

# NEUROZNA NSTVENI TEMELJI PRIVRŽENOSTI

**Mira KLARIN**

Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja

Sveučilište u Zadru

mklarin@unizd.hr

UDK 612.82:159.942-053.2

Pregledni rad

## Sažetak

Cilj ovoga rada bio je dati prikaz rezultata recentnih istraživanja iz područja neuroznanosti koji daju još jednu važnu perspektivu koja doprinosi razumijevanju razvoja djeteta, ali i razumijevanju razvoja kroz životni vijek. U radu se daje kratki prikaz teorije privrženosti J. Bowlbyja te prikaz rezultata neuroznanstvenih istraživanja kojima je cilj utvrditi razlike u funkcioniranju mozgovnih struktura s obzirom na formirani obrazac privrženosti. Pokušali smo pratiti razvojnu perspektivu – od roditeljstva, karakteristika djeteta te specifičnosti u odrasloj dobi. Unatoč metodološkim ograničenjima, i još uvijek nedovoljno jasnoj povezanosti između kvalitete ranih odnosa – privrženosti i funkcioniranja mozga, postoje jasni dokazi koji govore u prilog činjenici da rana iskustva u interakciji s roditeljima doprinose oblikovanju neuralnih struktura koje upravljaju kognitivnim, emocionalnim i socijalnim razvojem pojedinca. Razumijevanje razvoja iz još jedne perspektive, perspektive neuroznanosti, svakako može imati značajne implikacije na socijalnu politiku, praksu, podučavanje, savjetovanje i psihoterapiju, odnosno na ulaganje napora zajednice u smjeru doprinosa dobiti obitelji i djece.

**KLJUČNE RIJEČI:** *socijalni odnosi, privrženost, neuroznanost, mozak*

Neupitna je relacijska priroda ljudskog postojanja. Socijalni odnosi u koje smo uključeni oblikuju i definiraju naše neuralne veze, mijenjaju naše moždane krugove te oblikuju naš središnji živčani sustav. Stoga je opravdano zaključiti da su socijalni odnosi u osnovi funkcioniranja našega mozga. Upravo zbog toga značajka koja se u posljednje vrijeme ističe govori da je mozak socijalni organ (Garcia i Ibáñez, 2014) koji se razvija i mijenja u interakciji s drugima. Ova postavka – koja je rezultat spoznaja iz područja neuroznanosti, psihologije i drugih srodnih znanosti – promijenila je i nadopunila razumijevanje razvoja kako tijekom djetinjstva tako i kroz cijeli životni vijek (Hanson i Mendius, 2014). Mozak je podložan promjenama cijeloga života, s

tim da je neuroplastičnost najizraženija u ranijim godinama života.

Epigenetika je znanstvena disciplina koja je danas u središtu interesa znanosti. Ova disciplina stavlja naglasak upravo na istraživanje uloge okoline na ekspresiju gena i dugoročan efekt te interakcije (gena i okoline) na razvoj. Geni oblikuju opću organizaciju mozga, dok okruženje određuje koji će gen biti aktiviran pri stvaranju i jačanju neuralnih veza koje oblikuju mozak (Siegel, 1999, McGowan i sur., 2009). Drugim riječima, epigenetika pokušava razumjeti mehanizme koji objašnjavaju kako se aktiviraju geni pod utjecajem okoline i iskustva.

Jedna od karakteristika mozga je neuroplastičnost. Ova osobina očituje se u izmjeni faza aktivacije i faza mirovanja odnosno odmora. Dinamična oscilacija i izmjena stanja aktivacije i stanja mirovanja integrirana je u moždanim strukturama te čini osnovu neuralne plastičnosti. Kako je neuroplastičnost mozga najizraženija u ranim godinama života djeteta za očekivati je da iskustvo s okolinom upravo tada najsnažnije utječe na transkripciju gena, a time i na razvoj. Stoga se može zaključiti da nedostatak emocionalne stimulacije može rezultirati atrofijom dijela mozga koji je odgovoran za emocije (Perry, 2008). Interakcija s okolinom, osobito s osobom s kojom dijete razvija privržen odnos, sudjeluje u oblikovanju osobina djeteta, kako onih mentalnim tako i emocionalnih i socijalnih (Vlastelica, 2014). Brze i značajne promjene u razvoju mozga koje se događaju u periodu ranog djetinjstva temelj su neurorazvojnih kapaciteta koji čine osnovu kasnije psihološke i emocionalne dobrobiti (Dabbing i Sands, 1973). Dispozicijske reprezentacije koje se formiraju na temelju ranih odnosa jesu *unutarnji radni modeli*. Oni predstavljaju predispoziciju mozga da reagira određenom neuralnom aktivnošću koja je rezultat djelovanja određenog podražaja (Tulving, 2000). Bio-psiho-socijalna istraživanja odnosa između uma, mozga i socijalnih odnosa otišla su toliko daleko da se razvila znanstvena disciplina *interpersonalna neurobiologija* koja proučava međuodnos uma, mozga i socijalnih odnosa. Interpersonalna neurobiologija istražuje mentalne reprezentacije ili dispozicijske reprezentacije i njihovu neuronsku odnosno biološku osnovu (Siegel, 2012). Ovi mentalni modeli oblikuju ponašanja na način da opstaju neuronske veze koje se koriste, a one neuronske veze koje se ne koriste odumiru. Naime, svako iskustvo izaziva promjene u određenom dijelu živčanog sustava. Ponovljena iskustva nanovo aktiviraju određene neurone ili skupine neurona i izazivaju stvaranje veza među njima. Ova istovremena aktivacija različitih neurona izaziva stvaranje jakih neuronskih veza koje postaju neuronski putovi i neuronske mreže. Neuronski putovi na ovaj način postaju obrasci ponašanja.

## Bliski odnosi iz perspektive teorija privrženosti Johna Bowlbyja

Potreba za ljubavlju i brigom duboko je ukorijenjena u čovjeku, poput potrebe za hranom i vodom. Iskustvo koje dijete stječe u interakciji s roditeljem djetetovo je primarno socijalno iskustvo (Ma, Ran, Chen, Ma i Hu, 2017). Privrženost je ključni pojam ove teorije, a autor ga definira kao *trajnu vezu koju karakterizira traženje i održavanje bliskosti s određenom osobom (primarnim skrbnikom – najčešće s majkom) osobito u stresnim situacijama* (Bowlby, 1969), odnosno *afektivnu vezu koju jedna osoba (ili životinja) formira s drugom, posebnom osobom* (Ainsworth, 1969).

Bowlbyjeva teorija privrženosti čini temelj razumijevanja dječjeg razvoja i načina na koji ljudi žive, rastu i prilagođavaju se, ali služi i za razumijevanje kapaciteta za partnerstvo, roditeljstvo i pružanje sigurne i konzistentne skrbi – osobito u situacijama anksioznosti, liječenja i opasnosti. Ova teorija nam pruža mogućnost razumijevanja procesa i načina zaštite u situacijama kada osjećamo opasnost, odnosno pruža mogućnost za razumijevanje odabranih načina ponašanja „kako ostati živ kao individua” (Bain, Morisson, 2011). Također, teorija privrženosti nam odgovora na pitanje kako formiramo i održavamo bliske intimne odnose i kako stvaramo nove generacije (Crittenden, 2008). Razvoj privrženosti ovisi o iskustvu djeteta koje stječe u interakciji sa skrbnikom, i to u prenatalnom razvojnom razdoblju i tijekom ranog djetinjstva (Sullivan, 2012). Dvije su funkcije privrženosti. Prva se odnosi na osiguravanje resursa za preživljavanje i zaštitu kod djeteta, a druga funkcija privrženosti je „kvalitetno programiranje“ mozga, odnosno razvoj mozga (Sullivan, 2012).

Teorija privrženosti pretpostavlja da se dijete rađa s psihobiološkim sustavom koji ga potiče na traženje sigurnosti. Sva djeca po rođenju vezuju se za primarnog skrbnika, obično majku, ali pri tome se razlikuju s obzirom na obrazac privrženosti. Razlika u obrascima privrženosti uvjetovana je kvalitetom skrbi koju dobivaju. Ako je skrb konzistentna, skrbnik je dostupan i osjetljiv na potrebe djeteta, razvija se obrazac sigurne privrženosti. Međutim, ako je skrb koju skrbnik pruža djetetu nekonzistentna, nepredvidljiva, odbijajuća i zanemarujuća, razvija se obrazac nesigurne privrženosti (Ma i sur., 2017).

Prema teoriji privrženosti Johna Bowlbyja, moguće je razlikovati tri obrasca privrženosti s obzirom na ne/ravnotežu između *kognicije* i *emocija* (Baim i Morrison, 2011).

*Sigurni obrazac privrženosti* ili „B“ obrazac odraz je ravnoteže između kognicije i emocija. Nazivamo ga i balansiranim jer se u nošenju i rješavanju različitih životnih zadataka uzimaju u obzir obje komponente. Temelj sigurnog obrasca

privrženosti je predvidljivost i usklađenost. Predvidljivost uključuje dosljednost u ponašanju prema djetetu koja omogućuje stjecanje informacijski-procesnog kapaciteta koji će osobi u kasnijim, vrlo složenim socijalnim situacijama, omogućiti suočavanje i rješavanje (Bretherton, 1992). U odrasloj dobi djeca sigurne privrženosti imaju razvijen osjećaj za povjerenje, samopoštovanje i kompetencije. Usklađenost podrazumijeva osjetljivost okoline na znakove koje dijete šalje skrbniku i u skladu s tim je njegovo reagiranje. Usklađenost se ogleda u uzajamnom razumijevanju majke i djeteta (Baim i Morris, 2011). Sigurni obrazac privrženosti čini podlogu zdravim međuljudskim odnosima s roditeljima, prijateljima, partnerima, braćom i sestrama, kolegama te je najmanje osjetljiv na razvoj psihopatologije (Crittenden, 2005). Baim i Morris (2011) ovaj koncept povezuju s mentalizmom, emocionalnom inteligencijom i socijalnom inteligencijom.

Kod *anksioznog* ili „A“ *obrasca privrženosti* prevladava kognicija, dok su emocije potisnute. U odnosu s djetetom roditelj ne pokazuje sigurnost i dostupnost, stoga dijete razvija vrlo kompleksnu strategiju zaštite. Neke od ponašajnih manifestacija jesu povećana briga za roditelja, odnosno zamjena uloga (*parentifikacija*), zatim izolacija kao čuvanje od bolnog iskustva, ili pak popuštanje/prepuštanje („biti dobar/dobra dječak/djevojčica“) (Crittenden, 2008, 2005). Potrebe djeteta su potisnute, dok je želja da se zadovolje potrebe roditelja vrlo snažna. Uloga onoga koji se brine za drugoga – koju je dijete usvojilo u obiteljskom okruženju – ovakvo dijete čini kompetentnim i društveno prihvatljivim. Izbjegavanje stresnih interakcija s roditeljima doprinosi razvoju anksioznosti (Kozłowska i Hanney, 2002, prema Baim i Morrison, 2011), pojavi psihosomatskih bolesti i depresije (Baim i Morrison, 2011). Nedostatak emocionalnosti kod ovog obrasca privrženosti predstavlja rizični faktor za emocionalne, socijalne i obrazovne aspekte razvoja.

Kod *opirućeg* ili „C“ *obrasca privrženosti* prevladavaju emocije. Rezultat je nepredvidivog i nekonzistentnog roditeljstva. Ono je često povezano s depresijom, bolešću, okupiranošću s drugom djecom ili poslom. Roditelj ponekad razumije i prepoznaje djetetove potrebe, a ponekad ne. Ovakvo iskustvo doprinosi stvaranju slike svijeta kao nesigurnog i nepredvidivog te se dijete okreće sebi i svojim osjećajima (Crittenden, 2005). Ove negativne emocije izazivaju roditeljsku pažnju koja u konačnici i jest željeni cilj (Baim i Morrison, 2011). Osobe koje su razvile opirući obrazac privrženosti nemaju povjerenja u informacije, dok s druge strane pretjeruju s emocijama i to osobito onim negativnim. Prenaglašena emocionalnost kod djeteta može dovesti do izljeva bijesa i nasilničkog ponašanja.

Istraživanja iz neurobiologije nesumnjivo podupiru tezu o utjecaju privrženosti na rani razvoj mozga. Odnosi s bliskim osobama, osobito tijekom ranog djetinj-

stva, oblikuju mozgovne funkcije čineći tako potencijal za formiranje i održavanje socijalnih odnosa (osobito onih bliskih) tijekom cijelog životnog vijeka (Siegel i McIntosh, 2011). Stoga opravdava činjenica da privrženost – i u skladu s njom razvoj mozga – čini temelj psihološkom zdravlju pojedinca (Stefanović-Stanojević, Tošić-Radev i Velikić, 2015). Rana iskustva zajedno s genskom osnovom temelj su formiranja ponašajnih shema koje koristimo generalno u socijalnim interakcijama kroz životni vijek (Vrtička i Vuilleumier, 2012).

Shore (1997) ističe nekoliko različitih shvaćanja o razvoju mozga nekada i danas. Kao rezultat istraživanja u području neuroznanosti proizlazi prva, možda i najvažnija razlika. Naime, nekadašnje shvaćanje da razvojem mozga upravljaju geni, nije ispravno. Činjenica je da razvoj mozga ovisi o složenoj interakciji gena i okoline. Epigenetski procesi povezuju okolinske faktore s našim genetskim kôdom te omogućavaju vanjskim utjecajima biokemijski otisak na našem genomu, o čemu nam govori epigenetika. Sljedeće, istraživanja su pokazala da su rana iskustva presudna za *arhitekturu mozga*, za prirodu i opseg stečenih sposobnosti. Staro shvaćanje govori da ta rana iskustva imaju ograničen utjecaj na razvoj čovjeka. Treća razlika u shvaćanjima razvoja mozga odnosi se na odnos s primarnim skrbnikom koji, prema novim spoznajama, izravno utječe na način „umrežavanja“ mozga. Nekadašnje shvaćanje uključuje blaži i ne tako snažan utjecaj ranih iskustava s primarnim skrbnikom na razvoj djeteta. Posljednja, četvrta razlika odnosi se na dinamiku razvoja mozga. Prema starim shvaćanjima razvoj mozga prati linearnu krivulju koja se interpretira kao sposobnost mozga da neprestano uči i mijenja se. Neurološka istraživanja pokazuju da razvoj mozga ima nevjerojatnu sposobnost za promjenu te prati nelinearnu krivulju, odnosno prepoznajemo osjetljiva razdoblja za stjecanje različitih znanja i vještina. Važno je istaknuti još jednu značajku mozga. Naime, postoje trenutci kada je vjerojatnije da će negativna iskustva, ili izostanak odgovarajuće stimulacije, imati ozbiljne i trajne učinke na cjeloživotni razvoj. Ističe se još jedna razlika u shvaćanju razvoja mozga. Prema tradicionalnom shvaćanju, djetetov mozak je nezrela verzija mozga odrasle osobe. Tijekom vremena mozak sazrijeva i postaje sve sličniji mozgu odraslog čovjeka usvajajući sve složenije vještine. Suvremeno shvaćanje dječji mozak promatra u svjetlu funkcionalne različitosti u odnosu na mozak odrasle osobe. U svakoj razvojnoj fazi razvijaju se ponašanja koja su prikladna za preživljavanje (Sullivan, 2012) te se sukladno tome privrženost tijekom djetetova života mijenja u skladu sa zahtjevima okoline.

Istraživanja iz područja neuroznanosti daju nam neke osnovne smjernice koje doprinose boljem razumijevanju razvoja mozga i povezanosti s utjecajima iz okoline, a time i boljem razumijevanju ponašanja pojedinca kroz cijeli životni vijek u

svim socijalnim kontekstima.

Prva postavka govori o tome da je središte kontrolnih sustava u području orbitofrontalnog korteksa koji se naziva „višim izvršiteljem emocionalnog mozga“. Ovo područje mozga u najvećoj mjeri ima regulatornu funkciju. Naime, rano formirani psihoneurobiološki mehanizmi imaju ulogu medijatora u formiranju adaptivnih odnosno neadaptivnih regulatornih procesa (Schoore, 2000). Iz tog razloga privrženost čini jedan od najvažnijih okvira koji nam omogućuje razumijevanje emocionalne regulacije tijekom socijalnih odnosa. Sljedeća postavka govori da je kritično vrijeme za mijelinizaciju period od 7. do 15. mjeseca života djeteta, kada je razvoj mozga najintenzivniji. Također, sjećanje zrelosti kortikolimbickog područja mozga događa se do kraja druge godine života. Stoga usklađenost između djeteta i primarnog skrbnika direktno utječe na utiskivanje. Amigdala (*corpus amygdaloideum*), parne su jezgre koje su smještene duboko u sljepoočnom režnju te su dio limbickog sustava (Šagud i Šimić, 2020). Imaju ključnu ulogu u emocionalnosti (Gallagher i Chiba, 1996) tako što integriraju osjetne informacije te im pridaje emocionalnu važnost (Mulc, Vukšić i Šimić, 2020). Značajno je istaknuti da amigdala može preuzeti kontrolu nad ponašanjem dok je prefrontalni korteks još uvijek u „razmišljanju“ koje ponašanje poduzeti. Zanimljivo je otkriće neuroznanstvenika LeDoux (1992) koje otkriva da živčani impulsi, koji su povezani s emocijama, u značajno kraćem vremenu dolaze do amigdala u odnosu na njihovu obradu u svjesnom dijelu mozga, korteksu. Naime, prema teoriji LeDoux, podražaj koji uvjetuje strah dolazi do amigdala preko dva odvojena puta. Jedan je neposredan put preko talamusa koji se odvija bez prethodne kortikalne obrade, dok je drugi onaj koji dolazi u amigdale nakon što je prošao kortikalnu obradu (Mulc, Vukšić i Šimić, 2020). Ova činjenica omogućuje razumijevanje ljudskih reakcija koje su spontane i koje su rezultat impulzivne reakcije bez kontrole svijesti i kognitivnih procesa. Posljednja postavka ističe važnost usklađenosti između djeteta i primarnog skrbnika koja direktno utječe na utiskivanje.

S obzirom na razinu svjesnosti, a onda i za učinak kroz životni vijek, važno je razlikovati eksplicitno i implicitno pamćenje (Siegel, 1999). Eksplicitno pamćenje je prisjećanje na događaje i pamćenje informacija, dok je implicitno pamćenje emocija i proceduralne aktivnosti. Naglasak ćemo staviti na implicitno pamćenje, s obzirom na njegovu važnost u ovom kontekstu. Implicitno pamćenje javlja se ranije u životu djeteta te obilježava predverbalno razdoblje razvoja odnosno vrijeme do druge godine života. Do tada, jedina sjećanja su implicitna te čine temelj psihološkog funkcioniranja. Ono se događa na razini subkortikalnih struktura, dominantno na razini amigdale. Implicitno pamćenje se još naziva *zadržavanje bez pamćenja*, *nedeklarativno pamćenje*, *neverbalno pamćenje*. Pamćenje je bez

konteksta i razumijevanja razloga zbog kojih su se emocije javile i kako su nastale. Ova razina pamćenja je nesvjesna, ali vrlo snažno utječe na naš život. Ovdje bismo mogli citirati poslovicu Georgea Santayana: *Oni koji se ne mogu sjetiti prošlosti, osuđeni su na to da je ponavljaju*. Implicitno pamćenje može biti izazvano događajem, odnosno događaj može izazvati emocionalni odgovor, a da osoba nije svjesna povezanosti (Cozolino, 2006). Slaba ili nikakva sjećanja na prošlost uključuju veću vjerojatnost da će ti sadržaji iz prošlosti oblikovati naš život i to, nažalost, na način koji ne želimo. Implicitno pamćenje stečeno tijekom ranog djetinjstva na nesvjestan način upravlja našim ponašanjem kroz cijeli životni vijek. Ono oblikuje naš mozak, a manifestacija toga je kada u ključnim situacijama ulazimo u stare sheme i stanja te ih doživljavamo kao da su naša sadašnja iskustva (Siegel, 1999). Iz ovoga proizlazi da rana iskustva oblikuju osobnost, što svakako pokazuju istraživanja Johna Bowlbyja, Mary Ainsworth i njihovih suvremenika. Implicitno pamćenje nije pamćenje informacija i događaja, već je pamćenje temeljeno na emocijama, ono je oblik emocionalnog, osjetilnog ili bihevioralnog pamćenja koji ne uključuje prisjećanje činjenice niti vremenski slijed. Temeljem implicitnog pamćenja stvaramo anticipacije onoga što se može dogoditi u budućnosti, filtriramo i iskrivljujemo naše percepcije, a time i oblikujemo ponašanje i donošenje zaključaka. U tom kontekstu Siegel (2012) govori o *rezonantnim krugovima* koji nastaju kao rezultat socijalnih odnosa. Rezonantni krugovi doprinose razumijevanju neurobiologije četiri obrasca privrženosti i načina kako u skladu s obrascem privrženosti razumijemo socijalni svijet koji nas okružuje. Osoba koja posjeduje siguran obrazac privrženosti svijet doživljava kao sigurno okruženje, ne boji se bliskosti, ima pozitivan stav prema trajnim vezama i dobro podnosi frustraciju. Osoba nesigurno-izbjegavajućeg obrasca privrženosti zatvorena je prema emocijama te bliske odnose doživljava neugodnim, ona je ranjiva i nema povjerenja prema drugima. Prisutna je pretjerana regulacija tijela, ali i emocija. Osoba nesigurno-anksioznog obrasca privrženosti posjeduje simpatički živčani sustav koji je pretjerano stimuliran i nedovoljno reguliran pa je preplavljena stresom. Prisutan je strah od napuštanja, tjeskobna je, te ima poteškoća u suočavanju s teškoćama. Kod dezorganiziranog obrasca privrženosti, osoba pokazuje poteškoće u funkcioniranju i regulaciji emocija te koristi disocijaciju kao mehanizam obrane. Kod ovih osoba parasimpatički živčani sustav pretjerano regulira tjelesnu energiju što može dovesti do osjećaja bespomoćnosti i paraliziranosti.

Kao što je istaknuto rezultati istraživanja iz područja neuroznanosti donose i objektivni dokaz o tome koje su posljedice socijalnih odnosa u ranom djetinjstvu na razvoj kroz životni vijek. U nastavku slijedi prikaz rezultata istraživanja iz ovoga područja, redom kako bliski odnosi definiraju roditeljstvo, razvoj kroz

životni vijek, načine kako reagiramo i kako sukladno tome formiramo bliske odnose.

Istraživanje Atzil, Hendler, Feldman (2011) provedeno je na mladim majkama koje su promatrane u interakciji s djetetom (dobni raspon djece kretao se od 4 do 6 mjeseci). Majke su promatrane u kućnom okruženju te su temeljem toga bile podijeljene u dvije skupine. Jednu skupinu majki činile su one čije je ponašanje usklađeno s djetetovim (sinkrono ponašanje), a drugu skupinu činile su majke čije ponašanje nije bilo usklađeno s ponašanjem djeteta (intruzivno ponašanje). Promatranje aktivnosti mozga koje je provedeno putem funkcionalne magnetske rezonance (fMRI) ukazuje na zaključak da je kod majki čije je ponašanje usklađeno s ponašanjem djeteta veća aktivnost lijeve jezgre *accumbens*, dok je kod majki koje su intruzivne zabilježena aktivnost u području desne amigdale. Autori zaključuju da različito roditeljstvo i odnos roditelj djeteta uključuje različitu neuralnu aktivnost mozga, čineći neurobiološku osnovu majčinstva.

Moutsiana, Johnstone, Murray, Fearon, Cooper, Pliatsikas, Goodyer i Halligan (2014) proveli su longitudinalno istraživanje u trajanju od 22 godine. Pretpostavka od koje su autori pošli jest da kvaliteta ranog okruženja utječe na morfologiju ključnih neuralnih struktura. Kada su bila u dobi od 18 mjeseci djeca su kategorizirana u dvije skupine, s obzirom na tip privrženosti. Prvu skupinu su činila djeca koja su manifestirala siguran obrazac privrženosti, a drugu skupinu činila su djeca koja su pokazivala nesiguran obrazac privrženosti. Cilj je bio utvrditi postoji li razlika u volumenu amigdala i volumenu hipokampusa u ranoj odrasloj dobi. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da djeca koja su razvila nesigurnu privrženost imaju veći volumen amigdale u odnosu na djecu koja su razvila sigurnu privrženost s primarnim skrbnikom. Povećan volumen amigdala povezuje se s negativnom afektivnošću, osjetljivošću na negativna iskustva i povećanom razinom anksioznosti, kako kod djece tako i kod odraslih. Autori nisu pronašli povezanost tipa privrženosti s volumenom hipokampusa. Temeljem dobivenih rezultata zaključuju da je kvaliteta odnosa s primarnim skrbnikom u ranoj dobi povezana s morfologijom amigdala.

Cortes Hidalgo, Muetzelac, Luijk, Bakermans-Kranenburg, Marroun, Meike, van IJzendoorn, White i Tiemeiera (2019) ističu dugoročnu povezanost između kvalitete privrženosti djeteta-roditelj i morfologije mozga. Loša kvaliteta rane veze dojenče-roditelj predviđa kasnije poteškoće kod djeteta. Provedeno je istraživanje u kojemu je sudjelovalo 551 djeteta. Privrženost djeteta-majka mjerena je metodom *ispitivanja u nepoznatoj situaciji* kada su djeca bila u dobi od 14 mjeseci. Istoj djeci učinjena je fMRI kada su imali 10 godina. Rezultati upućuju na povećani hipokampus kod djece koja su razvila dezorganiziranu privrženost u odnosu na

djecu koja su razvila sigurnu privrženost. Autori su suzdržani u izvođenju uzročno-posljedične veze između obrasca privrženosti u ranom djetinjstvu i učinka na mozak, ali ističu kako podatci pružaju nove dokaze o dugoročnoj povezanosti između kvalitete privrženosti dojenčeta i roditelja i specifičnih razlika u mozgu. Zaključuju da roditeljsko ponašanje samo djelomično objašnjava etiologiju dezorganizirane privrženosti. Neki drugi čimbenici, kao što su genetika i biološke karakteristike dojenčadi, mogli bi igrati ulogu u formiranju ovog obrasca privrženosti.

Istraživanje provedeno na muškoj djeci u dobi od 18 mjeseci, kada im je identificiran obrazac privrženosti te rezultati fMRI dobiveni kada su djeca bila u dobi od 20 godina, pokazuju povezanosti između nesigurne privrženosti i povećane neuralne aktivnosti u području bazalnih ganglija i amigdala (Quevedo, Waters, Scott, Roisman, Shaw i Forbes, 2017). Specifično, mladi muškarci s poviješću neorganizirane privrženosti u dojenačkoj dobi pokazali su povećanu aktivnost amigdala dok su iščekivali nagradu u odnosu na one mladiće s poviješću organizirane privrženosti. Nije zabilježena razlika u aktivnosti amigdala između skupine mladića s poviješću organizirane-nesigurne i organizirano-sigurne privrženosti. Učinak privrženosti uočen je u situaciji očekivanja nagrade tijekom koje su mladići dezorganiziranog obrasca privrženosti imali veću emocionalnu reaktivnost u situaciji iščekivanja nagrade te su koristili veću kognitivnu kontrolu kada je ishod bio negativna. Autori zaključuju da ostaje otvoreno pitanje u kojem se trenutku pojavljuju obrasci aktivacije i kako ti obrasci doprinose prilagođenom odnosno neprilagođenom ponašanju tijekom razvoja.

Vrtička, Andersson, Grandjean, Sander i Vuilleumier (2008) ističu da je obrazac privrženosti u odrasloj dobi povezan sa socijalnim interakcijama. Autori su proveli istraživanje s ciljem odgovora na pitanje kako tri obrasca privrženosti – sigurna, izbjegavajuća i tjeskobna – oblikuju reakcije mozga. Kao mjeru aktivnosti mozga autori su koristili funkcionalnu magnetsku rezonancu. Nezavisnu varijablu predstavljali su pozitivni odnosno negativni socijalni stimulusi, a zavisnu varijablu činila je aktivnost mozga odnosno način na koji tri klasična obrasca privrženosti moduliraju reakcije mozga na izraze lica što su odražavali pozitivne odnosno negativne informacije na socijalne stimulse. Drugim riječima, autori su promatrali aktivnost mozga koja je reakcija na pozitivne odnosno negativne reakcije u kontekstu obrasca privrženosti. Rezultati upućuju na zaključak da obrazac privrženosti modelira aktivnost mozga. Autori zaključuju da se obrazac privrženosti u odrasloj dobi odražava u osobinama ličnosti koje snažno utječu na stvaranje emocionalnih veza i reakcija u kontekstu međuljudskih odnosa. Time je potvrđena biološka osnova privrženosti koja nam pomaže u razumijevanju pona-

šanja pojedinca.

Strathearn, Fonagy, Amico i Montague (2009) ispitivali su aktivnost mozga kod majki prvorođkinja kao reakciju na osmijeh vlastitog djeteta. Reakcija na osmijeh djeteta mjerena je razinom oksitocina koja je bila različita u ovisnosti o obrascu privrženosti koje su majke imale (stil privrženosti mjereno je prije poroda bebe). Kod majki koje su manifestirale sigurnu privrženost zabilježena je povećana aktivnost mezokortikolimbickog mozga kada su vidjele nasmijano lice svoje bebe, za razliku od majki koje su imale nesigurnu privrženost. Također, majke sigurne privrženosti imale su snažniji odgovor oksitocina i dopamina. Kod majki nesigurne privrženosti zabilježena je povećana aktivnost u području prednje insule, području koje je zaduženo za bol, gađenje, nepravdu.

Zhang, Ran, Xu, Ma i Chen (2018) istraživali su neuralnu aktivnost (mjerenu uz pomoć fMRI) mozga kao rezultat izloženosti emocionalnom podražaju s obzirom na različit obrazac privrženosti kod odraslih. Pritom su emocionalni podražaj predstavljale tri vrste vinjeta, odnosno scenarija (nedvosmislena, dvosmislena i nesocijalna). Autori polaze od pretpostavke da je stil privrženosti relativno stabilna osobina koja je povezana s emocionalnom regulacijom i s nošenjem sa stresom. Zabilježeni su različiti neuralni odgovori na emocionalne podražaje s obzirom na obrazac privrženosti. Tako npr. anksiozno privrženi obrazac povezan je s povećanim odgovorom lijeve amigdale kao reakcije na emocionalni podražaj. To upućuje na zaključak o osjetljivosti ove skupine osoba na emocionalne podražaje. Autori zaključuju da se tijekom percipiranja emocionalnog podražaja aktiviraju područja mozga u skladu s obrascem privrženosti osobe koja je tim sadržajima izložena.

Reakcije mozga odraslih na fotografiji dojenčadi u dobi od 3 do 6 mjeseci također ukazuju na različitost neuralne aktivnosti mozga (Ma i sur., 2017). Anksiozno privrženi odrasli pokazuju povećanu aktivnost mozga u prednjem temporalnom području, hipokampusu i dorzalnom prednjem cingularnom korteksu u situacijama kada imaju negativne emocije, dok je manja aktivnost zabilježena u orbitofrontalnom korteksu u situacijama kada te negativne misli potiskuju. Izbjegavajuće privrženi odrasli pokazivali su niže amplitude P300 i N170 (potencijali povezani s događajem koji je odraz neuronske obrade lica). Kod sigurno privrženih osoba zabilježena je veća amplituda P300 koja je usko povezana s većom sposobnošću percipiranja lica dojenčeta koja je dalje povezana s osjetljivošću na potrebe djeteta kao nezaobilazne komponente sigurne privrženosti. Autori zaključuju da je obrazac privrženosti odraslih povezan s odgovorima mozga na percepciju dječjih lica.

Nadalje, istraživanja pokazuju da poboljšanje roditeljske skrbi u ranim godinama života oporavlja regulaciju kortizola (smanjuje se razina kortizola). Traumat-

ska iskustva, zajedno s naslijeđenim značajkama, mijenjaju strukturu mozga te ugrožavaju emocionalni i kognitivni razvoj pojedinca (Sullivan, 2012). Optimalna stimulacija koja dolazi iz okoline je najučinkovitija za razvoj. Ukoliko je dijete izloženo prevelikoj ili, s druge strane, premaloj stimulaciji učinak nije optimalan. Svakako da je specifična stimulacija povezana s razvojnom dobi djeteta. Tako, naprimjer, gruba igra može biti stimulativna za razvoj grube motorike četverogodišnjeg djeteta, dok bi ista takva igra bila neprikladna za dojenče (Sullivan, 2012).

U odrasloj dobi obrazac privrženosti poput moderatora regulira emocionalno i socijalno ponašanje u partnerskim odnosima te poput vodiča upravlja osobnim resursima u situacijama kada postoje ili ne postoje socijalni resursi (Coan, 2010). Individualne razlike u obrascu privrženosti vidljive su u razlikama u aktivaciji neuronskih struktura (Coan, 2010). Tako, naprimjer, osobe koje su razvile anksioznu privrženost imale su nižu razinu aktivacije u orbitofrontalnom korteksu. Nadalje, kod osoba koje su izvješćivale o gubitku uslijed smrti, zlostavljanju ili napuštanju, zabilježena je veća aktivacija u području amigdala i hipokampusa tijekom gledanja slika koje su sadržavale traumatske situacije povezane s privrženošću. Autori zaključuju da traume iz prošlosti mogu senzibilizirati neuronske sustave koji reagiraju na potencijalnu prijetnju odnosno na potencijalni gubitak ili opasnost.

Kao rezultat istraživanja iz područja socijalne neuroznanosti Long, Verbeke, Ein-Dor i Vrtička (2020) predlažu neuro-anatomski model privrženosti (*neuro-anatomical model of human attachment – NAMA*). Temeljem ovog modela autori govore o neuralnom sustavu privrženosti koji se sastoji od dva modula. Prvi modul čini emocionalna mentalizacija koja uključuje averziju i pristupanje, dok drugi modul čini kognitivna mentalizacija koja uključuje emocionalnu regulaciju i reprezentacije mentalnog stanja. Ove dvije domene, emocionalna i kognitivna, na različite načine mogu upravljati doživljavanjem stvarnosti. Teorija privrženosti razlikuje obrasce upravo u odnosu na ove dvije domene/modula. Ukoliko su ovi moduli u ravnoteži, podjednako prisutni kao ishod, imamo sigurnu privrženost koja je obilježena pozitivnom slikom sebe i drugih. Ako prevladava kognicija, obrazac privrženosti je anksiozno izbjegavajući i uključuje negativnu sliku sebe i ambivalentnu sliku drugih. Ako prevladavaju emocije, obrazac privrženosti je zaočupirano opirući i uključuje negativnu sliku drugih i pozitivnu sliku sebe. Funkcionalnost ova dva modula ovisi o interindividualnim razlikama u privrženosti. Razumijevanje ovog modela pruža mogućnost za izradu preventivnih strategija usmjerenih na pojedinca i obitelj, s ciljem smanjenja psihopatoloških ponašanja povezanih s privrženošću (Long i sur., 2020).

Područja neuroznanost, socijalna neuroznanost, sociobiologija, psihoneurobio-

logija – nova su znanstvena područja koja pokušavaju rasvijetliti odnos između psihološkog i biološkog aspekta našeg postojanja. Unatoč različitim tehnikama mjerenja relevantnih varijabli, sasvim je izvjesno da privrženost ima svoju biološku osnovu (Long i sur., 2020). Buduća istraživanja i razvoj tehnologije zasigurno će doprinijeti razumijevanju razvoja u kontekstu socijalnih i bioloških determinanti.

## Zaključak

Istraživanja iz područja neuroznanosti – koja u središte stavljaju pitanje povezanosti privrženosti i oblikovanja neuralnih struktura – relativno su nova. Različite metode mjerenja, različiti uzorci, često neopravdano kauzalno zaključivanje, utjecaji različitih kovarijata otežavaju stvaranje jasne slike o povezanosti privrženosti i morfologije i funkcije mozga. No, većina prikazanih rezultata istraživanja upućuje na zaključak o povećanom volumenu amigdala i povećanom hipokampusu kod osoba koje su razvile nesiguran obrazac privrženosti. Također, kod nesigurno privrženih osoba zabilježena je veća aktivnost u područjima amigdala, bazalnih ganglija i prednje insule. Kod majki koje su razvile nesiguran obrazac privrženosti zabilježen je slabiji odgovor oksitocina i dopamina te je zabilježena smanjena aktivnost mezokortikolimbickog mozga. Rezultati longitudinalnih istraživanja pružaju uvjerljive dokaze da rani odnosi imaju važnu ulogu u socijalnom, emocionalnom i kognitivnom razvoju djeteta. Ovako rano formirani psihoneurobiološki mehanizmi imaju medijacijsku ulogu u regulatornim procesima našega ponašanja u smjeru ne/adaptivnosti. Istraživanja iz ovoga područja izuzetno su vrijedna jer daju novu perspektivu koja svakako doprinosi boljem razumijevanju razvoja kroz životni vijek. Također, smatramo važnim razvijanje društvene svjesnosti o važnosti kvalitete odnosa u ranom djetinjstvu za kasniji razvoj. U tu svrhu moguća je implementacija sadržaja iz područja neuroznanosti i privrženosti u različite oblike formalnog i neformalnog obrazovanja s ciljem smanjenja psihopatoloških ponašanja povezanih s privrženosti. Upoznavanje budućih roditelja, odgojitelja, učitelja, psihologa, socijalnih radnika jedan je od načina popularizacije neuroznanstvenih spoznaja povezanih s razvojem. Upoznavanje s alatima pružanja pomoći djetetu koje je razvilo nesiguran obrazac privrženosti svakako bi doprinijelo njegovoj dobrobiti. Također, upoznavanje šire javnosti putem medija, tribina, radionica o važnoj ulozi ranih odnosa za dobrobit djeteta moglo bi doprinijeti stvaranju uvjeta za zdrav razvoj djeteta. Razumijevanje ovih procesa nastajanja, razvijanja i mogućih promjena ponašanja ima značajne implikacije za socijalnu

politiku, praksu, podučavanje, savjetovanje i psihoterapiju. Investicija koja dugoročno donosi učinke za društvo u cjelini je svakako ona koja je usmjerena na dobrobit obitelji i djece.

## LITERATURA

- AINSWORTH, M.D.S. (1969). Object Relations, Dependency, and Attachment: A Theoretical Review of the Infant-Mother Relationship. *Child Development*, 40, 969–1025.
- ATZIL, A., HENDLER, T. i FELDMAN, R. (2011). Specifying the Neurobiological Basis of Human Attachment: Brain, Hormones, and Behavior in Synchronous and Intrusive Mothers. *Neuropsychopharmacology*, 36, 2603–2615.
- BAIN, C. i MORISSON, T. (2011). *Attachment-based Practice with Adults, Understanding strategies and promoting positive chance*. Bedford, Pavilion.
- BOWLBY, J. (1969). *Attachment and Loss: vol. I: Attachment*. London: Hogarth Press.
- COAN, J.A. (2010). Adult attachment and the brain. *Journal of Social and Personal Relationships*, 27, 2, 210–217.
- CORTES HIDALGO, A.P., MUETZELAC, R., LUIJK, M., BAKERMANS-KRANENBURGE, M.J., MARROUN, H.E., MEIKE W.V., VAN IJZENDOORN, M.H., WHITE, T. i TIEMEIERA, H. (2019). Observed infant-parent attachment and brain morphology in middle childhood– A population-based study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 40, <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2019.100724>
- COZOLINO, L. (2006). *The neuroscience of human relationships: Attachment and the developing social brain*. W W Norton & Co.
- CRITTENDEN, P.M. (2005). Attachment Theory, Psychopathology, and Psychotherapy: The Dynamic-Maturational Approach, *Psicoterapia*, 30, 171–182.
- CRITTENDEN, P.M. (2008). *Raising Parents – Attachment, parenting, and child safety*. London: Routledge Taylor & Francis Group.
- GALLAGHER, M. i CHIBA, A.A. (1996). The amigdala and emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, 6 (2), 221–227.
- DABBING, J. i SANDS, J. (1973). Quantitative growth and development of human brain. *Archives of Disease in Childhood*, 48, 757-767. doi: 10.1136/adc.48.10.757.
- GARCIA, A.M. i IBÁÑEZ, A. (2014). Two-Person Neuroscience and Naturalistic Social Communication: The Role of Language and Linguistic Variables in Brain-Coupling Research, *Front Psychiatry*, 5:124, doi: 10.3389/fpsy.2014.00124
- HANSON, R. i MENDIUS, R. (2014). *Budin mozak*. Zagreb, V.B.Z.
- LEDOUXA, J.E. (1992). Emotion and the amygdala. U: J. P. Aggleton (Ur.), *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction* (str. 339–351). Wiley-Liss.
- LONG, M., VERBEKE, W., EIN-DOR, T. i VRTIČKA, P. (2020). A functional neuro-anatomical model of human attachment (NAMA): Insights from first- and se-

- cond-person social neuroscience. *Cortex*, 126, 281–321.
- MA, Y., RAN, G., CHEN, X., MA, H. i HU, N. (2017). Adult Attachment Styles Associated with Brain Activity in Response to Infant Faces in Nulliparous Women: An Event-Related Potentials Study. *Frontiers of Psychology*, 21. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00627>
- McGOWAN, P. i sur. (1999). Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nature Neuroscience*, 12, 342–348.
- Moutsiana, Ch., Johnstone, T., Murray, L., Fearon, P., Cooper, P.J., Pliatsikas, Ch., Goodyer, J. i Halligan, S.L. (2014). Insecure attachment during infancy predicts greater amygdala volumes in early adulthood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56, 5, 540–548.
- MULC, D., VUKŠIĆ, M. i ŠIMIĆ, G. (2020). Ustroj, djelovanje i razvitak amigdaloidne jezgre čovjeka. U: G. Šimić i sur. Uvod u neuroznanost emocija i osjećaja. Zagreb: Ljevak, 2020. 73–110.
- NELSON III, CH, A., ZEANAH, CH,H. i FOX, N.A. (2019). How Early Experience Shapes Human Development: The Case of Psychosocial Deprivation. *Neural Plasticity*, <https://doi.org/10.1155/2019/1676285>
- PERRY, A. (2008). Child maltreatment and adult outcomes: The mediating role of adult attachment. <https://www.proquest.com/openview/0f2acc9ed4bed3d8d9d846691707629/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750> (preuzeto 6.9.2021).
- QUEVEDO, K., WATERS, T.A., SCOTT, H., ROISMAN, G.I., SHAW, D.S. i FORBES, E.E. (2017). Brain activity and infant attachment history in young men during loss and reward processing. *Development and Psychopathology*, 29, 465–476.
- SCHORE, A.N. (2000). Attachment and the regulation on the right brain. *Attachment and Human Development*, 2 (1), 23–47.
- SHORE, R. (1997). What have we learned?. U: R. Shore (Ur.), *Rethinking the Brain. New Insights into Early Development* (str. 15–27). NY: Families and Work Institute.
- SIEGEL, D.J. (2012). *The Developing Mind*. London: The Guilford Press.
- SIEGEL, D.J. (2012). *Pocket guide to interpersonal neurobiology: An integrative handbook of the mind*. NY: Norton.
- SIEGEL, D.J. (1999). *The developing mind: Toward a neurobiology of interpersonal experience*. Washington: Guilford Press.
- SIEGEL, D.J. i McIntosh, J. (2011). Family law and the neuroscience of attachment, part II. *Family Court Review: An Interdisciplinary Journal*, 49 (3), 513-520.
- STEFANOVIĆ-STANOJEVIĆ, T., TOŠIĆ-RADEV, M. i VELIKIĆ, D. (2015). Maternal Attachment and Children's Emotional and Cognitive Competences. *Psychological Topics*, 24, 1, 51–69.
- STRATHEARN, L., FONAGY, P., AMICO, J. i MONTAGUE, R. (2009). Adult

- Attachment Predicts Maternal Brain and Oxytocin Response to Infant Cues. *Neuropsychopharmacology* 34, 2655–2666.
- SULLIVAN, R.M. (2012). The Neurobiology of Attachment to Nurturing and Abusive Caregivers. *Hastings Low Journal*, 63, 6, 1553–1570.
- ŠAGUR, M. i ŠIMIĆ, G. (2020). Uloga amigdala u poremećajima ponašanja i emocionalnog doživljavanja. U: G. Šimić i sur. Uvod u neuroznanost emocija i osjećaja. Zagreb: Ljevak, 2020, 113–140.
- TULVING, E. (2000). Concepts of memory. U E. Tulving i F. I. M. Craik (Ur.), *The Oxford Handbook of Memory*(str. 33–43). New York: Oxford University Press.
- VLASTELICA, M. (2014). *Rani odnos majka-dijete*. Zagreb: Medicinska knjiga.
- VRTIČKA, P. i VUILLEUMIER, P. (2012). Neuroscience of human social interactions and adult attachment style. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 212, 1–15.
- VRTIČKA, P., ANDERSSON, F., GRANDJEAN D., SANDER, D. i VUILLEUMIER, P. (2008). Individual Attachment Style Modulates Human Amygdala and Striatum Activation during Social Appraisal. *PLoS ONE* 3(8): e2868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002868>
- ZANG, X., RAN, G., XU, W., MA, Y. i CHEN, X. (2018). Adult Attachment Affects Neural Response to Preference-Infering in Ambiguous Scenarios: Evidence From an fMRI Study. *Neuroinformatics*, 14, 339–351. <https://doi:10.1007/s12021-016-9299-4>

## ***NEUROSCIENTIFIC BASIS OF ATTACHMENT***

### **Abstract**

The goal of this paper is to provide an overview of recent findings in the field of neuroscience, which provide additional perspective important for the understanding of child development, but also for the understanding of development throughout one's entire lifespan. The paper briefly presents J. Bowlby's theory of attachment and the results of neuroscientific research aimed at determining differences in the functioning of brain structures - with regard to the pattern of attachment that has been formed. The paper relies on the developmental perspective in terms of parenting, characteristics of children and specificities in adulthood. Despite some methodological limitations, and the absence thus far of a sufficiently clear connection between the quality of early relationships - attachment and brain functioning, there is enough clear evidence corroborating the argument that early experiences in interaction with parents contribute to the formation of neural structures that govern the cognitive, emotional and social development of an individual. Understanding development from an additional, neuroscientific perspective, could certainly have significant implications for social policy, practice, teaching, counseling and psychotherapy, i.e., in terms of investing community efforts for the purposes of amplifying the well-being of families and children.

**KEYWORDS:** *social relations, attachment, neuroscience, brain*