

## NEKI ASPEKTI MOGUĆIH OŠTEĆENJA MOZGA U TOKU PERINATALNOG RAZVOJA I NJIHOV ZNAČAJ ZA DALJI RAZVOJ KOGNITIVNIH FUNKCIJA

Aleksandar Marjanović

Poliklinika "Adamov", Beograd

***Rezime.** U toku intrauterinog i perinatalnog razvoja moguća su brojna oštećenja svih organa i sistema fetusa, a naročito mozga. To zavisi ne samo od genetskih faktora koji se prenose i nasleđuju od roditelja već i od mnogih drugih teratogenih činilaca, uključujući i faktore okoline. Cilj rada je da se ukaže na globalne obrise genetskih kongenitalnih i socijalnih faktora, koji utiču na kognitivni razvoj i u krajnjoj liniji na svest jedinke.*

Ovoga momenta, a i inače, u jednom ograničenom akademskom izlaganju nije moguće odgovoriti na sva pitanja koja su u vezi sa razvojem i zrelošću mozga novorođenčeta. To nam dakle i nije cilj. To utoliko pre što među prisutnim učesnicima postoje ljudi koji to poznaju do u detalje.

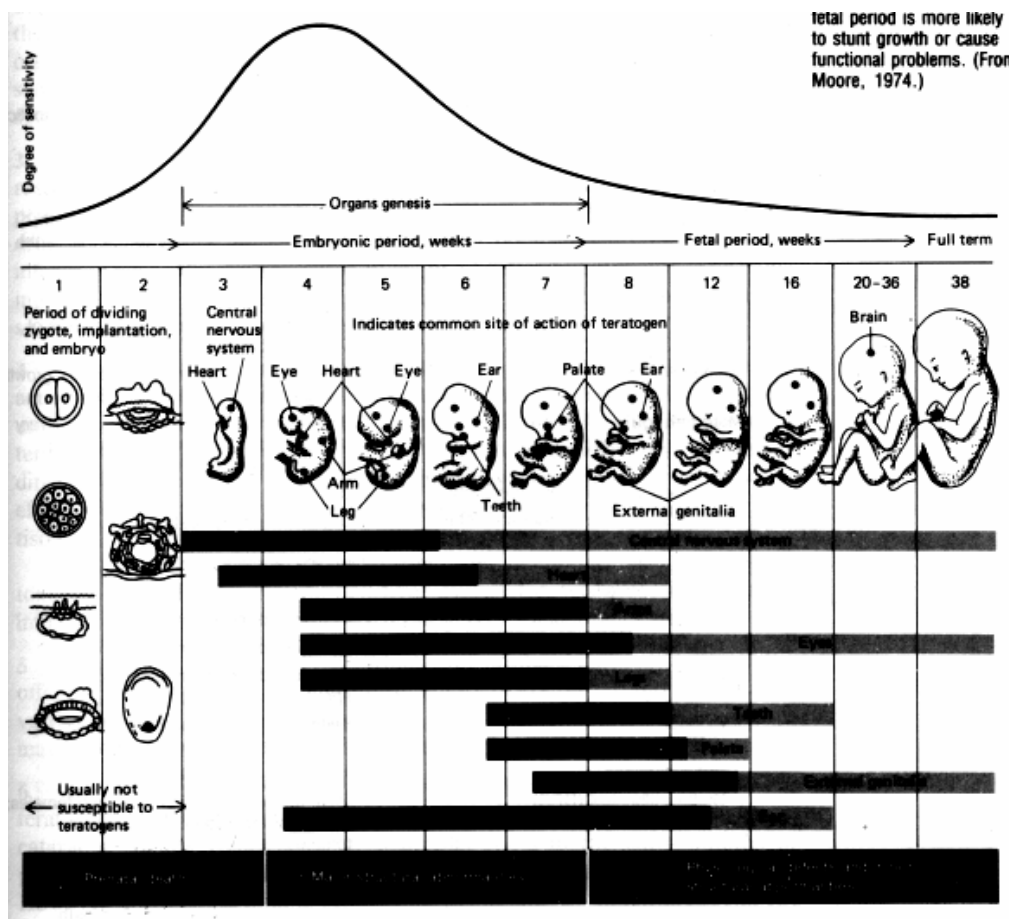
Naša je namera da ovim skromnim izlaganjem ukažemo na problem utoliko što bi dali najglobalnije obrise genetskih kongenitalnih i socijalnih faktora (faktora okoline) koji na neki način utiču na bio-psiho-fiziološki razvoj deteta, a što bi u kasnijem razvoju moglo da bude od značaja za kognitivni razvoj i u krajnjoj liniji za svest što je predmet našeg seminara.

Kao što je poznato život počinje pre rođenja - u momentu spajanja muške i ženske oplodne ćelije. Za sada, koliko je nama poznato, još uvek nije moguće tačno utvrditi trenutak oplodjenja jajeta od strane spermatozoida. Zato se početak trudnoće utvrđuje uglavnom na osnovu poslednje normalno protekle menstruacije. Smatra se da je trudnoća počela približno dve nedelje posle nje. Trudnoća obično traje 9 kalendarskih (po 30 dana) ili 10 lunarnih (po 28 dana) meseci. Vreme za rođenje već zrelog ploda računa se period od 259. do 320. dana od začeća a u proseku to iznosi oko 280 dana ili 40 nedelja.

U jezgri svake oplodne ćelije nalaze se geni nosioci naslednih osobina, tako da ishod raznih sposobnosti, izgleda i osobina novorođenčeta zavisi od rekombinacije donetih gena. Jer, kada se jajašce i spermatozoid sjedine oni čine oplodenu jajnu ćeliju koja sadrži jednu polovinu gena od jednog i drugu polovinu gena od drugog roditelja. U ovako spojenoj ćeliji svaka nasledna osobina (stas, boja očiju, krvna grupa itd.) zavisi od pomenute rekombinacije.

Život u utrobi majke može da se podeli u tri glavna stadijuma od po približno 3 meseca. Prvo i treće tromesečje su najznačajniji, kako za život i zdravlje ploda tako i budućeg deteta.

Prvi period je nazvan embrionalnim i karakterisan je usađivanjem oplodjenog jajeta u zid materice. U ovom periodu stvaraju se pupoljci svih organa, pa i mozga, i to naročito između 4. i 12. nedelje. Tada je embrion posebno osetljiv na sve štetne faktore a oni su brojni, ali nam prostor i vreme ne dozvoljavaju da ih ovde nabrajamo. Drugi period počinje krajem trećeg meseca trudnoće, kada je uglavnom završeno formiranje svih organa. Tada neki organi već otpočinju svoje funkcije, mada su one još uvek teško uočljive. Fetus je nešto manje, ali još uvek osetljiv na štetno dejstvo, naročito na neke infekcije, razne lekove, pušenje, alkohol i sl. U trećem periodu takođe postoji preosetljivost ploda. Ali, za razliku od prvog perioda, u trećem postoji opasnost od prevremenog rađanja, ili još gore gubitka celog ploda.



Slika 1. Kritični periodi za razvoj u prenatalnom periodu

## Štetna dejstva

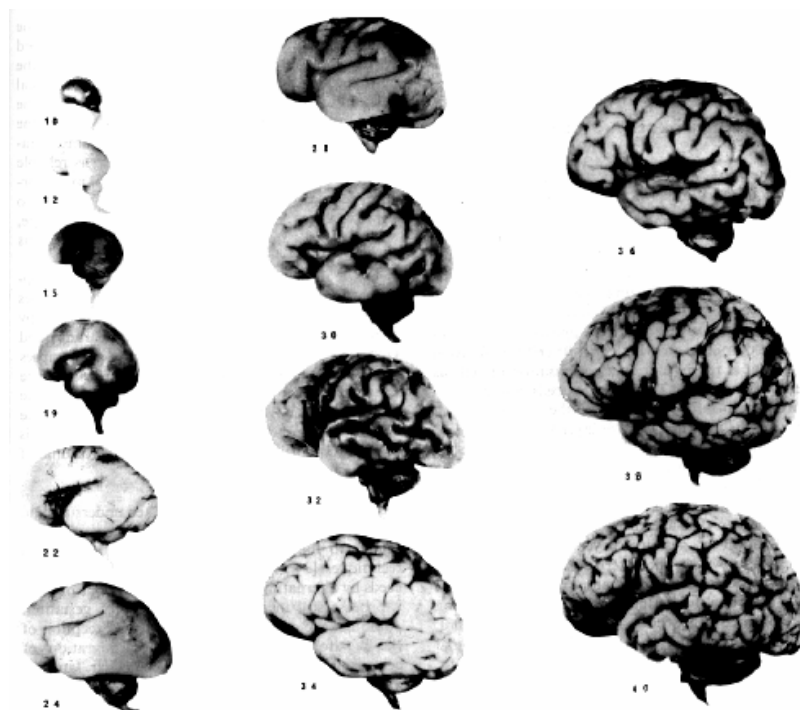
*TABELA I: Težina i dužina ploda po mesecima*

Mesec (lunarni = 28 dana)	Dužina u santimetrima	Težina u gramima
I	0,5 do 1	0,5 do 1
II	2,5 do 3	1,5 do 3,5
III	7 do 10	15 do 20
IV	15 do 18	18 do 110
V	22 do 25	250 do 300
VI	29 do 31	550 do 650
VII	35 do 37	900 do 1100
VIII	40 do 42	1500 do 2000
IX	45 do 47	2000 do 2500
X	50 do 52	3000 do 3500

Veoma je dobro poznato da postoji razlika u napredovanju pojedine dece. To nam naročito pokazuju studije novorođenčadi i odojčadi, koje potvrđuju da postoje razlike i u ponašanju dece. Dok je jedno dete tiho i mirno, drugo dete istog uzrasta je nemirno ili vrišti i daje dokaze o razdražljivosti. Takođe su zapažene razlike u ponašanju čak i kod dece iz iste porodice, i to još za vreme neonatalnog perioda. Opšte ponašanje malog deteta se razlikuje u količini i vrsti aktivnosti, u mišićnom tonusu, mišićnoj energiji, podnošenju fizičkih neudobnosti, gotovosti da se osmehne ili da vrišti i slično. Neki psiholozi veruju da u ovim ranim odgovorima može da se nađe jezgro ličnosti, koja je rezultat stepena nervne plastičnosti novorođenačke glandularne funkcije i polne razlike.

Prema nekim istraživanjima, obrazac aktivnosti jednog deteta teži da perzistira iako se može modifikovati u godinama rasta deteta, fizičkim i psihičkim promenama samog deteta, zbog maturacije njegovih organa i sistema, a i pod uticajem okoline, odnosno socijalne sredine. U toku prve dve godine života navike u ponašanju deteta mogu se formirati i mogu imati značajan efekat na razvoj dečje ličnosti. Neko dete može da pokaže relativno određen obrazac ponašanja u vreme kada dostigne svoj 3. rođendan. Kod drugog deteta postojanost u ponašanju može da bude nezapažena sve dok ne dosegne školski uzrast. Jedan broj dece izgleda da ne dostignu postojanost personaliteta sve do adolescencije pa i kasnije od toga. Mnogi faktori su odgovorni za varijacije u sticanju zrelosti jedne ličnosti.

Za sve to su od značaja ne samo genetski i kongenitalni faktori već i faktori okoline, delujući samostalno ili udruženo na rani razvoj tela a posebno moždanih struktura. Od značaja su motorna saznanja deteta koje raste. Koji su to faktori koji ubrzavaju ili usporavaju ta razvojna saznanja i sposobnosti? Kakvi su uzroci i posledice ako je neko previše mali, ili previše mršav odnosno debeo... ? Sve su to ne samo pitanja već i značajni činioci u daljem razvoju.



*Slika 2. Morfološki izgled površine mozga u toku intrauterinog razvoja*

## RAZVOJ MOZGA

U toku detinjstva postoje značajne promene u razvoju mozga. Iako se veruje da dečji mozak već na rođenju ima sve neurone ili nervne ćelije mozak je samo 25% težak na rođenju u odnosu na mozak odraslog. Promene nastaju vrlo brzo. Sa 6 meseci mozak dostiže 50% težine odraslog a 75% krajem druge godine. U toku razvoja promene se događaju ne samo u njegovoj veličini već i u gustini veza između neurona, kao i u brzini sprovodljivosti između neurona. Kod odraslog čoveka smatra se da postoji 1 trilion neurona, gde svaki neuron angažuje 100 do 1000 sinaptičkih veza sa drugim neuronima. Tako se stvara po mišljenju Lerner (1984) i Thompsona (1981) jedan kvadrilion sinapsi u ljudskom mozgu.

To je uobičajeni razvojni put mozga. Dete se kreće od stanja refleksnih aktivnosti do voljne kontrole motornih aktivnosti. Primarni motorni region mozga razvija se nešto brže, kasnije se razvijaju zone koje kontrolišu vid i sluh.

Jedan od najvažnijih uslova organizacije mozga je podela na dve hemisfere. Ta dva dela su međusobno povezana kompletno nervnih vlakana koji se još zovu i Corpus calosum. Hemisfere nisu podeljene samo anatomski već one kontrolišu i različite funkcije organizma. Lannberg smatra da se njihova specijalizacija razvija od rođenja pa sve do puberteta. Novija istraživanja sugeriraju da se specijalizacija dovršava znatno ranije (Bryden i Saxby, 1985), još u doba novorođenčeta.

## **OKOLINA I RANA PLASTIČNOST MOZGA**

Značaj okoline za razvoj mozga bio je utvrđen još na početku ovog veka. A.J. Carlson je 1902. pokazao da fiziološka struktura vizuelnog sistema ptica biva izmenjena pod uticajem stimulacije. Austin Riesen je pokazao (1947) da retinalna struktura šimpanza nije mogla da se razvije normalno ako su oni prvih 6 meseci proveli u mraku. Izgubili su ćelije ganglionu u retini, čiji aksoni formiraju optički nerv i povezuju retinu sa ostalim delovima nervnog sistema. To je kasnije potvrđeno i u poznatim radovima Rozenzweiga i saradnika (1966) na pacovima, koji su dokazali da je čak i težina mozga u celini za 4% manja kod onih koji su od rođenja živeli bez socijalne stimulacije, dok su okcipitalni delovi korteksa koji kontrolišu vid bili i za 6% manji.

Veličina mozga nije jedini značajni faktor. Novija istraživanja su pokazala da i biohemija mozga kao i struktura neurona bivaju pogođeni u toku ranog iskustva. Životinje iz složene okoline mogu da upamte i obrade informaciju iz okoline brže i efikasnije nego životinje koje su podvrgnute ograničenim uslovima uticaja okoline.

Implikacije ovih nalaza za čoveka mogu da budu vrlo značajne za razumevanje razvoja mozga, mada je taj proces dugotrajan a njegova plastičnost nije ograničena na rane godine razvoja (Gash, Sladek i Sladek, 1980; Lerner, 1984). U svakom slučaju ove studije dramatično ilustruju uticaj okoline na razvoj centralnog nervnog sistema.

U toku prenatalnog razvoja mnogi teratogeni agensi mogu da povećaju incidenciju devijacija i da izazovu malformacije fetusa. Jedan teratogeni činilac može da izazove različite poremećaje, a razni teratogeni činilci mogu da izazovu iste poremećaje. Teratogeni činilci obuhvataju ne samo nasledne osobine koje se prenose genima, već i mnoge druge. Da nabrojimo samo neke kao što su: bolesti majke i oca, krvni poremećaji, ishrana majke, iradijacija okoline (Černobil), primenjeni lekovi i hormoni, životna dob majke, njeno emocionalno stanje, broj dece koju je prethodno rodila, i mnogi drugi. Svi teratogeni faktori mogu delovati izolovano ili udruženo na oštećenje ploda, a njihov efekat varira sa razvojem i stanjem embriona. Najosetljivije vreme za mozak je od 15. do 25. dana, za oči od 24. do 40. dana, za sluh od 20. do 40. dana za ekstremitete od 24. do 36. dana po začeću (Tuchman-Duplasie).

## ZAKLJUČAK

U zaključku možemo konstatovati da je za razvoj ljudskog mozga potrebno da se steknu mnogi uslovi, što predstavlja bitan preduslov i za razvoj svesti jedinke.

## LITERATURA

- [1] E.M.Hetheington and R.D.Parke, *Child Psychology* (Mc. Graw-Hill, New York, 1986), pp. 101-144.
- [2] N.R.C. Roberton, *Neonatal Intensive Care* (Edward Arnold, London, 1993), pp. 369-371.
- [3] L.Stern and P.Vert, *Neonatal Medicine* (Masson, New York, 1987), pp. 245-287.
- [4] N.R.C.Roberton, *Textbook of Neonatology* (Churchill Livingstone, London, 1993), pp. 559-590.
- [5] A.Marjanović, *Zdravo dete* (Dečje novine, Gornji Milanovac, 1988).
- [6] D.Dester and A.Crow, *Child Psychology* (Barnes & Noble Inc., New York, 1963), pp. 12-28.