

Dr Metju Voker

ZAŠTO SPAVAMO

Razotkrivanje moći
spavanja i sanjanja

Prevela
Jelena Kosovac

■ Laguna ■

Naslov originala

Matthew Walker

WHY WE SLEEP

Copyright © 2017 by Matthew Walker

All rights reserved, including the right to reproduce the book or portions thereof in any form whatsoever.

Translation copyright © 2019 za srpsko izdanje, LAGUNA



Kupovinom knjige sa FSC oznakom pomažete razvoj projekta odgovornog korišćenja šumskih resursa širom sveta.

NC-COC-016937, NC-CW-016937, FSC-C007782

© 1996 Forest Stewardship Council A.C.

Za Dekera Keltnera, jer me je inspirisao da pišem

SADRŽAJ

Prvi deo

Ta stvar zvana spavanje

1	Spavati...	11
2	Kofein, promene vremenskih zona i melatonin: Gubljenje i sticanje kontrole nad sopstvenim ritmom spavanja	23
3	Definicija spavanja i njegovi mehanizmi: Vremenska dilatacija i šta smo naučili od jedne bebe 1952. godine	54
4	Kreveti za čovekolike majmune, dinosaurusi i spavanje s pola mozga: Ko spava, kako spava i koliko spava?	77
5	Promene u spavanju tokom života	105

Drugi deo

Zašto treba da spavate?

6	Vaša majka i Šekspir su znali: Koristi spavanja za mozak	141
7	Previše ekstremno za <i>Ginisovu knjigu svetskih rekorda</i> : Uskraćivanje spavanja i mozak	174
8	Rak, srčani udar i kraći život: Premalo spavanja i telo	213

*Treći deo***Kako i zašto sanjamo**

9	Uobičajeno psihotično: Sanjanje u REM fazi spavanja	249
10	Sanjanje kao noćna terapija	264
11	Kreativnost sanjanja i kontrolisanje snova	279

*Četvrti deo***Od pilula za spavanje do preobraženog društva**

12	Neočekivani i nepoželjni događaji tokom spavanja: Poremećaji spavanja i smrt uzrokovana nespavanjem	301
13	Ajpedi, pištaljke u fabrici i piće pre spavanja: Šta vas sprečava da spavate?	336
14	Pomaganje i odaganje spavanju: Pilule nasuprot terapiji	358
15	Spavanje i društvo: Šta medicina i obrazovanje rade pogrešno; šta <i>Gugl</i> i <i>NASA</i> rade ispravno	376
16	Nova vizija spavanja u 21 veku	411
	Zaključak: Spavati ili ne spavati	433
	Dodatak: Dvanaest saveta za zdrav san	435
	Dozvole za ilustracije	439
	Izjave zahvalnosti	441

PRVI DEO

Ta stvar
zvana spavanje

POGLAVLJE 1

Spavati...

Da li mislite da ste dovoljno spavali protekle nedelje? Možete li da se setite kad ste se poslednji put probudili bez budilnika, osećali se osveženo i nije vam bio potreban kofein? Ako je odgovor na bilo koje od ovih pitanja odrećan, niste usamljeni. Dve trećine odraslih osoba u razvijenim državama ne uspeva noću da spava preporučenih osam sati.*

Sumnjam da vas ova činjenica iznenađuje, ali možda bi vas mogle iznenaditi posledice. Stalno spavanje manje od šest ili sedam sati noću razara vaš imunski sistem, više nego dvostruko uvećava rizik od dobijanja raka. Premalo spavanja je glavni činilac koji određuje hoćete li ili nećete razviti Alchajmerovu bolest. Premalo spavanja – čak umereno manje tokom samo jedne nedelje – do te mere remeti nivo šećera u krvi da biste mogli da budete svrstani u osobe s predijabetesom. Premalo spavanja povećava verovatnoću da vam se koronarne arterije zapuše, a to je put ka srčanim bolestima, moždanom udaru i srčanoj slabosti. U skladu s proročanskom mudrošću Šarlote

* I Svetska zdravstvena organizacija i Nacionalna fondacija za spavanje preporučuju spavanje od prosečno osam sati noću za odrasle ljude.

Bronte da „nemirnom umu nema počinka“, poremećaj sna pomaže nastanku svih psihičkih tegoba, uključujući tu i depresiju, anksioznost i sklonost ka samoubistvu.

Možda ste primetili i da vam se povećava želja za hranom kad ste umorni? To nije slučajno. Premalo sna povećava koncentraciju hormona koji izaziva osećaj gladi, a istovremeno suzbija prateći hormon koji inače signalizuje da je potreba za hranom zadovoljena. Uprkos tome što ste siti, vi želite još da jedete. To je proveren recept za gojenje, i to podjednako kod odraslih ljudi i kod dece koji nedovoljno spavaju. Još gore, ako pokušate da držite dijete, ali ne spavate dovoljno, vaš trud je uzaludan: gubite mišićnu masu, a ne salo.

Saberite sve navedene posledice i lakše je prihvatiti dokazanu vezu: što manje spavate, vaš životni vek je kraći. Stoga, nimalo ne valja stara maksima: „Spavaću kad umrem“. Usvojte ovaj način razmišljanja i ranije ćete umreti, a kvalitet tog (kratkog) života biće lošiji. Elastična traka lišavanja sna može se rastegnuti samo do određene mere pre nego što pukne. Nažalost, ljudska bića su zapravo jedina vrsta koja će sebe namerno lišavati spavanja bez opravdanog ili bez ikakvog dobitka. Svaka komponenta dobrobiti i bezbrojni slojevi društvenih interakcija urušavaju se s našim skupim stanjem zanemarivanja spavanja: skupim i u ljudskom i u finansijskom smislu, i to u tolikoj meri da je Svetska zdravstvena organizacija (World Health Organization/WHO) sada proglasila epidemiju nedostatka spavanja u industrijalizovanim državama.* Nije sučajno što je upravo u zemljama u kojima je tokom prethodnog veka najviše skraćeno vreme spavanja, kao što su Sjedinjene Američke Države, Velika Britanija, Japan, Južna Koreja i nekoliko zemalja Zapadne

* *Besani u Americi*, National Geographic, <http://channel.national-geographic.com/sleepless-in-america/episode/sleepless-in-america>.

Evrope, najviše i povećana stopa navedenih fizičkih bolesti i mentalnih poremećaja.

Naučnici poput mene čak su počeli da utiču na lekare da krenu da „propisuju“ spavanje. Po medicinskom savetu, spavanje je verovatno najbezbolniji i najprijatniji savet koji se može slediti. Ali nemojte ovaj savet pogrešno da shvatite kao molbu upućenu lekarima da počnu da propisuju više *pilula* za spavanje – zapravo je upravo suprotno ako se imaju u vidu zabrinjavajući dokazi o izuzetno štetnim posledicama ovih lekova po zdravlje.

Ali, možemo li otići toliko daleko i kategorično reći da nedostatak spavanja može da nas ubije? Zapravo – da, bar u dva slučaja. Prvi, postoji vrlo redak genetski poremećaj koji počinje progresivnom nesanicom, a pojavljuje se u srednjem životnom dobu. Posle nekoliko meseci trajanja ove bolesti pacijent potpuno prestaje da spava. Do tada su mu već ozbiljno oštećene mnoge osnovne moždane i telesne funkcije. Nijedan od lekova koje trenutno imamo ne pomažu mu da zaspi. Posle dvanaest do osamnaest meseci bez imalo spavanja pacijent umire. Premda je ovo krajnje redak poremećaj, svejedno potvrđuje da nespavanje može da ubije.

Drugi je smrtonosna okolnost kad vozač sedne za volan neispavan. Vožnja u stanju pospanosti uzrok je stotina hiljada saobraćajnih udesa i nesreća sa smrtnim ishodom svake godine. A tu nije reč samo o ugroženosti neispavanih osoba koje voze već i onih oko njih. Tragično je, ali svakog sata jedna osoba strada u saobraćajnoj nesreći u Sjedinjenim Američkim Državama zbog greške u vožnji izazvane umorom. Uznemiravajuće je saznanje da ima više saobraćajnih udesa čiji je uzrok pospanost vozača nego udesa izazvanih vožnjom pod uticajem alkohola i droga zajedno.

Razlog nezainteresovanosti društva za pitanje spavanja delimično je neuspeh nauke da objasni zašto nam je ono potrebno. Spavanje je jedna od poslednjih velikih misterija biologije.

Nijedna od moćnih metoda rešavanja problema u nauci – genetika, molekularna biologija i najnovija digitalna tehnologija – nije uspela da prodre u tajnu spavanja. Najozbiljniji umovi, između ostalih i Fransis Krik, dobitnik Nobelove nagrade, koji je otkrio spiralnu strukturu DNK, čuveni rimski edukator i retoričar Kvintilijan, čak i Sigmund Frojd, okušali su se u dešifrovanju zagonetke spavanja, ali uzalud.

Da bismo bolje predočili ovo pređašnje naučno neznanje, zamislite rođenje svog prvog deteta. U bolnici lekarka ulazi u sobu i kaže vam: „Čestitamo, dobili ste zdravog dečaka“. Nasmeši se ohrabrujuće i krene ka vratima, no pre nego što napusti sobu, okrene se i doda: „Ima samo jedna stvar. Od sada pa nadalje tokom celog svog života on će redovno i uobičajeno zapadati u stanje nalik komi. Ponekad će to čak izgledati kao da je mrtav. Mada će mu telo biti mirno, njegov um će obično biti prepun začuđujućih, bizarnih halucinacija. U tom stanju će provesti trećinu života, a ja nemam nikakvu ideju zašto će to raditi ili čemu to služi. Srećno.“

Jeste zapanjujuće, ali sve donedavno ovo je bila stvarnost: lekari i naučnici nisu mogli da vam daju dosledan i potpun odgovor na pitanje o tome zašto spavamo. Pomislite na to da su nam funkcije tri ostale osnovne potrebe, nagona u životu – za hranom, pićem i razmnožavanjem – poznate sad već desetina, ako ne i stotinama godina. Pa ipak, objašnjenje četvrte osnovne biološke potrebe, uobičajene u celom životinjskom svetu – nagon za spavanjem – izmiče nauci hiljadama godina.

Kad iz evolucionog ugla razmatramo pitanja o tome zašto spavamo, misterija se samo produbljuje. Koje god stanovište da zauzmete, spavanje će delovati kao najšavivija biološka pojava. Dok spavate, ne možete da nabavite hranu. Ne možete da stupate u međuljudske odnose. Ne možete da pronađete para i da se razmnožavate. Ne možete da negujete ili zaštitite svoje potomstvo. Još gore, dok spavate, izloženi ste grabljivcima.

Spavanje, bez ikakve sumnje, jedno je od ljudskih ponašanja koje najviše zbunjuje.

Na temelju svakog ovog stanovišta ponaosob – na stranu sva zajedno – trebalo bi da postoji jak evolucionari pritisak da se spreči pojava spavanja ili nečega makar i izdaleka nalik njemu. Kao što je rekao jedan naučnik koji proučava spavanje: „Ako spavanje ne služi nekoj apsolutno neophodnoj životnoj funkciji, ono je najveća greška koju je proces evolucije ikada napravio.“*

Ipak, spavanje je opstalo. Herojski. Istina je da sve do sada proučene vrste spavaju.** Ova jednostavna činjenica znači da se spavanje razvilo sa samim životom na našoj planeti ili ubrzo nakon nastanka života. Štaviše, uporno opstajanje spavanja tokom evolucije znači da moraju da postoje ogromne koristi od njega koje daleko nadmašuju sve nedostatke i opasnosti.

Otud je pitanje „Zašto spavamo?“ zapravo bilo pogrešno. Tim pitanjem impliciralo se da postoji jedna funkcija, jedan sveti gral razloga što spavamo, te smo se uputili u potragu za njim. Opseg teorija bio je od logičnih (vreme za očuvanje energije) do neobičnih (prilika za dopremanje kiseonika u očne jabučice) do psihoanalitičkih (nesvesno stanje u kom ostvarujemo potisnute želje).

U ovoj knjizi obelodaniće se sasvim drugačija istina: spavanje je beskonačno složenije, zanimljivije i neuporedivo bitnije za zdravlje nego što smo možda mislili. Postoji mnoštvo funkcija spavanja. Reč je o bogatstvu koristi noćnog spavanja, i za mozak i za telo. Izgleda da ne postoji nijedan bitan organ u telu ili proces u mozgu koji nije optimalno poboljšán spavanjem (ili ozbiljno ugrožen kada spavanja nema dovoljno). Ne bi trebalo da bude iznenađenje što svake noći dobijamo takvo obilje dobrobiti za zdravlje. Uostalom, mi smo *budni* dve trećine vremena

* Dr. Allan Rechtschaffen.

** Kushida, C. *Encyclopedia of Sleep*, Volume 1 (Elsevier, 2013).

u našem životu, a tokom tog vremena ne obavimo samo jednu korisnu aktivnost već mnogo toga što doprinosi našoj dobrobiti i opstanku. Zašto bismo onda očekivali da spavanje – i od dvadeset pet do trideset godina koje potrošimo na njega – ispunjava samo jednu funkciju?

Na osnovu brojnih otkrića u prethodnih dvadeset godina, shvatili smo da evolucija nije počinila nesmotrenu grešku osmišljavajući spavanje. Spavanje nudi štošta korisno za zdravlje, a na vama je da te koristi uzmete svaka dvadeset četiri sata, ako to želite (mnogi ne žele).

U samom mozgu, spavanje obogaćuje razne funkcije, uključujući tu i našu sposobnost da učimo, pamtimo i donosimo logične odluke i izbore. Dobronamerno služeći našem psihološkom zdravlju, spavanje podešava neuronske mreže našeg emocionalnog mozga i time nam omogućuje da se staloženo suočavamo s društvenim i psihološkim izazovima narednog dana. Čak počinjemo da razumemo najneprobijni i najkontroverzniji od svih mentalnih doživljaja: san. Sanjanje pruža jedinstvene koristi svim vrstama koje imaju dovoljno sreće da ga dožive, pa i ljudima. A u njih spadaju utešna neurohemijska kupka koja ublažava bolna sećanja, te prostor virtuelne stvarnosti u kom mozak meša prošlo i sadašnje saznanje, što sve zajedno pospešuje našu kreativnost.

Kad je reč o telu, spavanje obnavlja naš imunski sistem, pomaže u borbi protiv maligniteta, sprečava infekcije i odbija svakakve bolesti. Spavanje obnavlja stanje metabolizma time što fino uravnotežava insulin i glukozu koja cirkuliše u krvi. Uz to, reguliše apetit tako što pomaže da se telesna težina kontroliše izborom zdrave hrane, a ne impulsivnim posezanjem za nezdravom. Dovoljno spavanja održava mikrobiom u stomaku i crevima, a znamo koliko je on bitan za naše zdravlje. Odgovarajuće vreme provedeno u spavanju tesno je povezano sa stanjem

i zdravljem kardiovaskularnog sistema budući da snižava krvni pritisak i održava srce u dobrom stanju.

Da, značaj balansirane ishrane i fizičke aktivnosti jesu ogromni. Ali sada spavanje smatramo najvažnijom silom u ovom trojstvu zdravlja. Fizička i mentalna oštećenja koja uzrokuje jedna noć lošeg spavanja veća su od onih uzrokovanih odgovarajućim nedostatkom hrane ili fizičke aktivnosti. Teško je zamisliti ijedno drugo stanje – prirodno ili medicinski izazvano – koje moćnije okrepljuje i obnavlja fizičko i mentalno zdravlje, s koje god strane analizirali.

Zahvaljući novom i bogatijem naučnom razumevanju spavanja, više ne moramo da se pitamo zašto je spavanje dobro. Umesto toga, sad smo prinuđeni da se pitamo ima li ijedne biološke funkcije kojoj *ne* koristi dobar noćni san. Za sada, shodno rezultatima hiljada studija, odgovor je odrečan – nema nijedne.

Iz ove istraživačke renesanse pomalja se nedvosmišlena poruka: spavanje je nešto najdelotvornije što možemo da učinimo da bismo svakog dana obnovili naš mozak i telesno zdravlje, ono je nešto najbolje, za sada, što nam je Majka priroda dala u borbi protiv smrti. Nažalost, stvarni dokazi koji razjašnjaju sve opasnosti koje snalaze osobe i društva kad nema dovoljno spavanja nisu jasno predočeni javnosti. To je najgrublji propust u savremenom obrazovanju javnosti o zdravlju i njegovom očuvanju. Upravo je zato namena ove knjige da posluži kao naučno tačna intervencija kojom se ovaj propust nadoknađuje i da vas povede na putovanje o otkrićima, nadam se, zadivljujućim. Njen cilj je da se preispita naše kulturološko procenjivanje spavanja i izmeni činjenica da ga zanemarujemo.

Lično, treba da kažem da sam zaljubljenik u spavanje (ne samo sopstveno, mada sebi bespogovorno dajem priliku da svake noći odspavam osam sati). Zaljubljenik sam u sve što spavanje jeste i što čini. Zaljubljenik sam u sve što je još neotkriveno u vezi s njim. Zaljubljenik sam u to da javnost upoznajem

s tim koliko je spavanje zadivljuća pojava. Zaljubljenik sam u otkrivanje svih metoda za ponovno povezivanje čovečanstva sa spavanjem koje mu je preko potrebno. Ova ljubavna veza sad već traje dvadeset i više godina u okviru istraživačke karijere koja je počela na Medicinskom fakultetu Harvarda, gde sam bio profesor psihijatrije i nastavlja se i sada, kad sam profesor neuronauke i psihologije na univerzitetu Berkli.

To nije, međutim, bila ljubav na prvi pogled. Ja sam slučajni istraživač spavanja. Nije mi nikada bila namera da se nastanim u ovoj ezoteričnoj oblasti nauke. U osamnaestoj godini počeo sam da studiram u Medicinskom centru Kvins u Engleskoj, impresivnom institutu u Notingemu, gde je na fakultetu radila izuzetna grupa neuronaučnika. Ipak, pokazalo se da medicina nije za mene jer se činilo da je tu više reč o odgovorima, dok su mene oduvek više ushićivala pitanja. Odgovori su za mene jednostavno bili način da se dospe do sledećeg pitanja. Odlučio sam da studiram neuronauke, te sam posle dilomiranja branio doktorat iz neurofiziologije dobivši stipendiju engleskog Medicinsko-istraživačkog saveta u Londonu.

Tokom pisanja doktorske disertacije dao sam svoj prvi pravi naučni doprinos u oblasti istraživanja spavanja. Proučavao sam obrasce električne moždane aktivnosti starijih odraslih osoba u ranim stadijumima demencije. Alchajmerova bolest jeste najčešći oblik demencije, ali ne postoji samo jedan tip demencije. Iz mnogih razloga koji imaju veze s odgovarajućom terapijom, apsolutno je neophodno što je pre moguće ustanoviti koju vrstu demencije osoba ima.

Procenjivao sam aktivnost moždanih talasa pacijenata dok su bili budni i dok su spavali. Moja hipoteza bila je da postoji jedinstvena i specifična električna osobina moždane aktivnosti na osnovu koje se može predvideti koju podvrstu demencije će određena osoba razviti. Snimanja moždane aktivnosti u budnom stanju, tokom dana, bila su neodređena; nije se mogla

otkriti neka jasna osobina ili razlika u moždanoj aktivnosti. Samo su snimanja moždanih talasa tokom noćnog *spavanja* pokazala jasne znake teške sudbine mojih obolelih pacijenata. Ovo otkriće pokazalo je da spavanje potencijalno može da se iskoristi kao novi rani pokazatelj za utvrđivanje tipa demencije koju će osoba razviti.

Spavanje je postalo moja opsesija. Odgovor koji sam dobio od njegovog proučavanja, kao i svi dobri odgovori, samo je vodio ka još više fascinantnih pitanja, poput ovih: da li je poremećaj spavanja kod mojih pacijenata zapravo doprineo nastanku bolesti koju su imali, čak uzrokovao neke od užasnih simptoma kao što su gubitak pamćenja, agresivnost, halucinacije, priviđenja i sumanite ideje? Pročitao sam sve što sam mogao. Počela je da se pokazuje istina u koju je teško bilo poverovati – niko zapravo nije znao pravi uzrok toga zašto nam je spavanje potrebno i šta ono čini u organizmu i za njega. Nisam mogao da odgovorim na svoje pitanje o demenciji ako je ovo prvo fundamentalno pitanje bilo bez odgovora. Odlučio sam da pokušam da razbijem šifru spavanja.

Prekinuo sam svoje istraživanje o demenciji i odlučio da u okviru postdoktorskih studija, koje su me preko Atlantika odvele na Harvard, istražujem jednu od najtajanstvenijih zagonetki čovečanstva, takvu koja je zbunjivala neke od najboljih naučnika u istoriji: zašto spavamo? S istinskom naivnošću, bez imalo oholosti, verovao sam da ću za dve godine otkriti odgovor. To je bilo pre dvadeset godina. Teški problemi malo mare za motivacije onih koji ih istražuju; svejedno im daju lekciju o tome koliko su teški.

Sada, posle dve decenije tokom kojih je obavljeno hiljade istraživanja u laboratorijama širom sveta, uključujući tu i moj istraživački rad, imamo mnoge odgovore. Ta otkrića pvela su me na čudesna, povlašćena i neočekivana putovanja u oblasti van akademskog sveta – od toga da budem savetnik u vezi

sa spavanjem Nacionalnoj košarkaškoj asocijaciji (NBA liga), Nacionalnoj fudbalskoj ligi SAD (NFL), fudbalskim klubovima engleske Premijer lige, pa do saradnje sa studijom za animaciju *Pixar Animation* i do držanja predavanja u državnim agencijama i dobro poznatim tehnološkim i finansijskim kompanijama, te do pomaganja u pravljenju nekoliko televizijskih programa i dokumentarnih filmova. Otkrića o spavanju do kojih smo došli mnoge moje kolege, naučnici koji proučavaju spavanje, i ja daće vam sve dokaze koji su vam potrebni o vitalnoj važnosti spavanja.

Samo ću još nešto reći o strukturi knjige. Poglavlja su napisana logičnim redosledom, tako da se teme nadovezuju jedna na drugu u četiri glavna dela.

U Prvom delu demistifikuje se ova zavodljiva i očaravajuća pojava zvana spavanje: šta je ona, šta nije, ko spava, koliko spava, kako ljudi treba da spavaju (ali to ne čine), te kako se spavanje menja tokom našeg životnog veka i veka naše dece, bilo to dobro ili loše.

U Drugom delu detaljno se govori o dobrobiti spavanja, o pogubnosti i smrtonosnim posledicama uskraćivanja spavanja. Istražuju se sve zadivljujuće koristi spavanja za mozak i telo, te se potvrđuje da je ono zaista izuzetno blagotvorno za naše zdravlje i opštu dobrobit, i to za sve aspekte zdravlja. Potom ispituje kako i zašto nedovoljno spavanja vodi mnoštu zdravstvenih problema, bolestima i naposljetku smrti – a to je zapravo hitan poziv na hitno buđenje i uvažavanje značaja spavanja.

U Trećem delu nudi se bezbedan prolaz iz spavanja u čudesan svet sanjanja, naučno objašnjen. Zavirićemo u mozgovu ljude koji sanjaju, saznati kako su tačno snovi inspirisali neke dobitnike Nobelove nagrade da dobiju ideje koje su promenile svet, razmotrićemo da li je kontrolisanje sanjanja zaista moguće i je li tako nešto uopšte pametno raditi.

U Četvrtom delu objašnjavaju se brojni poremećaji spavanja, ponajpre nesanica. Izložiću očigledne i ne tako očigledne razloge što mnogi od nas ne uspeavaju da se dobro naspavaju noćima zaredom. Zatim sledi otvorena i iskrena diskusija o pilulama za spavanje zasnovana na naučnim i kliničkim podacima, a ne na neproverenim informacijama koje ste negde čuli ili videli na reklamama i porukama brendova lekova. Biće detaljno opisane nove, bezbednije i delotvornije nefarmakološke terapije za bolji san, koje vam savetujem da isprobate. Kad se s nivoa problema pojedinca uspnemo na nivo društva i njegov odnos prema spavanju, otkrićemo kakav uticaj nedovoljno spavanja (ili kakav pozitivan uticaj dovoljno spavanja) ima na obrazovanje, na lekarsku i zdravstvenu negu i na poslovanje. Dokazi razbijaju u paramparčad uverenja o korisnosti dugog ostajanja u budnom stanju uz malo spavanja ako je cilj uspešno, sigurno, unosno i etičko ostvarivanje ciljeva u svakoj od navedenih oblasti. Završavajući knjigu s istinskom nadom i optimizmom, dajem mapu ideja koje iznova mogu da povežu čovečanstvo sa spavanjem koje mu i te kako nedostaje – izlažem viziju spavanja u dvadeset prvom veku.

Knjigu ne morate da čitate redosledom kojim sam je pisao. Svako poglavlje uglavnom može da se čita kao zasebno i nasumičnim redosledom, a da se i dalje razume većina značajnih stavki koje su u njemu iznete. Stoga vas pozivam da knjigu čitate onako kako vama odgovara, celu ili neki njen deo, po redosledu poglavlja ili nasumičnim redosledom, ili čitajući samo ona koja vas zanimaju.

Najzad, evo rizika koji vrlo rado prihvatam. Ako se osećate pospano i zaspate čitajući ovu knjigu, za razliku od većine autora, neću biti obeshrabren. Zapravo ću aktivno ohrabriti takvo vaše ponašanje upravo na osnovu tema i sadržaja ove knjige.

Budući da vrlo dobro poznajem odnos između spavanja i pamćenja, za mene predstavlja najveći kompliment da znam da vi, čitalac, ne možete da se oduprete snažnoj želji da zapamtite i osnažite pamćenje sadržaja koje vam izlažem time što ćete zaspati. Dakle, molim vas, slobodno se prepustite plimi i oseci spavanja koje vas obuzimaju dok čitate ovu knjigu. Nimalo se neću uvrediti. Naprotiv, bio bih oduševljen.

POGLAVLJE 2

Kofein, promene vremenskih zona i melatonin

Gubljenje i sticanje kontrole nad sopstvenim ritmom spavanja

Kako vaše telo zna kad je vreme za spavanje? Zašto imate poremećaj spavanja kad promenite vremensku zonu? Kako vam prilagođavanje novoj vremenskoj zoni još više remeti spavanje kad se vratite kući? Zašto neki ljudi koriste melatonin da bi se izborili s tim? Zašto (i kako) ste zbog šoljice kafe budni? A verovatno najvažnije – kako znate da ste dovoljno spavali?

Dva su najbitnija činioca koji određuju kad želite da spavate i kad želite da budete budni. Dok čitate same ove reči, oba činioca i te kako utiču na vaš um i telo. Prvi činilac je signal koji dolazi iz vašeg unutrašnjeg 24-satnog časovnika smeštenog duboko u vašem mozgu. Taj časovnik stvara cikličnu, ritmičnu smenu dana i noći zbog koje se osećate umorno ili budno u redovnim periodima noći i dana. Drugi činilac je hemijska supstanca koja se nagomilava u vašem mozgu i stvara „potrebu za spavanjem“. Što ste duže budni, to se akumulira više ove hemijske supstance koja tera na san, pa se samim tim osećate pospanije. Upravo ravnoteža između ova dva činioca nalaže koliko se osećate

budnim i ornim tokom dana, kada ćete se osetiti umorno i spremno za odlazak na spavanje noću i, delimično, koliko ćete dobro spavati.

UHVATILI STE RITAM?

Presudno za sva pitanja navedena u uvodnom odeljku jeste moćna sila vašeg 24-časovnog ritma, poznatog i kao cirkadijalni ritam. Svako stvara cirkadijalni ritam (*circa* znači „otprilike“ a *dian*, izvedeno od *diam*, znači „dan“). Baš svako živo biće na planeti sa životnim vekom dužim od nekoliko dana stvara ovaj prirodni ciklus. Unutrašnji 24-satni časovnik u vašem mozgu šalje signal svog dnevnog cirkadijalnog ritma svim ostalim regijama mozga i svakom organu u vašem telu.

Vaš 24-časovni tempo pomaže vam da odlučite kad želite da budete budni a kad želite da zaspate. No, on kontroliše i druge ritmičke obrasce. U njih spadaju vreme kad najviše volite da jedete i pijete, vaša raspoloženja i emocije, količinu urina koji proizvodite*, vaša unutrašnja telesna temperatura, rad metabolizma i lučenje brojnih hormona. Nije slučajno potvrđeno da je verovatnoća obaranja olimpijskog rekorda jasno povezana s periodom dana, a to je rano popodne, kada je čovekov cirkadijalni ritam na svom prirodnom vrhuncu. Čak i trenutak rođenja i smrti pokazuje cirkadijalnu ritmičnost zbog izraženih oscilacija za život ključnih metaboličkih, kardiovaskularnih i hormonskih procesa i telesne temperature, koje kontroliše ovaj pejsmejker (centar za regulaciju ritma).

* Moram da primetim, iz ličnog iskustva, da je ovo dobitna činjenica za objavljivanje na večerama, porodičnim okupljanjima ili u drugim sličnim prilikama. Elem, gotovo je sigurno da vam posle toga niko neće prići ili razgovarati s vama ostatak večeri, niti će vas iko ponovo pozvati.

Mnogo pre nego što smo otkrili ovaj biološki pejsmejker, u jednom genijalnom eksperimentu urađeno je nešto zaista izuzetno: zaustavljeno je vreme, bar za biljke. Francuski geofizičar Žan-Žak d'Ortu de Meran je 1729. godine pronašao prvi dokaz da biljke stvaraju svoje sopstveno unutrašnje vreme.

De Meran je proučavao kretanje lista biljke koja je pokazivala heliotropizam: to je težnja listova ili cvetova biljke da prate kretanje Sunca kako se ono pomera tokom dana. Ovog naučnika je naročito zanimala jedna biljka, *Mimosa pudica*.^{*} Ne samo što su se listovi ove biljke okretali ka Suncu tokom dana već su se noću zatvarali i izgledali su gotovo kao da su uvenuli. Zatim, na početku novog dana listovi bi se ponovo otvorili poput kišobrana, živi i zdravi. To se ponavljalo svakog jutra i večeri, te je navelo čuvenog prirodnjaka Čarlsa Darvina, tvorca teorije evolucije, da listove nazove „uspavani listovi“.

Pre De Meranovog eksperimenta mnogi su mislili da je širenje i skupljanje listova ove biljke određeno isključivo izlaskom i zalaskom Sunca. To je bila logična pretpostavka: dnevno svetlo (čak i kad je oblačno) podstiče listove da se širom otvore, dok ih mrak tera da se zatvore i uviju. Pretpostavku je pobio De Meran. Prvo, izneo je biljku i stavio je na otvoreno izloživši je signalima svetla i tame povezanim sa smenom dana i noći. Kao što se i očekivalo, listovi su se širili tokom dnevne svetlosti i skupljali s noćnom tamom.

Sad nastupa genijalni obrt. De Meran je stavio biljku u zatvorenu kutiju, gde je sledeća 24 sata bila uronjena u potpuni mrak i danju i noću. Tokom ta 24 sata tame povremeno bi gvirnuo u kutiju s biljkom, koja je bila u uslovima kontrolisanog mraka, da bi video stanje listova. Uprkos tome što je bila odsečena od uticaja dnevne svetlosti, biljka se svejedno ponašala kao da

^{*} Reč *pudica* potiče od latinske reči „stidljivo“ ili „bojažljivo, sramežljivo“, jer će se listovi ove biljke zatvoriti i ako ih samo dotaknete.

se baškari na sunčevoj svetlosti: njeni listovi bili su ponosno rašireni. Zatim je proverio stanje listova u trenutku kad je bio tačno kraj dana, i video je da se oni čak i bez Sunca koje šalje signal zatvaraju i cele noći ostaju u tom stanju.

Bilo je to revolucionarno otkriće: De Meran je pokazao da živi organizam zadržava svoje vlastito vreme i da nije, zapravo, rob Sunčevih komandi o ritmu. Negde u samoj biljci nalazio se 24-časovni generator ritma koji je mogao da prati vreme bez ijednog signala iz spoljašnjeg sveta, signala kao što je sunčeva svetlost. Biljka nije imala samo cirkadijalni ritam – imala je „endogeni“ ritam, samogenerisan ritam. To je umnogome nalik tome kako vaše srce kuca po sopstvenom ritmu. Razlika je samo u tome što je ritam pejsmejskera vašeg srca mnogo brži, obično ima bar jedan otkucaj u sekundi, a ne jedan na svaka 24 sata kao cirkadijalni ritam.

Iznenadujuće, ali bilo je potrebno još dvesta godina da bi se dokazalo da i mi, ljudi, imamo sličan, samogenerišući cirkadijalni ritam. Ali ovaj eksperiment je pridodao nešto prilično neočekivano našem razumevanju unutrašnjeg časovnika. Bila je 1938. godina i profesor Nataniel Klajtmen s Univerziteta u Čikagu, zajedno sa svojim asistentom istraživačem Brusom Ričardsonom, spremao se da izvede još radikalnije naučno istraživanje. A ono je iziskivalo takvu vrstu posvećenosti kojoj do dana današnjeg nema premca.

Klajtmen i Ričardson bili su zamorci u svom eksperimentu. Natovareni hranom i vodom za šest nedelja i s dva visoka rasklimatana bolnička kreveta krenuli su u Pećinu mamuta u Kentakiju, jednu od pećina koja se nalazi najdublje u zemlji – zapravo toliko duboko da nikakav trag sunčeve svetlosti ne dopire do njenih delova koji su najudaljeniji od površine zemlje. Upravo su iz te tame Klajtmen i Ričardson na svetlost dana izneli neočekivano naučno otkriće na osnovu kojeg će naš biološki

ritam biti definisan kao *otprilike* jedan dan (cirkadijalan), a ne tačno jedan dan.

Osim hrane i vode, poneli su i mnoštvo mernih instrumenata da bi pratili svoju telesnu temperaturu, kao i ritmove hodanja i spavanja. Sam prostor snimanja i beleženja bio je središte njihovog životnog prostora s obe strane omeđenog krevetima. Visoke noge kreveta nalazile su se u kofi s vodom, u stilu zamka okruženog vodom, da bi se obeshrabrila brojna mala (i ne tako mala) stvorenja, koja vrebaju u dubinama Pećine mamuta, da im se pridruže u krevetu.

Eksperimentalno pitanje pred Klajtmenom i Ričardsonom bilo je jednostavno: kada se izoluju od dnevnog ciklusa svetlosti i mraka, hoće li se njihov biološki ritam spavanja i budnog stanja, zajedno s telesnom temperaturom, potpuno poremetiti i postati haotičan ili će biti isti kao i kod ljudi u spoljašnjem svetu koji su izloženi ritmičnom kretanju dnevnog svetla? Proveli su ukupno trideset dva dana u potpunom mraku. Ne samo da im je izrasla brada impresivne dužine već su došli i do dva revolucionarna otkrića. Prvo je da ljudska bića, kao i De Meranove heliotropne biljke, stvaraju sopstveni cirkadijalni ritam u odsustvu spoljašnjeg svetla koje dolazi od Sunca. A to znači da ni Klajtmen, ni Ričardson nisu zapali u nasumično smenjivanje stanja budnosti i spavanja, već su pokazali predvidiv obrazac koji se ponavljao, obrazac produženog budnog stanja (oko petnaest sati) zajedno s jasno određenim periodima spavanja u trajanju od oko devet sati.

Drugi neočekivani rezultat – i mnogo značajniji – jeste da ciklusi budnog stanja i spavanja, koji su se predvidivo ponavljali, nisu bili tačno 24 sata, već konzistentno i neporecivo duži od 24 sata. Ričardson, u svojim dvadesetim, razvio je ciklus spavanja i budnosti koji je trajao između 26 i 28 sati. Klajtmen, u svojim četrdesetim, razvio je ciklus koji je bio malo bliži 24-časovnom, ali i dalje duži od njega. Stoga, kada se čovek

skloni od spoljašnjeg uticaja dnevne svetlosti, njegov interno stvoren „dan“ ne traje tačno 24 sata, već malo duže. Poput nekog nepreciznog ručnog sata koji ide unapred, sa svakim proteklim (stvarnim) danom u spoljašnjem svetu Klajtmen i Ričardson su počeli da dodaju vreme na osnovu svog dužeg, interno generisanog računanja vremena.

Pošto naš urođeni biološki ritam nije tačno 24 sata, već je tu negde, bila je potrebna nova nomenklatura: *cirkadijalni* ritam, to jest ritam koji *aproksimativno*, otprilike, traje jedan dan, ali ne tačno jedan dan.* Sedamdeset i još koju godinu od Klajtmenovog i Ričardsonovog originalnog eksperimenta utvrdili smo da je prosečno trajanje endogenog cirkadijalnog časovnika odrasle osobe oko 24 sata i 15 minuta. Nije preveliko odstupanje od 24 sata, koliko je Zemlji potrebno da se okrene oko svoje ose, ali nije ni precizno podešavanje vremena koje bi ijedan švajcarski proizvođač satova koji drži do sebe ikada prihvatio.

Srećom, većina nas ne živi u Pećini mamuta ili u stalnoj tami. Mi smo redovno izloženi sunčevoj svetlosti koja nas izbavlja iz našeg nepreciznog, prebrzog unutrašnjeg cirkadijalnog časovnika. Sunčeva svetlost deluje kao podešavač kazaljki na brojačniku nepreciznog ručnog sata. Ona sistematski podešava naš neprecizan unutrašnji merač vremena svakog bogovetnog dana „zavrćući“ nas nazad tačno, ne približno, na 24 sata.**

Nije slučajno što mozak koristi dnevnu svetlost u svrhu ovog podešavanja. Dnevna svetlost je najpouzdaniji signal koji se

* Ovaj fenomen nepreciznog unutrašnjeg biološkog sata sada se dosledno pokazuje kod mnogih različitih vrsta. Međutim, on ne traje isto kod svih vrsta. Kod nekih endogeni cirkadijalni ritam traje kraće, manje od 24 sata, kada se stave u potpuni mrak, kao kod hrčaka i veverica. Kod drugih, kao što su ljudi, traje duže od 24 sata.

** Čak je i sunčeva svetlost koja se probija kroz gust oblak po kišnom danu dovoljno snažna da nam pomogne da podesimo svoje biološke časovnike.

ponavlja, a koji imamo u svom okruženju. Od nastanka naše planete i svaki dan nakon toga bez izuzetka Sunce uvek izlazi ujutru i zalazi uveče. Zaista, većina živih bića prihvatila je cirkadijalni ritam da bi uskladila sebe i svoje aktivnosti, kako unutrašnje (npr. temperaturu), tako i spoljašnje (npr. jedenje), sa svakodnevnim okretanjem planete Zemlje oko svoje ose, što vodi do regularnih smena svetlosti (okrenutost ka Suncu) i tame (okrenutost od Sunca).

Pa ipak, dnevno svetlo nije jedini signal koji mozak može da razume radi podešavanja biološkog sata, mada jeste najvažniji i najpoželjniji signal, kad je prisutan. Sve dok se dosledno ponavljaju, mozak može da koristi i druge spoljašnje znakove, kao što su hrana, vežbanje, promene temperature, čak i društvene interakcije koje se dešavaju u tačno određeno vreme i stalno. Sva ta dešavanja imaju moć da podese biološki časovnik tako da označe tačno 24-satni ciklus. To je razlog što osobe s nekim oblikom slepila ne gube potpuno svoj cirkadijalni ritam. Iako ne primaju svetlosne signale, druge pojave deluju kao njihovi okidači za podešavanje. Bilo koji signal koji mozak koristi u svrhu podešavanja ovog časovnika naziva se *zeitgeber*, nemački termin koji znači „onaj koji označava vreme“ ili „sinhronizator“. Stoga, mada svetlost jeste najpouzdniji i otud primarni *zeitgeber*, ima mnogo toga što se može koristiti osim dnevne svetlosti ili u njenom odsustvu.

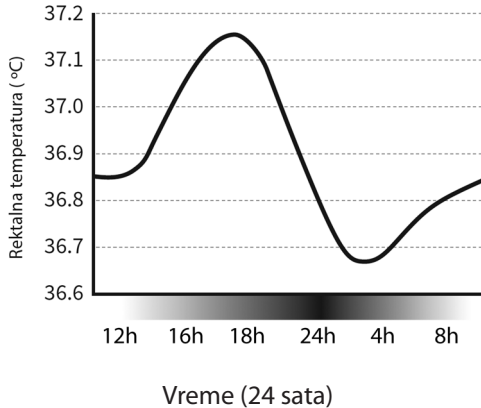
Biološki 24-satni časovnik koji se nalazi usred vašeg mozga naziva se suprahijazmatsko jedro. Kao i većina reči iz anatomskog rečnika, i ova reč je daleko od jednostavne za izgovaranje, ali je instruktivna: *supra* znači iznad, a *chiasm* znači ukrštanje. Reč je o mestu ukrštanja vidnih nerava koji dolaze iz očiju. Ti nervi susreću se na sredini mozga i potom se ukrštaju i menjaju stranu (kojom putuju unazad prema potiljačnoj kori velikog mozga). Suprahijazmatsko jedro se iz dobrog razloga nalazi tačno iznad mesta tog ukrštanja. Ono prikuplja „uzorke“

signala svetlosti, zapravo nervnih impulsa nastalih kao reakcija na svetlost, koji putuju očnim nervima iz oba oka ka zadnjim delovima mozga radi dalje obrade informacije dobijene vidom koju nose. Suprahijazmatsko jedro koristi te pouzdane informacije o svetlosti da bi stalno podešavalo inherentnu netačnost svog 24-časovnog ritma, ne dozvoljavajući odstupanja od njega.

Kada vam budem rekao da se suprahijazmatsko jedro sastoji od dvadeset hiljada moždanih ćelija, neurona, mogli biste da pretpostavite da je ogromno, da zauzima veliki deo lobanjske duplje, ali ono je zapravo veoma malo. Mozak se sastoji od oko sto milijardi neurona, što suprahijazmatsko jedro čini sićušnim u ukupnoj moždanoj masi. Ipak, uprkos njegovoj veličini, uticaj suprahijazmatskog jedra na ostatak mozga i na telo jeste sve sem neznatan. Ovaj majušni časovnik je glavni dirigent biološke ritmične simfonije života – vaše i svih drugih živih bića. Suprahijazmatsko jedro kontroliše brojna različita ponašanja, uključujući tu i našu usredređenost na ono što razmatramo u ovom poglavlju: kada želite da budete budni a kada da spavate.

Za dnevne vrste, koje su aktivne tokom dana, kao što su ljudi, cirkadijalni ritam aktivira mnoge mehanizme u mozgu i telu tokom dnevnih sati, procese koji su osmišljeni da nas održe u budnom stanju. Zatim se ti procesi tokom noći povlače i njihov uticaj, kojim izazivaju budnost, nestaje. Na slici 1 prikazan je takav primer cirkadijalnog ritma – ritma vaše telesne temperature. Predstavlja prosečnu unutrašnju telesnu temperaturu (ništa manje nego rektalnu) grupe odraslih osoba. Počevši od „12“, podneva (krajnje levo na slici), telesna temperatura počinje da raste i najviša je kasno po podne. Putanja se zatim menja. Temperatura počinje ponovo da opada padajući na nivo koji je niži u ponoć, kako se približava vreme za odlazak na spavanje.

**Slika 1: Tipičan 24-časovni cirkadijalni ritam
(Unutrašnja telesna temperatura)**



Vaš biološki cirkadijalni ritam koordiniše pad unutrašnje telesne temperature dok se približavate uobičajenom vremenu za odlazak na spavanje (sl. 1) dospevajući do svog nadira, ili najniže tačke, oko dva sata nakon što ste zaspali. Međutim, taj ritam temperature ne zavisi od toga da li zaista spavate. Ako bih vas držao budnim cele noći, vaša unutrašnja telesna temperatura svejedno bi pokazivala isti obrazac. Mada pad temperature pomaže da se inicira spavanje, sama promena temperature, porast i snižavanje, dešavaće se tokom perioda od 24 sata bez obzira na to da li ste budni ili spavate. To je klasična demonstracija unapred programiranog cirkadijalnog ritma koji će se iznova ponavljati bez greške, kao otkucavanje metronoma. Temperatura je samo jedan od mnogih 24-časovnih ritmova kojima upravlja suprahijazmatsko jedro. Budnost i spavanje su drugi. Budno stanje i spavanje su stoga pod kontrolom cirkadijalnog ritma, a ne obrnuto. To jest, vaš cirkadijalni ritam oscilovaće gore-dole svaka 24 sata, bez obzira na to jeste li ili niste spavali.

On je u tom smislu nemilosrdan. No, pogledajmo druge ljude i otkrićemo da cirkadijalno podešavanje nije isto kod svih.

MOJ RITAM NIJE TVOJ RITAM

Mada je kod svih ljudi 24-časovni obrazac isti, njegov vrhunac i minimum izrazito se razlikuju u zavisnosti od osobe. Za neke ljude vrhunac budnosti je rano tokom dana, a pospanost ih sustiže rano noću. To su „jutarnji tipovi“ i oni čine oko četrdeset posto populacije. Više vole da se bude u zoru ili otprilike u to vreme, i rado to čine, te optimalno funkcionišu u to doba dana. Drugi su „noćni tipovi“ i oni čine oko trideset posto stanovništva. Prirodno im je da kasno odlaze na spavanje i samim tim da se kasno bude sledećeg jutra, čak i posle podneva. Preostalih trideset procenata ljudi nalazi se negde između jutarnjih i noćnih tipova, blago naginjući noćnim tipovima, poput mene.

Možda su vam poznati neformalni nazivi za ova dva tipa ljudi – „jutarnje ptice, ševe“ i „noćne ptice“. Za razliku od jutarnjih ptica, noćne ptice obično ne mogu rano noću da zaspe, bez obzira na to koliko se trudili. Tek u ranim jutarnjim časovima noćne ptice mogu da utonu u san. Pošto su zaspale tako kasno, nikako ne vole, naravno, da se bude rano. Ne mogu dobro da funkcionišu u to vreme, a jedan uzrok tome, uprkos tome što su „budne“, jeste taj što je njihov mozak tokom ranog jutra u stanju nalik pospanosti. To naročito važi za regiju mozga koja se naziva prefrontalna moždana kora, nalazi se iznad očiju i o njoj se može razmišljati kao o glavnom štabu mozga. Prefrontalna moždana kora je zadužena za racionalno i logičko rasuđivanje i pomaže da se emocije drže pod kontrolom. Kada je noćna ptica prinuđena da se probudi prerano, njena prefrontalna moždana kora ostaje u stanju „isključenosti“. Ona je nalik hladnom motoru kojem je posle ranog jutarnjeg paljenja potrebno podosta