

SVEST - NEUROLOŠKI ASPEKTI

Zvonimir Lević i Dragan Pavlović

Institut za neurologiju KSC, Beograd

Rezime. *Problem svesti u neurologiji je klinički problem. Različita oboljenja mozga mogu dovesti do poremećaja svesti koji su za praktične potrebe podeljeni na poremećaje budnosti i sadržajne poremećaje. Prvi aspekt svesti odnosno budnost-spavanje vezan je za funkcionisanje moždanog stabla odnosno aktivirajućeg, ascendentnog retikularnog sistema. Neokorteks kao najmlađa i najsavršenija struktura mozga i kao mesto gde se obavlja najveći deo kognitivnih aktivnosti, detaljno je izučen histološki, neurofiziološki i neuropsihološki i može se reći da je on ekran naše svesti jer ukoliko je neokorteks aktivan naše polje svesti je ispunjeno opažajima, mislima i drugim sadržajima. No suptilna znanja o funkcionisanju pojedinih neurona kao i neuronskih grupa organizovanih u sisteme koji obavljaju složene integrativne funkcije, kao što su veritaklno postavljeni moduli, ne daju osnova za razumevanje svesnih doživljaja u humanom smislu. Mi jednostavno ne raspolažemo saznanjem o procesima koji su u osnovi doživljaja koji zovemo samo-svest. Sasvim je nepoznato mesto integracije polja svesti. Temporalna epilepsija ukazuje da je limbični mozak struktura koja sigurno igra značajnu ulogu u ovom procesu.*

Problem svesti za neurologa - lekara je prvenstveno klinički problem. Za neurologa mislioca to je enigma koja je predstavljena ogromnim jazom između neurobiološke osnove kognitivnih procesa i svesti o psihološkim refleksijama tih procesa.

Na osnovu psihopatologije praktična medicina razlikuje kvantitativnu svest ili budnost i kvalitativnu ili sadržajnu svest. I zaista, mi možemo da apstrahujemo i posmatramo budnost kao fenomen, kako kod bolesnika tako i kod zdravih. Oscilacije se kod poslednjih kreću od potpune budnosti kada ličnost funkcioniše punim motornim i psihičkim kapacitetima, do potpunog odsustva psihičke aktivnosti i skoro potpunog odsustva motorne aktivnosti. Ovaj poslednji ekstrem imamo u dubokom snu. Ove oscilacije fenomenološki u potpunosti odgovaraju promenama budnosti u patološkim stanjima. Prvi stepen smanjenja budnosti je somnolencija - pospanost, kada se "zamagljuje" psihički sadržaji i smanjuju motorne reakcije. Teži stepen smanjenja budnosti bi se u zdravih mogao nazvati polusan a u patologiji sopor ili letargija. Bolesnik se može probuditi snažnim stimulusima kada se uspostavlja vrlo redukovana psihomotorna aktivnost ali je ova aktivacija vrlo kratka. Treći stepen poremećaja budnosti predstavljaju dubok san kod zdravih i koma kod obolelih. Koma se može dalje stepenovati na plitku kod koje postoje motorne reakcije na bolne draži, na

srednje duboku komu kod koje toga nema ali su vitalne funkcije (disanje, srčani rad, krvni pritisak) stabilne, i najtežu komu kod koje su kompromitovane i ove funkcije.

Neurofiziološke osnove budnosti definisane su sredinom ovog veka. Slavni kanadski neurohirurg Penfield je pisao da uklanjanje bilo kog dela kore velikog mozga ne dovodi do smanjenja budnosti ali da pritisak na zid treće moždane komore ili na moždano stablo izaziva neposredni, reverzibilni gubitak svesti. Na osnovu toga on je došao do zaključka da su ove poslednje strukture bitne za očuvanje svesti kao i za druge veoma važne funkcije mozga kao što su selekcija i koordinacija neuronske aktivnosti dve hemisfere, posredovanje u svesnim mentalnim iskustvima i iniciranje, usmeravanje i koordinacija ciljanih motornih aktivnosti. Ove funkcije obavljaju nervne strukture koje obuhvataju dvosmerne veze između kore velikog mozga i velike mreže neurona u dijencefalonu i moždanom stablu. Ovaj sistem on je nazvao centrencefalnim integracionim sistemom i pripisao mu značaj najvišeg nivoa nervne integracije [1]. U klasike neurofiziologije koji su postavili temelje razumevanju mehanizama budnosti i spavanja spadaju i Moruzzi i Magoun, koji su 1949. godine objavili svoja zapažanja da stimulacija retikularne formacije mezencefalona dovodi do buđenja usnule životinje. Ovu reakciju su nazvali reakcijom buđenja ("arousal reaction"), a ovaj deo retikularne formacije ascendentnim aktivirajućim retikularnim sistemom (RAS) [2]. Uloga RAS u organizaciji ciklusa budnost-spavanje je veoma značajna. Ugrožavanje ove regije patološkim procesom (kompresija tumorom, hematomom ili edematoznim moždanim tkivom, zapaljenje) ili medikamentima (intoksikacija hipnoticima i sedativima) dovodi do duboke kome.

Sa teorijskog i praktičnog aspekta posebno je interesantno patološko stanje gde je budnost očuvana a sadržaji svesti odsutni. Sindrom je opisivan pod različitim imenima kao što su apalium sindrom (sindrom dekortikacije), coma vigile, akinetski mutizam, neokortikalna smrt. Danas se koristi naziv perzistentno vegetativno stanje (PVS). Kod PVS bolesnik nije svestan spoljnih stimulusa, sebe i okoline, sve kognitivne funkcije su odsutne ali su vitalne vegetativne funkcije (disanje, srčani rad, krvni pritisak) očuvane [3]. Ipak, ciklus budnost-spavanje postoji. PVS znači potpuni gubitak funkcija dijencefalona i telencefalona (kore). Ovo stanje je samo jedan korak do moždane smrti gde je i moždano stablo mrtvo. Zato se kaže da je moždana smrt ekvivalenta sa smrću, a PVS nije. Stanje je fenomenološki vrlo slično onom koje imamo kod novorođenčadi u prvim danima života jer njihov korteks još nije osposobljen za funkciju i nema nikakvih sadržaja svesti. Ma koliko delovalo simplifikovano, za sadržaje svesti neophodna je kora velikog mozga a za budnost moždano stablo. Kvantitativnu svest ili budnost, dakle, možemo shvatiti kao svetlost reflektora koji osvetljavaju pozornicu našeg "polja svesti". Ova pozornica je kod perzistentnog vegetativnog stanja prazna.

Kvalitativna svest ("psihički život u određenom trenutku") je "pozornica" ispunjena sadržajem: opažajima, mislima, predstavama sećanja, osećanjima, željama, namerama itd. Njene osobine su:

- Svesnost značenja svakog (ili najvećeg broja) elemenata sadržaja;

- Savršen red u odnosima elemenata sadržaja;
- Dinamičnost i promenljivost sadržaja;
- Doživljaj sopstvenosti sadržaja;
- Puna orijentacija u mestu, vremenu, prema sebi i drugim ličnostima.

Svesno Ja svojim "duhovnim očima" sagledava celo polje svesti i kontroliše najveći deo psihomotornih aktivnosti.

U psihopatologiji imamo primere poremećaja bilo koje od ovih osobina.

Kvalitativni poremećaji svesti mogu biti dvojaki. Jednostavniji je poremećaj sinteze sadržaja svesti koji se naziva konfuznošću ili mentalnom konfuzijom. Klinički se manifestuje poremećajem orijentacije dok produktivnih simptoma nema. Poremećen je red u odnosima sadržaja, sadržaji "pozornice" su tako ispreturani da se bolesnik više ne snalazi. Drugi oblik je delirijum ili konfuzno-delirantno stanje. Ovdje osim poremećaja sinteze psihičkih funkcija odnosno dezorijentacije imamo i produktivne simptome, dakle nove, nestvarne sadržaje svesti - halucinacije/iluzije, sumanute ideje/prisilne misli, snažne emocije i drugo. Figurativno, u prvom slučaju na pozornici naše svesti je zbrka tako da se više ne snalazimo, a u drugom slučaju osim zbrke ima i novih, nestvarnih sadržaja te je pozornica bogata i nepoznata. Sada se može postaviti pitanje koji je deo mozga "odgovoran" za prvi a koji za drugi opisani poremećaj. Drugim rečima, gde je mesto sinteze psihičkih sadržaja a gde se formiraju produktivni simptomi koji čine karakteristiku drugog sindroma.

Bazična neurobiološka istraživanja omogućila su uvid u strukturnu i funkcionalnu organizaciju neokorteksa [4]. Za razumevanje funkcija neokorteksa izvanredno je značajan razvoj koncepta vertikalne organizacije neurona u kolumne ili module koje predstavljaju složene anatomske i funkcionalne jedinice sačinjene od velikog broja neurona. Centralnu ulogu imaju piramidne ćelije čiji aksoni se projektuju u druge kolumne iste ili suprotne hemisfere ili u niže nivoe centralnog nervnog sistema. Svaki modul može da deluje na stotine drugih modula i može da prima uticaje stotina modula. Teško je i zamisliti kompleksnost operacija celog agregata od oko dva miliona modula [4]. Pokazana je i kaskadna aktivacija primarnih, sekundarnih, tercijarne i kvarternih senzornih area koju izaziva ulazni impuls iz odgovarajućih receptora. Ova aktivacija predstavlja neurobiološku osnovu analize čulnih utisaka, odnosno procesa opažanja. Izvanredan doprinos poznavanju funkcija kore velikog mozga dao je Penfield, koji je za vreme neurohirurških operacija u lokalnoj anesteziji stimulisao pojedine delove kore i beležio motorne i verbalne odgovore [5].

Izvanredan razvoj neuropsihologije, relativno mlade grane neuronauka omogućio je suptilnu analizu poremećaja koji nastaju kao posledica jasno definisanih organskih lezija mozga. Početni ciljevi ovih istraživanja su izučavanje funkcija pojedinih sistema (struktura) mozga. Sigurno je da su ambicije ove nauke znatno veće

i da obuhvataju razumevanje funkcionisanja celog mozga i rešavanje enigme doživljaja svesnog "ja".

Zahvaljujući navedenim istraživanjima mi danas znamo gde nastaje primarna analiza čulnih utisaka, gde njihovo prepoznavanje, gde nastaje produkcija govornih motornih obrazaca a gde prepoznavanje izgovorenih ili pisanih reči, gde se planiraju složene motorne radnje i odakle kreću složeni inervacioni obrasci ka efektorima. Nažalost, ni uvid u suptilne detalje vezane za aktivnost neurona ili grupa neurona ne daje ni najmanju šansu da se shvati način na koji postajemo svesni svog opažanja, reči ili akcija. Takođe je enigma mesto integracije i voljne kontrole.

Epilepsija daje izvanredne modele za izučavanje fenomena svesti. Pražnjenje u delu neokorteksa - žarištu daje pacijalnu epilepsiju sa prostom simptomatologijom, motornom, senzitivnom, senzornom ali uz očuvanu sadržajnu svest. Ona je očuvana i kod destruktivnih lezija velikog dela kore. Međutim, fokalno pražnjenje u temporalnom režnju odnosno limbičnom mozgu dovodi do izmene strukture svesti. Ponašanje bolesnika često ukazuje na patološke sadržaje svesti (halucinacije/iluzije, strah) ali je dezorganizacija svesnog "ja" najmarkantniji poremećaj. Dakle, ovo pražnjenje zahvata starije strukture (limbični mozak) što bi ukazivalo da one učestvuju u integrativnim i kontrolnim funkcijama. Može se pretpostaviti da je upravo "dodirna površina" između limbičnog mozga i neokorteksa (granica između biološkog i psihičkog) mesto kvalitativne promene odnosno transformacije biološkog u psihičko. Neokorteks je najmlađa struktura koja je "instrumentalno" najsavršenija ali i pre njenog razvoja limbični mozak je uspešno integrisao emocionalno-nagonske i rudimentarne psihičke aktivnosti.

LITERATURA

- [1] W.G.Penfield, Epileptic automatism and centrencephalic integrating system, *Ass. Res. Nerv. Ment. Dis. Proc.* 30 (1952), pp. 513-528.
- [2] G. Moruzzi and H.W. Magoun, Brain stem reticular formation and activation of the EEG, *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 1 (1949), pp. 455-473.
- [3] ANA Committee on Ethical Affairs, Persistent vegetative state:report of the American neurological association committee on ethical affairs, *Ann. Neurol.* 33 (1993), pp. 386-390.
- [4] K.R. Popper and J.C. Eccles, *The Self and Its Brain* (Springer Int., Basel, Switzerland, 1977)
- [5] W. Penfield and H. Jasper, *Epilepsy and Functional Anatomy of the Human Brain* (Little, Brown & Co., Boston, 1954)