

# Neurobiokemijski mehanizmi u podlozi ljubavi i zaljubljenosti

---

**Mišković, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:964982>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-25**



*Repository / Repozitorij:*

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet Osijek

Odsjek za psihologiju

Petra Mišković

**Neurobiokemijski mehanizmi u podlozi ljubavi i zaljubljenosti**

Završni rad

Mentorica: prof.dr.sc. Gorka Vuletić

Osijek, 2024.

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet Osijek

Odsjek za psihologiju

Petra Mišković

**Neurobiokemijski mehanizmi u podlozi ljubavi i zaljubljenosti**

Završni rad

Društvene znanosti, polje psihologija, grana klinička i zdravstvena psihologija

Mentorica: prof. dr. sc. Gorka Vuletić

Osijek, 2024.

## IZJAVA

Izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam ovaj rad samostalno napisao/napisala te da u njemu nema kopiranih ili prepisanih dijelova teksta tuđih radova, a da nisu označeni kao citati s navođenjem izvora odakle su preneseni.

Svojim vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam suglasan/suglasna da Filozofski fakultet u Osijeku trajno pohrani i javno objavi ovaj moj rad u internetskoj bazi završnih i diplomskih radova knjižnice Filozofskog fakulteta u Osijeku, knjižnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

U Osijeku, 13.9.2024.

Petra Vlastonić, 0122238530

Ime i prezime studenta, JMBAG

*Vlastonic*

## Sadržaj:

1. UVOD.....	1
2. PRISTUPI LJUBAVI.....	2
2.1. RODITELJSKA LJUBAV.....	2
2.2. ROMANTIČNA LJUBAV.....	5
2.3. PRIJATELJSKA LJUBAV.....	9
3. INDIVIDUALNE RAZLIKE.....	10
4. LJUBAV, ZALJUBLJENOST I PSIHOPATOLOGIJA.....	13
5. ZAKLJUČAK.....	15
6. LITERATURA.....	16

## Neurobiokemijski mehanizmi u podlozi ljubavi i zaljubljenosti

### SAŽETAK

U ovom je radu fokus na neurobiokemijskoj osnovi u podlozi osjećaja ljubavi i zaljubljenosti, a prema kojoj su u fokusu djelovanje hormona, posebice spolnih hormona, oksitocina, dopamina i drugih, djelovanje neurotransmitera te različiti dijelovi mozga. Ovaj rad ima za cilj opisati stvaranje privrženosti prvo između roditelja i djeteta, zatim između partnera u romantičnoj vezi te između prijatelja kako bi se istaknula važnost očuvanja bliskih odnosa s važnim drugima u pojedinčevu životu i pružila detaljnija slika koja objašnjava pozadinu određenih ponašanja potaknutih neurobiokemijskom osnovom uključujući hormone, neurotransmitere i različite dijelove mozga. Na ovaj način postaje jasnije kako su ljudi biološki potaknuti stvarati značajne odnose s drugima jer im takvi odnosi doprinose očuvanju mentalnog zdravlja, dugovječnosti pa čak i povećavaju vjerojatnost preživljavanja u djetinjstvu. No, treba uzeti u obzir da kako bi se ostvarili benefiti vezani uz odnose sa značajnim drugima, važno je da su ti odnosi kvalitetni i da doprinose dobrobiti pojedinca. Osim navedenog, ovaj rad objašnjava na koji način ljudi biraju s kime će stvoriti značajne odnose te se pruža objašnjenje o tome koje su moguće posljedice ukoliko se veze ne ostvare, prekinu ili su toksične, ali naglašava i kako ostvarenje značajnih i kvalitetnih veza uključuje mnogo dublje razloge osim ostvarenja pukog preživljavanja.

*Ključne riječi:* neurobiologija, hormoni, ljubav, zaljubljenost, privrženost

## UVOD

Da kao ljudi trebamo jedni druge da bi preživjeli, odavno je poznato, čak vidljivo i „prvim istraživanjem o ljudskom vezivanju“ iz 13. stoljeća u kojem je tadašnji car Fridrik II. naredio da fratri pokušaju odgojiti skupinu male djece od njihova rođenja tako da se pobrinu da djeca ne budu u mogućnosti čuti jezik kojim odrasli pričaju, a što ih je trebalo dovesti do rezultata o tome koji je to prirodni jezik kojim čovječanstvo priča (Lewis i sur., 2000). No, sva djeca su preminula prije nego su progovorila, a ovo slučajno otkriće je pokazatelj da je za preživljavanje djece potrebna ljudska interakcija koja uključuje više od samog očuvanja djeteta na životu (Lewis i sur., 2000). Dakle, pojedincu je, da bi preživio, potrebna interakcija s drugim osobama i to ne samo u djetinjstvu, već kroz cijeli njegov život (Lewis i sur., 2000). Očuvanju bliske interakcije među ljudima doprinosi ljubav, točnije, složena emocija koja uključuje osjećaje privrženosti i brige prema drugoj osobi (Sternberg, 1986). Prema Penningtonu (1996) privrženost se objašnjava kao dugotrajna, brižna veza puna ljubavi. A Pennington (1996) također naglašava kako su pojedincu potrebne interakcije s drugim ljudima tijekom života jer od njih može primiti nagrade koje se mogu manifestirati na različite načine poput utjehe kada je tjeskoban i povećanja samopoštovanja.

Ljubav se prema različitim osobama može manifestirati na različite načine ovisno o tome koju ulogu pojedina osoba ima u životu pojedinca, a s obzirom na to, moguće je razlikovati roditeljsku, romantičnu i prijateljsku ljubav (Sternberg, 1986). Svaki oblik ljubavi je važan za osobu, a važnost roditeljske ljubavi je posebno istaknuta u ranom životu pojedinca (Bowlby, 1940, prema Vicedo, 2011). Pa tako, prema Bowlbyju (1940, prema Vicedo, 2011), prekidanje odnosa između majke i djeteta može dovesti do ozbiljnih psihopatoloških posljedica na dijete koje mogu dovesti do (primjerice) razvoja neurotičnih, agresivnih i anksioznih pojedinaca. Također, osim što je bitno da dijete ima odnos s majkom, bitno je da majka pruža adekvatnu brigu prema djetetu te da ima pozitivan emocionalan stav prema djetetu (Bowlby, 1950, prema Vicedo, 2011). Roditeljska je ljubav na neki način urođena jer roditelj i dijete najčešće budu biološki potaknuti na očuvanje odnosa u svrhu očuvanja djeteta na životu (Pennington, 1996). Dok, s druge strane, romantična i prijateljska veza i opstanak te veze se mogu bolje objasniti pristupom socijalne razmjene (Thibaut i Kelley, 1959, prema Pennington, 1996). Prema pristupu socijalne razmjene, prediktor trajanja veze ovisi o zadovoljstvu osoba u vezi, a zadovoljstvo će ovisiti o razmjeni koristi u toj vezi (Thibaut i Kelley, 1959, prema Pennington, 1996).

U ovom radu, fokus je na neurobiokemijskoj osnovi, posebice ulozi hormona, neurotransmitera i različitih struktura mozga na pojavu ljubavi i zaljubljenosti kod pojedinca.

Cilj ovog rada je pružiti pregled neurobiokemijskih osnova u podlozi ljubavi uključujući romantičnu, roditeljsku i prijateljsku ljubav te zaljubljenosti i opisati odnos navedenoga s psihopatologijom kako bi se ukazalo na važnost emocionalnog života za cjelokupnu kvalitetu života pojedinca. Osim toga, razumijevanje ovog područja može doprinijeti razvoju učinkovitih terapijskih pristupa posebice onih vezanih uz parove i obitelj jer doprinosi boljem razumijevanju emocionalnih potreba osobe te boljem razumijevanju mehanizama koji rade u pozadini, a čime je pružen širi kontekst obrazaca ljudskog ponašanja.

## PRISTUPI LJUBAVI

### 2.1. RODITELJSKA LJUBAV

Roditeljska ljubav uključuje ljubav prema djetetu od strane majke i oca, a važna je jer potiče brižno ponašanje od strane majke i oca prema djetetu što dugoročno povećava vjerojatnost preživljavanja tog djeteta te utječe na djetetov kognitivni i emocionalni razvoj, ali i na vjerojatnost pojave različitih ponašanja u kasnijoj dobi ovisno o tome jesu li roditelji pružali adekvatnu skrb prema djetetu (Clark i sur., 2021). Primjerice, ukoliko je djetetu nedostajala podrška od strane roditelja tijekom odrastanja, to može rezultirati razvojem depresije i socijalne anksioznosti te može djelovati na sposobnost regulacije emocija kao i pojavu rizičnog ponašanja (Lanjekar i sur., 2022). Osim toga, roditelji koji su brižni prema djetetu i pružaju mu ljubav, povećavaju vjerojatnost boljeg kognitivnog razvoja kod svog djeteta i takav pozitivan odnos između roditelja i djeteta može rezultirati time da će dijete biti sposobno stvarati kvalitetnije odnose sa značajnim drugima kasnije u životu (Whittle i sur., 2014). Što se tiče teorijskog okvira, jednu od najpoznatijih teorija objašnjenja odnosa između roditelja i potomka je razvio Bowlby (1950, prema Vicedo, 2011), a naziva se Bowlbyjeva teorija privrženosti. Prema ovoj teoriji, novorođenče i majka uspostavljaju nagonisku povezanost zbog povećanja šanse dojenčeta za preživljavanjem, a koja se očituje u potrebi dojenčeta za majkom i uznemirenosti kod dojenčeta kada je majka odsutna pa ju dojenče pokušava navesti da ga potraži tako što krene plakati te u pojavi uzajamnog poriva između djeteta i majke kada dijete trpi bol ili kada je u strahu (Bowlby,



1950, prema Vicedo, 2011). S druge strane, psihoanalitičari su se zalagali za teoriju koja je objašnjavala djetetovu ljubav prema majci kao ljubav iz koristi- dijete će voljeti svoju majku jer mu ona pomaže zadovoljiti potrebe ida (potrebe za osnovnim biološkim nagonima) najčešće hranjenjem (Lewis, 2000). No, razvoj privrženosti nije tako jednostavan, već ovisi o više stavki (Lewis, 2000). Vezano uz to, važno je naglasiti kako je za uspostavljanje privrženosti važna perceptivna, emocionalna, ali i kognitivna komponenta (Kafetsios, 2004). Nadalje, prema istraživanju Ainsworth (1978, prema Lewis, 2000) pristup majke prema dojenčetu također utječe na razvoj privrženosti, a postoje tri kategorije privrženosti koje dijete može razviti: a) sigurna privrženost, b) anksiozna ambivalentna privrženost i c) izbjegavajuća privrženost. Sigurna privrženost se razvija kada je majka brižna prema svom djetetu, kada odgovara na njegove potrebe te čini sigurnu bazu kada dijete istražuje okolinu (Ainsworth, 1978, prema Lewis, 2000). Izbjegavajuća, drugim nazivom opiruća privrženost, nastaje kao rezultat odgoja od strane stroge majke koja je hladna prema svom djetetu, a dijete tada postaje ravnodušno prema njenim dolascima i odlascima jer se emotivno distanciralo od nje (Ainsworth, 1978, prema Lewis, 2000). Anksiozna ambivalentna privrženost se razvija kada je majka nekonzistentna u zadovoljavanju djetetovih potreba, a dijete se tada u potpunosti fokusira na majku, nije tako zainteresirano istraživati okolinu i postaje neutješno kada se odvoji od majke (Ainsworth, 1978, prema Lewis, 2000). Osim što odnos s majkom utječe na razvoj različitih stilova privrženosti, stil privrženosti koji su djeca razvila povećava vjerojatnost različitih ponašanja i kasnije u životu (Ainsworth, 1978, prema Lewis, 2000). Primjerice, djeca koja su razvila sigurnu privrženost imaju veće samopoštovanje, a anksiozna ambivalentna djeca su u adolescenciji posebice podložna rizičnim ponašanjima poput delikvencije (Ainsworth, 1978, prema Lewis, 2000).

Prije svega, postoji poveznica između hormona i pojave afilijativnih ponašanja (Ross i Young, 2009). Afilijativna ponašanja su sva ponašanja koja potiču stvaranje veza/odnosa između pojedinaca što uključuje i odnose između roditelja i djeteta, ali i ljubavne odnose, a osim verbalnih, mogu biti i neverbalna poput gledanja u oči i orijentacije prema sugovorniku (Garcia i sur., 2018). Međutim, kada se spominje utjecaj hormona, važno je naglasiti da su kod istraživanja povezanih s majčinskim i očinskim ponašanjem česti metodološki nedostaci jer ne mora postojati djelovanje hormona kako bi došlo do pojave majčinskog ili očinskog ponašanja kod ljudi, a isto tako, samo djelovanje hormona ukoliko postoje ne mora biti dovoljno kako bi se uspostavio odnos između roditelja i djeteta, već hormoni povećavaju vjerojatnost pojave određenih ponašanja (Ross i Young, 2009). Ali, u tom kontekstu je važno spomenuti kako prema Ross i Young (2009) kada majka rađa dijete, dolazi do porasta oksitocina koji potiče kontrakcije

maternice kako bi započeo porod. Oksitocin je hormon čije lučenje je pod utjecajem hipotalamusa, a otpušta se preko hipofize u krv (Alves i sur., 2015, prema DeLaMare, 2023). Važno je naglasiti kako oksitocin, osim što je hormon, on u tijelu djeluje i kao neurotransmiter jer sudjeluje u prijenosu živčanih impulsa te tako djeluje na receptore amigdale, hipokampusa i dr. (Meyer-Lindenberg i sur., 2011). Razina oksitocina raste i kada nakon poroda dijete bude položeno majci na prsa (Bigelow i Power, 2020). Oksitocin, osim što povezuje majku i dijete, utječe na tijelo majke tako da joj grudi postanu toplije kako bi mogla ugrijati dijete (Uvnas-Moberg i Eriksson, 1996). Vezano uz to, postavljanje djeteta na majčina prsa nakon poroda pomaže djetetu regulirati vlastitu temperaturu puno bolje nego kada je dijete smješteno u mehaničke grijalice (Christensson i sur., 1992). Osim toga, djetetov metabolizam se bolje prilagođava novim uvjetima izvan maternice te djeca smještena u inkubatore više plaču nego ona koja su u neposrednom kontaktu s majkom nakon rođenja (Christensson i sur., 1992). Nakon poroda, djeluje hormon prolaktin tako što stimulira proizvodnju mlijeka, a oksitocin je koristan pri dojenju te doprinosi boljem oporavku nakon poroda (Buckley i sur., 2023). Nakon toga, prolaktin i oksitocin dolaze u kontakt s neurotransmiterom dopaminom koji, između ostalog, ima ulogu u motivacijskom ponašanju, a zbog čega dolazi do pojave specifičnih neuralnih puteva koji potiču majku da skrbi o djetetu (Rilling i Young, 2014).

Majka najčešće osjeća kada i kako treba odgovoriti na potrebe svog djeteta, bilo to hranjenje, brižnost, toplina, a u prepoznavanju djetetovih potreba ima ulogu i majčin limbički sustav (Lewis, 2000). Limbički sustav je dio mozga koji je odgovoran za regulaciju emocija, motivaciju, pažnju, ponašanje, uspostavljanje i održavanje emocionalnih veza (Purves i sur., 2008). Strukture koje se nalaze u limbičkom sustavu, a posebno su povezane s emocijama te tako doprinose uspostavljanju emocionalne povezanosti između majke i djeteta su: amigdala (između ostalog igra značajnu ulogu u uzrokovanju osjećaja straha i anksioznosti), cingularni korteks (koji ima značajnu ulogu u regulaciji emocija), zatim septalne jezgre (važna uloga u regulaciji emocija, motivacijskom ponašanju povezanom s nagradom i potkrepljenjem) te hipotalamus (koji regulira otpuštanje hormona i tako održava ravnotežu u organizmu) (Purves i sur., 2008). Osim što je limbički sustav majke od istaknute važnosti u stvaranju privrženosti s djetetom, djetetov limbički sustav također ima značajnu ulogu u stvaranju privrženosti s majkom, a posebice je pod utjecajem prenatalnih i postnatalnih iskustava s njom (Grimm i sur., 2014, prema DeLaMare, 2023). Kod djeteta također dolazi do lučenja oksitocina, a oksitocin kod djeteta ima značajnu ulogu, osim u razvijanju privrženosti s majkom, na razvijanje amigdale i njenih funkcija uključujući i one povezane s budućim formiranjem odnosa s ljudima (Alves i sur., 2015,

prema DeLaMarte, 2023). Nadalje, majčina briga o djetetu utječe na otpuštanje oksitocina kod djeteta, a to je važno jer kada je otpuštanje oksitocina kod majke i djeteta u sinkronizaciji, pospješuje se pružanje brige prema djetetu s majčine strane, a dijete adekvatnije traži brigu od majke (Riem i sur., 2017, prema DeLaMare, 2023). Takva sinkronizacija između majke i djeteta u otpuštanju oksitocina može biti prediktor i regulacije stresa kod djeteta kada odraste jer sinkronizacija oksitocina pospješuje regulaciju kortizola kod djeteta zbog bolje responzivnosti majke kada je djetetu potrebna njena briga ili zaštita (Abraham i sur., 2021, prema DeLaMare, 2023).

S druge strane, kada muškarci postaju očevi dolazi do pada razine testosterona kako bi bili spremniji uključiti se u skrbničko ponašanje prema djetetu (Gray i sur., 2002). Također, prema Gray i suradnicima (2002) testosteron je viši kod neoženjenih muškaraca za razliku od oženjenih muškaraca bez djece, a najniži je kod oženjenih muškaraca s djecom. Prema Gettler i suradnicima (2011) razina testosterona je u negativnoj korelaciji s vremenom koje oženjeni muškarac s djecom provodi sa svojom djecom.

Kada se uzme u obzir kako roditeljska ponašanja oca utječu na djecu, prema jednom od nedavnih istraživanja, muška djeca koja su odrastala uz oca i koja su provodila vrijeme s njim te čiji su očevi bili uključeni u njihov razvoj, imali su nižu razinu testosterona kada su i sami postali očevi kasnije u životu za razliku od onih koji su odrastali bez oca ili čiji otac nije bio brižan za vrijeme njihova odrastanja (Gettler i sur., 2022).

## 2.2. ROMANTIČNA LJUBAV

Sternberg (1986) je objasnio romantičnu ljubav kroz Triangularnu teoriju ljubavi prema kojoj postoje 3 komponente romantične ljubavi, a to su intimnost, strast i predanost. Intimnost se odnosi na osjećaj bliskosti među partnerima, strast na seksualnu privlačnost i seksualne odnose te predanost na odluku o očuvanju ljubavi među partnerima (Sternberg, 1986). Slično tome, prema Seshadri (2016) postoje 3 motivacije u pozadini romantične ljubavi, a to su strast, privlačnost i privrženost. Svaka od navedenih komponenti je potaknuta djelovanjem različitih hormona, neurotransmitera, a samim time, sudjeluju i različite strukture mozga (Fisher, 2004). Primjerice, na strast utječu spolni hormoni posebice testosteron i estrogen tako što potiču želju za seksualnim ponašanjem s bilo kojom prikladnom osobom, a reguliraju ih testisi i jajnici te djeluje

i amigdala (Seshadri, 2016). Amigdala u ljubavnom kontekstu, a koja je, kako je ranije spomenuto, povezana s osjećajem straha i emocijama, djeluje na osobe koje su zaljubljene tako što kod njih smanjuje osjećaj straha što doprinosi stvaranju povezanosti među parovima (Zeki, 2007). Važno je naglasiti kako spolni hormoni imaju značajnu ulogu i u formiranju romantičnog odnosa, što je vidljivo i istraživanjem Booth i Dabbs (1993) prema kojem su muškarci s nižom razinom testosterona imali veću vjerojatnost ženidbe i nižu vjerojatnost razvoda vjerojatno jer su muškarci s nižom razinom testosterona spremniji više ulagati u odnosi brigu o djeci. Na privlačnost među partnerima utječu dopamin, norepinefrin i serotonin (Fisher, 2004). Dopamin je hormon čija regulacija je pod utjecajem hipotalamusa, a on se otpušta u organizam osobe kada osoba čini ono zbog čega se osjeća dobro, a u ovom slučaju je to provođenje vremena s osobom u koju je zaljubljena i/ili koju voli te tijekom seksa s tom osobom (Fisher, 1992). Dopamin se otpušta i kada osoba vidi drugu osobu koja joj je atraktivna, a osim dopamina, dolazi do povećane razine i norepinefrina (Fisher, 1992). Kada norepinefrin i dopamin zajedno djeluju, njihova aktivnost rezultira smanjenjem apetita, često i nesanicom, euforičnosti i osjećaju povećanja energije kod osobe (Fisher, 1992). Što se tiče serotonina, serotonin ima važno djelovanje povezano uz apetit i raspoloženje, a događa se to da razina serotonina djelomično opada kako se povećava razina dopamina i norepinefrina (Seshadri, 2016). Atraktivnost/privlačnost se najčešće javlja prema genetski najpogodnijim osobama s kojima će biti najveća vjerojatnost reprodukcije, a dijelovi mozga koji su najaktivniji vezano uz atraktivnost prema drugoj osobi su ventralno tegmentalno područje i nucleus accumbens što pripada dopaminskom sustavu u mozgu koji se može nazvati i sustavom za nagrađivanje (Seshadri, 2016). Nadalje, oksitocin, koji se često naziva i „hormon ljubavi“ i vazopresin imaju važnu ulogu u formiranju predanosti, dok se razina ovih hormona također povećava i za vrijeme orgazma (Fisher, 2004). I oksitocin i vazopresin regulira hipokampus, a receptori za oksitocin se konkretno nalaze u centrima za nagradu što je dobra pozicija za ulogu u motivacijskim ponašanjima (Fischer, 2004). Oksitocin kod muškaraca doprinosi stvaranju romantičnih veza jer povećava percepciju atraktivnosti prema svojoj partnerici te percepciju njene vrijednosti s obzirom na druge žene (Scheele i sur., 2013, prema Francesco i Cervone, 2014). Što se tiče ženske populacije, oksitocin potiče žene na sudjelovanje u socijalnim okruženjima i prijateljska ponašanja (Precket i sur., 2014, prema Francesco i Cervone, 2014). Nadalje, kod muškaraca, vazopresin je povezan s pojavom agresivnog ponašanja (Zeki, 2007). Regije mozga koje su također povezane s ljubavlju su hipofiza i prefrontalni korteks koji je važan za racionalno ponašanje, a postaje (u određenoj mjeri) isključen pojavom požude i privlačnosti (Fischer, 2004). Neka od objašnjenja zašto se stvara privrženost među partnerima je vezana uz povećanje

vjerojatnosti da će se oba partnera brinuti za djecu što će rezultirati boljom brigom prema djeci (Seshadri, 2016).

Vrlo često kao rezultat pojave strasti i privlačnosti među osobama, može se javiti zaljubljenost, a nakon toga i ljubav (Langeslag i van Strien, 2016). Zaljubljenost je kada osoba ima snažne pozitivne osjećaje i strast prema drugoj osobi koja joj je uz to i atraktivna te je zaljubljenost tipična za početke romantičnog odnosa kada je odnos najčešće percipiran idealiziranim, ali zaljubljenost nije dugoročna (Langeslag i van Strien, 2016). Ljubav se razvija postupno i okarakterizirana je gradnjom povjerenja, brižnosti i naklonosti između osoba koje donose odluku biti odane jedna drugoj, a osim toga, ljubav je dugoročna (Pennington, 1996). Vrijedno za istaknuti, prema nekim objašnjenjima, ljubav se ne definira kao emocija, već kao motivacijsko ponašanje usmjereno prema stvaranju i održavanju odnosa s izabranim partnerom, dok je dokaz tomu aktivnost struktura mozga povezanih s motivacijskim ponašanjem i ponašanjem usmjerenim na cilj (Seshadri, 2016). Međutim, iako se strast, privlačnost, zaljubljenost i ljubav ponekad čine kao odvojeni konstrukti, posebice kada se za svaki spominje djelovanje različitih hormona, bitno je razumjeti kako ne postoje jasne granice kada započinje jedan, a završava drugi konstrukt već često dolazi do međusobnog preklapanja istih (Fisher, 1992). Zanimljivo je za nadodati kako i roditeljska ljubav, ali i romantična ljubav aktiviraju i neke jednake dijelove mozga koji su dio sustava za nagrađivanje i sadrže velik broj receptora za oksitocin i vazopresin (Zeki, 2007). Također, pojavom roditeljske i romantične ljubavi dolazi do neutraliziranja regija mozga koje su povezane s negativnim emocijama što olakšava stvaranje povezanosti među ljudima (Zeki, 2007).

Neka od objašnjenja zašto će osoba razviti romantičnu ljubav s nekom osobom, a s nekom ne, odnose se na četiri varijable: a) fizička privlačnost, b) blizina, c) uzajamnost, d) sličnost (Pennington, 1996). Prema Berscheid i Walster (1978, prema Pennington, 1996) ljudi su najčešće skloni stvarati romantične veze s drugim osobama koje su im ekvivalentne po fizičkoj privlačnosti, a ta se pojava zove pretpostavka o podjednakoj privlačnosti. Međutim, na fizičku privlačnost prema suprotnom spolu utječe i u kojoj mjeri su istaknute određene spolno dimorfne karakteristike kod osobe (Rhodes, 2006, prema Yang i sur., 2015). Spolno dimorfne karakteristike se u ovom kontekstu odnose na fizičke karakteristike koje su specifične za muškarce ili za žene te po čemu se muškarci i žene razlikuju, a mogu biti feminine (ženstvenije), maskuline (muževnije) ili androgene (one koje uključuju kombinaciju tipično muških i ženskih karakteristika) (Samal i sur., 2007). Izraženost spolno dimorfnih karakteristika kod oba spola je uvelike pod utjecajem prenatalne, ali i postnatalne izloženosti spolnim hormonima poput

estrogena i testosterona u određenim specifičnim razdobljima razvoja (Purves i sur., 2001). Fizičke karakteristike koje su pod utjecajem spolnog dimorfizma će biti to izraženije što je kod osobe viša razina spolnih hormona, a važno je naglasiti kako muškarci mogu imati ženstvenije karakteristike kao što mogu imati i muževnije te isto vrijedi i za žene (Yang i sur., 2015). Žene s femininijim spolno dimorfnim značajkama su procijenjene atraktivnijima (Grammer i Thornhill, 1994, prema Yang, 2015). Femininost kod žena je često u pozitivnoj korelaciji s boljim zdravljem te sposobnosti da začmu i rode djecu pa se smatra da je to razlog u pozadini procjene atraktivnosti (Moore i sur., 2011, prema Yang, 2015). Također, maskuliniji muškarci su procijenjeni fizički atraktivnijima od strane žena, ali samo za vrijeme plodnog razdoblja kod žena, a ova se pojava naziva hipotezom ovulatornog pomaka (Wu i sur., 2022). Prema hipotezi ovulatornog pomaka, za očekivati je da će žene za vrijeme plodnog razdoblja tzv. estrusa smatrati atraktivnijima muževnije muškarce što polazi od pretpostavke da su za muževnije muškarce karakteristični dobri geni, ali će im takvi muškarci biti atraktivniji najčešće za vrijeme plodnog razdoblja i to za kratkoročne seksualne veze (Gangestad i sur., 2005, prema Beaulieu i Havens, 2015). Neka od objašnjenja ove pojave su da su muževnije fizičke karakteristike indikator dobrog imunološkog sustava i dominacije te dobrih gena kod muškarca što je poželjno za kratkotrajne seksualne odnose, ali ne i za dugoročne jer se takve muškarce često percipira kao hladne i neiskrene te im se pripisuju negativne atribucije vezane uz ulaganje u odnos i brigu o djeci (Perrett i sur., 1998). Dodatno, kada osoba vidi drugu osobu koju voli, aktivira se „emocionalni mozak“ koji se zapravo odnosi na dijelove cerebralnog korteksa poput medijalne insule, cingulatne kore i hipokampusa te dijelove subkortikalnog područja, ali mnogi navedeni dijelovi pripadaju i sustavu za nagrađivanje (Zeki, 2007). Ovi isti dijelovi se aktiviraju i kod osobe koja konzumira kokain, a koji tada simulira osjećaj euforije sličan kao kod osobe koja je zaljubljena (Zeki, 2007).

Jedna od spolno dimorfnih karakteristika je glas jer izloženost hormonima poput estrogena i testosterona može utjecati na visinu i dubinu glasa tako što se na sluznicama glasnica nalaze receptori za navedene spolne hormone (Pipitone i Gallup, 2011). Žene obično imaju viši glas nego muškarci jer su najčešće izložene višoj razini estrogena, a muškarci koji su izloženi višom razinom testosterona obično će imati dublji glas (Zamponi i sur., 2015). Pa tako, prema istraživanju Borkowska i Pawlowski (2011) viši glas kod žena je procijenjen atraktivnijim od strane i drugih žena i muškaraca, ali samo do optimalne granice jer je previsok glas kod žena (iznad 280 Hz) zvučao djetinjasto i seksualno nezreo. Slični su nalazi i pri analizi lica jer je i ono izražena spolno dimorfna karakteristika (Yang i sur., 2015). Kada je osoba izložena višoj razini

estrogena, tada će najvjerojatnije imati ženstvenije crte lica koje uključuje punije usne, užu i manje izraženu čeljust, ovalniji oblik lica, naglašenije jagodice na obrazima, podignutije obrve, veće oči, manji i tanji nos i manje i uže lice u globalu te nježnije konture lica (Bannister i sur., 2022). S druge strane, kada je osoba izložena djelovanju više razine testosterona, imat će muževnije crte lica koje uključuju izraženiju čeljust, širi i veći nos, šire i veće lice, izražene obrve koje su punije (Bannister i sur., 2022). Naime, muškarci, a posebice oni s višom razinom testosterona, smatraju atraktivnijima femininija lica kod žena (Rhodes, 2006, prema Yang i sur., 2015). A žene za vrijeme ovulatornog pomaka smatraju atraktivnijima muškarce muževnijeg i simetričnijeg lica (Larson i sur., 2013). Osim navedenog, pod utjecajem spolnih hormona je i omjer struka i bokova (Koscinski, 2014). Žene obično imaju niži omjer između struka i bokova za razliku od muškaraca, a smatra se da je niži omjer između struka i bokova kod žena rezultat djelovanja estrogena jer estrogen potiče povećano nakupljanje masti u predjelu bokova i potiče razgradnju masti u predjelu abdomena (Rebuffé-Scrive, 1986, prema Cashdan, 2008). Visoki omjeri struka i bokova kod žena su povezani s većom vjerojatnosti mnogih teških bolesti poput kardiovaskularnih bolesti, karcinoma, poteškoća s plodnosti i mnogih drugih (Svjetska zdravstvena organizacija, 2011, prema Koscinski, 2014). Stoga, prema teoriji spolne selekcije kojom se objašnjava kako su ljudi biološki potaknuti preferirati i tražiti osobe drugog spola s kojima će najvjerojatnije moći ostvariti reproduktivni uspjeh, muškarci su postali skloniji percipirati atraktivnijima žene s nižim omjerom struka i bokova jer ova karakteristika pretpostavlja da je žena boljeg zdravlja, a samim time i veće mogućnosti da ostane trudna (Kokko i sur., 2002, prema Koscinski, 2014). S obzirom na navedeno, neizostavno je spomenuti kako bi zdravi omjer između struka i bokova kod žena trebao biti niži od 0,85, a kod muškaraca 0,95, dok omjer viši od 1 za oba spola uključuje rizik za zdravlje; rizik za razvoj kardiovaskularnih bolesti (Zhang i sur., 2008), dijabetesa tipa 2 (Son i sur., 2016) i neplodnosti (Singh, 2002) te su osobe višeg omjera najčešće i pretile (Zhang i sur., 2008).

Osim što fizička privlačnost utječe na stvaranje veza među ljudima i povećava međusobnu privlačnost među njima, neizostavno je uzeti u obzir i blizinu među osobama (Pennington, 1996). Dakle, što su si osobe fizički bliže i češće se susreću to će biti manje površnih kontakata među njima, a što osobe imaju više međusobnog kontakta, doći će do stvaranja veza među njima (Saegert i sur., prema Pennington, 1996).

Nadalje, uzajamnost se odnosi na međusobno sviđanje među osobama, a do toga najčešće dolazi kada osoba otkrije da se sviđa drugoj osobi i zatim uzvratiti to sviđanje ili kada pretpostavi da se i ona sviđa osobi koja se njoj sviđa (Pennington, 1996). Još jedno od faktora međuljudske

privlačnosti je sličnost, a prema Byrne i Nelson (1965, prema Pennington, 1996) sličnost stavova kod osoba je u pozitivnoj korelaciji s međusobnom privlačnosti među istima što znači da što osobe dijele sličnije stavove, više će se sviđati jedna drugoj. Vezano uz navedeno, istraživanjem Cattell i Nesselrode (1967, prema Pennington, 1996) se ističe da su kod stabilnih brakova najčešće osobe sličnih stavova i ličnosti. Kada između partnera postoji romantična ljubav, ona potencijalno prelazi u brak, a važnost izbora partnera je naglašen i u tom kontekstu jer ukoliko su si osobe u braku kompatibilne, veća je vjerojatnost da će imati pozitivne emocije prema odnosu s partnerom i htjeti u taj odnos ulagati energiju i vrijeme, a samim time će imati veće bračno zadovoljstvo (Fincham i Rogge, 2010, prema Buhler i sur., 2021). Bračno zadovoljstvo je važno jer ima utjecaja na kvalitetu života uključujući mentalno i fizičko blagostanje te je povezano i s dugovječnosti (Dobrowolska i sur., 2020).

### 2.3. PRIJATELJSKA LJUBAV

Prijateljstvo se odnosi na odnos između dvoje ljudi u kojem navedene osobe imaju osjećaje jedan prema drugome te čiji su životi isprepleteni jedan s drugim i uključuju međusobno otkrivanje o sebi drugoj osobi, a na taj način se grade dublje veze između njih (Pennington, 1996). Prijateljska ljubav je kvalitativno drugačija od romantične jer isključuje tjelesni aspekt privlačnosti među pojedincima kao i pretjerano fizičko uzbuđenje te su prijateljski odnosi često manje intenzivni za razliku od romantičnih (Pennington, 1996). Također, za razliku od romantične ljubavi koja je vrlo često monogamna, prijateljska ljubav s jednom osobom ne isključuje prijateljsku povezanost s drugim osobama (Leibowitz, 2018). Kao što postoji biološka osnova i razlozi zbog kojih su ljudi potaknuti ostvarivati veze sa značajnim drugima i pri razvoju roditeljske i romantične ljubavi, smatra se kako postoji i evolucijski razlog zašto ljudi imaju tendenciju stvarati bliska prijateljstva (Leibowitz, 2018). Prema tome, evolucijski je bilo bitno stvarati bliska prijateljstva jer ukoliko bi se držali zajedno, ljudi su imali veće šanse za preživljavanjem i očuvanjem djece od vanjskih opasnosti, međutim, kao i ostali odnosi sa značajnim drugima i prijateljstva su mnogo više od samog povećanja vjerojatnosti preživljavanja (Holt-Lunstad i sur., 2010).

Za svakog pojedinca je važno da ostvari prijateljske odnose s drugima jer kvalitetna prijateljstva imaju značajnu ulogu u povećanju sreće u životu pojedinca jer utječu na percepciju vrijednosti vlastitog života pojedinca (Leibowitz, 2018). Kako prijateljstva povećavaju sreću u



životu, povećavaju i opće zadovoljstvo životom što zauzvrat smanjuje vjerojatnost razvoja depresije (Choi i sur., 2020). S druge strane, socijalna izolacija i usamljenost povećavaju rizike smrtnosti uključujući razvoj raznih bolesti poput srčanih bolesti i bolesti krvožilnog sustava (Holt-Lunstad i sur., 2010). Osim što bliska prijateljstva doprinose očuvanju fizičkog zdravlja, doprinose i mentalnom zdravlju, najčešće pružanjem emocionalne podrške (Holt-Lunstad i sur., 2010).

Kao što hormoni sudjeluju u stvaranju odnosa s drugim ljudima u kontekstu romantične i roditeljske ljubavi, tako sudjeluju i u stvaranju prijateljske ljubavi i očuvanju prijateljskog odnosa (Kosfeld i sur., 2005). S obzirom na to, ponovno je važno istaknuti djelovanje hormona oksitocina jer prema Kosfeld i suradnicima (2005) za uspostavljanje i održavanje prijateljstva je važno povjerenje među prijateljima, a upravo u tom segmentu oksitocin ima važnu ulogu jer utječe na povećanje povjerenja među prijateljima (Kosfeld i sur., 2005). Povećanje oksitocina je povezano s regulacijom dopamina koji potiče osobu da sudjeluje u interakciji s drugima jer je lučenje dopamina povezano s centrom na nagradu i time osoba ima želju više sudjelovati u interakcijama s drugima (Seshadri, 2016). Istovremeno, dolazi do povećanja razine serotonina koji doprinosi osjetljivosti na prepoznavanje poželjnog ponašanja u različitim socijalnim situacijama te utječe na raspoloženje što sveukupno doprinosi boljem snalaženju u socijalnim situacijama, dojmu veće pristupačnosti i uspješnosti u ostvarenju ugodnih interakcija (Kiser i sur., 2011). S druge strane, već spomenuta sličnost prema ličnosti i stavovima među ljudima i blizina među osobama zbog koje je veća vjerojatnost ponovljenog kontakta povećava vjerojatnost da će određeni pojedinci postati prijatelji što su sličniji i bliži jedan drugome (Pennington, 1996).

## INDIVIDUALNE RAZLIKE

Tijekom ženinog menstrualnog ciklusa dolazi do fluktuacije hormona, a ove hormonalne promjene mogu utjecati na raspoloženje žene, dinamiku veze, promjene u percepcijama atraktivnosti i kod muškaraca i kod žena (Fehlner i sur., 2018). Menstrualni ciklus započinje prvim danom menstruacije, a moguće ga je podijeliti u tri faze: folikularnu fazu koja uključuje menstruaciju i proliferativnu fazu, zatim ovulacijsku fazu i lutealnu fazu što sveukupno traje u prosjeku 28 dana (Thiyagarajan i sur., 2024). Prva je na redu folikularna faza koja se može razlikovati od osobe do osobe i određuje duljinu ciklusa jer je lutealna faza obično jednake

duljine (Thiyagarajan i sur., 2024). Za vrijeme menstrualnog krvarenja (koje je za vrijeme folikularne faze), razine skoro svih uključenih hormona u menstrualni ciklus su najniže (Thiyagarajan i sur., 2024). Dakle, za vrijeme menstrualnog krvarenja su najniže razine luteinizirajućeg hormona, estrogena i progesterona te niska razina folikulstimulirajućeg hormona iako je njegova razina najniža netom prije menstrualnog krvarenja (Gordon i sur., 2017). Pad razine estrogena utječe na organizam žene tako što utječe na pad energije, izražen umor i iscrpljenost te osjetljivost, a posebice tijekom prva dva dana menstrualnog ciklusa i netom prije početka menstrualnog krvarenja (Albert i sur., 2015). Nadalje, od trećeg dana menstrualnog ciklusa polagano raste razina estrogena što rezultira time da žena postaje estrovertiranija, spremnija za rješavanje konflikata s partnerom i verbalnija (Handy i sur., 2022). Tijekom drugog dijela folikularne faze, proliferativne faze, nastavlja rasti razina estrogena, a što je ova faza bliže ovulaciji, dolazi do skoka u razini luteinizirajućeg hormona i folikulstimulirajućeg hormona (Handy i sur., 2022). Tada žene najčešće imaju porast u samopouzdanju što pozitivno utječe na odnos s partnerom, dakle osjećaju se sve atraktivnijima kako se približavaju ovulaciji (Schleifenbaum i sur., 2021). Za vrijeme ovulacije, koja je u prosjeku 14. dan od početka menstrualnog ciklusa, žene doživljavaju veće seksualno uzbuđenje što potiče seksualnu aktivnost jer je upravo za vrijeme ovulacije najviša vjerojatnost uspješnog začeća (Gangestad i sur., 2002). Tada dolazi i do nekih promjena u ponašanju, na primjer, žene se više dotjeruju i biraju atraktivniju odjeću (Haselton i sur., 2007). Za vrijeme ovulacije, žene ponekad percipiraju svoje partnere manje fizički privlačnima, a što može rezultirati promjenom u zadovoljstvu odnosom kod muškaraca što je samo jedan u nizu pokazatelja kako hormonalne promjene kod žena utječu i na njihovog partnera (Righetti i sur., 2020). Takva percepcija smanjene atraktivnosti prema partneru je vezana uz hipotezu ovulatornog pomaka jer tada žene osjećaju veću privlačnost prema muževnijim muškarcima, a ukoliko to nisu njihovi partneri, mogu ih smatrati manje privlačnima (Righetti i sur., 2020). Iako, važno je naglasiti kako žene za kratkoročne seksualne odnose preferiraju što muževnije, zdravije muškarce s dobrim genima, svejedno će za dugoročne odnose preferirati muškarca za kojeg smatraju da je spreman i sposoban ulagati vrijeme i resurse u potomstvo (Wu i sur., 2022). Istraživanje Larson i suradnika (2013) nadopunjava navedene činjenice naglašavajući kako promjene u percepciji odnosa kod žena uvelike ovise o tome koliko žene procjenjuju svog partnera seksualno poželjnim te kada su svog partnera procjenjivale manje seksualno poželjnim, tada su za vrijeme ovulacije bile kritičnije prema njemu, a kada su ga procjenjivale više seksualno poželjnim, osjećale su veće zadovoljstvo odnosom. Nakon ovulacije slijedi lutealna faza čije je trajanje 12-14 dana što je relativno stabilno za razliku od folikularne faze (Thiyagarajan i sur., 2024). U ovoj fazi se pronalaze veće razine estrogena, a posebice

progesterona koji zapravo služe kako bi pripremili maternicu za trudnoću, međutim ako nije došlo do začeća, razine hormona će ponovno početi opadati kako bi moglo doći do menstruacije (Thyagarajan i sur., 2024). U ovoj fazi je posebice istaknuto djelovanje progesterona zbog kojeg kod žena opada seksualna želja i doživljavaju izraženije promjene raspoloženja (Thyagarajan i sur., 2024).

S obzirom da neke žene koriste kontracepcijske pilule, njihova razina hormona koji su inače uključeni u menstrualni ciklus je mnogo jednoličnija nego kod žena koje ih ne koriste zbog čega one doživljavaju različite preferencije partnera te su vidljive razlike u nekim reproduktivnim ponašanjima (Cobey i sur., 2016). Primjerice, prema Little i suradnicima (2013, prema Cobey i sur., 2016) žene koje koriste kontracepcijske pilule će preferirati manje muževne muškarce, a seksualno zadovoljstvo će ovisiti o kontinuitetu korištenja ili nekorištenja pilula. Dakle, ukoliko su upoznale i započele vezu s partnerom dok su koristile pilule te nastavile tijekom veze koristiti kontracepcijske pilule, neće biti promjene u seksualnom zadovoljstvu (Little i sur., 2013, prema Cobey i sur., 2016). Međutim, ako su ušle u vezu s partnerom dok su koristile pilule te ih za vrijeme veze prestale koristiti ili obrnuto (ako nisu koristile i za vrijeme veze su započele), može doći do seksualnog nezadovoljstva prema partneru (Little i sur., 2013, prema Cobey i sur., 2016).

S druge strane, kod muškaraca ne dolazi do ovako značajnih hormonalnih promjena, već su kod njih hormonalne promjene mnogo manje izražene, ali neizostavno je spomenuti kako ipak dolazi do neke promjene s obzirom na doba dana i sezonski (Zornitzki i sur., 2022). Naime, razina testosterona kod muškaraca je viša ujutro nego uvečer te ujesen nego li u proljeće (Zornitzki i sur., 2022). Takve promjene u razini testosterona se manifestiraju tako što se povećava motivacija prema seksualnim aktivnostima kod muškaraca (Rupp i Wallen, 2007).

Postoji utjecaj individualnih razlika i kod izbora partnera tako što će biti veća privlačnost među partnerima što im je različitiji imunološki sustav (Murray i sur., 2020). Jasnije, istraživanjem se utvrđuje kako će žene preferirati muškarce sa što različitijim imunološkim sustavom od njihovog, a ovo se događa kako bi njihovi potomci bili što boljeg zdravlja i što zaštićeniji od potencijalnih bolesti (Murray i sur., 2020).

LJUBAV, ZALJUBLJENOST I PSIHOLOGIJA

Psihopatologija se općenito odnosi na znanstveni pristup istraživanja, razumijevanja i objašnjenja mentalnih bolesti/poremećaja na psihološkoj, neurobiološkoj i genetskoj razini pružajući na taj način sveobuhvatni pristup shvaćanja mentalnih bolesti (Schultze- Lutter i sur., 2018). U kontekstu ovog rada, fokus će biti na neurobiološkoj osnovi mentalnih poremećaja povezanih s ljubavlju i zaljubljenosti, ponešto o poremećajima nepovezanim s hormonalnim disbalansom, ali i o teškoćama uzrokovanim promjenama u kaskadi hormona i slično.

Prvo, ranije je istaknuta važnost hormona prvi stvaranju privrženosti između majke i djeteta, a tijekom cijelog poroda dolazi do djelovanja različitih hormona poput adrenokortikotropnog hormona, kortizola i posebice oksitocina, međutim, ukoliko žena rađa carskim rezom, dolazi do smanjene kaskade oksitocina što kod nekih žena može uzrokovati teškoće u ostvarivanju povezanosti s djetetom jer mogu upravo zbog toga biti manje osjetljive na plač djeteta i manje odgovaraju na njegove potrebe (Swain i sur., 2008, prema Olza- Fernandez i sur., 2014). Nasuprot tome, tijekom vaginalnog poroda dolazi do otpuštanja veće razine oksitocina što olakšava povezivanje između majke i djeteta a kada dijete prolazi kroz vaginalni otvor dolazi do otpuštanja ketokolamina i vazopresina što povećava djetetovu psihološku prilagodbu nakon poroda (Olza-Fernandez i sur., 2014). Osim poroda na carski rez, do hormonalnog disbalansa pri porodu može doći ukoliko nastupa prerani porod, ukoliko se pri porodu koristi neurohormonalna manipulacija poput sintetičkog oksitocina ili anestezije, a nakon poroda može doći do hormonalnog disbalansa ukoliko dijete biva dojeno na bočicu i odvojeno od majke u prvim trenucima nakon poroda (Olza-Fernandez i sur., 2014). Navedene situacije osim što mogu uzrokovati poteškoće sa stvaranjem privrženosti između djeteta i majke, mogu doprinijeti razvoju post porođajne depresije kod majke te teškoće u razvoju hipokampusu kod djeteta što može rezultirati teškoćama u pamćenju i moguće razvojne psihopatološke teškoće kao što su nepovoljan stil privrženosti, veća vjerojatnost razvoja autizma i anksioznosti (Olza-Fernandez i sur., 2014). Sa strane djeteta, ukoliko je djetetu kroz odrastanje nedostajala ljubav, bilo je zanemareno i/ili zlostavljano, tada to povećava vjerojatnost razvoja različitih mentalnih bolesti i psiholoških posljedica jer je izloženo konstantnim visokim razinama kortizola što ga čini osjetljivijim upravo na razvoj navedenih poteškoća (Kertes i sur., 2018).

Nadalje, psihopatološke posljedice vezane uz ljubav i zaljubljenost te općenito socijalne odnose su najčešće vezane uz neadekvatno djelovanje hormona oksitocina, primjerice, kod osoba koje imaju opsesivno-kompulzivni poremećaj je pronađena vrlo visoka razina oksitocina, a oksitocin utječe na održavanje serotonina u vrlo niskim granicama te djelovanje ta dva hormona zajedno na navedeni način su povezana s opsesivno-kompulzivnim poremećajem jer je razina

serotonina na početku ljubavne veze i za vrijeme zaljubljenosti kod zaljubljene osobe slična onoj razini serotonina koju imaju osobe koje pate od opsesivno kompulzivnog poremećaja (Baumgarten i Grozdanovic, 1998). Opsesivno-kompulzivni poremećaj je poremećaj koji se očituje u pojavi nekontroliranih iznenadnih i ponavljajućih misli i opsesija što rezultira različitim ponašanjima koja su najčešće repetitivna, prisilna i iracionalna jer se osoba osjeća kao da mora učiniti određeno ponašanje jer inače iza njega slijedi katastrofa ukoliko ga ne učini, a takve situacije otežavaju svakodnevni život osobe (Singh i sur., 2023). U kontekstu teme, opsesivno-kompulzivni poremećaj može biti i vezan uz odnose prema partneru, primjerice kada je osoba opsesivno preokupirana s konstantnim nedoumicama i razmišljanjem o međusobnom odnosu s partnerom i o partneru (Doron i sur., 2016). Takvo stanje može negativno djelovati na sposobnosti osobe pri funkcioniranju u socijalnim odnosima i nekad uključuje preokupaciju partnerovim manama te konstantno preispitivanje je li taj odnos dobar za nju ili nije (Doron i sur., 2016). Takve misli mogu utjecati na pojavu seksualnog nezadovoljstva i smanjeno zadovoljstvo odnosom (Doron i sur., 2016). Pored toga, istaknut je i pojam opsesivne ljubavi, a opsesivnom ljubavlju se smatra kada taj odnos svakodnevno preokupira osobu, uključuje česte negativne reakcije i ponašanja od strane partnera te takav odnos ima negativne posljedice po druge odnose (poput obiteljskog života), karijeru i slično (Ahmadi i sur., 2013). Dodatno, istraživanjem Ahmadi i suradnika (2013) je utvrđeno kako stil privrženosti djeteta prema roditelju nema utjecaja samo na djetetovo djetinjstvo već i na stvaranje odnosa s partnerom kasnije u životu pa je prema tome vrlo često ambivalentan stil privrženosti koje je dijete ranije imalo prema roditelju potencijalni prediktor za razvoj opsesivne ljubavi u kasnijem, odraslom životu.

## ZAKLJUČAK

Ljubav je složena emocija koja uključuje osjećaje privrženosti i brige prema drugoj osobi, a doprinosi očuvanju bliske interakcije među ljudima (Sternberg, 1986). Ljubav koju osoba razvija sa značajnim drugima može biti roditeljska, romantična ili prijateljska, a svaka od njih je važna za različite aspekte života pojedinca (Sternberg, 1986). Na temelju dosadašnjih istraživanja, jasno je kako je za dobrobit pojedinca važno zadržati i uspostaviti bliske odnose sa značajnim drugima (Lewis i sur., 2000). S obzirom na to, zaključak je kako postoji neurobiokemijska osnova koja uključuje hormone, neurotransmitere i različite strukture mozga te

doprinosi razvoju bliskosti i privrženosti s drugim ljudima, ali važno je naglasiti i kako hormoni nisu niti nužni niti dovoljni za razvoj privrženosti, već povećavaju vjerojatnost pojave ponašanja koje će rezultirati uspostavljanjem brižnih odnosa (Ross i Young, 2009). Primjerice, na razvoj roditeljske ljubavi, posebice između majke i djeteta utječe hormon oksitocin koji ima važne doprinose za svaki aspekt poroda te nakon njega i potiče brižno ponašanje majke prema djetetu kao i veću sposobnost reagiranja na potrebe djeteta (Alves i sur., 2005, prema DeLaMare, 2015). Osim toga, hormoni su važni i u uspostavljanju romantične ljubavi te djeluju i u izboru partnera (Gangestad i sur., 2005, prema Beaulieu i Havens, 2015), zatim u strategijama zadržavanja partnera (van Casteren i sur., 2020), održavanju romantičnog odnosa, stvaranju privrženosti između partnera i drugo (Fisher, 2004). Spolni hormoni, a posebice estrogen i testosteron su važni u poticanju strasti što uključuje seksualno ponašanje među partnerima, važni su u razvoju spolno dimorfnih značajki kod pojedinca, a koje utječu na atraktivnost pojedinca suprotnom spolu tako što muškarci najčešće preferiraju ženstvenije žene, a žene muževnije muškarce za vrijeme estrusa (Wu i sur., 2022). Zatim, oksitocin i vazopresin utječu na stvaranje predanosti među partnerima, a do povećanja razine ovih hormona često dolazi za vrijeme orgazma (Fisher, 2004). Prijateljska ljubav je također važna jer može pomoći očuvanju mentalnog zdravlja pojedinca (Choi i sur., 2020). Važno je naglasiti i kako fluktuacije u razini hormona, posebice za vrijeme menstrualnog ciklusa žena mogu utjecati na percepciju atraktivnosti kod oba spola (Righetti, 2020). Osim toga, neizostavno je spomenuti i moguće psihopatološke probleme koji se mogu pojaviti, a koji su u svojoj osnovi rezultat poremećaja u razinama određenih hormona zbog neadekvatnih uspostavljanja bliskih odnosa (Barrios i sur., 2018). Zaključno, razumijevanje neurobiokemijske osnove pri uspostavljanju ljubavi i zaljubljenosti, pruža širu sliku i bolje objašnjenje motivacije različitih ponašanja, a posebice onih vezanih uz uspostavljanje i očuvanje bliskih odnosa, odabir i zadržavanje partnera.

## LITERATURA

Ahmadi, V., Davoudi, I., Ghazaei, M., Mardani, M. i Seifi, S. (2013). Prevalence of Obsessive Love and Its Association with Attachment Styles. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 84. 696-700. 10.1016/j.sbspro.2013.06.629.

- Albert, K., Pruessner, J. i Newhouse, P. (2015). Estradiol levels modulate brain activity and negative responses to psychosocial stress across the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 59, 14–24.
- Bannister, J., Juszczak, H., Aponte, J., Katz, D., Knott, D., Weinberg, S., Hallgrímsson, B., Forkert, N. i Seth R. (2022). Sex Differences in Adult Facial Three-Dimensional Morphology: Application to Gender-Affirming Facial Surgery. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine*, 24(2), 17-49.
- Barrios, C. S., Bufferd, S. J., Klein, D. N. i Dougherty, L. R. (2017). The interaction between parenting and children's cortisol reactivity at age 3 predicts increases in children's internalizing and externalizing symptoms at age 6. *Development and psychopathology*, 29(4), 1319–1331.
- Baumgarten, H. G. i Grozdanovic, Z. (1998). Role of serotonin in obsessive-compulsive disorder. *The British journal of psychiatry. Supplement*, 35, 13–20.
- Beaulieu, D. i Havens, K. (2015). Fertile women are more demanding: Ovulatory increases in minimum mate preference criteria across a wide range of characteristics and relationship contexts. *Personality and Individual Differences*, 72, 200-207.
- Bigelow, A. E. i Power, M. (2020). Mother-Infant Skin-to-Skin Contact: Short- and Long-Term Effects for Mothers and Their Children Born Full-Term. *Frontiers in psychology*, 11, 1921.
- Booth, A. i Dabbs, J. M. (1993). Testosterone and Men's Marriages. *Social Forces*, 72(2), 463–477. <https://doi.org/10.2307/2579857>
- Borkowska, B. i Pawlowski, B. (2011). Female voice frequency in the context of dominance and attractiveness perception. *Animal Behaviour*, 82(1), 55–59.
- Buckley, S., Uvnäs-Moberg, K., Pajalic, Z., Luegmair, K., Ekström-Bergström, A., Dencker, A., Massarotti, C., Kotłowska, A., Callaway, L., Morano, S., Olza, I. i Magistretti, C. M. (2023). Maternal and newborn plasma oxytocin levels in response to maternal synthetic oxytocin administration during labour, birth and postpartum - a systematic review with implications for the function of the oxytocinergic system. *BMC pregnancy and childbirth*, 23(1), 137.

- Buhler, J. L., Krauss, S. i Orth, U. (2021). Development of relationship satisfaction across the life span: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(10), 1012–1053.
- Cashdan, E. (2008). Waist-to-Hip Ratio across Cultures: Trade-Offs between Androgen- and Estrogen-Dependent Traits. *Current Anthropology*, 49(6), 1099-1107.
- Choi, K. W., Stein, M. B., Nishimi, K. M., Ge, T., Coleman, J. R. I. i Chen, C. (2020). An Exposure-Wide and Mendelian Randomization Approach to Identifying Modifiable Factors for the Prevention of Depression. *American Journal of Psychiatry*, 177(10), 944–954.
- Christensson, K., Siles, C., Moreno, L., Belaustequi, A., De La Fuente, P., Lagercrantz, H., Puyol, P. i Winberg, J. (1992). Temperature, metabolic adaptation and crying in healthy full-term newborns cared for skin-to-skin or in a cot. *Acta Paediatr.*, 81(6-7), 488-93.
- Choi, K. W., Stein, M. B., Nishimi, K. M., Ge, T., Coleman, J. R. I., Chen, C.-Y., ... Smoller, J. W. (2020). An Exposure-Wide and Mendelian Randomization Approach to Identifying Modifiable Factors for the Prevention of Depression. *American Journal of Psychiatry*, 177(10), 944–954.
- Clark, E. L. M., Jiao, Y., Sandoval, K. i Biringen, Z. (2021). Neurobiological Implications of Parent-Child Emotional Availability: A Review. *Brain sciences*, 11(8), 1016.
- Cobey, K. D., Havlíček, J., Klapilová, K. i Roberts, S. C. (2016). Hormonal Contraceptive Use During Relationship Formation and Sexual Desire During Pregnancy. *Archives of sexual behavior*, 45(8), 2117–2122.
- DeLaMare, S. (2023). Oxytocin and Attachment Development. *Family Perspectives*, 5(1), Article 6.
- Dobrowolska, M., Groyecka-Bernard, A., Sorokowski, P., Randall, A. K., Hilpert, P., Ahmadi, K. i Bettache, K. (2020). Global Perspective on Marital Satisfaction. *Sustainability*, 12(21), 8817.
- Doron, G., Derby, D., Szepsenwol, O., Nahaloni, E. i Moulding, R. (2016). Relationship Obsessive-Compulsive Disorder: Interference, Symptoms, and Maladaptive Beliefs. *Frontiers in psychiatry*, 7, 58.



- Fehlner, K., Zimmermann, V., Wittmann, J., Muhlberger, A. i Shiban, Y. (2018). The Premenstrual Syndrome and the Partner Relationship: How it affects both partners in different ways. *Journal of Pregnancy and Reproduction*. 2.
- Fisher, H. (1992). *Anatomy of Love: The Natural History of Monogamy, Adultery and Divorce*. Norton, New York.
- Fisher, H. (2004). *Why We Love: The Nature and Chemistry of Romantic Love*. New York: Henry Holt and Company Fisher.
- Francesco, F. i Cervone, A. (2014). Neurobiology of Love. *Psychiatria Danubina*, 26(1), 266–268.
- Gangestad, S. W., Thornhill, R. i Garver, C. E. (2002). Changes in women's sexual interests and their partners' mate-retention tactics across the menstrual cycle: evidence for shifting conflicts of interest. *Proceedings. Biological sciences*, 269(1494), 975–982.
- Garcia, C. P., Catalano, L. T., Dwyer, K. R., McCarthy, J. M., Bennett, M. E. i Blanchard, J. J. (2018). Assessing Social Affiliative Behavior: A Comparison of in Vivo and Video Tasks. *Behavior therapy*, 49(6), 1039–1047.
- Gettler, L., Rosenbaum, S., Kuo, P., Sarma, M., Bechayda, S., McDade, T. i Kuzawa, C. (2022). Evidence for an adolescent sensitive period to family experiences influencing adult male testosterone production. *PNAS*, 119(23), 1-10.
- Gettler, L., Mcdade, T., Feranil, A. i Kuzawa, C. (2011). Longitudinal Evidence that Fatherhood Decreases Testosterone in Human Males. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 108, 16194-9.
- Gray, P., Kahlenberg, S., Barrett, E., Lipson, S. i Ellison, P. (2002). Marriage and Fatherhood Are Associated with Lower Testosterone in Males. *Evolution and Human Behavior*. 23, 193-201.
- Gordon, C., Ackerman, K. i Berga, S. (2017). Functional hypothalamic amenorrhea: An Endocrine Society clinical practice guideline. *Clin Endocrinol Metab*, 102(5), 1413–1439.
- Handy, A. B., Greenfield, S. F., Yonkers, K. A. i Payne, L. A. (2022). Psychiatric Symptoms Across the Menstrual Cycle in Adult Women: A Comprehensive Review. *Harvard review of psychiatry*, 30(2), 100–117.

- Haselton, M. G., Mortezaie, M., Pillsworth, E. G., Bleske-Rechek, A. i Frederick, D. A. (2007). Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and behavior*, 51(1), 40-45.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T., Layton, J. (2010). Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review. *PLOS Medicine*, 7(7). e1000316.
- Kafetsios, K. (2004). Attachment and emotional intelligence abilities across the life course. *Personality and Individual Differences*. 37. 129-145.
- Kertes, D. A., Gunnar, M. R., Madsen, N. J. i Long, J. D. (2008). Early deprivation and home basal cortisol levels: a study of internationally adopted children. *Development and psychopathology*, 20(2), 473–491.
- Kiser, D., Steemers, B., Branchi, I. i Homberg, J. R. (2012). The reciprocal interaction between serotonin and social behaviour. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 36(2), 786–798.
- Kościński K. (2014). Assessment of waist-to-hip ratio attractiveness in women: an anthropometric analysis of digital silhouettes. *Archives of sexual behavior*, 43(5), 989–997.
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U. i Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435(7042), 673–676.
- Lanjekar, P. D., Joshi, S. H., Lanjekar, P. D. i Wagh, V. (2022). The Effect of Parenting and the Parent-Child Relationship on a Child's Cognitive Development: A Literature Review. *Cureus*, 14(10), e30574.
- Larson, C. M., Haselton, M. G., Gildersleeve, K. A. i Pillsworth, E. G. (2013). Changes in women's feelings about their romantic relationships across the ovulatory cycle. *Hormones and Behavior*, 63(1), 128-135.
- Leibowitz, U. (2018). What is Friendship?. *Disputatio*. 10. 97-117.
- Lewis, T., Amini, F. i Lannon, R. (2000). *A general theory of love*. New York, Random House.
- Meyer-Lindenberg, A., Domes, G., Kirsch, P. i Heinrichs, M. (2011). Oxytocin and vasopressin in the human brain: social neuropeptides for translational medicine. *Nature reviews. Neuroscience*, 12(9), 524–538.

- Murray, D. R., Haselton, M. G., Fales, M. i Cole, S. W. (2019). Falling in love is associated with immune system gene regulation. *Psychoneuroendocrinology*, *100*, 120–126.
- Olza-Fernández, I., Marín Gabriel, M. A., Gil-Sanchez, A., Garcia-Segura, L. M. i Arevalo, M. A. (2014). Neuroendocrinology of childbirth and mother–child attachment: The basis of an etiopathogenic model of perinatal neurobiological disorders. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *35*(4), 459–472.
- Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D. L. i Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, *394*(6696), 884–887.
- Pennington, D. (1996). *Essential of social psychology*. Hodder Headline PLC, London.
- Pipitone, R. i Gallup, G. (2011). The Unique Impact of Menstruation on the Female Voice: Implications for the Evolution of Menstrual Cycle Cues. *Ethology*, *118*(3), 281–291. doi:10.1111/j.1439-0310.2011.02010.x
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., Lamantia, A., McNamara, J. i White, L. (2001). *Hormonal Influences on Sexual Dimorphism. Neuroscience. 2nd edition.* Sunderland (MA): Sinauer Associates
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., Lamantia, A., McNamara, J. i White, L. (2008). *Neuroscience. 4th ed.* Sunderland, MA. Sinauer Associates.
- Righetti, F., Tybur, J., Van Lange, P., Echelmeyer, L., van Esveld, S., Kroese, J., van Brecht, J. i Gangestad, S. (2020). How reproductive hormonal changes affect relationship dynamics for women and men: A 15-day diary study. *Biological Psychology*, *149*, 107784.
- Rilling, J. K. Young, L. J. (2014). The biology of mammalian parenting and its effect on offspring social development. *Science (New York, N.Y.)*, *345*(6198), 771–776.
- Ross, H. i Young, L. (2009). Oxytocin and the neural mechanisms regulating social cognition and affiliative behavior. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *30*(4), 534.547.
- Rupp, H. i Wallen, K. (2007). Relationship between testosterone and interest in sexual stimuli: The effect of experience, *Hormones and Behavior*, *52*(5), 581-589.

- Uvnas-Moberg, K. i Eriksson, M. (1996). Breastfeeding: physiological, endocrine and behavioural adaptations caused by oxytocin and local neurogenic activity in the nipple and mammary gland. *Acta Paediatrica*, 85, 525-30.
- Vicedo, M. (2011). The social nature of the mother's tie to her child: John Bowlby's theory of attachment in post-war America. *The British Journal for the History of Science*, 44(03), 401–426.
- Samal, A., Subramani, V. i Marx, D. (2007). An Analysis of Sexual Dimorphism in the Human Face. *CSE Journal Articles*. 95, 453-463.
- Schleifenbaum, L., Driebe, J. C., Gerlach, T. M., Penke, L. i Arslan, R. C. (2021). Women feel more attractive before ovulation: evidence from a large-scale online diary study. *Evolutionary human sciences*, 3, e47.
- Schultze-Lutter, F., Schmidt, S. J. i Theodoridou, A. (2018). Psychopathology-a Precision Tool in Need of Re-sharpening. *Frontiers in psychiatry*, 9, 446.
- Seshadri K. G. (2016). The neuroendocrinology of love. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 20(4), 558–563.
- Singh, D. (2002). Female Mate Value at a Glance: Relationship of Waist-to-Hip Ratio to Health, Fecundity and Attractiveness. *Neuroendocrinology Letters Special Issue*. 4(23), 81-91.
- Singh, A., Anjankar, V. P. i Sapkale, B. (2023). Obsessive-Compulsive Disorder (OCD): A Comprehensive Review of Diagnosis, Comorbidities, and Treatment Approaches. *Cureus*, 15(11), e48960.
- Son, Y. J., Kim, J., Park, H. J., Park, S. E., Park, C. Y., Lee, W. Y., Oh, K. W., Park, S. W. i Rhee, E. J. (2016). Association of Waist-Height Ratio with Diabetes Risk: A 4-Year Longitudinal Retrospective Study. *Endocrinology and metabolism (Seoul, Korea)*, 31(1), 127–133.
- Sternberg, R. J. (1986). A triangular theory of love. *Psychological Review*, 93(2), 119–135.
- Thiyagarajan, D., Basit, H. i Jeanmonod, R. (2024). *Physiology, Menstrual Cycle*. StatPearls [Internet]. Treasure Island.

- van Casteren, D. S., van Willigenburg, F. A. C., MaassenVanDenBrink, A. i Terwindt, G. M. (2020). Jealousy in women with migraine: a cross-sectional case-control study. *The journal of headache and pain*, 21(1), 51.
- Whittle, S., Simmons, J. G., Dennison, M., Vijayakumar, N., Schwartz, O., Yap, M. B. H. i Allen, N. B. (2014). Positive parenting predicts the development of adolescent brain structure: A longitudinal study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 8, 7-17.
- Wu, K., Chen, C. i Yu, Z.(2022). Handsome or rugged? A speed-dating study of ovulatory shifts in women's preferences for masculinity in men. *Human Nature*. 33, 380-399.
- Yang, T., Chen, H., Hu, Y., Zheng, Y. i Wang, W. (2015). Preferences for sexual dimorphism on attractiveness levels: An eye-tracking study. *Personality and Individual Differences*, 77, 179-185.
- Zamponi, V., Mazzilli, R., Mazzilli, F. i Fantini, M. (2021). Effect of sex hormones on human voice physiology: from childhood to senescence. *Hormones (Athens, Greece)*, 20(4), 691–696.
- Zeki, S. (2007). The Neurobiology of Love. *FEBS Letters*, 581, 2575-2579.
- Zhang, C., Rexrode, K. M., van Dam, R. M., Li, T. Y. i Hu, F. B. (2008). Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. *Circulation*, 117(13), 1658–1667.
- Zornitzki, T., Tshori, S., Shefer, G., Mingelgrin, S., Levy, C. i Knobler, H. (2022). Seasonal Variation of Testosterone Levels in a Large Cohort of Men. *International journal of endocrinology*, 2022, 6093092.