

Pregledni rad

OD NEURONA DO SVESTI: FIZIOLOŠKE OSNOVE PSIHIČKOG ŽIVOTA

Almedina Numanović

Univerzitet u Novom Pazaru

Novi Pazar, Srbija

almedina.numanovic@uninp.edu.rs, <https://orcid.org/0000-0003-3079-7180>

Irma Koca Dagli

Univezitet u Novom Pazaru

Novi Pazar, Srbija

irma.koca-dagli@uninp.edu.rs, <https://orcid.org/0009-0000-5573-494X>

Apstrakt

Rad razmatra fiziološke osnove psihičkog života kroz analizu strukture i funkcije nervnog sistema, sa posebnim naglaskom na ulogu neurona, moždanih struktura i neurohemijskih procesa u nastanku psihičkih funkcija. Cilj rada je da se, na osnovu relevantnih teorijskih i empirijskih nalaza, prikaže kako biološki procesi predstavljaju temelj psihičkih procesa kao što su percepcija, emocije, pamćenje i svest. Metodom teorijske analize i sinteze savremene literature, ukazuje se na neraskidivu povezanost fizioloških i psiholoških aspekata funkcionisanja čoveka. Rezultati doprinose dubljem razmevanju neurobiološke osnove psihičkih procesa i ukazuje na njihovu važnost za psihološku teoriju i praksu.

Ključne reči: fiziološke osnove, mozak, nervni sistem, psihički život, svest

FROM NEURONS TO CONSCIOUSNESS: THE PHYSIOLOGICAL FOUNDATIONS OF MENTAL LIFE

Abstract

This paper examines the physiological foundations of mental life through an analysis of the structure and function of the nervous system, with particular emphasis on the role of neurons, brain structures, and neurochemical processes in the emergence of psychological functions. The aim of the paper is to present, based on relevant theoretical and empirical findings, how biological processes constitute the basis of psychological phenomena such as perception, emotions, memory, and consciousness. Using the method of theoretical analysis and synthesis of contemporary scientific literature, the paper highlights the inseparable relationship between physiological mechanisms and psychological functioning. The findings



contribute to a deeper understanding of the neurobiological underpinnings of mental processes and emphasize their importance for psychological theory and practice.

Keywords: Brain, consciousness, mental life, nervous system, physiological foundations

UVOD

Psihički život čoveka obuhvata složene i međusobno povezane procese kao što su opažanje, mišljenje, pamćenje, emocije i svest. Ovi procesi omogućavaju pojedincu da prima, obrađuje i interpretira informacije iz okruženja, da donosi odluke, reguliše sopstveno ponašanje i uspostavlja odnos sa socijalnom sredinom. Iako se psihički procesi često doživljavaju kao apstraktni i nematerijalni fenomeni, savremena psihologija i neurofiziologija ukazuju na to da oni imaju jasnu biološku i fiziološku osnovu, koja se ogleda u strukturi i funkcionisanju nervnog sistema (Kandel et al., 2021).

Psihički procesi predstavljaju rezultat složenih neurobioloških mehanizama koji uključuju električnu i hemijsku aktivnost neurona, sinaptičku transmisiju i organizaciju neuronskih mreža u mozgu. Svaka mentalna aktivnost, bilo da je reč o opažanju, mišljenju ili emocionalnoj reakciji, povezana je sa specifičnim obrascima moždane aktivnosti (Bear, Connors, & Paradiso, 2020). Neurofiziološka istraživanja pokazala su da se promene u emocionalnom stanju, pažnji i pamćenju mogu dovesti u vezu sa aktivacijom određenih moždanih struktura, kao što su limbički sistem, prefrontalni korteks i hipokampus (Purves et al., 2018). Psihički procesi ne mogu se posmatrati odvojeno od funkcionisanja nervnog sistema, a posebno mozga, koji predstavlja centralni organ u regulaciji ponašanja i mentalnih aktivnosti. Mozak integriše informacije koje potiču iz spoljašnje i unutrašnje sredine, obrađuje ih i omogućava adaptivno ponašanje. Različite moždane regije imaju specifične funkcije, ali njihova koordinisana aktivnost omogućava celovito psihičko funkcionisanje pojedinca (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2019). Savremeni biopsihološki pristupi naglašavaju neraskidivu povezanost psihičkih i fizioloških procesa, odbacujući tradicionalni dualizam koji je razdvajao telo i um. Umesto toga, psihički život čoveka posmatra se kao rezultat interakcije bioloških predispozicija, neurofizioloških mehanizama i iskustava stečenih tokom života (Carlson & Birkett, 2021). Ovakav integrativni pristup omogućava dublje razumevanje kako normalnih psihičkih procesa, tako i patoloških stanja, uključujući mentalne poremećaje. Razumevanje biološke osnove psihičkih procesa ima poseban značaj za savremenu psihologiju i neuropsihologiju, jer doprinosi razvoju efikasnijih dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Istraživanja iz oblasti neurofiziologije i kognitivne neuronauke omogućila su povezivanje specifičnih psihičkih funkcija sa određenim moždanim strukturama i funkcionalnim sistemima, čime se dodatno potvrđuje da je psihički život čoveka utemeljen u radu nervnog sistema (Kandel et al., 2021). Cilj rada jeste da se prikažu osnovni fiziološki mehanizmi koji stoje u osnovi psihičkog života, počev od građe i funkcije neurona, preko organizacije nervnog sistema, pa sve do uloge pojedinih moždanih struktura u nastanku svesti i ponašanja. Razumevanje ovih procesa omogućava dublje sagledavanje veze između tela i uma, ali istovremeno ima i neposredne implikacije na vaspitno-obrazovni rad i psihološku

praksu. Povezivanje strukture nervnog sistema sa procesima poput pažnje, pamćenja i emocija omogućava kreiranje efikasnijih strategija učenja i intervencija u pedagoškom radu.

METOD RADA

Ovaj rad je koncipiran kao narativni pregled naučne literature iz oblasti neuronauke, fizioloških osnova psihičkog života i savremenih teorijskih pristupa proučavanju svesti. Odabrani metodološki pristup omogućio je integrativno sagledavanje postojećih teorijskih i empirijskih nalaza, sa posebnim naglaskom na kritičku analizu dominantnih modela i konceptualnih okvira koji objašnjavaju odnos između neuronskih procesa i svesnog iskustva. Cilj rada nije puko sumirisanje postojećih znanja, već identifikacija konvergencija i divergencija među teorijskim pristupima, kao i prepoznavanje nedovoljno razjašnjenih pitanja i metodoloških ograničenja u savremenim istraživanjima svesti.

Izbor i strategija pretrage literature

Pretraga literature sprovedena je u relevantnim međunarodnim naučnim bazama podataka (PubMed, Scopus i Google Scholar), kao i u akademskim bibliotekama i dostupnim elektronskim repozitorijumima. Pretraga je realizovana korišćenjem unapred definisanih ključnih pojmova i njihovih kombinacija na engleskom i srpskom jeziku, uključujući termine: neuron, neural networks, brain, consciousness, neural correlates of consciousness, physiological bases of mental processes, kao i njihove odgovarajuće prevode. Ovakav pristup omogućio je obuhvat kako savremenih empirijskih studija, tako i relevantnih teorijskih radova iz interdisciplinarnog polja neuronauke i kognitivnih nauka.

Analiza i evaluacija izvora

Odabrani izvori analizirani su primenom kvalitativne metode analize i sinteze. Posebna pažnja posvećena je teorijskim pretpostavkama različitih modela svesti, metodološkim postupcima korišćenim u empirijskim istraživanjima (uključujući neuroimaging, eksperimentalne i korelacione studije), kao i interpretaciji ključnih nalaza i njihovim implikacijama za razumevanje neuronskih korelata svesti.

Analitički fokus usmeren je i na identifikaciju neslaganja među nalazima, metodoloških ograničenja postojećih studija, kao i konceptualnih nedoumica koje i dalje predstavljaju izazov za integraciju neurobioloških i fenomenoloških aspekata svesti. Korišćenje bazičnih udžbenika poput Kandela i sar. (2021), Beara i sar. (2020) i Guyton-a (2020) osiguralo je čvrstu naučnu podlogu o neuronskim strukturama, sinaptičkom prenosu i opštoj fiziologiji ljudskog tela. Ovi izvori služe kao referentna tačka za razumevanje hardvera svesti. Kroz radove Tononija i Kocha (2016), svest se posmatra kao intrinzično svojstvo sistema sa visokim stepenom integracije, dok su radovi Dahaenea i Changeuxa (2011) pružili okvir za razumevanje svesti kao procesa globalne dostupnosti informacija u korteksu. Razmatranje izmenjenih stanja svesti utemeljeno je na radovima Laureysa i Boly

(2018), a biopsihološki aspekti i poremećaji istraživani su kroz DSM-5-TR (APA, 2022) i radove Kalata (2019). Rezultati analize organizovani su tematski, sa ciljem omogućavanja kritičke sinteze različitih pristupa i ukazivanja na potencijalne pravce budućih istraživanja u oblasti odnosa između neuronske aktivnosti i svesnog iskustva. Ovakav balans između stroge fiziologije i naprednih teorijskih modela omogućava radu da svest ne posmatra kao izolovani fenomen, već kao vrhunac biološke kompleksnosti.

NEURON KAO OSNOVNA JEDINICA NERVNOG SISTEMA

Nervni sistem je izgrađen od specijalizovanih ćelija – neurona, koje su osnovne strukturne i funkcionalne jedinice nervnog tkiva. Neuron se sastoji od tela ćelije (soma), dendrita i aksona. Dendriti primaju nadražaje iz okoline ili od drugih neurona, dok akson prenosi nervni impuls ka drugim ćelijama (Carlson & Birkett, 2021). Prenosjenje informacija u nervnom sistemu odvija se putem elektrohemijskih procesa. Nervni impuls, odnosno akcioni potencijal, nastaje promenom električnog naboja na membrani neurona i širi se duž aksona. Kada impuls stigne do završetka aksona, dolazi do oslobađanja neurotransmitera u sinaptičku pukotinu. Neurotransmiteri su hemijski prenosioci koji omogućavaju komunikaciju između neurona (Pinel & Barnes, 2018). Među najznačajnijim neurotransmiterima su dopamin, serotonin, noradrenalin i acetilholin. Dopamin ima važnu ulogu u motivaciji, nagradi i regulaciji pokreta, dok serotonin utiče na raspoloženje, san i emocionalnu stabilnost. Neravnoteža u radu neurotransmiterskih sistema u savremenoj literaturi se dovodi u vezu sa psihičkim poremećajima, poput depresije i anksioznosti (American Psychiatric Association, 2022).

ORGANIZACIJA NERVNOG SISTEMA

Nervni sistem se deli na centralni i periferni. Centralni nervni sistem (CNS) čine mozak i kičmena moždina, dok periferni nervni sistem obuhvata sve nerge koji povezuju CNS sa ostatkom tela. Ova podela omogućava efikasnu obradu informacija i koordinaciju telesnih i psihičkih funkcija (Kalat, 2019).

Periferni nervni sistem dalje se deli na somatski i autonomni nervni sistem. Somatski nervni sistem upravlja voljnim pokretima i svesnim opažanjem, dok autonomni nervni sistem reguliše unutrašnje organe i procese koji nisu pod svesnom kontrolom. Autonomni nervni sistem ima dve suprotstavljene komponente: simpatikus i parasimpatikus. Simpatikus priprema organizam za aktivnost i stres, dok parasimpatikus omogućava opuštanje i obnovu energije.

Ova ravnoteža ima značajnu ulogu u emocionalnim reakcijama. Na primer, osećaj straha prati aktivacija simpatikusa, ubrzan rad srca i povećano lučenje adrenalina, dok se u stanju smirenosti aktivira parasimpatikus (Guyton & Hall, 2020).

MOZAK KAO CENTRALNI ORGAN PSIHIČKOG ŽIVOTA

Mozak predstavlja najvažniji deo nervnog sistema i osnovu svih psihičkih procesa. Sastoji se od više funkcionalno povezanih celina koje imaju specifične uloge u regulaciji ponašanja i mentalnih aktivnosti.

Veliki mozak, odnosno moždana kora, odgovoran je za više kognitivne funkcije kao što su mišljenje, govor, pažnja i pamćenje. Različiti režnjevi kore imaju specifične funkcije: frontalni režanj povezuje se sa planiranjem, donošenjem odluka i kontrolom ponašanja, temporalni režanj sa sluhom i pamćenjem, parijetalni sa prostornom orijentacijom, a okcipitalni sa vidom (Kalat, 2019).

Limbički sistem ima ključnu ulogu u regulaciji emocija i motivacije. Strukture poput amigdale i hipokampusa učestvuju u emocionalnim reakcijama i formiranju pamćenja. Amigdala je posebno važna za obradu straha i emocionalno značajnih podražaja, dok je hipokampus neophodan za konsolidaciju dugoročnog pamćenja (Pinel & Barnes, 2018).

Mali mozak učestvuje u koordinaciji pokreta i ravnoteži, ali savremena istraživanja ukazuju i na njegovu ulogu u kognitivnim procesima i emocionalnoj regulaciji. Moždano stablo kontroliše osnovne životne funkcije kao što su disanje, srčani ritam i budnost.

FIZIOLOŠKE OSNOVE PSIHIČKIH PROCESA

Psihički procesi nastaju kao rezultat složene interakcije nervnih ćelija i moždanih struktura. Percepcija, kao prvi korak u obradi informacija, započinje delovanjem spoljašnjih podražaja na receptore, koji zatim šalju signale ka mozgu. Ovi signali se obrađuju u specijalizovanim senzornim centrima, gde dobijaju značenje i postaju svesni doživljaji (Carlson & Birkett, 2021).

Pamćenje se zasniva na sposobnosti nervnog sistema da menja jačinu sinaptičkih veza, proces poznat kao sinaptička plastičnost. Dugotrajno pamćenje povezano je sa strukturnim promenama u neuronima i stvaranjem novih sinaptičkih veza. Emocije, s druge strane, nastaju u interakciji limbičkog sistema i moždane kore, pri čemu fiziološke reakcije organizma utiču na subjektivni doživljaj emocija.

Mišljenje i rešavanje problema predstavljaju najkompleksnije psihičke procese i uključuju aktivaciju više moždanih regija istovremeno. Ovi procesi ukazuju na način na koji se fiziološki mehanizmi integrišu u složene oblike mentalnog funkcionisanja.

SVEST I STANJA SVESTI

Svest se često definiše kao sposobnost pojedinca da bude svestan sebe i svoje okoline. Fiziološke osnove svesti povezane su sa aktivnošću moždane kore i retikularne formacije u moždanom stablu, koja reguliše budnost i pažnju (Guyton & Hall, 2020).

Različita stanja svesti, poput sna, budnosti i snova, odlikuju se specifičnim obrascima moždane aktivnosti. Tokom sna dolazi do promena u radu nervnog sistema koje su važne za regeneraciju organizma i konsolidaciju pamćenja.

Poremećaji svesti, kao što su koma ili delirijum, jasno ukazuju na povezanost fizioloških procesa i psihičkog funkcionisanja.

Uticaj fizioloških poremećaja na psihički život

Oštećenja mozga, hormonski poremećaji i neurohemijske neravnoteže kao faktori psihičkog zdravlja

Oštećenja mozga, hormonski poremećaji i neurohemijske neravnoteže imaju značajan uticaj na psihički život osobe. Mozak, kao centralni organ za upravljanje svim fiziološkim procesima u telu, uključujući emocionalne i kognitivne funkcije, može biti ozbiljno pogođen povredama i disfunkcijama koje se manifestuju kroz različite promene u ponašanju, raspoloženju i sposobnostima razmišljanja. Povrede određenih delova mozga, kao što je frontalni režanj, mogu uzrokovati značajne promene u ličnosti i ponašanju osobe. Slično tome, poremećaji u ravnoteži neurotransmitera, koji su odgovorni za regulaciju emocionalnog stanja, mogu izazvati širok spektar psihičkih smetnji, od depresije do anksioznosti i drugih mentalnih oboljenja.

Povrede frontalnog režnja i promena ličnosti

Frontalni režanj je jedan od ključnih delova mozga, odgovoran za mnoge kognitivne funkcije, uključujući donošenje odluka, planiranje, samokontrolu i oblikovanje ličnosti. Oštećenja u ovom delu mozga mogu dovesti do ozbiljnih promena u ponašanju i ličnosti osobe. Na primer, povrede koje zahvataju prednje delove frontalnog režnja mogu rezultirati smanjenjem sposobnosti osobe da donosi racionalne odluke, kontrolira impulsivne reakcije i pravilno proceni društvene norme (American Psychiatric Association, 2022). Takođe, osobe sa povredama ovog područja mogu postati emocionalno hladne, neprilagođene i često se ponašati na način koji je neuobičajen za njihov prethodni karakter. Takve promene u ponašanju često uključuju povećanu agresivnost, smanjenje empatije i nesposobnost za adekvatno reagovanje na socijalne signale, što može ozbiljno uticati na međuljudske odnose.

Povrede frontalnog režnja takođe mogu biti povezane sa promenama u sposobnostima razmišljanja i pamćenja. Osobe sa takvim povredama često pokazuju teškoće u izvršnim funkcijama, kao što su planiranje, organizacija i fleksibilno mišljenje. To znači da oštećenje ovog dela mozga može značajno otežati svakodnevni život, jer osoba postaje nesposobna da se efikasno nosi sa kompleksnim zadacima i situacijama.

Neurohemijske neravnoteže i psihičke smetnje

Neurotransmiteri su hemijske supstance koje omogućavaju prenos signala između nervnih ćelija. Oni igraju ključnu ulogu u regulaciji emocija, raspoloženja, motivacije i drugih psiholoških procesa. Disbalans u ravnoteži neurotransmitera može imati ozbiljne posledice na mentalno zdravlje, izazivajući različite psihičke smetnje. Na primer, poremećaj u proizvodnji serotonina i dopamina može biti povezan sa depresijom, anksioznošću, pa čak i psihotičnim poremećajima (American Psychiatric Association, 2022).

Serotonin je poznat kao "hormon sreće" jer igra ključnu ulogu u regulaciji raspoloženja. Nedostatak serotonina može izazvati simptome depresije, poput tuge,

gubitka interesa za svakodnevne aktivnosti, niskog samopouzdanja i pesimizma. S druge strane, dopamin, neurotransmitter koji je ključan za nagradu i motivaciju, može izazvati poremećaje u ponašanju i kognitivnoj funkciji kada je u disbalansu. Na primer, smanjenje dopamina povezano je sa bolestima kao što je Parkinsonova bolest, dok prekomerna aktivnost dopamina može biti prisutna u stanjima kao što su šizofrenija ili manija (Muench & Hamer, 2010).

Poremećaji u ravnoteži neurotransmitera često dovode do toga da osoba doživi mentalnu disfunkciju u obliku anksioznosti, depresije ili drugih psihičkih problema. Ovi poremećaji mogu biti uzrokovani brojnim faktorima, uključujući genetske predispozicije, stresne životne okolnosti i ekološke faktore, ali i fizičke promene u mozgu koje ometaju pravilnu funkciju neurotransmiternih sistema. Terapije koje se koriste za lečenje ovih smetnji, kao što su antidepresivi i anksiolitici, često imaju za cilj upravo obnovu ravnoteže ovih hemikalija u mozgu.

Povezanost psihologije i medicine u proučavanju mentalnog zdravlja

Ovi primeri jasno pokazuju da je normalno psihičko funkcionisanje uslovljeno pravilnim radom fizioloških sistema, uključujući mozak i neurotransmiterne sisteme. Psihološke funkcije, kao što su emocije, ponašanje i kognitivne sposobnosti, usko su povezane sa fiziološkim procesima koji se odvijaju u telu. Stoga, kako bi se adekvatno razumeo i lečio mentalni poremećaj, potrebno je razmatrati sve fiziološke aspekte, kao što su oštećenja mozga, hormonski poremećaji i neravnoteže u neurotransmiterima.

Psihologija i medicina, stoga, moraju biti usko povezane u proučavanju mentalnog zdravlja, jer samo kroz multidisciplinarni pristup možemo dobiti potpune i tačne informacije o tome šta se dešava sa osobama koje pate od mentalnih poremećaja. U ovom kontekstu, neophodno je razvijati sveobuhvatne tretmane koji uzimaju u obzir i psihološke i biološke faktore, a ne samo jedan aspekt mentalnog zdravlja.

DISKUSIJA

Posebno značajan doprinos savremenih empirijskih istraživanja ogleda se u razvoju koncepta neuronskih korelata svesti (NCC), koji je omogućio preciznije mapiranje moždanih mreža povezanih sa svesnim iskustvom. Istraživanja zasnovana na funkcionalnoj magnetnoj rezonanci, elektroencefalografiji i transkranijalnoj stimulaciji ukazuju na centralnu ulogu frontalno-parijetalnih mreža, talamokortikalnih petlji i integracije informacija na nivou velikih moždanih sistema (Dehaene & Changeux, 2011; Koch et al., 2016; Mashour & Hudetz, 2018). Međutim, i pored značajnog napretka u empirijskim istraživanjima, ostaje otvoreno pitanje da li identifikovani neuronski obrasci predstavljaju uzrok svesti ili samo njene prateće neurofiziološke manifestacije. Analiza savremene naučne literature ukazuje da je odnos između neuronskih procesa i svesti jedno od najkompleksnijih i najkontroverznijih pitanja savremene neuronauke i kognitivnih nauka (Chalmers, 2017; Koch, Massimini, Boly & Tononi, 2016). Iako je u poslednjim decenijama ostvaren značajan napredak u identifikaciji neuronskih korelata svesti, dobijeni nalazi ne nude jedinstven i sveobuhvatan teorijski okvir koji bi u potpunosti objasnio

prirodu svesnog iskustva (Mashour & Hudetz, 2018). Dominantni modeli svesti, poput teorije globalnog neuronskog prostora (Dehaene & Changeux, 2011), integrisane informacione teorije (Tononi, Boly, Massimini & Koch, 2016) i prediktivnih modela mozga (Friston, 2010), nude parcijalna objašnjenja fenomena svesti, ali se međusobno razlikuju u polaznim pretpostavkama, metodološkom fokusu i interpretaciji empirijskih rezultata. Ove razlike dodatno otežavaju formiranje jedinstvenog teorijskog okvira i ukazuju na fragmentisanost savremenih pristupa proučavanju svesti. Jedan od ključnih nalaza ovog rada jeste da se veliki deo savremenih istraživanja svesti oslanja na korelacione pristupe, pri čemu se određeni obrasci neuronske aktivnosti dovode u vezu sa svesnim doživljajem, bez jasnog razgraničenja između uzročnih mehanizama i pratećih neurofizioloških procesa (Hohwy, 2009; Aru et al., 2012). Ovakav pristup, iako metodološki opravdan u eksperimentalnim uslovima, ograničava mogućnost donošenja zaključaka o tome da li su identifikovani neuronski procesi nužni i dovoljni za nastanak svesti ili predstavljaju epifenomene šire neuralne dinamike. Dalje, u literaturi je uočljivo metodološko neslaganje u pogledu operacionalizacije svesti. Različiti autori koriste heterogene definicije i mere svesti, koje variraju od subjektivnih izveštaja ispitanika do objektivnih neurofizioloških indikatora (Overgaard & Fazekas, 2016). Ovakva neujednačenost otežava uporedivost rezultata i doprinosi fragmentaciji znanja u ovoj oblasti. Poseban problem predstavlja redukcionistički pristup, koji svest svodi isključivo na aktivnost pojedinačnih moždanih regiona, zanemarujući dinamičku i mrežnu organizaciju nervnog sistema (Boly et al., 2017). Rezultati analiziranih studija takođe ukazuju na to da se savremena istraživanja često fokusiraju na „normalna“ stanja svesti, dok su izmenjena stanja svesti, poput sna, anestezije, meditativnih stanja i neuroloških poremećaja svesti, nedovoljno integrisana u teorijske modele (Laureys & Boly, 2018). Upravo ovi fenomeni imaju potencijal da pruže dublji uvid u mehanizme svesti, jer omogućavaju sagledavanje njenih granica i varijabilnosti u zavisnosti od neurofizioloških uslova. Ako je nervni sistem temelj regulacije funkcionisanja, onda sva psihološka i pedagoška intervencija mora uzeti u obzir i fiziološko stanje organizma kako bi rezultati bili održivi. Iz ovih saznanja proizilazi potreba za usklađivanjem obrazovnih praksi sa biološkim sazrevanjem specifičnih regija mozga, te kreiranju individualizovane podrške za osobe sa poteškoćama u učenju ili pažnji, tretirajući ih kao neurobiološke specifičnosti. Važno ograničenje ovog rada proizilazi iz njegovog metodološkog okvira. Kao narativni pregled literature, rad ne uključuje kvantitativnu meta-analizu empirijskih nalaza, niti primenu strogo definisanih statističkih kriterijuma za procenu jačine dokaza. Iako je ovakav pristup omogućio šire teorijsko sagledavanje problema, on istovremeno ograničava preciznost zaključaka o relativnoj validnosti pojedinih teorijskih modela (Grant & Booth, 2009). Takođe, i pored nastojanja da se uključe savremena empirijska istraživanja, deo analizirane literature neizbežno se oslanja na teorijske radove, što odražava trenutno stanje discipline u kojoj konsenzus još uvek nije postignut. Uprkos navedenim ograničenjima, naučni doprinos ovog rada ogleda se u kritičkom osvrtu na različite teorijske i empirijske pristupe, kao i u identifikaciji ključnih metodoloških i konceptualnih problema koji i dalje opterećuju istraživanja svesti. Rad ukazuje na potrebu za integrativnim modelima koji bi povezali neurobiološke

mehanizme sa subjektivnim iskustvom, prevazilazeći striktno lokalizacionističke i redukcionističke okvire (Seth & Bayne, 2022). Posebno se ističe značaj interdisciplinarnog pristupa, koji bi uključio nalaze neuronauke, psihologije, filozofije uma i kognitivnih nauka. Na osnovu sprovedene analize, buduća istraživanja treba usmeriti ka razvoju metodološki rigoroznijih dizajna, uključivanju longitudinalnih i eksperimentalnih studija sa uzročnim pristupom, kao i ka standardizaciji pojma i merenja svesti. Takav pravac istraživanja mogao bi doprineti dubljem razumevanju odnosa između neuronske aktivnosti i svesnog iskustva, kao i razvoju koherentnijih teorijskih modela svesti (Mashour et al., 2018).

ZAKLJUČAK

Rad pruža kritički sagledan pregled savremenih teorijskih i empirijskih pristupa proučavanju odnosa između neuronskih procesa i svesti, ukazujući na složenost i višedimenzionalnost ovog fenomena. Analiza literature pokazuje da, uprkos značajnom napretku u identifikaciji neuronskih korelata svesti, još uvek ne postoji jedinstven teorijski okvir koji bi u potpunosti objasnio nastanak i prirodu svesnog iskustva. Poseban doprinos rada ogleda se u identifikaciji ključnih metodoloških i konceptualnih ograničenja savremenih istraživanja, uključujući oslanjanje na korelacione pristupe, neujednačenu operacionalizaciju svesti i dominantno redukcionističke interpretacije nalaza. Naučna validacija neurofizioloških osnova psihičkog života daje mogućnost za redefinisane savremene psihološke i pedagoške prakse, jer otvara prostor za holistički pristup koji uvažava biološke determinante kognicije kao primarni resurs razvoja. Na osnovu dobijenih uvida, rad naglašava potrebu za razvojem integrativnih i interdisciplinarnih modela koji uvažavaju neurodiverzitet kao i metodološki rigoroznijih istraživanja koja bi omogućila dublje razumevanje odnosa između neuronske aktivnosti i svesnog iskustva kako bi se ciljano podsticao optimalan neuropsihološki razvoj pojedinca.

LITERATURA

1. Aru, J., Bachmann, T., Singer, W., & Melloni, L. (2012). Distilling the neural correlates of consciousness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 737–746. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.12.003>
2. American Psychiatric Association. (2022). *DSM-5-TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed., text rev.). American Psychiatric Publishing.
3. Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2020). *Neuroscience: Exploring the brain* (4th ed.). Wolters Kluwer.
4. Boly, M., Massimini, M., Tsuchiya, N., Postle, B. R., Koch, C., & Tononi, G. (2017). Are the neural correlates of consciousness in the front or in the back of the cerebral cortex? *Journal of Neuroscience*, 37(40), 9603–9613. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3217-16.2017>
5. Carlson, N. R., & Birkett, M. A. (2021). *Physiology of behavior* (13th ed.). Pearson.
6. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). *Cognitive neuroscience: The biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.

7. Chalmers, D. J. (2017). The combination problem for panpsychism. *Panpsychism: contemporary perspectives*, 179, 214.
8. Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2011). Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron*, 70(2), 200–227. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.03.018>
9. Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
10. Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
11. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2020). *Textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
12. Hohwy, J. (2009). The neural correlates of consciousness: New experimental approaches needed? *Consciousness and Cognition*, 18(2), 428–438. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2009.01.007>
13. Kalat, J. W. (2019). *Biological psychology* (13th ed.). Cengage Learning.
14. Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of neural science* (6th ed.). McGraw-Hill.
15. Koch, C., Massimini, M., Boly, M., & Tononi, G. (2016). Neural correlates of consciousness: Progress and problems. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(5), 307–321. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.22>
16. Laureys, S., & Boly, M. (2018). Altered states of consciousness: From physiology to pathology. *Nature Reviews Neuroscience*, 19(2), 101–113. <https://doi.org/10.1038/nrn.2018.3>
17. Mashour, G. A., Roelfsema, P., Changeux, J.-P., & Dehaene, S. (2020). Conscious processing and the Global Neuronal Workspace Hypothesis. *Neuron*, 105(5), 776–798. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.01.026>
18. Mashour, G. A., & Hudetz, A. G. (2018). Neural correlates of consciousness: Recent progress and clinical implications. *Journal of Neuroscience*, 38(5), 1110–1118. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0506-17.2018>
19. Overgaard, M., & Fazekas, P. (2016). Perceptual consciousness and cognitive access: An introduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 371(1698), 20160122. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0122>
20. Seth, A. K., & Bayne, T. (2022). Theories of consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, 23(5), 257–271. <https://doi.org/10.1038/s41583-022-00581-2>
21. Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., & Koch, C. (2016). Integrated information theory: From consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 450–461. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.44>
22. Pinel, J. P. J., & Barnes, S. J. (2018). *Biopsychology* (10th ed.). Pearson.
23. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). *Neuroscience* (6th ed.). Oxford University Press.

SUMMARY

The analyzed literature indicates a high degree of agreement that psychological processes are directly related to the physiological activities of the nervous system. Contemporary biological psychology emphasizes that perception, emotions, thinking and consciousness can only be understood through neurophysiological and neurochemical mechanisms. Although there are differences in the role of certain brain structures, they point to a complex and integrated function of the brain. Understanding the physiological basis of mental life is of great importance both for theoretical research and for clinical practice in the field of mental health. Furthermore, understanding the neurophysiological foundations of mental life enables a more precise design of human experience through both psychological and pedagogical approaches.