterija obavlja osnovne fiziološke životne procese kao i složenije stanice. Bakterija jede, probavlja, diše, izlučuje otpadne tvari te čak pokazuje »neurološko« procesiranje. Bakterije mogu osjetiti gdje je hrana i kretati se prema tom mjestu. Slično tome, mogu prepoznati otrovne tvari i predatore te namjerno upotrijebiti manevre za bijeg ne bi li spasile život. Drugim riječima, prokarioti pokazuju inteligenciju!

Dakle, koja struktura u prokariotskoj stanici daje »inteligenciju«? U prokariotskoj citoplazmi ne mogu se pronaći organeli koje pronalazimo u naprednijim, eukariotskim stanicama kao što su jezgra i mitohondriji. Jedina organizirana stanična struktura koja se može smatrati kandidatom za prokariotski mozak je stanična membrana.

## Kruh, maslac, masline i piment

Kada sam shvatio da su membrane značajka svog inteligentnog života, usredotočio sam se na razumijevanje njihove strukture i funkcioniranja. Kako bih ilustrirao osnovnu strukturu membrane izmislio sam gastronomsku poslasticu (šalim se). Poslastica se sastoji od sendviča s kruhom i maslacem. Ne bih li usavršio analogiju, dodao sam masline. Moj podučavanju namijenjen sendvič u stvari ima dvije vrste maslina: masline punjene pimentom i one bez pimenta. Gurmani, ne slinite. Kada sam jednom taj sendvič izostavio iz svojih predavanja, više slušatelja me je pitalo kamo je nestao!

Evo jednostavnog pokusa koji će vam pokazati kako funkcionira membranski »sendvič«. Napravite sendvič od kruha i



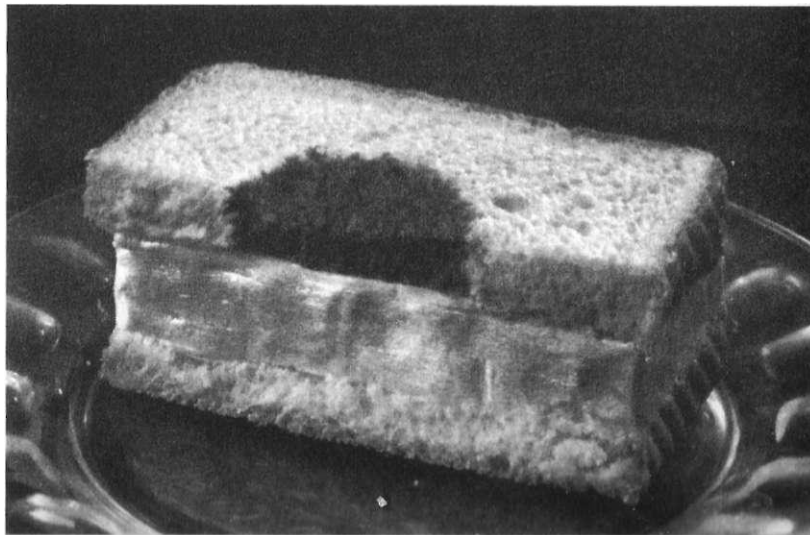
maslaca (u ovom trenutku bez maslina). Taj sendvič predstavlja komad stanične membrane. Sada na vrh sendviča izlijte jednu žlicu boje (eng. *dye* - boja kojom se ne liči nego se u nju umače, npr. za tekstil, kosu; *op. prev.*)

Kao što je prikazano na donjoj ilustraciji, boja prodire kroz kruh, međutim zaustavlja se kada dođe do maslaca, jer masna tvar u sredini sendviča funkcionira kao djelotvorna barijera.

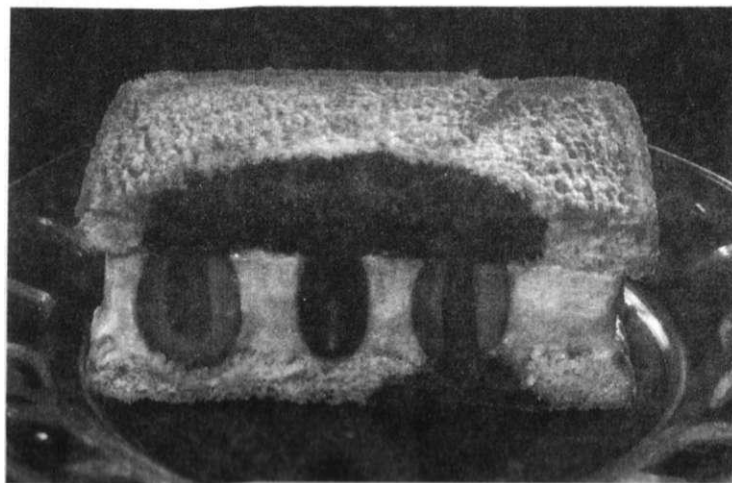
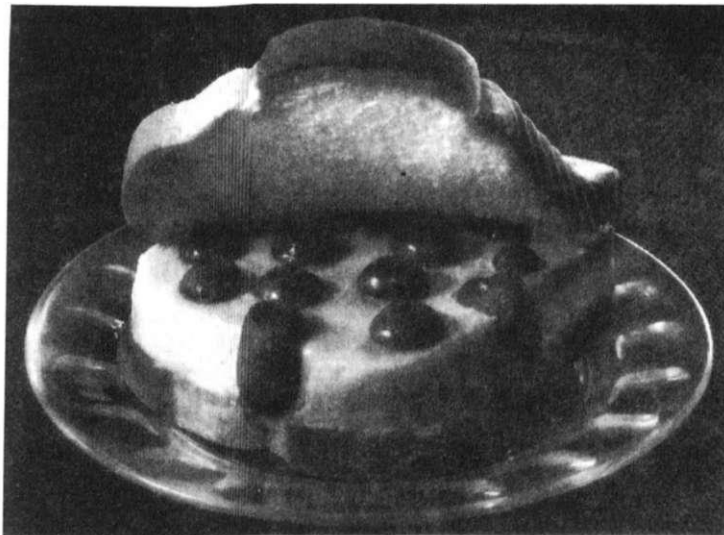
Sada napravimo sendvič od kruha i maslaca s punjenim i praznim maslinama.

Sada, kada dodamo boju na kruh i prerežemo sendvič, vidimo drukčiji rezultat. Kada boja dođe do masline punjene pimentom, zaustavlja se jednako djelotvorno kao i kada dođe do maslaca. Međutim, kada boja dođe do masline bez pimenta, probušena maslina služi kao kanal kroz koji boja može slobodno prolaziti kroz sredinu sendviča i zatim kroz kruh do tanjura.

Tanjur u ovoj analogiji predstavlja staničnu citoplazmu. Pro-laskom kroz maslinu bez pimenta boja prodire kroz sloj od maslaca i dopire na drugu stranu »membranskog« sendviča. Boja je uspješno pronašla put kroz debelu, masnu membransku barijeru!



Za stanicu je važno da molekulama omogući da se probiju kroz barijeru, jer u mojoj analogiji sa sendvičem boja je za život nužna hrana. Da je membrana jednostavno sendvič od kruha i maslaca, bila bi poput neprobojnog zida tvrđave koji sprečava kakofoniju nebrojenih molekularnih i energetskih signala da uđu u stanicu. Međutim, stanica bi umrla da je membrana takva tvrđava jer ne bi dobivala hranjive tvari. Kada se sendviču dodaju masline bez pimenta koje omogućavaju ulazak informacija i hra-





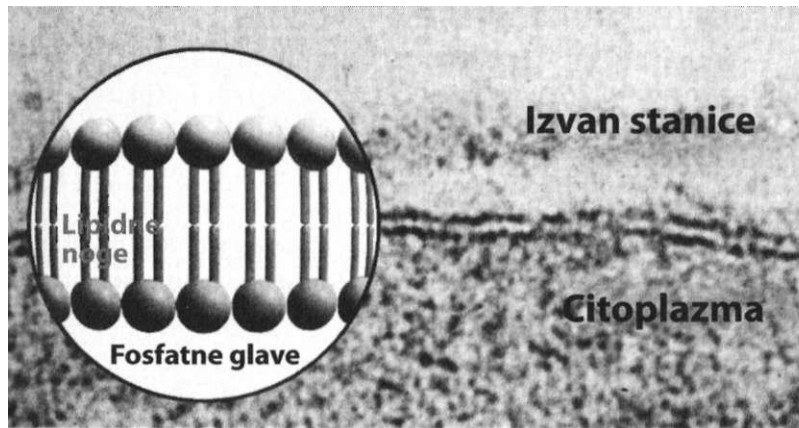
ne u stanicu, membrana postaje vitalan i genijalan mehanizam koji, jednako kao što se žlica boje probila do tanjura, omogućava da odabrane hranjive tvari prodru u unutrašnjost stanice.

U stvarnoj staničnoj biologiji kruh i maslac iz primjera predstavljaju membranske fosfolipide. Fosfolipidi su jedna od dviju glavnih kemijskih komponenti membrane. (Druga glavna kemijska komponenta su masline/proteini, o kojima ću govoriti nešto kasnije.) Ja fosfolipide nazivam »shizofrenima« jer su sastavljeni kako od polarnih tako i od nepolarnih molekula.

Činjenica da fosfolipidi sadrže i polarne i nepolarne molekule vama možda ne zvuči kao recept za shizofreniju, no uvjeravam vas da je tako. Sve molekule u svemiru mogu se, prema tome koja vrsta kemijskih veza drži njihove atome na okupu, podijeliti na polarne i nepolarne. Veze između polarnih molekula imaju pozitivne i/ili negativne naboje i otuda njihova polarnost. Pozitivni ili negativni naboji tih molekula uzrokuju da se one ponašaju poput magneta, te da privlače ili odbijaju druge nabijene molekule.

Polarne molekule uključuju vodu i tvari koje se otapaju u vodi. Nepolarne molekule uključuju ulje i tvari koje se otapaju u ulju; između njihovih atoma nema pozitivnih i negativnih nabojâ. Sjećate li se stare izreke, ulje i voda ne idu skupa? Isto vrijedi i za uljaste polarne i vodenaste nepolarne molekule. Da biste vizualizirali pomanjkanje interakcije polarnih i nepolarnih molekula, zamislite svoju bocu talijanskog umaka za salatu. Protresanjem boce date sve od sebe da se ocat i ulje izmiješaju, međutim kada spustite bocu, oni se odvoje. To je zato što molekule, kao i ljudi, više vole okoliše koji im daju stabilnost. Zbog svoje stabilnosti, polarne molekule (ocat) traže vodenaste polarne okoliše, a nepolarne molekule (maslinovo ulje) nastoje doći u nepolarne okoliše. Fosfolipidne molekule, sastavljene i od polarnih i od nepolarnih lipidnih dijelova, imaju poteškoća s traženjem stabilnosti. Fosfatni dio molekule je motiviran da traži vodu, a njezin lipidni dio prezire vodu i traži stabilnost otapanja u ulju.

Da se vratimo na naš sendvič, membranski fosfolipidi imaju oblik lizalice s dodatnim štapićem (vidi gornju ilustraciju).



Elektronski mikroskop prikazuje staničnu membranu na površini ljudske stanice. Tamno-svijetlo-tamna slojevitost rezultat je rasporeda fosfolipidnih molekula u membrani (umetnuta slika). Svjetlije središte membrane, ekvivalent maslacu u našem sendviču, predstavlja hidrofobnu zonu sačinjenu od nogu fosfolipida. Tamni slojevi iznad i ispod središnje lipidne zone, ekvivalent kriškama kruha, predstavlja molekulske fosfatne glave koje vole vodu.

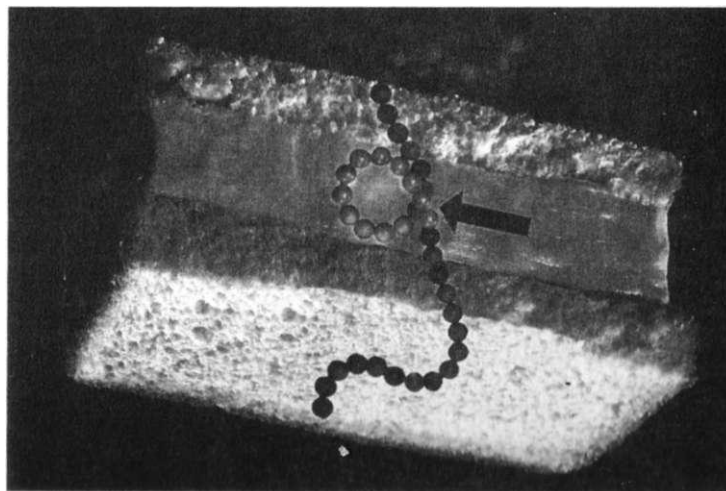
Okrugli dio lizalice posjeduje polarne naboje među svojim atomima; to odgovara kruhu u našem sendviču. Dijelovi molekule koji nalikuju dvama štapićima su nepolarni; oni odgovaraju maslacu u našem sendviču. Budući da je »maslačni« dio membrane nepolaran, ne dopušta da kroza nj prođu pozitivni ili negativno nabijeni atomi i molekule. Stoga je ta lipidna jezgra električni izolator, što je jedna izuzetna značajka za membranu dizajniranu da spriječi preplavlivanje stanice svakom molekulom iz njezina okoliša.

Međutim, stanica ne bi mogla preživjeti da je membrana ekvivalent jednostavnom sendviču s kruhom i maslacem. Većina tvari kojima se stanica hrani sastavljene su od nabijenih polarnih molekula koje ne bi mogle proći kroz neprobojnu barijeru od nepolarnih lipida. Niti bi stanica mogla izlučivati svoje polarizirane otpadne tvari.

## Integralni membranski proteini

Masline u našem sendviču su istinski genijalan dio membrane. Ti proteini omogućavaju prolazak hranjivih i otpadnih tvari te drugih oblika »informacija« kroz membranu. Proteinske »masline« ne dopuštaju da u stanicu uđe bilo koja molekula, nego da u nju uđu samo one molekule kojim su nužne za dobro funkcioniranje citoplazme. U mom sendviču masline predstavljaju integralne membranske proteine. Ti proteini se usađuju u »maslačni« sloj membrane baš kao što sam ja usadio masline na crtežu.

Kako se integralni membranski proteini usađuju u maslac? Sjetite se da su proteini sačinjeni od linearne kralješnice sastavljene od povezanih aminokiselina. Od dvadeset različitih aminokiselina neke su polarne molekule koje vole vodu, a neke su hidrofobne, nepolarne molekule. Kada je određen dio proteinske kralješnice sastavljen od povezanih hidrofobnih aminokiselina, taj dio proteina traži stabilnost pronalaženjem okoliša koji voli ulje, kao što je membranina lipidna jezgra (vidi strelicu dolje). Tako se hidrofobni dijelovi proteina integriraju u srednji sloj membrane. Budući da su neki dijelovi proteinske kralješnice sastavljeni od polarnih aminokiselina, a drugi dijelovi su nepolarni, proteinska nit će se uplitati unutar sendviča od kruha i maslaca i izvan njega.



Postoji mnogo integralnih membranskih proteina s mnogo različitih imena, međutim može ih se podijeliti u dva funkcionalna razreda: *receptorski proteini* i *efektorski proteini*. Receptorski integralni membranski proteini su stanični osjetni organi, ekvivalent naših očiju, ušiju, nosa, okusnih pupoljaka i tako dalje. Receptori funkcioniraju kao molekularne »nano-antene« podešene da odgovaraju na određene signale iz okoliša. Neki receptori se od površine membrane pružaju prema unutra te prate unutarnji milje stanice. Drugi receptorski proteini od stanične se vanjske površine protežu prema van i prate vanjske signale.

Poput drugih proteina o kojima je bilo govora ranije, receptori imaju neaktivan i aktivan oblik, i prebacuju se između tih konformacija sukladno promjenama svojih električnih naboja. Kada se receptorski protein veže s okolišnim signalom, promjena u električnim nabojima proteina koja je rezultat tog vezanja uzrokuje da kralješnica mijenja oblik i protein poprima »aktivnu« konformaciju. Stanice posjeduju jedinstveno »podešene« re-receptorske proteine za svaki okolišni signal koji treba pročitati.

Neki receptori odgovaraju na fizičke signale. Jedan primjer je receptor estrogena koji je posebno dizajniran da bude komplementaran obliku i raspodjeli naboja molekule estrogena. Kada je estrogen u blizini svog receptora, estrogenski receptor ga zakvači na sebe jednako djelotvorno kao što magnet pobire spajalice za papir. Jednom kada se estrogenski receptor i molekula estrogena združe u savršenom pristajanju »brave i ključa«, receptorov elektromagnetski naboj se promijeni i protein poprima aktivnu konformaciju. Na sličan način su receptori histamina svojim oblikom komplementarni molekulama histamina, inzulinski receptori molekulama inzulina i tako dalje.

Receptorske »antene« mogu registrirati i vibracijska energetska polja, kao što je svjetlost, te zvučne i radijske frekvencije. Antene na tim »energetskim« receptorima vibriraju poput glazbenih vilica. Ako određena energetska vibracija u okolišu rezonira s receptorskom antenom, ona će promijeniti naboj proteina i uzrokovati promjenu oblika receptora. [Tsong, 1989.] To ću detaljnije pojasniti u sljedećem poglavlju, međutim sada bih želio

istaknuti kako činjenica da receptori mogu očitavati energetska polja čini zastarjelom ideju da na staničnu fiziologiju mogu utjecati jedino fizičke molekule. Osim fizičkih molekula kao što je penicilin, biološkim ponašanjem mogu upravljati i nevidljive sile, uključujući misao, što je činjenica koja pruža znanstvenu utemeljenost za energetska medicinu lišenu upotrebe farmaceutskih sredstava.

Receptorski proteini su izuzetni, međutim sami po sebi oni ne utječu na ponašanje stanice. Iako receptor omogućava stanici da bude svjesna signala iz okoliša, ona i dalje mora proizvesti prikladan, životno podržavajući odgovor na taj signal, a to je područje djelovanja efektorskih proteina. Uzeti zajedno, receptorski i efektorski proteini sačinjavaju mehanizam podražaj-reakcija usporediv s refleksnom akcijom koju liječnici obično testiraju tijekom sistematskih pregleda. Kada vas liječnik udari čekićem po koljenu, signal registrira osjetilni živac. Taj osjetilni živac odmah prenese taj podatak motoričkom živcu koji uzrokuje naglo pomicanje noge. Membranski receptori su ekvivalentni osjetilnim živcima, a efektorski proteini motoričkim živcima koji proizvode pokret. Zajedno taj receptorsko-efektorski sustav djeluje kao prekidač i prevodi okolišne signale u stanično ponašanje.

Znanstvenici su tek u posljednjih nekoliko godina spoznali važnost integralnih membranskih proteina. Integralni membranski proteini u stvari su toliko važni da je istraživanje načina njihovog funkcioniranja preraslo u posebno područje proučavanja zvano »signalna transdukcija«. Znanstvenici signalne transdukcije užurbano klasificiraju u stotine složenih informacijskih putova koji vode od membranskog prijema signala iz okoliša do aktivacije proteina zaduženih za ponašanje stanice. Istraživanja signalne transdukcije membranu lansiraju u središte pozornosti, jednako kao što područje epigenetike ističe ulogu kromosomskih proteina.

Postoje različite vrste efektorskih proteina koji upravljaju ponašanjem jer je za glatko funkcioniranje stanice potrebno obaviti mnogo poslova. Transportni proteini, na primjer, obuhvaćaju veliku obitelj kanalnih proteina koji prevoze molekule

i informacije s jedne strane membranske barijere na drugu. To nas ponovno dovodi na piment u našem sendviču od kruha, maslaca i maslina. Mnogi kanalni proteini imaju oblik sličan čvrsto namotanom klupku i nalik su maslinama punjenim pimentom i naših slika (vidi ilustraciju na stranici 81). Kada se električni naboj na proteinu promijeni, protein mijenja oblik, a ta promjena stvara otvoreni kanal koji se proteže središtem proteina. Kanalni proteini su zapravo dvije masline u jednoj, ovisno o njihovom električnom naboju. U aktivnom modusu njihova struktura nalikuje maslini bez pimenta, s otvorenim prolazom. U njihovom neaktivnom modusu oblik proteina nalikuje maslini punjenoj pimentom koja je zatvorena prema svijetu izvan stanice.

Djelovanje jedne posebne vrste kanala, natrij-kalijeve ATP-aze, zaslužuje posebnu pozornost. Svaka stanica posjeduje tisuće takvih kanala koji su ugrađeni u njezinu membranu. Njihova zajednička aktivnost troši gotovo polovinu vaše svakodnevne tjelesne energije. Taj specifični kanal se otvara i zatvara tako često da slični okretnim vratima u robnoj kući na dan velike rasprodaje. Prilikom svakog okreta taj kanal prenese izvan citoplazme tri pozitivno nabijena atoma natrija i istovremeno primi u citoplazmu dva pozitivno nabijena atoma kalija iz okoliša.

Natrij-kalijeva ATP-aza ne samo da troši mnogo energije nego i proizvodi energiju, jednako učinkovito kao što tvorničke baterije energijom opskrbljuju džepne video-igre (barem dotle dok ih vaša djeca ne istroše). U stvari, funkcija proizvodnje energije kod kalij-natrijeve ATP-aze je mnogo bolja od baterija koje vaša djeca istroše jer taj protein stanicu pretvara u biološku bateriju koja neprestano puni samu sebe.

Evo kako natrij-kalijevoj ATP-azi to polazi za rukom. Svaki okret natrij-kalijeve ATP-aze iznosi iz stanice više pozitivnog naboja nego što ga unosi u stanicu, a u svakoj stanici je na tisuće takvih proteina. Budući da ti proteini prolaze kroz više stotina ciklusa u sekundi, unutrašnjost stanice postaje negativno nabijena, a okoliš oko stanice postaje pozitivno nabijen. Negativni naboj ispod membrane naziva se *membranski potencijal*. Naravno, lipidi, to jest maslačni dio membrane, ne propuštaju nabijene atome

kroz barijeru i tako unutarnji naboj ostaje negativan. Pozitivan naboj izvan stanice i negativni naboj unutar čine stanicu u biti samopunećom baterijom čijom se energija snabdijevaju biološki procesi.

Jedna druga podvrsta efektorskih proteina, citoskeletni proteini, regulira oblik i pokretljivost stanica. Treća podvrsta, zvana enzimi, razbija ili sintetizira molekule, što je razlog zbog čega se enzimi prodaju u trgovinama zdrave hrane, kao pomoć pri probavi. Kada su aktivirani, sve vrste efektorskih proteina, uključujući kanalne, citoskeletne i enzimске proteine te njihove nusproizvode, mogu služiti i kao signali koji aktiviraju gene. Ti integrirani membranski proteini i njihovi nusproizvodi osiguravaju signale koji upravljaju vezanjem kromosomskih regulatornih proteina što tvore »rukav« oko DNK. Nasuprot konvencionalnoj mudrosti, geni ne upravljaju vlastitom aktivnošću. Umjesto toga, membranski efektorski proteini, koji djeluju u odgovoru na okolišne signale što ih registriraju membranski receptori, su ti koji *upravljaju* »čitanjem« gena tako da se dotrajali proteini mogu zamijeniti ili proizvesti novi.

## Kako funkcionira mozak

Jednom kada sam shvatio kako funkcioniraju integralni membranski proteini, morao sam zaključiti da *stanično djelovanje prvenstveno oblikuje interakcija s okolišem, a ne genetski kod stanice*. Nema dvojbe da su DNK nacrti pohranjeni u jezgri izuzetne molekule, akumulirane u preko tri milijarde godina evolucije. No ipak, koliko god da su ti DNK nacrti izuzetni, oni ne »upravljaju« funkcioniranjem stanice. Logično, geni ne mogu preprogramirati život stanice ili organizma, jer opstanak stanice ovisi o njezinoj sposobnosti da se dinamički prilagođava stalno promjenjivom okolišu.

Membranina funkcija »inteligentnog« međudjelovanja s okolišem da bi se proizvelo ponašanje čini je pravim mozgom stanice. Podvrgnimo membranu istom testu za »mozak« stanice kojem smo bili podvrgli jezgru. Uništite li njezinu membranu, stanica će umrijeti baš kao što biste vi umrli da vam se odstrani

mozak. Čak i ako membranu ostavite na mjestu, uništavanjem samo njezinih receptorskih proteina, što se u laboratoriju lako može učiniti s probavnim enzimima, stanica pada u »komu«. U komi je jer više ne prima signale iz okoliša koji su neophodni za djelovanje stanice. Stanica pada u komu i kada se receptorski proteini u membrani ostave nedirnutima, a njezini efektorski proteini imobiliziraju.

Dabi pokazivala »inteligentno« ponašanje, stanici je potrebna funkcionalna membrana koja posjeduje i receptorske (svjesnost) i efektorske (djelovanje) proteine. Ti proteinski sustavi su temeljne jedinice stanične inteligencije. Tehnički ih se može nazvati jedinicama »percepcije«. Definicija percepcije je »svjesnost elemenata iz okoliša pomoću fizičkog osjeta.« Prvi dio definicije opisuje funkciju receptorskih integralnih membranskih proteina. Drugi dio definicije, stvaranje »fizičkog osjeta«, sažima ulogu elektorskih proteina.

Proučavajući te osnovne jedinice percepcije, upustili smo se u ultimativnu redukcionističku vježbu i sveli stanicu na njezine sastavne dijelove. U tom pogledu važno je istaknuti da se svakog trenutka u staničnoj membrani nalazi do nekoliko stotina tisuća takvih prekidača. Stoga se ponašanje stanice ne može odrediti na temelju proučavanja jednog prekidača. Ponašanje stanice može se razumjeti jedino uzimanjem u obzir *svih* njih u bilo kojem trenutku. To je holistički - a ne redukcionistički - pristup koji ću razložiti u sljedećem poglavlju.

Na staničnoj razini priča o evoluciji uvelike je priča o maksimiranju broja jedinica »inteligencije«, membranskih receptorskih i efektorskih proteina. Stanice postaju pametnije s djelotvornijom upotrebom vanjske površine svoje membrane i povećavanjem površine membrane tako da se u nju može smjestiti više integralnih membranskih proteina. U primitivnim prokariotskim organizmima integralni membranski proteini provode sve njihove osnovne fiziološke funkcije, uključujući probavu, disanje i izlučivanje. U kasnijim stadijima evolucije dijelovi membrane koji obavljaju te fiziološke funkcije sele se prema unutra, oblikujući membranozne organele koji su karakteristični za eukariotsku



citoplazmu. Tako se površina membrane oslobađa za veći broj percepcijskih integralnih membranskih proteina. Osim toga, eukariot je tisuću puta veći od prokariota što rezultira ogromnim povećanjem membranske površine, to jest s mnogo više prostora za integralne membranske proteine. Krajnji rezultat je više svjesnosti, što za sobom povlači veći stupanj preživljavanja.

Tijekom evolucije površina stanične membrane se povećavala, međutim postoji fizičko ograničenje tog povećanja. U jednom trenutku tanka stanična membrana postala je preslaba da drži na okupu veću masu citoplazme. Zamislite što se događa kada balon napunite vodom. Sve dok balon nije prepunjen, dovoljno je čvrst i može se prenositi. Međutim, premašite li količinu vode koju može primiti, balon će lako puknuti a njegov sadržaj će se izliti. Isto tako bi i membrana s previše citoplazme neizbježno pukla. Kada je stanična membrana dosegla tu kritičnu veličinu, evolucija pojedinačne stanice dosegla je svoj limit. Zato su pojedinačne stanice bile jedini organizmi na ovom planetu tijekom prvih tri milijarde godina evolucije. To se promijenilo tek kada su stanice iznašle nov način za stjecanje veće svjesnosti. Ne bi li postale pametnije, stanice su se počele udruživati s drugim stanicama i stvarati višestanične zajednice koje su im omogućivale da dijele svoju svjesnost, kao što sam objasnio u prvom poglavlju.

Da ponovim: funkcije koje su pojedinačnoj stanici potrebne da prežive iste su funkcije koje za preživljavanje treba imati zajednica stanica. Međutim, kada su počele tvoriti višestanične organizme stanice su se počele specijalizirati. U višestaničnim zajednicama postoji podjela rada. Ta je podjela vidljiva kod tkiva i organa koji obavljaju specijalizirane funkcije. Na primjer, u pojedinačnoj stanici za disanje se brinu mitohondriji. U višestaničnom organizmu, mitohondrijski ekvivalent za disanje su milijarde specijaliziranih stanica koje tvore pluća. Evo još jednog primjera: u pojedinačnoj stanici kretanje nastaje interakcijom citoplazmat-skih proteina zvanih aktin i miozin. U višestaničnom organizmu posao proizvodnje motorike obavljaju zajednice specijaliziranih mišićnih stanica od kojih je svaka obdarena golemim količinama proteina aktin i miozin.

Ponavljam ove podatke iz prvog poglavlja jer želim naglasiti da su, iako je posao membrane pojedinačne stanice da bude svjesna okoliša i proizvodi prikladne odgovore na taj okoliš, u našem tijelu te funkcije preuzele specijalizirane skupine stanica koje nazivamo živčani sustav.

Premda smo prešli dug put od jednostaničnih organizama, moje je mišljenje, kao što sam već spomenuo, da je proučavanje pojedinačnih stanica zahvalan način za učenje o kompliciranim višestaničnim organizmima. Čak će i najsloženiji ljudski organ, mozak, spremnije otkriti svoje tajne kada se što je više moguće upoznamo s membranom, koja je stanični ekvivalent mozga.

## Tajna života

Kao što ste saznali u ovom poglavlju, znanstvenici su nedavno ostvarili velik napredak prema otkrivanju složenosti naizgled jednostavne membrane. Međutim, čak su i prije dvadeset godina glavne funkcije membrane ugrubo bile poznate. U stvari, prije dvadeset godina došlo se do spoznaje kako bi razumijevanje funkcioniranja membrane moglo promijeniti naš pogled na život. Moj »eureka trenutak« nalikovao je dinamici prezasićenih otopina u kemiji. Te otopine, koje izgledaju kao obična voda, potpuno su zasićene otopljenom tvari. Toliko su zasićene da još samo jedna kap otapala izaziva dramatičnu reakciju u kojoj se sve otopljene tvari trenutačno sjedinjuju u ogromni kristal.

Godine 1985. živio sam u unajmljenoj kući na začinima prepunom karipskom otoku Grenadi i predavao na još jednom »off-shore« Medicinskom fakultetu. Bilo je dva sata ujutro, a ja sam bio budan i pregledavao godine bilješki o biologiji, kemiji i fizici stanične membrane, pokušavajući shvatiti kako ona funkcionira kao sustav za obradu podataka. Tada sam doživio trenutak spoznaje koji me je preobrazio - ne u kristal, nego u membranski usmjerenog biologa koji više nema isprika za pogreške u vlastitom životu.

U tim ranim jutarnjim satima redefinirao sam svoje shvaćanje strukturalne organizacije membrane. Najprije sam proma-

trao lizalicama slične fosfolipidne molekule i uočio da su posložene u membrani poput vojnika postrojenih na paradi, savršeno 1 poravnato. Po definiciji, struktura čije su molekule posložene u pravilnom, opetovanom uzorku određuje se kao kristal. Kristali j poznati većini ljudi su tvrdi i otporni minerali kao, na primjer, dijamanti, rubini ili čak sol. Druga vrsta kristala posjeduje fluidniju strukturu, iako molekule i dalje imaju uređeni uzorak. Neki od poznatih primjera *tekućih kristala* su digitalni satovi i ekrani prijenosnih računala.

Da bismo bolje razumjeli prirodu tekućih kristala vratimo se vojnicima postrojenima na paradi. Kada vojnici koji stupaju promjene smjer kretanja, oni zadržavaju organiziranu strukturu unatoč tome što se svaki od njih kreće. Ponašaju se kao tekućina, no ipak ne gube svoje kristalno uređenje. Membranske fosfolipidne molekule ponašaju se na sličan način. Njihovo fluidno kristalno uređenje membrani omogućava da dinamički mijenja svoj oblik zadržavajući pri tome svoj integritet, što je nužno svojstvo za gipku membransku barijeru. Tako sam definirajući tu značajku membrane napisao: »Membrana je tekući kristal.«

Tada sam počeo razmišljati o činjenici da bi membrana samo s fosfolipidima bila jednostavno sendvič od kruha i masla ca bez maslina. U pokusu koji sam ranije opisao, boja nije mogla proći kroz lipidni sloj tj. kroz maslac. Sendvič od kruha i masla ca je dakle izolator. Međutim, kada uvedete i »masline«, to jest integralne membranske proteine, otkrivete da membrana neke stvari provodi, a druge zadržava. Tako sam nastavio pisati svoj opis membrane dodavši: »Membrana je *poluvodič*.«

Na kraju, želio sam u svoj opis uključiti dvije najčešće vrste integralnih membranskih proteina. To su receptori i razred efektoru zvanih kanali, jer oni stanici omogućavaju krajnje važne funkcije unošenja hranjivih i izbacivanja otpadnih tvari. Baš sam htio napisati da membrana sadrži »receptore i kanale« kada sam shvatio da je sinonim za receptor riječ "vrata". Tako sam umjesto toga svoje pisanje dovršio riječima »membrana sadrži *vrata* i **kanale**.«



Zavalio sam se u svojoj stolici i pročitao svoj novi opis membrane: »*Membrana je tekuće-kristalni poluvodič s vratima i kanalima.*« U tom trenutku mi je sinula činjenica da sam nedavno čuo ili pročitao identičnu frazu, međutim tog se trenutka nisam mogao sjetiti gdje sam naišao na nju. Jedna stvar bila je sigurna; to nije bilo u kontekstu biološke znanosti.

Ponovno sam se naslonio i moju pozornost privukao je ugao radnog stola gdje je bio smješten moj novi *Macintosh*, moje prvo računalo. Pokraj računala bio je primjerak jarko crvene knjige s naslovom *Razumijevanje vašeg mikroprocesora*. Baš nedavno sam u jednoj trgovini Radio Shacka kupio taj jednostavni vodič u mekom uvezu. Zgrabio sam knjižicu i u uvodu pronašao definiciju računalnog čipa: »Čip je kristalni poluvodič s vratima i kanalima.«

Prvih sekundu ili dvije bio sam zapanjen činjenicom da čip i stanična membrana dijele istu tehničku definiciju. Nekoliko intenzivnih sekundi potrošio sam uspoređujući i kontrastirajući biološke membrane sa silikonskim poluvodičima. Zapanjio sam se kada sam shvatio da identični karakter njihovih definicija nije slučajnost. Stanična membrana doista je strukturalno i funkcionalno ekvivalentna (homologna) silikonskom čipu!

Dvadeset godina kasnije jedan je australski istraživački konzorcij pod vodstvom B. A. Cornella objavio članak u časopisu *Nature* koji je potvrdio moju hipotezu da je stanična membrana homologna računalnom čipu. [Cornell, et al., 1997.] Istraživači su izolirali staničnu membranu i ispod nje pričvrstili komad zlatne folije. Zatim su prostor između zlatne folije i membrane ispunili posebnom elektrolitskom otopinom. Kada su membranski receptori (bili stimulirani komplementarnim signalom, kanali su se otvorili i dopustili elektrolitskoj otopini da prođe kroz membranu. Folija je imala funkciju pretvornika, električnog uređaja za prijem, koji je električnu aktivnost kanala pretvarao u digitalni ispis na zaslonu. Taj uređaj, konstruiran za to istraživanje, pokazuje da stanična membrana ne samo da izgleda poput čipa, nego i funkcionira poput čipa. Cornell i suradnici uspješno su pretvorili staničnu membranu u računalni čip s digitalnim očitavanjem.

Dakle, što je u tome tako posebno, pitate se? Činjenica da su stanična membrana i računalni čip homologni znači da je i prikladno i poučno pokušati bolje proniknuti u funkcioniranje stanice, uspoređujući je osobnim računalom. Prva naročita spoznaja koja dolazi iz takve vježbe je da su računala i stanice *programabilni*. Druga neizbježna spoznaja je da se programer nalazi *izvan* računala/stanice. Biološko ponašanje i aktivnost gena dinamički su povezani s informacijama iz okoliša koje se učitavaju u stanicu.

Kada sam si u duhu predočio bio-računalo, shvatio sam da je jezgra jednostavno memorijski disk, tvrdi pogon (*hard drive*) koji sadrži DNK programe koji kodiraju proizvodnju proteina. Nazovimo ga memorijski disk dvostruke spirale. U vaše kućno računalo možete umetnuti takav memorijski disk koji sadrži mnogo specijaliziranih programa kao što su programi za obradu teksta, grafiku i tablične proračune. Nakon što učitate te programe u aktivnu memoriju, možete izvaditi disk iz računala bez ometanja rada programa. Kada odstranjivanjem jezgre stanice izvadite memorijski disk dvostruke spirale, rad staničnog proteinskog stroja se nastavlja jer su podaci koji su stvorili proteinski stroj već učitani. Eukleirane jezgre imaju nevolja samo kada trebaju genske programe koji se nalaze u izvađenom memorijskom disku dvostruke zavojnice i koji služe za zamjenu starih ili proizvodnju drukčijih proteina.

Ja sam obrazovan kao jezgreno-usmjeren biolog, jednako kao što je Kopernik bio obrazovan kao geocentrični astronom, i stoga je za mene bio udarac kada sam shvatio da jezgra unutar koje se nalaze geni ne programira stanicu. Podaci se u stanicu/računalo unose preko membranskih receptora koji predstavljaju staničnu »tipkovnicu«. Receptori pobuđuju efektorske proteine membrane, koji funkcioniraju kao središnja procesorska jedinica (CPU - Central Processing Unit) stanice/računala. »CPU« efektorski proteini pretvaraju okolišne informacije u bihevioralni jezik biologije.

U tim ranim jutarnjim satima shvatio sam da, iako je biološka misao još uvijek zaokupljena genetičkim determinizmom, avan-

garda staničnih istraživanja, koja ustrajno otkriva sve više pojedinih o čarobnoj membrani, priča potpuno drugačiju priču.

U tom trenutku preobrazbe bio sam frustriran jer nije bilo nikoga s kim bih podijelio svoje uzbuđenje. Bio sam sam, daleko u provinciji. Moja kuća nije imala telefonski priključak. Budući da sam poučavao na Medicinskom fakultetu, sjetio sam da će u knjižnici nesumnjivo biti nekolicina studenata koji uče do kasno u noć. Brzo sam se obukao i otrčao do fakulteta kako bih nekome, bilo kome, ispričao o tom uzbudljivom novom saznanju.

Utrčavši u knjižnicu, sav zadihan i s kosom koja je stršila u svim smjerovima, bio sam utjelovljenje rastresenog profesora. Uočio sam jednog od svojih studenata medicine s prve godine i dotrčao do njega objavljujući: »Dovraga, moraš čuti ovo! Ovo je velika stvar!« Sjećam se kako je malo ustuknuo, gotovo u strahu od tog mahnitog, ludog znanstvenika koji je tako divlje narušio tišinu u uspavanoj knjižnici. Smjesta sam počeo rigati svoje razumijevanje stanice, koristeći komplicirani, višesložni žargon konvencionalnog staničnog biologa. Kada sam dovršio svoje objašnjenje i utihnuo, očekivao sam njegove čestitke, barem »bravo«, međutim ničega nije bilo na pomolu. Začudo me gledao. Sve što je uspio izustiti bilo je: »Dr. Lipton, jeste li dobro?«

Bio sam shrvan. Student nije bio razumio ni riječ od onoga što sam govorio. Gledajući unatrag, shvatio sam da je taj student bio na prvom semestru medicine, te da kao takav nije imao dovoljno znanstvene podloge ni vokabulara da bi mogao shvatiti moje, kako mu se vjerojatno činilo, buncanje. Bilo kako bilo, to je to je dalo vjetra mojim jedrima. Imao sam ključ tajne života, a nije bilo nikoga tko bi me mogao razumjeti! Priznajem da nisam imao više sreće ni s većinom svojih kolega koji su bili verzirani u kompliciranom znanstvenom žargonu. Toliko o čarobnoj membrani.

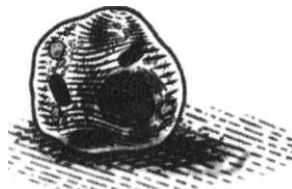
Tijekom godina postupno sam izbrusio svoje izlaganje o čarobnoj membrani i nastavio sam ga usavršavati, tako da ga sada mogu razumjeti studenti prve godine i laici. Nastavio sam ga također obnavljati s najnovijim istraživanjima. Tako sam naišao

na mnogo prijemljiviju publiku među mnogima iz medicinske struke i laicima. Osim toga, pronašao sam slušatelje koji su bili otvoreni za duhovne implikacije mog »eureka trenutka«. Prijelaz na biologiju usmjerenu na membranu za mene je bio uzbudljiv, međutim ne dovoljno da sav izvan sebe odjurim u knjižnicu. Taj karijski trenutak ne samo da me preobrazio u membranski usmjerenog biologa - preobrazio me i iz agnostičkog znanstvenika u uvjerenog mistika koji vjeruje da vječni život transcendiraju tijelo.

Na duhovni dio priče doći ću u Zaključku. Zasada mi dopustite da ponovim pouke čarobne membrane koje kontrolu nad našim životima stavljaju u naše vlastite ruke, a ne genetskoj slučajnosti prilikom začeća. Mi upravljamo svojom biologijom, baš kao što ja upravljam ovim računalnim programom za obradu teksta. Mi posjedujemo sposobnost uređivanja podataka koje unosimo u svoja bio-računala, potpuno jednako kao što ja mogu birati riječi koje tipkam. Kada shvatimo kako integralni membranski proteini upravljaju biologijom, prestajemo biti žrtve svojih gena i postajemo gospodari vlastite sudbine.

# Poglavlje

## 4



### NOVA FIZIKA: STAJATI S OBJE NOGE ČVRSTO NA NIČEMU

**K**ada sam bio mlad, ambiciozan student biologije šezdesetih godina prošlog stoljeća, znao sam kako - da bih imao minimalne šanse da se upišem na neki prestižni fakultet - moram upisati kolegij fizike.<sup>1</sup> Moj koledž nudio je temeljni, uvodni kolegij, nešto poput »Uvoda u fiziku«, koji je pokrivao osnovne teme, poput gravitacije elektromagnetizma, akustike, kolotura i kosina, na način da ih mogu lako razumjeti studenti kojima fizika nije glavni predmet. Postojao je također još jedan kolegij koji se zvao Kvantna fizika, međutim gotovo svi moji kolege izbjegavali su ga kao da je okužen. Kvantna fizika bila je obavijena velom tajne - mi studenti biologije bili smo uvjereni da je to vrlo, vrlo »čudna« znanost. Smatrali smo da bi samo studenti fizike, mazohisti i potpune budale riskirali pet bodova na kolegij čija je osnovna postavka - »sad ga vidiš, sad ga ne vidiš.«

U SAD-u postoji više akademskih stupnjeva. Koledž se pohada od 17-21 godine, a nakon toga *graduate study*, koji je stupanj po prilici ekvivalentan našim fakultetima; op. prev.



Tih je dana jedini razlog za upisivanje kolegija kvantne fizike koji sam mogao smisliti bio taj da bi mi to moglo poslužiti kao odličan šlagvort za započinjanje razgovora na studentskim zabavama. U doba Sonnyja i Cher bilo je *tres chic* reći: »Hej mala, ja se bavim kvantnom fizikom - koji si znak?« S druge strane, vjerojatno čak ni to nije točno - nikad nisam vidio kvantne fizičare na zabavama niti, u stvari, igdje drugdje. Imam dojam da nisu mnogo izlazili.

Tako sam pregledao svoje potvrde o odslušanim predmetima i položenim ispitima, odvagao prednosti i nedostatke te se odlučio za liniju manjeg otpora i upisao Uvod u fiziku. Bio sam usredotočen na to da postanem biolog. Nisam želio da moje karijerne aspiracije ovise o nekom uvrnutom fizičaru koji pjevusi fraze o efemernim bozonima i kvarkovima. Ja i praktički svi drugi studenti biologije tijekom svog studija životnih znanosti kvantnoj smo fizici ili poklanjali malo pozornosti ili smo je potpuno ignorirali.

S obzirom na taj naš stav, nije iznenađujuće da mi studenti biologije nismo mnogo znali o fizici, onome sa svim tim jednadžbama, i matematici. Znao sam za gravitaciju - teške stvari sklone su završiti na dnu, a lakše stvari na vrhu. Znao sam ponešto o svjetlosti - biljni pigmenti, kao što je klorofil, i životinjski vidni pigmenti, kao što je rodopsin u mrežnici oka, upijaju određene boje svjetlosti, a »slijepi« su za druge. Čak sam znao nešto malo i o temperaturi - visoke temperature onesposobljuju biološke molekule i uzrokuju da se »rastope«, dok niske temperature zamrznu i očuvaju molekule. Dakako, pretjerujem da bih istaknuo činjenicu da biolozi tradicionalno ne znaju mnogo o fizici.

Moja podloga lišena znanja o kvantnoj fizici objašnjava zašto čak i kada sam odbacio biologiju usmjerenu na jezgru i okrenuo se membrani i dalje nisam razumio sve implikacije tog pomaka. Znao sam da se integralni membranski proteini vežu s okolišnim signalima i tako pokreću stanicu. No, budući da nisam znao ništa o kvantnom svemiru, nisam dokraja uvažio prirodu signala iz okoliša koji započinju taj proces.

Tek sam 1982. godine, više od desetljeća po završetku fakulteta, napokon otkrio koliko sam propustio kada nisam upisao kolegij iz kvantne fizike na koledžu. Da sam se upoznao s kvantnim svijetom tijekom studija, mislim da bih se mnogo ranije prometnuo u biološkog odmetnika. Međutim, tog dana 1982. godine sjedio sam na podu skladišta u Berkeleyju u Kaliforniji, 2.400 kilometara od doma, i jadikovao nad činjenicom da sam ozbiljno kompromitirao svoju znanstvenu karijeru zbog neuspjelog pokušaja da produciram *rock'n'roll show*. Ekipa i ja smo zaglavili - nakon šest predstava ponestalo nam je novca. Nisam imao gotovine, a kad god bih poželio platiti svojom kreditom karticom, trgovčev uređaj za odobravanje kartica prikazao bi lubanju s prekriženim kostima. Živjeli smo na kavi i na krafnama, i zbog smrti našeg *showa* prolazili kroz svih pet stupnjeva tugovanja po Elisabeth Kubler-Ross: poricanje, ljutnja, pogađanje, depresija i, naposljetku, prihvaćanje [Kubler-Ross, 1997.]. Međutim, u tom trenutku prihvaćanja, tišinu u toj tamnoj, betonskoj grobnici od skladišta prekinuo je prodoran, pištav elektronski zvuk telefona. Usprkos njegovoj upornoj, iritantnoj zvonjavi, ekipa i ja ignorirali smo pozivatelja. Poziv nije bio za nas - nitko nije znao da smo tu.

Naposljetku je voditelj skladišta podigao slušalicu i novo uspostavio blaženu tišinu. U tom tihom, mirnom ozračju čuo sam kako voditelj skladišta odgovara: »Da, tu je.« U tom trenutku dignuo sam glavu, iz najcrnje tame svog života, i vidio kako se telefon pruža prema meni. To je bio Medicinski fakultet s Kariba što me je bio zaposlio dvije godine ranije. Dekan fakulteta utrošio je dva dana prateći moj nepravilni trag od Wiconsina do Kalifornije da bi me pitao jesam li zainteresiran da ponovno poučavam anatomiju.

Da li sam zainteresiran? Da li kokoš nese jaja? »Kad trebam doći?« - glasio je moj odgovor. »Jučer« - uzvratio je. Rekao sam mu da bih volio preuzeti taj posao, međutim da trebam akontaciju plaće. Fakultet mi je brzojavio novac još istog dana, a ja sam ga podijelio sa svojom ekipom. Zatim sam odletio natrag u Madison kako bih se pripremio za dulji boravak u tropima. Oprostio

sam se s kćerkama i užurbano spakirao odjeću i nekoliko kućanskih predmeta. Unutar dvadeset i četiri sata bio sam natrag na aerodromu O'Hare čekajući *Pan Amov* brzi prekontinentalni putnički avion za Rajski vrt.

Sada se već nesumnjivo pitate kakve veze ima moja propala *rock'n'roll* karijera s kvantnom fizikom - dobrodošli u moj neortodoksni stil predavanja! Za linearno nastrojene, službeno smo se vratili na kvantnu fiziku koja me oduševila, pomogavši mi spoznati da znanstvenici ne mogu razumjeti tajne svemira koristeći isključivo linearno razmišljanje.

## Slušanje unutarnjeg glasa

Dok sam čekao na svoj let, iznenada sam shvatio da nisam imao ništa za čitanje tijekom pet sati koliko ću provesti privezan za sjedalo. Nekoliko trenutaka prije nego što su se vrata trebala zatvoriti, napustio sam red i otrčao niz središnju aerodromsku dvoranu do knjižare. Posao biranja jedne knjige između stotina koje su bile na izboru dok sam istovremeno pred očima vizualizirao mogućnost da se vrata mog zrakoplova zatvore i ostave me - gotovo me paralizirala. U tom stanju zbunjenosti u oči mi je upala jedna knjiga, *Kozmički kod: Kvantna fizika kao jezik prirode (The Cosmic Code: Quantum Physics As the Language of Nature)* od fizičara Heinza R. Pagelsa. [Pagels, 1982.] Na brzinu sam pregledao korice i otkrio da se radi o štivu o kvantnoj fizici napisanom za laičko čitateljstvo. Tvrdoglavo ustrajući u fobiji od kvantne fizike koju sam imao od koledža, odmah sam odložio tu knjigu i počeo tražiti nešto laganije.

Kada je druga kazaljka na mojoj mentalnoj štoperici ušla na crveno područje, uzeo sam neki samoprogllašeni bestseler i otrčao na blagajnu. Dok se blagajnik spremao blokirati bestseler, podigao sam pogled i ugledao još jedan primjerak Pagelsove knjige koji je stajao na polici iza blagajnika. Usred procesa naplaćivanja i dok mi je vrijeme za ukrcaj istjecalo, napokon sam raskrstio sa svojom averzijom prema kvantnoj fizici i zamolio blagajnika da doda i primjerak *Kozmičkog koda*.

Nakon što sam se ukrcao u zrakoplov, smirio sam se od svog adrenalinom ispunjenog puta do knjižare, rješavao križaljku i zatim napokon krenuo čitati Pagelsovu knjigu. Našao sam se kako, iako sam se morao stalno vraćati natrag i ponovno čitati određene odlomke, gutam stranicu za stranicom. Čitao sam je za trajanja čitavog leta, tri sata za vrijeme presjedanja u Miamiu i dodatnih pet sati leta do svog otočnog raja. Pagels me je potpuno opčinio!

Prije no što sam se ukrcao na avion u Chicagu, nisam imao pojma da je kvantna fizika na bilo koji način relevantna za biologiju, znanost o živim organizmima. Kada je avion stigao u Raj, bio sam u stanju intelektualnog šoka. Shvatio sam da kvantna fizika *jest* važna za biologiju i da biolozi, ignorirajući njezine zakone, čine golemu znanstvenu pogrešku. Fizika je, naposljetku, temelj svih znanosti, a mi biolozi ipak se oslanjamo na zastarjelu, mada uredniju, njutnovsku verziju funkcioniranja svijeta. Držimo se Newtonovog fizičkog svijeta i ignoriramo Einsteinov nevidljivi kvantni svijet, u kojem je materija u stvari sačinjena od energije i u kojem ne postoje apsolutno. Na atomskoj razini ne može se sa sigurnošću reći čak ni da materija postoji; postoji samo kao *tendencija* postojanja! Sva moja uvjerenja o biologiji i fizici bila su ozbiljno poljuljana!

Gledano unatrag, meni i drugim biologima trebalo je biti očito da njutnovska fizika, elegantna i umirujuća za hiper-racionalne znanstvenike kakva već jest, ne može pružiti cijelu istinu o ljudskom tijelu, a kamoli o svemiru. Medicinska znanost stalno napreduje, međutim živi organizmi se tvrdoglavo odbijaju kvantificirati. Otkriće za otkrićem o mehanici kemijskih signala, uključujući hormone, citokine (hormone koji upravljaju imunološkim sustavom), faktore rasta i potiskivače tumora, ne može objasniti paranormalne pojave. Spontana ozdravljenja, telepatija i drugi psihički fenomeni, zapanjujuće sposobnosti poput ekstremne snage i izdržljivosti, sposobnost da se hoda po užarenom ugljenu a da se ne opeče, sposobnost akupunkture da ublaži bol pomičući »CHI« po tijelu i mnogi drugi paranormalni fenomeni prkose njutnovskoj biologiji

Naravno, dok sam bio na Medicinskim fakultetima nisam razmišljao ni o jednoj od tih stvari. Moji kolege i ja učili smo svoje studente da odbacuju tvrdnje o ozdravljenjima pripisanim akupunkturi kiropraktici, masažnoj terapiji, molitvi i tako dalje. U stvari, išli smo i dalje. Prokazivali smo te prakse kao šarlatanske jer smo bili vezani za vjerovanje u staromodnu, njutnovsku fiziku. Svi oblici liječenja koje sam maloprije spomenuo zasnovani su na vjerovanju da energetska polja imaju utjecaj na našu fiziologiju i naše zdravlje, te da njima upravljaju.

## Iluzija materije

Nakon što sam se konačno uhvatio u koštac s kvantnom fizikom, shvatio sam da smo se, nonšalantno odbacujući spomenute energetske metode, ponijeli jednako kratkovidno kao i predstojnik Odsjeka za fiziku na Sveučilištu Harvard koji je, kako je u knjizi *The Dancing Wu Li Masters* opisao Gary Zukav, 1893. godine studente upozorio da nema potrebe za novim doktorima fizike. [Zukav, 1979.] Hvalisao se da je znanost ustanovila da je svemir »materijalni stroj« sastavljen od pojedinačnih, fizičkih atoma koji se u potpunosti pokoravaju zakonima Newtonove mehanike. Jedini posao koji je fizičarima preostao je usavršiti mjerenja.

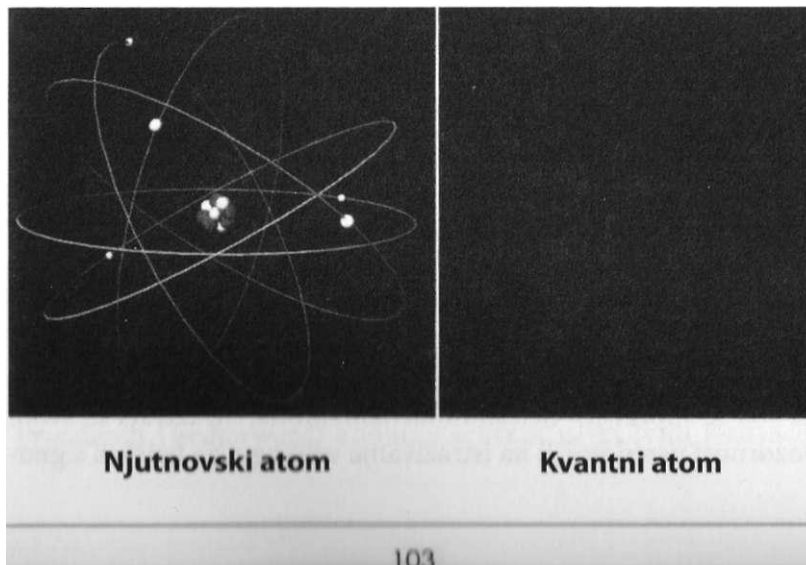
Svega tri godine kasnije ideja da je atom najmanja čestica u svemiru pala je u zaborav, i to otkrićem da je sam atom sastavljen od još manjih, subatomske elementarne. Čak još epohalnije od otkrića tih subatomske čestice bilo je otkriće da atomi emitiraju različite »čudne energije« kao što su X-zrake i radioaktivnost. Na pragu dvadesetog stoljeća razvio se novi tip fizičara čija je misija bila istražiti odnos između energije i strukture materije. Unutar sljedećih deset godina fizičari su napustili svoje vjerovanje u njutnovski, materijalni svemir jer su shvatili da svemir nije sastavljen od materije koja lebdi u praznom prostoru, nego od energije.

Kvantni fizičari otkrili su da su fizički atomi sačinjeni od vrtloga energije koji se neprekidno vrte i titraju; svaki atom je poput oscilirajućeg, rotirajućeg zvrka koji zrači energiju.

Budući da svaki atom posjeduje vlastiti energetska potpis (oscilaciju), sklopovi atoma (molekule) zajednički zrače vlastite energetske uzorke po kojima ih se može prepoznati. Na taj način svaka materijalna struktura u svemiru, uključujući vas i mene, zrači jedinstveni energetska potpis.

Da je teoretski moguće promatrati sastav jednog stvarnog atoma mikroskopom, što bismo vidjeli? Zamislite kovitlac prašine kako se kreće pustinjom. Sada uklonite pijesak i prašinu iz ljevkastog oblaka. Ono što vam je preostalo je nevidljiv, tornadu sličan vrtlog. Mnogo bezgranično malih, kovitlacu prašine nalik energetska vrtloga zvanih kvarkovi i fotoni zajedno sačinjavaju strukturu atoma. Izdaleka bi atom vjerojatno izgledao kao zamučena kugla. Kada bi se njegova struktura približila točki gledišta, atom bi postao manje jasan i manje određen. Kada bi se sasvim približili površini atoma, on bi nestao. Ne biste vidjeli ništa. U stvari, kada bi fokusirali čitavom strukturom atoma, sve što biste vidjeli bila bi fizička praznina. Atom nema fizičke strukture - car je gol!

Sjećate li se modela atoma koje su vam pokazivali u školi, one koji su nalikovali Sunčevom sustavu, sa špekulama i kugličnim ležajevima što su išli amo tamo? Hajdemo staviti tu sliku pokraj »fizičke« strukture atoma koju su otkrili kvantni fizičari.



Ne, nije bila tiskarska pogreška; atomi su sastavljeni od nevidljive energije, a ne od opipljive tvari!

Dakle, u našem svijetu se materijalna tvar (materija) pojavljuje iz ničega. Baš je to čudno, kad malo promislite. Evo, na primjer, vi držite tu fizičku knjigu u rukama. A opet, kada bi fokusirali elektronski mikroskop na materijalnu tvar te knjige, otkrili biste ne da držite ništa. Kako se ispostavlja, mi studenti biologije u jednome smo bili u pravu - kvantni svemir zbunjuje.

Razmotrimo pobliže »sad ga vidiš sad ga ne vidiš« prirodu kvantne fizike. Materija se može istovremeno definirati kao čvrsta (čestica) i kao nematerijalno polje sile (val). Kada znanstvenici proučavaju fizička svojstva atoma kao što su masa i težina, atomi izgledaju i ponašaju se poput fizičke materije. Međutim, kada se isti atomi opisuju u kategorijama električnih potencijala i valnih duljine, pokazuju svojstva i značajke energije (valova). [Hackermuller, et al, 2003.; Chapman, et al., 1995.; Pool 1995.] Činjenica da su energija i materija jedno te isto upravo je ono što je Einstein ustanovio kada je zaključio -  $E=mc^2$ . Jednostavno rečeno, jednadžba otkriva da je energija (E) jednaka umnošku materije (m, masa) i brzine svjetlosti na kvadrat ( $c^2$ ). Einstein je razotkrio da ne živimo u svemiru odvojenih fizičkih predmeta koje razdvaja prazan prostor. Svemir *je jedna, nedjeljiva, dinamična cjelina* u kojoj su materija i energija tako čvrsto isprepletene da ih se ne može promatrati kao nezavisne elemente.

**To nisu popratni učinci...**

**To su učinci!**

Svijest da strukturom i ponašanjem materije upravlja takva, iz temelja drukčija, mehanika trebala je biomedicini pružiti novo i dublje razumijevanje zdravlja i bolesti. Pa ipak, čak i nakon otkrića kvantne fizike, studente medicine i biologije i dalje se podučavalo da tijelo promatraju isključivo kao fizički stroj koji funkcionira po njutnovskim načelima. U potrazi za znanjem o načinu na koji se »upravlja« tjelesnim mehanizmima, istraživači su svoju pozornost usredotočili na istraživanje velikog niza fizičkih signa

la svrstanih u odijeljene kemijske porodice, uključujući ranije spomenute hormone, citokine, faktore rasta, potiskivače tumora, glasnike i ione. Međutim, zbog svog naginjanja prema njutnovskim, materijalističkim pogledima, konvencionalni istraživači su u cijelosti zanemarili ulogu energije u zdravlju i bolesti.

Osim toga, konvencionalni biolozi su redukcionisti koji smatraju da se mehanizmi naših fizičkih tijela mogu razumjeti rastavljanjem stanica i proučavanjem njihovih kemijskih građevnih blokova. Vjeruju da se biokemijske reakcije odgovorne za odvijanje života proizvode duž linija sličnih proizvodnoj liniji Henryja Forda: jedan kemijski spoj prouzrokuje reakciju, njoj slijedi druga reakcija s drugim spojem i tako dalje. Linearni tok informacija od A do B do C do D do E ilustriran je na sljedećoj stranici.

Taj redukcionistički model sugerira da se ukoliko postoji problem u sustavu koji se očituje kao bolest ili poremećaj, uzrok problema uvijek može pripisati neispravnom funkcioniranju u jednom od koraka duž kemijske »proizvodne linije«. Ako se defektni dio u stanici zamijeni ispravnim dijelom, na primjer tako da se prepiše neki farmaceutski lijek, ta pojedinačna pokvarena točka u sustavu teoretski se može popraviti i tako ponovno uspostaviti zdravlje. Ta pretpostavka potiče potragu farmaceutske industrije za čudotvornim *magic-bullet* lijekovima i dizajnerskim genima.

Međutim, kvantna perspektiva otkriva da je svemir cjelina sastavljena od suovisnih energetske polja koja su upletena u mrežu interakcija. Biomedicinski znanstvenici su bili posebno ograničeni jer ne prepoznaju ogromnu kompleksnost *interkomunikacije* između fizičkih dijelova i energetske polja koji tvore cjelinu. Redukcionistička percepcija linearnog toka podataka je karakteristika njutnovskog svemira.

Nasuprot tome, tok podataka u kvantnom svemiru je *holističan*. Sastavni dijelovi stanice su umreženi u kompleksnu mrežu djelomično interferentnih (*crossstalk*), povratnih (*feedback*) i unaprijedenih (*feedforward*) komunikacijskih petlji (vidi ilustraciju

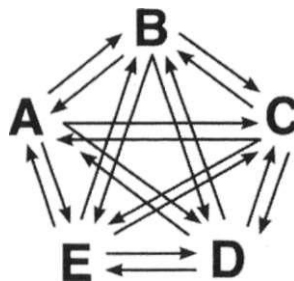


na sljedećoj stranici). Biološki poremećaj može se pojaviti uslijed pogrešne komunikacije duž *bilo koje* rute toka informacija. Da bi se prilagodila kemija tog složenog interaktivnog sustava, potrebno je mnogo veće znanje i razumijevanje od jednostavnog prilagođavanja jedne od komponenti informacijskog puta pomoću nekog lijeka. Na primjer, promijenite li koncentraciju od C, to neće utjecati samo na djelovanje od D. Preko holističkih putova promjene varijacije u koncentraciji C snažno utječu i na ponašanje od A, B i E, ne samo od D.

## Tok informacija

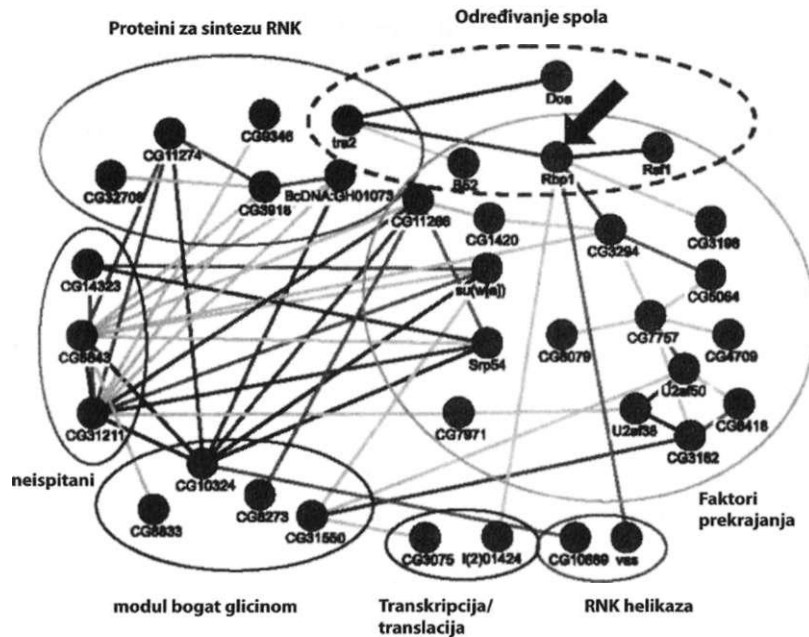
A - B - C - D - E

Njutnovski - linearan



Kvantni - holističan

Jednom kada sam shvatio prirodu kompleksnih interakcija između materije i energije, znao sam da nam redukcionistički, linearni (A>B>C>D>E) pristup ne može pružiti čak ni približno točno razumijevanje bolesti. Iako je kvantna fizika samo implicirala postojanje takvih međusobno povezanih informacijskih putova, nedavna pionirska studija mapiranja interakcija između proteina u stanici fizičku prisutnost tih kompleksnih holističkih putova nam je i dokazala. [Li, et al., 2004.; Giot et al, 2003.; Jansen, et al., 2003.] Ilustracija na stranici 107 prikazuje interakcije



Karta interakcija unutar vrlo malog seta staničnih proteina (zasjenjeni i numerirani krugovi) koji se nalaze u stanici *Drosophila* (vinske mušice). Većina proteina su povezani sa sintezom i metabolizmom RNK molekula. Proteini unutar pojedinih elipsi grupirani su prema određenim funkcijama putova. Spojne linije pokazuju interakcije protein-protein. Međusobne veze proteina unutar različitih putova otkrivaju kako diranje jednog proteina može proizvesti velike »popratne učinke« na druge povezane putove. Još rašireniji »popratni učinci« mogu se pojaviti kada jedan zajednički protein služi za obavljanje potpuno različitih funkcija. Na primjer, isti Rbp1 protein (strelica) koristi se i u metabolizmu DNK i u putovima povezanim s određivanjem spola. Otisnuto uz dopuštenje magazina *Science* (302:1727-1736 Copyright 2006 AAAS).

između nekolicine proteina u stanici vinske mušice. Spojne linije predstavljaju interakcije između dva proteina.

Očito, biološki poremećaji mogu nastati uslijed pogreške u komunikaciji bilo gdje unutar tih kompleksnih putova. Kada promijenite parametre nekog proteina u jednoj točki takvog kompleksnog sustava putova, neizbježno ćete promijeniti i parametre drugih proteina na nebrojenim drugim točkama unutar međusobno isprepletenih mreža. Osim toga, pogledajte sedam kružni-

ca na sljedećoj ilustraciji koji grupiraju proteine prema njihovim fiziološkim funkcijama. Obratite pozornost da proteini unutar jedne funkcionalne skupine, na primjer oni koji su zaduženi za određivanje spola (strelica), utječu i na proteine koji imaju potpuno drugačiju funkciju, na primjer proizvodnju RNK (RNK-helikaza). »Njutnovski« znanstveni istraživači nisu u dovoljnoj mjeri uvažili veliku međusobnu povezanost bioloških informacijskih mreža stanice.

Mapiranje te informacijske mreže putova podcrtava opasnosti od lijekova koji se izdaju na recept. Sada možemo vidjeti zašto farmaceutski lijekovi dolaze s listovima na kojima su dugački popisi popratnih učinaka što se kreću od iritirajućih do smrtonosnih. Kada se u tijelo unese lijek da bi se liječilo neispravno funkcioniranje jednog proteina, taj lijek neizbježno djeluje najmanje na još jednog, a vjerojatno i na mnoge druge proteine.

Pitanje popratnih učinaka lijekova dodatno komplicira i činjenica da su biološki sustavi redundantni - isti signali ili proteinske molekule mogu se istovremeno koristiti u različitim organima i tkivima gdje obavljaju potpuno drukčije funkcije. Na primjer, kada se prepíše lijek da ispravi poremećaj u signalnom putu srca, taj se lijek krvlju prenosi čitavim tijelom. Ukoliko mozak također koristi komponente ciljanog signalnog puta, taj »srčani« lijek može nehotice poremetiti funkcioniranje živčanog sustava. Iako ta redundantnost komplicira učinke farmaceutskih lijekova, ona je još jedan izvanredno djelotvoran rezultat evolucije. Višestanični organizmi mogu preživjeti s daleko manje gena nego što su znanstvenici nekad mislili jer se isti genski proizvodi (proteini) koriste za cijeli niz funkcija. To je slično upotrebi trideset slova abecede da bi se sročila svaka riječ u našem jeziku.

Tijekom svog istraživanja stanica ljudskih krvnih žila iz prve ruke sam iskusio ograničenja što ih nameću redundantni signalni putevi. U tijelu je histamin važan kemijski signal koji pokreće stanični odgovor na stres. Kada je u krvi koja prokrvljuje ruke i noge prisutan histamin, signal stresa u stjenkama krvnih žila proizvodi velike pore. Otvaranje tih rupa u stjenkama krvnih žila prvi je korak u pokretanju lokalne upalne reakcije. Međutim, ako

se histamin doda krvnim žilama u mozgu, isti histaminski signal povećava dotok hranjivih tvari neuronima te pospješuje njihov rast i specijalizirane funkcije. U trenucima stresa, povećani dotok hranjivih tvari koje signalizira histamin mozgu omogućava da »navije« svoju aktivnost kako bi se bolje nosio s percipiranom bliskom nuždom. To je jedan primjer toga kako isti, u ovom slučaju histaminski, signal može proizvesti dva dijametralno suprotna učinka, ovisno o mjestu gdje je signal odaslan. [Lipton, et al., 1991.]

Jedna od najgenijalnijih karakteristika sofisticiranog tjelesnog signalnog sustava njegova je specifičnost. Kada na ruci imate osip od otrovnog bršljana, neugodan svrbež je posljedica oslobađanja histamina, signalne molekule koja aktivira upalni odgovor na bršljanov alergen. Budući da nema potrebe da se počnete češati posvuda po tijelu, histamin se oslobađa *samo* na mjestu osipa. Slično tome, kada je osoba suočena sa stresnim životnim iskustvom, oslobađanje histamina unutar mozga povećava dotok krvi u živčana tkiva i na taj način pospješuje neurološko procesiranje potrebno za preživljavanje. Oslobađanje histamina u mozgu da bi se izašlo na kraj sa stresnim ponašanjima je ograničeno i ne vodi do pokretanja upalnih odgovora u drugim dijelovima tijela. Poput Nacionalne garde, histamin se šalje samo tamo gdje je potreban i na onoliko dugo koliko je potreban.

No, većina lijekova koje proizvodi farmaceutska industrija ne posjeduje takvu specifičnost. Kada uzmete antihistamin kako bi suzbio svrbež od alergijskog osipa, uneseni lijek se sustavno distribuira čitavim tijelom. Da, antihistamin će obuzdati upalnu reakciju krvnih žila i dramatično smanjiti simptome alergije. Međutim, kada antihistamin uđe u mozak, nenamjerno mijenja živčanu cirkulaciju koja potom utječe na živčane funkcije. Zato ljudi koji uzimaju antihistamine iz ljekarne uz smanjenje alergije mogu iskusiti i popratni učinak osjećaja pospanosti.

Nedavni primjer tragičnih neželjenih reakcija na terapiju lijekovima iscrpljujući su i po život opasni popratni učinci povezani s hormonskim nadomjesnim liječenjem (HRT - Hormon Replacement Therapy) Najpoznatiji učinak estrogena je onaj na

funkcioniranje ženskog reproduktivnog sustava. Međutim, novije studije o distribuciji estrogenskih receptora po tijelu pokazale su da oni, naravno i njima komplementarne estrogenske signalne molekule, igraju važnu ulogu u normalnom funkcioniranju krvnih žila, srca i mozga. Liječnici su rutinski prepisivali sintetički estrogen kako bi ublažili simptome menopauze povezane s gašenjem ženskog reproduktivnog sustava. Međutim, terapija farmaceutskim estrogenom ne usmjerava učinke lijeka na ciljano tkivo. Lijek djeluje i na estrogenske receptore srca, krvnih žila i živčanog sustava te remeti njihovo funkcioniranje. Ispostavilo se da nadomjesno liječenje sintetičkim hormonima ima opasne popratne učinke koji prouzrokuju krvožilne bolesti i živčane poremećaje kao što su moždani udari. [Shumaker, et al, 2003.; Wassertheil-Smoller, et al, 2003.; Anderson, et al., 2003.; Cauley, et al., 2003.]

Štetna djelovanja lijekova poput onog što se propisuje u kontroverznom nadomjesnom hormonskom liječenju primarni su razlog da su jatrogene bolesti, tj. bolesti do kojih dolazi uslijed medicinskog liječenja, jedan od glavnih uzroka smrti. Prema opreznim procjenama objavljenim u časopisu Američkog medicinskog udruženja (*Journal of the American Medical Association*), jatrogenske bolesti su treći glavni uzrok smrti u Sjedinjenim Državama. Svake godine od neželjenih učinaka prepisanih medikamena umre više od 120.000 ljudi. [Starfield, 2000.] Međutim, prošle je godine nova studija, zasnovano na rezultatima desetogodišnjeg praćenja državnih statistika, iznijela još zlosretnije podatke [Null Et al, 2003.] Studija zaključuje da su jatrogenske bolesti u stvari *glavni* uzrok smrti u Sjedinjenim Državama, te da su neželjeni učinci lijekova koje propisuju liječnici odgovorni za više od 300.000 smrti godišnje.

To su deprimirajuće statistike, posebno za liječničku profesiju koja je Istočnu medicinu koja postoji tri tisuće godina arogantno odbacila kao neznanstvenu, premda je utemeljena na dubljem razumijevanju svijeta. Tisućama godina, davno prije nego što su Zapadni znanstvenici otkrili zakone kvantne fizike, Azijci su uvažavali energiju kao temeljni činitelj koji doprinosi

zdravlju i blagostanju. U Istočnoj medicini tijelo se definira kao složeni sustav energetske putova zvanih meridijani. U kineskim fiziološkim kartama ljudskog tijela te energetske mreže nalikuju shemama električnih instalacija. Koristeći pomagala kao što su akupunkturne igle, kineski liječnici ispituju energetske krugove svojih pacijenata na potpuno isti način kao što električari traže kvarove - to jest električne »patologije« - na tiskanim pločama.

### Liječnici: pijuni farmaceutske industrije

Pa ipak, koliko god da se divim mudrosti Istočne medicine, ne želim napadati Zapadne liječnike koji prepisuju ogromne količine lijekova što doprinose smrtonosnosti medicinske profesije. Liječnici su uhvaćeni između intelektualnog čekića i korporativnog nakovnja; oni su pijuni u golemom kompleksu medicinske industrije. Njihove ozdraviteljske sposobnosti sputane su arhaičnim medicinskim obrazovanjem, zasnovanom na njutnovskom svemiru u kojem postoji samo materija. Nažalost, ta je filozofija izašla iz mode još prije sedamdeset i pet godina kada su fizičari službeno usvojili kvantnu mehaniku i prepoznali da je svemir u stvari sačinjen od energije.

U godinama poslije fakulteta ti isti liječnici od farmaceutskih predstavnika, trčkarala korporativne industrije zdravstvene skrbi primaju stalnu edukaciju o farmaceutskim proizvodima. U biti, ti neprofesionalci, čiji primarni cilj je prodati proizvod, liječnike opskrbljuju »informacijama« o djelotvornosti novih lijekova. Farmaceutske kompanije tu »edukaciju« pružaju besplatno kako bi uvjerile liječnike da »proguraju« njihove proizvode. Bjelodano je da goleme količine lijekova koji se prepisuju u ovoj zemlji krše Hipokratovu zakletvu koju polažu svi liječnici već u stavci - »Kao prvo, ne naškodi.« Farmaceutske korporacije su nas programirale da postanemo nacija ovisnika o lijekovima na recepte, a rezultati su tragični. Moramo stati na loptu i ugraditi otkrića kvantne fizike u biomedicinu tako da možemo stvoriti nov, sigurniji medicinski sustav koji će biti usklađen sa zakonima prirode.

## Fizika i medicina: Dan prekasno i dolar premalo

Fizičke znanosti već su prigrlile kvantnu fiziku i to sa senzacionalnim rezultatima. Poziv čovječanstvu da postane svjesno kvantnog svemira zbio se 6. kolovoza 1945. godine. Atomska bomba tog dana bačena na Hirošimu demonstrirala je golemu moć primijenjene kvantne teorije i dramatično najavila atomsko doba. S konstruktivne strane, kvantna fizika omogućila je elektronička čuda koja su temelj informacijskog doba. Primjena kvantne mehanike izravno je odgovorna za razvoj televizora, računala, računalnu tomografiju (CAT), lasere, svemirske rakete i mobilne telefone.

No, kakve velike i veličanstvene napretke u biomedicinskim znanostima možemo pripisati kvantnoj revoluciji? Navedimo ih po redoslijedu važnosti:

Popis je vrlo kratak - napredaka nije bilo.

Iako ističem potrebu da se načela kvantne mehanike primijene u biomedicini, ne zagovaram da se odbace vrijedne pouke usvojene pomoću načela Isaaca Newtona. Noviji zakoni kvantne mehanike ne negiraju rezultate klasične fizike. Planeti se i dalje kreću putanjama koje je izračunala Newtonova matematika. Razlika između te dvije fizike je u tome što kvantna mehanika više vrijedi za molekularnu i atomsku domenu, dok Newtonovi zakoni vrijede za više razine organizacije, kao na primjer sustave organa, ljude i populacije ljudi. Manifestacija bolesti kao što je, na primjer, rak, na makro-razini se pojavljuje kada možete vidjeti i opipati tumor. Međutim, procesi koji su potaknuli rak pokrenuti su na molekularnoj razini, unutar pogođenih progenitorskih stanica. Štoviše, većina bioloških poremećaja (izuzev fizičkih ozljeda) započinje na razini staničnih molekula i iona. Otuda potreba biologije da u sebe ugradi kako kvantnu tako i njutnovsku mehaniku.

Bilo je, hvala Bogu, vizionarskih biologa koji su zagovarali tu integraciju. Prije više od četrdeset godina renomirani fiziolog Albert Szent-Gyorgyi, dobitnik Nobelove nagrade, objavio je knjigu

pod naslovom 'Uvod u submolekularnu biologiju' (*Introduction to a Submolecular Biology*) [Szent-Gyorgyi, 1960.] Njegovo je djelo sjajan pokušaj educiranja zajednice bioloških znanstvenika o važnosti kvantne fizike u biološkim sustavima. Nažalost, njegovi su tradicijski nastrojeni kolege, koji su knjigu smatrali buncaњem jednog briljantnog, ali sada senilnog starca, tek lamentirali nad »gubitkom« prijašnjeg kolege.

Glavnina biologa još nije prepoznala važnost Szent-Gyorgyijeve knjige, međutim istraživanja sugeriraju da će prije ili kasnije morati to učiniti, budući da se stara materijalistička paradigma ruši pod teretom dokaza. Sjećate li se pokreta proteinskih molekula koji su tkivo života? Znanstvenici su pokušali predviđati te pokrete koristeći načela njutnovske fizike, ali uzalud. Kladam se da sada već pogađate zašto: u članku V. Pophristica i L. Goodmana 2000. godine objavljenom u časopisu *Nature* otkriveno je da zakoni kvantne fizike, a ne njutnovski zakoni, upravljaju pokretima molekula koji generiraju život. [Pophristic i Goodman, 2001.]

Recenzirajući tu pionirsku studiju za časopis *Nature*, biofizičar F. Weinhold je zaključio: »Kada će udžbenici iz kemije početi služiti kao pomagala, a ne kao prepreke ovoj obogaćenoj kvantno-mehaničkoj perspektivi na funkcioniranje molekularnog svijeta.« Uz to je naglasio: »Kakve sile upravljaju izvijanjem i savijanjem molekula u kompleksne oblike? Odgovore na to pitanje nemojte tražiti u vašem udžbeniku organske kemije.« [Weinhold, 2001.] Usprkos tome, organska kemija pruža mehaničke osnove za medicinu i, kao što Weinhold ističe, ta je znanstvena granaloliko zastarjela da njezini udžbenici tek trebaju priznati kvantnu mehaniku. Konvencionalni medicinski istraživači ne posjeduju znanje o molekularnim mehanizmima koji doista proizvode život.

Stotine drugih znanstvenih studija tijekom prošlih pedeset godina dosljedno su otkrivala da »nevidljive sile« elektromagnetskog spektra imaju snažan utjecaj na svaki aspekt biološke regulacije. Te energije uključuju mikrovalove, radijske frekvencije, vidljivi dio svjetlosnog spektra, ekstremno niske frekvencije,



zvučne frekvencije pa čak i novootkriveni oblik energije poznat kao skalarna energija. Određene frekvencije i uzorci elektromagnetskog zračenja reguliraju sintezu DNK, RNK i sintezu proteina, mijenjanju oblik i funkciju proteina te upravljaju regulacijom gena, staničnom diobom, staničnom diferencijacijom, morfogenezom (procesom koji stanice organizira u organe i tkiva), izlučivanjem hormona, rastom i funkcioniranjem živaca. Svako od tih staničnih aktivnosti je ponašanje od fundamentalne važnosti koje doprinosi odvijanju života. Iako su te znanstvene studije bile objavljene u nekima od najuglednijih *mainstream* biomedicinskih časopisa, njihova revolucionarna otkrića nisu ugrađena u nastavni plan Medicinskih fakulteta. [Liboff 2004.; Goodman i Blank, 2002.; Sivitz, 2000.; Jin, et al, 2000.; Blackman, et al., 1993.; Rosen, 1992.; Blank, 1992; Zsong, 1989.; Yen-Patton, et al., 1988.]

U jednom važnom istraživanju koje je prije trideset godina proveo biofizičar C. W. E McClare s Oxforda izračunata je i uspoređena efikasnost prijenosa podataka energetske signala i kemijskih signala u biološkim sustavima. Njegovo istraživanje »Rezonancija u bioenergetici«, objavljeno u *Analima Njujorške akademije znanosti (Annals of the New York Academy of Science)* pokazalo je da su energetske signalni mehanizmi, kao na primjer elektromagnetske frekvencije, u prenošenju podataka iz okoliša stotinu puta efikasniji od fizičkih signala, kao što su hormoni, neurotransmiteri, faktori rasta i tako dalje. [McClare, 1974.]

Ne iznenađuje da su energetske signali toliko djelotvorniji. U fizičkim molekulama informacija koja se može prenositi direktno je povezana s energijom s kojom molekula raspolaže. Međutim, kemijsko spajanje koje se koristi za prijenos njihovih podataka praćeno je golemim gubitkom energije uslijed topline koja se oslobađa tijekom stvaranja i pucanja kemijskih veza. Budući da termokemijsko sparivanje trati većinu energije molekule, mala količina energije koja preostane ograničava količinu informacija koja se može prenijeti kao signal.

Znamo da živi organizmi moraju primati i tumačiti signale iz okoliša kako bi ostali živi. U stvari, preživljavanje je izravno povezano s brzinom i djelotvornošću prijenosa signala. Brzina

signala elektromagnetske energije je 300.000 kilometara u sekundi, dok je brzina difuznih kemijskih spojeva znatno manja od jednog centimetra u sekundi. Energetski signali sto su puta djelotvorniji i beskonačno brži od fizičkog kemijskog signaliziranja. Kakvu vrst signaliziranja bi vaša zajednica od više milijardi stanica preferirala? Zaključite sami!

## Farmacijski novac

Smatram da se glavni razlog za praktički potpuno zanemarivanje istraživanja energetskih metoda liječenja svodi na kune i lipe. Farmaceutska industrija teška milijarde dolara ulaže svoj novac namijenjen znanstvenim istraživanjima u traženje *magic-bullet* lijekova u obliku kemikalija, jer tablete znače novac. Kada bi se energetsko liječenje moglo pretvoriti u oblik tablete, proizvođači lijekova brzo bi postali zainteresirani.

Umjesto toga, oni devijacije u fiziologiji i ponašanju u odnosu na neku pretpostavljenu normu identificiraju kao jedinstvene poremećaje ili disfunkcije, i zatim educiraju javnost o opasnostima od tih opasnih poremećaja. Naravno, previše pojednostavljena simptomologija korištena u definiranju disfunkcija, koja prevladava u reklamama farmaceutske industrije, uvjerava gledatelje da ih je zadesila ta određena pošast. »Brinete li? Briga je primarni simptom 'medicinskog stanja zvanog tjeskobni poremećaj. Prestanite s brigama. Recite svom liječniku da vam prepíše Ovisnikozac, novi lijek u obliku ružičastih tableta.«

U međuvremenu, mediji u pravilu izbjegavaju pitanje smrti koje uzrokuje medicina, te usmjeravaju našu pozornost na opasnosti od ilegalnih droga. Upozoravaju nas da korištenje droga da bi se pobjeglo od životnih problema nije rješenje naših problema. Zanimljivo - baš sam htio upotrijebiti tu istu rečenicu kako bih izrazio svoju zabrinutost zbog pretjerane upotrebe legalnih droga. Jesu li one opasne? Upitajte ljude koji su umrli prošle go-

Takozvani *magic bullet* (U dosl. prijevodu »magični metak«) su lijekovi koji prouzrokuju izlječenje od neke bolesti ili sprječavaju određenu bolest.

dine. Korištenje medikamenata da bi se suzbilo tjelesne simptome omogućava nam da ignoriramo osobne teškoće koje možda imamo kada ti simptomi nastupe. Pretjerana upotreba lijekova omogućava nam bijeg od vlastite odgovornosti.

Naša manija za lijekovima podsjeća me na posao u zastupstvu automobila koji sam radio za vrijeme koledža. Jednog petka u 16:30 u trgovinu je ušla jedna bijesna žena. Kontrolna žaruljica u njezinom automobilu je svijetlila, iako joj je automobil već nekoliko puta bio popravljen zbog tog istog problema. U 16:30 poslijepodne, tko želi raditi na zakučastom problemu i nositi se s bijesnom mušterijom? Svi su šutjeli, osim mehaničara, koji je rekao: »Ja ću se pobrinuti za to.« Odvezao je auto u radionicu, demontirao kontrolnu ploču, izvadio žaruljicu koja je svijetlila i bacio je. Zatim je otvorio limenku soka i pripalio cigaretu. Nakon odgovarajućeg vremena, tijekom kojeg je mušterija mislila da on popravlja automobil, mehaničar se vratio i rekao ženi da je automobil spreman. Oduševljena vidjevši da kontrolna lampica više ne bljeska, sretno se odvezla u zalazak sunca. Iako je uzrok problema i dalje bio prisutan, simptom je nestao. Slično tome, farmaceutski lijekovi potiskuju tjelesne simptome, no gotovo nikada se ne usmjere na uzrok problema.

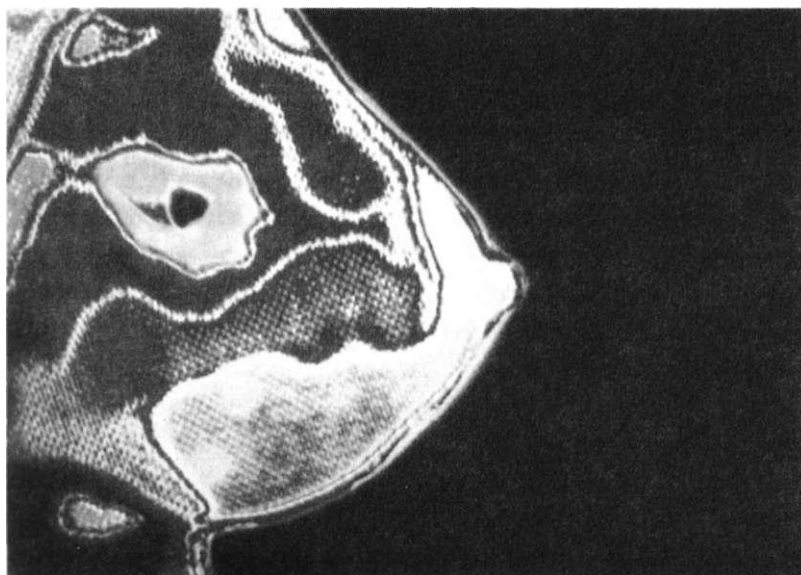
»Čekajte« - reći ćete - »vremena su se promijenila.« Sada smo bolje educirani o opasnostima lijekova i otvoreniji za alternativne načine liječenja. Točno je da zato što polovica Amerikanaca posjećuje terapeute komplementarne medicine tradicionalni liječnici više ne mogu zabijati glave u pijesak i nadati se da će drugi pristupi nestati. Osiguravateljska poduzeća čak su počela plaćati usluge koje su nekoć proglašavali šarlatanstvom, a velike sveučilišne bolnice dopuštaju prisutnost ograničenog broja takvih terapeuta u svojim prostorima.

Međutim, čak i danas vrlo je malo znanstvenog žara usmjereno na procjenjivanje djelotvornosti komplementarne medicine. Američki Nacionalni institut za zdravlje (National Institute of Health) jest priznao struku »alternativne medicine«, zahvaljujući pritisku javnosti. Ali, to je samo simbolična gesta kako bi se umirilo aktiviste i potrošače koji troše mnogo novaca na alternativ

nu zdravstvenu skrb. Ne postoje ozbiljni istraživački fondovi za istraživanja energetske medicine. Kvaka je u tome da se bez istraživanja koja ih potvrđuju, načini liječenja zasnovani na energiji službeno označavaju kao »neznanstveni«.

### Dobre vibracije, loše vibracije i jezik energije

Iako se još uvijek nije usredotočila na ulogu energije kao »informacije« u biološkim sustavima, ironično, prigrlila je neinvazivne tehnologije snimanja koje očitavaju takva energetska polja. Kvantni fizičari stvorili su uređaje za snimanje energija koji mogu analizirati frekvencije što ih emitiraju određene kemikalije. Ti sustavi za snimanje znanstvenicima omogućavaju da identificiraju molekularni sastav materijala i predmeta. Liječnici su usvojili te uređaje kako bi očitavali energetske spektre što ih emitiraju tkiva i organi našeg tijela. Budući da energetska polja bez poteškoća putuju kroz fizičko tijelo, te moderne metode, kao što



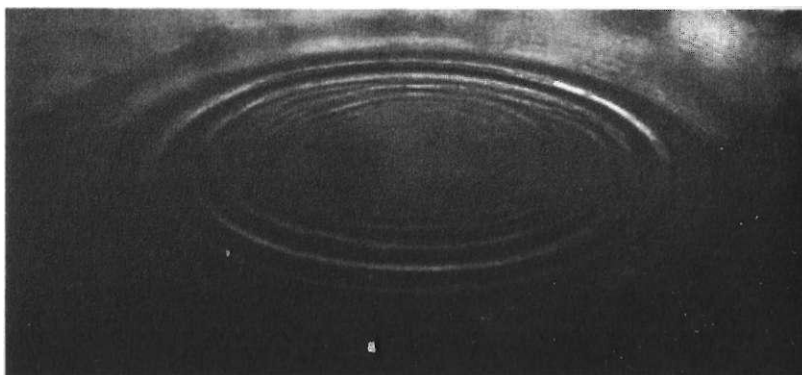
**Mamogram. Uočite da gornja ilustracija nije fotografija dojke, to je elektronska slika proizvedena skeniranjem energetske karakteristike stanica i tkiva dojke. Razlike u energetske spektru omogućavaju radiolozima da razlikuju zdrava i bolesna tkiva (crna točka u sredini).**

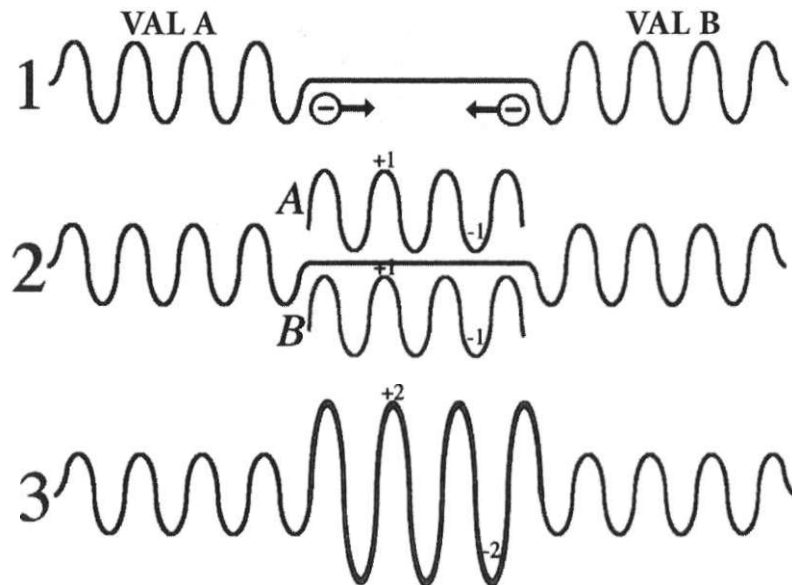
su računalno potpomognuta tomografija (CAT), magnetna rezonancija (MRI) i pozitronska emisijska tomografija (PET), mogu neinvazivno otkriti bolest. Liječnici mogu otkriti unutarnje poremećaje uočavanjem razlika u karakteru energetske spektara zdravog i bolesnog tkiva na snimljenim slikama.

Energetska snimka ilustrirana na prethodnoj stranici otkriva prisutnost raka dojke. Bolesno tkivo emitira svoj vlastiti jedinstveni energetski potpis koji se razlikuje od energije što je emitiraju okolne zdrave stanice. Energetski potpisi koji prolaze kroz naša tijela putuju kroz prostor kao nevidljivi valovi koji nalikuju mrežkanju u jezeru. Ako u jezero bacite kamen, »energija« sadržana u kamenu koji pada (uslijed gravitacijske sile koja djeluje na njegovu masu) prenosi se na vodu. Valići koje kamen proizvede u stvari su pravi energetski valovi koji prolaze kroz vodu.

Ukoliko se u vodu istovremeno baci više kamenčića, valići (energetski valovi) iz svakog izvora mogu interferirati jedni s drugim, formirajući složene valove na mjestima gdje se dva ili više mrežkanja dodiruju. Ta interferencija može biti ili konstruktivna (pojačava energiju) ili destruktivna (smanjuje energiju).

Ispuštanje dva kamenčića iste veličine s iste visine i u točno isto vrijeme proizvest će dva vala usklađenih valića. Valići od svakog kamenčića konvergiraju jedan prema drugom. Kada se valići preklope, udružena energija valića koji su u interakciji udvostručuje se, što je pojava koja se naziva konstruktivna interferenci-

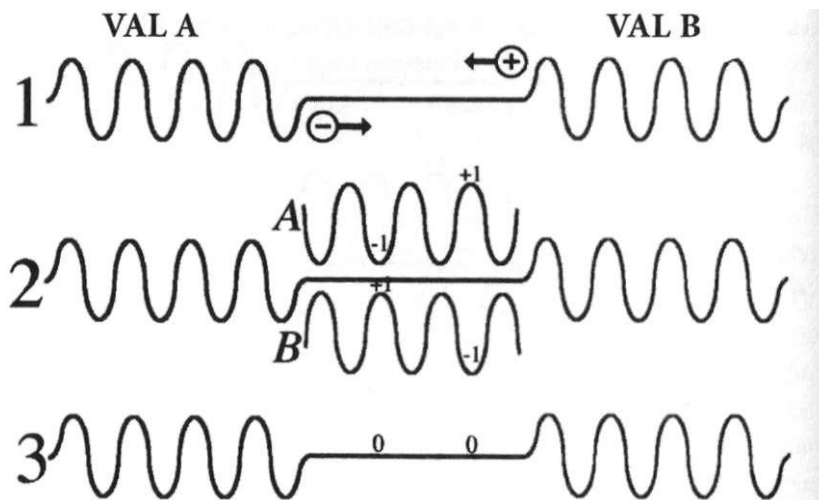




**Konstruktivna interferencija.** Gore na slici 1, dva seta valića kreću se površinom vode jedan prema drugom. Kao što je ilustrirano, i val A i val B kreću se jedan prema drugome sa svojim valićima u fazi. U ovom slučaju početak je oba vala negativne amplitude. Uzorci njihovih ciklusa su usklađeni. Valovi se spajaju na dodirištu gdje se susreću dva valića. Da bi se ilustrirala posljedica tog spajanja, na slici 2 valovi su nacrtani jedan iznad drugoga. Tamo gdje je amplituda vala A +1, i amplituda vala B je također +1. Zbrojite dva vala, i amplituda složenog vala koja rezultira iz toga je u toj točki +2. Isto tako, tamo gdje je A -1 i B je -1, zajedno imaju ukupnu amplitudu od -2. Složeni val veće amplitude koji iz toga rezultira je ilustriran na crtežu 3.

ja odnosno *harmonička rezonancija*. Kada ispuštanje kamenčića nije usklađeno, njihovi energetske valovi su također neusklađeni. Kada se jedan val diže, drugi se spušta. U točki konvergencije, ti nesinkronizirani energetske valovi jedan drugog poništavaju. Umjesto da se energija tamo gdje valići interferiraju jedni s drugima udvostruči, voda je mirna... nema energetskog vala. Taj fenomen poništavanja energetskih valova naziva se destruktivna interferencija.

Ponašanje energetskih valova važno je za biomedicinu jer frekvencije vibracija mogu mijenjati fizička i kemijska svojstva



**Destruktivna interferencija.** Na slici 1, valići nastali od prvog kamenčića, označeni kao val A, kreću se slijeva na desno. Val B, koji se kreće s desna na lijevo, predstavlja valiće od drugog kamenčića koji je pao u vodu malo nakon prvog. Budući da kamenčići nisu pali u vodu istovremeno, valovi neće biti usklađeni kada se nađu na točki dodira - bit će »izvan faze«. Na ilustraciji je početak vala A negativne amplitude, a početak vala B pozitivne amplitude.

Kada se susretnu, na slici 2, valovi su zrcalne slike jedan drugog, visoka amplituda (+1) jednog vala je poravnata s niskom amplitudom (-1) drugoga i obrnuto. Kao što je prikazano na slici 3, vrijednosti amplituda svakog vala poništavaju jedna drugu, i stoga složeni val, budući da ima amplitudu 0, uopće nije val - ravan je!

atoma jednako kao i fizički signali poput histamina i estrogena. Budući da su atomi u neprekidnom pokretu, što možete izmjeriti po njihovoj vibraciji, proizvode valne uzorke slične mrežkanju od bačenih kamenčića o čemu smo maločas govorili. Svaki atom je jedinstven jer raspodjela njegovih negativnih i pozitivnih naboja, zajedno s njegovom brzinom vrtnje, stvara specifični vibracijski odnosno frekvencijski uzorak. [Oschmann, 2000.]

Znanstvenici su smislili način kako da atom »zamrzn« na mjestu iskorištavajući njegove energetske valove. Najprije utvrde frekvenciju određenog atoma i zatim podeše laser tako da emitira jednaku frekvenciju. Iako atomi i fotoelektrična frekvencija emitiraju isti valni uzorak, laserski valovi su podešeni na način

da budu nesinkronizirani s valovima što ih emitira atom. Kada svjetlosni val dođe u interakciju s valom atoma, destruktivna interferencija koja pritom nastaje poništava vibraciju atoma i zaustavlja njegovu vrtnju. [Chu, 2002.; Rumbles, 2001.]

Kada atome želite ubrzati, a ne zaustaviti, pronađete vibracije koje proizvode harmoničku rezonanciju. Te vibracije mogu biti elektromagnetskog ili zvučnog podrijetla. Kada, na primjer, vješta vokalistica poput Elle Fitzgerald zadrži jedan ton koji je harmonički rezonantan s kristalima kristalne čaše, atomi čaše upijaju zvučne valove njezina glasa. Preko mehanike konstruktivne interferencije, dodatna energija rezonantnih zvučnih valova uzrokuje da atomi čaše vibriraju brže. Naposljetku atomi apsorbiraju toliko energije tako da vibriraju dovoljno brzo da se mogu osloboditi veza koje ih drže na okupu. Kada se to dogodi, čaša se doslovno rasprsne.

Liječnici upotrebljavaju mehaniku konstruktivne interferencije za liječenje bubrežnih kamenaca, što je rijedak slučaj gdje su zakoni kvantne fizike iskorišteni kao terapijsko sredstvo u modernoj medicini. Žučni kamenci su kristali čiji atomi pri određenoj frekvenciji vibriraju. Liječnici neinvazivno usmjere harmoničku frekvenciju na bubrežni kamen. Konstruktivna interferencija nastaje kada usmjereni energetske valovi dođu u interakciju s atomima bubrežnih kamenaca. Poput atoma u kristalnoj čaši u gornjem primjeru, atomi bubrežnih kamenaca počnu vibrirati tako brzo da se kamenci rasprsnu i rastope. Mali fragmenti koji preostanu nakon toga lako mogu proći kroz sustav, bez strašnih bolova koji prate velike, nerasprsne kamence.

Fizička znanost podrazumijeva da isti mehanizam harmoničke rezonancije pomoću kojeg zvučni valovi razore čašu ili bubrežni kamen može omogućiti sličnu harmoničku interferenciju koja bi utjecala na funkcioniranje naše tjelesne kemije. No, biolozi nisu istražili te mehanizme sa zanosom jednakim onom s kojim traže nove lijekove. Doista vrijedno žaljenja, budući da postoji dovoljno znanstvenih dokaza za pretpostavku da valni oblik možemo oblikovati lako da bude terapijsko sredstvo, jednako kao što sada kemijske strukture prilagođavamo pomoću lijekova.



Postojalo je razdoblje u medicini kada se elektroterapija upotrebljavala u velikoj mjeri. Potkraj devetnaestog stoljeća razvoj akumulatora i drugih uređaja koji proizvode elektromagnetska polja doveo je do na brzinu konstruiranih naprava koje su navodno liječile bolesti. Praktikanti te pomodarske iscjeliteljske vještine u javnosti su bili vrlo traženi. Proširile su se vijesti da su ti uređaji vrlo djelotvorni. U stvari, postali su tako popularni da su u časopisima vjerojatno bile reklame poput: »Budite radiestezi! Samo 9,99\$ - upute uključene!« Do 1894. godine preko 10.000 američkih liječnika kao i nepoznati broj samoukih kućnih potrošača redovito je koristilo elektroterapiju.

Godine 1895. D. D. Palmer utemeljio je znanost kiropraktike. Palmer je prepoznao da je tok energije kroz živčani sustav od presudne važnosti za zdravlje. Usredotočio se na mehaniku kralježnice, kanala kroz koji kičmeni živci šalju informacije tijelu. Razvio je metode za procjenu i podešavanje toka informacija prilagođavanjem napetosti i pritisaka na kralježnicu.

Medicinsku profesiju ugrozila je Palmerova kiropraktika, a isto tako i homeopatski liječnici, radiestezi i drugi koji su liječili bez medikamenata i oduzimali mnogo posla konvencionalnim liječnicima. Stoga je fondacija *Carnegie* 1910. godine objavila Glexnerov izvještaj koji je pozvao da sve medicinske metode budu zasnovane na dokazanoj znanosti. Budući da liječnici još nisu otkrili kvantni svemir, energetska je medicina znanosti bila neshvatljiva. Odbačeni od Američkog medicinskog udruženja, kiropraktika i druge metode zasnovane na energiji dospjele su na zao glas. Radiestezi su posve nestali.

Posljednjih četrdeset godina kiropraktika je znatno napredovala na području umijeća liječenja. Godine 1990. kiroptaktičari su pobijedili u dugoj sudskoj bitci oko medicinskog monopola, kada je Američko medicinsko udruženje proglašeno krivim za ilegalne pokušaje da uništi tu profesiju. Od tada je kiropraktika proširila svoju sferu utjecaja - čak je prihvaćena u nekim bolnicama. K tomu, unatoč šarenoj prošlosti elektroterapije, neuroznanstvenici provode uzbudljiva nova istraživanja na području vibroenergetskih terapija.

Za mozak se već dugo zna da je električni organ i zato se terapija električnim šokovima u povijesti koristila u liječenju depresije. Međutim, znanstvenici sada rade na manje invazivnim oruđima za električno tretiranje mozga. Na primjer, u članku nedavno objavljenom u časopisu *Science* zagovaraju se blagotvorni učinci transkranijalne magnetske stimulacije (TMS), koja mozak stimulira magnetskim poljima. [Helmuth, 2001.; Hallet, 2000.] TMS je obnovljena usavršena inačica istih radiestezijskih tehnika liječenja iz 19. stoljeća koje je konvencionalna medicina tada stigmatizirala. Nova istraživanja sugeriraju da TMS može biti moćno terapijsko oruđe. Koristi li se ispravno, može ublažiti depresiju i promijeniti kogniciju.

Očito je da su nam na tom obećavajućem i slabo istraženom području potrebna interdisciplinarna istraživanja, istraživanja koja uz biologiju obuhvaćaju i kvantnu fiziku, elektrotehniku i kemiju. Takva istraživanja bit će posebno dobrodošla jer je vrlo vjerojatno da će rezultirati terapijama s mnogo manje popratnih učinaka od terapije medikamentima. Jedino će istraživanja potvrditi ono što znanstvenici i ne-znanstvenici već »znaju«, ali možda nisu svjesni da znaju: svi organizmi, uključujući ljude, komuniciraju s okolišem i prepoznaju ga preko energetskih polja. Budući da su ljudi toliko zavisni o govornom i pisanom jeziku, zanemarili smo svoj komunikacijski sustav što se zasniva na osjetu energija. Kao i kod svake biološke funkcije, manjak upotrebe vodi do kržljanja. Zanimljivo je da Aboridžini u svom svakodnevnom životu još uvijek koriste tu hiperosjetilnu sposobnost. Kod njih nije došlo do »osjetilne« kržljivosti. Na primjer, australski Aboridžini mogu osjetiti vodu ukopanu duboko ispod pijeska, a amazonski šamani komuniciraju s energijama svojih ljekovitih biljaka.

Jamačno ste bili u prilici osjetiti djelić svog pradavnog osjetilnog mehanizma. Jeste li ikada noću hodali mračnom ulicom i iznenada se osjetili energetski iscrpljenima? Što vam se dogodilo? Destruktivna interferencija, baš kao i kod neusklađenih kamenčića bačenih u jezero ili, svakodnevnim rječnikom - loše vibracije! S druge strane) prisjetite se kada ste neočekivano sreli nekog, neku vama posebno dragu osobu i postali tako energizi-

rani da vam je raspoloženje bilo osobito »visoko«? Dogodila vam se konstruktivna interferencija odnosno dobre vibracije.

Kada sam se odrekao svog stajališta da smo inertna materija shvatio sam ne samo da je znanost moje karijere zastarjela, nego i to da je meni osobno potrebno »podešavanje« nadahnuo kvantnom fizikom! Umjesto da se usredotočim na stvaranje harmoničnih energija u svom životu, prolazio sam kroz život nekritički, bezglavo rasipajući energiju. To je bilo ekvivalentno grijanju kuće usred zime uz širom otvorene vrata i prozore. Počeo sam zatvarati ta vrata i prozore pažljivo ispitujući gdje sam rasipao svoju energiju. Neke od njih mi je bilo lako zatvoriti. Na primjer, bilo je lako prestati rasipati energiju na aktivnosti kao što su ubitačne fakultetske zabave. Teže mi je bilo riješiti se energetski iscrpljujućeg defetističkog načina razmišljanja koje mi je postalo navika. Misli troše energiju jednako kao i trčanje maratona, kao što ćemo vidjeti u sljedećem poglavlju.

Trebao sam kvantno podešavanje. A to je trebala, zaključio sam, i medicina. Međutim, kao što sam ranije rekao, već se nalazimo usred vrlo polaganog pomaka u medicini, pokrenutog potrošačima koji u rekordnim brojevima traže stručnjake komplementarne medicine.

Trebalo je dugo vremena, ali kvantna biološka revolucija je blizu. Medicinski *establishment* naposljetku će biti punom snagom odvučen, praktički milom ili silom, u kvantnu revoluciju.

# Poglavlje

## 5

### BIOLOGIJA I VJEROVANJE

Godine 1952. jedan mladi britanski liječnik napravio je pogrešku. To je bila pogreška koja će dr. Albertu Masonu donijeti kratkotrajnu znanstvenu slavu. Mason je pokušao bradavice kod petnaestogodišnjeg dječaka izliječiti hipnozom. On i drugi liječnici uspješno su primjenjivali hipnozu u liječenju bradavica, međutim ovo je bio posebno tvrdokoran slučaj. Dječakova koža bila je toliko gruba da je više nalikovala slonovskoj nego ljudskoj, izuzev na prsima, gdje je imao normalnu kožu.

Masonova prva hipnotička seansa bila je usredotočena na jednu ruku. Nakon što je dječak ušao u hipnotički trans, Mason mu je rekao da će se koža na toj ruci izliječiti i pretvoriti se u zdravu, ružičastu kožu. Kada se dječak vratio nakon tjedan dana, Mason je bio zadovoljan vidjevši da ruka izgleda zdravo. No, kada je Mason doveo dječaka do kirurga koji ga je ranije neuspješno pokušao izliječiti presađivanjem kože, saznao je da je počinio medicinsku pogrešku. Ugledavši dječakovu ruku, kirurg

je razrogačio oči od zaprepaštenja. Tada je rekao Masonu da dječak ne boluje od bradavica, nego od smrtonosne genetske bolesti zvane kongenitalna (prirodna, op. prev.) ihtioza. Suzbivši simptome bolesti koristeći »samo« snagu uma, Mason i dječak postigli su ono što se dotada smatralo nemogućim. Mason je nastavio s hipnotičkim seansama i to sa zapanjujućim rezultatom - veći dio dječakove kože s vremenom je izgledao kao dječakova zdrava, ružičasta ruka nakon prve hipnotičke seanse. Dječak, kojeg su u školi ranije nemilosrdno zadirkivali zbog kože grotesknog izgleda, počeo je voditi normalan život.

Nakon što je 1952. godine u *British Medical Journalu* Mason opisao svoje zapanjujuće liječenje ihtioze, njegov članak proizveo je senzaciju. [Mason, 1952.] Mason je bio slavljen u medijima i postao je magnet za pacijente koji su patili od te rijetke, smrtonosne bolesti koju nikad prije nitko nije uspio izliječiti. Međutim, ispostavilo se da hipnoza nije čudotvorni lijek za sve. Mason ju je isprobao na mnogo drugih pacijenata oboljelih od ihtioze, međutim nikada mu nije pošlo za rukom ponoviti rezultate koje je ostvario s dječakom. Mason je svoj neuspjeh pripisao vlastitom vjerovanju u terapiju. Kada je Mason liječio druge pacijente, nije mogao ponoviti samouvjereni stav što ga je imao kao mladi liječnik koji je mislio da liječi težak slučaj bradavica. Poslije tog prvog pacijenta, Mason je bio potpuno svjestan da liječi ono za što su svi u medicinskom *establishmentu* znali da je prirodna, »neizlječiva« bolest. Pokušao se pretvarati da je optimističan glede prognoza, međutim na *Discovery Health Channelu* kasnije je priznao: »Glumio sam.« [Discovery Health Channel, 2003.]

Kako je moguće da um može nadjačati genetsko programiranje, kao što se dogodilo u gornjem slučaju? I, kako je Masonovo vjerovanje o liječenju moglo utjecati na njegov ishod? Nova biologija sugerira neke odgovore. U prošlom poglavlju vidjeli smo da su materija i energija isprepleteni. Logična posljedica je da su um (energija) i tijelo (materija) na sličan način povezani, iako ih je Zapadna medicina stotinama godina pokušavala nasilno odvojiti.

U sedamnaestom stoljeću Rene Descartes odbacio je ideju da um ima utjecaja na fizičku prirodu tijela. Descartesova ideja bila je da je fizičko tijelo sačinjeno od materije, a um od neidentificirane ali očito nematerijalne supstance. Kako nije mogao identificirati prirodu uma, Descartes je iza sebe ostavio nerješivu filozofsku zagonetku: budući da samo materija može utjecati na materiju, kako nematerijalni um može biti povezan« s materijalnim tijelom? Nefizički um što ga je zamislio Descartes u knjizi Gilberta Ryla pod naslovom 'Koncept uma (*The Concept of Mind*), objavljenoj prije pedeset godina, popularno je opisan kao »Duh u stroju«. [Ryle 1949.] Tradicionalna biomedicina, znanost zasnovana na njutnovskom, isključivo materijalnom svemiru, prigrlila je Descartesovo odvajanje uma od tijela. Medicinski govoreći, bilo je lakše usredotočiti se na mehaničko tijelo bez da se mora baviti njegovim nametljivim »duhom«.

Činjenica kvantne fizike nanovo spaja ono što je Descartes razdvojio. Da, um (energija) proistječe iz fizičkog tijela, baš kao što je Descartes mislio. Međutim, naše novo razumijevanje mehanike svemira otkriva nam da se na fizičko tijelo može utjecati nematerijalnim umom. Misli, energija uma, izravno utječu na način na koji fizički mozak upravlja tjelesnom fiziologijom. Misaona »energija« može preko mehanike konstruktivne ili destruktivne interferencije, kao što je opisano u prethodnom poglavlju, aktivirati ili potisnuti djelovanje različitih staničnih proteina. Iz tog razloga sam, kada sam poduzeo prvi korak u mijenjanju svog života, pažljivo pratio na što trošim energiju svog mozga. Morao sam istražiti posljedice energije koju sam ulagao u svoje misli jednako pomno kao što sam ispitivao utroške energije koju sam koristio za pokretanje svog fizičkog tijela.

Usprkos otkrićima kvantne fizike, u Zapadnoj medicini i dalje prevladava rascjep između uma i tijela. Znanstvenike se uči da primjere kao što je gore opisani slučaj dječaka, koji je pomoću uma izliječio genetski »određenu« bolest, odbacuju kao neobične anomalije. Nasuprot tome, osobno smatram da znanstvenici te anomalije **trebaju** prihvatiti i dati se na njihovo istraživanje. U jedinstvenim slučajevima kriju su korijeni dubljeg, snažnijeg

razumijevanja prirode života - »snažnijeg«, jer načela na kojima počivaju te iznimke nadjačavaju opće prihvaćene »istine«. Činjenica je da iskorištavanje energije uma može biti *djelotvornije* od lijekova za koje ste programirani vjerovati da su vam potrebni. Istraživanja o kojima sam govorio u prethodnom poglavlju pokazala su da je energija *djelotvornije* sredstvo za djelovanje na materiju od kemikalija.

Nažalost, znanstvenici najčešće niječu iznimke umjesto da ih prihvaćaju. Moj omiljeni primjer znanstvenog poricanja stvarnosti interakcija između uma i tijela odnosi se na članak u časopisu *Science* o Robertu Kochu, njemačkom liječniku iz devetnaestog stoljeća, koji je zajedno s Pasteurom sastavio Teoriju o mikrobima. Teorija o mikrobima polazi od toga da su uzrok bolesti bakterije i virusi. Ta je teorija danas opće prihvaćena, međutim u Kochovo vrijeme bila je jako kontroverzna. Jedan od Kochovih kritičara bio je toliko uvjeren da je Teorija o mikrobima pogrešna da je drsko iskapio čašu vode u koju je bila umiješana dodana *vibrio cholerae*, bakterija za koju je Koch smatrao da uzrokuje koleru. Na opće zaprepaštenje, čovjek nije ostao pogođen virulentnim patogenom. U članku u časopisu *Science* koji je opisivao taj incident stajalo je: »Zbog nepoznatih razloga, nije pokazivao simptome kolere, no svejedno, bio je u krivu.« [DiRita, 2000.]

Čovjek je preživio, a časopis *Science* je, odražavajući jedno-dušnost mišljenja o Teoriji o mikrobima, imao smjelosti reći da je njegova kritika teorije bila *pogrešna*? Ako se tvrdi da je ta bakterija uzrok kolere, a čovjek demonstrira da virusi na njega nisu djelovali - kako *on* može biti »u krivu«? Umjesto da pokušaju shvatiti kako je čovjek izbjegao bolest koja ulijeva strah, znanstvenici su bezbrižno odbacili tu kao i druge neugodne i »neuredne« iznimke koje kvare njihove teorije. Sjećate li se »dogme« da geni upravljaju biologijom? Ovo je još jedan primjer u kojem znanstvenici, skloni ustanovljivanju valjanosti *njihove* istine, ignoriraju neugodne iznimke. Problem je u tome što teorija *ne može* imati iznimaka; iznimke jednostavno znače da teorija nije potpuno točna.

Aktualni primjer stvarnosti koji prkosi etabliranim znanstvenim vjerovanjima tiče se drevne vjerske prakse hodanja po vatri. Aspiranti se svakodnevno okupljaju kako bi proširili područje konvencionalne svijesti hodanjem po stazi od užarenog ugljena. Temperature ugljena i trajanje izloženosti dovoljni su da izazovu medicinski relevantne opekline na stopalima, no ipak tisuće sudionika prođu taj proces potpuno neozlijeđeni. Prije nego što naprečac zaključite da ugljen u stvari nije toliko vruć, uzmite u obzir brojne sudionike koji se pokolebaju u svojim vjerovanjima i opeku se tijekom hodanja po istom tom sloju ugljena.

Slično tome, znanost je nedvosmislena u svojoj tvrdnji da virus HIV uzrokuje AIDS. Međutim, nema predodžbe o tome kako to velik broj pojedinaca koji su se zarazili tim virusom desecima godina ne pokazuju znakove bolesti? Još više zbunjuje primjer pacijenata u posljednjem stadiju raka koji se oporave putem spontane remisije. Budući da su takve remisije izvan granica konvencionalne teorije, znanost potpuno ignorira činjenicu da uopće postoje. Spontane remisije se odbacuju kao neobjašnjivi izuzeci iz naših trenutnih istina ili, jednostavno, kao pogrešne dijagnoze.

## Kada pozitivno razmišljanje krene po zlu

Prije nego što krenem razmatrati nevjerojatnu moć naših umova i to kako su moja istraživanja stanica pružila uvid u djelovanje tjelesnih putova um-tijelo, moram vrlo jasno istaknuti kako ne smatram da jednostavno mišljenje pozitivnih misli uvijek vodi do fizičkog izlječenja. Potrebno vam je više od »pozitivnog razmišljanja« da biste stekli kontrolu nad svojim tijelom i svojim životom. Preusmjeravanje energije našeg uma na pozitivne, životno podržavajuće misli i iskorjenjivanje sveprisutnih negativnih misli, koje nam iscrpljuju energiju i slabe nas, *jest* važno za naše zdravlje i blagostanje. Ali, i snažno ističem to »ALI«, puko mišljenje pozitivnih misli ne mora nužno imati bilo kakav utjecaj na naše živote! U stvari, ponekad ljudi koji »padnu na ispitu« pozitivnog razmišljanja postanu još *više* oslabljeni jer je



sada njihovo stanje beznadno - vjeruju da su iscrpili sva sredstva tijela i uma.

Ono što takvi neuspjeli »pozitivni mislioci« ne razumiju je to da su prividno »odijeljena« područja uma koje zovemo *svjesno* i *podsvjesno* međusobno zavisni. Svjesni um je kreativni dio, dio koji sastavlja »pozitivne misli«. S druge strane, podsvjesni um je skladište zapisa podražaj-reakcija dobivenih iz instikata i naučenih iskustava. Podsvjesni um isključivo je proizvod navike; uvijek iznova proizvodit će, na našu veliku žalost, iste bihevioralne odgovore na životne signale. Koliko ste se puta našli kako »poludite« zbog neke tričarije kao što je, na primjer, otvorena pasta za zube? Od djetinjstva su vas učili da pažljivo zavrnete poklopac na tubi. Kada pronađete otvorenu tubu, u vama »nešto klikne« i automatski vas obuzme bijes. Radi se samo o tome da ste doživjeli jednostavni podražaj-odgovor programa ponašanja pohranjenog u vašem podsvjesnom umu.

Kada govorimo o pukom neurološkom procesiranju, podsvjesni um je na milijune puta moćniji od svjesnog uma. Ukoliko su želje svjesnog uma u sukobu s programima podsvjesnog uma, što mislite, koji »um« će pobijediti? Možete do besvijesti ponavljati vašu pozitivnu afirmaciju da ste voljeni ili da će vam se maligni tumor smanjiti. No, ako ste kao dijete neprestano slušali da ste bezvrijedni i bolesni, te poruke programirane u vaš podsvjesni um potkopat će vaša najbolja svjesna nastojanja da promijenite svoj život. Sjetite se kako je brzo vaša zadnja novogodišnja odluka da manje jedete ustuknula pred mirisom purice u pećnici? O izvorima samosabotiranja podsvjesnog programiranja i tome kako ih brzo preoblikovati više ćemo naučiti u sedmom poglavlju - Svjesno roditeljstvo. No, zasada samo znajte da ima nade čak i za one koji su upotrijebili pozitivno razmišljanje i doživjeli težak neuspjeh.

## Um iznad tijela

Ponovimo što znamo o stanicama. U prethodnom poglavlju naučili smo da funkcioniranje stanica izravno proistječe iz pokreta njihovih proteinskih »zupčanika«. Kretanje što ga stvaraju sklopovi proteina daje energiju fiziološkim funkcijama koje omogućavaju život. Proteini su fizički građevni blokovi, međutim za animiranje njihovog kretanja potrebni su komplementarni signali iz okoliša. Sučelje između okolišnih signala i citoplazmatskih proteina što proizvode ponašanje je stanična membrana. Membrana prima podražaje i zatim pokreće prikladne, životno podržavajuće stanične odgovore. Stanična membrana djeluje kao »mozak« stanice. Prema funkcionalnoj definiciji, ti proteinski kompleksi su »perceptivni« prekidači koji povezuju primanje podražaja iz okoliša s proteinskim putovima koji proizvode odgovor.

Stanice općenito reagiraju na vrlo bazičan skup »percepcija« onoga što se zbiva u njihovom svijetu. Te percepcije uključuju prepoznavanje jesu li tvari poput kalija, kalcija, kisika, glukoze, histamina, estrogena, toksina i brojnih drugih podražaja prisutni u njihovom neposrednom okolišu. Simultane interakcije desetaka tisuća refleksnih perceptivnih prekidača u membrani, od kojih svaki direktno očitava pojedini signal iz okoliša, zajedno stvaraju kompleks ponašanja žive stanice.

Prvih tri milijarde godina života na ovom planetu biosfera se sastojala isključivo od samostalnih, pojedinačnih stanica kao što su bakterije, alge i protozoe. Premda smo tradicionalno takve životne oblike smatrali usamljeničkim pojedincima, sada znamo da signalne molekule što ih pojedinačno upotrebljavaju stanice za regulaciju vlastitih fizioloških funkcija, kada se otpuste u okoliš, utječu i na ponašanje drugih organizama. Signali pušteni u okoliš omogućavaju usklađenost ponašanja raspršene populacije jednostaničnih organizama. Izlučivanje signalnih molekula u okoliš pospješilo je preživljavanje pojedinačnih stanica, omogućavajući im da žive kao primitivna »zajednica«.

Jednostanične ameboidne sluzave plijesni su primjer za to kako signalne molekule vode do zajednice. Te amebe žive samot-

njačkim životom u tlu gdje traže hranu. Pri konzumaciji hrane dostupne u okolišu, stanice proizvode višak metaboličkog nusproizvoda zvanog ciklički AMP (cAMP) kojega se mnogo oslobađa u okoliš. Dok se druge amebe suočavaju s glađu, koncentracija cAMP-a u okolišu raste. Kada se izlučeni cAMP signal veže za cAMP receptore na staničnim membranama drugih ameba sluzave plijesni, to im signalizira da aktiviraju ponašanje »rojenja«, pri čemu se amebe okupljaju i oblikuju veliko višestanično »stopalo« (pseudoplazmodij, op. prev). Stopalna zajednica je reproduktivni stadij sluzave plijesni. Za vrijeme razdoblja »gladi«, zajednica stanica koje stare dijeli svoju DNK i stvara sljedeću generaciju potomstva. Nove amebe hiberniraju kao neaktivne spore. Kada je dostupno više hrane, molekule hrane djeluju kao signal za prekid hibernacije, oslobađanje nove populacije pojedinačnih stanica i ponovno započinjanje čitavog ciklusa.

Bit je u tome da jednostanični organizmi kada dijele svoju »svjesnost« i koordiniraju svoja ponašanja, puštajući u okoliš »signalne« molekule, u stvari žive u zajednici. Ciklički AMP jedan je od evolucijski najranijih oblika lučenih regulatornih signala koji upravljaju staničnim ponašanjem. Za temeljne ljudske signalne molekule (npr. hormoni, neuropeptidi, citokini, faktori rasta) koji reguliraju naše vlastite stanične zajednice nekada se mislilo da su nastali s pojavom složenih višestaničnih oblika života. Međutim, novija istraživanja su pokazala da te »ljudske« signalne molekule koriste već primitivni jednostanični organizmi, organizmi u ranijim stadijima evolucije.

Tijekom evolucije stanice su povećale broj integralnih membranskih proteina »svjesnosti« do maksimuma koji njihove membrane mogu sadržavati. Da bi stekle više svijesti, a stoga i povećale vjerojatnost preživljavanja, stanice su se počele okupljati, najprije u jednostavne, a kasnije u vrlo organizirane stanične zajednice. Kao što sam ranije opisao, fiziološke funkcije višestaničnih organizama podijeljene su na specijalizirane zajednice stanica koje oblikuju različita tjelesna tkiva i organe. U zajedničkim organizacijama, inteligentno procesiranje stanične membrane

obavljaju specijalizirane stanice živčanog i imunološkog sustava organizma.

Tek prije 700 milijuna godina, što je u vremenskom okviru života na ovom planetu nedavno, pojedinačne stanice otkrile su da je korisno udružiti se u zbijene višestanične zajednice, uređenja koja poznajemo kao biljke i životinje. Iste koordinacijske signalne molekule što su ih upotrebljavale samostalne stanice upotrebljavaju se i u tim novorazvijenim zatvorenim zajednicama. Strogom regulacijom oslobađanja i distribucije tih signalnih molekula što upravljanju različitim funkcijama, zajednice stanica uspjele su uskladiti svoje funkcije i ponašati se kao pojedinačni oblik života. Kod primitivnijih višestaničnih organizama, onih bez specijaliziranog živčanog sustava, tok tih signalnih molekula unutar zajednice osigurao je elementarni »um« koji se očitovao u usklađenim informacijama koje je dijelila svaka stanica. U takvim organizmima svaka stanica neposredno čita naznake iz okoliša i sama prilagođava vlastito ponašanje.

Međutim, kada su se stanice okupile u zajednici, morala se uvesti nova politika. U zajednici svaka stanica ne može djelovati kao nezavisna jedinica i činiti što želi. Izraz »zajednica« implicira da se svi njezini pripadnici posvete zajedničkom planu djelovanja. Kod višestaničnih životinja, pojedinačne stanice moraju »vidjeti« lokalni okoliš izvan svoje »kože«, međutim nemaju nužno svjesnost o tome što se zbiva u udaljenijim okolišima, posebno onima što se nalaze izvan čitavog organizma. Može li stanica jetre zakopana u vašoj utrobi, odgovarajući na signale iz njezina lokalnog okoliša, proizvesti upućenu reakciju na uličnog pljačkaša koji uskoči u vaš okoliš? Složene kontrole ponašanja potrebne da se osigura preživljavanje višestaničnog organizma ugrađene su unutar njegovog centraliziranog sustava za procesiranje informacija.

Kako su životinje postajale sve složenije, posao nadzora i uređivanja toka signalnih molekula što reguliraju ponašanje preuzele su specijalizirane stanice. Te stanice izgradile su razgranatu mrežu živaca i središnji procesor informacija - mozak. Funkcija mozga je usklađivanje dijaloga signalnih molekula unutar za-

jednice. Stoga u zajednici stanica svaka stanica mora donošenje upućenih odluka prepustiti svom autoritetu po svjesnosti, *mozgu*. Mozak *upravlja* ponašanjem stanica u tijelu. To je vrlo važna stvar na koju trebam obratiti pozornost, budući da za zdravstvene teškoće koje iskusimo redovito krivimo stanice naših organa i tkiva.

## Emocije: Osjećati jezik stanica

U višim odnosno svjesnijim životnim oblicima mozak je razvio specijalizaciju koja je čitavoj zajednici omogućila da se uskladi sa statusom njegovih regulatornih signala. Evolucija limbickog sustava dovela je do jedinstvenog mehanizma koji kemijske komunikacijske signale pretvara u osjete koje potom mogu iskusiti sve stanice u zajednici. Naš svjesni um te *signale* doživljava kao osjećaje. Svjesni um ne samo da »očitava« tok staničnih koordinacijskih signala koji sačinjavaju »um« tijela, nego može i proizvoditi emocije, koje se manifestiraju pomoću kontroliranog oslobađanja regulacijskih signala od strane živčanog sustava.

U isto vrijeme dok sam ja proučavao mehaniku staničnog mozga i stjecao uvide o djelovanju ljudskog mozga, Candace Pert je proučavala ljudski mozak i postajala svjesna mehanike staničnog mozga. U knjizi *Molekule emocija (Molecules of Emotion)* Pert je opisala kako ju je njezino proučavanje receptora za procesiranje informacija na membranama stanica živčanog sustava dovelo do otkrića da su isti »neuralni« receptori prisutni u većini, ako ne i svim tjelesnim stanicama. Njezini elegantni pokusi ustanovili su da »um« nije fokusiran u glavi, nego da je preko signalnih molekula raspodijeljen čitavim tijelom. Ne manje važno, njezin je rad istaknuo da osjećaji ne nastaju samo preko povratnih informacija koje tijelo dobiva iz okoliša. Putem samosvijesti, um može upotrijebiti mozak za *stvaranje* »molekula emocija« i nadvladati sustav. Dok ispravna upotreba svijesti može bolesnom tijelu donijeti zdravlje, neprikladno, nesvjesno upravljanje emocijama lako može zdravo tijelo učiniti bolesnim, što je tema o kojoj ću govoriti u šestom i sedmom poglavlju. *Molekule osjećaja* vrlo je

pronijetljiva knjiga koja opisuje proces znanstvenog otkrića. Također, pruža relevantne uvide o bitkama koje nastupaju kada se konzervativnoj znanstvenoj zajednici pokušavaju predstaviti nove »ideje«, što je tema s kojom sam više nego dobro upoznat! [Pert, 1997.].

Limbički sustav predstavljao je veliki evolucijski napredak zbog sposobnosti da osjeti i koordinira tok bihevioralno-regulacijskih signala unutar stanične zajednice. Kako je unutarnji signalni sustav evoluirao, njegova veća efikasnost omogućila je mozgu da se poveća. Višestanični organizmi imali su sve više stanica posvećenih reagiranju na sve veći spektar signala iz *vanjskog* okoliša. Pojedinačne stanice mogu odgovarati na jednostavne osjetilne percepcije kao što su crveno, okruglo, mirisavo i slatko, međutim dodatna snaga mozga raspoloživa kod višestaničnih životinja omogućava im da povežu te jednostavne osjete u više razine složenosti i percipiraju »jabuku«.

Fundamentalna refleksna ponašanja stečena tijekom evolucije prenose se na potomstvo u obliku genetski zasnovanih instinkata. Evolucija većih mozgova, s njihovom povećanom populacijom živčanih stanica, pružila je organizmima priliku ne samo da se oslone na instinktivno ponašanje nego i da uče iz svojih životnih iskustava. Učenje novih refleksnih ponašanja u biti je proizvod *uvjetovanja*. Na primjer, razmotrimo klasičan primjer Pavlovljevog dresiranja njegovih pasa da počnu sliniti kada začuju zvuk zvona. Najprije ih je dresirao zvonjavom zvona i spajanjem tog podražaja s nagradom to jest hranom. Nakon nekog vremena, zazvonio bi zvonom ali ne bi ponudio hranu. Tada su psi već bili programirani da na zvuk zvona očekuju hranu i tako su instinktivno počeli sliniti iako hrane nije bilo. To je očito »nesvjesno«, naučeno refleksno ponašanje.

Refleksna ponašanja mogu biti posve jednostavna, poput spontanog pomicanja noge kada čekić udari u koljeno, ili vrlo složena, kao, na primjer, vožnja automobila pri brzini od sto kilometara na sat na prepunoj autocesti, a dok je vaš svjesni um potpuno preokupiran razgovorom s putnikom. Iako bihevioralne refleksne reakcije mogu biti neobično složene, za njih nije po-

trebno razmišljanje. Putem procesa uvjetovanog učenja, neuralni putovi između izazivanja podražaja i bihevioralnih odgovora postaju »ukorijenjeni« kako bi osigurali opetovani uzorak. Ukorijenjeni putovi su u stvari »navike«. Kod nižih životinja cijeli je mozak dizajniran da proizvodi isključivo habitualne (koji se temelje na navici; op. prev) odgovore na podražaje. Pavlovljevi psi sline refleksno - ne svjesnom namjerom. Djelovanje podsvjesnog uma je po svojoj prirodi refleksno i njime ne upravlja razum ili razmišljanje. Fizički gledajući, taj um je povezan s aktivnošću svih moždanih struktura prisutnih kod životinja koje nisu evoluirale do samosvjesnosti.

Ljudi i nekolicina drugih viših sisavaca razvili su specijalizirano područje mozga povezano s razmišljanjem, planiranjem i donošenjem odluka koje se zove prefrontalni korteks. Taj dio prednjeg mozga očigledno je sjedište »samo-svjesnog« mentalnog procesiranja. Um koji je svjestan samog sebe je samorefleksivan; to je novorazvijeni »osjetilni organ« koji opaža naša vlastita ponašanja i emocije. Također, um svjestan samog sebe ima pristup većini podataka pohranjenih u našoj banci dugoročnog pamćenja. To je krajnje važna značajka koja nam omogućava da na temelju promišljanja povijesti svojeg života svjesno planiramo svoju budućnost.

Obdaren sposobnošću da bude samorefleksivan, um svjestan samog sebe izrazito je moćan. Može opažati bilo koje programirano ponašanje u koje smo se upustili, vrednovati to ponašanje i svjesno odlučiti da promijeni program. Možemo aktivno *birati* kako da odgovorimo na većinu signala iz okoliša, pa čak i želimo li uopće odgovoriti na njih. Sposobnost svjesnog uma da nadjača preprogramirana ponašanja podsvjesnog uma osnova je slobodne volje.

Pa ipak, naš poseban dar donosi i posebnu zamku. Dok većina organizama u stvari podražaj života mora iskusiti iz prve ruke, sposobnost ljudskog mozga da »uči« percepcije toliko je napredna da percepcije u stvari možemo steći i indirektnim putem, od učitelja. Jednom kada percepcije drugih prihvatimo kao »istine«, njihove percepcije postanu ukorijenjene u našim vlastitim moz

govima i pretvore se u *naše* »istine«. Evo gdje nastaje problem: što ako su percepcije naših učitelja netočne? U tim slučajevima naši se mozgovi pune pogrešnim percepcijama. Podsvjesni je um isključivo uređaj za reprodukciju odgovora na određeni podražaj; u tom dijelu »stroja« ne postoji »duh« koji bi promišljao o dugoročnim posljedicama programa koje pokrećemo. Podsvjesno djeluje samo u »sada«. Stoga programirane pogrešne percepcije u našem podsvjesnom umu nisu »nadzirane« i po navici će nas uvlačiti u neprikladna i ograničavajuća ponašanja.

Da sam kao dodatak u ovo poglavlje uključio sklizavu zmiju koja iskače iz ove stranice upravo sada, većina vas bi pobjegla iz sobe ili izbacila knjigu iz kuće. Tkogod vas je »upoznao« s vašom prvom zmijom možda se ponašao na slično neugodan način kako bi vašem umu otvorenom za dojmove dao važnu životnu lekciju: Vidi zmiju... zmija looša! Podsvjesni sustav sjećanja vrlo je sklon brzo pohranjivati i naglašavati percepcije što se tiču stvari koje su prijetnja za vaš život i tijelo. Ako su vas učili da su zmije opasne, svaki put kada se zmija nađe u vašoj blizini vi refleksno (nesvjesno) uključujete zaštitnu reakciju.

No, što da je herpetolog čitao ovu knjigu i da je zmija iskočila? Bez sumnje, herpetologe bi zmija ne samo zaintrigirala, nego bi bili *oduševljeni* kada bi otkrili da je knjiška zmija bezopasna. Tada bi je primili u ruke i s užitkom promatrali njezino ponašanje. Smatrali bi da je *vaša* programirana reakcija iracionalna jer nisu sve zmije opasne. Štoviše, ožalostila bi ih činjenica što je toliko mnogo ljudi lišeno užitka proučavanja tako zanimljivih bića. Ista zmija, isti podražaj, pa ipak jako različite reakcije.

Našim reakcijama na podražaje iz okoliša doista upravljaju naše percepcije, međutim nisu sve naše naučene percepcije točne. Nisu sve zmije opasne! Da, percepcija »upravlja« biologijom, ali, kao što smo vidjeli, percepcije mogu biti točne ili netočne. Zato bi bilo preciznije da te upravljачke percepcije zovemo *vjerovanja*.

*Vjerovanja upravljaju biologijom!*



Promislite o važnosti tog podatka. Posjedujemo sposobnost svjesnog vrednovanja naših odgovora na podražaje iz okoliša i mijenjanja starih odgovora kad god to poželimo - ... jednom kada izađemo na kraj s moćnim podsvjesnim umom, kojeg ću podrobnije obraditi u sedmom poglavlju. Nismo zaglavili sa svojim genima ni samoporažavajućim ponašanjima!

## Kako um upravlja tijelom

Moji zaključci o načinu na koji vjerovanja upravljaju biologijom zasnovani su na mojim istraživanjima kloniranih endotelijalnih stanica, stanica koje tvore unutrašnju stjenku krvnih žila. Endotelijalne stanice koje sam uzgajao u kulturi stanica pomno su nadzirale svoj svijet i mijenjale svoje ponašanje u skladu s podacima koje su očitavale iz okoliša. Kada bi im se dale hranjive tvari, stanice bi se kretale prema tim hranjivim tvarima sa staničnim ekvivalentom otvorenih ruku. Kada bih stvorio toksični okoliš, uzgojene stanice bi se udaljavale od podražaja u nastojanju da se obrane od štetnih tvari. Moje istraživanje je bilo usredotočeno na membranske percepcijske prekidače koji upravljaju prijelazom iz jednog ponašanja u drugo.

Glavni prekidač što sam ga proučavao bio je proteinski receptor koji reagira na histamin, molekulu koju tijelo koristi na način koji je ekvivalentan lokalnom znaku za uzbunu. Otkrio sam da postoje dvije vrste prekidača, H1 i H2, koji reagiraju na isti signal. Kada se aktiviraju, prekidači s histaminskim receptorima H1 izazivaju *zaštitnu reakciju*, vrstu ponašanja otkrivenu kod kultura stanica u koje je dodana otrovna tvar. Prekidači koji sadrže histaminski receptor H2 na histamin reagiraju *reakcijom rasta*, slično ponašanju uzgojenih stanica u prisutnosti hranjivih tvari.

Kasnije sam otkrio da adrenalin, signal u tjelesnom sustavu koji je ekvivalent znaka za opću uzbunu, također ima prekidače koji sadrže dva različita receptora za očitavanje adrenalina, nazvana *alfa* i *beta*. Adrenalinski receptori izazivali su potpuno jednaka stanična ponašanja kao i oni koji reagiraju na histamin.

Kada je adrenalinski alfa-receptor dio IMP<sup>1</sup>-prekidača, on nakon registriranja adrenalina izaziva zaštitnu reakciju. Kada je dio prekidača beta-receptor, isti adrenalinski signal pokreće reakciju rasta. [Lipton, et al., 1992.]

Sve je to bilo zanimljivo, no najuzbudljivije otkriće je uslijedilo kada sam u svoje kulture tkiva istovremeno uveo i histamin i adrenalin. Otkrio sam da adrenalinski signali, koje oslobađa središnji živčani sustav, nadjačavaju utjecaj histaminskih signala koji se proizvode lokalno. Tu na scenu stupa politika zajednice koju sam ranije opisao. Pretpostavimo da radite u banci. Upravitelj podružnice da vam nalog. Dođe izvršni direktor banke i da vam suprotan nalog. Koji nalog ćete slijediti? Želite li zadržati posao, smjesta ćete izvršiti nalog izvršnog direktora. U našu biologiju ugrađen je sličan prioritet koji stanicama nalaže da slijede upute »glavnog gazde« živčanog sustava čak i kada su ti signali u sukobu s lokalnim podražajima.

Bio sam uzbuđen rezultatima svojih eksperimenata jer sam smatrao da su na razini pojedinačne stanice otkrili istinu koja vrijedi za višestanične organizme - da je um (to jest djelovanje preko adrenalina iz centralnog živčanog sustava) jači od tijela (djelovanje preko lokalnog histaminskog signala). Implikacije tih eksperimenata želio sam jasno iznijeti u svom znanstvenom radu, međutim moje je kolege na ideju da ubacim vezu uma i tijela u članak o staničnoj biologiji skoro udarila moždana kap. Tako sam stavio samo jedan kriptičan komentar o razumijevaju važnosti studije, međutim nisam mogao reći kakva je to važnost. Moji kolege nisu htjeli da uključim te implikacije jer je um neprihvatljiv biološki koncept. Bioznanstvenici su konvencionalni njutnovski znanstvenici - ako nije materija... ne računa se. »Um« je nelokalna energija i stoga za materijalističku biologiju nije relevantna. Nažalost, ta percepcija je »vjerovanje« koje se u kvantno-mehaničkom svijetu pokazalo očigledno pogrešnim!

IMP - Integralni membranski proteini; op. prev.

## Placebo: Učinak vjerovanja

Svaki student medicine nauči, barem usput, da um može utjecati na tijelo. Nauče da neki ljudi ozdrave kada *vjeruju* (pogrešno) da dobivaju lijek. Kada pacijent ozdravi uzimajući tabletu od šećera, medicina to definira kao *placebo učinak*. Moj prijatelj Rob Williams, osnivač PSYCH-K-a, na energiji zasnovanog sustava psihološke terapije, sugerira da bi bilo prikladnije nazivati ga *učinak percepcije*. Ja ga zovem *učinak vjerovanja* kako bih naglasio da naše percepcije, bez obzira na to jesu li točne ili netočne, jednako utječu na naše ponašanje i naša tijela.

Ja slavim *učinak vjerovanja*, koji je nevjerojatan dokaz iscjeliteljske sposobnosti tijela/uma. Pa ipak, »sve je to u njihovim glavama« placebo učinak tradicionalna medicina povezuje s, u najgorem slučaju, šarlatanima ili, u najboljem slučaju, slabim, sugestibilnim pacijentima. Na medicinskim fakultetima se placebo učinak prolazi na brzinu kako bi studenti što prije stigli do pravog *oruđa* suvremene medicine kao što su lijekovi i operacije.

To je golema pogreška. Placebo učinak bi trebao biti važna tema na Medicinskom fakultetu. Smatram da bi medicinsko obrazovanje liječnike trebalo osposobljavati da prepoznaju moć naših unutarnjih resursa. Liječnici ne bi smjeli odbacivati moć uma kao nešto inferiorno moći kemikalija ili skalpela. Trebaju napustiti svoje uvjerenje da su tijelo i njegovi dijelovi zapravo glupi i da za očuvanje zdravlja nužno trebamo vanjsku intervenciju.

Placebo učinak trebao bi biti predmet velikih, dobro financiranih istraživačkih pothvata. Kad bi medicinski istraživači dočuili kako da u većoj mjeri iskoriste placebo učinak, liječnici bi dobili oruđe za liječenje bolesti koje je djelotvorno, zasnovano na energiji i slobodno od popratnih učinaka. Energetski iscjelitelji kažu da već posjeduju takva oruđa, međutim ja sam znanstvenik i smatram da što više budemo znali o znanosti placeba, to ćemo ga bolje moći upotrijebiti u kliničkim uvjetima.

Smatram da je medicinsko odbacivanje uma po kratkom postupku rezultat ne samo dogmatskog razmišljanja nego i financijskih razloga. Kada bi snaga uma mogla izliječiti vaše bolesno tije-

lo, zašto biste išli vašem liječniku i, još važnije, zašto biste kupovali lijekove? U stvari, nedavno sam na svoje razočaranje otkrio da farmaceutske kompanije proučavaju pacijente koji reagiraju na tablete šećera, ali s ciljem da ih *eliminiraju* iz ranih kliničkih ispitivanja lijekova. Farmaceutske proizvođače neminovno smeta što se u većini njihovih kliničkih ispitivanja placebo uzorci, »lažni lijekovi«, pokazuju jednako djelotvornima kao i njihovi dizajnirani kemijski kokteli. [Greenberg, 2003.] Iako farmaceutske kompanije ustrajavaju u tvrdnjama da ne pokušavaju olakšati odobravanje nedjelotvornih lijekova, jasno je da je djelotvornost placebo tableta prijetnja farmaceutskoj industriji. Meni je poruka proizvođača lijekova jasna: ako ne možete placebo tablete pobijediti pošteno, jednostavno ih izbacite iz natjecanja!

Činjenica da većina liječnika nije obučena da uzme u obzir djelovanje placebo-efekta je ironična, budući da neki povjesničari iznose jake argumente da je povijest medicine dobrim dijelom povijest placebo efekta. Tijekom najvećeg dijela medicinske povijesti, liječnici nisu posjedovali djelotvorne metode za borbu protiv bolesti. Neke od zloglasnijih terapija koje je *mainstream* medicina nekada propisivala uključuju puštanje krvi, tretiranje rana s arsenom i, poslovični lijek za sve, ulje od zmijske zvečarke. Nema sumnje da su neki pacijenti, prema opreznim procjenama jedna trećina populacije koja je vrlo podložna ozdraviteljskoj moći placebo učinka, ozdravili uz takve načine liječenja. U današnjem svijetu, kada liječnici u bijelim kutama odlučno primjenjuju svoje terapije, pacijenti mogu *vjerovati* da terapija djeluje - a ona i djeluje, bez obzira radi li se o pravom lijeku ili samo šećernoj tableti.

Iako je pitanje *kako* placebo djeluje medicina uglavnom ignorirala, odnedavno neki *mainstream* medicinski istraživači obraćaju pozornost na nj. Rezultati tih istraživanja sugeriraju da placebo učinak ne potiču samo luckaste terapije iz devetnaestog stoljeća, nego da to može činiti i sofisticirana tehnologija suvremene medicine, uključujući i »najkonkretniju« medicinsku metodu - kirurgiju,

Istraživanje Medicinskog fakulteta Baylor (Baylor School of Medicine) 2002. godine objavljeno u *New England Journal of Medicine* procjenjivalo je operacije pacijenata s teškim bolovima u koljenima. [Moseley, et al., 2002.] Glavni autor studije, dr. Bruce Moseley, »znao« je da operacije koljena pomažu njegovim pacijentima: »Svi dobri kirurzi znaju da u kirurgiji nema placebo efekta.« Međutim, Moseley je pokušavao utvrditi koji je dio operacije pomogao njegovim pacijentima. Pacijenti koji su sudjelovali u studiji podijeljeni su u tri skupine. Jednoj skupini pacijenata Moseley je sastrugao oštećenu hrskavicu u koljenu. Kod druge skupine isprao je koljenski zglob i tako odstranio materijale koji bi mogli uzrokovati upalni učinak. Oboje su standardni postupci za tretiranje artritičnih koljena. Treća skupina dobila je »lažnu« operaciju. Pacijent je bio stavljen pod narkozu, Moseley je napravio tri standardna reza i zatim govorio i ponašao se kao što običava tijekom pravih operacija - čak je bućkao po vodi kako bi simulirao zvuk procedure ispiranja koljenja. Nakon 40 minuta Moseley je zašio rezove kao da je dovršio operaciju. Svim trima grupama propisana je jednaka postoperativna njega koja je uključivala program fizikalne terapije.

Rezultat je bio šokantan. Da, pacijentima u skupinama koje su operirane stanje se poboljšalo. Međutim, stanje skupine koja je primila placebo poboljšalo se jednako kao i kod druge dvije skupine! Usprkos činjenici da se godišnje obavi 650.000 operacija na artritičnim koljenima, pri čemu svaka košta oko 5.000 dolara, Moseleyju su rezultati bili jasni: »Tim pacijentima nije nimalo pomoglo moje kirurško umijeće. Čitava korist od operacije za osteoartritis koljena bila je placebo učinak.« Televizijske vijesti zorno su predstavile te zapanjujuće rezultate. Snimke su prikazale pacijente iz placebo skupine kako hodaju i igraju košarku, ukratko kako rade stvari koje nisu mogli prije »operacije«. Placebo pacijenti dvije godine nisu saznali da su podvrgnuti lažnoj operaciji. Tim Perez, koji je prije operacije hodao uz pomoć štapa, sada može igrati košarku sa svojom djecom. Temu ove knjige sažeo je kada je za *Discovery Health Channel* izjavio: »U ovom

svijetu sve je moguće kada se usredotočite na to. Ja znam da vaš um može raditi čuda.«

Istraživanja su pokazala da je placebo učinak djelotvoran u liječenju različitih bolesti, uključujući astmu i Parkinsonovu bolest. U liječenju depresije placebo lijekovi su slavni. Toliko da je psihijatar Walter Brown sa medicinskog fakulteta na Brown University predložio da placebo tablete budu primarna terapija za pacijente s blagom i umjerenom depresijom. [Brown, 1998.] Pacijentima bi bilo rečeno da dobivaju lijek bez aktivnog sastojka, međutim da to neće smanjiti djelotvornost tablete. Studije sugeriraju da čak i kada ljudi znaju da ne dobivaju lijek, placebo tablete i dalje djeluju.

Jedna indikacija snage placeba dolazi iz izvještaja američkog Ministarstva zdravlja i socijalne skrbi. Izvještaj je ustanovio da se stanje poboljša polovici depresivnih pacijenata koji uzimaju lijekove te kod trideset i dva posto pacijenata koji uzimaju placebo. [Horgan, 1999.] Čak i taj impresivni pokazatelj možda podcjenjuje moć placebo učinka jer su mnogi sudionici istraživanja shvatili da uzimaju pravi lijek jer su iskusili popratne učinke koje nisu iskusili oni koji su uzimali placebo. Jednom kada pacijenti shvate da uzimaju pravi lijek, to jest jednom kada *povjeruju* da dobivaju *pravu* pilulu, tada su znatno više podložni učinku placeba.

S obzirom na moć placeba, nije čudo da se 8,2 milijarde dolara teška industrija antidepresiva našla pod udarom kritičara koji farmaceutske kompanije optužuju za napuhavanje podataka o djelotvornosti njihovih tableta. U članku 2002. godine objavljenom u časopisu Američkog psihološkog udruženja, *Prevention & Treatment*, pod naslovom »Carevi novi lijekovi«, profesor psihologije s University of Connecticut, Irving Kirsch, otkrio je da bi se, kao što su utvrdila klinička ispitivanja, osamdeset posto učinka antidepresiva moglo pripisati placebo učinku. [Kirsch, et al., 2002.] Kirsch se 2001. godine morao pozvati na Zakon o slobodi informiranja kako bi iznio podatke o kliničkim ispitivanjima glavnih antidepresiva, naime Agencija za hranu i lijekove nije željela objaviti te podatke. Podaci pokazuju da u više od polovice kliničkih istraživanja šest vodećih antidepresiva lijekovi nisu

nadmašili placebo, šećerne tablete. Kirsch je u intervjuu za *Discovery Health Channel* zamijetio: »Razlika između reakcije na lijekove i reakcije na placebo u prosjeku je bila manja od dva boda na kliničkoj ljestvici koja ide od pedeset do šezdeset bodova. To je vrlo mala razlika. Taj razlika klinički beznačajna.«

Još jedna zanimljiva činjenica o djelotvornosti antidepresiva je da su oni tijekom godina u kliničkim ispitivanjima postizali sve bolje i bolje rezultate, što sugerira da su njihovi placebo učinci jednim dijelom rezultat jakog marketinga. Što je više čudo antidepresiva propagirano u medijima i reklamama, to su oni postajali djelotvorniji. Vjerovanja su zarazna! Danas živimo u kulturi u kojoj ljudi *vjeruju* da antidepresivi djeluju, pa stoga i djeluju.

Dizajnerica interijera iz Kalifornije, Janis Schonfeld, koja je sudjelovala u kliničkom testiranju djelotvornosti *Effexora* 1997. godine, bila je jednako »zapanjena« kao i Perez kada je saznala da je uzimala placebo. Ne samo da su je tablete oslobodile depresije koja ju je mučila trideset godina - i snimke njezinog mozga rađene tijekom čitavog ispitivanja pokazale su izrazito pojačanu aktivnost u njezinom prefrontalnom korteksu. [Leuchter, et al., 2002.] Poboljšanje njezinog stanja nije »sve je to samo u njezinoj glavi«. Kada se mišljenje promijeni, to apsolutno utječe na vašu biologiju. Schonfeld je također patila od mučnine, čestog popratnog učinka *Effexora*. Ona je tipičan primjer pacijenata koji ozdrave uz terapiju placebo i kasnije saznaju da ne uzimaju pravi lijek - bila je uvjeren da su liječnici napravili pogrešku pri označavanju, jer »znala« je da koristi lijek. Insistirala je da istraživači ponovno provjere svoje bilješke kako bi bili apsolutno sigurni da ona nije uzimala lijek.

## Nocebo: Moć negativnih vjerovanja

Dok su mnogi u medicinskoj struci svjesni placebo učinka, tek nekolicina je razmotrila njegove implikacije za samoozdravljanje. Ako vas pozitivno razmišljanje može izvući iz depresije i izliječiti oštećeno koljeno, razmislite o tome što negativno razmišljanje može učiniti u vašem životu. Kada um pomoću pozitivne

sugestije poboljša zdravlje, to se naziva placebo učinak. U suprotnom slučaju, kada isti um gaji negativne sugestije koje mogu naškoditi zdravlju, negativni učinci se nazivaju *nocebo*.

U medicini *nocebo* učinak može biti jednako snažan kao i placebo učinak, što je činjenica koju trebate imati na umu svaki put kada uđete u liječničku ordinaciju. Svojim riječima i držanjem liječnici mogu svojim pacijentima prenositi poruke koje smanjuju nadu, poruke koje su, po mom mišljenju, potpuno neopravdane. Albert Mason, na primjer, misli da je njegova nesposobnost da svojim pacijentima prenese optimizam onemogućila njegova nastojanja u liječenju pacijenata s ihtiozom. Drugi primjer je potencijalna moć izjave: »Imate još šest mjeseci života.« Ako odlučite vjerovati poruci vašeg liječnika, vrlo vjerojatno nećete imati više vremena na ovoj Zemlji.

U ovom poglavlju citirao sam *Discovery Health Channelov* dokumentarni film »Placebo: Um iznad medicine« (Placebo: Mind Over Medicine) iz 2003. godine jer predstavlja dobar pregled nekih od najinteresantnijih medicinskih slučajeva. U jednom od njegovih mučnijih dijelova predstavljen je slučaj Cliftona Meadora, liječnika iz Nashvilla, koji je o potencijalnoj moći *nocebo* učinka razmišljao trideset godina. Godine 1974. imao je pacijenta, Sama Lonea, umirovljenog prodavača cipela koji je bolovao od raka jednjaka, bolesti koja se tada smatrala sto posto fatalnom. Londe je bio podvrgnut liječenju tog raka, međutim svi u medicinskoj zajednici su »znali« da će se njegov rak jednjaka vratiti. I tako nije bilo iznenađenje kada je Londe nekoliko tjedana nakon postavljanja dijagnoze preminuo.

Iznenađenje je došlo nakon Londeove smrti kada je autopsija otkrila vrlo malen rak u njegovu tijelu, u svakom slučaju ne dovoljno velik da ga ubije. Bilo je nekoliko točaka na jetrima i jedna na plućima, međutim nije bio ni traga raku jednjaka za koji su svi mislili da ga je bio ubio. Meador je za *Discovery Health Channel* rekao: »Umro je s rakom, ali ne od raka.« Od čega je Londe umro ako nije od raka jednjaka? Je li umro zato što je *vjerovao* da će umrijeti? Slučaj tri desetljeća nakon Londeove smrti još uvijek progoni Meadora: »Mislio sam da ima rak. On je mislio da



ima rak. Svi oko njega su mislili da ima rak... jesam li mu na neki način uništio nadu?» Uznemiravajući slučajevi noceba sugeriraju da liječnici, roditelji i učitelji mogu uništiti nadu programirajući vas da vjerujete u to da ste nemoćni.

Naša pozitivna i negativna vjerovanja utječu ne samo na naše zdravlje nego i na svaki drugi aspekt naših života. Henry Ford je bio u pravu glede efikasnosti proizvodnih linija i bio je u pravu glede snage uma: »Bilo da vjerujete da možete nešto učiniti ili da vjerujete da to ne možete... u pravu ste.« Pomislite na implikacije slučaja čovjeka koji je veselo popio bakterije za koje je medicina odredila da uzrokuju koleru. Razmislite o ljudima koji hodaju po užarenom ugljenu bez da se opeku. Ako se pokolebaju u snazi svog vjerovanja da mogu to učiniti, završit će s opečenim tabanima. Vaša vjerovanja funkcioniraju kao filtri na fotografskom aparatu te mijenjaju vaše viđenje svijeta. A vaša biologija se prilagođava tim vjerovanjima. Kada istinski spoznamo da su naša vjerovanja tako moćna, u rukama imamo ključ svoje slobode. Iako ne možemo baš lako mijenjati kodove svojih genetskih nacrti, možemo mijenjati svoje umove.

Ja na svojim predavanjima koristim dva seta plastičnih filtara, jedan crveni i jedan zeleni. Zamolim slušatelje da odaberu jednu boju i da zatim gledaju na prazan ekran. Zatim im kažem da viknu da li slika koju projiciram na ekran stvara u njima ljubav ili strah. Oni u publici koji su stavili crvene filtre »vjerovanja« vide primamljivu sliku kolibe označene kao »kuća ljubavi«, s cvijećem, sunčanim nebom i porukom »ja živim u ljubavi.« Oni koji nose zelene filtre vide prijeteće tamno nebo, šišmiše, zmije, duha koji lebdi u mraku, sablasnu kuću i riječi, »Ja živim u strahu.« Uvijek uživam kada vidim kako publika reagira na zbrku kada ih pola vikne »Ja živim u ljubavi«, a druga polovica s jednakom uvjerenosti vikne »Ja živim u strahu«, kao reakcija na jednu te istu sliku.

Zatim zamolim publiku da zamijene filtre. Moja poanta je u tome da možete birati što ćete vidjeti. Možete filtrirati svoj život ružičasto obojenim vjerovanjima koja će vašem tijelu pomoći da raste, ili možete koristiti taman filter koji sve pretvara u crno i čini

vaše tijelo/um podložnijima bolesti. Možete živjeti život straha ili živjeti život ljubavi. Izbor je vaš! No, mogu vam reći, ukoliko se odlučite vidjeti svijet pun ljubavi, vaše tijelo će reagirati rastući u zdravlju. Ako pak odlučite vjerovati da živite u mračnom svijetu punom straha, vaše zdravlje će biti kompromitirano jer ćete se fiziološki zatvoriti uslijed zaštitne reakcije.

Naučiti kako upregnuti vaš um da promiče rast tajna je života i zato sam ovu knjigu nazvao *Biologija vjerovanja*. Naravno, tajna života uopće nije tajna. Učitelji poput Buddhe i Isusa govore nam istu priču već tisućljećima. Sada i znanost pokazuje u istom smjeru. Našim životima ne upravljaju geni nego naša vjerovanja... O, vi malovjerni!

Ta je misao dobar uvod u sljedeće poglavlje u kojem ću potanko opisati kako življenje u ljubavi i življenje u strahu stvaraju suprotne učinke na tijelo i um. Prije nego što zaključimo ovo poglavlje, želio bih samo još jednom naglasiti da nema ništa pogrešno u prolaženju kroz život s poslovičnim ružičastim naočalama. U stvari, te ružičaste naočale nužno su potrebne da bi vaše stanice mogle napredovati. Pozitivne misli su biološka punomoć za sretan, zdrav život. Riječima Mahatme Gandhija:

Vaša vjerovanja postaju vaše misli

Vašem misli postaju vaše riječi

Vaše riječi postaju vaša djela

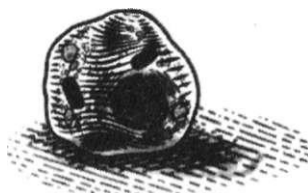
Vaša djela postaju vaše navike

Vaše navike postaju vaše vrijednosti

Vaše vrijednosti postaju vaša sudbina

## Poglavlje

### 6



#### RAST I ZAŠTITA

**E**volucija nas je opremila brojnim mehanizmima za preživljavanje. Oni se ugrubo mogu podijeliti u dvije funkcionalne kategorije: rast i zaštitu. Mehanizmi rasta i zaštite osnovna su ponašanja potrebna da neki organizam preživi. Siguran sam da znate kako je važno zaštititi se. Međutim, možda ne shvaćate da je i rast od jednako presudne važnosti za vaš opstanak - čak i ako ste odrasla osoba koja je dosegla svoju punu visinu. Svakog dana u vašem tijelu odumru milijarde stanica i potrebno ih je zamijeniti. Na primjer, svakih sedamdeset i dva sata promijeni se cjelokupna stanična stjenka vaših crijeva. Kako bi održavalo tu stalnu smjenu stanica, vaše tijelo svakog dana mora utrošiti značajnu količinu energije.

Sada vas već vjerojatno neće iznenaditi kada vam kažem da sam svoje prve spoznaje o tome koliko su važna ponašanja rasta i zaštite stekao u laboratoriju, gdje su me moja promatranja pojedinačnih stanica često dovodila do zaključaka o višestaničnom ljudskom tijelu. Kada sam klonirao ljudske endotelijalne stanice,

one su *uzmicale* pred otrovnim tvarima koje bih unio u posudu s kulturom stanica, baš kao što bi ljudi uzmaknuli pred vukovima ili razbojnicima u mračnoj uličici. Također, *primicale* su se hranjivim tvarima, baš kao što se ljudi primiču doručku, ručku, večeri i ljubavi. Ta nasuprotna kretanja definiraju dva temeljna stanična odgovora na podražaje iz okoliša. Gravitiranje *prema* životno-podržavajućem signalu, kao što su hranjive tvari, karakterizira reakciju rasta; odmicanje *od* signala koji ugrožavaju, kao što su otrovne tvari, karakterizira reakciju zaštite.

Moje istraživanje na Stanfordu pokazalo je da su ta ponašanja rasta/zaštite ključna i za opstanak višestaničnih organizama kao što su ljudi. Međutim, postoji jedna »kvaka« kod tih nasuprotnih mehanizama za preživljavanje što su evoluirali milijardama godina. Ispostavlja se da mehanizmi koji podržavaju rast i zaštitu istodobno ne mogu optimalno djelovati. Drugim riječima, stanice se ne mogu istodobno kretati unaprijed i unatrag. Stanice ljudskih krvnih žila koje sam proučavao na Stanfordu pokazivale su jednu mikroskopsku anatomiju kod hranidbene reakcije i potpuno drukčiju mikroskopsku anatomiju kod zaštitne reakcije. Ono što nisu mogle je pokazivati obje te konfiguracije istodobno. [Lipton, et al, 1991.]

U reakciji sličnoj onoj koju su pokazivale stanice, ljudi kada se prebace u zaštitni način neizbježno ograničavaju svoje mehanizme rasta. Ukoliko bježite od medvjeda, nije dobra zamisao trošiti energiju na rast. Kako biste preživjeli - odnosno pobjegli medvjedu - skupite svu svoju energiju za odgovor »borba ili bijeg«. Preraspodjela energetske zaliha da bi se zaštitni odgovor opskrbio energijom neizbježno rezultira prekidom rasta. Pored preusmjerenja energije da bi se podržala tkiva i organi potrebni za zaštitni odgovor, postoji još jedan razlog zašto se rast zaustavlja. Proces rasta zahtijevaju otvorenu razmjenu između organizma i njegova okoliša. Na primjer, unosi se hrana, a otpadni proizvodi izlučuju. Međutim, zaštita zahtijeva zatvaranje organizma kako bi se organizam obranio od percipirane prijetnje.

Zaustavljanje procesa rasta je iscrpljujuće i zato što rast nije proces koji samo troši energiju, nego je potreban i za *proizvodnju*

energije. Stoga trajni zaštitni odgovor *zaustavlja proizvodnju životno-podržavajuće energije*. Što duže ostanete u stanju zaštite, to više ugrožavate svoj rast. Zapravo, možete tako potpuno ugasiti sve procese rasta da fraza »biti nasmrt preplašen« može postati živa istina.

Hvala Bogu, većina nas ne dosegne točku »nasmrt preplašen«. Za razliku od pojedinačnih stanica, kod višestaničnih organizama reakcija rast/zaštita nije situacija ili-ili - ne mora svih naših pedeset trilijuna stanica istodobno biti u režimu rasta ili zaštite. Udio stanica uključenih u zaštitnu reakciju ovisi o težini uočene prijetnje. Dok ste pod stresom od tih prijetnji vi možete preživjeti, međutim kronična inhibicija mehanizama rasta opasno će kompromitirati vašu vitalnost. Također, važno je zamijetiti da se nije dovoljno samo riješiti stvari u životu koje prouzrokuju stres da biste iskusili potpunu vitalnost. Unutar kontinuuma rast-zaštita, eliminiranje stvari koje uzrokuju stres samo vas smješta u neutralni dio tog spektra. Da bismo istinski rasli moramo ne samo iskorijeniti stvari koje uzrokuju stres, nego i aktivno nastojati ispuniti svoje živote radošću i ljubavlju koje stimuliraju procese rasta.

## Biologija domovinske sigurnosti

U višestaničnim organizmima ponašanjima rasta i zaštite upravlja živčani sustav. Posao živčanog sustava je nadzirati signale iz okoliša, tumačiti ih i organizirati prikladne bihevioralne reakcije. U višestaničnoj zajednici živčani sustav djeluje poput vlade te organizira aktivnosti svojih staničnih građana. Kada živčani sustav u okolišu uoči prijeteći stres, upozorava zajednicu slanicama na potencijalnu opasnost.

Tijelo je u stvari opremljeno s dva različita sustava zaštite od kojih je svaki od ključne važnosti za održanje života. Prvi sustav je onaj koji mobilizira zaštitu od *vanjskih* prijetnji. Taj sustav se naziva HHA os, što je kratica od osi 'hipotalamus-hipofiza-adrenalna žlijezda'. Kada nema prijetnji, HHA os je neaktivna i odvija se rast. No, uoči li hipotalamus mozga prijetnju u okolišu, po-

kreće H H A oslanjanjem signala žlijezdi hipofizi, »glavnoj žlijezdi«, koja je odgovorna za organiziranje pedeset trilijuna stanica u zajednici kako bi zajednica izašla na kraj s dolazećom prijetnjom.

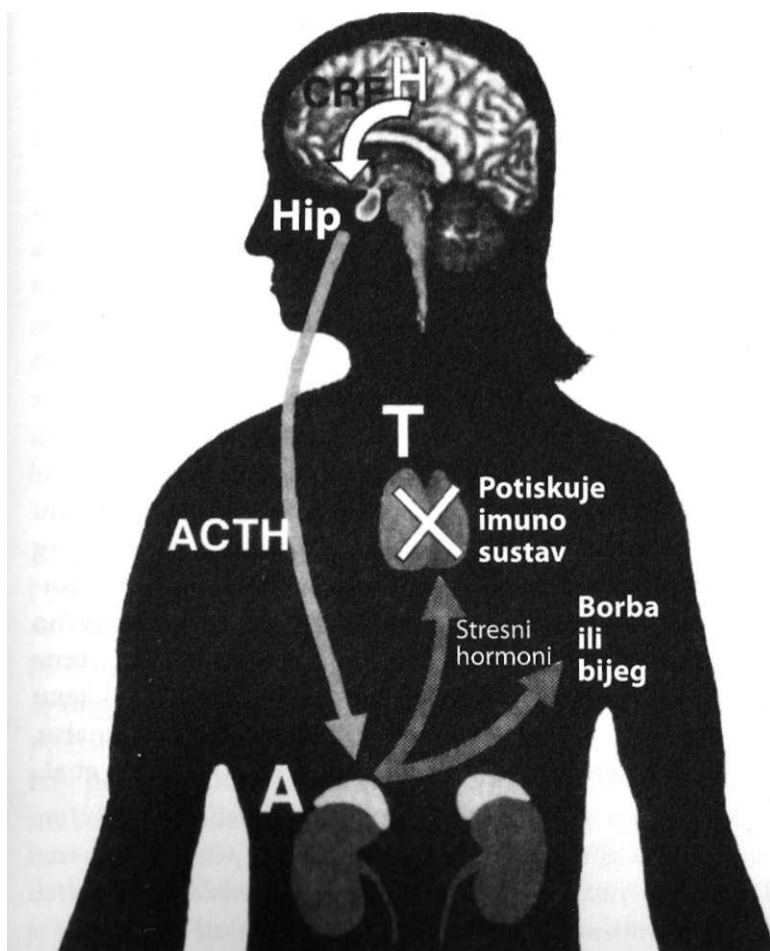
Prisjetite se mehanizma podražaj/odgovor stanične membrane, proteinskih receptora-efektora - hipotalamus i hipofiza su njihovi bihevioralni ekvivalenti. Slično ulozi receptorskih proteina, hipotalamus prima i prepoznaje signale iz okoliša; funkcija hipofize slična je onoj efektorskih proteina u tome što aktivira djelovanje tjelesnih organa. Kao odgovor na prijetnje iz vanjskog okoliša, hipofiza šalje signal adrenalnim žlijezdama kojim ih obavještava da trebaju koordinirati tjelesni odgovor »borba ili bijeg«.

Tehničke pojedinosti o tome kako stresni podražaj uključuje H H A os slijede jednostavnu kaskadu: reagirajući na percepciju stresa zabilježenu u mozgu, hipotalamus izlučuje kortikotropin-oslobađajući faktor (CRF - corticotropin-releasing factor) koji putuje do hipofize. CRF aktivira posebne stanice za izlučivanje hormona uslijed čega one u krv oslobađaju adrenokortikotropne hormone (ACTH). ACTH zatim stiže do adrenalnih žlijezda, gdje služi kao signal za aktiviranje lučenja adrenalnih hormona »borba ili bijeg«. Ti stresni hormoni koordiniraju funkcije tjelesnih organa dajući nam veliku fiziološku snagu da se obranimo ili pobjegnemo od opasnosti.

Jednom kada se oglasi adrenalna uzbuna, stresni hormoni pušteni u krv stežu krvne žile probavnog trakta i tjeraju krv, koja tijelo opskrbljuje hranjivim tvarima i energijom, da hrani prvenstveno tkiva ruku i nogu koje nam omogućavaju da izbjegnemo škodljivu situaciju. Prije nego što je poslana u ekstremitete, krv je bila koncentrirana u organima utrobe. Preraspodjela krvi iz utrobe u udove i reakcija »borba ili bijeg« rezultiraju zaustavljanjem funkcija povezanih s rastom; bez krvi koja ih hrani, organi utrobe ne mogu ispravno funkcionirati. Prestaju obavljati svoj životno-podržavajući posao probave, apsorpcije, izlučivanja i druge funkcije koje osiguravaju rast stanica i proizvodnju tjelesnih zaliha energije. Dakle, stresna reakcija zaustavlja odgovor rasta i dodat-

no kompromitira preživljavanje tijela tako što remeti proizvodnu vitalnih energetske zaliha.

Drugi tjelesni sustav zaštite je imunološki sustav koji nas štiti od prijetnji ispod kože, kao što su, na primjer, one od bakterija ili virusa. Kada se imunološki sustav mobilizira, može potrošiti mnogo tjelesnih zaliha energije. Da bi stekli dojam o tome koliko imunološki sustav troši energije, prisjetite se koliko postanete fizički slabi kada se borite protiv zaraza kao što su gripa ili prehlada. Kada HHA os mobilizira tijelo u reakciju borbe ili bijega,



adrenalni hormoni izravno potiskuju djelovanje imunološkog sustava kako bi se očuvale zalihe energije. U stvari, stresni hormoni su toliko djelotvorni u zaustavljanju funkcioniranja imunološkog sustava da ih liječnici daju primateljima transplantata kako njihov imunološki sustav ne bi odbacio strano tkivo.

Zašto bi adrenalni sustav zatvorio imunološki sustav? Zamislite da se nalazite u svom šatoru u afričkoj savani te da bolujete od bakterijske infekcije i patite od teške dijareje. Začujete prijetee režanje lava pokraj šatora. Mozak mora odlučiti koja je prijetnja veća. Vaše tijelo neće imati nikakve koristi od pobjede nad bakterijom ako vas se dočepa lav. Stoga vaše tijelo zaustavlja borbu protiv infekcije u korist mobiliziranja energije za bijeg, kako biste preživjeli vaš bliski susret s lavom. Stoga je sekundarna posljedica aktiviranja HHA osi to da umanjuje našu sposobnost da se borimo s bolešću.

Aktiviranje HHA osi također remeti i našu moć jasnog rasuđivanja. Procesiranje informacija u prednjem mozgu, središtu izvršnog rezoniranja i logike, značajno je sporije od refleksne aktivnosti kojom upravlja stražnji mozak. Kada se nađe u opasnosti, što je procesiranje podataka brže, to je veća vjerojatnost da će preživjeti. Adrenalni stresni hormoni sužavaju krvne žile u prednjem mozgu i umanjuju njegovu funkcionalnu sposobnost. Nadalje, hormoni suzbijaju aktivnost u prefrontalnoj kori mozga, središtu svjesnog odlučivanja, svjesnih aktivnosti. U slučaju opasnosti, vaskularni tok i hormoni služe za aktiviranje stražnjeg mozga, sjedištu životno-podržavajućih refleksa koji najučinkovitije upravljaju ponašanjem »borba ili bijeg«. Iako je nužno da stresni signali potisnu i uspore procesiranje svjesnog uma da bi se povećala sposobnost preživljavanja, to ima svoju cijenu - bitno smanjenje svjesne spoznaje i inteligencije. [Takamatsu, et al., 2003.; Arnsten and Goldman-Rakic 1998.; Goldstein, et al., 1996.]



## Strah ubija

Sjećate li se konsterniranih, prestravljenih izraza lica mojih karipskih studenata medicine kada su pali na mom ispitu, što je na Medicinskom fakultetu ekvivalentno bliskom susretu s krvoločnim lavom? Da su ti studenti ostali ukočeni od straha, jamčim vam da bi ostvarili vrlo loš uspjeh na završnim ispitima. Jednostavna istina glasi: kada ste prestrašeni, gluplji ste. Nastavnici se s time stalno susreću kod učenika koji »loše rješavaju testove«. Te učenike paralizira strah od testova te drhtavim rukama označe krive odgovore - u svojoj panici ne mogu pristupiti cerebralno pohranjenim podacima koje su brižljivo usvajali tijekom čitavog polugodišta.

Sustav H H A je briljantan mehanizam za izlaženje na kraj s akutnim stresom. Međutim, taj zaštitni sustav nije dizajniran za to da bude stalno aktiviran. U današnjem svijetu većina stresova koje doživljavamo nisu u obliku akutnih, konkretnih »prijetnji« koje možemo lako prepoznati, odgovoriti na njih i krenuti dalje. Nas neprekidno opsjeda mnoštvo nerješivih briga povezanih s našim osobnim životima, našim zaposlenjima i ratovima rastrgnutom globalnom zajednicom. Takve prijetnje ne prijete našem neposrednom preživljavanju, međutim svejedno mogu aktivirati H H A os, što rezultira kronično povišenim razinama stresnih hormona.

Da bismo ilustrirali neželjene učinke stalno povišenog adrenalina, uzmimo primjer atletske utrke. Vrhunski uvježbana i zdrava skupina trkača prilazi startnoj crti. Kada čuju naredbu »Na start!«, spuste se na ruke i koljena te smjeste stopala u startne blokove. Zatim sudac na startu drekne - »Pripremi se!«. Trkači se dignu na svih deset prstiju i njihovi mišići se stegnu. Kada se prebace u stanje »pripremi se«, njihova tijela izlučuju adrenalin koji potiče ponašanje bijega i puni njihove mišiće energijom za mukotrpan zadatak koji je pred njima. Dok sportaši čekaju na naredbu »kreni«, njihova se tijela napinju u iščekivanju tog zadatka. U uobičajenoj utrci ta napetost traje samo sekundu ili dvije prije nego što sudac na startnoj liniji vikne »kreni«. Međutim,

u našoj zamišljenoj utrci, naredba »kreni« koja bi sportaše lansirala u utrku nikada ne dođe. Sportaši su ostavljeni na startnim blokovima, njihova krv kipti od adrenalina, njihova tijela hvata umor od konstantnog napreznja pripreme za utrku koja nikad ne dolazi. Bez obzira na snagu njihove tjelesne građe, za nekoliko sekundi ti sportaši će se srušiti od napora.

Mi živimo u »pripremi se« svijetu i sve veći broj istraživanja sugerira da naš hiper-budni način života ozbiljno ugrožava naše zdravlje. Svakodnevni stresovi konstantno aktiviraju H H A os i pripremaju naša tijela za akciju. Za razliku od stresova kod sportaša koji se natječu u utrci, stresovi u našim tijelima ne popuštaju zbog konstantnih strahova i briga koje ih proizvode. Gotovo sve glavne bolesti od kojih ljudi obolijevaju povezane su s kroničnim stresom. [Segerstrom i Miller, 2004.; Kopp i Rethelyi, 2004.; McEwen i Laskv, 2002.; McEwen i Seeman, 1999.]

U indikativnoj studiji objavljenoj u časopisu *Science* 2003. godine, znanstvenici su istražili zašto se pacijenti na SSRI anti-depresivima kao što su *Prozac* i *Zoloft* odmah ne osjećaju bolje. Obično je prisutno najmanje dvotjedno razdoblje između početka uzimanja lijekova i trenutka kada pacijenti osjete da im počinje biti bolje. Studija je ustanovila da je kod depresivnih ljudi prisutan iznenađujući manjak dijeljenja stanica u predjelu mozga zvanom hipokampus, dijelu živčanog sustava odgovornom za pamćenje. Stanice hipokampusa počele su se ponovno dijeliti u trenutku kada su pacijenti počeli osjećati poboljšanje raspoloženja uslijed djelovanja SSRI lijekova, tjednima nakon početka terapije. Ta i druge studije pobijaju teoriju da je depresija jednostavno rezultat »kemijske neravnoteže« koja ima štetno djelovanje na proizvodnju monoaminskih signalnih kemikalija, posebno hormona serotonina. Da je stvar toliko jednostavna, SSRI lijekovi bi po svoj prilici trenutačno obnovili tu kemijsku ravnotežu.

Sve više istraživača sugerira da je uzrok depresije usporen rast neurona uslijed djelovanja stresnih hormona. U stvari, kod kronično depresivnih pacijenata hipokampus i prefrontalni korteks, središte višeg rezoniranja, fizički su smanjeni. U recenziji te studije objavljenoj u časopisu *Science* pisalo je: »Posljednjih

godina mjesto monoaminske teorije sve više preuzima teorija o stresu koja postulira da do depresije dolazi uslijed pretjerane aktivnosti stresnih mehanizama mozga. Najistaknutiju ulogu u toj teoriji ima os hipotalamus-hipofiza-adrenalne žlijezde (HHA).« [Holden, 2003.]

Učinak HHA osi na staničnu zajednicu zrcali se u učinku stresa na ljudsku populaciju. Zamislite vitalnu zajednicu u vremenu Hladnog rata, kada se mogućnost ruskog nuklearnog napada prijeteći nadvila nad umovima Amerikanaca. Poput stanica u višestaničnom organizmu, članovi tog hladnoratovskog društva aktivno obavljaju svoje poslove kako bi doprinijeli rastu zajednice i obično se međusobno dobro slažu. Tvornice užurbano proizvode, građevinari grade nove kuće, samoposluge prodaju hranu, a djeca u školama uče abecedu. Zajednica je u stanju zdravlja i rasta dok njezini stanovnici konstruktivno surađuju prema zajedničkom cilju.

Iznenada, zvuk sirene za zračnu uzbunu uzdrma grad. Svi prestaju raditi i bježe u skloništa. Harmonija zajednica je prekinuta kada su se pojedinci, djelujući samo u korist vlastitog preživljavanja, probili do skloništa. Nakon pet minuta oglašava se znak za prestanak opasnosti. Stanovnici se vraćaju svojim poslovima i nastavljaju svoj život u rastućoj zajednici.

Međutim, što bi se dogodilo da se začuje sirena, stanovnici pobjegnu u skloništa od zračnog napada, a znak za prestanak zračne opasnosti nikada se ne oglasi? Ljudi bi ostali u svom zaštitnom stavu do u nedogled. Koliko dugo mogu zadržavati svoj zaštitni stav? Zajednica naposljetku propada, suočena s nedostatkom zaliha hrane i vode. Jedan po jedan čak i najsnažniji umiru jer kronični stres iscrpljuje. Zajednica može lako preživjeti kratkoročni stres, kao na primjer vježbu za slučaj zračnog napada, međutim kada stres traje do u nedogled, to rezultira prestankom rasta i slomom zajednice.

Još jedna ilustracija utjecaja stresa na stanovništvo je priča o tragediji 11. rujna. Do trenutka terorističkog napada zemlja je bila u stanju rasta. Tada smo, neposredno nakon 11. rujna, kada se šok

od tog događaja proširio ne samo građanima New Yorka nego i cijelom nacijom, doživjeli prijetnju svojem opstanku. Utjecaj vladinih objava neposredno nakon napada, koje su govorile o stalno prisutnoj terorističkoj opasnosti, bio je poput djelovanja adrenalinskih signala. Članovi zajednice bili su prebačeni iz stanja rasta u stanje zaštite. Nakon nekoliko dana tog paralizirajućeg straha, gospodarska vitalnost zemlje bila je toliko ugrožena da je morao intervenirati predsjednik. Da bi potaknuo rast, predsjednik je opetovano naglašavao: »Amerika je otvorena za poslovanje.« Trebalo je proći određeno vrijeme dok se strahovi nisu smirili, a gospodarstvo ponovno pokrenulo. Međutim, preostale prijetnje od terorizma i dalje djeluju iscrpljujuće na vitalnost naše zemlje. Kao nacija u cjelini trebamo pažljivije promotriti kako naš strah od budućih terorističkih napada potkopava kvalitetu našeg života. U određenom »smislu, teroristi su već pobijedili jer su nas uspjeli zastrašiti i prisiliti na kronično, duševno iscrpljujuće zaštitno stanje.

Također, sugerirao bih vam da ispitajte kako vaši strahovi i zaštitna ponašanja koja proizlaze iz njih utječu na vaš život. Koji strahovi sprječavaju vaš rast? Odakle su ti strahovi proistekli? Jesu li potrebni? Jesu li stvarni? Pridonose li ispunjenosti vašeg života? Te strahove i njihove izvore obradit ćemo u sljedećem poglavlju o svjesnom roditeljstvu. Ako možemo upravljati svojim strahovima, možemo preuzeti nadzor nad svojim životima. Predsjednik Franklin D. Roosevelt znao je za destruktivnu prirodu straha. Kada se obratio naciji iscrpljenoj Velikom depresijom i svjetskim ratom koji je prijetio, pažljivo je birao riječi: »Jedino čega se imamo bojati je sam strah.« Otpuštanje strahova je prvi korak prema stvaranju punijeg, zadovoljnijeg života.

# Poglavlje

## 7



### SVJESNO RODITELJSTVO: RODITELJI KAO GENETSKI INŽENJERI

#### Roditelji su važni

**S**igurno znate za zavodljivi argument da roditelji nakon što jednom svojoj djeci podare gene igraju sporednu ulogu u životima svoje djece - roditelji se samo trebaju suzdržati od zlostavljanja svoje djece, hraniti ih i odijevati. A zatim samo čekati da vide kamo će ih njihovi unaprijed programirani geni odvesti. To stanovište roditeljima omogućava da nastave sa životima koje su vodili prije nego što su dobili djecu - mogu jednostavno ostaviti svoju djecu u vrtiću ili s dadiljama. To je primamljiva ideja za prezaposlene i/ili lijene roditelje.

Privlačna je i za roditelje poput mene koji imaju biološku djecu s drastično različitim osobnostima. Prije sam mislio da su moje kćeri različite jer su u trenutku začeća naslijedile različite gene - posljedica slučajnog procesa odabira na koji ja i njihova majka nismo imali utjecaja. Naposljetku, smatrao sam, odrasle

su u istoj okolini (odgoj), pa se uzrok njihove različitosti mora nalaziti u biologiji (genima).

Istina je, sada to znam, bitno drukčija. Najnovija znanstvena istraživanja potvrđuju ono što su majke i prosvijetljeni očevi znali oduvijek, a to je da roditelji *imaju* važnu ulogu - usprkos bestselerima što ih pokušavaju uvjeriti u suprotno. Da citiram dr. Thomasa Vernyja, pionira na području prenatalne i perinatalne psihijatrije: »Otkrića iz stručno recenzirane literature tijekom posljednjih nekoliko desetljeća *izvan svake sumnje* potvrđuju da roditelji imaju ogroman utjecaj na mentalne i fizičke značajke djece koju odgajaju.« [Verny i Kelly, 1981.]

Štoviše, taj utjecaj počinje, kaže Verny, ne nakon što se djeca rode, nego PRIJE rođenja djece. Kada je Verny u svojoj prekretničkoj knjizi 'Tajni život nerođenog djeteta' (*The Secret Life of the Unborn Child*) iz 1981. godine prvi puta iznio stanovište da utjecaj roditelja seže čak do razdoblja kada je dijete u maternici, znanstveni dokazi bili su preliminarni, a »stručnjaci« skeptični. Budući da su znanstvenici ranije mislili da ljudski mozak počinje funkcionirati tek poslije rođenja, pretpostavljalo se da fetus i djeca do prve godine nemaju pamćenje te da ne osjećaju bol. Naposljetku, istaknuo je Freud, koji je skovao izraz »infantilna amnezija«, većina ljudi se ne sjeća ničega što im se dogodilo prije treće ili četvrte godine života.

Međutim, eksperimentalni psiholozi i neuroznanstvenici uništili su mit da mala djeca ne mogu pamtit - ili, što se toga tiče, učiti - a zajedno s njim i stanovište da su roditelji puki promatrači u razvoju života svoje djece. Živčani sustav fetusa i djece ima goleme sposobnosti za osjećanje i učenje kao i tip pamćenja što ga neuroznanstvenici nazivaju implicitno pamćenje. Jedan drugi pionir u pre- i perinatalnoj psihologiji, David Chamberlain, u svojoj knjizi 'Um vašeg nerođenog djeteta' (*The Mind of Your Newborn Baby*) piše: »Istina je da je mnogo toga što smo tradicionalno vjerovali o djeci pogrešno. Ona nisu jednostavna, nego složena i bezvremena bića - mala stvorenja s neočekivano velikim mislima.« (Chamberlain, 1998.)

Ta kompleksna, mala bića žive život prije rođenja, u maternici, koji snažno utječe na njihovo dugoročno zdravlje i ponašanje: »Kvaliteta života u maternici, našem privremenom domu prije nego što se rodimo, programira našu podložnost bolestima krvotoknog sustava, moždanom udaru, dijabetesu, pretilosti i mnoštvu drugih bolesti u kasnijem životu,« piše dr. Peter W. Nathanielsz u knjizi 'Život u maternici: podrijetlo zdravlja i bolesti' (*Life in the Womb: The Origin of Health and Disease.*) [Nathanielsz, 1999.] U zadnje vrijeme bilježi se sve veći broj kroničnih bolesti odraslih, uključujući osteoporozu, poremećaje raspoloženja i psihoze, koji se dovode u tijesnu vezu s pre- i perinatalnim razvojnim utjecajima. [Gluckman i Hanson, 2004.]

Prepoznavanje povezanosti prenatalnog okoliša sa silama koje nas čine podložnima bolestima primorava nas na preispitivanje genetičkog determinizma. Nathanielsz piše: »Sve je više dokaza da su za programiranje našeg fizičkog i mentalnog zdravlja tijekom života uvjeti u maternici jednako važni, ako ne i važniji od gena.« *Genska kratkovidnost* izraz je koji najbolje opisuje današnje široko rasprostranjeno stajalište da našom sudbinom i zdravljem za života upravljaju isključivo naši geni... Nasuprot relativnom fatalizmu genske kratkovidnosti, razumijevanjem mehanizama na kojima se temelji programiranje kvalitetom života u maternici možemo poboljšati početak u životu naše djece i njihove djece.«

»Mehanizmi« programiranja koje Nathanielsz spominje su epigenetski mehanizmi o kojima smo govorili ranije, preko kojih podražaji iz okoliša reguliraju aktivnost gena. Kao što Nathanielsz navodi, roditelji mogu poboljšati prenatalni okoliš. Pri tome djeluju kao genetski inženjeri svoje djece. Ideja da roditelji mogu prenositi nasljedne promjene iz svog života svojoj djeci je, naravno, lamarkovska koncepcija koja se kosi s darvinizmom. Nathanielsz je jedan od znanstvenika koji su sada dovoljno hrabri da se pozovu na osporavanog Lamarcka: »...transgeneracijski prijelaz osobina negenetskim sredstvima doista se događa. Lamarck je bio u pravu, premda se transgeneracijski prijenos stečenih oso-

bina odvija pomoću mehanizama koji su u njegovo vrijeme bili nepoznati.«

Osjetljivost pojedinaca na uvjete u okolišu što ga percipiraju njihove majke prije rođenja omogućava im da optimiziraju svoj genetski i fiziološki razvoj dok se prilagođavaju toj prognozi okoliša u kojem će se naći. Ista životno-pospješujuća epigenetska plastičnost ljudskog razvoja može krenuti nizbrdo i dovesti do niza kroničnih bolesti u starijoj dobi, u slučaju da pojedinac tijekom fetalnog i neonatalnog perioda razvoja doživi neželjene hranidbene i okolišne okolnosti. [Bateson, et al., 2004.]

Isti epigenetski utjecaji nastavljaju se i nakon rođenja djeteta budući da roditelji i dalje utječu na djetetov okoliš., Fascinantno novo istraživanje posebice ističe važnost dobrog roditeljstva na razvoj mozga: »Mozgu malenog djeteta koji se razvija društveni svijet pruža najvažnija iskustva koja utječu na izraz gena, što određuje kako će se neuroni jedan s drugim povezivati i stvarati neuronske putove koji su uzrok mentalne aktivnosti,« piše dr. Daniel J. Siegel u knjizi 'Um koji se razvija' (*The Developing Mind*) [Siegel, 1999.] Jednostavnije rečeno, djeci je pogodan roditeljski okoliš potreban kako bi se aktivirali geni koji razvijaju zdrave mozgove. Roditelji, kako najnovija znanstvena otkrića pokazuju, nastavljaju djelovati kao genetički inženjeri čak i nakon rođenja svog djeteta.

## Roditeljsko programiranje:

### Moć podsvjesnog uma

Želio bih vam ispričati kako sam ja - koji sam sebe svrstavam u kategoriju onih koji *nisu* bili spremni na djecu - počeo preispitivati svoje ukorijenjene pretpostavke o roditeljstvu. Nećete se iznenaditi kada čujete da sam svoje preispitivanje započeo na Karibima, mjestu gdje je počeo moj pomak prema novoj biologiji. Moje preispitivanje je u stvari potaknuo jedan nesretan događaj, motociklistička nesreća. Vozio sam se na predavanje koje sam trebao održati te sam pri velikoj brzini naletio na rubnjak. Motor je poletio preko upravljača. Srećom, nosio sam kacigu,



obzirom da sam pretrpio jak udarac u glavu kada je motocikl udario u tlo. Pola sata sam bio u nesvijesti i neko vrijeme moji su studenti i kolege mislili da sam mrtav. Kada sam došao k svijesti, osjećao sam se kao da su mi polomljene sve kosti u tijelu.

Sljedećih nekoliko dana jedva sam hodao, a kada bih se upustio u takav »pothvat« podsjećao sam na kukajuću verziju Quasimoda. Svaki korak bio je bolan podsjetnik da »brzina ubija«. Dok sam jednog poslijepodneva šepajući izlazio iz učionice, jedan od mojih studenata predložio mi je da bi mi možda pomoglo kada bih posjetio njegovog cimera, studenta koji je bio i kiropraktičar. Kao što sam objasnio u prošlom poglavlju ove knjige, ne samo da nikada nisam bio kod kiropraktičara, nego me moja alopatska zajednica štoviše naučila da se kiropraktičara klonim i smatram ih šarlatanima. Međutim, kada trpite takve bolove i u nepoznatom ste okruženju, na kraju isprobate stvari koje vam inače ne bi nikada pale na pamet.

U improviziranoj »ordinaciji« u njegovoj studentskoj sobi kiropraktičar me po prvi put upoznao s kineziologijom, popularno poznatom kao »testiranje mišića«. Kiropraktičar mi je rekao da ispružim ruku i odupirem se pritisku prema dolje koji je on na nju vršio. Bez problema sam se odupirao laganoj sili kojom je on gurao moju ruku. Zatim me je zamolio da ispružim ruku i odupirem mu se izgovarajući: »Zovem se Bruce.« Ponovno sam se lako odupro pritisku, međutim tada sam već počeo misliti da su upozorenja mojih akademskih kolega bila sasvim na mjestu - »Ovo je ludost!« Zatim mi je kiropraktičar rekao da ispružim svoju ruku i odupirem se njegovu pritisku dok najozbiljnije izgovaram: »Moje ime je Mary.« Na moje zaprepaštenje, ruka mi je bubnula dolje usprkos mom jakom otporu. »Čekajte malo« - rekao sam. »Zacijelo se nisam dovoljno jako odupirao, probajmo još jednom.« Tako smo i učinili, i ovaj put sam se još jače usredotočio na odupiranje. Svejedno, kada sam ponovio: »Moje ime je Mary,« ruka mi je pala poput kamena. Taj student, koji je sada bio *moj* učitelj, objasnio mi je da kada naš svjesni um vjeruje u nešto što je u sukobu s ranije naučenom »istinom« pohranjenom

u podsvjesnom umu, intelektualni se konflikt izražava kao slabljenje mišića tijela.

Na svoje zaprepaštenje shvatio sam da moj svjesni um, kojeg sam s tolikim samopouzdanjem koristio u akademskom okruženju, nije imao kontrolu kada sam izrekao mišljenje koje se razlikovalo od istine pohranjene u nesvjesnom umu. Moj nesvjesni um je podrivao najbolja nastojanja mog svjesnog uma da drži moju ruku vodoravno dok sam tvrdio da se zovem Mary. Zapanjilo me otkriće da postoji drugi »um«, druga sila koja kopilotira mojim životom. Još je šokantnija bila činjenica da je taj skriveni um, um kojeg gotovo nisam poznao (osim teoretski iz psihologije), zapravo moćniji od mog svjesnog uma, baš kao što je tvrdio Freud.

Sve u svemu, ispalo je da je moj prvi posjet kiropraktičaru bio jedno od onih iskustava koja mijenjaju život. Naučio sam da kiropraktičari pomoću kineziologije mogu iskoristiti urođenu iscjeliteljsku moć tijela za djelovanje na iskrivljenje kralježnice. Nakon par jednostavnih namještanja kralježaka na »šarlatanovom« stolu - sve bez korištenja lijekova - bio sam u stanju normalno išetati iz te studentske sobe. Osjećao sam se kao nov čovjek. I, što je najvažnije, upoznao sam se s »čovjekom iza zavjese«, svojim podsvjesnim umom!

Dok sam napuštao kampus moj svjesni um bio je sav uskovitlan zbog implikacija superiorne snage mog dotada skrivenog podsvjesnog uma. Također, povezao sam ta razmišljanja sa svojim proučavanjem kvantne fizike, koje me naučilo da misli mogu pokretati ponašanje djelotvornije od fizičkih molekula. Moja podsvijest je »znala« da se ne zovem Mary i usprotivila se mom insistiranju da se tako zovem. Što je još moj podsvjesni um »znao« i kako je to naučio?

Da bih bolje razumio što se dogodilo u ordinaciji tog kiropraktičara, najprije sam se posvetio komparativnoj neuroanatomiji - ona otkriva da što je neki organizam niže na evolucijskom stablu, njegov je živčani sustav slabije razvijen i zato se mora više oslanjati na unaprijed programirano ponašanje (prirodu). Molj-

ci lete prema svjetlosti, morske kornjače vraćaju se na određene otoke i tamo odlažu svoja jaja na plaži u određeno vrijeme, a lastavice se određenog datuma vraćaju u Capistrano; pa ipak, koliko nam je poznato, nijedan od tih organizama nema nikakvo znanje o tome zašto se upušta u takva ponašanja. Ta su ponašanja urođena; ona su genetski ugrađena u organizam i klasificiraju se kao »instinkti«.

Organizmi koji se nalaze više na evolucijskom stablu imaju kompleksnije integrirane živčane sustave na čelu sa sve većim mozgom koji im omogućava da usvajaju složene obrasce ponašanja učenjem putem iskustva (odgoj). Složenost ovog mehanizma učenja od okoline navodno kulminira s ljudima, koji se nalaze na vrhu, ili barem blizu vrha stabla. Da citiram antropologe Emily A. Schultz i Roberta H. Lavendu: »U borbi za opstanak ljudska bića ovisnija su o učenju od drugih vrsta. Mi nemamo instinkte koji bi nas, na primjer, automatski štitili i za nas pronalazili hranu i sklonište.« [Schultz i Lavenda, 1987.]

Mi, naravno, posjedujemo bihevioralne instinkte koji su prirodni: razmislite o urođenom instinktu bebe da siše, da brzo odmakne ruku od vatre, te da automatski pliva kada je se stavi u vodu. Instinkti su ugrađena ponašanja koja su od temeljne važnosti za preživljavanje svih ljudskih bića, neovisno o tome kojoj kulturi pripadaju ili u kojem su razdoblju ljudske povijesti rođena. Rađamo se sa sposobnošću da plivamo. Bebe mogu plivati poput gracioznih dupina nekoliko trenutaka po rođenju, ali djeca od svojih roditelja brzo usvoje strah od vode - promatrajte reakcije roditelja kada njihovo dijete izmakne nadzoru i odluta do obližnjeg bazena ili druge vodene površine. Djeca od svojih roditelja uče da je voda opasna. Roditelji se kasnije moraju pomučiti kako bi Ivicu naučili plivati. Njihov prvi veliki napor usmjeren je na svladavanje straha od vode koji su djetetu usadili u ranijim godinama.

Međutim, kroz evoluciju naše *naučene* percepcije postale su snažnije, posebno zato što mogu nadjačati genetski programirane instinkte. Fiziološki mehanizmi tijela (npr. srčani puls, krvni tlak, obrasci optoka krvi/krvarenja, tjelesna temperatura) po svojoj su

prirodi programirani instinkti. Međutim, jogiji, isto kao i obični ljudi uz pomoć *biofeedbacka*, mogu naučiti svjesno regulirati te »urođene« funkcije.

Tražeci razlog naše sposobnosti da naučimo tako kompleksna ponašanja, znanstvenici su se usredotočili na naše velike mozgove. Međutim, trebali bismo ublažiti svoj entuzijizam prema teoriji velikog mozga uvažavanjem činjenice da pripadnici reda *Cetacea* (kitovi i dupini) u svojim lubanjama imaju veću cerebralnu površinu od nas.

Otkrića britanskog neurologa dr. Johna Lorbera, objavljena u članku u časopisu *Science* iz 1980. pod naslovom »Je li vaš mozak zaista nužan?«, također dovode u pitanje gledište da je veličina mozga najvažniji faktor za ljudsku inteligenciju. [Lewin, 1980.] Lorber je proučavao mnoge slučajeve hidrocefalusa (»vodene glave«) i zaključio da čak i kada nedostaje veći dio cerebralnog korteksa mozga (vanjskog sloja mozga), pacijenti mogu voditi normalan život. U svojem članku u časopisu *Science* Roger Lewin citira Lorbera:

Na ovom Sveučilištu [Sveučilištu Sheffield] imamo mladog studenta s kvocijentom inteligencije 126, koji je s najboljim rezultatima diplomirao matematiku i socijalno je potpuno normalan. Pa ipak, momak doslovno nema mozga... Kada smo mu skenirali mozak, otkrili smo da umjesto normalnog moždanog tkiva debelog 4,5 cm između komora i površine korteksa, ima samo tanak plašt debeo oko jedan milimetar. Njegova lubanja uglavnom je ispunjena cerebrospinalnom tekućinom.

Lorberova provokativna otkrića sugeriraju da ponovno moramo razmotriti svoja stara vjerovanja o načinu na koji mozak funkcionira i fizičkim temeljima ljudske inteligencije. U završnoj riječi ove knjige iznosim mišljenje da se ljudska inteligencija u potpunosti može razumjeti samo ako u jednadžbu uključimo duh (»energiju«), odnosno ono što psiholozi upućeni u kvantnu fiziku nazivaju »supersvjesni um«. No, zasad bih se želio zadržati na svjesnom i podsvjesnom umu - konceptima s kojima se psi-

holozi i psihijatri odavno bore. Ja se ovdje njima bavim kako bih pružio biološke temelje za svjesno roditeljstvo kao i za energetske metode psihološkog liječenja.

## Ljudsko programiranje: Kada dobri mehanizmi krenu po zlu

Vratimo se evucijskom izazovu za ljude koji, kako bi opstali i postali dio svoje društvene zajednice, moraju naučiti toliko mnogo toga u tako kratkom vremenu. Evolucija nas je obdарила mozgom koji ima sposobnost brzog učitavanja nevjerovatnog broja ponašanja i vjerovanja u naše sjećanje. Tekuća istraživanja sugeriraju da ključ za razumijevanje funkcioniranja tog brzog pohranjivanja podataka leži u fluktuirajućoj električnoj aktivnosti mozga koja se može mjeriti elektroencefalogramima (EEG-ima). Doslovna definicija elektroencefalograma bila bi »električne slike glave.« Te sve sofisticiranije snimke glave otkrivaju da se kod ljudi spektar moždane aktivnosti gradiirano mijenja tijekom različitih razvojnih faza. I roditelji i djeca pokazuju EEG varijacije koje sežu od nisko frekventnih *delta* valova do visokofrekvencijskih *beta* valova. Međutim, istraživači su primijetili da EEG aktivnost kod djece na svakom razvojnom stupnju otkriva prevladavanje specifičnog moždanog vala.

Dr. Rima Laibow u svojoj knjizi 'Kvantitativni EEG i *neurofeedback*' (*Quantitative EEG and Neurofeedback*) opisuje napredak tih razvojnih stupnjeva u moždanoj aktivnosti. [Laibow, 1999. i 2002.] Između rođenja i dobi od dvije godine ljudski mozak pretežno funkcionira na najnižoj EEG frekvenciji od 0,5 do 4 ciklusa u sekundi (Hz) koja je poznata kao *delta* valovi. Iako su *delta* valovi njihova prevladavajuća valna aktivnost, djeca s vremena na vrijeme mogu imati kratka razdoblja više EEG aktivnosti. Između dvije i šest godina starosti djeca počinju više vremena provoditi na višoj razini EEG aktivnosti zvanj *theta* (4-8Hz). Hipnoterapeuti spuštaju moždanu aktivnost svojih pacijenata na *theta* i *delta* jer ih ti niskofrekvencijski moždani valovi čine podložnijima sugestiji i programiranju.

To nam pruža važnu indikaciju o tome kako djeca, čiji mozgovi od rođenja do šeste godine uglavnom djeluju na tim istim frekvencijama, mogu pohranjivati golemu količinu informacija koje su im potrebne da bi mogla napredovati u svom okolišu. Sposobnost obrađivanja goleme količine informacija važna je neurološka prilagodba koja olakšava informacijski intenzivan proces socijalizacije. Budući da se ljudski okoliši i društveni običaji mijenjaju velikom brzinom, kulturna ponašanja ne bi bilo probitačno prenositi preko genetski programiranih instinkata. Mala djeca pomno promatraju svoju okolinu i izravno u svoje podsvjesno pamćenje preuzimaju svjetovnu mudrost koju im pružaju njihovi roditelji. Kao rezultat, ponašanje i vjerovanja njihovih roditelja postaju njihova vlastita ponašanja i vjerovanja.

Istraživači Instituta za istraživanje primata pri Sveučilištu u Kyotu otkrili su da bebe čimpanza također uče jednostavno promatrajući svoje majke. U nizu pokusa majku su učili prepoznati japanske znakove (ideograme) za razne boje. Čimpanza je naučila izabrati odgovarajući uzorak boje kad bi se japanski znak za određenu boju pojavio na monitoru računala. Nakon što bi izabrala pravu boju, čimpanza je dobivala novčić koji je mogla ubaciti u automat s voćem. Za vrijeme procesa treninga uvijek je uza se držala svoju bebu. Na iznenađenje istraživača jednoga dana, dok je majka uzimala svoju poslasticu iz automata, čimpanzina beba aktivirala je kompjuter. Kad se znak pojavio na ekranu, beba je izabrala pravu boju, uzela novčić i otišla za svojom majkom do automata za voće. Zapanjeni istraživači morali su zaključiti da bebe mogu usvojiti složene vještine isključivo promatranjem, te da ih njihovi roditelji ne moraju aktivno poučavati. [Science, 2001.]

Isto tako i kod ljudi, temeljna ponašanja, vjerovanja i stavovi koje opažamo kod svojih roditelja postaju »ukorijenjeni« kao sinaptički putovi u našem podsvjesnom umu. Kad se jednom programiraju u našoj podsvijesti, oni kontroliraju našu biologiju do kraja života - osim ako ne smislimo način da ih reprogramiramo. Svatko tko sumnja u sofisticiranost ovog snimanja trebao bi razmisliti kada je vaše dijete prvi puta i/brbljalo nepristojnu

riječ koju je od vas čulo. Siguran sam da ste primijetili njenu profinjenost, ispravan izgovor, nijanse u stilu i kontekstu koje nose vaš potpis.

Uzimajući u obzir preciznost ovog sustava snimanja ponašanja, zamislite kakve su posljedice kada slušate svoje roditelje koji govore da ste »glupo dijete«, da »ne zaslužujete ovo ili ono«, da »nikada ništa nećete postići«, da se »niste trebali ni roditi«, ili da ste »boležljiva, slaba« osoba. Kada nepromišljeni ili neobzirni roditelji svojoj djeci prenose takve poruke, oni su bez sumnje nesvjesni činjenice da se takvi komentari snimaju u podsvjesnu memoriju kao apsolutne činjenice, jednako sigurno kao što se bitovi i bajtovi snimaju na tvrdi disk vašeg stolnog računala. Tijekom ranog razvoja svijest djeteta još se nije dovoljno razvila da može kritički ocijeniti da su te izjave roditelja bile samo prigrvaranje, a ne nužno i stvarne karakterizacije njegovog »jastva«. Međutim, nakon što se programiraju u podsvjesni um, ta verbalna zlostavljanja postaju definirana kao »istine« koje nesvjesno oblikuju ponašanje i potencijale djeteta kroz život.

Kako odrastamo, uslijed sve veće prisutnosti visokofrekvencijskih *alfa* valova (8-12 Hz) postajemo sve manje podložni vanjskom programiranju. *Alfa* aktivnost se izjednačava sa stanjem mirne svijesti. Dok većina naših osjetila, kao što su oči, uši i nos, opažaju *vanjski* svijet, svijest nalikuje »osjetilnom organu« koji se ponaša poput zrcala i odražava *unutarnje* funkcioniranje stanične zajednice vlastitog tijela; ona je svjesnost o »jastvu«.

Oko dvanaeste godine života djetetov EEG spektar počinje pokazivati duža razdoblja čak još više frekvencije definirane kao *beta* valovi (12-35 Hz). Beta moždana stanja opisuju se kao »aktivna ili usredotočena svijest«, što je vrsta moždane aktivnosti koja se koristi, na primjer, pri čitanju ove knjige. Nedavno je definirano i peto, još više stanje EEG aktivnosti. Taj dio frekvencijskog EEG spektra nazvan je *gama* (35 Hz), a nastupa tijekom slanja »vršnih performansi«, na primjer kod pilota u procesu prizemljivanja aviona ili kod tenisača koji izvodi brzopotezni volej.

Do vremena kada djeca postanu adolescenti njihova podsvijest je krcata informacijama u rasponu od znanja kako se hoda do »znanja« da nikada ništa neće postići, ili pak znanja, koje su im usadili brižni roditelji, da mogu uspjeti u svemu što odluče učiniti. Zbroj naših genetski programiranih instinkata i vjerovanja koje smo naučili od naših roditelja zajedno tvore podsvjesni um, koji može poništiti i našu sposobnost da držimo podignutu ruku u ordinaciji kiropraktičara i naše najčvršće novogodišnje odluke da se prestanemo uništavati drogama ili hranom.

Ponovno se vraćam na stanice preko kojih možemo toliko mnogo naučiti o nama samima. Mnogo sam puta rekao da su pojedinačne stanice inteligentne. Ali upamtite, kada se stanice udruže i formiraju višestaničnu zajednicu, one slušaju »kolektivni glas« organizma, čak i ako taj glas diktira autodestruktivno ponašanje. Naši fiziološki i bihevioralni obrasci pokoravaju se »istinama« središnjeg glasa, bez obzira na to radi li se o konstruktivnim ili destruktivnim vjerovanjima.

Opisao sam snagu podsvjesnog uma, no ipak želim naglasiti da nema potrebe na podsvijest gledat kao na zastrašujuće, supermoćno, frejdovsko vrelo destruktivnog »znanja«. Podsvijest je u stvari neemocionalna baza podataka s pohranjenim programima čije se djelovanje tiče strogog očitavanja signala iz okoliša i pokretanja snimljenih bihevioralnih programa, bez postavljanja pitanja i donošenja zaključaka. Podsvjesni um je programibilni »tvrđi disk« u kojeg se mogu pohraniti naša životna iskustva. Programi su izvorno ukorijenjena ponašanja podražaj-odgovor. Podražaji koji aktiviraju ponašanja mogu biti signali koje živčani sustav uočava u vanjskom svijetu i/ili signali koji potječu iz tijela, kao što su osjećaji, užitak i bol. Kada je podražaj percipiran, on će automatski uključiti bihevioralni odgovor koji je usvojen kada je signal prvi puta doživljen. U stvari, ljudi koji shvaćaju automatiziranu prirodu tog reproduktivnog odgovora često priznaju činjenicu da ih je netko »pogodio u žicu«.

Prije razvitka svjesnog uma, funkcije animalnih umova sastojale su se samo od onih koje povezujemo s podsvjesnim umom. Ti primitivni umovi bili su jednostavni uređaji podražaj-



ja-odgovora koji automatski odgovaraju na okolišne podražaje, pokrećući genetski programirana (instinktivna) ili jednostavna naučena ponašanja. Te životinje se ne upuštaju »svjesno« u takva ponašanja. U stvari, mogu čak biti potpuno nesvjesne da su ih počinile. Njihova ponašanja su programirani refleksi, poput treptaja oka u reakciji na dim ili trzaja noge nakon kuckanja po koljenskom zglobu.

## **Svjesni um: Unutarnji stvaratelj**

Evolucija viših sisavaca, uključujući i čimpanze, kitove i ljude, donijela je novu razinu svijesti koja se zove »svijest o sebi« ili, jednostavnije, svjesni um. Noviji, svjesni um važan je evolucijski napredak. Stariji, podsvjesni um naš je »autopilot«; svjesni um je naše ručno upravljanje. Na primjer, ako se lopta približi vašem oku, sporiji svjesni um možda neće imati vremena postati svjestan prijetećeg projektila; međutim podsvjesni um, koji obrađuje oko 20.000.000 podražaja iz okoliša u sekundi, nasuprot 40 podražaja iz okoliša koje u istoj sekundi interpretira svjesni um, natjerat će oko da trepne. (Norretranders, 1998.) (vidi ilustraciju na slijedećoj stranici). Podsvjesni um, jedan od najmoćnijih procesora informacija za koje znamo, promatra i svijet oko nas i unutarnju svijest tijela, čita znakove iz okoline i odmah pokreće prethodno usvojena (naučena) ponašanja - sve to bez pomoći, nadzora, ili čak znanja svjesnog uma.

Ova dva uma čine dinamični duo. Svjesni um može koristiti svoje sposobnosti za fokusiranje na neku određenu točku, kao što je zabava na koju ćete otići u petak navečer. Istovremeno, vaš podsvjesni um može bez opasnosti gurati kosilicu naokolo i uspješno paziti da si ne odrežete stopalo ili pregazite mačku, iako upravljanju kosilicom ne poklanjate svjesno pažnju.

Također, svjesni i podsvjesni um surađuju pri usvajanju složenih ponašanja kojima se zatim može nesvjesno upravljati. Sjećate li se kada ste prvi put uzbuđeno sjeli za upravljač automobila,

pripremajući se da naučite voziti? Broj stvari s kojima je svjesni um trebao izaći na kraj bio je zastrašujuć. Morali ste držati svoj pogled na cesti, ali i istovremeno pratiti unutarnji i bočne retrovizore, paziti na brzinomjer i druga mjerila, koristiti dvije noge za



Vizualizacija moći obrade podataka što ih posjeduju svjesni i podsvjesni um. Gornja fotografija Machu Picchua sastoji se od 20.000.000 točaka, pri čemu svaka točka predstavlja jedan BIT podataka što ih živčani sustav primi u jednoj sekundi. Koliko tih podataka uđe u svjesni um? Na slici dolje točka predstavlja ukupnu količinu podataka koje obradi svjesni um. (U stvari je točka razmjerno deset puta veća od količine podataka koji uđu u svjesni um, morao sam je povećati jer bi inače bila praktički nevidljiva.) Nasuprot tome, moćni podsvjesni um u istoj sekundi obrađuje sve preostale ulazne podatke (crno područje).

tri papučice standardnog vozila s ručnim mjenjačem i pokušati biti mirni, hladnokrvni i sabrani dok vozite pokraj svojih suučesnika. Trebalo je proći, kako vam se tada činilo, mnogo vremena prije nego što su se sva ta ponašanja »usnimila« u vaš um.

Danas uđete u svoj automobil, okrenete ključ za paljenje motora i svjesno pregledavate svoj popis za kupovinu dok ne-svjesni um poslušno provodi sve složene radnje koje su vam potrebne za uspješno krstarenje kroz gradski promet - bez da ste ijednom pomislili na mehaniku vožnje. Znam da nisam jedini koji je ovo doživio: vozite automobil i vodite zanimljiv razgovor sa suvozačem. U stvari, vaša je svijest toliko preokupirana razgovorom da u jednom trenutku shvatite da pet minuta niste obraćali pozornost na svoju vožnju. Nakon što ste se na trenutak preplašili, ipak shvatite da ste i dalje na svojoj strani ceste te da se sigurno krećete tokom prometa. Brza provjera unutrašnjeg retrovizora otkriva vam da niste za sobom ostavili trag od srušenih znakova »stop« i razbijenih poštanskih sandučića. Ako vi niste svjesno vozili automobil tijekom tog vremena, tko ga je vozio? Podsvjesni um! Je li mu dobro išlo? Iako niste nadzirali njegovu ponašanje, podsvjesni um je očito to obavio baš onako kako su vas učili u vozačkoj školi.

Pored toga što olakšava podsvjesne habitualne programe, svjesni um također ima moć biti spontano kreativan u svojim odgovorima na podražaje iz okoline. Zbog svoje sposobnosti samopromatiranja svjesni um može promatrati ponašanja dok se izvode. Dok se odvija unaprijed programirano ponašanje, promatrački svjesni um može se umiješati, zaustaviti ponašanje i stvoriti nov odgovor. Tako nam svjesni um daje slobodnu volju - što znači da nismo samo žrtve našeg programiranja. Međutim, da bismo to izveli, moramo biti potpuno svjesni kako programiranje ne bi preuzelo nadzor - a to je težak zadatak, što zna svatko tko je iskušavao snagu volje. Podsvjesno programiranje preuzima kontrolu istog trenutka kada svjesni um prestane paziti.

Svjesni um je u stanju misliti unaprijed i unatrag u vremenu, dok podsvjesni um uvijek djeluje u sadašnjem trenutku. Kada je svjesni um zauzet sanjarenjem, Stvaranjem planova za budućnost

ili analiziranjem prošlih iskustava iz života, podsvjesni um uvijek je na radnom mjestu, djelotvorno upravljajući ponašanjima koja su u tom trenutku prikladna, bez potrebe za svjesnim nadzorom.

Dva uma zaista su fenomenalan mehanizam, ali evo kako stvari mogu poći naopako. Svjesni um je »ja«, glas naših vlastitih misli. Može imati velike vizije i planove za budućnost ispunjenu ljubavlju, zdravljem, srećom i prosperitetom. Dok svoju svijest usmjeravamo na sretne misli, tko vodi igru? Podsvijest. Kako će podsvijest voditi naše poslove? Upravo onako kako je bila programirana. Ponašanje podsvjesnog uma dok ne poklanjamo pažnju možda neće biti naša vlastita kreacija, jer je većina naših osnovnih ponašanja bila bez postavljanja pitanja snimljena promatranjem drugih ljudi. Kako svjesni um općenito ne primjećuje ponašanja koja stvara podsvjesni um, mnogi ljudi ostaju šokirani kada čuju da su »isti kao« njihova mama ili tata - ljudi koji su programirali njihove podsvjesne umove.

Naučena ponašanja i vjerovanja usvojena od drugih ljudi, kao što su roditelji, vršnjaci i učitelji, možda neće biti u skladu s ciljevima našeg svjesnog uma. Najveća prepreka ostvarenju uspjeha o kojem sanjamo su ograničenja programirana u podsvijesti. Ta ograničenja ne samo što utječu na naše ponašanje, nego mogu odigrati i veliku ulogu u određivanju naše fiziologije i zdravlja. Kao što smo vidjeli ranije u knjizi, um igra snažnu ulogu u kontroliranju bioloških sustava koji nas održavaju na životu.

Namjera prirode nije bila da prisutnost dvojnog uma bude naša Ahilova peta. Zapravo, ova dvojnost pruža nam predivnu prednost. Gledajte to na ovaj način: što bi bilo da smo imali svjesne roditelje i učitelje koji su služili kao predivni životni modeli, uvijek se upuštajući u humane odnose sa svima u zajednici i na opću korist? Da je naš podsvjesni um bio programiran tako zdravim ponašanjima, mogli bismo biti potpuno uspješni u životu bez da ikada budemo svjesni!

## Podsvjesni um: Stalno zovem, a nitko se ne javlja

Dok »razmišljajuća« priroda svjesnog uma evocira slike »duha u stroju«, u podsvjesnom umu ne djeluje nikakva slična svijest o sebi. Ovaj drugi mehanizam sličniji je džuboksu napunjenom programima ponašanja, od kojih je svaki spreman zasvirati čim se pojavi odgovarajući signal iz okoline i pritisne dugme za izbor pjesme. Ako nam se ne sviđa neka pjesma u džuboksu, koliko treba vikati i svadati se sa strojem da bi on reprogramirao svoju listu pjesama? U svojim studentskim danima viđao sam mnoge pijane studente kako uzalud proklinju i nogom udaraju džubokse koji nisu odgovarali na njihove zahtjeve. Slično tome, moramo shvatiti da nikakva količina vikanja ili nagovaranja od strane svjesnog uma nikada ne može promijeniti »ploče« ponašanja programirane u podsvjesnom umu. Kada shvatimo nedjelotvornost ove taktike, možemo se prestati upuštati u bitke s podsvjesnim umom i prihvatiti klinički pristup njegovom reprogramiranju. Vođenje bitaka s podsviješću jednako je besmisleno kao šutiranje džuboksa u nadi da će reprogramirati svoju listu pjesama.

Uzaludnost borbe s podsvjesnim umom poruka je koju ljudi teško prihvaćaju, jer je jedan od programa koji je većina nas usvojila dok smo bili mladi da je »snaga volje vrijedna divljenja«. Tako uvijek iznova pokušavamo zaobići podsvjesni program. Obično takvi napori nailaze na razne stupnjeve otpora, jer su stanice prisiljene držati se podsvjesnog programa.

Napetosti između svjesne snage volje i podsvjesnih programa mogu dovesti do ozbiljnih neuroloških poremećaja. Po meni, dojmjljiva slika razloga zašto se ne bismo smjeli suprotstavljati podsvijesti dolazi iz filma 'Sjaj'. U tom filmu, snimljenom prema istinitoj priči, australski koncertni pijanist David Helfgott prkosi svom ocu tako što odlazi studirati glazbu u London. Helfgottov otac, koji je preživio Holokaust, programirao je podsvjesni um svoga sina vjerovanjem da je svijet opasno mjesto i da »isticanje« može biti opasno **po život**. Njegov otac insistirao je na tome da će

sin biti siguran samo ako ostane vezan za svoju obitelj. Usprkos očevom neumoljivom programiranju, Helfgott je znao da je pijanist svjetske klase i da se mora odvojiti od oca kako bi ostvario svoj san.

U Londonu, Helfgott je na natjecanju odsvirao zloglasno teški Rahmanjinovljevi 'Treći klavirski koncert'. Film prikazuje sukob između njegovog svjesnog uma koji želi uspjeh i njegovog podsvjesnog uma zabrinutog zato što je biti vidljiv, biti međunarodno priznat, opasno po život. Za vrijeme teškog koncerta, dok mu se znoj slijeva niz čelo, Helfgottov svjesni um pokušava zadržati nadzor, dok njegov podsvjesni um, bojeći se pobjede, nastoji preuzeti kontrolu nad njegovim tijelom. Helfgott se svjesno prisiljava da za koncerta zadrži kontrolu sve dok nije odsvirao posljednju notu. Tada pada u nesvijest, shrvan energijom koja je bila potrebna za borbu s njegovim podsvjesnim programiranjem. Za tu »pobjedu« nad podsviješću platio je visoku cijenu - kada je došao k svijesti, bio je lud.

Većina nas upušta se u manje dramatične bitke s podsvjesnim umom dok pokušavamo poništiti programiranje koje smo primili kao djeca. Pogledajte našu sposobnost da neprestano tražimo poslove u kojima smo neuspješni ili ostajemo na poslu koji mrzimo zato što ne »zaslužujemo« bolji život.

Konvencionalne metode suzbijanja destruktivnog ponašanja uključuju lijekove i terapiju razgovorom. Noviji pristupi obećavaju da će promijeniti naše programiranje, priznajući da nema smisla »uvjeravati« podsvjesni gramofon. Te metode koriste otkrića kvantne fizike koja povezuju energiju i misli. U stvari, te metode koje reprogramiraju ranije naučena ponašanja mogu se zajedničkim imenom nazvati »energetska psihologija« - područje koje je zasnovano na Novoj biologiji.

Ali, koliko bi bilo lakše da smo od početka života odgajani tako da možemo ostvariti svoje genetske i kreativne potencijale. Koliko bi bolje bilo postati osviješten roditelj, kako bi naša djeca i njihova djeca bila osviješteni roditelji, čineći reprogramiranje nepotrebnim i stvarajući sretniji, mirniji planet!

## Sjaj u očima vaših roditelja: Svjesno začeće i svjesna trudnoća

Svi znate za izraz »Dok si bio samo sjaj u očima svojih roditelja« - frazu koja oslikava sreću zaljubljenih roditelja koji istinski žele začeti dijete. Ispostavlja se da je to također fraza koja sumira najnovija genetska istraživanja koja sugeriraju da bi roditelji trebali kultivirati taj sjaj u mjesecima prije začeća djeteta. Ta svijest i namjera koje potiču rast mogu stvoriti pametniju, zdraviju i sretniju bebu.

Istraživanja otkrivaju da roditelji u mjesecima prije začeća djeluju kao genetički inženjeri svoje djece. U posljednjim fazama sazrijevanja jajne stanice i spermija, proces zvan »genomski upis« prilagođava aktivnost određenih skupina gena koje će oblikovati karakter djeteta koje tek treba biti začeto. [Surani, 2001.; Reik i Walter, 2001.] Istraživanja pokazuju da ono što se događa u životima roditelja za vrijeme procesa genomskog upisa ima snažan utjecaj na um i tijelo njihovog djeteta - zastrašujuća pomisao, imamo li u vidu u kojoj je mjeri većina ljudi nespremna na djecu. U knjizi 'Pred-roditeljstvo: Odgajanje vašeg djeteta od začeća' (*Pre-Parenting: Nurturing Your Child from Conception*), Verny piše: »Nije svejedno jesmo li začeti u ljubavi, brzini ili mržnji, te da li majka želi biti trudna... roditelji čine bolje kada žive u mirnoj i stabilnoj okolini, slobodnoj od ovisnosti i s podrškom obitelji i prijatelja.« [Verny i Weintraub, 2002.] Zanimljivo, kulture Abo-ridžina tisućljećima su priznavale utjecaj okoline na začeće. Prije začeća djeteta, par obredno pročišćava svoj um i svoje tijelo.

Sada je pravi trenutak da naglasim da Nova biologije nije povratak u stare dane kada je majka bila kriva za svaku bolest koju medicina nije razumjela, od shizofrenije do autizma. Iako je majka ta koja nosi dijete u svojoj maternici, majke i očevi u začeću i trudnoći sudjeluju zajedno. Ono što čini otac snažno utječe na majku, koja sa svoje strane utječe na dijete u razvoju. Na primjer, ako otac ode i majka počne sumnjati u svoju sposobnost preživljavanja, njegov odlazak duboko utječe na interakciju izme-

đu majke i nerođenog djeteta. Slično tome, društveni faktori, kao kad majka nema posao, dom ili zdravstvenu zaštitu, ili beskrajni ratovi koji odvođe očeve u vojsku, mogu utjecati na roditelje, a time i na dijete u razvoju.

Suština svjesnog roditeljstva je u tome da i majka i otac imaju veliku odgovornost u odgajanju zdravog, inteligentnog, produktivnog i radošću ispunjenog djeteta. Sigurno je da ne možemo kriviti sebe ni svoje roditelje za promašaje u svom životu ili životima naše djece. Znanost je usredotočila našu pozornost na stanovištu o genetskoj predodređenosti, ostavljajući nas u neznanju kada se radi o utjecaju vjerovanja na naše živote i, što je još važnije, načinu na koji naša ponašanja i stavovi programiraju živote naše djece.

Također, većina specijalista za porođaje još uvijek je neupućena u važnost stavova roditelja u razvoju bebe. Prema učenju o genetskom determinizmu kojim su ih indoktrinirali dok su bili studenti medicine, razvoj fetusa mehanički je kontroliran genima, uz malo dodatnog doprinosa od strane majke. U skladu s tim, opstetričare i ginekologe do porođa zanima samo nekolicina pitanja u vezi s majkom: Jede li dobro? Uzima li vitamine? Vježba li redovito? Ta pitanja fokusirana su na ono što oni smatraju majčinom glavnom ulogom - pružanje hranjivih tvari koje će koristiti genetski programiran fetus.

No, dijete koje se razvija prima puno više od hranjivih tvari iz majčine krvi. Zajedno s hranjivim tvarima, fetus apsorbira višak glukoze ukoliko je majka dijabetičarka, višak kortizola i drugih hormona povezanih sa situacijama »borba ili bijeg«, ako je majka pod kroničnim stresom. Istraživanja nam sada pružaju uvid u funkcioniranje tog sustava. Ako je majka pod stresom, ona aktivira os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežne žlijezde, koja osigurava reakcije borbe ili bijega u prijetećem okolišu.

Hormoni stresa pripremaju tijelo na zaštitnu reakciju. Nakon što ti majčini signali uđu u krvotok fetusa, oni djeluju na iste organe i tkiva u fetusu kao što su djelovali i u majci. U stresnoj okolini krv fetusa najviše odlazi u mišiće i stražnji mozak, pru-



žajući hranjive elemente potrebne rukama i nogama i području mozga odgovornom za refleksno ponašanje. Podržavajući funkciju sustava koji se odnose na zaštitu, krv se povlači iz utrobe i hormoni stresa suzbijaju funkciju prednjeg mozga. Razvoj tkiva i organa fetusa proporcionalan je količini organa koju primaju i funkciji koju pružaju. Prolazeći kroz posteljicu, hormoni majke koja proživljava kronični stres duboko utječu na distribuciju krvotoka u njenom fetusu i mijenjaju karakter psihologije djeteta koje se razvija. [Lesage et al., 2004.; Christensen, 2000.; Arnsten, 1998.; Leutwyler, 1998.; Sapolsky, 1997.; Sandman et al., 1994.]

Na Sveučilištu u Melbournu istraživanja E. Marilyn Wintour na gravidnim ovcama, koje su fiziološki prilično slične ljudima, utvrdila su da prenatalno izlaganje kortizolu na kraju vodi do povišenog krvnog tlaka. [Dodic et al., 2002.] Razina kortizola u fetusu ima vrlo važnu regulatornu ulogu u razvoju bubrežnih jedinica za filtriranje, nefrona. Stanice nefrona blisko su povezane s reguliranjem ravnoteže soli u tijelu, zbog čega su važne u kontroliranju krvnog tlaka. Višak kortizola apsorbiranog iz majke koja je pod stresom utječe na formiranje nefrona u fetusu. Još jedna posljedica viška kortizola je da on istovremeno prebacuje i majčin i fetusov sustav iz stanja rasta u stav zaštite. Kao rezultat toga, višak kortizola koji inhibira rast u maternici uzrokuje da se beba rodi manja.

Suboptimalni uvjeti u maternici koje vode do niske porođajne težine beba povezani su s većim brojem zdravstvenih problema kod roditelja koje Nathanielsz navodi u svojoj knjizi 'Život u maternici' (*Life in the Womb*), uključujući dijabetes, srčane bolesti i pretilost. [Nathanielsz, 1999.] Na primjer, dr. David Barker [na istom mjestu] sa Sveučilišta u Southamptonu u Engleskoj otkrio je da muško dijete koje pri porodu teži manje od 2,5 kilograma ima 50 posto veće izgleda da će umrijeti od srčane bolesti od djeteta s većom porođajnom težinom. Istraživači s Harvarda otkrili su da ženska djeca koja pri porodu teže manje od 2,5 kilograma imaju za 23 posto veći rizik od kardiovaskularnih bolesti od ženske djece koja se rađaju s većom masom. A David Leon [na istom mjestu], iz londonske Škole higijene i tropske medicine, otkrio

je da je dijabetes triput češći kod šezdesetogodišnjaka koji su pri porodu bili mali i mršavi.

Nov fokus na utjecajima prenatalnog okoliša širi se i na istraživanja kvocijenta inteligencije, kojeg su genetski deterministi i rasisti nekada povezivali isključivo s genima. Međutim, godine 1997. Bernie Devlin, profesor psihijatrije s Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Pittsburghu, pažljivo je analizirao 212 ranijih studija koje su uspoređivale kvocijente inteligencije blizanaca, braće, te roditelja i njihove djece. Zaključio je da su geni odgovorni za samo 48 posto faktora koji određuju kvocijent inteligencije. A kada se uračuna i sinergijski učinak miješanja majčinih i očevih gena, prava naslijeđena komponenta inteligencije pada još niže, na 34 posto. [Devlin et al, 1997; McGue, 1997.]

Devlin je, s druge strane, otkrio da uvjeti tijekom prenatalnog razvoja znatno utječu na kvocijent inteligencije. On otkriva da do 51 posto potencijalne inteligencije djeteta kontroliraju faktori iz okoline. Ranija istraživanja već su otkrila da uzimanje alkohola ili pušenje tijekom trudnoće može uzrokovati smanjenje kvocijenta inteligencije kod djece, kao i izlaganje olovu u maternici. Lekcija za ljude koji žele biti roditelji: možete radikalno zakinuti inteligenciju svoga djeteta jednostavno načinom na koji pristupate trudnoći. Te promjene u inteligenciji nisu slučajne: one su izravno povezane s promjenama krvotoka u mozgu koji je pod stresom.

Na svojim predavanjima o svjesnom roditeljstvu citiram istraživanja, ali također prikazujem i video snimak jedne talijanske organizacije za svjesno roditeljstvo, *Associazione Nazionale Educazione Prenatale*, koji slikovito ilustrira međuzavisni odnos između roditelja i njihovog nerođenog djeteta. Na tom videu majka i otac započinju glasnu svađu dok je žena na sonogramu. Jasno se može vidjeti kako je fetus poskočio kad je počela svađa. Preplašeni fetus izvijao je tijelo i poskakivao kao na trampolinu kad je svađa prekinuta razbijanjem stakla. Moć moderne tehnologije, u obliku sonograma, pomaže nam u rušenju mita da nerođeno dijete nije dovoljno sofisticiran organizam da reagira na bilo što drugo osim svoje prehrambene okoline.

## Program početne prednosti u prirodi

Možda se pitate zašto je evolucija proizvela sustav fetalnog razvoja koji je, kako se čini, prepun opasnosti i izrazito zavisan o roditeljskoj okolini. U stvari, to je genijalan sustav koji osigurava opstanak vašeg potomstva. Naime, svako će se dijete naposljetku naći u istom okolišu kao i njegovi roditelji. Podaci preuzeti od roditeljske percepcije njihovog okoliša putuju preko posteljice i pripremaju prenatalnu fiziologiju za što djelotvornije izlaženje na kraj s budućim nuždama s kojima će se dijete po rođenju susresti. Priroda jednostavno priprema to dijete da što bolje preživi u tom i takvom okolišu. Pa ipak, naoružani najnovijim znanstvenim istraživanjima, roditelji sada imaju izbor. Imaju mogućnost pažljivo reprogramirati svoja ograničavajuća vjerovanja o životu prije nego što dijete donesu na svijet.

Važnost roditeljskog programiranja podriva zamisao da su naše osobine, kako pozitivne tako i negativne, u potpunosti određene našim genima. Kao što smo vidjeli, gene oblikuju, usmjeravaju i kroje iskustva učenja iz okoliša. Svi smo bili navedeni na vjerovanje da su umjetnička, fizička ili intelektualna snaga osobine koje se jednostavno prenose našim genima. Međutim, koliko god da su naši geni možda »dobri«, ukoliko su iskustva pojedinca tijekom odrastanja puna zlostavljanja, zanemarivanja ili pogrešnih percepcija, ispunjenje potencijala tih gena bit će sabotirano. Liza Minelli svoje je gene dobila od svoje majke superzvijezde Judy Garland i oca, filmskog redatelja Vincenta Minellija. Lizina karijera, visine njezine slave kao glumice i pjevačice te padovi u osobnom životu, scenariji su koje su odigrali njezini roditelji i koji su pohranjeni u njezin podsvjesni um. Da je Liza imala iste gene, ali da je odgojena u nizozemskoj farmerskoj obitelji iz Pennsylvanije, ta okolina bi joj epigenetski aktivirala drukčiji skup gena. Geni koji su joj omogućili uspješnu glumačku i pjevačku karijeru vjerojatno bi bili maskirani ili sputani kulturnim zahtjevima njezine agrarne zajednice.

Odličan primjer djelotvornosti svjesnog roditeljskog programiranja je superzvijezda u golfu, Tiger Woods. Iako njegov

otac nije bio vrstan golfaš, dao je sve od sebe da Tigera dovede u okolinu bogatu mogućnostima da razvije i usavrši misaoni sklop, vještine i usredotočenost vrhunskog igrača golfa. Nema sumnje, Tigerov je uspjeh tijesno povezan i s budističkom filozofijom koja je bila doprinos njegove majke. Doista, geni su važni - međutim njihova važnost realizira se jedino preko utjecaja svjesnog roditeljstva i bogatstva mogućnosti koje pruža okoliš.

### Svjesno majčinstvo i očinstvo

Običavao sam završavati svoja javna predavanja upozorenjem da smo svi osobno odgovorni za sve što se događa u našim životima. Takvi završeci nisu me činili popularnim kod publike. Mnogi ljudi nisu bili spremni prihvatiti toliku odgovornost. Nakon jednog predavanja jedna starija žena iz publike bila je toliko uznemirena mojim završetkom predavanja da je dovela svog supruga iza pozornice i, sva u suzama, žestoko se usprotivila mom zaključku. Nije htjela imati nikakvog udjela u nekim od tragedija koje je proživjela. Ta žena uvjerala me da moj završni zaključak mora biti izmijenjen. Shvatio sam da ne želim doprinijeti namećanju krivice i krivnje bilo kom pojedincu. Kao društvo u cjelini, previše smo skloni samooptuživanju i traženju žrtvenih janjaca za naše probleme. Kako kroz život stječemo spoznaje, postajemo bolje osposobljeni za preuzimanje upravljanja nad svojim životom. Nakon kraćeg razmišljanja ta žena iz publike radosno je prihvatila sljedeći zaključak: vi ste osobno odgovorni za sve u svom životu, nakon što postanete svjesni da ste osobno odgovorni za sve u svom životu. Netko ne može biti »kriv« za to što je loš roditelj, osim ako nije već svjestan gore spomenute informacije i ne obazire se na nju. Nakon što postanete svjesni ove informacije, možete je početi primjenjivati da biste reprogramirali svoje ponašanje.

A dok smo kod teme mitova o roditeljstvu, apsolutna je neistina da ste isti roditelj prema svakom svom djetetu. Vaše drugo dijete nije klon prvog djeteta. U vašem svijetu ne događaju se iste stvari koje su se događale kad je rođeno prvo dijete. Ja sam

nekada mislio da sam isti roditelj mom prvom djetetu kakav sam i svom bitno drukčijem drugom djetetu. Ali, kad sam analizirao svoje roditeljstvo, otkrio sam da to nije istina. Kad je rođeno moje prvo dijete, bio sam na početku svog studija, što je za mene bio težak prijelaz praćen preopterećenošću poslom i velikom nesigurnošću. Do vremena kad je rođena moja druga kći, bio sam samopouzdaniji, vještiji znanstveni istraživač spreman započeti svoju znanstvenu karijeru. Imao sam više vremena i više psihičke energije za odgoj svog drugog djeteta i bolje odgajanje svoje prve kćeri, koja je u to vrijeme tek prohodala.

Još jedan mit kojim bih se htio pozabaviti je onaj da mala djeca trebaju puno stimulacije u obliku crno-bijelih karata ili drugih pomagala za učenje koja se roditeljima reklamiraju kao sredstva za povećanje inteligencije njihove djece. Nadahnjujuća knjiga Michaela Mendizze i Josepha Chiltona Pearcea pod naslovom 'Čarobni roditelj, čarobno dijete' (*Magical Parent, Magical Child*) jasno objašnjava da je *igra*, a ne programiranje, ključ za optimiziranje učenja i sposobnosti beba i djece. [Mendizza i Pearce, 2001.] Djeci trebaju roditelji koji znaju kroz igru kod svoje djece njegovati radoznalost, kreativnost i čuđenje koje će ih kasnije pratiti u svijetu.

Očigledno, ono što ljudima treba je skrb u obliku ljubavi i mogućnost promatranja starijih ljudi koje se bave svojim svakodnevnim poslovima. Kad se bebe u sirotištima, na primjer, drže u krevetićima i pruža im se samo hrana, ali ne i osmijesi i zagrljaji svakoj bebi posebno, one razvijaju dugotrajne razvojne poremećaje. Jedno istraživanje rumunjske siročadi koje je provela Mary Carlson, neurobiologinja s Medicinskog fakulteta Sveučilišta Harvard, došlo je do zaključka da su nedostatak dodirivanja i pažnje u rumunjskim sirotištima, te loša kvaliteta centara za cjelodnevni boravak usporavali rast djece i loše utjecali na njihovo ponašanje. Carlson, koja je proučila šezdesetero rumunjske djece u dobi između par mjeseci i tri godine, mjerila je njihove razine kortizola analizirajući uzorke sline. Što je dijete bilo pod većim stresom, na temelju povišene razine kortizola u krvi, to su posljedice bile teže. [Holden, 1996.]

Carlson i drugi također su proveli istraživanja na majmunima i štakorima, demonstrirajući ključne veze između dodira, lučenja hormona stresa, kortizola, i socijalnog razvoja. Istraživanja Jamesa W. Prescottta, bivšeg direktora Odjela za zdravlje ljudi i razvoj djece Nacionalnog instituta za zdravlje, otkrila su da su novorođena majmunčad kojoj je bio uskraćen tjelesni kontakt s njihovim majkama ili društveni kontakt s drugima, razvila abnormalne stresne profile i postala nasilni sociopati. [Prescott, 1996. i 1990.]

Prescott je ova istraživanja popratio procjenom ljudskih kultura na temelju načina na koji odgajaju svoju djecu. Otkrio je da kada društvo fizički drži i voli svoju djecu i ne potiskuje seksualnost, ta je kultura mirna. Za mirne kulture karakteristični su roditelji koji održavaju česte tjelesne kontakte sa svojom djecom, kao što su nošenje svoje bebe na grudima ili leđima tijekom dana. Za razliku od toga, društva koja svojim bebama, djeci i adolescentima uskraćuju česte dodire, po prirodi su neizbježno nasilna. Jedna od razlika između populacija je u tome što mnoga djeca koja ne primaju dovoljno dodira boluju od somatosenzornog afektivnog poremećaja. Obilježje tog poremećaja je nesposobnost fiziološkog suzbijanja rastućih razina hormona stresa, koji su preteče nasilnih epizoda.

Ta otkrića pružaju uvid u nasilje koje je sveprisutno u Sjedinjenim Državama. Umjesto podrške tjelesnoj bliskosti, naše trenutne medicinske i psihološke prakse često je obeshrabruju. Od neprirodnog uplitanja liječnika u prirodni proces rađanja, na primjer, odvajanjem novorođenčeta od roditelja na duža razdoblja u rodilištima, do preporuka roditeljima da ne reagiraju na plač svoje djece kako ih ne bi razmazili... takve prakse, navodno utemeljene na znanosti, bez sumnje doprinose nasilju u našoj civilizaciji. Istraživanja u vezi s dodirima - ili njihovim nedostatkom - i njihovim odnosom s nasiljem detaljno su opisana na web lokaciji [www.violence.de](http://www.violence.de).

No, što je s rumunjskom djecom koja su odrasla u teškim uvjetima i kasnije postala ono što je jedan istraživač nazvao »otporna čuda«. Zašto neka djeca odlično napreduju unatoč okol

nostima u kojima su odrasla? Zato što imaju »bolje« gene? Sada već zacijelo znate da ne smatram da je tome tako. Vjerojatnije je da su biološki roditelji tih otpornih čuda pružili bolji prenatalni i perinatalni okoliš, kao i dobru ishranu, u ključnim točkama djetetova razdoblja.

Pouka za roditelje posvojitelje je ta da se ne trebaju pretvarati da su životi njihove djece počeli kada su stigla u novo okruženje. Njihova djeca su možda već programirana vjerovanjima svojih bioloških roditelja da su neželjena ili nevoljena. Ako su sretnija, možda su, u nekom ključnom periodu svog razvoja, primila pozitivne, životno-afirmirajuće poruke od svojih skrbnika. Ukoliko roditelji posvojitelji nisu svjesni pre- i perinatalnog programiranja, moguće je da se neće moći realistički nositi s problemima posvojene djece. Možda neće shvatiti da im njihova djeca nisu stigla kao »prazna ploča«, baš kao što ni novorođenčad ne dolaze na svijet kao prazne ploče, nedirnute tijekom devet mjeseci što su ih provela u majčinoj utrobi. Bolje je prepoznati to programiranje i raditi, ako je potrebno, na tome da ga se promijeni.

Kako za roditelje posvojitelje tako i za biološke roditelje, poruka je jasna: geni vaše djece odražavaju samo njihov potencijal, ne njihovu sudbinu. Na vama je da im osigurate okoliš koji će im omogućiti da se razvijaju do svojih najviših potencijala.

Zapamtite da ne tvrdim da roditelji moraju čitati puno knjiga o roditeljstvu. Sreo sam mnoge ljude koje su intelektualno privukle ideje iznesene u ovoj knjizi. Ali, intelektualno zanimanje nije dovoljno. To sam isprobao i sam. Bio sam intelektualno svjestan svega iz ove knjige, no, prije nego što sam učinio napor da se promijenim to nije imalo nikakvog utjecaja na moj život. Ako samo pročitate ovu knjigu i mislite da će se vaš život i životi vaše djece promijeniti, radite istu stvar kao kad biste prihvatili najnoviju farmaceutsku pilulu misleći da će ona »popraviti« sve. Nitko se neće popraviti dok ne poduzme napor da se promijeni.

Evo mog izazova vama. Odbacite neutemeljene strahove i potrudite se da lie usadite nepotrebne strahove i sputavajuća vjerovanja u podsvjesni um svoje djece. Najvažnije od svega, nemoj-

te prihvatiti fatalističku poruku genetskog determinizma. Možete pomoći svojoj djeci da dosegnu svoj potencijal i možete promijeniti svoj vlastiti život. Niste »zaglavili« sa svojim genima.

Uvažite stanične pouke o zaštiti i rastu i prebacite svoje živote u stanje rasta kad god je to moguće. Zapamtite da za ljudska bića najsnažniji poticaj na rast nije najskuplja škola, najveća igračka ili najbolje plaćen posao. Davno prije stanične biologije i proučavanja djece u sirotištima, svjesni roditelji i vidovnjaci poput Rumija znali su da je za ljudske bebe i odrasle najbolji stimulator rasta ljubav.

Bez ljubavi, život je bezvrijedan

Ljubav je Voda Života

Ispij je srcem i dušom.



## ZAVRŠNA RIJEČ

# DUH I ZNANOST

*Najljepši i najsnažniji osjećaj koji možemo doživjeti je iskustvo mističnog. On je pokretačka snaga svake istinske znanosti.*

- Albert Einstein

Prevalili smo dalek put od prvog poglavlja, kada sam se suočio sa svojim uspaničarenim studentima i započeo svoje putovanje u Novu biologiju. Čitavu ovu knjigu nisam se mnogo udaljavo od teme koju sam predstavio u prvom poglavlju - da nas pametne stanice mogu poučiti kako da živimo. Sada, kada smo na kraju knjige, želio bih objasniti kako me je moje proučavanje stanica pretvorilo u duhovnu osobu. Također, želim objasniti zašto sam optimističan u pogledu budućnosti našeg planeta, premda priznajem da je, čitate li dnevne novine, taj optimizam ponekad teško održavati.

Svoju raspravu Duh i znanost namjerno sam odvojio od prethodnih poglavlja knjige naslovivši ovaj dio Završna riječ. Završna riječ je općenito kratak dio na kraju djela u kojem se obrađuje sudbina njegovih likova - u ovom slučaju to je moja malenkost. Kada je svjesnost što je potaknula pisanje ove knjige prije dvadeset godina ušla u moju glavu, u njoj sam vidio nešto loliko snažno da je trenutačno preobrazila moj život. U prvom času mog velikog »aha!«, moj mozak je uživao u ljepoti novospoznate mehanike stanične membrane. Nekoliko trenutaka kasnije obuzela me radost koja je bila toliko silna i široka da mi se srce slezalo i suze tekle iz očiju. Mehanika nove znanosti otkrila mi je postojanje naše duhovne biti i naše besmrtnosti. Za mene, zaključci su bili tako nedvosmisleni da sam od nevjernika odmah postao vjernik.

Znam da će za neke od vas zaključci koje ću predstaviti u ovom dijelu biti previše spekulativni. Zaključci izneseni u prošlim poglavljima ove knjige zasnovani su na četvrt desetljeća istraživanja kloniranih stanica i ukorijenjeni su u zapanjujućim novim otkrićima koja nanovo ispisuju naše razumijevanje tajni života. I zaključci koje donosim u ovoj Završnoj riječi zasnovani su na mojem znanstvenom obrazovanju - oni ne proizlaze iz mog vjerskog buđenja. Znam da će ih se mnogi konvencionalni znanstvenici vjerojatno kloniti jer uključuju duh, međutim ja ih predstavljam sa samopouzdanjem iz dva razloga.

Jedan razlog je filozofsko i znanstveno pravilo zvano Occamova britva. Prema pravilu Occamove britve, kada se za objašnjenje neke pojave nudi nekoliko hipoteza, hipoteza koja je najvjerojatnija i koju se najprije treba razmotriti je najjednostavnija hipoteza koja objašnjava većinu opažanja. Nova znanost čarobne membrane u spoju s načelima kvantne fizike pruža najjednostavnije objašnjenje koje obuhvaća ne samo znanost alopatske medicine, nego i filozofiju i praksu komplementarne medicine i duhovnog izlječivanja. Također, nakon tolikih godina osobne primjene znanosti koju sam opisao ovoj knjizi, mogu posvjedočiti njezinoj moći da mijenja živote.

Međutim, iako me je do mog euforičkog trenutka spoznaje dovela znanost, priznajem da je to iskustvo nalikovalo trenutačnim preobraćenjima kakve opisuju mistici. Sjećate li se biblijske priče o Savlu kojeg je udarac groma oborio s konja? U mom slučaju nije bilo udarca groma koji bi došao iz karipskog neba. No, utrčao sam u medicinsku knjižnicu sav izvan sebe jer me karakter stanične membrane, što je bio »učitan« u moju svijest u gluho doba noći, uvjerio da smo besmrtna, duhovna bića koja egzistiraju odvojeno od svojih tijela. Čuo sam neporecivi unutrašnji glas koji me obavijestio da sam vodio život zasnovan ne samo na pogrešnoj pretpostavci da geni upravljaju biologijom, nego i na pogrešnoj pretpostavci da je smrt fizičkog tijela naš kraj. Proveo sam godine proučavajući molekularne mehanizme upravljanja u fizičkom tijelu i u tom zapanjujućem trenutku sam shvatio da

proteinske »prekidače« koji upravljaju životom uključuju i isključuju prvenstveno signali iz okoliša - iz svemira.

Možda ste iznenađeni što je znanost bila ta koja me je dovela do trenutka duhovne spoznaje. U znanstvenim krugovima, riječ »duh« je prihvaćena jednako toplo kao i riječ »evolucija« u fundamentalističkim krugovima. Kao što znate, duhovnjaci i znanstvenici prilaze životu na krajnje različite načine. Kada duhovnjaci imaju teškoća u životu, oni se za pomoć obraćaju Bogu ili nekoj drugoj nevidljivoj sili. Kada znanstvenici imaju teškoća u životu, oni otrče do ormarića s lijekovima po neku kemikaliju. Pomoć vide jedino u lijekovima kao što je Gastal.

Činjenica da me znanost dovela do duhovne spoznaje sasvim je primjerena jer posljednja otkrića u fizici i u istraživanju stanica stvaraju nove veze između svjetova znanosti i duha. Ta dva područja razdvojena su prije mnogo stoljeća, u Descartesovom vremenu. Međutim, ja doista vjerujem da ćemo tek kada duh i znanost budu ponovno ujedinjeni imati sredstva za stvaranje boljeg svijeta.

## Vrijeme odluke

Posljednja znanstvena otkrića vode do pogleda na svijet koji nije različit pogledu na svijet koji su imale drevne civilizacije, u kojima se za svaki materijalni predmet u prirodi smatralo da posjeduje duh. Mali broj preživjelih pripadnika drevnih naroda svijet i dalje smatra nedjeljivom cjelinom. Domorodačke kulture ne prave uobičajene razlike između stijena, zraka i ljudi; svi su prožeti istim duhom, nevidljivom energijom. Zvuči li vam to poznato? To je svijet kvantne fizike, u kojem su materija i energija potpuno isprepletene. I, to je svijet Geje, o kojem sam govorio u prvom poglavlju, svijet u kojem se čitav planet promatra kao jedan organizam koji živi i diše te kojeg treba zaštititi od ljudske pohlepe, neznanja i lošeg planiranja.

Nikad nam spoznaje koje pruža taj pogled na svijet nisu bile potrebnije. Kada se znanost okrenula od duha, njezina misija dramatično se promijenila. Umjesto da se trudi razumjeti »prirodno

uređenje« tako da ljudi mogu živjeti u skladu s tim uređenjem, suvremena znanost zadala si je za cilj kontrolu i dominaciju nad prirodom. Tehnologija koja je nastala kao rezultat slijeđenja te filozofije dovela je, poremetivši prirodnu mrežu, ljudsku civilizaciju na rub spontanog zapaljenja. Evoluciju naše biosfere obilježilo je pet »masovnih istrebljenja«, uključujući ono koje je pobilo dinosaure. Svaki val istrebljenja izbrisao je gotovo sav život na planetu. Neki istraživači, kao što sam spomenuo u prvom poglavlju, smatraju da se nalazimo »debelo« u šestom masovnom istrebljenju. Za razliku od drugih, koje su prouzrokovale galaktičke sile kao što su kometi, tekuće istrebljenje prouzrokuje sila mnogo bliža domu - ljudi. Kada sjedite na vašem trijemu i promatrate zalazak sunca, uočite njegovu spektakularnu boju. Ljepota na nebu odražava onečišćenost zraka. Dok svijet kakav poznajemo propada, Zemlja nam obećava još veći svjetlosni šou.

U međuvremenu, mi vodimo živote bez moralnog konteksta. Suvremeni svijet se od duhovnih težnji prebacio na borbu za materijalno bogaćenje. Onaj koji posjeduje najviše igračka pobjeđuje. Savršena predodžba znanstvenika i tehnologa koji su nas doveli u takav neduhovni svijet dolazi iz Disneyjevog filma *Fantasia*. Sjećate li se Mickeyja Mousa kao nes(p)retnog šegrta moćnog čarobnjaka? Čarobnjak naredi Mickeyju da obavlja poslove u laboratoriju dok je on na putu. Jedan od zadataka je napuniti golemi spremnik vodom iz obližnjeg izvora. Mickey, koji je bio promatrao čarobnjakovu magiju, pokuša izbjeći posao tako što začara metlu i pretvori je u slugu koji nosi kante s vodom.

Kada Mickey zaspe, robotska metla napuni, a zatim i prepuni spremnik, poplavljujući laboratorij. Nakon što se probudi, Mickey pokuša zaustaviti metlu. No, budući da je njegovo znanje vrlo ograničeno, ne uspijeva u tome i situacija postaje sve gora. Voda pobjeđuje sve dok se čarobnjak, koji ima znanje da smiri metlu, ne vrati i ponovno uspostavi ravnotežu. Evo kako je Mickeyjev neugodan položaj opisan u filmu: »Ovo je legenda o čarobnjaku koji je imao šegrta. Šegrt je bio bistar mladi momak, pun želje da nauči tajne zanata. Zapravo, bio je malo prebistar jer je počeo rabiti neke od magičnih trikova svog učitelja prije nego

što ih je naučio kontrolirati.« Danas se vrlo bistri znanstvenici ponašaju poput Mickeyja Mousa s našim genima i okolišem a da ne shvaćaju kako je sve na ovom planetu međusobno povezano - smjer djelovanja koji mora završiti tragičnim posljedicama.

Kako smo došli do te točke? U jednom je trenutku bilo nužno da se znanstvenici odvoje od duha, ili barem od Crkvenog iskrivljavanja duha. Ta moćna institucija bavila se zatiranjem znanstvenih otkrića kada su ova bila u suprotnosti s Crkvenom dogmom. Nikola Kopernik, snalažljiv političar kao i nadareni astronom, pokrenuo je razdor između duha i znanosti kada je objavio svoj slavni rukopis pod naslovom *De revolutionibus orbium coelestium (O gibanju nebeskih tijela)*. U tom djelu iz 1543. godine hrabro je objavio da je središte »nebeskih tijela« Sunce, a ne Zemlja. To je danas bjelodano, međutim u Kopernikovo vrijeme smatrano je krivovjermem, jer je ta nova kozmologija bila u suprotnosti s »nepogrješivom« Crkvom, koja je objavila da je Zemlja središte Božjeg nebeskog svoda. Kopernik je vjerovao da će inkvizicija uništiti i njega i njegova heretička uvjerenja pa je mudro s objavom svog djela čekao sve dok nije bio na samrti. Njegova bojazan za vlastitu sigurnost bila je dokraja opravdana. Pedeset i sedam godina kasnije Giordano Bruno, dominikanski redovnik koji je imao dovoljno smjelosti da progovori i brani Kopernikovu kozmologiju, spaljen je na lomači zbog te hereze. Kopernik je nadmudrio Crkvu - teško je mučiti intelektualca kada se ovaj nalazi u svom grobu. U nemogućnosti da ubije glasnika, Crkva se na posljetku morala suočiti s Kopernikovom porukom.

Stoljeće kasnije, francuski matematičar i filozof Rene Descartes insistirao je na upotrebi znanstvene metodologije kako bi se ispitale ranije prihvaćene »istine«. Nevidljive sile duhovnog svijeta, jasno, nisu bile podesne za takvu analizu. U postreformacijskoj eri, znanstvenike se poticalo da istražuju prirodni svijet, a duhovne »istine« protjerane su na područja religije i metafizike. Duh i drugi metafizički koncepti bili su obezvrijeđeni kao »neznanstveni« jer se njihove istine nisu mogle procijeniti analitičkim metodama znanosti. Domena racionalnih znanstvenika postale su »važne stvari« o životu i svemiru.

Ako je razdor između duha i znanosti trebalo dodatno produbiti, to se je dogodilo 1859. godine s Darwinovom evolucijom, koja je odmah pobudila senzaciju. Darwinova teorija proširila se svijetom poput današnjih internetskih glasina. Bila je dobro prihvaćena jer su se njezina načela poklapala s iskustvima koje su ljudi imali pri uzgajanju kućnih ljubimaca, korisnih domaćih životinja i biljaka. Darwinizam je porijeklo čovječanstva pripisao slučajnosti nasljednih varijacija, što je značilo da nema potrebe za prizivanjem božanske intervencije u naše živote odnosno našu znanost. Suvremeni znanstvenici nisu osjećali manje strahopoštovanje prema svemiru od klerika/znanstvenika koji su im prethodili, međutim s Darwinovom teorijom pri ruci nisu više vidjeli potrebu za prizivanjem Ruke Božje kao velikog »graditelja« kompleksnog prirodnog poretka. Najistaknutiji darvinist Ernst Mayr je napisao: »Kada pitamo kako je nastalo ovo savršenstvo, čini se da nailazimo samo na proizvoljnost, nesistematičnost, nasumičnost i slučajnost...« [Mayr, 1976.]

Iako Darwinova teorija navodi da je svrha života borba za preživljavanje, ne navodi sredstva koja se trebaju koristiti za ostvarivanje tog cilja. Očito, u toj borbi »sve je dozvoljeno«, jer cilj je jednostavno preživljavanje/opstanak - *svim* sredstvima. Umjesto oblikovanja naših života prema moralnim zakonima, Mayrov darvinizam sugerira da svoje živote živimo po zakonu džungle. Neodarvinizam u suštini tvrdi da oni koji imaju više to i zaslužuju. Na Zapadu smo prihvatili neminovnost civilizacije koju karakteriziraju »oni koji imaju« i »oni koji nemaju«. Ne želimo se suočiti s činjenicom da u ovom svijetu sve ima svoju cijenu. Na žalost, to uključuje, osim bolesnog planeta, beskućnike, kao i djecu radnike, koja šiju naše dizajnerske traperice... *oni* su gubitnici u toj bitci.

## Napravljeni smo na sliku svemira

Tog ranog jutra na Karibima shvatio sam da su čak i »pobjednici« u našem darvinovskom svijetu gubitnici, jer mi smo jedno s većim svemirom/Bogom. Stanica se upušta u određeno

ponašanje kada njezin mozak, stanična membrana, odgovori na signale iz okoliša. U stvari, svaki funkcionalni protein u našem tijelu je napravljen kao komplementarna »slika« određenog signala iz okoliša. Da protein nema komplementarni signal s kojim će se spariti, ne bi imao funkciju. To znači, kao što sam zaključio u tom »aha!« trenutku, da je svaki protein u našim tijelima fizička/elektromagnetska nadopuna nečemu u našem okolišu. Budući da smo mi strojevi sačinjeni od proteina, mi smo po definiciji napravljeni na sliku okoliša, pri čemu je okoliš svemir, ili, za mnoge, Bog.

Vratimo se na pobjednike i gubitnike. Budući da su ljudi evoluirali kao nadopune odnosno komplementi okoliša koji ih okružuje, ako previše promijenimo taj okoliš, više nećemo biti komplementarni s njim... nećemo se »uklapati«. Danas ljudi mijenjaju planet tako dramatično da smo doveli u opasnost vlastiti opstanak kao i opstanak drugih organizama, koji sve više nestaju. Ta opasnost uključuje kako vozače Hummera i mogule brze hrane s mnogo novca, »pobjednike«, tako i siromašne radnike, »gubitnike« u tom natjecanju za preživljavanje. Iz tog škripca postoje dva izlaza: umrijeti ili mutirati. Mislim da biste trebali ozbiljno promisliti o ovome dok nas potreba za prodajom Big Macova dovodi do desetkovanja kišnih šuma; dok zapanjujuće mnoštvo automobila »gutača goriva« zagađuje atmosferu; ili dok petrokemijske industrije podrivaju Zemlju i zagađuju vodu. Priroda nas je dizajnirala da se uklopimo u okoliš, ali ne u okoliš kakav sada stvaramo.

Od stanica sam naučio da smo dio cjeline i da smo to zaboravili, na vlastitu opasnost. No, spoznao sam i da svatko od nas posjeduje jedinstven, biološki identitet. Zašto? Što staničnu zajednicu svake osobe čini jedinstvenom? Na površini naših stanica nalazi se porodica identifikacijskih receptora koji jednog pojedinca čine različitim od drugoga.

Dobro proučena podskupina tih receptora, zvana receptori identiteta (eng. *self receptors*) odnosno humani leukocitni antigeni (HLA), povezana je s funkcijama imunološkog sustava. Da se vaši receptori identiteta odstrane, vaše stanice više ne bi odražava-

vale vaš identitet. Te stanice bez receptora identiteta bi i dalje bile ljudske stanice, međutim bez identiteta bi jednostavno bile generičke ljudske stanice. Stavite svoju skupinu receptora identiteta natrag na stanice i one će ponovno odražavati vaš identitet.

Kada darujete organ, što se vaš set receptora identiteta više poklapa s receptorima osobe koja će primiti organ, to će manje agresivna biti reakcija odbacivanja koju će pokrenuti primatelj imunološki sustav. Na primjer, recimo da vas kao pojedinca identificira skupina od sto različitih receptora identiteta na površini svake stanice. Da biste preživjeli, nužno vam je presađivanje organa. Kada se moj set od sto receptora identiteta usporedi s vašim receptorima identiteta, ispostavlja se da imamo samo deset receptora koji se poklapaju. Ne bih bio dobar davatelj organa za vas. Vrlo različit karakter naših receptora identiteta otkriva da su naši identiteti vrlo različiti. Golema razlika u membranskim receptorima mobilizirala bi vaš imunološki sustav te ga prebacila u hiper-pogon kako bi eliminirao strane, to jest neidentične presađene stanice. Kada biste pronašli davatelja čiji se receptori identiteta bolje slažu s onima na vašim stanicama, imali biste veće šanse za uspjeh.

Međutim, u vašoj potrazi za boljim davateljem nikad nećete pronaći savršeno, stopostotno poklapanje. Zasada znanstvenici još nijedanput nisu pronašli dvije osobe koje su biološki jednake. Ipak, teoretski je moguće proizvesti univerzalna donorska tkiva i to uklanjanjem staničnih receptora identiteta, premda znanstvenici tek trebaju provesti takav pokus. U takvom pokusu, stanice bi izgubile svoj identitet. Takve stanice bez receptora identiteta ne bi bile odbačene. Dok su znanstvenici usredotočeni na prirodu tih imunoloških receptora, važno je uočiti da pojedincima njihov identitet ne daju proteinski receptori, nego ono što aktivira te receptore. Jedinstveni set identifikacijskih receptora svake stanice smješteni su na vanjskoj površini membrane, gdje funkcioniraju kao »antene« preuzimaju komplementarne signale iz okoliša. Ti identifikacijski receptori *očitavaju* signal »identiteta« koji ne postoji unutar stanice, nego dolazi iz vanjskog okoliša.



Zamislite da je ljudsko tijelo televizijski prijamnik. Vi ste slika na ekranu. Međutim, slika nije došla iz unutrašnjosti televizora. Vaš identitet je emisija, odašiljanje koje se širi okolišem i primljeno je preko antene. Jednog dana uključili ste televizor i njegova katodna cijev je pregorjela. Vaša prva reakcija bila bi, »O, #\*\$?! Televizor je krepao.« No, je li i slika »krepala« zajedno s televizijskim prijamnikom? Da biste odgovorili na to pitanje, nabavljate drugi televizijski prijemnik, ukopčate ga u struju *i podsite* na postaju koju ste gledali prije nego što je katodna cijev pregorjela. Ta vježba će pokazati da je emitirana slika i dalje u zraku, iako je vaš prvi televizor »krepao«. Smrt televizora kao prijemnika nije ni na koji način ubila identitet emisije koja dolazi iz okoliša.

U ovoj analogiji fizički televizor je ekvivalent stanice. Televizijska antena, koja preuzima emisiju, predstavlja cjelokupni set naših identifikacijskih receptora, a emitirani program signal iz okoliša. Zbog naše njutnovske zaokupljenosti materijalnim tvarima, isprva bismo mogli zaključiti da su stanični proteinski receptori »identitet«. Međutim, to bi bilo jednako vjerovanju da je antena televizora izvor emitiranja. Stanični receptori nisu izvor njezina identiteta nego sredstvo pomoću kojeg se identitet stanice preuzima iz okoliša.

Kada sam dokraja razumio taj odnos, shvatio sam da moj identitet, moje »ja«, egzistira u okolišu bez obzira na to je li moje tijelo ovdje ili ne. Jednako kao u televizijskoj analogiji, umre li moje tijelo i u budućnosti se rodi novi pojedinac (biološki »TV prijemnik«) koji posjeduje potpuno jednaki set receptora identiteta, taj novi pojedinac će preuzimati »mene«. Bit ću još jednom prisutan u ovom svijetu.

Nakon što moje fizičko tijelo umre, emisija je još uvijek prisutna. Moj identitet je složeni signal sadržan u golemom moru informacija koji sačinjavaju naš okoliš.

Dokazi koji podupiru moje stanovište da je emisija osobe prisutna u okolišu i nakon smrti dolaze od pacijenata s transplantiranim organima koji izvještavaju da su zajedno sa svojim

novim organima došle i psihološke promjene. Jedna konzervativna, zdravstveno osviještena žena iz Nove Engleske, Claire Sylvia, bila je zapanjena kada je nakon transplantacije srca i pluća zavoljela pivo, pečene kobasice i motocikle. Sylvia je razgovarala s davateljevom obitelji i saznala da je u njoj srce osamnaestogodišnjeg motociklističkog entuzijasta koji je volio pečene kobasice i pivo. U svojoj knjizi pod naslovom *Promjena srca (Change of Heart)*<sup>1</sup> Sylvia opisuje svoje iskustvo osobne preobrazbe, kao i slična iskustva drugih pacijenata u svojoj skupini podrške za pacijente s presađenim organima. [Sylvia and Novak.] Paul P. Pearsall u svojoj knjizi *Kod srca: Iskorištavanje mudrosti i snage energije našeg srca (The Heart's Code: Tapping the Wisdom and Power of Our Heart Energy)* iznosi brojne druge takve priče. [Pearsall, 1998.] Točnost sjećanja koja prate te presađene organe nadilazi bilo kakvu slučajnost. Jedna djevojčica nakon presađivanja srca počela imati noćne more koje su uključivale ubojstvo. Snovi su joj bili tako živopisni da su doveli do uhićenja ubojice koji je ubio njezinog davatelja.

Jedna od teorija što objašnjava kako su se ta nova ponašanja usadila u primatelje transplantata zajedno s presađenim organom je teorija »staničnog sjećanja«, tj. ideja da su sjećanja nekako uklopljena u stanice. Vi znate kakvo ja golemo poštovanje gajim prema inteligenciji pojedinačnih stanica, međutim ovdje povlačim liniju. Da, stanice mogu »pamtiti« da su mišićne stanice ili stanice jetre, međutim postoji ograničenje njihove inteligencije. Ne smatram da su stanice fizički obdarene perceptivnim mehanizmima koji mogu razlikovati i pamtiti okus pečenih kobasica!

Psihološko i bihevioralno pamćenje ima smisla ukoliko shvatimo da transplantirani organi i dalje nose svoje izvorne receptore identiteta davatelja te da oni očito i dalje preuzimaju iste informacije iz okoliša. Čak i ako su tijela pojedinaca koji su darovali organe mrtva, njihova emisija i dalje traje. Oni su, kao

<sup>1</sup> Igra riječi. Engleska fraza »change of heart« (doslovno prevedeno »promjena srca«) znači predomisлити se, promijeniti mišljenje, vjerovanje ili odluku.

što sam spoznao u svojem bljesku spoznaje dok sam mozgao o mehanici stanične membrane - besmrtni, baš kao, mišljenja sam, i svi mi.

Stanice i presađivanja organa pružaju model ne samo za besmrtnost nego i za reinkarnaciju. Razmislite o mogućnosti da embrio u budućnosti pokazuje isti set receptora identiteta koji ja sada posjedujem. Taj embrio bi bio podešen na moje »jastvo.« Moj identitet je ponovno u igri, ali ovaj put djelujući kroz drugo tijelo. Seksizam i rasizam postaju smiješni kao i nemoralni kada shvatite da bi vaši receptori mogli završiti na bijeloj osobi, crnoj osobi, Azijcu, muškom ili ženskom. Budući da okoliš predstavlja »sve što postoji« (Bog), a naše receptorske antene preuzimaju samo vrlo malo područje cjelokupnog spektra, svi mi predstavljamo mali dio cjeline - mali dio Boga.

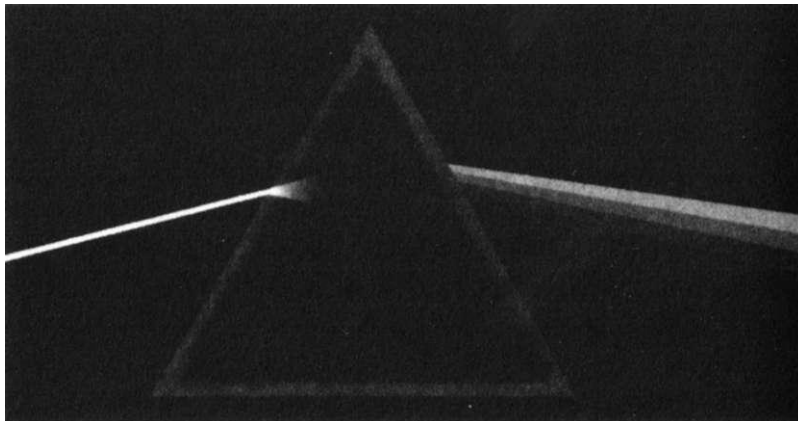
## Zemaljski roveri

Iako je analogija s televizorom korisna, ona nije potpuna, jer televizor je samo uređaj za reproduciranje. Sve što činimo tokom naših života mijenja okolinu. Mijenjamo okolinu jednostavno svojim boravkom ovdje. Stoga je bolji način za razumijevanje našeg odnosa s duhom usporedba čovjeka s Marsovim roverima »Spirit« i »Opportunity« (roveri - posebna NASA-ina vozila namijenjena istraživanju površine Marsa ili Mjeseca), ili drugim NASA-inim letjelicama poslanim da se spuste na Mjesec i na Mars. Ljudi još nisu uspjeli fizički doći na Mars, ali stvarno želimo znati kako bi bilo sletjeti na Mars. I tako smo na Mars poslali ekvivalent ljudskog istraživača. Iako Marsovi roveri fizički ne nalikuju čovjeku, imaju funkcije ljudi. Ta vozila imaju kamere, koje su njihove »oči« kojima gledaju planet. Imaju detektore vibracija, koji su »uši« kojima slušaju planet. Imaju kemijske senzore, kojima »kušaju« planet, i tako dalje. Dakle, rover je napravljen sa sensorima koji mogu doživjeti Mars slično kao što bi ga doživjeli ljudi.

No, pogledajmo malo pobliže kako Marsovi roveri funkcioniraju. Roveri imaju antene (»receptore«) koje su podešeni da

primaju emisije informacija od ljudskog bića u obliku NASA-inog operatera. Operater na Zemlji u stvari šalje informacije koje pokreću vozilo na Marsu. No, informacije ne putuju samo jednim smjerom. I NASA-in operater dobiva informacije od rovera, jer vozilo odašilje svoja iskustva Marsa natrag na Zemlju. NASA-in operater tumači podatke o roverovim iskustvima i zatim koristi to novo znanje kako bi ga bolje vodio po Marsovoj površini.

Vi i ja smo poput »zemaljskih rovera« koji primaju informacije od okolišnog operatera/Duha. Dok živimo naše živote, doživljaji našeg svijeta se šalju natrag tom operateru, našem Duhu. Tako karakter toga kako živite svoj život utječe na karakter vašeg »jastva«. Takva interakcija podudara se s koncepcijom karme.



Kada je razumijemo, moramo paziti na to kako živimo život na ovom planetu jer posljedice našeg života traju dulje od naših tijela. Ono što činimo tokom ovog života može nam se vratiti i progoniti nas, ili buduću verziju nas.

Konačno, ti stanični uvidi služe da naglase mudrost duhovnih učitelja tokom povijesti. Svatko od nas je duh u materijalnom obliku. Moćna prisposoba te duhovne istine je prolazak svjetlosti kroz prizmu.

Kada zraka bijele svjetlosti prolazi kroz prizmu, kristalna struktura prizme lomi izlaznu svjetlost tako da se ona pretvori u spektar duginih boja. Svaka boja, iako sastavni dio bijele svje-

tlosti, je vidljiva zasebno zbog svoje jedinstvene frekvencije. Ako obrnete ovaj postupak projicirajući kroz kristal spektar duginih boja, pojedinačne frekvencije će se nanovo spojiti i oblikovati zraku bijele svjetlosti. Zamislite identitet svakog čovjeka kao pojedinačnu frekvenciju boje u spektru duginih boja. Ako proizvoljno uklonimo određenu frekvenciju, boju, jer nam se »ne sviđa«, i zatim usmjerimo preostale frekvencije kroz prizmu, izlazna zraka više neće biti bijela svjetlost. Bijela je svjetlost po definiciji sastavljena od *svih* frekvencija.

Mnogi duhovni ljudi predviđaju dolazak Bijele svjetlosti na planet. Zamišljaju da će doći u obliku jedinstvenog pojedinca poput Buddhe, Isusa ili Muhameda. Međutim, meni se na temelju moje novostečene duhovnosti čini da će se Bijela svjetlost vratiti na planet tek kada svaki čovjek prepozna svakog drugog čovjeka kao pojedinačnu frekvenciju Bijele svjetlosti. Dok god nastavljamo s praksom ubijanja i obezvrjeđivanja drugih ljudskih bića, to jest odlučujemo da nam se određene frekvencije spektra ne sviđaju i uništavamo ih, nećemo moći doživjeti Bijelu svjetlost. Naš zadatak je štititi i njegovati svaku ljudsku frekvenciju kako bi se Bijela svjetlost mogla vratiti.

## Fraktalna evolucija - teorija s kojom možemo živjeti

Objasnio sam zašto sam sada duhovni znanstvenik. A sada bih želio objasniti zašto sam optimist. Po mom mišljenju, priča o evoluciji je priča o ponavljajućim uzorcima. Danas se nalazimo na kritičnoj točki, međutim planet je to već više puta prošao. Evolucija je bila obilježena prevratima koji su doslovce izbrisali postojeće vrste, uključujući najpoznatije žrtve, dinosaure. Ti prevrati su bili neposredno povezani s katastrofama povezanim s okolišem, baš kao i današnja kriza. Dok se ljudska populacija povećava, natječemo se za prostor s drugim organizmima s kojima dijelimo ovaj planet. Međutim, dobra vijest je da su slični pritisci u prošlosti doveli do novog načina življenja, te da će to učiniti ponovno. Nalazimo se na završetku jednog evolucijskog ciklusa i

pripremamo se stupiti u novi. Kako se jedan ciklus privodi kraju, ljudi postaju razumljivo zabrinuti i uznemireni zbog neuspjeha uređenja na kojima se temelji ova civilizacija. Pa ipak, smatram da će »dinosauri« koji trenutno siluju prirodu izumrijeti. Preživjet će oni koji shvaćaju da su naši nepromišljeni činovi destruktivna i za planet i za nas same.

Kako mogu biti tako siguran u to? Moja sigurnost proizlazi iz mog proučavanja fraktalne geometrije. Evo definicije geometrije koja će objasniti zašto je ona važna za proučavanje strukture naše biosfere. Geometrija je matematička procjena »načina na koji se različiti dijelovi nečega slažu u odnosu jedan prema drugome.« Sve do 1975. godine jedina dostupna geometrija bila je euklidska. Ona je sabrana u drevnom trinaest-sveščanom grčkom djelu *Euklidovi elementi* napisanom oko 300. godine pr. Kr. Prostorno usmjerenim studentima euklidsku geometriju je lako razumjeti jer se bavi tijelima kao što su kocke, kugle i stošci koja se mogu predočiti i nacrtati na milimetarskom papiru.

Međutim, euklidska geometrija ne može se primijeniti na prirodu. Na primjer, koristeći matematičke formule te geometrije ne možete nacrtati drvo, oblak ili planinu. Većina organskih i neorganskih struktura u prirodi posjeduju nepravilnije uzorke nalik kaotičnima. Te prirodne slike mogu se napraviti jedino pomoću nedavno otkrivene matematike zvane fraktalna geometrija. Francuski matematičar Benoit Mandelbrot pokrenuo je 1975. godine polje fraktalne matematike i geometrije. Poput kvantne fizike, fraktalna (frakcijska) geometrija prisiljava nas da uzmemo u obzir nepravilne uzorke, neobičniji svijet zakrivljenih oblika i predmeta s više od tri dimenzije.

Matematika fraktala je zapanjujuće jednostavna jer vam je potrebna samo jedna jednačba, u kojoj se koristi samo množenje i zbrajanje. Na primjer, »Mandelbrotov skup« temelji se na jednostavnoj formuli u kojoj se proizvoljni broj množi sa samim sobom i zatim dodaje početnom broju. Rezultat *te* jednačbe se zatim koristi kao početni broj za sljedeću jednačbu; rezultat *te* jednačbe kao početna vrijednost sljedeće jednačbe i tako dalje. Izazov se sastoji u lome da se, iako svaka jednačba slijedi

istu formulu, ti izračuni moraju ponoviti milijune puta kako bi se vizualizirao fraktalni uzorak. Ručno računanje i vrijeme potrebno da se izračunaju milijuni jednadžbi onemogućili su rane matematičare da prepoznaju vrijednost fraktalne geometrije. S napretkom snažnih računala, Mandelbrot je uspio definirati tu novu matematiku.

Svojstveno za geometriju fraktala je stvaranje beskonačno ponavljajućih, »sebi-sličnih« uzoraka koji su ugniježdeni jedan unutar drugoga. Grubu predodžbu ponavljajućih oblika možete dobiti zamislite li ručno obojene ruske »babuške«. Svaki manji oblik je minijatura većeg oblika, međutim nije nužno njegova identična verzija. Fraktalna geometrija naglašava odnos između uzoraka u čitavoj strukturi i uzoraka vidljivim u dijelovima te strukture. Na primjer, uzorak grančica na grani nalikuje uzorku grana koje se granaju iz debla. Uzorak glavnog toka rijeke nalikuje uzorcima njegovih manjih pritoka. U ljudskom pluću, fraktalni uzorak grananja duž bronhija ponavlja se u manjim bronhiolama. Arterijske i venske krvne žile te periferni živčani sustav također pokazuju slične ponavljajuće uzorke.

Jesu li ponavljajuće slike uočene u prirodi puka slučajnost? Mislim da je odgovor definitivno »ne«. Da bih objasnio zašto smatram da fraktalna geometrija definira strukturu života, razmotrimo ponovno dvije točke.

Kao prvo, priča o evoluciji je, kao što sam naglasio mnogo puta u ovoj knjizi, priča o napretku prema većoj svjesnosti. Kao drugo, u našem proučavanju membrane, kompleks receptorskih i efektorskih proteina definirali smo kao temeljnu jedinicu svjesnosti/inteligencije. Shodno tome, što više receptorskih i efektorskih proteina (maslina u našem modelu sendviča od kruha i maslaca) organizam posjeduje, to više svjesnosti ima i nalazi se više na evolucijskoj ljestvici.

Međutim, postoje fizička ograničenja za povećanje broja receptorsko-efektorskih proteina koji mogu stati u stanicu membrane. Debljina Stanične membrane iznosi sedam do osam nanometara, što je promjer njezina dvostrukog fosfolipidnog sloja.

Prosječni promjer receptorsko-efektorskih proteina »svjesnosti« je približno jednaka promjeru fosfolipida u koje su uklopljeni. Budući da je debljina membrane tako strogo određena, ne možete u nju nabiti mnoštvo integralnih membranskih proteina slažući ih jednog povrhu drugog. Na raspolaganju vam je sloj debljine jednog proteina. Shodno tome, jedini izbor je povećati površinu membrane.

Vratimo se na naš model membrane u obliku sendviča. Više maslina znači više svjesnosti - što više maslina možete umetnuti u sendvič, to će sendvič biti pametniji. Što ima veću inteligenciju, kriška koktel sendviča ili golema pogača? Odgovor je jednostavan: što je veća površina kruha, to veći broj maslina mogu stati u sendvič. Povežemo li tu analogiju s biološkom svjesnošću - što je veća površina membrane stanice, to više proteinskih »maslina« može primiti. Evolucija, širenje svjesnosti, može se stoga fizički definirati s porastom površine membrane. Matematička istraživanja pokazala su da je fraktalna geometrija najbolji način da se izračuna površina (membrana) u trodimenzionalnom prostoru (stanici). Shodno tome, evolucija postaje fraktalna stvar. Ponavljajući uzorci u prirodi su nužnost, a ne slučajnost, »fraktalne« evolucije.

Moja poanta nije u tome da se zapletemo u matematičke pojedinosti modeliranja. Ponavljajući fraktalni uzorci postoje u prirodi, kao i u evoluciji. Neobično lijepe, računalno-proizvedene slike koje prikazuju fraktalne uzorke trebaju nas podsjetiti da, usprkos tjeskobi suvremenog čovjeka, i prividnog kaosa u kojem se nalazi ovaj svijet, u prirodi postoji red te da nema ničeg istinski novog pod suncem. Ponavljajući, fraktalni uzorci evolucije omogućavaju nam da predvidimo da će ljudi shvatiti kako da prošire svoju svijest kako bi se popeli na sljedeću prečku evolucijske ljestvice. Uzbudljivi, ezoterični svijet fraktalne geometrije nudi nam matematički model koji sugerira da su »proizvoljnost, nesistematičnost, nasumičnost i slučajnost« o kojima je pisao Mayer jedan zastarjeli koncept. U stvari, mislim da je to ideja koja ne služi čovječanstvu te da bi trebala, što je prije moguće, poći stopama predkopernikanskog, geocentričnog pogleda na svijet.



Jednom kada shvatimo da postoje ponavljajući, uređeni uzorci u prirodi i evoluciji, životi stanica, koji su nadahnuli ovu knjigu i promjene u mom životu, postaju još poučniji. Milijardama godina stanični živi sustavi su provodili djelotvoran mirovni plan koji im omogućava da poboljšaju svoje šanse za preživljavanje kao i šanse za preživljavanje drugih organizama u biosferi. Zamislite populaciju od trilijun pojedinaca koji žive pod jednim krovom u državi vječite sreće. Takva zajednica postoji - zove se zdravo ljudsko tijelo. Očito je, stanične zajednice funkcioniraju bolje od ljudskih zajednica - nema odbačenih, »beskućnih« stanica u našim tijelima. Naravno, osim ako naše stanične zajednice nisu u velikom neskladu koji prouzrokuje da se neke stanice povuku iz suradnje sa zajednicom. Rak u biti predstavlja beskućne, besposlene stanice koje iscrpljuju druge stanice u zajednici.

Kada bi ljudi oblikovali način življenja po uzoru na zdrave zajednice stanica, u našim društvima i našem svijetu bilo bi više mira i vitalnosti. Stvaranje takve miroljubive zajednice je izazov budući da svaka osoba različito percipira svijet, te u stvari postoji šest milijardi ljudskih verzija stvarnosti na ovom planetu i svaka od njih percipira svoju vlastitu istinu. Kako populacija raste, te stvarnosti se sve više sudaraju jedna s drugom.

Kao što je opisano u prvom poglavlju, ali vrijedi ponoviti, stanice su se u ranom stadiju evolucije već suočile sa sličnim izazovom. Nedugo nakon nastanka Zemlje brzo su se razvili jednostanični organizmi. Tokom sljedećih tri i pol milijarde godina pojavile su se na tisuće varijacija jednostaničnih bakterija, alga, plijesni i protozoa, svaka s različitom razinom svjesnosti. Vjerojatno je da su se poput nas ti jednostanični organizmi počeli prividno nekontrolirano razmnožavati te da su prenapučili svoj okoliš. Počeli su se sudarati jedni s drugima i pitati, »Hoće li biti dovoljno za mene?« Mora da je i za njih to bilo zastrašujuće iskustvo. S tom novom, nametnutom bliskošću i posljedičnom promjenom u njihovom okolišu, stanice su počele tražiti djelotvoran odgovor na svoje stresove. Ti stresovi doveli su do nove i veličanstvene ere u evoluciji, u kojoj MI se jednostanične stanice udružile u altruisti-

stičnim višestaničnim zajednicama. Krajnji rezultat su bili ljudi, na ili pri vrhu evolucijske ljestvice.

Smatram da će, slično tome, stresovi koji proistječu iz sve veće ljudske populacije biti odgovorni za naš prelazak na sljedeću prečku evolucijske ljestvice. Mišljenja sam da ćemo se udružiti u *globalnu* zajednicu. Pripadnici te prosvijetljene zajednice bit će svjesni da smo napravljeni na sliku našeg okoliša, to jest da smo božanski i da moramo funkcionirati ne na način preživljavanja najsposobnijih, nego na način koji pomaže svakome i svemu na ovom planetu.

## Opstanak onih koji najviše vole

Možda se slažete da su Rumijeve riječi o moći ljubavi plemenite, međutim možda mislite da se ne uklapaju u ova problematična vremena, kada se prikladnijim možda čini preživljavanje sposobnijih. Nije li Darwin u pravu s tvrdnjom da je nasilje u srži života? Nije li nasilje prirodno u prirodnom svijetu? Što je sa svim tim dokumentarnim filmovima koji prikazuju životinje kako vrebaju druge životinje, životinje koje love druge životinje i ubijaju ih? Nema li ljudi urođenu sklonost nasilju? Logika ide ovako: Životinje su nasilne, ljudi su životinje, dakle ljudi su nasilni.

Ne! Ljudi nisu »zaglavili« s prirođenom, opako natjecateljskom prirodom ništa više nego što smo zaglavili s genima koji nas čine bolesnima ili nasilnima. Čimpanze, koje su genetski najbliže ljudima, nude dokaze da nasilje nije nužno dio naše biologije. Jedna vrsta čimpanzi, bonobo (još i patuljaste čimpanze, op. prev.), stvaraju miroljubive zajednice s kodominantnim mužjacima i ženkama kao predvodnicima. Za razliku od drugih čimpanzi, zajednica bonoba ne funkcionira na temelju etike vođene nasiljem, nego na temelju etike koja se može opisati sloganom, »vodite ljubav, a ne rat.« Kada se čimpanze u tom društvu uzrujaju, ne upuštaju se u krvave borbe; svoju energiju koja podriva zajedništvo rasprše upražnjavanjem seksa.

Nedavno istraživanje biologa Roberta M. Sapolskyja i Lise J. Share sa sveučilišta Stanford otkrilo je da čak ni divlji babuni,

jedne od najagresivnijih životinja na ovom planetu, nisu genetski predodređeni da budu nasilni. [Sapolsky i Share, 2004.] U jednoj opsežno proučavanoj skupini babuna agresivni mužjaci umrli su od zaraženog mesa koje su pronašli u turističkoj kanti za smeće. Nakon njihove smrti iznova se uspostavilo društveno uređenje zajednice. Istraživanje sugerira da su ženke pomogle u usmjeravanju preostalih, manje agresivnih mužjaka u ponašanja koja su više surađivačka, što je dovelo do jedinstveno miroljubive zajednice. U uvodniku časopisa *Public Library of Science Biology* u kojem je objavljeno stanfordsko istraživanje, Frans B. M. deWaal sa sveučilišta Emory je napisao: »... čak i najdivljiji primati ne moraju zauvijek ostati takvima.« [deWaal, 2004.]

Pored toga, bez obzira na to koliko ste *National Geographic-ovih* dokumentaraca pogledali, kod ljudi ne postoji imperativ »tko jači taj kači«. Mi smo na vrhu hranidbenog lanca grabežljivac-plijen. Naše preživljavanje ovisi o hranjivim organizmima niže hijerarhiji, međutim nas ne jedu organizmi koji se nalaze više u hranidbenom lancu. Bez prirodnih grabežljivaca, ljudi su pošteđeni toga da postanu »plijen« i cjelokupnog nasilja koje taj izraz podrazumijeva.

To naravno ne znači da su ljudi izvan zakona prirode, jer na posljetku ćemo i mi biti pojedeni. I mi smo smrtni i nakon našeg kraja, poželjno nakon dugog života bez nasilja, ostaci našeg tijela će biti pojedeni, prerađeni i vraćeni natrag u okoliš. Poput zmije koja grize svoj rep, ljude na vrhu hranidbenog lanca naposljetku će proždrijeti organizmi koje su najniže u tom lancu - bakterije.

No, prije nego što zmija zagriže svoj rep, nećemo nužno živjeti život bez nasilja. Usprkos našem visokom položaju u hranidbenom lancu, mi smo sami sebi najgori neprijatelj. Ljudi se sukobe jedni s drugima više od bilo koje druge životinje. Niže životinje se ponekad sukobe jedna s drugom, međutim i najagresivniji susreti između pripadnika iste vrste ograničeni su na prijeteeće stavove, glasanja i mirise, i ne završavaju smrću. Također, u društvenim populacijama koje nisu ljudske, glavni uzrok nasilja unutar jedne vrste je ili borba za prostor, vodu i hranu nužnih za preživljavanja, ili odabir partnera za parenje.

Nasuprot tome, nasilje u ljudskoj zajednici koje je izravno povezano s osiguravanjem onoga što je nužno za život je gotovo zanemarivo. Ljudsko nasilje je najčešće povezano sa stjecanjem materijalne imovine koja nije nužna za život ili s distribucijom i kupnjom droga, koje koristimo da bismo pobjegli od noćne more svijeta kojeg smo stvorili; ili sa zlostavljanjem djece i bračnih partnera koje se prenosi s naraštaja na naraštaj. Možda najrašireniji i najpodmukliji način ljudskog nasilja je ideološka kontrola. Različiti vjerski pokreti i vlade su tokom povijesti uvijek iznova gurali svoje sljedbenike u agresiju i nasilje kako bi izašli na kraj s neistomišljenicima i nevjernicima.

Većina ljudskog nasilja nije ni nužna ni nasljedna, genetska, »životinjska« vještina preživljavanja. Imamo sposobnost i, mišljenja sam, evolucijski zadatak zaustaviti nasilje. Najbolji način da ga se zaustavi je da se shvati, kao što sam istaknuo u posljednjem poglavlju ove knjige, da smo duhovna bića koja jednako toliko trebaju ljubav koliko i hranu. No, nećemo napraviti sljedeći korak u evoluciji tako što ćemo samo razmišljati o tome, jednako kao što nećemo promijeniti vlastite živote i živote svoje djece ako budemo samo čitali knjige. Pridružite se zajednicama istomislećih ljudi koji rade prema napretku ljudske civilizacije, temeljeni na shvaćanju da je preživljavanje onih koji najviše vole jedina etika koja će osigurati ne samo zdrav osobni život nego i zdrav planet.

Sjećate li se onih loše pripremljenih, podcijenjenih karipskih studenata koji su se, poput stanica koje su proučavali u svom kolegiju histologije, udružili i oblikovali zajednicu uspješnih studenata? Iskoristite ih kao uzore i pomoći ćete stvaranju filmski sretnog završetka ne samo za pojedince izmučene samosabotirajućim vjerovanjima nego i za ovaj planet. Upotrijebite inteligenciju stanica da pogurnete čovječanstvo na višu prečku evolucijske ljestvice, gdje oni koji najviše vole čine više od pukog preživljavanja - oni cvatu.

## DODATAK

Znanost predstavljena u ovoj knjizi definira kako *vjerovanja* upravljaju ponašanjem i aktivnošću gena te posljedično i tijekom naših života. Poglavlje o svjesnom roditeljstvu opisuje kako je većina nas neizbježno stekla ograničavajuća i samosabotirajuća *vjerovanja* koja su pohranjena u naš podsvjesni um kada smo bili djeca.

Kao što sam spomenuo u tom poglavlju, postoji mnoštvo »energetskih« psiholoških tehnika koje koriste posljednja istraživanja tijela i uma za brzo pristupanje tim podsvjesnim programima i njihovo reprogramiranje. Prije nego što vas napustim, želio bih reći nekoliko riječi o jednoj od tih energetskih psiholoških tehnika koja se zove PSYCH-K™, budući da imam osobna iskustava s njom i zato što sam siguran u njezinu ispravnost, jednostavnost i djelotvornost.

Roba Williamsa, tvorca tehnike PSYCH-K™, upoznao sam na jednoj konferenciji 1990. godine na kojoj smo obojica bili predavači. Kao i obično, na završetku svog predavanja rekao sam svojoj publici da će ukoliko promjene svoja *vjerovanja* moći promijeniti svoje živote. To je bio poznati zaključak s poznatim odgovorom (od) slušatelja: »Pa, Bruce, to je odlično, ali kako da to učinimo?«

Tada još nisam dokraja shvaćao ključnu ulogu *podsvjesnog uma u procesu promjene*. Umjesto toga, oslanjao sam se uglavnom na pokušavanje nadvladavanja negativnih ponašanja pomoću pozitivnog razmišljanja i snage volje. Znao sam, međutim, da sam imao samo ograničen uspjeh s provedbom osobnih promjena u vlastitom životu. Znao sam i da bi pri mojem nuđenju tog rješenja energija u prostoriji uvijek pala poput olovne kugle. Čini se da je moja profinjena publika već isprobala, poput mene, snagu volje i pozitivno razmišljanje s ograničenim uspjehom!

Sudbina je htjela da predavač nakon mene bude psihoterapeut Rob Williams. Robove uvodne napomene ubrzo su čitavu publiku dovele na rub njihovih sjedala. U svojem uvodu, Rob je ustvrdio da PSYCH-K™ može promijeniti dugogodišnja, ograničavajuća vjerovanja u svega nekoliko minuta.

Rob je tada upita publiku ima li nekoga tko bi želio pokušati riješiti neki problem koji ga muči. Jedna žena privukla je i moju i Robovu pažnju. Nesigurno je podigla svoju ruku, pa je spustila, pa je opet podigla. Njezina plahost bila je opipljiva. Kada ju je Rob upitao koji je njezin problem, njezino lice se zacrvenilo, a odgovor je bio nečujan. Rob je morao napustiti predavački podij i otići u publiku kako bi s njom mogao razgovarati, jedan na jedan. Rob je morao prenijeti publici da je njezin problem »govorenje u javnosti«. Zatim se vratio na pozornicu, a žena ga je s oklijevanjem slijedila. Rob ju je zamolio da ispriča publici od gotovo stotinu ljudi nešto o svom strahu. Ponovno gotovo da nije mogla govoriti.

Rob je radio sa ženom otprilike deset minuta, koristeći jednu od PSYCH-K" tehnika promjene. Tada je ponovno zamolio ženu da kaže publici što misli o govorenju u javnosti. Promjena je bila zapanjujuća. Ne samo da je bila vidljivo opuštenija, počela je govoriti publici uzbuđenim, a ipak opuštenim glasom. Ženi-no preuzimanje podija sljedećih pet minuta ostavilo je sudionike konferencije razrogačenih očiju i otvorenih usta. Toliko se unijela da ju je Rob morao zamoliti da prestane govoriti i vrati se na mjesto kako bi mogao završiti svoje predavanje!

Budući da je žena bila redoviti sudionik na godišnjim konferencijama, a ja sam bio čest predavač, mogao sam svjedočiti njezinoj zapanjujućoj preobrazbi tijekom sljedećih nekoliko godina. Ne samo da je prevladala svoj strah od govorenja u javnosti nego je i osnovala Klub Toastmastera<sup>1</sup> u svojoj zajednici. Naposljetku je postala nagrađivana govornica! Život te žene se korjenito pro-

<sup>1</sup> Toastmasters je međunarodna mreža govorničkih klubova. Web-stranica zagrebačkog kluba toastmastera nalazi se na [www.toastmasters.hr](http://www.toastmasters.hr)

mijenio u samo nekoliko minuta. U petnaest godina otkako sam svjedočio njezinoj brznoj preobrazbi, vidio sam i druge ljude koji su pomoću tehnike PSYCH-K™ u kratkom roku poboljšali svoje samopouzdanje i promijenili svoje odnose, financijsko stanje i zdravlje.

Proces metode PSYCH-K™ je jednostavan, direktan i provjerljiv. Kao sučeljem prema umu/tijelu, koristi se mišićnim testiranjem (kineziologijom), koje sam (prvi put) otkrio u priručnom uredu studenta-kiroptaktičara na Karibima, te na taj način pristupa samo-ograničavajućim »datotekama« podsvjesnog uma. Koristi integracijske tehnike lijeve i desne polutke mozga kao bi se postigle brze i trajne promjene. Osim toga, PSYCH-K™ integrira duh u proces promjene, baš kao što sam ja integrirao duh u razumijevanje znanosti. Pomoću mišićnog testiranja, PSYCH-K™ pristupa onome što Rob naziva »supersvjesni« um, a kako bi se osiguralo da su ciljevi koje je osoba postavila sigurni i prikladni. Te ugrađene zaštitne mjere omogućavaju da se o tom sustavu osobne promjene pouči svakoga tko želi preuzeti kontrolu nad svojim životom prelaženjem iz straha u ljubav.

Koristim PSYCH-K™ u osobnom životu. PSYCH-K™ mi je pomogao da poništim svoja samo-ograničavajuća uvjerenja, uključujući ono o nesposobnosti da dovršim knjigu. Činjenica da držite ovu knjigu u rukama jedna je od naznaka snage metode PSYCH-K™! Također, redovito predajem s Robom. Umjesto da na završetku predavanja preporučam pozitivno razmišljanje i snagu volje, publiku radosno prepustim Robu. Iako se ova knjiga bavio Novom biologijom, vjerujem da PSYCH-K™ predstavlja važan korak prema Novoj psihologiji 21. stoljeća i dalje u budućnost. Više informacija o tehnici PSYCH-K™ možete pronaći na Robovoj web-stranici: [www.psych-k.com](http://www.psych-k.com)

Za znanstvene novosti i više informacija posjetite:

[www.brucelipton.com](http://www.brucelipton.com)

- Članci i reference slobodni za **download**
- Knjige, video-trake i DVD-i
- Rasporedi seminara i radionica
- Linkovi na druge korisne web-stranice

Uživajte u punom učinku zapanjujuće jasne znanosti i dinamičnog prezentacijskog stila dr. Liptona snimljenima uživo na videu. Ova majstorska djela od nagrađivanog učitelja čine se zaista jednostavnim, a u našu evoluciju kao ljudi unosi veću nadu.

Pogledajte kako su koncepcije predstavljene u knjizi *Biologija vjerovanja - znanstveni dokaz o nadmoći uma nad materijom* oživljene u tri izuzetne prezentacije. Posjedujte video - zbirku koja ujedinjuje znanost i duh na način koji nikad prije niste vidjeli.

Posjetite [www.brucelipton.com](http://www.brucelipton.com)