

NEUROBIOLOGIJA, ONTOGENEZA I EVOLUCIJA SVIJESTI I SAMOSVIJESTI U ČOVJEKA

16.ožujka 2023.

NEUROBIOLOGIJA, ONTOGENEZA I EVOLUCIJA SVIJESTI I SAMOSVIJESTI U ČOVJEKA

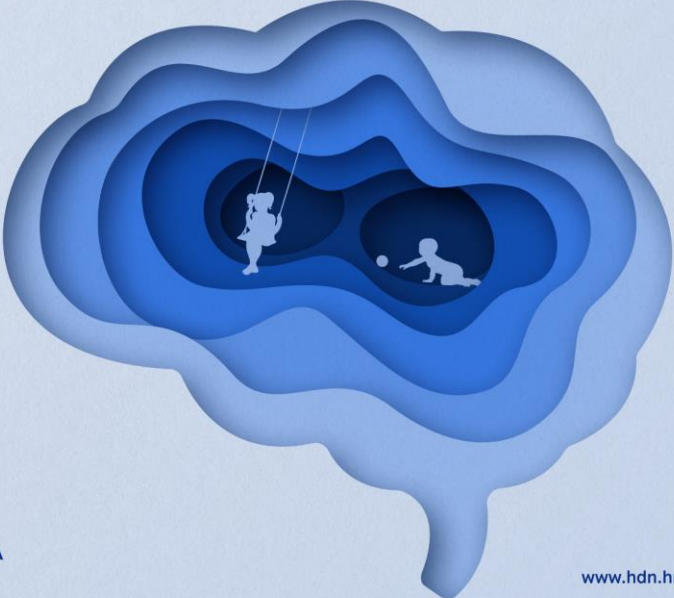
Simpozij

Tjedan mozga 2023.

Preporodna dvorana HAZU, Opatička 18, Zagreb

16.ožujka 2023.

22.TM TJEDAN MOZGA
BRAIN AWARENESS WEEK



13. - 17. 03. 2023.
RAZVOJ MOZGA NAKON ROĐENJA
STUPNJEVI I STANJA SVIJESTI
INTERAKCIJA ŽIVČANOG I PROBAVNOG SUSTAVA

www.hdn.hr

Znanstveni odbor – Redoviti članovi Razreda za medicinske znanosti HAZU

Željko Cvetnić, Ivo Čikeš, Dragan Dekaris, Vida Demarin, Bojan Jelaković, Vjekoslav Jerolimov, Željko Kaštelan, Ivica Kostović, Zvonko Kusić, Josip Madić, Dražen Matičić, Davor Miličić, Marko Pećina, Željko Reiner, Marko Samaržija, Mirna Šitum, Slobodan Vukičević

Organizatori: Razred za medicinske znanosti HAZU (Odbor za neuroznanost I bolesti mozga), Međunarodni institut za zdravlje mozga, Hrvatsko društvo za neuroznanost, Znanstveni centar za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost (ZCI-NEURO), Hrvatski institut za istraživanje mozga Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

16.ožujka 2023.

Simpozij

Tjedan mozga 2023.

Preporodna dvorana HAZU, Opatička 18, Zagreb

16.ožujka 2023.

PROGRAM:

15.00-15.15 Pozdravna riječ: akademkinja Vida Demarin, predsjednica Razreda za medicinske znanosti HAZU

prof.dr.sc. Miloš Judaš, predsjednik Hrvatskog društva za neuroznanost i ravnatelj Hrvatskog instituta za istraživanje mozga Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Uvod: akademik Ivica Kostović, predsjednik Odbora za neuroznanost Razreda za medicinske znanosti HAZU

15.15-15.30 akademik Ivica Kostović: *Razvojna neurobiologija postanka svjesnosti i samosvijesti u čovjeka*

15.30 -15.45 prof.dr.sc. Miloš Judaš: *Evolucija svijesti u svjetlu teorije Damasia*

15.45-16.00 prof.dr.sc Darko Chudy i doc.dr.sc. Marina Raguz: *DBS u poremećajima svijesti*

16.00-16.15 prof.dr.sc. Miro Jakovljević: *Samosvijest, jastvo i empatija u normalnom i poremećenom umu*

16.15-16.30 prof.dr.sc. Marko Radoš i prof.dr.sc. Milan Radoš: *Funkcionalna MR kao pokazatelj područja mozga uključenih u biologiju jastva (self)*

16.30-16.45 Pauza

16.45-17.00 prof.dr.sc. Neven Henigsberg: *Gdje su granice umjetnog?*

17.00- 17.15 akademkinja Vida Demarin i doc.dr.sc. Hrvoje Budinčević: *Poremećaji svijesti u svakodnevnoj praksi*

17.15-17.30 prof. dr.sc. Ante Sekulić: *Biološka podloga opće anestezije*

17.30-17.45 prof.dr.sc. Goran Šimić i prof.dr.sc. Mario Vukšić: *Svijest i pamćenje*

17.45 – 18.00 prof.dr.sc. Zoran Đogaš: *Svijest i spavanje*

18.00-18.30 Završna rasprava

PREDAVAČI:

akademkinja Vida Demarin

Međunarodni institut za zdravlje mozga

Razred za medicinske znanosti HAZU

akademik Ivica Kostović

Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Razred za medicinske znanosti HAZU

prof.dr.sc. Miloš Judaš

Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

prof.dr.sc. Darko Chudy

Zavod za neurokirurgiju, Klinička bolnica Dubrava

doc.dr.sc. Marina Raguz

Zavod za neurokirurgiju, Klinička bolnica Dubrava

prof.dr.sc. Miro Jakovljević

Katedra za psihijatriju i psihološku medicinu, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

prof.dr.sc. Marko Radoš

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku neuroradiologiju, KBC Zagreb

prof.dr.sc. Milan Radoš

Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku neuroradiologiju, KBC Zagreb

prof.dr.sc. Neven Henigsberg

Klinika za psihijatriju Vrapče

doc.dr.sc. Hrvoje Budinčević

Klinika za neurologiju, Klinička bolnica „Sveti Duh“

prof.dr.sc. Ante Sekulić

Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu i terapiju boli, KBC Zagreb

prof.dr.sc. Goran Šimić

Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

prof.dr.sc. Mario Vukšić

Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

prof.dr.sc. Zoran Đogaš

Zavod za neuroznanost, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

Uvodne riječi

Danas se neuroznanost bavi i pitanjima naravi ljudske prirode, biološke osnove svijesti, samosvijesti i jastva. Problem biološke osnove svijesti istaknut je 2005. godine u znanstvenom časopisu Science (vol.308, p. 79) kao jedno od ključnih pitanja suvremene znanosti. Međutim, točna biološka podloga svijesti, a posebno samosvijesti (svijesti o samom sebi), nije ni do danas riješena. Činjenica je da je bitno svojstvo čovjeka napredna unutarnja reprezentacija (*self*) i fleksibilno planiranje i ponašanje. Po tome se ljudski um bitno razlikuje od umjetne inteligencije.

S namjerom da široj javnosti prikažemo problem biološke osnove tih, za čovjeka bitnih, stanja i funkcija, za vrijeme Tjedna mozga 2023. Odbor za neuroznanost i bolesti mozga Razreda HAZU organizirat će mini-simpozij pod naslovom: „**Neurobiologija, ontogeneza i evolucija svijesti i samosvijesti u čovjeka**“.

Suorganizatori su Hrvatsko društvo za neuroznanost, Međunarodni institut za zdravlje mozga, Hrvatski institut za istraživanje mozga Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost.

Iz predloženog programa vidljivo je da predložena kratka izlaganja obuhvaćaju sve bitne probleme u istraživanju neurobiologije svijesti i samosvijesti u čovjeka. Posebno ističem da su predavači za te zahtjevne teme istraživači koji rade u hrvatskim ustanovama.



akademik Ivica Kostović
predsjednik Odbora za neuroznanost i bolesti mozga Razreda za medicinske znanosti
HAZU

U Zagrebu, 16. ožujka 2023.

NEUROBIOLOGIJA, ONTOGENEZA I EVOLUCIJA SVIJESTI I SAMOSVIJESTI U ČOVJEKA

Knjiga sažetaka

Ivica Kostović

Razvojna neurobiologija postanka svjesnosti i samosvijesti u čovjeka

Svijest, svjesno razmišljanje i samosvijest u čovjeka se razvijaju postepeno i dugotrajno, počevši od kasnog fetalnog razdoblja (stanje predevijesti) do faze donošenja jednostavnih „strateških“ odluka i punog jastva nakon 6. godine života. Istraživanje razvitka strukture i funkcije neuronskih mreža mozga najviše obećava u otkrivanju tih, za čovjeka specifičnih, fenomena. U žarištu izlaganja bit će razvitak sinapsa kao strateških mjesta interakcije neurona, talamokortikalnog sustava i asocijativnih veza medijalnog prefrontalnog i parijetalnog (precuneus) područja moždane kore. Već u ranom fetalnom razvitku ljudski plod se može definirati kao kortikalno biće, obzirom da se razvijaju prve kortikalne sinapse i počinje unutrašnja (spontana) faza aktivnosti mozga oblikovana informacijama iz talamusa i drugih subkortikalnih struktura diencefalona i moždanog stabla preko prolazne sinaptičkih zona (subplate i marginalna zona). Međutim, u toj fazi ne postoji svijest i samosvijest, što je i razumljivo obzirom na mali broj sinaptičkih spojeva i nezrelost asocijativnih veza ključnih mrežnih čvorova (hubs) u frontokunealnom sustavu. Nakon 22. tjedna fetalnog razvitka koegzistencija prolaznih i trajnih talakortikalnih veza omogućuje odgovor moždane kore na bolne, zvučne (glas majke!) i druge senzoričke podražaje, što možemo označiti kao stanje predevijesti. Istodobno se dramatično mijenjaju oblici ponašanja i spavanja, kao i njihova regulacija putem transmitorskih sustava prolaznih neuronskih mreža. Za daljnji razvitak samosvijesti, koji počinje trijadičkim ponašanjem i može se označiti kao preteča svijesti o samom sebi, potreban je porast sinaptičkih veza i sazrijevanje sveukupne moždane povezanosti („konektom“), posebno područja koja su aktivna u mirovanju („resting state“), kao što su precuneus i medijalni prefrontalni korteks. Postepena maturacija i jačanje asocijativnih veza konektoma nakon druge godine života može samo djelomično objasniti daljnji razvitak jastva i mentalizacije do 6. godine. Temeljem mojih pretpostavki, za taj proces potrebna je intrakortikalna mijelinizacija koja se razvija tek oko 6. godine. Nepoznata je uloga ravnoteže različitih transmitorskih sustava: od modulatornih (dopamin, serotonin, adrenalin, acetilkolin) do GABAergičko-peptidergičkog (GABA, somatostatin, NPY, kalretinin itd.), kao i glutamatergičkog sustava, obzirom da nema empirijskih saznanja jer takva istraživanja i klinički pokusi nisu provedeni u populaciji dječje dobi.

Reference:

1. Kostović, I., Judaš, M., 2010. Acta Paediatr. Int. J. Paediatr. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01811.x>
2. Lagercrantz H, Changeux JP. *Pediatr Res*2009; 65:255–60
3. Mahmoudzadeh, M. et al. 2013. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110, 4846–4851. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212220110>
4. Petanjek, Z. et al. 2011. *Proc. Natl. Acad. Sci.* <https://doi.org/10.1073/pnas.1105108110>
5. Sporns, O. et al. 2004. *Trends Cogn. Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.07.008>
6. Lagercrantz H. *Acta Paediatr*2007; 96: 327–8.
7. Fitzgerald M. *Nat RevNeurosci*2005; 6: 507–50
8. Smyser C D et al. *Cereb. Cortex* 2010;20:2852-2862
9. Striano, T., Reid, V.M., 2006. *Trends Cogn. Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.08.006>
10. Sher, I. et al. 2014. *Proc. Natl. Acad. Sci.* <https://doi.org/10.1073/pnas.1403283111>
11. Ferber SG. et al. *Current Neuropharmacology.* 2023 ;21(1):13-21. DOI: 10.2174/1570159x20666220411095508. PMID: 35410607.

Darko Chudy, Marina Raguž

Deep Brain Stimulation in Disorders of Consciousness: 10 years of a single center experience

Disorders of consciousness, namely unresponsive wakefulness syndrome (UWS) and minimally conscious state (MCS), represent serious conditions with mayor consequences for patients and their families. Several studies have described regaining of consciousness in such patients with the use of deep brain stimulation (DBS) of brain or brainstem nuclei.

The aim of our study is to present single center 10 years' experience results in using DBS as a therapy for UWS/ MCS patients.

Overall, our study included 83 consecutive patients in period from 2011 to 2022; entry criteria included neurophysiological and neurological evaluation, as well as neuroimaging examination. Out of 83, 36 patients were candidates for DBS implantation. DBS system was implanted in 32 patients; 27 patients were in UWS and 5 in MCS. The implantation and stimulation target was centromedian-parafascicular complex in the left hemisphere in HI-BI or the one better preserved in TBI patients. The span of the follow up period was 2 to 137 months.

Level of consciousness was improved in seven patients. Three out of five patients in MCS emerged to full awareness, with the ability to interact and communicate. Two of them are, able to live largely independently. Four out of 27 patient in UWS showed consciousness improvement; two patients emerged to full awareness, while two patients reached MCS. In presented cohort the shortest follow up is 13 months, while the longest follow up is over 10 years.

In patients with consciousness disorders, spontaneous recovery to the level of consciousness without assistance is rare. Thus, for such patients who meet neurological, neurophysiological and neuroimaging criteria, DBS of certain thalamic nuclei could be recommended as a treatment option, especially in earlier phases when irreversible changes of musculoskeletal system are still not so drastic. Furthermore, we emphasize the importance of cooperation between worldwide medical centers studying the possibilities of DBS in patients with DoC.

Miro Jakovljević

Samosvijest, jastvo i empatija u normalnom i poremećenom umu

Specifičnost ljudi u odnosu na druga živa bića jest u našoj svjesnosti svojega bivstvovanja u svijetu kao osoba s određenom prošlošću, specifičnim doživljajem sadašnjosti i različitim mogućnostima i očekivanjima od budućnosti. Jastvo (self), samosvijest, um, duša/psiha i empatija su složeni multidimenzionalni konstrukti vrlo različito definirani u različitim neuro-znanstvenim i humanističkim disciplinama. Um i duša mogu se opisati kao mentalna strujanja imaginacija, predodžbi, ideja, koncepata, emocija, osjećaja, potreba, želja, ciljeva i ambicija, a koja mogu biti svjesna i nesvjesna. Neuralne mreže u mozgu stvaraju slike i mape svijeta, tijela i ponašanja na temelju osjetilnih vizualnih, auditivnih, taktilnih, okusnih i visceralnih informacija. Jastvo je konstrukt našega uma i njegovih relacija s drugima, a može se definirati kao multidimenzionalni set shema ili struktura jastva; dobri ja – loši ja; stvarni self/ja – lažni self/ja; privatni self/ja – javni self/ja; ne-ja – aktualni self/ja – idealni ja/self; poželjni ja kakav bih trebao biti – mogući ja – neželjeni ja; individualni self – kolektivni self - intergeneracijski self – globalni/humanistički self - kozmički self, itd. Empatija se najčešće definira kao sposobnost suosjećanja i razumijevanja stanja uma druge/ih osobe/a uz očuvanu svijest o sebi, ali ona je i mnogo više od toga. Složena interakcija između samosvijesti, jastva i empatije oblikuje ljudski um i u zdravlju i u bolesti. I u zdravlju i u bolesti jastvo se očituje kroz doživljaj vitalnosti/životnosti ega, aktivnosti ega, konzistencije/koherentnosti ega, granica ega i ego identiteta. U kliničkoj psihopatologiji poremećaji jastva/sebstva svrstavaju se u 4 kategorije a to su: 1.poremećaji svjesnosti vlastitog postojanja i aktivnosti, 2.poremećaji koherencije jastva, 3.poremećaji kontinuiteta jastva i vlastitog identiteta, 4.poremećaj granica jastva. Složenost, stabilnost i fragilnost procesa jastva i interakcija s kontekstualnim i doživljajnim elementima ima značajnu i specifičnu ulogu u patogenezi i održavanju mentalnih poremećaja. Različiti terapijski pristupi i modaliteti u psihijatriji, ali i u personaliziranoj medicini općenito temelje se na specifičnostima interakcije samosvijesti, jastva i empatije kod različitih bolesnika. U predavanju se daje prikaz specifične psihopatologije samosvijesti, jastva i empatijske erozije u različitim duševnim poremećajima.

Marko Radoš, Milan Radoš

Funkcionalna MR kao pokazatelj područja mozga uključenih u biologiju javstva (*self*)

Razumijevanje biološka osnove samosvijesti (svijest o samom sebi) jedan je od najvećih izazova za neuroznanost u 21. stoljeću. Iako je riječ o subjektivnom fenomenu koji je teško dostupan znanstvenoj kvantifikaciji ipak postoje alati koji donekle mogu rekonstruirati neuralne mreže neophodne za postojanje samosvijesti. Jedan takav alat je funkcionalna magnetska rezonancija koja mjerenjem hemodinamskih promjena u mozgu može vizualizirati obrasce neuralne aktivacije kod različitih mentalnih procesa. Brojna istraživanja su pokazala kako introspektivni mentalni procesi kod kojih smo usmjereni na vlastite misli i osjećaje, na prethodna iskustava ili planiranje budućeg ponašanja aktiviraju neuralnu mrežu smještenu dominantno u medijalnim dijelovima parijetalnih i frontalnih režnjeva (tzv. temeljna neuralna mreža). Naprotiv, kad pozornost usmjerimo na podražaje koji dolaze iz naše okoline tada se temeljna neuralna mreža deaktivira. Čini se kako je uredno funkcioniranje temeljne neuralne mreže neophodno za introspektivnu mentalnu aktivnost bez koje nema niti samosvijesti. Nažalost, kod pojedinih patoloških stanja (npr. Alzheimerova bolest) dolazi do poremećaja introspektivnih mentalnih procesa pa samim time i samosvijesti a čini se kako težina poremećaja izravno korelira s razinom oštećenja upravo temeljne neuralne mreže.

Neven Henigsberg

Gdje su granice umjetnog?

Kontradiktornim se čine nastojanja da, s jedne strane, nastojimo u što većoj mjeri razviti tehnološke sustave koji bi čovjeku omogućili ekspanziju njegovih kognitivnih potencijala, a da se, s druge strane, sve bržim razvojem tzv. „umjetne inteligencije“ kod ljudi stvara sve veći strah od njenog napretka. Premda je nelagoda od doseganja bilo kakvog ekvivalenta svijesti i samosvijesti u sadašnjem stupnju tehnološkog razvoja daleko od utemeljenog, nesigurnosti stvarnih dosega umjetnog dodatno doprinosi nedostatan razvoj metoda objektivne procjene stupnja funkcionalnosti ekvivalenata viših funkcija kod tehnološki naprednih sustava, dok istovremeno takvi napredni sustavi, oponašajući ljudske sposobnosti verbalizacije unutarnje reprezentacije, doprinose percepciji približavanja ljudskim sposobnostima. Nejasnoći dodatno doprinosi i postignuti stupanj tehnološkog razvoja nekih ekvivalenata intelektualnih funkcija i nekih specijaliziranih senzoričkih i motoričkih funkcija u kojima tehnološki sustavi nadmašuju ljudske sposobnosti.

Napredni sustavi informacijske tehnologije već imaju širu primjenu na području medicine, no nejasne granice medicinskih postupaka i liječenja unutar šireg područja tzv. „mentalnog zdravlja“ nedovoljno jasno određuju već i sadašnje granice ciljane uporabe razvijene informacijske tehnologije za utjecaj na postupke i ponašanje čovjeka.

Hrvoje Budinčević, Vida Demarin

Poremećaji svijesti u svakodnevnoj praksi

Svijest predstavlja najkompleksniju moždanu funkciju, koja se može inicijalno definirana kao spoznaja o vlastitom postojanju i okruženju. Svijest se ugrubo sastoji od dvije komponentne: kvantitativne (budnost) i kvalitativne (svjesnosti, koja se odnosi na sadržaj svijesti). Kvantitativni dio svijesti pod utjecajem je ascedentnog retikularnog aktivirajućeg sustava koji se proteže od ponsa do talamusa s projekcijama u moždanu koru – koja je zadužena za kvalitativni dio svijesti odnosno sadržaj svijesti. Poremećaji stanja svijesti česti su u neurološkoj praksi, radi čega se neurološki pregled najčešće započinje s procjenom stanja svijesti. Uzroci poremećaja stanja svijesti mogu se ugrubo podijeliti na strukturalne i metaboličke uzroke, a poremećaji prema trajanju mogu biti stalni i paroksizmalni (povremeni). Kvantitativni poremećaji stanja svijesti dijele se na: somnolenciju, sopor i komu. Posebni oblici kvantitativnog (protrahiranog) stanja svijesti su vegetativno stanje (koje može biti permanentno i perzistentno) te minimalno svijesno stanje. U diferencijalnoj dijagnozi važno je razlikovati locked-in sindrom i akinetski mutizam. Dijagnostika i potvrda moždane smrti sastavni je dio rada u jedinicama intenzivnog liječenja. U kvantitativne poremećaje svijesti ubrajamo poremećaje opažanja, pažnje, mišljenja, pamćenja i raspoloženja, koje najčešće zbrinjavaju neurolozi i/ili psihijatri ovisno o vrsti i stupnju poremećaja. Od paroksizmalnih poremećaja svijesti najčešći su: epilepsija i sinkopa.

Ante Sekulić

Biološka podloga opće anestezije

Opća anestezija i svijest pripadaju zagonetnim područjima neuroznanosti i neraskidivo su vezane. Točan mehanizam opće anestezije nije poznat. Tijekom 175 godina, od prve eterske narkoze, pridružena smrtnost drastično se smanjila, a liječenje i dijagnostika neslućeno proširila uporabom anestezije.

Grčka riječ an-esthesia podrazumijeva stanje bez osjeta. Ipak, anestetici različito djeluju na sluh i vid. Slušni evocirani potencijali mogu se snimati u raznim vrstama i dubinama anestezije. Sluh je evolucijski zaštićen. Životinje u zimskom snu čuju kako bi na vrijeme izbjegle opasnost. Za razliku od slušnih, vidni evocirani potencijali su osjetljivi i gube se primjenom i neznatne količine anestetika.

U neuroznanosti redukcionizam ograničava rezultate. Didaktičke podjela anestetika na lokalne i opće ne zadovoljava. Lokalni anestetici mijenjaju aksonalni transport, a opći djeluju u sinapsama. Obje vrste mogu značajno mijenjati imunost sustav pa je podjela dobra za studente, ali ne zadovoljava istraživače.

Vodeći neurobiolozi su predložili svojevrsni manifest (1) u kojem istraživanja stavljaju na tri razine: temeljnu molekularno-staničnu, srednju u kojoj se istražuje povezanost dijelova mozga i najvišu, globalnu, u kojoj se istražuju fenomeni koji zahtijevaju sudjelovanje svih dijelova mozga. Istraživanja konektivnosti trebala su značajno pridonijeti razumijevanju opće anestezije. Kritički osvrt, nakon dva desetljeća, podjeli može priznati samo umjerenu uspješnost.

Literatura;

Das Manifest. Gehirn und Geist, 6/2004.

Goran Šimić, Mario Vukšić

Svijest i pamćenje

Prema jednom od mnogih različitih i neusklađenih pogleda na fenomen svijesti, ključna razlika između stanja mozga u kojima smo svjesni i onih u kojima nismo jest u tome što sva svjesna stanja uključuju elemente neke vrste pamćenja. Anoetička (neznalačka) svijest ne zna ništa o prošlosti i budućnosti, nije dostupna introspekciji, odnosno meta-reprezentaciji, a temelji se na proceduralnom pamćenju. Noetička (znalačka) svijest temelji se na semantičkom pamćenju, tj. sadrži činjenice o općim zakonima, pravilima i konceptima, ne zahtjeva eksplicitnu samosvjesnost i ne omogućuje mentalno putovanje kroz vrijeme. Autoetička svijest je najviši oblik svijesti o samome sebi u sadašnjem trenutku i u odnosu na vlastitu prošlost i budućnost. Njezino je uporište u epizodičkom pamćenju, te nam jedino ona daje osjećaj kontinuiteta jastva, ali također i mogućnost mentalnog putovanja u vlastitu prošlost i budućnost. Zbog navedene povezanosti pamćenja i svijesti smatra se da bi nam bolje razumijevanje neuronskih mreža koje posreduju pojedine vrste pamćenja mogle omogućiti i bolji uvid u različite vrste svijesti.

Svijest	Znanje	Pamćenje	Meta-reprezentacija	Jastvo	Primjer misli
Anoetička	Ne postoji	Proceduralno	Nema je, odnosno nije kognitivna	Implicitno	Nema ih, odnosno ne mogu se verbalizirati
Noetička	Činjenično	Semantičko	Kognitivna	Samo pretpostavljeno	„Znam da postoji banana“
Autoetička	Samospoznavajuće	Epizodičko	Kognitivna	Eksplicitno	„Vidim bananu“

BILJEŠKE: