

## Sadržaj

<b>Iz recenzija</b> .....	09
<b>Miro Jakovljević &amp; Ivan Jakovljević</b> Dopamin u zdravlju i bolesti – Dopaminske igre koje ljudi igraju .....	13
<b>Gabrijela Novotni, Antoni Novotni, Dimitar Bonevski, Andromahi Naumovska, Aleksandar Ristev &amp; Florijan Naumov</b> Dopaminsko čudo u "laboratoriju mozga"- motivacija, ljubav, saznanje i patološka ponašanja.....	70
<b>Ivan Mikula, Andrea Skelin &amp; Dragan Primorac</b> Fiziologija, biokemija i genetika dopamina .....	82
<b>Irena Drmić Hofman</b> Biokemija i genetika dopaminskih receptora .....	100
<b>Ranko Škrbić</b> Farmakologija dopamina i dopaminskih receptora .....	112
<b>Ranko Škrbić</b> Interakcije psihotropnih lijekova i dopamin .....	135
<b>Srđa Zlopaša</b> Evolucija i dopaminergički sustav .....	158
<b>Aleksandar Damjanović &amp; Maja Pantović</b> Dopamin i kreativnost .....	165
<b>Abdulah Kučukalić &amp; Alma Džibur Kulenović</b> Dopamin i kognicija .....	170
<b>Hrvoje Jakovac &amp; Rudolf Lubičić</b> Uloga dopamina u neurobiologiji duhovnosti .....	177
<b>Trpimir Glavina &amp; Goran Dodig</b> Dopamin i kvaliteta življenja – dopamin kao moguća zamka .....	185
<b>Darija Vranešić Bender, Lea Poljak &amp; Vedran Poljak</b> Dopamin, prehrana i ekologija .....	193
<b>Alija Sutović</b> Čokolada, banana, osam zagrljaja dnevno i još ponešto - prirodni načini za povećanje razine dopamina .....	198
<b>Marijan Tandara &amp; Milan Milenković</b> Uloga dopamina u plodnosti žene i reprodukciji .....	210
<b>Marina Šagud, Alma Mihaljević Peleš &amp; Bjanka Vuksan Ćusa</b> Dopamin u shizofreniji .....	219
<b>Bjanka Vuksan Ćusa &amp; Marina Šagud</b> Dopamin u bipolarnom poremećaju raspoloženja .....	232
<b>Srđan Milovanović &amp; Dušan Đurić</b> Dopamin i depresija .....	236

---

<b>Branislav Stefanovski &amp; Zoja Babinkostova</b> Funkcionalna sistematizacija CNS, depresija i dopamin .....	245
<b>Miro Klarić &amp; Sanjin Lovrić</b> Odnos između psihotraume i psihoze - uloga dopamina .....	248
<b>Milan Latas</b> Socijalni anksiozni poremećaj etiologija, psihopatologija, terapija i uloga dopamina .....	262
<b>Boranka Batanić</b> Uloga dopamina u impulsivnom i kompulzivnom ponašanju.....	272
<b>Marija Raleva</b> Poremećaj pozornosti i/ili hiperaktivnosti (ADHD) – Poremećaj ili potencijal za kreativnost .....	279
<b>Darko Marčinko</b> Dopamin i poremećaji ličnosti .....	289
<b>Dimitar Bonevski, Antoni Novotni, Andromahi Naumovska &amp; Gabriela Novotni</b> Dopamin na raskrižju kreativnosti i mentalnih poremećaja .....	298
<b>Davor Lasić, Maja Mustapić &amp; Boran Uglešić</b> Dopamin i citokini u psihijatrijskim poremećajima .....	309
<b>Damir Fabijanović</b> Dopaminergički sustav u patogenezi arterijske hipertenzije .....	316
<b>Dragana Gabrić &amp; Vanja Vučićević Boras</b> Uloga dopamina u dentalnoj medicini .....	322



## IZ RECENZIJIA

Kao i uvijek, tajna je u čovjeku kao izvoru energije, ljubavi, intelekta, kao jedinom živućem obećanju za bolju budućnost. Naše neuralne mreže i putevi čudesno su povezani. Suvremeni trendovi u neuroznanosti, neurologiji i psihijatriji sve određenije upućuju na područja mozga odgovorna za naše ukupno funkcioniranje, prilagođeno ponašanje, integraciju misli i osjećaja, socijalnu kogniciju pa čak i ljubav... A kognicija i emocije su međusobni i uzajamno osnažujući. Mnogi čimbenici snažno utječu na fiziološke procese u mozgu i remete njegovu homeostazu uvjetujući funkcionalne, biokemijske i morfološke promjene. Tajne mozga su još uvijek nedovoljno otkrivene da bi se mogli prepustiti genskom determinizmu i neuroprogramiranju. Ipak, u svijetu znanosti sve više se govori o neuropredikciji. Živimo u svijetu brzih promjena, u kojem se u ime ugode, humanosti i dobrobiti često promoviraju najnehumanije i najokrutnije ideje. Vrijeme moćne tehnologije traži i nalazi nove putove do ljudskog mozga i mijenja naše predodžbe o svijetu. Epigenetski okolina utječe na našu stvarnost i refokusira naše predodžbe o toj istoj stvarnosti. Na nas sve više utječu virtualni svjetovi, internet, društvene mreže. Da li se nam se događa neka nova, drugačija, virtualna svijest? Nevjerojatno je kako naš mozak pamti ugodu i neugodu, ali nije u stanju razlučiti događa li se to ovdje i sada ili su to sjećanja. Eksperimenti su pokazali da se jednaki spojevi oslobađaju kada se sjećamo lijepog i aktualno doživljavamo lijepo. Kakvo li nam samo bogatstvo može donijeti moć pozitivnog mišljenja. No, vrijedi i obrnuta teza toliko puta opisana u psihotraumi. Promišljamo li kako nematerijalni um tako snažno može djelovati na materijalnu ili materijaliziranu stvarnost i obrnuto? Gdje su granice?

Neodoljiva privlačnost, (ne)sigurna sigurnost i radikalno hedonistička potreba za ugodom imaju svoju dugu povijest, ali čini se da je danas ta potreba ne samo intrinzična nego i zadana. Ne uživati sada i odmah, ne biti zdrav, pun energije, kreativan... suvremenom čovjeku je postala gotovo osobna uvreda. Bravurozno otkriće molekularne biokemije – neurotransmitter dopamin činio se magičnim rješenjem mnogih nepoznanica. Je li dopamin doista hormon sreće, krovni regulator golemog broja različitih procesa u organizmu?

I kako se to u ovom čudesnom svijetu događa, znanstvenici su prionuli istraživanju svih procesa u mozgu i u tijelu kako bi dokučili sve sustave koji proizvode dopamin, putove i odgovorne receptore za njegovo djelovanje. Dobro je proučena uloga dopamina u budnosti i spavanju, u ponašanju, uzimanju hrane, donošenju odluka, radnoj memoriji, učenju, seksualnosti i hormonalnoj regulaciji. Dopamin je postao „kralj ugode i užitka“. Posebno je istražena gustoća receptora za dopamin u dubokim jezgrama mozga, nucleuscaudatusu, talamusu, amigdaloidnim jezgrama, hipokampusu, substrijalnim područjima, ali i u orbitofrontalnom te temporalnom korteksu.

S druge strane, disbalans funkcije dopamina zamijećen je kod mnogih bolesti pa je dopaminska hipoteza u neurologiji i psihijatriji bila značajan čimbenik u farmaceutskoj industriji i proizvodnji novih lijekova. Uloga dopamina u shizofreniji mijenjala se kroz

nove spoznaje pa su se, nakon prve hipoteze o pojačanoj funkciji dopamina u ventralnom strijatumu i ulozi u pozitivnim simptomima bolesti, novija otkrića uloge dopamina u toj bolesti usmjerila na kognitivne simptome i dorzolateralni prefrontalni korteks, dok se najnovije spoznaje fokusiraju uglavnom na povećanje aktivnosti dopamina u asocijativnom strijatumu kao i na tezu da dopaminska disfunkcija počinje vrlo rano, prije pojave prve psihotične epizode. Različiti prenatalni, perinatalni i postnatalni čimbenici imaju značajan utjecaj na dopaminski sustav, ali ne samo oni nego i drugi faktori, u prvom redu stres i brojni drugi. Upravo na tragu tih spoznaja se posljednjih dvadesetak godina sve više raspravlja o ulozi dopamina, (kako glutamatnih tako i GABA neurona) u kortiko-striatopalido-talamo-kortikalnim putevima kod različitih dijagnostičkih entiteta. A kako je dopamin nazvan i „hormonom“ i/ili „molekulom“ sreće, proučavana je njegova uloga u raspoloženju, ugodi, zadovoljstvu u zdravlju i u bolesti. Logično je da su istraživači nastojali posebno proučiti ulogu i mogućnosti liječenja depresije putem djelovanja na dopaminergički sustav. U posebno teškim slučajevima tzv. psihotične depresije generacija lijekova sa svojstvima agonističkog utjecaja na dopaminske autoreceptore i antagonizma postsinaptičkih dopaminskih receptora kao što je aripriprazol registrirana je kao nova klasa psihofarmaka, tzv. stabilizatora dopaminergičkog sustava. Proučavanje brojnih drugih poremećaja i stanja s aspekta uloge dopamina na novi način osvjetljava pogled na fiziologiju i patofiziologiju stanice i organizma u cjelini. Iako psihološka i tjelesna bol nemaju isto porijeklo, dopamin je ublažava. Psihoterapija, pak, također može moderirati i remodelirati psihološku bol, pomoći ljudima da prihvate sebe i na taj način utjecati na putove i dopaminsku ravnotežu.

Sustav nagrade i ugone značajno utječu na ponašanje čovjeka. Trendovi u svijetu, pak, potiču na zadovoljstvo i užitek kao „must have“, i to sad i odmah. Biti „high“ moguće je postići prirodnim putem, što zahtijeva trud i vrijeme, pa su užici na neki način odgođeni: intelektualni, sportski i umjetnički uspjeh često je povezan s puno odricanja i napora. A da li naš mozak sadrži ukupno višu ili pak nižu razinu dopamina? Da li će moći odgovoriti na naše potrebe za nagradom i uživanjem? Prirodni stimulatori mezolimbicnih dopaminskih neurona daju garanciju za dobro osjećanje. Međutim, često se baš tu nalazi zamka. Potreba za ugodom, užitkom i zadovoljstvom lako prelazi u strast, orijentaciju prema žurnom zadovoljenju i ovisnost. Kao da nikad nije dosta ugone, ona postaje sama sebi svrhom, kompulzijom i ciljem. Svijet narkoindustrije snažno je iskoristio potencijal za razvijanje ove vrste ovisnosti i pokorio mnoge ljude pretvorivši ih u robove promptnih užitaka i to koristeći upravo formulaciju vezanu uz dopamin. No, nisu samo psihoaktivna sredstva ta koja utječu na ovisničko ponašanje. Ovisnost o užitku događa se na različitim nivoima ljudskog postojanja. Pojava novih ovisnosti o virtualnom svijetu ima sve više psihičkih, ali i ekonomskih posljedica u realnom svijetu. Učinci na našu kogniciju i njezine domene strastveno angažiraju emocije, a emocije su vodič i brzi prijenosnik energije koje mogu moderirati um kada god to požele.

Putevi neuralnog, osobnog i društvenog snažno su i kompleksno premreženi. Promjene na neuromembrani, u čudesnoj bijeloj tvari, ali i filozofiji uma, događaju se u našim neu-



ralnim i društvenim mrežama i teže traženju najboljih avatara. Istraživanje nesvjesnih procesa postavlja duboka pitanja ljudskog uma koji pokušava saznati istinu o sebi. Kakva je u tome uloga dopamina i da li spoznaje o nekim njegovim funkcijama mogu dovesti do promjena u smislu bolje kvalitete našeg življenja?

A što kvaliteta života jeste? Put kojim idemo ili cilj koji želimo postići?

Na tom putovanju očaj i tama isprepliću se s nadom i srećom. Umijeće življenja nije niti jedno niti drugo nego ravnoteža, unutarnji mir i blagostanje, kao inspiracija i kao nagrada. To je naša najveća snaga.

U knjizi „Dopaminu zdravlju i bolesti - mitovi i činjenice“ o dopaminu nam govori pedesetak autora različitih struka i iskustava, svaki na svoj način i sa svojeg aspekta. Oni čitatelja vode kroz biokemiju stanice i stanične membrane, finim tananim putovima i konekcijama do ciljnih mjesta njegova djelovanja. Govore o zdravom i bolesnom, o ljubavi i patnji, finim nitima života gledanim kroz prizmu dopamina i drugih kateholamina. Katkada se u nekim iznesenim činjenicama preklapaju, ali zato ne i u tumačenjima istih. Autori poglavljia vješto i odgovorno interpretiraju najsuvremenije spoznaje molekularne kemije i vode nas ka razumijevanju odnosa dijelova – tj. molekula i cjeline – čovjeka, pa i suvremenog društva. Urednik im je dopustio slobodu promišljanja ovog fenomena iz različitih perspektiva: od molekularno-kemijskog do hermeneutičkog i filozofskog. Najveća vrijednost za čitatelja je upravo u toj različitosti pristupa i lepezi, a ipak vrlo srodnih zaključaka. Koncepti autora koji su promišljali ovu temu su intrigantni i zavodljivi baš kao i sam dopamin, ali i vrlo korisni svima koji se bave čovjekom od stanice do uma, od biokemije do neuroetike i filozofije uma.

Autorima čestitke na trudu, zanosu i dostatnoj stručnoj suzdržanosti od isključivosti zaključaka. Upravo suprotno tome, svojim promišljanjima čitatelju otvaraju nove mogućnosti istraživanja, integriranja i posebice terapije svih onih stanja u kojima postoji disbalans dopamina, bilo kao uzrok ili kao posljedica

*Doc. dr. sc. Vesna Šendula Jengiđ dr. med.*

Knjiga „Dopamin u zdravlju i bolesti – mitovi i činjenice“ već svojim naslovom najavljuje više dimenzijski pristup ulozi dopamina u duševnom životu čovjeka – od usko znanstvenih činjenica do znanstveno popularnog osvrtu. Tako usložena, knjiga je preporučljiva za pročitati stručnjacima iz različitih biomedicinskih i humanističkih disciplina, posebice psihijatrima, psiholozima, neurolozima i internistima, ali i laicima zainteresiranim za poboljšanje kvalitete vlastitog života. Stručnjaci će dobiti niz novih informacija i tumačenja uloge dopamina u zdravlju i bolesti ovog najsloženijeg organa u poznatom nam svijetu, kao i odraza tih stanja na tjelesne, duševne i duhovne dimenzije čovjeka. U knjizi su u tom smislu osvjetljene brojne znanstvene činjenice o dopaminu, njegovoj ulozi u razvoju i održanju pojedinih psihijatrijskih, neuroloških i tjelesnih poremećaja, kao i evolucijsko značenje dopamina u održanju vrste, razvoju socijalnog ponašanjate posebice stvaralaštva. Laici će dobiti vrlo korisna objašnjenja o važnosti prakticiranja zdravog životnog stila

(vježbe, zdravi međuljudski odnosi, zdrava prehrana) kao i izbjegavanja stresova u postizanju osjećaja životnog zadovoljstva koje posreduje dopamin. Knjigu bi posebno trebali pročitati profesionalci koji se bave liječenjem različitih oblika ovisnosti kao i oni koji imaju problema s nekim vidom ovisnosti, jer je dopamin ključni neurokemijski prijenosnik u tzv. putu nagrade u središnjem živčanom sustavu, koji je ciljna meta svih sredstava ovisnosti i različitih vidova ovisničkog ponašanja. Poznajući ulogu dopamina u razvoju ovisnosti čitatelj će moći prepoznati naznake ovisnosti u nekim aspektima ponašanja i pronaći alternativna ponašanja pomoću kojih se može učinkovito suprotstaviti razvoju ovisnosti, a zadržati osjećaj životnog zadovoljstva ili pak pomoći ovisniku da razvije primjerene strategije nošenja s problemima vezanim uz ovisnost. Niska razina dopamina u središnjem živčanom sustavu ponekad je uzrokom depresije, osobito u ljudi koji se prekomjerno iscrpljuju i izlažu stresovima, ali se pravilnom fizičkom aktivnošću i pravilnim izborom hranjenjegove rezerve mogu i obnavljati na puno prirodniji način nego li uzimanjem farmakoloških sredstava. U knjizi su, naravno, prikazana i sva terapijska sredstva koja izravno ili posredno povećavaju promet dopamina u središnjem živčanom sustavu. Ovaj kombinirani znanstveno stručni i znanstveno popularni prikaz uloge dopamina u zdravlju i bolesti predstavlja svojevrsnu novost u načinu publiciranja znanstvenih činjenica o tom neurokemijskom prijenosniku u središnjem živčanom sustavu. On otvara put demistifikaciji različitih aspekata ljudskog ponašanja, kao što su: društvenaaktivnost, kreativnost, maštanje, zaljubljenost, zadovoljstvo pri postizanju uspjeha, zadovoljstvu u darivanju i humanitarnom radu te niz drugih aktivnosti u kojima iz nama neobjašnjivih razloga uživamo ili patimo ako nam nisu dostupne.

*Prof. dr. sc. Pavo Filaković*  
Medicinski fakultet Osijek