

Glavni urednik
Zoran Hamović

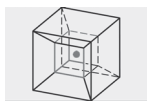
Uređivački odbor
Tamara Džamonja Ignjatović (*urednica*)
Zorana Jolić Marjanović
Biljana Stanković
Marina Vicanović
Aleksandar Dimitrijević (*predsednik*)
Zoran Pavlović

Likovni urednik
Milena Lakićević

Knjigu preporučuju



Centar za dubinsko – psihološko istraživanje snova
IMAGO
www.vaspsihoterapeut.rs



Institut za filozofiju i interdisciplinarnu studiju Novi
Sad – Srbija
www.cerip.edu.rs

Naslov originala

Mark Solms and Oliver Turnbull

The Brain and the Inner World

An introduction to the neuroscience of subjective experience

Copyright © 2002 by Mark Solms and Oliver Turnbull

Foreword © 2002 by Oliver Sacks

Mark Solms i Oliver Turnbull

MOZAK I UNUTRAŠNJI SVET

**Uvod u neuronaučno
proučavanje subjektivnih
iskustava**

Preveo sa engleskog: Slobodan Nikolić



SADRŽAJ

<i>Oliver Saks</i>	
Predgovor	11
Uvod	17
1. UPOZNAVANJE S OSNOVNIM POJMOVIMA	21
Dva pristupa u nauci o umu	24
Pomirenje dva pristupa	25
Elementarna anatomija i fiziologija mozga	26
Unutrašnji i spoljašnji svetovi	36
Ukratko o dva izvora informacija.	46
Osnove neurofiziologije	47
Osnove neurohemije i psihofarmakologije	51
Metodološki komentar.	55
2. Um i mozak – kako su povezani.	59
„Lak“ i „težak“ problem	60
Materijalizam i idealizam	63
Monizam i dualizam	64
Redukcionizam, interakcionizam i druge čudne stvari	65
Pojavnost.	66
Granice znanja	67
Dualni monizam	68
Zašto mozak?	70

Kliničko-anatomske metode i „uska lokalizacija“	70
Protivljenje lokalizacionizmu	72
Neke zanimljive veze s psihoanalizom.	73
Šta su funkcionalni sistemi?	74
Funkcionalni sistemi i laki problem	75
Duh u mašini: veštačka inteligencija.	76
Tjuringov test	77
Da li inteligencija čini mozak?.	80
Um i svest	81
Postoji li čovečuljak koji živi u vašoj glavi?	82
Problem spajanja	82
Od kakve je koristi svest?	85
Dakle, šta je to „um“?.	85
Ponovno razmatranje nekih metodoloških problema	86

3. Svest i nesvesno 89

Tiha revolucija.	89
Slepo viđenje.	90
Implicitno pamćenje	91
Istraživanja podeljenog mozga	91
Koliki deo mentalnog života je svestan?	92
Korteks: sadržaji (ili kanali) svesti	93
Moždano stablo: nivoi (ili stanja) svesti	94
Šta se opaža svesnim stanjem?	96
Ponovno razmatranje dva izvora informacija.	97
Funkcija svesti: integrisanje dva sveta.	98
Damazio i Frojd	100
Svest kod mašina i kod drugih sisara.	100
Proširena svest	102
Proširena svest i pamćenje.	103
Nesvesno.	104

Istorijski osvrt na dinamičko nesvesno	104
Ponovno razmatranje slučaja Fineasa Gejdža	106
Zaključne napomene	109
4. Emocije i motivacija	111
Šta su emocije?	111
Emocije kao opažajni modalitet usmeren ka unutra	112
Mape tela.	113
Izražavanje emocija	116
Emocije kod ljudi i drugih životinja	117
Bazične emocije	118
Učenje iz iskustva.	134
Ovladavanje afektima	136
5. Pamćenje i mašta	139
Kodiranje, skladištenje, prizivanje i konsolidacija	140
Kratkotročno i dugoročno skladištenje	142
Fiziologija konsolidovanja: ćelije koje zajedno „okidaju“...	144
Zaboravljanje, potiskivanje i infantilna amnezija	145
Raznolikost pamćenja	147
Semantičko pamćenje	148
Proceduralno pamćenje	153
Epizodičko pamćenje i svest.	156
Ponovno razmatranje zaboravljanja, potiskivanja i infantilne amnezije	162
Poremećaji prizivanja.	164
Drugi tip organizacije pamćenja?	167
Zaboravljanje, potiskivanje i infantilna amnezija – još jednom	168
Frontalni režnjevi, emocije i pamćenje.	170

6. Snovi i halucinacije	173
Teškoće u istraživanju snova	173
REM spavanje	174
Ne-REM snovi	183
Snovi i uzbuđenost	185
Snovi i epilepsija	186
Šta je „primarna pokretačka snaga“ procesa sanjanja?	187
Nalazi funkcionalnog snimanja	188
„Sanjajući“ mozak i emocionalni mozak	190
Ponovno razmatranje primarne pokretačke snage sanjanja	191
Frontalna lobotomija i sanjanje	191
Lekovi i sanjanje	193
Vizuelne oblasti uključene u sanjanje	195
Rezime neurobiologije snova	198
Snovi kao čuvari spavanja	199
Cenzura sna	200
7. Genetski i sredinski uticaji na mentalni razvoj.	203
„Fobija“ u vezi s genima	203
Dve funkcije gena	204
Funkcija transkripcije gena	204
Šta je „sredina“?	206
Najvažniji periodi u razvoju	207
Polne razlike	207
Završne napomene	220
8. Reči i stvari: leva i desna moždana hemisfera	221
Istorijsko poreklo	221
Oblasti mozga u kojima se uočava asimetrija hemisfera. . . .	222
Asimetrija mentalnih funkcija	223

Psihijatrija, psihoanaliza i asimetrija hemisfera	226
Više o neuroanatomiji jezika	229
Izvan komunikacije.	232
Više o neuropsihologiji desne hemisfere.	239
Razumevanje sindroma desne hemisfere	241
O sindromu desne hemisfere iz psihoanalitičke perspektive	243
Tuga i melanholija	245
Desna hemisfera i ego	248
Završni komentari	249
9. Self i neurobiologija „lečenja razgovorom“	251
Ukratko o načinu na koji um funkcioniše	251
Jezgro svesnosti.	252
Spoljni izvori svesnosti.	253
Nasledena sećanja: osnovne emocije	254
Proširena svest	255
Značaj izvršne funkcije	256
Kako funkcioniše izvršni sistem?	258
Šta je psihopatologija?	260
Metapsihologija „lečenja razgovorom“	261
Neurobiologija „lečenja razgovorom“	262
Kako funkcioniše lečenje razgovorom?	263
10. Budućnost i neuropsihoanaliza	265
Prednosti „objektivne“ nauke	268
Prednosti „subjektivne“ nauke	269
Predrasude protiv neuronauke	270
Kuda dalje?.	271
Osnivanje nove discipline	272
Šta se promenilo?	273

Časopis, kongres, društvo, institut	274
Psihoanaliza ponovo prihvaćena u porodicu nauka	276
Šta možemo da naučimo iz dijaloga?	277
Preporučeni metod	278
Višestruka posmatranja	279
Drugi odgovarajući metodi	280
„Testiranje“ psihoanalitičkih teorija	283
Završna razmatranja	283
Bibliografija	285
O autorima	293
<i>Slobodan Nikolić</i>	
Reč prevodioca	295
<i>Milan Popov</i>	
Filozofski ekskurs o neuropsihoanalizi	297
Indeks	299

PREDGOVOR

OLIVER SAKS

Ovo je četvrta knjiga koju piše Mark Solms kao vodeći autor. Knjiga *Mozak i unutrašnji svet*, koji kao koautor potpisuje i Oliver Turnbull, dopunjuje prethodne Solmsove radove, proširuje i razjašnjava razmatranja koja su u njima izneta, naročito ona u *Neuropsihologiji snova* i *Kliničkim studijama u neuropsihoanalizi*. Dr Solms je razrađivao glavne ideje ovih knjiga tokom poslednjih 15 godina*, još od 1987. godine, kada mi je pisao prvi put i poslao izuzetno zanimljiv rad u kojem je govorio o nameri „da preispita vezu između psihoanalize i neuropsihologije... (i) da pokaže kako je psihoanaliza zasnovana na čvrstim neurološkim principima“ – o velikim idealima, kojima sam mogao samo da se divim.

U svim svojim delima, Solms je razjašnjavao često pogrešno shvaćeni „trenutak prelaska“ 1890. godine kada je izgledalo da je Frojd napustio neurološka objašnjenja psihoanalize (Solmsova prva knjiga, koju je uredio zajedno sa Majklom Sejingom (Michael Saling), zvala se *Trenutak prelaska*). Solms je pokazao da je razlog za to nedovoljno razumevanje neuroloških (i fizioloških) procesa u to vreme, a ne principijelno okretanje protiv neuroloških objašnjenja. Frojd je znao da bi svako povezivanje psihoanalize i neurologije bilo preuranjeno (iako je on sam učinio poslednji pokušaj da to uradi 1895. godine, naslovivši ga samo sa „Projekat“, koji je za njegova života ostao neobjavljen).

Sama neurologija morala je da evoluirala, od mehaničke nauke čija se misao kretala u granicama fiksiranih „funkcija“ i „centara“, u čemu je na neki način nasledila frenologiju, kroz znatno sofisticiranije kliničke pristupe i dublje razumevanje, ka dinamičnijoj analizi neuroloških poteškoća u vezi s funkcionalnim sistemima, često raširenim po čitavom

* Sada je to već više od 30 godina istraživačkog rada dr Solmsa. – *Prim. prev.*

mozgu, koji su u neprekidnoj interakciji. Pionir takvog pristupa je A. R. Lurija u Sovjetskom Savezu. Neuropsihologija, kako je ovaj pristup nazvan, počela je da se razvija tek tokom Drugog svetskog rata, tako da, nažalost, Frojd nije imao priliku da je upozna pa nikad nije saznao koliko je Lurija uzdigao kliničku neurologiju na potpuno novi nivo, nivo kojim bi se verovatno omogućio veći domet psihoanalize.

Istina je da je sam Lurija, kako je Solms i ukazao, kao mladić bio izuzetno zainteresovan za psihoanalizu i prilično je duboko istraživao. Ali tada je, uz sve dublju netoleranciju, tridesetih godina XX veka, samo Frojdovo ime postalo anatemisano u Sovjetskom Savezu, i za Luriju bi bilo nepromišljeno, a verovatno čak i ravno samoubistvu da je nastavio time da se bavi. I pored toga, Lurijina prva knjiga, *Traumatska afazija*, izdata 1947. godine, duguje mnogo (iako to zvanično nije navedeno) Frojdom delu *O afaziji*, napisanom više od 50 godina ranije.

Verovatno je tek decenijama kasnije i bilo moguće da neko kao Solms, sa istim obrazovanjem i obukom kako iz neuronauka tako i iz psihoanalize, uz to i jednako privržen obema disciplinama, može i da sanja o povezivanju Frojda i Lurije, o povezivanju uvida i pristupa neuropsihologije i psihoanalize, s ciljem nastanka nauke bogatije od svake od njih pojedinačno, nauke koju Solms ponekad naziva „neuropsihoanaliza“, a ponekad „dubinska neuropsihologija“.

Klasična neuropsihologija, u određenom smislu, samo dodiruje površinu uma – površinski karakter percepcije, memorije, jezika, misli, emocija, svesti, ličnosti, identiteta – i sve to zbog objektivnog pristupa orijentisanog na mogućnosti testiranja. Priznavanje dubljih determinanti (koje će kod pacijenata sa neuropsihološkim problemima biti aktivne jednako kao i kod ostalih) postavlja zahtev da se uspostavi autentična veza između lekara i pacijenta, transfer, da se ispituje otpor i bude strpljiv i pažljiv za sve što je rečeno ili pak nije rečeno, pokazano ili prikriveno, kao i da se koriste slobodne asocijacije da bi se umu omogućila maksimalna spontanost.

Solmsov pristup je, dakle, dvojak: treba obaviti najdetalniji neuropsihološki pregled pacijenata sa oštećenjima mozga i onda ih razmatrati koristeći psihoanalitički model, s nadom da će taj postupak pomoći da se prodube kako neuropsihologija tako i temelji psihoanalize – da se dovedu u vezu mehanizmi mozga i unutrašnji svet pacijenta.

Kao dodatak ovim, u osnovi kliničkim, pristupima u poslednjih decenija razvijene su izvanredno efikasne metode za snimanje mozga koje omogućavaju detaljna proučavanja funkcionalne anatomije i metabolizma mozga, ali i eksperimentalnih neuronaučnih pristupa mehanizmima emocija, pažnje, mišljenja i svesti. Time se vreme za sintezu ovih pristupa sve više približava.

U svim oblastima nauke, ali možda naročito u biologiji i medicini, gde su individualnost organizma i osobenosti života krucijalne, potrebne su dve vrste knjiga – kliničke studije ili studije slučaja u kojima su neuropsihoanaliza ili psihoanaliza postigle najveći napredak; i knjige organizovane u skladu s konceptom i temom. Takve su Frojdove istorije slučaja – kao i *Uvodna predavanja*, imamo i Lurijine istorije slučaja i njegove knjige s objašnjenjima, kao što su *Više kortikalne funkcije* (visoko stručna knjiga) i *Osnovi neuropsihologije* (knjiga koja je osmišljena tako da bude pristupačna svakom ko je zainteresovan za ovu disciplinu i, ko zaista želi da se upusti u bavljenje neuropsihologijom). Slično je i sa Solmsovim delima – nedavno* smo dobili njegovu odličnu knjigu *Klinička istraživanja u neuropsihoanalizi* (napisao je zajedno sa Karen Kaplan Solms), a sada imamo ovu tematsku i sistematičnu knjigu *Mozak i unutrašnji svet*, napisanu zajedno s Oliverom Turnbullom i namenjenu, kako sami autori u predgovoru kažu, čitaocu koji je laik za ove oblasti.

Postoje neki neurološki ili neuropsihološki sindromi koji izgledaju lako uklopivi u psihoanalitičke i metapsihološke koncepte – pa tako velika lezija frontalnog režnja (kao što je ona koja se dogodila Fineasu Gejdžu, nakon što mu je metalna cev za nabijanje zemlje prošla kroz mozak) može da podstakne impulsivno, nepromišljeno, nesvesno stanje, koje nekad zovemo psihopatijom ili pseudopsihopatijom – i u takvim slučajevima sve izgleda kao da su funkcije pacijentovog superega ugašene (iako ne samo one). Nagoniska, nasilna apetitna stanja koja se mogu videti kod nekih hipotalamičkih i periventrikularnih lezija (ili odsustvo osnovnih nagona ukoliko postoje masivna oštećenja u ovim oblastima) ukazuju na to da u primitivnim delovima središnje sive mase nalazimo najveći deo osnove Ida. Postoje gotovo neverovatna stanja koja se mogu

* Knjiga je objavljena 2000. godine pod naslovom *Clinical Studies in Neuro-Pschoanalysis*, Solms, M. & Kaplan-Solms, K. – *Prim. prev.*

uočiti pri masivnim lezijama desne hemisfere, gde pola tela može biti zanemareno, odbačeno ili apsurdno pripisano nekom drugom – i takvi sindromi (u čemu su se i drugi neuronaučnici, kao što je V. S. Ramačandran [V. S. Ramachandran], složili sa Solmsom) mogu da sadrže i neki oblik potiskivanja, a ne samo prekid nerava.

Nisam u potpunosti ubeđen da je „potiskivanje“ pravi izraz u ovom slučaju, jer su uočljive najfantastičnije i obmanjujuće odbrane protiv katastrofalnog raseca između tela i ega. Neke osobe sa Turetovim sindromom pokazuju eksplozivnu asocijativnu brzinu i slobodu. Kada sam posmatrao jednog pacijenta sa tako „fantazmagoričnim“ Turetovim sindromom, zaključio sam da su nužne i Frojdove knjige *Tumačenje snova i Dosejka i njen odnos prema nesvesnom* jednako koliko i Lurijin *Um mne-moniste* (*The Mind of A Mnemonist*).

Mada i dalje ostaje nejasno dokle sežu veze između neuropsihologije i psihoanalize, Solms je omogućio briljantan i intrigantan početak procesa, delom pomoću pravljenja analogija i formulisanja teorije, ali najubedljivije kroz sjajno proučene kliničke primere. Mnogi su nakon Frojda istraživali tumačenje snova koristeći psihoanalitički pristup, ali ko je pre Solmsa proučavao neuropsihologiju snova, načine na koje njihove slike, njihov stil, čak i njihovo postojanje mogu biti transformisani kao posledica oštećenja u različitim delovima mozga? Mnogi su, posle Lurije, proučavali neuropsihologiju afazija, parijetalnih sindroma, sindroma desne hemisfere, frontalnog režnja, itd., ali ko ih je pre Solmsa istraživao i na psihoanalitički način, pokazujući da se treba pozvati i na određene psihoanalitičke i metapsihološke koncepte? Od toga je sastavljena suština neuropsihoanalitičkog poduhvata, sinteze ka kojoj se Solms usmerio.

Solms nam u svojim kliničkim studijama, kao i sada u ovoj knjizi napisanoj s Oliverom Turnbullom, ne daje samo nabacane sugestivne primere, već detaljne, sistematične i temeljno argumentovane neuropsihoanalitičke studije svojih pacijenata. U *Mozgu i unutrašnjem svetu*, posle lucidnog izlaganja anatomije i fiziologije mozga, autori sabiraju veliku količinu aktuelnih neuronaučnih radova i posebno naglašavaju i pionirske neuronaučne radove Antonija Damazija (Antonio Damasio) i Jaka Panksepa (Jaak Panksepp). Upravo su njih dvojica imali i plenarne prezentacije na prvoj međunarodnoj konferenciji neuropsihoanalize,

koju je Solms organizovao 2000. godine. *Mozak i unutrašnji svet* pokriva celu oblast, od emocija do motivacije, memorije i fantazija, snova i halucinacija, reči i stvari, različitih, ali komplementarnih funkcija leve i desne hemisfere, moguće osnove za analitičko „lečenje razgovorom“, prirode nesvesnih i prešvesnih procesa, kao i osnove subjektivnosti, svesti i selfa. Iako izgleda da neuropsihoanaliza širi svoja krila, i dalje ostaje imperativ da bude čvrsto utemeljena na dokazivim i testabilnim potvrdama.

Pitamo se koliko daleko može da stigne ovaj dvostruki pristup i koje nove oblasti je u iskušenju da prigrli. Šta se dešava u kreativnom umu? Šta je u osnovi Kjerkegorovih kategorija: estetskog, etičkog, komičnog, religioznog? Da li će psihoanaliza i neuroanaliza, zasebno ili združeno, pružiti razumevanje ovih bazičnih ljudskih stanja? Suviše je rano da bi se o tome doneo sud. Ali je jasno da Solms i njegove kolege prave fantastičan, odlučan, temeljan i (treba reći) taktičan napor da na novi način pridu najstarijem pitanju od svih – tajanstvenom odnosu tela i uma.

„Unutrašnji svet“ uma (*biti svestan sebe i sopstvenog postojanja*)^{*} bio je u prošlosti tradicionalno rezervisan za psihoanalizu i sa njom povezane discipline, zbog čega je dospao na margine prirodnih nauka. Do ovoga je došlo pre svega zato što neuronaučnici nisu smatrali subjektivna mentalna stanja (kao što su svest, emocije ili sanjanje) prikladnim temama za ozbiljna istraživanja mozga. Ipak, poslednjih godina – sa opadanjem značaja bihevizma i razvojem tehnologija funkcionalnog snimanja mozga i molekularne neurobiologije – ove teme su iznenada izronile iz senke i preuzele središnje mesto u mnogim vodećim neuronaučnim laboratorijama širom sveta. Ne treba da nas iznenadi da je to dovelo i do eksplozije novih uvida u prirodne zakone koji vladaju našim unutrašnjim životom.

Ova knjiga vodi čitaoca – laika na putovanje sa vodičem kroz ova uzbudljiva nova otkrića, ističući usput kako se stari psihodinamski koncepti sjedinjuju u novi naučni okvir za razumevanje kako zdravog, tako i bolesnog subjektivnog iskustva.

Poglavlje 1 počinje „*vodičem za mozak za početnike*“ sa ciljem da upozna čitaoca sa osnovnim neuronaučnim terminima i konceptima koji su neophodni da bi se kretali kroz ovo naučno polje (samim tim i kroz ovu knjigu). U poglavlju 2, um je postavljen u neuronaučnu matricu i javlja se iznenađujuće teško pitanje: Šta je tačno „um“? Suočavamo se sa davnašnjom misterijom: Kako naša nematerijalna svest – sam naš osećaj identiteta i postojanja – izranja iz grupa ćelija i drugih bazičnih procesa u mozgu, kada se te ćelije i procesi ne razlikuju fundamentalno od ćelija drugih telesnih organa? U poglavlju 3, koje se bavi *svešču*, ovaj

^{*} U originalnom tekstu upotrebljena je fraza „being mind and living life“. – *Prim. prev.*

prastari filozofski fenomen se transformiše u naučni: Koji su to nervni mehanizmi koji stvaraju našu svest o nama samima i našoj interakciji sa drugim objektima? Otkrivamo da su ovi mehanizmi pohranjeni duboko unutar mozga, da su povezani sa našim najosnovnijim biološkim potrebama i da su neodvojivi od moždanih mehanizama *emocija*. U poglavlju 4 razmatraju se osnovni *emocionalni* mehanizmi mozga. Otkrivamo primarne sisteme koji motivišu celokupno ljudsko ponašanje. Saznajemo da su ovi jezgrovni sistemi duboko ukorenjeni u evolucionoj prošlosti i da mi, ljudi, delimo mnoge od svojih najosnovnijih briga i interesovanja sa drugim, „nižim“, životinjama. U poglavlju 5, koje se bavi pamćenjem, opisano je kako se ovi nasleđeni mehanizmi modifikuju i postaju jedinstveni za svakog od nas tokom razvoja i kako su naša lična iskustva organizovana u predeterminisane kategorije znanja i ponašanja (od kojih su neka svesna, a neka nesvesna) koja oblikuju naše svakodnevnne živote. Poglavlje 6 spaja ono što razumemo o temama prethodna tri poglavlja – o svesti, emocijama i pamćenju – da nam pomogne da otkrijemo tajnu snova. Poglavlje 7 obrađuje još jedan prethodno nerešiv problem: *zagonetku odnosa prirode i odgoja*. U kojoj meri su putanje naših života predeterminisane našim genima? Saznaćemo kako moderna neurobiologija daje odgovor na ovaj problem (koristeći temu *polnih razlika* kao paradigmatički primer). Poglavlje 8 opisuje funkcionalne razlike između *leve i desne moždane hemisfere* i osporava neke popularne ideje o tim procesima (kao što je tvrdnja da je desna hemisfera sedište frejdrovskog „Nesvesnog“). Razmatramo i kako bi ovakva nagađanja u budućnosti mogla da budu naučno testirana. Ovo otvara pitanje da li smo sada u mogućnosti da prevedemo frejdrovske teorije u serije proverljivih hipoteza o funkcionalnoj organizaciji mozga. U poglavlju 9 rezimiramo iznete argumente i nastojimo da približimo razdvojena gledišta koja su od značaja i postavljamo sveobuhvatno pitanje: Kako objasniti *self* u neurobiološkom smislu? I šta to, u neurobiološkom smislu, psihoterapeuti rade kada *leče* poremećaje *selfa*? Poglavlje 10 zalazi dalje u ovu nepoznatu teritoriju i tu završavamo naše putovanje sa pitanjem da li će predmet istraživanja psihoanalize na kraju moći da se uključi u svet prirodnih nauka. Šta još treba uraditi pre nego što će ovaj cilj moći da se ostvari? Upoznajemo se sa još nerazvijenim interdisciplinarnim pristupom, *neuropsihoanalizom*, koji, po rečima poslednjeg dobitnika No-

belove nagrade iz oblasti medicine i fiziologije*, sada pokušava da stvori „novi intelektualni okvir za psihijatriju“ u 21. veku.

* * *

Dužni smo da se zahvalimo, pre svih, Maksin Skudovic (Maxine Skudowitz) i Džudit Bruk (Judith Brooke), kao i Poli Berki (Paula Barkay – koordinatorki serija predavanja u Centru „Ana Frojd“, na kojima je ova knjiga i zasnovana). Veoma smo zahvalni onim kolegama koje su kritički pristupile čitanju delove ove knjige, a posebno Jaku Panksepu (Jaak Panksepp) i Dereku Nikolinakosu (Derek Nikolinakos). Veliki smo dužnici i Eriki Džohanson (Erica Johanson), našoj urednici u izdavačkoj kući „Other Press“, kao i Klari i Eriku Kingu, našim urednicima u „Communications Crafts“.

* U pitanju je Erik Kendel, dobitnik Nobelove nagrade za medicinu i fiziologiju, 2000. godine za istraživanja fiziološke osnove skladištenja pamćenja u neuronima, koji je u vreme pisanja knjige bio poslednji (aktuelni dobitnik). – *Prim. prev.*