

# Povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena

---

**Vujević, Marija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:052367>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-21**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)

**Marija Vujević**

**Povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod  
muškaraca i žena**

**Završni rad**

Zadar, 2016.

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)

## Povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena

Završni rad

Student/ica:

Marija Vujević

Mentor/ica:

izv. prof. dr. sc. Nataša Šimić

Zadar, 2016.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marija Vujević**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 29. rujan 2016.

## SADRŽAJ

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| SAŽETAK .....                      | 1  |
| ABSTRACT .....                     | 2  |
| 1. UVOD .....                      | 3  |
| 1.1 2D:4D omjer .....              | 3  |
| 1.2 Ljubomora .....                | 7  |
| 2. CILJ, PROBLEMI I HIPOTEZE ..... | 11 |
| 3. METODA .....                    | 12 |
| 3.1 Sudionici .....                | 12 |
| 3.2 Pribor .....                   | 12 |
| 3.3 Postupak .....                 | 12 |
| 4. REZULTATI .....                 | 14 |
| 5. DISKUSIJA .....                 | 19 |
| 6. ZAKLJUČCI .....                 | 23 |
| 7. LITERATURA .....                | 24 |
| 8. PRILOG .....                    | 31 |

## SAŽETAK

### Povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost između 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena. 2D:4D omjer odnosi se na omjer dužine kažiprsta (2D) i prstenjaka (4D), te se smatra kako ova fenotipska karakteristika predstavlja odnos između prenatalne izloženosti androgenima i spolno dimorfnih ponašanja. Jedna od spolno dimorfnih reakcija jest ljubomora koja se može definirati kao pobuđeno stanje izazvano percipiranom prijetnjom čiji je cilj zaštita, održavanje i produljivanje veze s partnerom, te otklanjanje prijetnje. Naime, istraživanja su pokazala kako muškarci iskazuju više seksualne, a žene više emocionalne ljubomore, što čini ovaj konstrukt potencijalnim korelatom 2D:4D omjera. Poznavanjem veze između 2D:4D omjera i ljubomore mogu se pobliže upoznati biološki mehanizmi u osnovi međuspolnih i unutarpolnih razlika u ljubomori.

U ovom su istraživanju sudjelovali studenti Sveučilišta u Zadru ( $N=100$ ) u dobi od 18 do 28 godina. Opći podatci prikupljeni su upitnikom sastavljenim u svrhu ovog istraživanja. Mjerenje 2D:4D omjera obavljalo se digitalnom pomičnom mjerkom, a ispitivanje ljubomore izvršeno je scenarijima seksualne i emocionalne nevjere.

Dobiveni rezultati su pokazali kako je 2D:4D omjer lijeve ruke značajno niži kod muškaraca, dok za 2D:4D omjer desne ruke ne postoji razlika između muškaraca i žena. Nadalje, ne postoji razlika u seksualnoj ljubomori između muškaraca i žena. Međutim, žene su značajno više emocionalno ljubomorne nego muškarci. Što se tiče razlika u iskazanoj seksualnoj i emocionalnoj ljubomori unutar spolova, nije pronađena značajna razlika.

Naposljetku, u ovom istraživanju nisu utvrđene povezanosti 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena.

Ključne riječi: 2D:4D omjer, ljubomora, seksualna ljubomora, emocionalna ljubomora, spolne razlike

## ABSTRACT

### Relationship between the digit ratio (2D:4D) and jealousy in men and women

The goal of this research was to examine the relationship between 2D:4D ratio and jealousy in men and women. 2D:4D ratio represents the ratio of index finger length and ring finger length. It is believed that this phenotypical characteristic represents prenatal androgen exposure and correlates with sexually dimorphic behaviours. One of sexually dimorphic reactions is jealousy which can be defined as arousal, caused by a perceived threat, that serves for protection, maintenance and extension of one's relationship with a partner, as well as countering the threat. Research has shown that men experience more sexual jealousy and women experience more emotional jealousy, which makes this construct a potential correlate of 2D:4D. Knowing the relationship between 2D:4D and jealousy can be helpful in understanding biological mechanisms that are at the core of between-sex and within-sex differences in jealousy.

Students from University of Zadar ( $N=100$ ), aged 18 to 28, took part in this study. General information was collected with a questionnaire made specifically for this study. The digit ratio was measured with a digital caliper, and jealousy was tested with scenarios of sexual and emotional jealousy.

Results show that the 2D:4D ratio of men's left hand is significantly lower than the 2D:4D ratio of left hands in women. Furthermore, there is no sex difference in the 2D:4D ratio of participants' right hand. No differences were found between sexual jealousy between sexes. However, the results show that women are more emotionally jealous than man. There was no significant difference between sexual and emotional jealousy within sexes.

Lastly, the relationships between 2D:4D digit ratio and jealousy in men and women were not significant in this study.

Key words: 2D:4D digit ratio, jealousy, sexual jealousy, emotional jealousy, sex differences

## 1. UVOD

### 1.1 2D:4D omjer

2D:4D omjer odnosi se na omjer dužine kažiprsta (2D) i prstenjaka (4D). Sam naziv ove varijable sadrži redni broj spomenutih prstiju na ruci, dok je slovo "D" skraćena engleske riječi *digit* koja u prijevodu znači prst. Ovaj omjer je fenotipska karakteristika prenatalne izloženosti androgenima koja je povezana s mnogim spolno dimorfnim karakteristikama (Evardone i Alexander, 2009). Prema Manningu (2002), 2D:4D omjer se formira u 7. tjednu trudnoće, kada se formiraju prsti, a prema Galisu i suradnicima (2010) u 14. tjednu trudnoće.

Dosadašnja istraživanja pokazuju konzistentne spolne razlike u ovoj karakteristici. Naime, tipično je da žene u prosjeku imaju veći 2D:4D omjer od muškaraca. Omjer koji je veći od 1 u literaturi se naziva femininim, a manji od 1 je maskulini omjer. Spolne razlike u 2D:4D omjeru dobivene su na uzorcima različitog etničkog podrijetla što sugerira univerzalnost ove pojave. No, prema nekim dokazima omjeri su veći u bijelaca i ne-kineskih Azijata, nego u Kineza i afroamerikanaca (Xu i Zheng, 2015). Prema nekim istraživanjima postoji pozitivna povezanost između 2D:4D omjera i dobi (Manning, Scutt, Wilson i Lewis-Jones, 1998; McIntyre, Ellison, Lieberman, Demerath i Towne, 2005), dok su u drugim studijama, na uzorcima iz drugih populacija, dobivene negativne korelacije ili pak neznčajne povezanosti (Fink, Manning, Neave i Tan, 2004; Manning, Stewart, Bundred i Trivers, 2004). McIntyre (2005) navodi kako nema razlika u omjeru između različitih dobnih skupina, što je konzistentno s nalazima da se omjer formira prenatalno i ostaje stabilan nakon rođenja. Wong i Hines (2016) zaključili su kako postoji velika temporalna stabilnost spolnih razlika u 2D:4D omjeru. Prema Manningu (1998) 2D:4D omjer je stabilan od druge do dvadesetpete godine života. Iako je kod djece zabilježen mali porast u 2D:4D omjeru s razvojem, spolne razlike ostaju stabilne te je povezanost 2D:4D omjera u djetinjstvu i odrasloj dobi visoka (McIntyre i sur., 2005).

Nadalje, neka su istraživanja 2D:4D omjer dovodila u vezu s fetalnim razinama estradiola i testosterona. Naime, veći 2D:4D omjer negativno korelira s amniotskim testosteronom kod novorođenčadi ženskog spola, što nije utvrđeno za mušku novorođenčad (Ventura, Gomes, Pita, Neto i Taylor, 2013). Nadalje, veći 2D:4D omjer je u dvogodišnje ženske djece pozitivno povezan s fetalnim razinama estradiola, dok je niži 2D:4D omjer kod dječaka povezan s višim razinama fetalnog testosterona (Lutchmaya, Baron-Cohen, Raggatt, Knickmeyer i Manning, 2004). Povezanosti između 2D:4D omjera i razina



spolnih hormona su provjeravane i u istraživanjima na životinjama, međutim, rezultati su nekonzistentni. Primjerice, reduciranje androgena i povećanje estrogena u miševa feminizira 2D:4D omjer (Zheng i Cohn, 2011), no kod ženki rhesus majmuna izloženost testosteronu u maternici je feminizirala, a ne maskulinizirala omjer desne ruke (Abbott, Coleman, Tiefenthaler, Dumesic i Abbott, 2012). Nadalje, eksperimentalni prenatalni tretman testosteronima je maskulinizirao omjer kod ptica (Romano, Rubolini, Martinelli, Bonisoli Alquati i Saino, 2005). Čini se da omjere dobivene na ljudskim i životinjskim populacijama ne možemo uspoređivati zbog drukčije fiziologije ljudi i životinja.

Žene s kongenitalnom adrenalnom hiperplazijom (CAH), autosomnom recesivnom bolešću koja utječe na povećane razine androgenih hormona, imaju maskuliniji 2D:4D omjer nego zdrave žene u kontrolnim grupama (Brown, Hines, Fane i Breedlove, 2002; Okten, Kalyoncu i Yaris, 2002). Nadalje, istraživanja potvrđuju kako je polimorfizam receptora za androgen koji povećava osjetljivost na testosteron povezan s manjim, tj. maskulinijim 2D:4D omjerom (Manning, Bundred, Newton i Flanagan, 2003). Muškarci koji su kromosomski XY ali su neosjetljivi na androgene hormone (sindrom neosjetljivosti na androgene ili testikularna feminizacija) imaju feminini 2D:4D omjer (Berenbaum, Bryk, Nowak, Quigley i Moffat, 2009). Asimetrije u hipokampusu žena povezane su s 2D:4D omjerom. Naime, niži je omjer u korelaciji s manjim volumenom posteriornog hipokampusa na lijevoj strani, što je tipično za muškarce. Nadalje, neka istraživanja pokazuju da je majčino pušenje tijekom trudnoće povezano s visokim prenatalnim testosteronom što vodi k maskulinijem 2D:4D omjeru sinova takvih majki u usporedbi s kontrolnom grupom (Rizwan, Manning i Brabin, 2007).

Japanska je studija blizanaca ( $N=300$ ), koristeći tri vrste usporedbi, ispitala nasljednost 2D:4D omjera, prenatalni transfer hormona s jednog fetusa na drugi (što može utjecati na feminizaciju nekih karakteristika muškog fetusa ili pak maskulinizaciju karakteristika ženskog fetusa) i povezanost 2D:4D omjera sa seksualnom orijentacijom (Hiraishi, Sasaki i Shikishima, 2012). Klasična je usporedba pokazala kako je nasljednost 2D:4D omjera 62% za lijevu, a 68% za desnu ruku. Ovi rezultati ukazuju na to da su moguće razlike u omjeru između dviju ruku kod istog sudionika rezultat okolinskih utjecaja. Međutim, rezultati istraživanja nasljednosti 2D:4D omjera su nekonzistentni. Gobrogge i suradnici (2008) navode kako manja nasljednost omjera desne ruke reflektira veću osjetljivost prstiju desne ruke na prenatalnu izloženost androgenima. Međutim, autor vlastito objašnjenje nije mogao primijeniti jer je u svojem istraživanju dobio veće razlike između muškaraca i žena

u omjeru za lijevu nego za desnu ruku, što su dobili i autori japanske studije (Hiraishi, Sasaki i Shikishima, 2012).

Nadalje, usporedbom dvojajčanih blizanaca različitog spola i dvojajčanih blizanaca istog spola, autori iste studije blizanaca ispitali su prenatalni transfer hormona. Pretpostavili su kako će žene koje su dio dvojajčanog para blizanaca različitog spola imati maskuliniji 2D:4D omjer, a da će kod muškaraca koji imaju dvojajčanu sestru blizanku 2D:4D omjer biti femininiji. Istraživanje nije potvrdilo polazišne pretpostavke. Međutim, istraživanja Van Andersa i suradnika (2006) i Voraceka i Dresslera (2007) su potvrdila pretpostavku kako će žene koje imaju dvojajčanog brata blizanca imati maskuliniji 2D:4D omjer. U japanskoj su se studiji pokazali obrasci pretpostavljenih razlika, iako neznčajni, za omjere lijeve ruke kod žena.

Usporedbom jednojajčanih blizanaca, od kojih je jedan brat ili sestra heteroseksualne orijentacije, a drugi ili druga homoseksualne ili biseksualne, pokazale su se značajne razlike u 2D:4D omjeru lijeve ruke. Homoseksualne su djevojke u usporedbi sa svojim heteroseksualnim sestrama imale maskuliniji 2D:4D omjer, a muškarci homoseksualne orijentacije su u usporedbi sa svojom heteroseksualnom braćom imali femininiji 2D:4D omjer. Xu i Zheng također navode kako muški homoseksualci i biseksualci imaju veći prosječni 2D:4D omjer, dakle femininiji nego heteroseksualni muškarci. Ovaj je efekt nađen u bijelaca, ali ne kod crnaca i Kineza (Xu i Zheng, 2015).

Prema McIntyreu (2006) niži omjeri ukazuju na veću osjetljivost na androgene. Niži 2D:4D omjer povezan je s autističkim crtama, poremećajem hiperaktivnosti i deficita pažnje (ADHD), boljim spacijalnim sposobnostima, apstraktnim rezoniranjem, većim brojem seksualnih partnera i reproduktivnim uspjehom (Kornhuber i sur., 2013). Nalazi se i kod ljudi ovisnih o alkoholu, što ukazuje na povezanost niže vrijednosti 2D:4D omjera i ovisnosti. Kornhuber i sur. (2013) su u svojem istraživanju, uspoređujući mlađe odrasle muškarce koji su ovisni o videoigrama i one koji nisu ovisni o istima, ukazali na umjerenu povezanost nižeg 2D:4D omjera i ovisnosti o videoigrama. Dobivene rezultate autori objašnjavaju svojim prijašnjim istraživanjima kojima su utvrdili povezanost nižeg 2D:4D omjera i traženja uzbuđenja, te ADHD-a u muškaraca.

U mnogobrojnim istraživanjima 2D:4D omjer se dovodio u vezu s mnogim fizičkim i psihološkim karakteristikama kod muškaraca i žena. Muškarci s nižim 2D:4D omjerom su agresivniji, manje feminini, više su sportski tipovi i glazbeno talentirani od muškaraca

kojima je taj omjer viši (Bailey i Hurd, 2005; Manning i Taylor, 2001; Rammsayer i Troche, 2007; Slumming i Manning, 2000). Kada je riječ o ženama, utvrđeno je da žene nižeg 2D:4D omjera imaju veći omjer struka i bokova, više su sklone sportskim aktivnostima, manje su feminine od žena s većim 2D:4D omjerom (Csathó i sur., 2003; Pokrywka, Rachon, Scuchecka-Rachon i Bitel, 2005) te će se vjerojatnije opisati kao asertivne i kompetitivne (Bailey i Hurd, 2005).

2D:4D omjer je i u muškaraca i žena pozitivno povezan s verbalnom inteligencijom, a negativno s numeričkom inteligencijom (Hönekopp, Voracek i Manning, 2006; Luxen i Buunk, 2005). Studije izvještavaju i o negativnoj povezanosti između kratkoročne strategije u vezama i 2D:4D omjera kod žena i muškaraca (Schwarz, Mustafić, Hassebrauck i Jörg, 2011). Pokazalo se kako je veći 2D:4D omjer povezan i s depresijom, ali samo kod žena (Smedley, McKain i McKain, 2014). Naime, depresija je dva puta češća kod žena nego kod muškaraca (Robins i Regier, 1991). Tome doprinose traumatska iskustva kao što su seksualna zlostavljanja i zlostavljanja u obitelji u kojima su žene češće žrtve (Nolen-Hoeksema, 1998). Nadalje, istraživanja pokazuju kako su niže razine testosterona povezane s depresivnošću (Giltay i sur., 2012), te kako su muškarci s feminiziranim 2D:4D omjerom skloniji depresiji od onih muškaraca s maskuliniziranim omjerom (Bailey i Hurd, 2005).

Klimek i suradnici (2016) ispitali su povezanost reproduktivne povijesti žena i 2D:4D omjera. Analize su proveli odvojeno za omjere obje ruke jer su prijašnja istraživanja ukazala da rana razvojna maskulinizacija utječe na odgodu razvoja lijeve strane tijela (Geschwind i Galubarda, 1985), što može dovesti do izraženijih spolno dimorfnih karakteristika na desnoj strani tijela. Rezultati ove studije pokazali su značajne razlike između žena koje imaju maskulini ( $<1$ ) i onih koje imaju feminini ( $\geq 1$ ) 2D:4D omjer. Naime, žene femininog omjera imale su više djece i bile su duže vremena reproduktivno aktivne u usporedbi s ženama maskulinog 2D:4D omjera. Nije pronađena razlika u dobi rođenja prvog djeteta, dok su druge studije pokazale kako se žene s femininim 2D:4D omjerom ranije udaju (Manning i Fink, 2008) i ranije dobivaju menarhu (Matchock, 2008) što može biti pokazatelj ranijeg početka reprodukcije.

Nadalje, Klimek je u drugom istraživanju (2014) zajedno sa suradnicima ispitala povezanost 2D:4D omjera kod muškaraca s veličinom tijela, koncentracijom testosterona i brojem djece. Pokazala se povezanost nižeg 2D:4D omjera s većom porođajnom težinom i

dužinom, masom tijela u djetinjstvu i adolescenciji, koncentracijom testosterona u odrasloj dobi, većim indeksom tjelesne mase i brojem djece. Autori navode i kako je 2D:4D povezan s drugim varijablama koje su u vezi s muškom plodnošću, poput broja spermija, seksualnog nagona i dobi ulaska u brak. Rezultati Klimekove i suradnika pokazuju kako prenatalni androgeni imaju dugotrajni utjecaj na reproduktivni život muškaraca i žena.

Kao što mnogobrojna istraživanja pokazuju, 2D:4D omjer je povezan s mnogim spolno dimorfnim karakteristikama, a u posljednje vrijeme javlja se pojačan interes za istraživanje ljubomore koja se pokazala kao spolno dimorfna reakcija.

### *1.2 Ljubomora*

Ljubomora je složena emocija koja se može definirati kao pobuđenost čija je svrha zaštita, održavanje i produljivanje veze s partnerom (Walum, Larsson, Westberg, Lichtenstein i Magnusson, 2013). Daly, Wilson i Weghorst (1982), ističu kako je ljubomora stanje pobuđenosti izazvano percipiranom prijetnjom nama vrijednom odnosu, te kako ljubomora motivira ponašanja kojima je cilj suprostavljanje toj prijetnji. Prema evolucijskom gledištu osjećaj ljubomore uzrokuju znakovi partnerove udaljenosti ili nevjere, kao što su vrijeme i resursi investirani u druge veze (Buss, 2012).

Mnoga istraživanja nalaze statistički značajne razlike u ljubomori između muškaraca i žena (Edlund i Sagarin, 2009; Sagarin i sur., 2003; Sheets i Wolfe, 2001; Wiederman i Allgeier, 1993, prema Walum i sur., 2013). Ljubomora se može podijeliti na seksualnu i emocionalnu ljubomoru. Seksualna ljubomora se odnosi na emocionalnu pobuđenost usmjerenu na seksualnu nevjeru partnera ili partnerice, dok je emocionalna ljubomora emocionalna pobuđenost izazvana osjećajima koje partner ili partnerica imaju prema nekome drugome. Istraživanja pokazuju da se muškarci i žene prisjećaju znakova nevjere na drugačiji način (Schutzwohl i Koch, 2004). Naime, žene se više prisjećaju znakova emocionalne nevjere, dok se muškarci više prisjećaju znakova seksualne nevjere. Nadalje, zamišljanje nevjere aktivira različite regije mozga kod muškaraca i žena, različiti su neuropsihološki odgovori muškaraca i žena na različite vrste nevjera. (Takahashi i sur., 2006). Prema Carpenteru (2012) muškarci, u usporedbi s ženama, izvještavaju o većoj seksualnoj ljubomori. Taj je efekt naročito iskazan u istraživanjima iz SAD-a, dok istraživanja na uzorcima iz drugih kultura ne pokazuju tako jak efekt. Naime, postoje kulturalne varijacije u iskazanoj ljubomori, naročito za udio muškaraca koji iskazuju veću neugodu izazvanu seksualnom, nego emocionalnom nevjerom, koji varira od 12% do 76%

(Harris, 2003; Berman i Fraizer, 2005; Murphy, Vallacher, Shackelford, Bjorklund i Yunger, 2006, prema Fussell, Rowe i Park, 2011). Prema recentnoj švedskoj studiji heritabilnost seksualne ljubomore iznosi 32%, a emocionalne 26% (Walum i sur., 2013). Ljubomora je vrijedno područje istraživanja iz razloga što je seksualna ljubomora muškarca jedan od vodećih razloga zlostavljanja i ubojstva partnerice (Daly i Wilson 1988). Moguće objašnjenje veće seksualne ljubomore muškaraca u dosadašnjim istraživanjima je veći seksualni nagon i veća seksualna želja u muškaraca (Baumeister, Catanese i Vohs, 2001; Peplau, 2003), što muškarcima čini seksualne aspekte veze salijentnijima od emocionalnih. S druge strane, žene su empatičnije od muškaraca (Baron-Cohen i Wheelwright, 2004) što ženama čini emocionalne aspekte veze salijentnijima od seksualnih.

S obzirom da se oplodnja i gestacija događaju u tijelu žene, muškarac nikada ne može biti sto posto siguran u svoje očinstvo, dok je kod žena majčinstvo neupitno. Prema evolucijskom stajalištu, to je razlog izraženije seksualne ljubomore kod muškaraca. Naime, za muškarca je izrazito nepovoljno ulaganje svojih sredstava i svog vremena u dijete koje nije njegovo. Sebični geni, koje navode Larsen i Buss (2008), usmjeravaju čovjeka na imanje potomaka kako bi se njegovi geni prenosili u buduće generacije. Sumnja u očinstvo i time seksualna ljubomora osiguravaju da muškarac brine za dijete koje je njegovo i koje će prenositi njegove gene. Muškarci koje nije briga za seksualne kontakte koje njihova partnerica ima s drugim muškarcima riskiraju ulaganje u djecu koja im nisu genetski srodna, niži reproduktivni uspjeh i nesigurnost u očinstvo (Buss, Larsen, Wensten i Semmelroth, 1992). Iako su žene i u slučaju nevjere muškarca sigurne u svoje majčinstvo, preokupacija partnera drugom ženom, njenim potomcima ili njihovim zajedničkim potomcima uvelike smanjuje resurse dostupne za prvu partnericu i njihove potomke. Gubeći resurse, vrijeme i pažnju svoga partnera žene su u prošlosti riskirale preživljavanje potomaka. Evolucijski se kod žena razvila emocionalna ljubomora kao reakcija na emocionalnu udaljenost partnera koja može ukazati na potencijalno smanjenje ili gubitak investicije partnera (Buss, Larsen, Wensten i Semmelroth, 1992).

Postoji pretpostavka kako su seksualna ljubomora kod muškaraca i emocionalna ljubomora kod žena izraženije u onim kulturama u kojima muškarci više investiraju u svoju djecu te da se seksualna ljubomora kod muškaraca smanjuje što je njihova partnerica starija jer se s dobi smanjuje i njen reproduktivni uspjeh (Buss, Larsen, Wensten i Semmelroth, 1992).

Osjećaj ljubomore pobuđen je dijelom procesom socijalnog uspoređivanja u kojem ljubomorni pojedinac uspoređuje vlastite karakteristike s onima svoga suparnika (Buunk, Massar i Dijkstra, 2007; DeSteno i Salovey, 1996). Ako se suparnik procijeni boljim na tim karakteristikama, doživljava se kao prijetnja, što pobuđuje osjećaj ljubomore. S obzirom da muškarci preferiraju fizički privlačne žene, jer fizička privlačnost može služiti kao indikator ženine plodnosti i zdravlja, ako žena percipira da je njena suparnica fizički privlačnija doživjeti će ljubomoru. Ljubomora će biti snažnija ako je žena koja vrši usporedbu manje feminina. Žene kod muškaraca pak visoko vrednuju socijalni status i moć, što rezultira time da muškarci doživljavaju ljubomoru ako je njihov suparnik procijenjen uspješnijim na tim karakteristikama, naročito ako su sami manje maskulini (Buss, Shackelford, Choe, Buunk i Dijkstra, 2000; Dijkstra i Buunk, 2002).

Istraživanja pokazuju da je doživljena ljubomora snažnija za stvarne nevjere nego za hipotetske situacije (Zengel, Edlund i Sagarin, 2013), te je bitno naglasiti kako procjene izazvane hipotetskim scenarijima mogu biti pod utjecajem prethodnih eventualnih iskustava s nevjerkom partnera. Bendixen i suradnici (2015) izvještavaju kako muškarci i žene imaju tendenciju davati spolno tipične odgovore ako su im prije mjerenja ljubomore prethodna iskustva s nevjerkom učinjena salijentnima manipulacijom redosljeda pitanja.

Ljubomora se u dosadašnjim istraživanjima spolnih razlika u ljubomori najčešće mjerila metodom prisilnog izbora. U takvom su postupku sudionicima prezentirani scenariji seksualne i emocionalne nevjere, a sudionikov je zadatak izabrati koji im od ta dva scenarija izaziva veću neugodu i ljubomoru.

Većina studija koja podržava evolucijsko stajalište je obavljena na studentima američkih sveučilišta koristeći metodu prisilnog izbora (Walum i sur., 2013). U istraživanjima Bussa i suradnika (1992) 60% muških sudionika je izvijestilo veću neugodu izazvanu scenarijem seksualne nevjere, dok je samo 17% žena odabralo tu opciju. Nadalje, Buss i suradnici (1992) su utvrdili povećanu elektrodermalnu aktivnost (EDR) kod muškaraca nakon što im je prezentiran scenarij seksualne nevjere, dok je kod žena izmjerena veća elektrodermalna aktivnost kao reakcija na situaciju emocionalne nevjere. Otkucaji srca su također mjereni u ovom istraživanju te se utvrdio viši puls kao reakcija na seksualnu nevjerku kod muškaraca. Što se tiče žena, puls kao reakcija na emocionalnu nevjerku bio je povišen, ali ne značajno. Nakon ovih nalaza autori su u cilju ponavljanja ovih rezultata na većem uzorku proveli novo istraživanje kojim su ispitali i razlike u seksualnoj ljubomori kod muškaraca i žena

između onih koji su u prošlosti bili u seksualnoj vezi i onih koji nisu, za oba spola posebno. Kod žena ta razlika nije pronađena, naime one su izvještavale o većoj emocionalnoj ljubomori bez obzira na to jesu li prethodno bile u seksualnoj vezi, dok su oni muškarci koji su iskusili seksualnu vezu izvjestili o znatno većoj seksualnoj ljubomori od onih koji nisu.

Postoji i kontinuirani način mjerenja koji uključuje procjene ljubomore izazvane scenarijima emocionalne i seksualne nevjere iskazane na skalama. DeSteno i suradnici (2002) tvrde kako kontinuirani način mjerenja daje veću ekološku valjanost jer prisilan izbor ne reflektira realnu životnu situaciju. Naime, ljudi su rijetko kad dovedeni u situaciju kada moraju birati što im uzrokuje veću neugodu, seksualna ili emocionalna nevjera. Koristeći obje metode rezultati ukazuju na veću seksualnu, nego emocionalnu, ljubomoru kod muškaraca (Bendixen, Kenair i Buss, 2015). Međutim, sudionici koji su tijekom istraživanja imali partnera izvjestili su o većoj seksualnoj ljubomori kada je korišten prisilni izbor, a kada je primijenjena kontinuirana metoda procjenjivana na skali izvjestili su o općenito većem stupnju ljubomore.

Pregledom literature ovog područja vidljiv je nedostatak istraživanja o eventualnim povezanostima 2D:4D omjera i ljubomore. Proučavajući vezu između 2D:4D omjera i ljubomore mogu se pobliže upoznati biološki mehanizmi, oblikovani prirodnim odabirom, koji su u osnovi međuspolnih i unutarpolnih razlika u ljubomori (Fussell, Rowe i Park, 2011). Fussell i suradnici (2011) su u svojem istraživanju, koristeći metodu prisilnog izbora za mjerenje ljubomore i kompjuteriziranu metodu mjerenja 2D:4D omjera, utvrdili statistički značajnu nisku negativnu povezanost između 2D:4D omjera obiju ruku i seksualne ljubomore za cijeli uzorak. Međutim, statistički značajne povezanosti nisu utvrdili analizom povezanosti 2D:4D omjera i seksualne ljubomore za muškarce i žene odvojeno. U ovom će se istraživanju, koristeći drugačiju metodologiju od Fussella i suradnika, ispitati postoji li povezanost 2D:4D omjera i različitih vrsta ljubomore kod muškaraca i žena.

## 2. CILJ, PROBLEMI I HIPOTEZE

Cilj ovoga istraživanja jest utvrditi povezanost između 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena.

### Problemi

1. Utvrditi postoji li razlika u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena.
2. Utvrditi postoji li razlika u seksualnoj i emocionalnoj ljubomori između muškaraca i žena.
3. Utvrditi postoji li povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena.

### Hipoteze

1. U skladu s prethodnim istraživanjima pretpostavlja se kako će 2D:4D omjer biti niži kod muškaraca nego kod žena.
2. Prema rezultatima prethodnih istraživanja i evolucijskoj teoriji pretpostavlja se da će muškarci izvijestiti o većoj seksualnoj ljubomori od žena, a žene o većoj emocionalnoj ljubomori od muškaraca. Nadalje, iako evolucijska psihologija ne postulira o razlikama unutar spola, za očekivati je kako će žene iskazati više emocionalne nego seksualne ljubomore, a muškarci više seksualne nego emocionalne ljubomore.
3. Za pretpostaviti je da će kod oba spola postojati negativna korelacija između 2D:4D omjera i seksualne ljubomore, a pozitivna između 2D:4D omjera i emocionalne ljubomore.



### 3. METODA

#### 3.1 Sudionici

U istraživanju su sudjelovali studenti Sveučilišta u Zadru. Ukupno je bilo 107 sudionika, 51 muškarac i 56 djevojaka. Raspon njihove dobi iznosio je od 18 do 28 godina. S obzirom na rezultate Xu i Zhengove (2015) i rezultate Grimbove meta-analize (Grimbos, Zucker, Burriss, Dawood i Puts, 2010) koja je pokazala kako žene koje nisu heteroseksualne orijentacije imaju maskuliniji 2D:4D omjer, sudionici koji nisu heteroseksualne orijentacije su isključeni iz ovog istraživanja. Ukupno sedam sudionika je isključeno iz istraživanja: 1 muškarac (homoseksualac) i 6 žena (tri žene homoseksualne orijentacije, dvije žene biseksualne orijentacije i jedna žena panseksualne orijentacije). Naposljetku je u uzorku preostalo 100 sudionika, 50 muškaraca i 50 žena ( $M_{dob}=21.15$ ,  $SD_{dob}=1.95$ ). 52% muških sudionika bilo je u romantičnoj vezi u vrijeme ispitivanja, od toga je 11,54% živjelo s partnericom. 56% sudionica bilo je u vezi, a samo je jedna živjela s partnerom. Prosječno zadovoljstvo vezom je 5.96 za muškarce ( $SD=1.28$ ), a 5.86 za žene ( $SD=1.18$ ). Procjena zadovoljstva vezom vršila se na skali od 1 do 7, gdje 1 predstavlja izrazito nezadovoljstvo, a 7 izrazito zadovoljstvo vezom. U uzorku nije bilo osoba u braku ili osoba s djecom.

#### 3.2 Pribor

Opći podaci su se prikupljali upitnikom sastavljenim u svrhu ovog istraživanja koji je sadržavao pitanja o spolu, dobi, seksualnoj orijentaciji, statusu veze i zadovoljstvu vezom.

Ljubomora je mjerena scenarijima seksualne i emocionalne nevjere (Buss i sur., 1992). Scenarij za seksualnu nevjeru glasio je: „*Partner s kojim ste u ozbiljnoj vezi imao je spolne odnose s drugom osobom, no sigurni ste da nisu ostvarili duboku emotivnu vezu*“. Scenarij za emocionalnu nevjeru glasio je: „*Partner s kojim ste u ozbiljnoj vezi emotivno se vezao za drugu osobu, no sigurni ste da nisu imali spolne odnose*“. Procjena ljubomore se vršila na skali od 7 stupnjeva, gdje je 0 označavala odsutnost ljubomore, a 6 maksimalnu ljubomoru.

2D:4D omjer mjerjen je pomoću digitalne pomične mjerke.

#### 3.3 Postupak

Provedba ovoga istraživanja se obavljala u Laboratoriju za eksperimentalnu psihologiju Odjela za psihologiju na Sveučilištu u Zadru ili u zajedničkim prostorijama studentskog

doma u Zadru. Mjerenja su obavljena individualno. Prije početka mjerenja sudionicima je bila pročitana uputa koja je glasila: „Svrha ovog istraživanja, koji se provodi u svrhu izrade završnog rada, je ispitati vaše reakcije na neke hipotetke situacije. Istraživanje će uključivati ispunjavanje dva kratka upitnika, te će se izmjeriti dužina kažiprsta i prstenjaka Vaših ruku. Anonimnost Vaših rezultata je zagantirana. Vaši rezultati će biti statistički obrađeni na razini grupe. U upitnicima koje ćete ispunjavati ne postoje točni i netočni odgovori, te Vas stoga molim da odgovorite iskreno.“

2D:4D omjer je bio mjeran dva puta: na početku i na kraju istraživanja. Oba je mjerenja, za sve ispitanike, vršio isti istraživač. Sudionicima je digitalnom pomičnom mjerkom mjerena dužina kažiprsta i prstenjaka lijeve i desne ruke. Polovini sudionika je prvo mjerena dužina prstiju lijeve ruke, a potom desne, a drugoj polovini obrnuto. Mjerenja su obavljena na način da je sudionik ispružio ruku tako da je dlan okrenut prema gore i izravnao prste, položivši ruku na ravnu površinu (stol). Dužina prstiju se mjerila od vrha prsta do prve bore na pregibu između prsta i dlana.

Nakon prvog mjerenja dužine prstiju sudionici su procjenjivali ljubomoru na skali od 7 stupnjeva. Scenariji seksualne i emocionalne nevjere prezentirani su u papirnoj verziji. Nakon procjena ljubomore sudionici su ispunili i upitnik općih podataka.

Nakon ispunjavanja upitnika sudionik je izvijestio istraživača koji bi nakon toga ponovno izmjerio dužine prstiju. Postupak ispitivanja trajao je desetak minuta.

#### 4. REZULTATI

Na osnovi izmjerenih dužina kažiprsta i prstenjaka su dobiveni 2D:4D omjeri. Prije analiza vezanih uz postavljene probleme su izračunati deskriptivni parametri za 2D:4D omjere lijeve i desne ruke (Tablica 1), a potom je ispitana povezanost 2D:4D omjera lijeve ruke s 2D:4D omjerom desne ruke (Tablica 2).

Tablica 1 Deskriptivni parametri (*M*, *SD*) za 2D:4D omjer lijeve i desne ruke

| 2D:4D omjeri      | Cijeli uzorak<br><i>N</i> =100 |           | Muškarci<br><i>N</i> =50 |           | Žene<br><i>N</i> =50 |           |
|-------------------|--------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|----------------------|-----------|
|                   | <i>M</i>                       | <i>SD</i> | <i>M</i>                 | <i>SD</i> | <i>M</i>             | <i>SD</i> |
| 2D:4D lijeve ruke | 0.99                           | 0.04      | 0.98                     | 0.03      | 1.01                 | 0.03      |
| 2D:4D desne ruke  | 0.99                           | 0.03      | 0.99                     | 0.03      | 0.99                 | 0.03      |

Kao što je vidljivo u Tablici 1, prosječne vrijednosti 2D:4D omjera lijeve i desne ruke za cijeli uzorak su u skladu s općeprihvaćenim tzv. maskuliniziranim omjerom koji je manji od 1. Kod muškaraca su prosječne 2D:4D vrijednosti također tipično maskuline. Međutim za žene je omjer tipično feminiziran, tj.  $\geq 1$  samo za lijevu ruku, dok prosječan omjer desne ruke žena odgovara tipičnim maskulinim vrijednostima.

Podatci navedeni u Tablici 2 odnose se na povezanost 2D:4D omjera lijeve i desne ruke za cijeli uzorak te za muškarce i žene posebno.

Tablica 2 Povezanost 2D:4D omjera lijeve i desne ruke iskazana Pearsonovim koeficijentima korelacije

|                   | 2D:4D desne ruke               |                          |                      |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|
|                   | Cijeli uzorak<br><i>N</i> =100 | Muškarci<br><i>N</i> =50 | Žene<br><i>N</i> =50 |
| 2D:4D lijeve ruke | .63*                           | .69*                     | .57*                 |

\* $p < .05$

Postoji umjerena povezanost 2D:4D omjera lijeve i desne ruke, kako za cijeli uzorak, tako i za uzorak muškaraca i žena, što je u skladu s općeprihvaćenim vrijednostima povezanosti za ovaj konstrukt i dopušta nam daljnje analize.

Nadalje, *t*-testovima za nezavisne uzorke se ispitalo postoji li razlika u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena kako bi se odgovorilo na prvi problem ovoga istraživanja.

Tablica 3 Prikaz rezultata t-testova za nezavisne uzorke kojima se ispitala razlika između muškaraca ( $N=50$ ) i žena ( $N=50$ ) u 2D:4D omjeru lijeve i desne ruke

|                         |          | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>t</i> vrijednost | <i>df</i> |
|-------------------------|----------|----------|-----------|---------------------|-----------|
| 2D:4D omjer lijeve ruke | Muškarci | 0.98     | 0.03      | -4.13*              | 98        |
|                         | Žene     | 1.01     | 0.03      |                     |           |
| 2D:4D omjer desne ruke  | Muškarci | 0.99     | 0.03      | -1.20               | 98        |
|                         | Žene     | 0.99     | 0.03      |                     |           |

\* $p < .05$

Kao što je prikazano u Tablici 3, postoji statistički značajna razlika u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena za lijevu ruku, dok za omjere desne ruke statistički značajna razlika nije pronađena. Čini se kako su 2D:4D omjeri desne ruke maskulini kod oba spola. Međutim, kada je riječ o 2D:4D omjerima lijeve ruke, žene ovog uzorka su imale feminini 2D:4D omjer lijeve ruke, a muškarci maskulini. Dakle, 2D:4D omjer lijeve ruke muškaraca je u prosjeku statistički značajno niži od 2D:4D omjera lijeve ruke žena.

Nadalje, provedene su analize kako bi se dobio odgovor na drugi problem ovoga istraživanja, a to je utvrđivanje razlika u seksualnoj i emocionalnoj ljubomori između muškaraca i žena. Za početak su prikazani deskriptivni podatci za obje vrste ljubomore, a potom povezanost seksualne i emocionalne ljubomore za cijeli uzorak i spolove posebno. Zatim je izvršena analiza varijance kako bi se utvrdilo razlikuju li se muškarci i žene u ljubomori, te postoji li razlika u iskazanoj emocionalnoj i seksualnoj ljubomori unutar spolova.

Tablica 4 Deskriptivni podatci za seksualnu i emocionalnu ljubomoru kod muškaraca ( $N=50$ ) i žena ( $N=50$ )

|                       | Muškarci |           |                 | Žene     |           |                 |
|-----------------------|----------|-----------|-----------------|----------|-----------|-----------------|
|                       | <i>M</i> | <i>SD</i> | Raspon procjena | <i>M</i> | <i>SD</i> | Raspon procjena |
| Seksualna ljubomora   | 4.52     | 1.23      | 2-6             | 4.40     | 1.39      | 0-6             |
| Emocionalna ljubomora | 4.22     | 1.58      | 0-6             | 4.76     | 1.59      | 0-6             |

Tablica 5 Prikaz Pearsonovih koeficijanata korelacije između različitih vrsta ljubomore za muškarce, žene i za cijeli uzorak

|                     | Emocionalna ljubomora    |                    |                |
|---------------------|--------------------------|--------------------|----------------|
|                     | Cijeli uzorak<br>$N=100$ | Muškarci<br>$N=50$ | Žene<br>$N=50$ |
| Seksualna ljubomora | .44*                     | .32*               | .58*           |

\* $p < .05$

Kao što je vidljivo u tablici 5, rezultati pokazuju kako postoji umjerena statistički značajna povezanost između iskazane seksualne i emocionalne ljubomore za cijeli uzorak, ali i za muškarce i žene odvojeno. Ta je povezanost veća za žene, nego za muškarce. Čini se kako bi predviđanje jedne vrste ljubomore na temelju druge bilo točnije za žene, nego za muškarce.

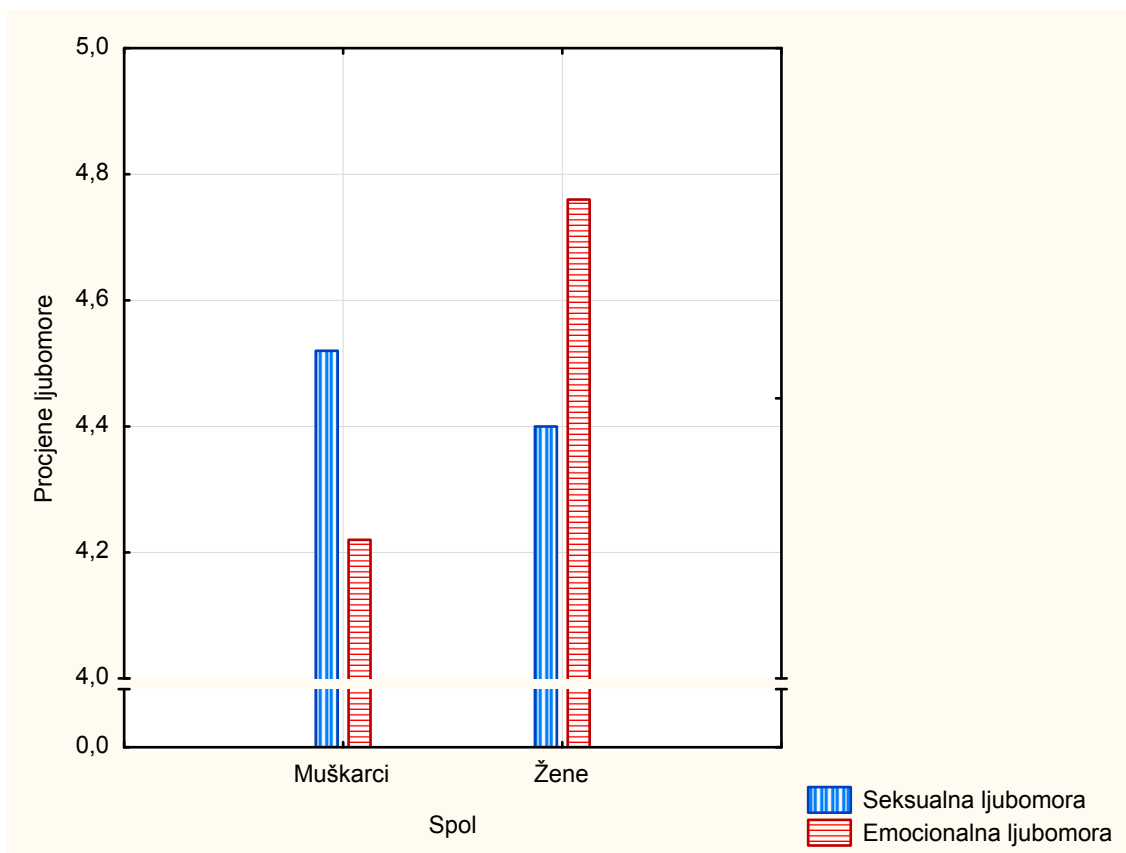
Iz prosječnih vrijednosti iskazanih procjena seksualne i emocionalne vidljive su pretpostavljene razlike u ljubomori između muškaraca i žena, kao i razlike u vrstama ljubomore unutar spola. Međutim, kako bi se provjerila statistička značajnost ovih razlika provela se analiza varijance.

Tablica 6 Prikaz rezultata dvosmjerne analize varijance s ponovljenim mjerenjima na faktoru ljubomore ( $N=100$ )

|             | <i>df</i> | <i>F</i> |
|-------------|-----------|----------|
| Spol        | 1/98      | 0.72     |
| Ljubomora   | 1/98      | 0.04     |
| Interakcija | 1/98      | 4.68*    |

\* $p < .05$

Provedena dvosmjerna analiza varijance pokazuje kako glavni efekti spola i ljubomore nisu značajni. Međutim, utvrđena je statistički značajna interakcija spola i ljubomore.



Slika 1. Grafički prikaz rezultata dvosmjerne analize varijance s ponovljenim mjerenjima na faktoru ljubomore

Izvršena post-hoc analiza koristeći Fisher LSD test pokazala je kako se muškarci i žene ne razlikuju u seksualnoj ljubomori. Međutim, postoji statistički značajna razlika ( $p=.065$ ) između muškaraca i žena u emocionalnoj ljubomori. Žene su u prosjeku emocionalno ljubomornije od muškaraca. Nadalje, kada je riječ o razlikama unutar spolova dobiveni rezultati nisu pokazali razliku između iskazane seksualne ili emocionalne ljubomore kod muškaraca, ni kod žena. Post-hoc analiza priložena je u Prilogu.

Dakle, iskazane procjene emocionalne ljubomore su u prosjeku više kada procjene vrše žene. Međutim, skalne procjene za seksualnu ljubomoru nisu značajno različite između muškaraca i žena.

Sljedećim analizama se ispitala povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena u svrhu odgovaranja na treći problem ovoga istraživanja.

*Tablica 7* Povezanost seksualne i emocionalne ljubomore s 2D:4D omjerom lijeve ruke kod muškaraca i žena iskazana Pearsonovim koeficijentom korelacije ( $N=50$ ).

| Ljubomora             | 2D:4D omjer lijeve ruke |      |
|-----------------------|-------------------------|------|
|                       | Muškarci                | Žene |
| Seksualna ljubomora   | .17                     | .01  |
| Emocionalna ljubomora | -.17                    | -.17 |

Statistička je analiza pokazala kako ne postoji statistički značajna povezanost 2D:4D omjera lijeve ruke i ljubomore kod muškaraca i žena.

*Tablica 8* Povezanost seksualne i emocionalne ljubomore s 2D:4D omjerom desne ruke kod muškaraca i žena iskazana Pearsonovim koeficijentom korelacije ( $N=50$ ).

| Ljubomora             | 2D:4D omjer desne ruke |      |
|-----------------------|------------------------|------|
|                       | Muškarci               | Žene |
| Seksualna ljubomora   | .26                    | -.03 |
| Emocionalna ljubomora | .05                    | -.01 |

Kao što je vidljivo u Tablici 8, ne postoji statistički značajna povezanost 2D:4D omjera desne ruke i ljubomore kod muškaraca i žena.

## 5. DISKUSIJA

Cilj ovoga istraživanja bio je ispitati povezanost 2D:4D omjera i ljubomore. U tu svrhu korišteni su scenariji seksualne i emocionalne nevjere, procijenjivani na skali procjene, dok je 2D:4D omjer mjeran digitalnom pomičnom mjerkom.

Prvi problem ovoga istraživanja bio je utvrditi postoji li razlika u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena. U skladu s prethodnim istraživanjima pretpostavljalo se kako će omjer biti niži u muškaraca. Dobiveni rezultati pokazuju značajnu razliku u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena za lijevu ruku, ali ne i desnu ruku. 2D:4D omjer lijeve ruke bio je značajno veći kod žena. Također, istraživanje Fussella i suradnika (2011) pokazalo je kako su žene u njihovom uzorku imale značajno manji, dakle maskuliniji, 2D:4D omjer desne ruke u usporedbi s lijevom, dok takva razlika nije nađena u muškaraca. Tanner (1990) navodi da su, iako se pretpostavlja da je omjer desne ruke točniji pokazatelj prenatalne izloženosti androgenima, karakteristike tipične za žene snažnije izražene na lijevoj strani tijela. U uzorku ovoga istraživanja žene su imale tipično maskulin 2D:4D omjer desne ruke, tj. manji od 1, dok je omjer lijeve ruke u prosjeku bio tipično feminin. Ovi se rezultati mogu objasniti Tannerovom tvrdnjom. Nadalje, u istraživanju Manninga i suradnika (2007) navodi se kako je većina žena u njihovom uzorku imala maskulini 2D:4D omjer, što objašnjavaju time da Europljanke češće imaju maskulini omjer, dakle manji od 1, nego žene s drugih kontinenata. Žene ovog uzorka bile su isključivo Europljanke što je možda utjecalo na rezultate. Sudionice Fussellovog istraživanja (2011) također su bile Europljanke, točnije iz Ujedinjenog Kraljevstva.

U ovome se istraživanju nisu prikupljali podaci o dominantnoj ruci sudionika, a čini se da bi to ubuduće bio vrijedan izvor podataka za ovo područje istraživanja. Naime, istraživanje Gillama i suradnika (2008) je pokazalo tendenciju da ljevoruki pojedinci imaju veće 2D:4D omjere. Isto istraživanje navodi kako je kažiprst desne ruke duži od kažiprsta lijeve u desnorukih žena. Takve razlike nisu zabilježene za muškarce. Nicholls i suradnici (2008) su pronašli kako dešnjaci općenito imaju duže prste na desnoj, nego lijevoj ruci. Može se pretpostaviti, da su sudionici ovog istraživanja većinom bili dešnjaci zbog raspodjele dešnjaka i ljevaka u populaciji, ali i zbog pristranosti i relativno malog uzorka. Prema tome, moguće je da su sudionici ovoga istraživanja zbog preferencije za korištenje desne ruke općenito imali manji 2D:4D omjer, nego što bi bio slučaj u reprezentativnom uzorku u kojem bi vjerojatno ljevaci bili realnije zastupljeni.



Međutim, ono što je iskazano mnogim prethodnim istraživanjima jest velika varijabilnost 2D:4D omjera između i unutar spolova (Wong i Hines, 2016). S obzirom da ovaj pokazatelj prenatalnog testosterona korelira s mnogim bihevioralnim i psihološkim karakteristikama kod muškaraca i žena, potrebno je izvršiti istraživanje u kojem su ti korelati (poput broja seksualnih partnera, dominantne ruke, asertivnosti) kontrolirani. Međutim, to nije bio slučaj u ovom istraživanju zbog vremenskih i financijskih ograničenja. U konačnici se prva hipoteza djelomično prihvaća zbog nepostojanja značajne razlike u 2D:4D omjeru desne ruke između muškaraca i žena.

Drugi problem ovoga istraživanja bio je utvrditi postoji li razlika u seksualnoj i emocionalnoj ljubomori između muškaraca i žena. Pretpostavljalo se da će muškarci izvijestiti više seksualne ljubomore od žena, a žene više emocionalne ljubomore. Kada je riječ o razlikama unutar spola, pretpostavljalo se da će žene pokazati više emocionalne nego seksualne ljubomore, a muškarci više seksualne nego emocionalne ljubomore. Ova se hipoteza djelomično prihvaća. Naime, statističkom je analizom utvrđeno kako ne postoje statistički značajne razlike između spolova za seksualnu ljubomoru. Međutim, statistički značajna razlika je pronađena za emocionalnu ljubomoru. Žene ovoga uzorka su u prosjeku emocionalno ljubomornije od muškaraca. Nadalje, kada je riječ o unutar spolnim razlikama, ni kod muškaraca ni kod žena nije nađena statistički značajna razlika između seksualne i emocionalne ljubomore. Budući da su iskazane neznačajne razlike u očekivanim smjerovima, očekuje se da bi u budućim istraživanjima na većim uzorcima ove vrijednosti bile statistički značajne. Nadalje, analiza je pokazala kako je interakcija između spola i ljubomore značajna. Pri tom su procjene emocionalne ljubomore u prosjeku više kada procjene vrše žene, nego muškarci. Međutim, skalne procjene za seksualnu ljubomoru nisu značajno različite između muškaraca i žena. Nadalje, raspon odgovora žena bio je maksimalan za seksualnu i emocionalnu ljubomoru, a raspon odgovora muškaraca bio je maksimalan za emocionalnu, ali ne za seksualnu ljubomoru (raspon je iznosio od 2 do 6, dakle do maksimalne vrijednosti, ali ne od najniže). Međutim, prosječne vrijednosti ljubomore su visoke za oba spola.

Nadalje, emocionalna i seksualna ljubomora su nesumnjivo povezane, što je dobiveno i u ovom istraživanju. Buss i Larsen (2008) navode kako emocionalna nevjera može biti indikator seksualne, i obratno, što rezultira time da oba spola postaju i seksualno i emocionalno ljubomorna bez obzira na doživljenu ili zamišljenu vrstu nevjere. Mogućnost je da su se takvi misaoni mehanizmi pokrenuli kod sudionika ovoga istraživanja, što je

rezultiralo visokim samoprocjenama za obje vrste ljubomore. Nadalje, reakcija na percipirani gubitak partnera ili njegovih resursa ovisi o tome koliko osoba sama investira u tu vezu, koliko je emocionalno uključena i koliko svoga vremena posvećuje partneru. Oni koji su jako investirani u romantičnu vezu ranjiviji su u situacijama koje izazivaju osjećaje ljubomore, što može voditi bijesu i osjećaju odbačenosti ali i snažnijim osjećajima ljubomore (Peters, Eisenlohr-Moul, Pond Jr. i DeWall, 2014). Prema tome, visoke procjene ljubomore sudionika ovog istraživanja mogle su proizaći iz visoke investiranosti u vlastitu, trenutnu ili prošlu, romantičnu vezu.

Buduća bi istraživanja mogla uključivati i procjenu karakteristika percipiranog suparnika, stvarnog ili zamišljenog, koje direktno utječu na doživljenu ljubomoru. Naime, prema Parku i suradnicima (2008) muškarci su ljubomorniji na fizički dominantnije suparnike, a žene na fizički privlačne suparnice. Karakteristike koje su procjenjivane u navedenom istraživanju su: socijalna dominacija, fizička privlačnost, zavodnička ponašanja, fizička dominacija i socijalni status. Nadalje, povećanje ekološke valjanosti ovog istraživanja može se ostvariti povećanjem salijentnosti nevjere u sudionika. Primjerice, Fussell, Rowe i Park (2011) su prije procjene ljubomore sudionicima postavili nekoliko pitanja vezanih za njihovu trenutnu ili prethodnu romantičnu vezu.

Konačno, posljednji je problem bio utvrditi postoji li povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena. Pretpostavilo se kako će postojati negativna korelacija između 2D:4D omjera i seksualne ljubomore, a pozitivna između 2D:4D omjera i emocionalne ljubomore. Ova je pretpostavka proizašla iz općeprihvaćenog pravila kako muškarci imaju niži 2D:4D omjer od žena te kako su žene emocionalno ljubomornije, a muškarci seksualno ljubomorniji. Analizom su ispitane povezanosti 2D:4D omjera obiju ruku muškaraca i žena s emocionalnom i seksualnom ljubomorom. Međutim, posljednja hipoteza nije potvrđena. Čini se kako unatoč korištenju drugačije metodologije od Fussella i suradnika (2011) pretpostavke nisu potvrđene. Naime, Fussell je u svom istraživanju mjerio ljubomoru metodom prisilnog izbora. Sudionicima su bila prezentirana četiri scenarija nevjere, a uz svaki scenarij bio je opisan seksualni i emocionalni aspekt nevjere. Sudionici su morali odabrati koji im od ta dva aspekta izaziva veću nelagodu. Fussell je bodovao odgovore na način da je svaki odabir seksualnog aspekta nevjere nosio jedan bod, a odabir emocionalne nevjere 0 bodova. Fussell i suradnici nisu analizirali razlike u emocionalnoj ljubomori, već samo seksualnoj, te je ta razlika bila značajna u korist muškaraca. Kao što je napomenuto na početku rada, čini se kako metodom prisilnog izbora

autori zaista češće potvrđuju hipoteze koje podržavaju evolucijsko stajalište. Što se tiče mjerenja 2D:4D omjera, Fussell i suradnici su koristili kompjuteriziranu metodu mjerenja, te dobili kako muškarci imaju značajno niži 2D:4D omjer lijeve i desne ruke. Kemper i Schwerdtfeger (2009) navode kako je uporaba kompjuteriziranih metoda mjerenja 2D:4D omjera točnija. Međutim, mjerenja 2D:4D omjera dobivena skeniranjem i mjerenjem ruku visoko koreliraju s mjerenjima dobivenima direktno pomoću pomičnih mjerki (Robinson i Manning, 2000) zbog čega je u ovom istraživanju odabrana pristupačnija metoda mjerenja, tj. mjerenje pomičnom mjerkom. Unatoč visokoj povezanosti ovih dviju metoda treba uzeti u obzir mogućnost istinitosti Kemperove i Schwerdtfegerove (2009) tvrdnje kako je uporaba kompjuteriziranih metoda mjerenja omjera točnija. Dakle, možda je sama metoda mjerenja dužine prstiju utjecala na dobivene omjere izazvavši netočnosti u mjerenju.

Nadalje, uzorak Fussellovog istraživanja je bio relativno mali ( $N=179$ ), a kao što je već spomenuto, i uzorak ovog istraživanja bio je relativno mali i pristran, te bi se u istraživanjima na većim uzorcima mogle dobiti pretpostavljene razlike i povezanosti.

## 6. ZAKLJUČCI

1. Ispitivanjem razlika u 2D:4D omjeru između muškaraca i žena utvrđeno je kako je 2D:4D omjer lijeve ruke značajno niži kod muškaraca. Za 2D:4D omjer desne ruke ne postoji razlika između muškaraca i žena.

2. Ne postoji razlika u seksualnoj ljubomori između muškaraca i žena. Međutim, razlika u emocionalnoj ljubomori je značajna. Naime, žene su emocionalno ljubomornije od muškaraca. Nadalje, nisu pronađene unutarpolne razlike u iskazanoj vrsti ljubomore. Interakcija između spola i ljubomore je značajna. Procjene emocionalne ljubomore su veće kada procjene vrše žene, dok se procjene seksualne ljubomore ne razlikuju ovisno o spolu.

3. Ne postoji povezanost 2D:4D omjera i ljubomore kod muškaraca i žena.

## 7. LITERATURA

- Abbot, A.D., Coleman, R.J., Tiefenthaler, R., Dumesic, D.A. i Abbot, D.H. (2012). Early-to-mid gestation fetal testosterone increases right hand „D:4D finger length ratio in polycystic ovary syndrome-like monkeys. *PloS One*, 7, 8.
- Bailey, A.A. i Hurd, P.L. (2005). Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biological Psychology*, 68, 215-222.
- Baron-Cohen, S. i Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: An investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 34(2), 163-175.
- Baumeister, R.F., Catanese, K.R. i Vohs, K.D. (2001). Is there a gender difference in strength of sex drive? Theoretical views, conceptual distinctions, and a review of relevant evidence. *Personality and Social Psychology Review*, 5(3), 242-273.
- Bendixen, M., Ottesen Kennair, L.E. i Buss, D.M. (2015). Jealousy: Evidence of strong sex differences using both forced choice and continuous measure paradigms. *Personality and Individual Differences*, 86, 212-216.
- Benedixen, M., Kennair, L.E.O., Kaasa, H., Isaksen, L., Pedersen, L. i Svangtun, S. (2015). In search of moderators of sex differences in forced choice sexual jealousy responses: effects of 2D:4D digit ratio and relationship infidelity experiences. *Nordic Psychology*, 67 (4).
- Berenbaum, S.A., Bryk, K.K., Nowak, N. Quigley, C.A i Moffat, S. (2009). Fingers as a marker of prenatal androgen exposure. *Endocrinology*, 150, 5119-5124.
- Brown, W.M., Hines, M., Fane, B.A. i Breedlove, S.M. (2002). Masculinized finger-length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. *Hormones and Behavior*, 42, 380-386.
- Buss, D.M., Larsen, R.J., Wensten, D. i Semmelroth, J. (1992). Sex differences in jealousy: evolution, physiology, and psychology. *Psychological Science*, 3(4), 251-255.
- Buss, D.M., Shackelford, T.K., Choe, J., Buunk, B.P. i Dijkstra, P. (2000). Distress about mating rivals. *Personal Relationships*, 7, 235-243.

- Buss, M. (2012). *Evolucijska psihologija. Nova znanost o umu*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Buunk, A.P., Massar, K. i Dijkstra, P. (2007). *A social cognitive evolutionary approach to jealousy: The automatic evaluation of one's romantic rivals. Evolution and the social mind: Evolutionary psychology and social cognition*. New York: Psychology Press.
- Carpenter, C.J. (2012). Meta-analyses of sex differences in responses to sexual versus emotional infidelity: men and women are more similar than different. *Psychology of Women Quarterly*, 36, 25-37.
- Csathó, Á., Osváth, A., Bicsák, É., Karádi, K., Manning, J. i Kállai, J. (2003). Sex role identity related to the ratio of second to fourth digit length in women. *Biological Psychology*, 62, 147-156.
- Daly, M. i Wilson, M. (1988). *Homicide*. New York: Aldine.
- Daly, M., Wilson, M. i Weghorst, S.J. (1982). Male sexual jealousy. *Evolution and Human Behavior*, 3, 11-27.
- DeSteno, D. A. i Salovey, P. (1996). Jealousy and the characteristics of one's rival: A self-evaluation maintenance perspective. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22, 920-932.
- DeSteno, D., Bartlett, M.Y., Braverman, J. i Salovey, P. (2002). Sex differences in jealousy: evolutionary mechanisms or artefact of measurement? *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 1103-1116.
- Dijkstra, P. i Buunk, B.P. (2002). Sex differences in the jealousy-evoking effect of rival characteristics. *European Journal of Social Psychology*, 32, 829-852.
- Fink, B., Manning, J.T., Neave, N. i Tan, U. (2004). Second to fourth digit ratio and hand skill in Austrian children. *Biological Psychology*, 66, 558-564.
- Fussell, N.J., Rowe, A.C. i Park, J.H. (2011). Masculinised brain and romantic jealousy: Examining the association between digit ratio (2D:4D) and between- and within-sex differences. *Personality and Individual Differences*, 51, 107-111.

- Galis, F., Ten Broek, C.M., Van Dongen, S., Wijnaendts, L.C. (2010). Sexual dimorphism in the prenatal digit ratio (2D: 4D). *Archive of Sexual Behavior*, 39, 57–62.
- Geschwind, N. i Galubarda, A.M. (1985). Cerebral lateralization: biological mechanisms, associations and pathology: II. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology*, 42, 521-552.
- Gillam, L., McDonald, R., Ebling, F.J.P. i Mayhew, T.M. (2008). Human 2D (index) and 4D (ring) finger lengths and ratios: cross-sectional data on linear growth patterns, sexual dimorphism and lateral asymmetry from 4 to 60 years of age. *Journal of Anatomy*, 213, 325-335.
- Giltay, E., Enter, D., Zitman, F., Penninx, B., van Pelt, J. i Spinhoven, P. (2012). Salivary testosterone: Associations with depression, anxiety disorders, and antidepressant use in a large cohort study. *Journal of Psychosomatic Research*, 72, 205-213.
- Gobrogge, K., Breedlove, S. i Klump, K. (2008). Genetic and environmental influences on 2D:4D ratios: A study of monozygotic and dizygotic male and female twins. *Archives of Sexual Behavior*, 37, 112-118.
- Grimbos, T., Zucker, K.J., Burriss, R.P., Dawood, K. i Puts, D.A. (2010). Sexual orientation and the second to fourth finger length ratio: a meta-analysis in men and women. *Behavioral Neuroscience*, 124(2), 278-287.
- Hiraishi, K., Sasaki, S. i Shikishima, C. (2012). The second to fourth digit ratio (2D:4D) in a japanese twin sample: heritability, prenatal hormone transference, and association with sexual orientation. *Archives of Sexual Behavior*, 41, 711-724.
- Hönekopp, J., Voracek, M. i Manning, J. T. (2006). 2nd to 4th digit ratio (2D:4D) and number of sex partners: evidence for effects of prenatal testosterone in men. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 30-37.
- Kemper, C.J. i Schwerdtfeger, A. (2009). Comparing indirect methods of digit ratio (2D:4D) measurement. *American Journal of Human Biology*, 21, 188-191.
- Klimek, M., Galbarczyk, A., Nenko, I. i Jasienska G. (2016). Brief communication: women with more feminine digit ratio (2D:4D) have higher reproductive success. *American Journal of Physical Anthropology*, 160, 549-553.

- Klimek, M., Galbarczyk, A., Nenko, I., Alvarado, L.C. i Jasienska G. (2014). Digit ratio (2D:4D) as an indicator of body size, testosterone concentration and number of children in human males. *Annals of Human Biology*, 41(6), 518-523.
- Kornhuber, J., Zenses, E.-M., Lenz, B., Stoessel, C., Bouna-Pyrrou, P., Rehbein, F., Kliem, S. i Mössle, T. (2013). Low 2D:4D values are associated with video game addiction. *PloS ONE*, 8(11).
- Larsen, R.J. i Buss, D.M. (2008). *Psihologija ličnosti*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R. i Manning, J.T. (2004). 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Human Development*, 77, 23-28.
- Luxen, M.F. i Buunk, B.P. (2005). Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the big five. *Personality and Individual differences*, 39, 959-966.
- Manning, J. (2002). *Digit ratio*. New Brunswick, NJ: Ruthers University Press.
- Manning, J.T. i Fink, B. (2008). Digit ratio (2D:4D), dominance, reproductive success, asymmetry, and, sociosexuality in the BBC internet study. *American Journal of Human Biology*, 20, 451-461.
- Manning, J.T. i Taylor, R.P. (2001). Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior*, 22, 61-69.
- Manning, J.T., Bundred, P.E., Newton, D.J. i Flanagan, B.F. (2003). The second to fourth digit ratio and variation in the androgen receptor gene. *Evolution and Human Behaviour*, 24, 399-405.
- Manning, J.T., Churchill, A. i Peters, M. (2007). The effects of sex, ethnicity, and sexual orientation on self-measured digit ratio (2D:4D). *Archives of Sexual Behavior*, 36, 223-233.
- Manning, J.T., Scutt, D., Wilson, J. i Lewis-Jones, D.I. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and estrogen. *Human Reproduction*, 13, 3000-3004.



- Manning, J.T., Stewart, A., Bundred, P.E. i Trivers, R.L. (2004). Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children. *Early Human Development*, 80, 161-168.
- Matchock, R.L. (2008). Low digit ratio (2D:4D) is associated with delayed menarche. *American journal of Human Biology*, 20, 487-489.
- McIntyre, M.H. (2006). The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 4, 10-18.
- McIntyre, M.H., Ellison, P.T., Lieberman, D.E., Demerath, E. i Towne, B. (2005). The development of sex differences in digital formula from infancy in the Fels longitudinal study. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 272, 1473-1479.
- Nicholls, M.E., Orr, C.A., Yates, M.J. i Loftus, A.M. (2008). A new means of measuring index/ring finger (2D:4D) ratio and its association with gender and hand preference. *Laterality*, 13, 71-91.
- Nolen-Holeksema, S. (1998). Gender differences in depression. *Current Directions in Psychological Science*, 10(5), 173-176.
- Okten, A., Kalyoncu, M. i Yaris, N. (2002). The ratio of second and fourth digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Early Human Development*, 70, 47-54.
- Park, J.H., Wieling, M.B., Buunk, A.P. i Massar, K. (2008). Sex-specific relationship between digit ratio (2D:4D) and romantic jealousy. *Personality and Individual Differences*, 44, 1039-1045.
- Peplau, L.A. (2003). Human sexuality: How do men and women differ? *Current Directions in Psychological Science*, 12(2), 37-40.
- Peters, J.R., Eisenlohr-Moul, T.A., Pond Jr., R.S. i DeWall, C.N. (2014). The downside of being sexually restricted: the effects of sociosexual orientation on relationships between jealousy, rejection and anger. *Journal of Research in Personality*, 51, 18-22.

- Pokrywka, L., Rachon, D., Suchecka-Rachon, K. i Bitel, L. (2005). The second to fourth digit ratio in elite and non-elite female athletes. *American Journal of Human Biology*, 17, 796-800.
- Rammsayer, T.H. i Troche, S.J. (2007). Sexual dimorphism in second-to-fourth digit ratio and its relation to gender-role orientation in males and females. *Personality and Individual Differences*, 42, 911-920.
- Rizwan, S., Manning, J.T. i Brabin, B.J. (2007). Maternal smoking during pregnancy and possible effects of in utero testosterone: Evidence from 2D:4D finger length ratio. *Early Human Development*, 83, 87-90.
- Robins, L. i Reiger, D. (1991). *Psychiatric disorders in America*. New York: Free Press.
- Romano, M., Rubolini, D., Martinelli, R., Bonisoli Alquati, A. i Saino, N. (2005). Experimental manipulation of yolk testosterone affects digit length ratios in the ring-necked pheasant. *Hormones and Behaviour*, 48, 342-346.
- Schutzwahl, A. i Koch, S. (2004) Sex differences in jealousy: The recall of cues to sexual and emotional infidelity in personally more and less threatening context conditions. *Evolution and Human Behaviour*, 25, 249-257.
- Schwarz, S., Mustafić, M., Hassebrauck, M. i Jörg, J. (2011). Short- and long-term relationship orientation and 2D:4D finger-length ratio. *Archives of Sexual Behavior*, 40, 565-574.
- Sluming, V.A. i Manning, J.T. (2000). Second to fourth digit ratio in elite musicians: Evidence for musical ability as an honest signal of male fitness. *Evolution and Human Behavior*, 21, 1-9.
- Smedley, K.D., McKain, K.J. i McKain, D.N. (2014). 2D:4D digit ratio predicts depression severity for females but not for males. *Personality and Individual Differences*, 70, 136-139.
- Takahashi, H., Matsuura, M., Yahata, N., Koeda, M., Suhara, T. i Okubo, Y. (2006). Men and women show distinct brain activations during imagery of sexual and emotional infidelity. *NeuroImage*, 32, 1299-1307.

- Tanner, J.M. (1990). *Foetus into man: physical growth from conception to maturity*. Cambridge: Harvard University Press.
- Van Anders, S.M., Vernon, P.A. i Wilbur, C.J. (2006). Finger-length ratios show evidence of prenatal hormone-transfer between opposite-sex twins. *Hormones and Behavior*, 49, 315-319.
- Ventura T., Gomes, M.C., Pita, A., Neto, M.T. i Taylor, A. (2013). Digit ratio (2D:4D) in newborns: influences of prenatal testosterone and maternal environment. *Early Human Development*, 89, 107-112
- Voracek, M. i Dressler, S.G. (2007) Digit ratio (2D:4D) in twins: Heritability estimates evidence for a masculinized trait expression in women from opposite-sex pairs. *Psychological Reports*, 100, 115-126.
- Walum, H., Larsson, H., Westberg, L., Lichtenstein, P. i Magnusson, P.K.E. (2013). Sex differences in jealousy: a population-based twin study in Sweden. *Twin Research and Human Genetics*, 16(5), 941-947.
- Williams, T.J., Pepitone, M.E. i Christensen, S.E. (2000). Finger length ratios and sexual orientation. *Nature*, 404, 445-456.
- Wong, W.I. i Hines, M. (2016). Interpreting digit ratio (2D:4D)-behavior correlations: 2D:4D sex difference, stability, and behavioral correlates and their replicability in young children. *Hormones and behavior*, 78, 86-94.
- Xu, Y. i Zheng, Y. (2015). The digit ratio (2D:4D) in China: a meta-analysis. *American Journal of Human Biology*, 27, 304-309.
- Xu, Y. i Zheng, Y. (2015). The relationship between digit ratio (2D:4D) and sexual orientation in men from China. *Archives of Sexual Behavior*, 45(3), 735-741.
- Zengel, B., Edlund, J.E. i Sagarin, B.J. (2013). Sex differences in jealousy in response to infidelity: evaluation of demographic moderators in a national random sample. *Personality and Individual Differences*, 54, 47-51.
- Zheng, Z. i Cohn, M.J. (2011). From the cover: developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 16289-16294.

## 8. PRILOG

*Tablica 9* Prikaz rezultata post-hoc analize Fisher LSD testom

|   | Spol | Vrsta ljubomore       | 1   | 2     | 3   |
|---|------|-----------------------|-----|-------|-----|
| 1 | M    | Seksualna ljubomora   |     |       |     |
| 2 | M    | Emocionalna ljubomora | .17 |       |     |
| 3 | Ž    | Seksualna ljubomora   | .68 | .54   |     |
| 4 | Ž    | Emocionalna ljubomora | .41 | .065* | .10 |

\*vrijednost je zaokružena na tri decimale zbog veće preciznosti