

# Efekt faza menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja emocija iz izraza lica

---

Krželj, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2016

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:186:477981>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences - FHSSRI Repository](#)



Filozofski fakultet u Rijeci

Odsjek za psihologiju

Akadska godina 2016/2017

Efekt faza menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja emocija iz  
izraza lica

Marija Krželj

**Mentor:**

prof.dr.sc. Mladenka Tkalčić

Rijeka, 2016.

Filozofski fakultet u Rijeci

Odsjek za psihologiju

Akadska godina 2016/2017

Efekt faza menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja emocija iz  
izraza lica

Marija Krželj

**Mentor:**

prof.dr.sc. Mladenka Tkalčić

Rijeka, 2016.

## Izjava

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad izradila samostalno, znanjem stečenim na Odsjeku za psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentorice *dr. sc. Mladenke Tkalčić*.

Rijeka, studeni, 2016.

## Sažetak

Menstrualni ciklus definiramo kao cikličku biološku pojavu koja se ponavlja iz mjeseca u mjesec i tijekom koje dolazi do promjena u koncentraciji spolnih hormona progesterona i estrogena. Prethodna istraživanja su pokazala da fluktuacije u spolnim hormonima imaju efekt na osjetljivost na socijalne znakove kod žena. Cilj ovog istraživanja je ispitati odnos faza menstrualnog ciklusa i točnosti prepoznavanja emocija iz izraza lica. U istraživanju su sudjelovale 54 studentice Filozofskog fakulteta u Rijeci u rasponu dobi od 18 do 32 godine, s redovitim menstrualnim ciklusom. Ispitanice su istraživanju pristupile 3 puta – po jednom u svakoj fazi ciklusa. Rezultati su pokazali da su ispitanice s različitim stupnjem točnosti prepoznavale pojedine emocije pri čemu su najtočnije prepoznavale emociju sreće i neutralno lice, a najmanje točno emociju straha. Utvrđeno je da se ukupna točnost prepoznavanja emocija ne razlikuje kroz faze ciklusa. Analizom pojedinih emocija utvrđen je mali efekt faze na prepoznavanje emocije straha koju su ispitanice najtočnije prepoznavale u lutealnoj fazi ciklusa, a najlošije u ovulacijskoj fazi ciklusa, što upućuje na to da su povišene razine progesterona povezane s točnijim prepoznavanjem emocije straha. Međutim, radi se o vrlo malom efektu. Također je dobiven mali efekt faze kod prepoznavanja emocije sreće pri čemu je najveća točnost ostvarena u ovulacijskoj fazi što upućuje na to da su povišene razine estrogena povezane s točnijim prepoznavanjem sretnih lica.

**Ključne riječi:** menstrualni ciklus, hormoni, socijalni znakovi, prepoznavanje emocija, izrazi lica

# Effects of menstrual cycle phases on emotional facial expressions recognition

## Abstract

Menstrual cycle is defined as a cyclic biological phenomenon repeated monthly, during which the level of sex hormones (estrogen and progesterone) changes. Previous research has shown that sex hormones fluctuations have an effect on sensibility to social cues in women. The aim of the present paper is to examine the relationship between menstrual cycle phases and accuracy of emotion recognition from facial expressions. The sample group included 54 female students from the Faculty of humanities and social sciences, between the ages of 18 and 32, with a regular menstrual cycle. Participants were tested 3 times, once during each of the phases. The results showed that the participants have different recognition accuracy rates for different emotions, in a way that happy and neutral faces were most accurately recognized, and frightened faces were least accurately recognized. There was no difference in total recognition accuracy between cycle phases. When each emotion was analyzed separately, a small cycle phase effect was found for recognition accuracy of fear in a way that participants recognized fear most accurately in the luteal phase, and least accurately in the ovulatory phase. It indicates that higher progesterone levels are associated with higher recognition accuracy of fear. However, it is important to note that observed effects are very small. A small effect was also found for happiness recognition accuracy, in a way that the highest accuracy was noted in the ovulatory phase which indicates that higher estrogen levels are related to the recognition of happy faces.

**Keywords:** menstrual cycle , hormones, social cues, emotion recognition, facial expressions

## Sadržaj

<b>Sažetak</b> .....	
<b>Abstract</b> .....	
Uvod .....	1
Menstrualni ciklus .....	2
Određivanje faze menstrualnog ciklusa.....	3
Psihološke promjene tijekom menstrualnog ciklusa .....	4
Sustav socijalnog pretraživanja.....	6
Lica i facijalne ekspresije .....	6
Prepoznavanje emocija iz izraza lica .....	7
Menstrualni ciklus i prepoznavanje emocija .....	8
Točnost prepoznavanja emocija.....	9
Vrijeme potrebno za prepoznavanje emocija.....	10
Procjena intenziteta emocija .....	10
Mehanizmi u podlozi prepoznavanja emocija .....	11
Promjene u moždanoj aktivnosti tijekom menstrualnog ciklusa .....	12
Ciljevi rada .....	13
<b>Problemi i hipoteze</b> .....	<b>14</b>
Problemi rada.....	14
Hipoteze.....	14
<b>Metoda</b> .....	<b>15</b>
Ispitanici .....	15
Mjerni instrumenti .....	15
Postupak.....	16
<b>Rezultati</b> .....	<b>17</b>
<b>Rasprava</b> .....	<b>22</b>
<b>Zaključak</b> .....	<b>27</b>
<b>Literatura</b> .....	<b>27</b>

## Uvod

Menstrualni ciklus je period između dviju menstruacija kojeg karakteriziraju promjene u koncentraciji spolnih hormona (Maner i Miller, 2014). Spolni hormoni nisu odgovorni samo za reproduktivno ponašanje, već igraju bitnu ulogu u mišljenju, neverbalnom ponašanju i emocijama (Derntl i sur., 2008). Prethodna istraživanja uglavnom su se bavila promjenama raspoloženja, psihosomatskim simptomima i fluktuacijama na različitim kognitivnim zadacima tijekom menstrualnog ciklusa (Šimić i Sesar, 2011). Međutim, u posljednje vrijeme sve je veći interes istraživača za promjene u osjetljivosti na socijalne znakove koji govore o namjerama drugih ljudi.

Kako bi upravljali zahtjevima svakodnevnog društvenog života, ljudi trebaju biti svjesni prilika i prijetnji koje im predstavljaju drugi ljudi (Maner i Miller, 2014). Izraz lica sugovornika jedan je od osnovnih znakova koje neprestano koristimo za predviđanje tuđeg ponašanja te kako bi prilagodili svoje ponašanje socijalnom kontekstu (Collignon i sur., 2009). Postoje periodi u kojima je ženama pravovremeno prepoznavanje tuđih namjera od iznimne važnosti. Najbolji primjer je razdoblje trudnoće kada su smanjene ženine mogućnosti borbe i fizičke aktivnosti te je veća potreba za saveznikom (Lee, Witter, Cuthill i Goldsmith, 1996). Žene koriste niz socijalnih znakova u identificiranju prikladnih saveznika.

Prema tome, moguće je da se psihologija i ponašanje žene, kao posljedica procesa adaptacije, mijenjaju tijekom menstrualnog ciklusa (Gangestad, Thornhill, & Garver-Apgar, 2005; prema Maner i Miller, 2014). Menstrualni ciklus, preko razine hormona, može utjecati na emocionalno ponašanje te na prepoznavanje emocija iz izraza lica (Derntl i sur., 2008). Postoji mogućnost da je upravo razina spolnih hormona povezana s osjetljivošću na socijalne podražaje koji označavaju visoku vjerojatnost socijalne pripadnosti ili socijalne prijetnje.



## Menstrualni ciklus

Menstrualni ciklus možemo definirati kao cikličku biološku pojavu koja se ponavlja iz mjeseca u mjesec. Radi se o periodu koji traje u prosjeku 28 dana i unutar kojeg dolazi do promjena u koncentraciji spolnih hormona: folikulostimulirajućeg hormona (FSH) i luteinizacijskog hormona (LH), koji reguliraju razinu estrogena i progesterona u organizmu (Šimić i Sesar, 2011). Na osnovi razine tih hormona menstrualni ciklus se dijeli u 3 faze: folikularnu, ovulacijsku i lutealnu fazu (Maner i Miller, 2014).

Folikularna ili predovulacijska faza je period koji slijedi neposredno nakon menstruacije i traje do ovulacije. Započinje otpuštanjem gonadotropno-otpuštajućeg hormona iz hipotalamusa, čime se potiče lučenje folikulostimulirajućeg hormona (FSH) iz anteriorne pituitarne žlijezde (Rimsza, 2002; prema Sakaki i Mather, 2012). FSH potiče povećanje broja folikula koji luče estrogen. Kako folikuli sazrijevaju, luče sve veću količinu spolnih hormona. Koncentracija estrogena postepeno raste i dostiže vrhunac vrijednosti u dvanaestom ili trinaestom danu ciklusa (Šimić i Sesar, 2011), što označava prelazak u ovulacijsku fazu.

Informacija o povećanoj koncentraciji estrogena pristizuje u hipotalamus i hipofizu, gdje se s ciljem uspostavljanja hormonske ravnoteže aktivira lučenje luteinizacijskog hormona (Sakaki i Mather, 2012). Za ovulacijsku fazu karakteristično je pojačano lučenje folikulostimulirajućeg i luteinizacijskog hormona koji pripremaju maternicu za implataciju oplodjenog jajašca (Šimić i Sesar, 2011).

Lutealna ili sekrecijska faza menstrualnog ciklusa je period koji nastupa neposredno nakon ovulacije i traje do nove menstruacije (Maner i Miller, 2014). Lutealna faza je povezana s naglim porastom progesterona koji dostiže svoj vrhunac sredinom faze (Farage, Osborn i MacLean, 2008). Karakterizira je priprema organizma na potencijalnu trudnoću (Maner i Miller, 2014). Folikuli se pretvaraju u lutealna tijela koja počinju proizvoditi progesteron i estrogen (Sakaki i Mather, 2012). Kombinacija ovih dvaju spolnih hormona pomaže u formiranju endometrijske ovojnice koja postaje sve prokrvljenija. Ako ne dođe do oplodnje, lutealno tijelo ne može preživjeti. Razina hormona estrogena i progesterona opada, a folikulostimulirajući hormon ponovno potiče rast folikula čime počinje novi ciklus te se cijeli proces odvija ispočetka (Hall i Phillips, 2005; prema Farage, Osborn i MacLean, 2008).

Kao što smo prethodno naveli, lutealna faza predstavlja period u kojem je razina progesterona povišena što u organizmu izaziva promjene slične onima u trudnoći (Little, 2013). Za uspješnu trudnoću, razvijena je nekolicina evolucijskih mehanizama kojima se žena brani od štetnih izvora koji mogu doprinijeti odbacivanju fetusa (Robinson i Klein, 2012). Primjerice, tjelesna temperatura raste s ciljem rasta oplođene jajne stanice (Gilbert, 2000; prema Maner i Miller, 2014). Osim toga, dolazi do slabljenja imunološkog sustava čime raste osjetljivost na zarazne bolesti s ciljem smanjenja mogućnosti odbacivanja fetusa koji se razvija u tijelu žene (Robinson i Klein, 2012). Međutim, važno je napomenuti da je razina progesterona u trudnoći značajno viša od razine u lutealnoj fazi pa su samim time i promjene u organizmu manje izražene nego za vrijeme trudnoće (Little, 2013).

Promjene se događaju bez obzira je li došlo do oplodnje. Taj sustav funkcionira prema principima *teorije upravljanja pogreškama* (Haselton i Buss, 2000; prema Maner i Miller, 2014): energetski ulog potreban za pripremu na potencijalnu trudnoću (i onda kada do oplodnje nije došlo) je manji od reproduktivnog uloga, odnosno gubitka potomka jer nije stvorena povoljna okolina za razvoj oplođene jajne stanice. Vodeći se tim načelima, tijekom lutealne faze svakog menstrualnog ciklusa tijelo žene se priprema za potencijalnu trudnoću i onda kada jajna stanica nije oplođena.

## Određivanje faze menstrualnog ciklusa

Faze ciklusa mogu se određivati na različite načine. Neka istraživanja oslanjaju se na izjave ispitanica o datumima menstruacije (Skaki i Mather, 2012). Koristi se kalendar s ciljem brojanja dana od početka posljednjeg ciklusa ili odbrojavanjem dana do početka sljedećeg ciklusa (Poroma i Gignelli, 2014). Sommer (1982) vidi problem vezan uz pretpostavku da se razina hormona može adekvatno procijeniti jednostavnim brojanjem dana od mjesečnog krvarenja. Smatra da je za pojedince ili manje uzorke, korištenje takvog postupka kao indikatora razine hormona nepouzdan. Istraživanje koje su proveli Gordon, Corbin i Lee (1986) je pokazalo da se takvom metodom u 50% slučajeva rade pogreške u određivanju faze. S druge strane, neka istraživanja (Asso i Braies, 1982; prema Sommer, 1982) su pokazala da se ovom metodom može postići veća točnost u procjeni razine hormona ako ciklus podijelimo na manji broj faza.

Osim odbrojavanjem, faza ciklusa može se odrediti metodom direktnog mjerenja koncentracije hormona iz tjelesnih tekućina ili mjerenjem bazalne tjelesne temperature (Becker i sur., 2005; prema Poroma i Gignelli, 2014). Na taj način mogu se kontrolirati individualne razlike ali i moguće varijacije i odstupanja u ciklusu pojedine žene (Sakaki i Mather, 2012). S obzirom na individualne razlike u koncentraciji spolnih hormona, najbolje je koristiti kombinaciju ovih dviju metoda (Poroma i Gignelli, 2014), a samo brojanje dana od menstrualnog krvarenja može biti primjenjivo u situacijama kada se koristi veći uzorak (Sommer, 1982).

## **Psihološke promjene tijekom menstrualnog ciklusa**

Osim prethodno navedenih fizioloških promjena, sve više istraživanja bavi se ispitivanjem psiholoških promjena u funkciji menstrualnog ciklusa. Sommer (1982) daje veliku važnost promjenama u psihološkim procesima tijekom ciklusa, navodeći kako se radi o evolucijskim i sociokulturnim obrascima ponašanja koji se isprepliću s ulogom žene u društvu.

S obzirom na određene pravilnosti u koncentraciji hormona tijekom određenih faza, na menstrualni ciklus možemo gledati kao na vrlo dobar model kojim se može pratiti na koji način ženski hormoni utječu na emocije, ponašanje i mišljenje (Poroma i Gignelli, 2014).

Prethodno smo naveli kako imunski sustav žene u lutealnoj fazi slabi, što povećava njezinu osjetljivost na zarazne bolesti (Maner i Miller, 2014). Posljedično, imunosna supresija tijekom lutealne faze ciklusa je uparena s odgovarajućim psihološkim procesima koji su se razvili s ciljem pomaganja ženama u izbjegavanju potencijalnih bolesti. Tijekom lutealne faze, žene pokazuju veću osjetljivost na gadjive podražaje i izbjegavaju moguće izvore zaraze kao što su javni toaleti ili nedovoljno pečeno meso koje je, među hranom, najčešći prijenosnik patogena (Fessler, 2002). Flaxman i Sherman (2000; prema Little, 2013) došli su do istih rezultata pri čemu su otišli korak dalje i zaključili da je povećana koncentracija progesterona odgovorna za veću osjetljivost na znakove zaraze, dok Fessler (2002) porast u koncentraciji progesterona povezuje s mučninom i povraćanjem u razdoblju trudnoće.

Istraživanja su potvrdila da se i određeni osjetni sustavi prilagođavaju zahtjevima određenih faza, pa je tako Parlee (1983; prema Farage, Osborn i MacLean, 2008) došao do nalaza da je slušni prag kod žena niži za vrijeme ovulacije. Suprotno tome, osjetljivost

njušnog sustava dostiže vrhunac za vrijeme ovulacije (Asso, 1983; prema Farage, Osborn i MacLean, 2008), dok je vizualna osjetljivost najveća u kasnoj folikularnoj fazi ciklusa te se nastavlja u ovulaciji (Friedman i Maeres, 1978; prema Farage, Osborn i MacLean, 2008).

Utvrđene su i promjene u raspoloženju pa su tako tijekom predmenstrualnog perioda žene nemirnije, iritabilnije, umornije i depresivnije nego što su tijekom ostalih faza ciklusa (Farage, Osborn i MacLean, 2008). Predmenstrualni emocionalni poremećaji dosljedno su povezani s razinom progesterona tijekom luteane faze ciklusa (Poroma i Gignelli, 2014). Prema tome, varijacije hormona tijekom menstrualnog ciklusa mogu igrati bitnu ulogu u razvoju emocionalnih poremećaja poput velikog depresivnog i brojnih anksioznih poremećaja (Kessler i sur., 1993). U prilog tome može ići statistički nalaz da su do puberteta dječaci upućivani na psihijatrijsko liječenje dva puta više od djevojaka (Vilko, 2001; prema Farage, Osborn i MacLean, 2008). Nakon puberteta, kada se povećava koncentracija spolnih hormona, podaci su suprotni. Žene dva puta češće obolijevaju od tjeskobe i depresije. Kessler i sur. (1993) su zabilježili porast u prevalenciji depresije od 81% kod žena u dobi od 15 do 24 godine te se kasnije smanjuje na 44% do 45 godine.

Nalazi Ertmana, Andreana i Cahilla (2011) sugeriraju da se i emocionalno pamćenje mijenja tijekom menstrualnog ciklusa te su došli do nalaza da je pamćenje za emocionalne sadržaje bolje u lutealnoj fazi ciklusa kada je povišena razina progesterona. I u istraživanju Ferree i Cahill (2009) žene su se prisjećale više neugodnih događaja kada je razina progesterona bila viša te su pokazivale veću učestalost u prisjećanju traumatskih događaja. Metaanalizom utvrđeno je da je najveća stopa suicidalnosti žena za vrijeme predmenstrualne faze ciklusa (Farage, Osborn i MacLean, 2008). Frekvencije suicidalnih namjera koreliraju s periodima kada je razina estrogena najniža a razina progesterona najviša. Iako je ovu činjenicu teško objasniti kroz evolucijske okvire, može se raditi o nusproizvodu koji proizlazi iz povećane emocionalne reaktivnosti, intenzivnijeg dosjećanja neugodnih događaja ali i veće usmjerenosti na emocionalne sadržaje.

Osim emocionalnih podražaja, Maner i Miller (2014) su utvrdili da lutealnoj fazi ciklusa žene općenito pokazuju veću usmjerenost prema socijalnim naspram nesocijalnih znakova, što također može biti jedan od indikatora učinka progesterona. Gardner, Pickett i Brewer (2000) definiraju sustav socijalnog pretraživanja koji je zaslužan za veću usmjerenost na socijalne znakove te je u podlozi brze identifikacije namjera drugih ljudi s ciljem prikladnog reagiranja na saveznike ili prijatelje.

## Sustav socijalnog pretraživanja

Fiziološke promjene koje se odvijaju tijekom lutealne faze su u podlozi psiholoških procesa dizajniranih s ciljem nadilaženja evolucijskih izazova vezanih uz trudnoću (Navarrete, Fessler i Eng, 2007). S obzirom da se radi o periodu kada su jednom u povijesti bile smanjene ženine mogućnosti za samostalnom potražnjom hrane te snižene sposobnosti borbe s potencijalnom prijetnjom (Lee, Witter, Cuthill i Goldsmith, 1996), žene su razvile mehanizme kojima bi kompenzirale vlastite slabosti. Jedan od primjera je izbor saveznika. Navarrete, Fessler i Eng (2007) su došli do nalaza da su žene u razdobljima povišenog progesterona, kada su osjetljivije na infekcije, naklonjenije članovima vlastite grupe te pokazuju veću odbojnost prema vanjskim članovima, percipirajući vanjske članove potencijalnim prijenosnicima bolesti. Generalno je poznato da se i preferencija žena prilikom traženja partnera mijenja tijekom menstrualnog ciklusa (Derntl i sur., 2008). U plodnoj fazi ciklusa preferiraju maskulinije muškarce s boljim genetskim predispozicijama (Gangestad i Thornhill, 2008; prema Wood, Kressel, Joshi i Louie, 2014) te odabiru one za koje procijene, na temelju fizičkih i socijalnih znakova, da će prenijeti na potomke bolje gene, resurse i roditeljsku brigu.

Povišena razina progesterona tijekom lutealne faze može biti odgovorna za perceptivnu osjetljivost na širok raspon socijalnih znakova, odnosno za aktivaciju sustava koji Gardner i njegovi suradnici nazivaju *sustavom socijalnog pretraživanja* (Gardner, Pickett i Brewer, 2000). Radi se o psihološkom sustavu koji povećava svjesnost ljudi o socijalnim znakovima koje signaliziraju drugi ljudi. Kada smo izloženi opasnosti ili imamo potrebu za saveznikom, aktivira se sustav socijalnog pretraživanja s ciljem brže identifikacije namjera drugih ljudi. Aktivacija sustava je povezana s povećanim kodiranjem znakova koji signaliziraju socijalno prihvaćanje ili prijetnju, kao što su neverbalni znakovi - facijalne ekspresije i ton glasa (Gardner i sur., 2000).

Ovim istraživanjem usmjerit ćemo se na prepoznavanje facijalnih ekspresija kao indikatora socijalne osjetljivosti.

## Lica i facijalne ekspresije

Izvori emocionalnih informacija, kao i kanali kojima se prenose, mogu biti verbalne ili neverbalne prirode. Najčešće ih definiramo prema dvjema ortogonalnim dimenzijama (Russel i

Carrol, 1999; prema Skaki i Mather, 2012): valenciji, pri čemu razlikujemo pozitivne (ugodne) i negativne (neugodne) podražaje, te fiziološkoj pobuđenosti, odnosno intenzitetu podražaja.

Lice je podražaj od velike važnosti u našem svakodnevnom životu. Ono nam između mnoštva informacija, govori o identitetu osobe, o njezinu spolu, dobi i atraktivnosti (Martinez i Du, 2012). Jedna od bitnijih funkcija lica je izražavanje emocija putem facijalnih ekspresija. Facijalne ekspresije emocija su posebne vrste podražaja s visokom socijalnom i biološkom značajnošću (Calvo i Lundqvist, 2008). Emocionalni izrazi imaju bitnu ulogu u komunikaciji kako bi drugima prenijeli vlastite doživljaje te kako bi razumjeli tuđe (Schmidt i Cohn, 2001; prema Martinez i Du, 2012). Radi se o konstruktima koji su univerzalni među ljudskom populacijom te predstavljaju evoluirano biološko ponašanje. Ekman (1997; prema Elfenbein, Marsh i Ambady, 2002) izdvaja šest osnovnih emocija: ljutnja, gađenje, strah, sreća, tuga i iznenađenje. Svaka od ovih emocija ima različit sadržaj i jedinstven emocionalni izraz (Ekman i Friesen, 1971).

Prepoznavanje tuđih emocija na temelju izraza lica vrlo je bitno za čovjeka. Osim što donosi evolucijske prednosti, interpretiranje izraza lica omogućava rješavanje socijalnih problema na tri načina (Keltner, 2003; prema Milovanović, Švegar i Kardum, 2013): prvo, facijalne ekspresije govore o namjerama osobe koja izražava emociju te o odnosu osobe s drugima kao i njezinom okolinom; nadalje, emocije izazivaju određene odgovore od drugih osoba, koji su najčešće također emocionalne prirode; i u konačnici, potiču željena ponašanja. Točna procjena lica i njihovih izraza omogućava razumijevanje tuđih stajališta, potreba i namjera (Calvo i Lundqvist, 2008).

### **Prepoznavanje emocija iz izraza lica**

Mnogi istraživači slijede ideju da su ljudi generalno više osjetljivi na određenu skupinu emocionalnih izraza lica (Horstman i Blauland, 2006). U podlozi takvih pretpostavki je evolucijsko objašnjenje prema kojem veliku važnost u borbi za opstanak ima pravovremeno reagiranje na potencijalno štetne podražaje, ali i brzo reagiranje na podražaje koji nam donose određene koristi.

Calvo i Lundqvist (2008) bavili su se ispitivanjem brzine i točnosti prepoznavanja emocija te su došli do nalaza da je brzina i točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica

najveća prilikom prepoznavanja sretnih i neutralnih lica, dok je prepoznavanje preplašenih lica najsporije i najmanje točno. Do istih nalaza prethodno su došli i Palermo i Coltheart (2004). Takvi nalazi u skladu su s evolucijskim gledištem da osmijeh signalizira nehostilne namjere. Osmijehom ljudi šalju informacije o namjeri za stupanje u kooperativni odnos s osobom kojoj je osmijeh upućen (Mehu i sur., 2007). Radi se o ponašanju koje se pokazalo učinkovito za izgradnju pozitivnih socijalnih odnosa.

Međutim, neka istraživanja (Calvo, Averó i Lundqvist, 2006) su pokazala da među drugim emocionalnim izrazima ljudi su skloni brže prepoznati ljuto lice, što upućuje na to da je procesiranje emocija usmjereno na prepoznavanje prijetnje (Švegar, 2014). Primjenom zadataka vizualnog pretraživanja, Horstman i Blauland (2006) su došli do nalaza da je učinkovitije pretraživanje ljutitog lica među nasmijanima, nego obrnuto. Ovi nalazi su u skladu s *hipotezom prijetnje* prema kojoj najbrže i najtočnije prepoznajemo lica koja izražavaju ljutnju (Calvo, Averó i Lundqvist, 2006), jer brzom detekcijom prijetećih podražaja dobivamo više vremena za reagiranje na njih.

Iako je nekolicina istraživanja utvrdila veliki broj faktora koji utječu na osjetljivost ljudi na socijalne informacije, manje podataka je prikupljeno o tome kako je ta osjetljivost vođena fiziološkim procesima poput promjena u koncentraciji spolnih hormona tijekom menstrualnog ciklusa (Maner i Miller, 2014).

## **Menstrualni ciklus i prepoznavanje emocija**

Dosadašnja istraživanja uključivala su ispitivanje efekta fluktuacija u razinama estrogena i progesterona tijekom menstrualnog ciklusa na različite kognitivne sposobnosti (Šimić i Gregov, 2009). Promjene u averziji prema znakovima zaraze u različitim fazama ciklusa potakle su istraživače na ispitivanje osjetljivosti žena na potencijalne znakove zaraze korištenjem fotografija ljudi koji izražavaju emocije gađenja i straha (Conway i sur., 2007; prema Little, 2013). Kasnije su se počele primjenjivati fotografije ljudi koji izražavaju različite emocije, kako negativne tako i pozitivne, kako bi se procjenila točnost i brzina odgovora.

## Točnost prepoznavanja emocija

Nalazi vezani uz točnost procjene emocija u različitim fazama nisu jednoznačni. Neki istraživači tvrde da je točnost prepoznavanja emocija veća u prvoj fazi ciklusa, dok drugi tvrde da je veća u posljednjoj fazi. Zagovornici prve skupine su Derntl i sur. (2008) koji su proveli istraživanje na 32 žene u dobi od 18 do 35 godina koje su prema datumu početka menstrualnog ciklusa podijeljene u dvije grupe koje predstavljaju dvije faze ciklusa: folikularna i lutealna grupa. Rezultati istraživanja su pokazali da su ispitanice iz folikularne skupine točnije prepoznavale emocije. Osim toga, dobivena je značajna negativna korelacija između razine progesterona i prepoznavanja emocija što upućuje na veću preciznost kada je razina progesterona niža (Derntl i sur., 2008). Nedostatak ovog istraživanja je taj što se radi o transverzalnom istraživanju, što znači da žene nisu praćene kroz ciklus, nego su uspoređivani podaci različitih ispitanica pa dobiveni rezultati mogu biti posljedica individualnih razlika.

Istraživanja koja su se bavila direktnim mjerenjem hormonske koncentracije u različitim fazama ciklusa su otkrila slične obrasce. U usporedbi menstrualne s folikularnom fazom, pokazalo se da su žene bile značajno točnije u prepoznavanju emocije straha u kasnoj folikularnoj fazi ciklusa, kada su više razine progesterona, nego što su bile za vrijeme menstruacije kada je niža razina tog hormona (Pearson i Lewis, 2005; prema Little, 2013). Uspoređujući folikularnu i lutealnu fazu, Guapo i sur. (2009) utvrdili su da se strah i tuga točnije prepoznaju u folikularnoj fazi ciklusa, međutim, u istom istraživanju utvrđeno je da estrogen negativno korelira s prepoznavanjem emocije ljutnje, što znači da je viša razina estrogna povezana s lošijom izvedbom prilikom prepoznavanja ljutih lica (Guapo i sur., 2009).

S druge strane, Maner i Miller (2014) došli su do nalaza da je povišena razina progesterona u lutealnoj fazi povezana s većom točnosti u prepoznavanju facijalnih ekspresija kod drugih ljudi, kao i povećanom pažnjom usmjerenom prema socijalnim podražajima. Žene u kasnijoj trudnoći, za koju je karakteristična izrazito visoka razina progesterona, usmjeravaju više pažnje na preplašena lica od žena koje nisu trudne (Roos i sur., 2012). Slično istraživanje proveli su Person i sur. (2009; prema Maner i Miller, 2014) te su utvrdili da žene u kasnijoj fazi trudnoće bolje prepoznaju prijeteca i tužna lica. U prilog tome ide i činjenica da se terapija estrogenom nerijetko koristi za smanjenje depresivnih simptoma kod žena (Cohen i sur., 2003; prema Sakaki i Mather, 2012).



## Vrijeme potrebno za prepoznavanje emocija

Kod određivanja vremena potrebnog za prepoznavanje emocija u pojedinim fazama, rezultati istraživanja također nisu jednoznačni. Derntl i sur. (2013) su utvrdili da žene brže reagiraju na tužna i ljuta lica u lutealnoj fazi.

Hoyer i sur. (2013) bavili su se ispitivanjem vremena potrebnog za rješavanje zadataka emocionalnog konflikta tijekom menstrualnog ciklusa te razlikama u rješavanju zadataka između skupine djevojaka s predmenstrualnim sindromom (PMS), kod kojih su predmenstrualni simptomi izraženiji, i kontrolne skupine (djevojke bez PMS-a) te su došli do drugačijih nalaza. Zadatak emocionalnog konflikta mjerio se Emocionalnim Stroopovim testom (EST) koji se sastojao od niza fotografija lica koja prikazuju jednu od dviju emocija, sreće ili straha. Preko lica nalazio se natpis kojim je slovima ispisan naziv emocije. U nekim situacijama slika i natpis su bili kongruentni (sretno lice i natpis 'sreća'), dok su u drugim situacijama bili nekongruentni (sretno lice i natpis 'tuga'), pri čemu je zadatak ispitanica bio imenovati emociju na slici, bez obzira na natpis. Mjerena je brzina i točnost odgovora. Rezultati su pokazali da postoje značajne razlike između skupine djevojaka s PMS-om i kontrolne skupine u funkciji menstrualnog ciklusa (Hoyer i sur., 2013). Naime, djevojke s PMS-om su značajno brže rješavale nekongruentne zadatke u folikularnoj fazi i značajno sporije u lutealnoj fazi. Isti efekt je, u odnosu na kontrolnu skupinu, dobiven i kod kongruentnih zadataka. Prosječno vrijeme reakcije je značajno brže kod eksperimentalne skupine. U točnosti nema značajnih razlika između ovih dviju skupina. U oba slučaja je visoka točnost. Zabilježen je porast u vremenu potrebnom za rješavanje zadataka od folikularne do lutealne faze, pri čemu je najkraće vrijeme potrebno u folikularnoj te najduže u lutealnoj fazi ciklusa (Hoyer i sur., 2013).

## Procjena intenziteta emocija

Nekoliko istraživanja sugerira da su žene u lutealnoj fazi sklone precjenjivanju prilikom procjene intenziteta negativnih emocija kao što su ljutnja i gađenje (Derntl i sur., 2008). Nalazi su potkrijepljeni istraživanjima na ženama s predmenstrualnim disfornim poremećajem koje su neutralna lica procjenjivale tužnijima u lutealnoj fazi ciklusa, za razliku od kontrolne skupine kod koje takve razlike nisu pronađene (Rubinow i sur., 2007; prema

Poroma i Gignelli, 2014). Implikacije tako uvećanih procjena su nejasne. S jedne strane, prekomjerno procjenjivanje negativnih emocija može umanjiti točnost procjene pa tako žene mogu zamijeniti druge emocionalne izraze za one koji prikazuju ljutinu i gađenje (Derntl i sur., 2013). S druge strane, pojačano socijalno pretraživanje može rezultirati i pristranim prosudbama ali i povećanom točnosti.

Kod ocjenjivanja intenziteta izražavanja emocija, žene u lutealnoj fazi su intenzivnije procjenjivale emocije straha i gađenja kada je osoba sa slike gledala u stranu nego kada je izravno gledala u ispitanika (Conway i sur., 2007), što upućuje na mogućnost da su žene u osjetljivoj fazi više usmjerene na izvore neugodnih emocija nego na sama lica koja izražavaju te emocije. Taj obrazac pokazao se funkcionalan u periodu trudnoće kada su žene posebno osjetljive na opasnost (Taylor i sur., 2000; prema Maner i Miller, 2014). Zaista, istraživanja su pokazala da razina progesterona dovodi do pojačanog procjenjivanja negativnih emocija kod drugih (Derntl i sur., 2013).

Razlike u interpretiranju emocija mogu proizlaziti iz kompleksnosti testova kojima se prepoznavanje emocija mjeri, ali može se raditi i o složenosti mehanizama koji su u podlozi prepoznavanja emocija. Nešto o tim mehanizmima reći ćemo u sljedećem poglavlju.

## **Mehanizmi u podlozi prepoznavanja emocija**

U podlozi kognitivnih sposobnosti za obradu facijalnih ekspresija nalaze se područja u mozgu specijalizirana za prepoznavanje lica općenito (Farah, 2000; prema Calvo i Lundqvist, 2008) kao i područja koja su zadužena za brzu detekciju i diskriminaciju emocija (Schupp i sur., 2004; prema Calvo i Lundqvist, 2008).

Istraživanjima na ispitanicima s moždanim oštećenjima utvrđeno je da su različita područja mozga odgovorna za diskriminiranje facijalnih ekspresija emocija (Lewis, Haviland-Jones i Feldman-Barrett, 2008) među kojima Goren i Wilson (2006) izdvajaju dva osnovna područja: amigdala, koja je odgovorna za procesiranje svih bazičnih emocija, i insula, koja je bitna za procesiranje emocije gađenja.

Prethodno smo utvrdili dimenzije prema kojima se definiraju emocije (valencija i intenzitet). Istraživanja su potvrdila da je amigdala ključna moždana struktura koja reagira na pozitivne i negativne podražaje različitih intenziteta (Shabel i Janak, 2009), ali nije odgovorna

za reakcije na neutralne podražaje (Winston, Gottfried, Kilner i Dolan, 2005; prema Sakaki i Mather, 2012).

Estradiol i progesteron su hormoni koji lako prolaze kroz krvno-moždanu barijeru te su studije na životinjama pokazale da se ti hormoni akumuliraju u mozgu (Bixo i sur., 1997; prema Poroma i Gignelli, 2014). Amigdala, sadrži više receptora za estrogen (i testosteron) nego bilo koja druga struktura u mozgu (Sakaki i Mather, 2012). Takvi nalazi upućuju na to da progesteron i estrogen utječu na reakcije na emocionalne podražaje.

Bihevioralna i neurološka istraživanja na ljudima pokazuju da estrogen i progesteron imaju suprotan učinak (Sakaki i Mather, 2012). Dok estrogen povećava reaktivnost na nagrade, progesteron moderira učinak estrogena i smanjuje reaktivnost organizma na nagrade. Poroma i Gignelli (2014) navode kako su emocionalne promjene čvršće povezane s hormonom progesteronom te kako se povišena razina tog hormona preklapa s povećanom aktivnosti amigdale što rezultira boljim pamćenjem za emocionalne sadržaje. Prema Sakaki i Mather (2012), reaktivnost na emocionalne podražaje (osobito neugodne) povećava se smanjenjem hormona estrogena i s porastom koncentracije progesterona, što znači da isti emocionalni podražaj može izazvati različite ponašajne reakcije, različitog intenziteta i različite neurološke reakcije u područjima mozga, ovisno o koncentraciji spolnih hormona.

Korištenjem metoda za oslikavanje mozga uz primjenu zadataka emocionalnog prepoznavanja, dobiva se informacija o područjima mozga koja se aktiviraju prilikom prepoznavanja pojedinih emocija te je moguće utvrditi postoje li razlike u moždanoj aktivnosti u svakoj od faza.

### **Promjene u moždanoj aktivnosti tijekom menstrualnog ciklusa**

Funkcionalna magnetska rezonanca jedna je od metoda oslikavanja mozga pomoću koje je moguće steći uvid u način na koji središnji živčani sustav obrađuje podatke na temelju moždane aktivnosti (Poroma i Gignelli, 2014). Ova je tehnika korištena u istraživanjima kako bi se ispitale promjene u moždanoj aktivnosti u funkciji menstrualnog ciklusa prilikom rješavanja emocionalnih i kognitivnih zadataka (Toffoletto i sur., 2014; prema Poroma i Gignelli, 2014).

Neurološkim oslikavanjem mozga utvrđena je povećana aktivnost amigdale prilikom gledanja slika koje prikazuju neugodne emocije, u fazi ciklusa kada je razina progesterona najviša (Andreano i Cahill, 2010; prema Sakaki i Mather, 2012). Bayer i sur. (2014) su uočili obrazac povećane reaktivnosti amigdale na negativne emocionalne podražaje u lutealnoj fazi. U prilog ovim nalazima ide i istraživanje kojim je jednoj skupini žena u folikularnoj fazi dan progesteron, a drugoj skupini placebo (van Wingen i sur., 2007). Zabilježena je veća reaktivnost amigdale prilikom gledanja ljutih i prestrašenih lica kod žena koje su dobile progesteron, u odnosu na kontrolnu skupinu.

Kada se procjenjivala moždana aktivnost prilikom gledanja pozitivnih podražaja, nisu dobivene značajne razlike u reaktivnosti amigdale u različitim fazama menstrualnog ciklusa, ali je u lutealnoj fazi ciklusa utvrđena veća aktivnost *anteriornog cingularnog režnja* (Amin i sur., 2006; prema Poroma i Gignelli, 2014) koji je odgovoran za donošenje odluka (Mulert i sur., 2008; prema Lavin i sur., 2013), socijalnu interakciju (Etkin i sur., 2011; prema Lavin i sur., 2013) i empatiju (Lamm i sur., 2011; Lavin i sur., 2013). Prilikom reagiranja na negativne emocionalne podražaje, aktivnost anteriornog cingularnog režnja se smanjila u kasnoj lutealnoj fazi (Goldstein i sur., 2005; prema Poroma i Gignelli, 2014). Van Wingen i sur. (2007) su utvrdili da se s povećanjem progesterona smanjuje aktivnost amigdale prilikom gledanja sretnih i neutralnih lica.

## Ciljevi rada

Ovim radom bavit ćemo odnosom koncentracije spolnih hormona, određenom kroz fazu menstrualnog ciklusa, i točnošću prepoznavanja emocija koja izražavaju lica. Provjerit ćemo razlikuje li se točnost u prepoznavanju različitih emocija kroz pojedine faze ciklusa te u kojem smjeru te razlike idu. Prvo ćemo provjeriti rezultate Calva i Lundqvista (2008), prema kojima ljudi najtočnije prepoznaju lica koja izražavaju sreću i neutralna lica, dok najmanje točno prepoznaju preplašena lica.

Nadalje, s obzirom na dosadašnje spoznaje, cilj ovog rada je provjeriti razlike u točnosti prepoznavanja emocionalnih izraza lica u različitim fazama menstruacijskog ciklusa. Iako navedeni nalazi nisu jednoznačni, na temelju podataka istraživanja Manera i Millera (2014), te Roosa i sur., (2012) da žene u lutealnoj fazi ciklusa točnije prepoznaju emocije straha, tuge i gađenja, te nalazi Guapa i sur. (2009) o negativnoj povezanosti razine estrogena s točnošću

prepoznavanja ljutnje, provjerit ćemo hipotezu da žene u periodima povišenog progesterona točnije prepoznaju neugodne emocije poput ljutnje, tuge, straha i gađenja. U prilog ovim pretpostavkama idu i nalazi metoda oslikavanja mozga koji upućuju na veću reaktivnost amigdale na neugodne podražaje u lutealnoj fazi ciklusa.

S druge strane, Sakaki i Mather (2012) navode kako je učinak estrogena suprotan učinku progesterona te je visoka koncentracija progesterona povezana s većom reaktivnosti na nagrade. Osim toga, Cohen i sur. (2003; prema Sakaki i Mather, 2012) govore o antidepresivnom djelovanju estrogena. Na temelju nalaza van Wingena i sur. (2007) koji upućuju na smanjenu reaktivnost amigdale prilikom gledanja sretnih i neutralnih lica u periodima povišenog progesterona provjerit ćemo je li povišena razina estrogena povezana s povećanom osjetljivosti na pozitivne emocije i neutralna lica, pretpostavljajući da će ispitanice u folikularnoj i ovulacijskoj fazi točnije prepoznavati sretna, iznenađena i neutralna lica.

## **Problemi i hipoteze**

### **Problemi rada**

- 1) Usporediti prosječnu točnost prepoznavanja različitih emocija te provjeriti koje se emocije prepoznaje s najvećom a koje s najmanjom točnošću.
- 2) Ispitati postoji li značajna razlika u prosječnoj točnosti prepoznavanja emocija u različitim fazama ciklusa.
- 3) Ispitati hoće li ispitanice u lutealnoj fazi (periodu povišene razine progesterona) točnije prepoznavati neugodne emocije u odnosu na ostale faze ciklusa.
- 4) Ispitati hoće li ispitanice u folikularnoj i ovulacijskoj fazi (periodu povišene razine estrogena) točnije prepoznavati pozitivne emocije i neutralna lica u odnosu na lutealnu fazu ciklusa.

### **Hipoteze**

- 1) Postoje značajne razlike u prosječnoj točnosti prepoznavanja pojedinih emocija, pri čemu je najveća točnost u prepoznavanju sretnih i neutralnih lica, a najmanja u prepoznavanju prestrašenih lica.

- 2) Postoji značajna razlika u ukupnoj prosječnoj točnosti prepoznavanja emocija kroz različite faze ciklusa, pri čemu će najveća ukupna točnost prepoznavanja emocija biti u lutealnoj fazi ciklusa.
- 3) Ispitanice će u periodu lutealne faze ciklusa točnije prepoznati izraze lica koji izražavaju neugodne emocije (tugu, ljutnju, strah i gađenje), u odnosu na ostale faze ciklusa.
- 4) Ispitanice će u razdoblju folikularne i ovulacijske faze točnije prepoznati izraze lica koji izražavaju pozitivne emocije i neutralna lica (sreće, iznenađenja i neutralno lice), u odnosu na luteanu fazu ciklusa.

## Metoda

### Ispitanici

U istraživanju su sudjelovale 54 studentice Filozofskog fakulteta u Rijeci u rasponu dobi od 18 do 32 godine. Prosječna dob ispitanica je 21,59 (SD=2,62). Sve ispitanice imale su redovan menstrualni ciklus (25 – 35 dana) pri čemu je prosječno trajanje ciklusa 29,06 (SD=2,16) dana. Ispitanice nisu uzimale kontracepcijske tablete ili neki drugi oblik regulacije ciklusa. Od 54 ispitanice, dvije djevojke su pristupile istraživanju samo jednom, a dvije dva puta. Ostale djevojke istraživanju su redovno pristupile 3 puta. Rezultati svih ispitanica su uključeni u statističku obradu.

### Mjerni instrumenti

Test prepoznavanja emocija (Švegar, 2016) – Korišten podražajni materijal preuzet je iz baze *The Karolinska Directed Emotional Faces* (KDEF; Calvo i Lundqvist, 2008). Originalna baza se sastoji od 4900 fotografija lica koje izražavaju emocije (Lundqvist, Flykt i Ohman, 1998; prema Calvo i Lundqvist, 2008). Sastoji se od 70 modela koji su fotografirani 70 puta pri čemu se varira kutovima snimanja i vrstom emocije koje model izražava (ljutnja, tuga, strah, sreća, iznenađenje, gađenje i neutralno lice). Na Slici 1. i 2. nalaze se primjeri fotografija kakve su se koristile u istraživanju.

Slika 1. Primjer lica koje izražavaju sreću i strah.



Za potrebe istraživanja korišteno je 100 slika iz baze, koje izražavaju emocije pri čemu je 7 probnih podražaja te je ostalih 93 eksperimentalnih. Od eksperimentalnih podražaja, test sadrži po 10 fotografija za svaku od 7 emocija (strah, ljutnja, gađenje, sreća, tuga, iznenađenje i neutralno lice). Preostale 23 fotografije su *blend*, što znači da odgovori ispitanika u validacijskoj fazi Calva i Lundqvista (2008) nisu bili jednoznačni za ta 23 podražaja (Švegar, 2016). Prvih 70 fotografija odabrano je prema točnosti, pri čemu je zadržano 5 muških i 5 ženskih izraza s najvećom točnošću prepoznavanja (od 90 do 100% za pojedine podražaje). *Blend* podražaji su slike s najmanjom točnošću, odnosno najmanjom jednoznačnošću odgovora (točnost odgovora se kreće od 43 – 68%). Odgovori na tim česticama nisu bilježeni kao točni i netočni, jer se radi o mješavini više emocija, nego su odgovori korišteni kako bi provjerili smjer interpretacije, odnosno razlikuje li se interpretacija tih podražaja u različitim fazama.

## Postupak

Prije samog istraživanja provedeno je predistraživanje kako bi odredili koje ispitanice zadovoljavaju kriterije za sudjelovanje u istraživanju. Potencijalne ispitanice su ispunile upitnik s pitanjima povezanim s menstruacijskim ciklusom (prosječan broj dana trajanja ciklusa, prosječno trajanje menstruacije). Na temelju odgovora, u istraživanje su uključene ispitanice s redovitim ciklusom u trajanju između 22 – 35 dana. Osim toga, uključene su

samo one ispitanice koje ne uzimaju kontracepcijske tablete ili neki drugi oblik regulacije menstrualnog ciklusa. Ispitanice su zamoljene da upišu datum početka posljednje menstruacije s ciljem određivanja pojedinih faza.

Na temelju podataka prikupljenih predistraživanjem o prosječnom trajanju menstrualnog ciklusa i početku prethodnog ciklusa za svaku je ispitanicu napravljen kalendar s predviđenim razdobljima folikularne, ovulacijske i lutealne faze. Folikularna faza odnosila se na prva četiri dana ciklusa, lutealna na zadnja četiri. Ovulacijska faza zahvaćala je tri dana u sredini ciklusa (prosječno trajanje ciklusa/2 ± 1). Svaka je ispitanica 3 puta pristupila testu prepoznavanja emocija, po jednom u svakoj fazi ciklusa, pri čemu je mjerena točnost prepoznavanja emocija. Testiranje se provodilo individualno. Kako bi se kontrolirao efekt učenja, ispitanice su relativno ravnomjerno raspoređene u 3 kategorije prema fazi u kojoj su prvi put pristupile rješavanju testa. Od 54 ispitanice, 17 ih je prvi put pristupilo istraživanju u prvoj (folikularnoj) fazi ciklusa, 20 ispitanica u drugoj (ovulacijskoj) fazi ciklusa i 17 u trećoj (lutealnoj) fazi ciklusa. Ispitanice nisu dobivale povratnu informaciju o uspješnosti prepoznavanja emocija, u svrhu smanjenja efekta učenja.

Na samom početku ispitanicama je prezentirana uputa te zadaci za vježbu, nakon kojih su uslijedile eksperimentalne fotografije. Fotografije su prezentirane jedna po jedna, putem računala. Ispod fotografije nalazili su se ponuđeni odgovori u obliku 7 emocija (strah, ljutnja, gađenje, sreća, tuga, iznenađenje i neutralno lice). Vrijeme prikazivanja fotografija nije bilo ograničeno već je ovisilo o odgovorima ispitanica. Odgovaranjem, ispitanice su automatski prelazile na slijedeću podražajnu fotografiju.

## Rezultati

Provedena je deskriptivna analiza podataka pri čemu su provjerene prosječne točnosti odgovora ispitanica s obzirom na emocije prikazane na fotografijama i fazu ciklusa u kojoj su ispitanice pristupile testiranju. Podaci su prikazani u Tablici 1. i Tablici 2.



*Tablica 1.* Prosječna točnost prepoznavanja emocija i odstupanje od prosječne vrijednosti po različitim emocijama

	M	SD
Strah	78.85	19.27
Ljutnja	96.73	6.44
Gađenje	93.78	13.41
Sreća	98.65	4.12
Neutralno	97.37	5.58
Tuga	95.32	11.15
Iznenadenje	95.32	9.60

Iz tablice 1. možemo vidjeti da su ispitanice uglavnom davale točne odgovore. Osim toga, možemo vidjeti da je točnost gotovo podjednaka za sve emocije osim emocije straha.

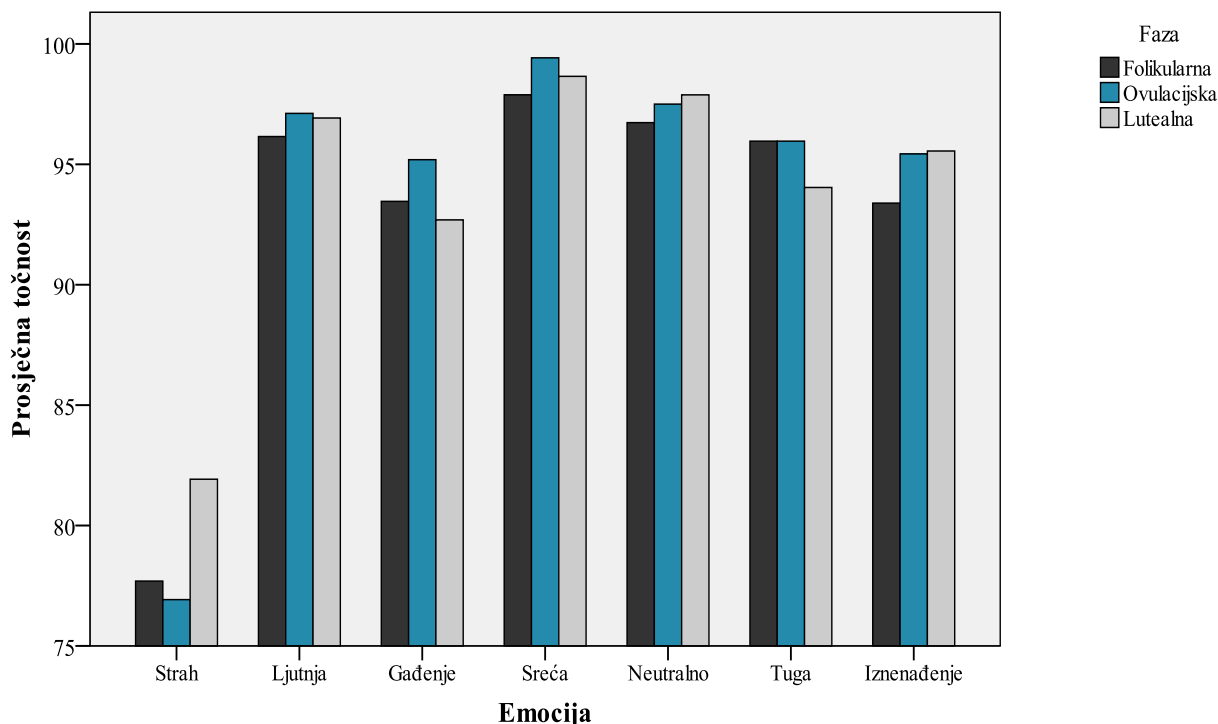
*Tablica 2.* Prosječna točnost i odstupanje u različitim fazama ciklusa

	M	SD
Faza 1	93.13	12.47
Faza 2	94.04	12.59
Faza 3	93.98	12.99

Iz tablice 2. možemo vidjeti da su prosječni odgovori u različitim fazama poprilično ujednačeni kao i odstupanja, što znači da su ispitanice u različitim fazama ciklusa gotovo jednako točno prepoznavale emocije.

Kako bi provjerili značajnost glavnog efekta faze menstrualnog ciklusa i podražajne emocije na ukupan rezultat ostvaren na testu prepoznavanja emocija, proveli smo dvosmjernu analizu varijance. Utvrđen je značajan glavni efekt emocije ( $F_{(6,2163)} = 79.01$ ;  $p < 0.01$ ), što znači da postoji značajna razlika u točnosti prepoznavanja različitih emocija. Nije dobiven značajan glavni efekt faze ciklusa na točnost prepoznavanja emocija ( $F_{(2,2163)} = 1.11$ ;  $p > 0.05$ ) kao ni interakcija među ovim nezavisnim varijablama ( $F_{(12,2163)} = 1.06$ ;  $p > 0.05$ ). Na Slici 3. prikazana je prosječna točnost prepoznavanja pojedinih emocija s obzirom na fazu menstruacijskog ciklusa.

Slika 3. Prosječna točnost prepoznavanja pojedinih emocija s obzirom na fazu menstrualnog ciklusa



Student-Newman-Kewls post hoc testom utvrdili smo značajnu razliku među pojedinim emocijama. Prepoznavanje emocije straha značajno se razlikuje od prepoznavanja svih ostalih emocija ( $p < 0.05$ ) pri čemu su ispitanice najmanje točno prepoznavale strah u odnosu na sve ostale emocije. Prepoznavanje emocije gađenja se značajno razlikuje od prepoznavanja ljutnje, sreće i neutralnog izraza lica ( $p < 0.05$ ) pri čemu su ispitanice manje točno prepoznavale gađenje od navedenih emocija. Emocija sreće se značajno točnije prepoznaje od straha, gađenja, iznenadenja i tuge ( $p < 0.05$ ).

Nakon provjere efekata emocija i faze menstrualnog ciklusa na ukupnu točnost prepoznavanja emocija, provedene su analize na pojedinačnim emocijama pri čemu je provjeren efekt faze menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja svake pojedine emocije (7 jednosmjernih ANOVA). Rezultati su prikazani u Tablici 3.

Tablica 3. Glavni efekt faze menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja pojedinih emocija

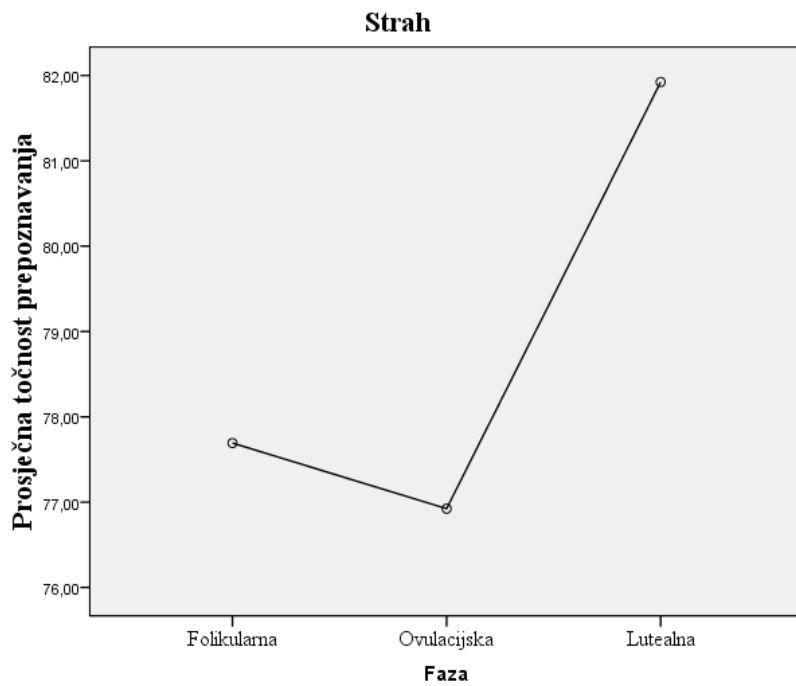
	F	p	$Eta^2$
Strah	1.01	0.36	0.01
Ljutnja	0.32	0.73	0.00
Gađenje	0.47	0.62	0.00
Sreća	1.84	0.16	0.02
Neutralno	0.57	0.56	0.00
Tuga	0.51	0.60	0.00
Iznenadenje	0.71	0.49	0.00

Iz tablica možemo vidjeti da nema statistički značajnog efekta faze na točnost prepoznavanja niti jedne od emocija.

Provjerena je i veličina efekta faze ciklusa na točnost prepoznavanje emocija. S obzirom da smo koristili analizu varijance, kao mjera veličine efekta korišten je Cohenov  $f$  (Cohen, 1988; prema Kotrlik i Williams, 2003) koji je koristan kada ispitanici prolaze kroz ponovljena mjerenja (Brown, 2008). Cohenov  $f$  pomaže u interpretaciji rezultata ističući i trivijalne efekte, dodatno pomažući u određivanju jesu li rezultati praktično značajni (Kirk, 2001; prema Kotrlik i Williams, 2003).

U ovom slučaju provjereno je koliko se točnost prepoznavanja pojedine emocije može objasniti fazama ciklusa i spolom osobe na slici. Prema Cohenovom kriteriju, utvrđen je mali efekt faze u slučaju prepoznavanja emocije straha ( $f = 0.12$ ) i emocije sreće ( $f = 0.16$ ). Pri čemu je najveća točnost prepoznavanja emocije straha u lutealnoj fazi ciklusa ( $M=81.92$ ,  $CI=4.48$ ) te je najmanja u ovulacijskoj fazi ( $M= 76.92$ ,  $CI=6.15$ ). Kod emocije sreće utvrđena je najveća točnost prepoznavanja u ovulacijskoj fazi ( $M=99.42$ ,  $CI=0.65$ ) te najmanja u folikularnoj fazi ciklusa ( $M=97.88$ ,  $CI=1.27$ ). Rezultati su pikazani na Slici 4. i 5.

Slika 4. Prosječna točnost prepoznavanja emocije straha kroz različite faze.



Slika 5. Prosječna točnost prepoznavanja emocije sreće kroz različite faze.



Na slikama 4. i 5. možemo vidjeti da se radi o relativno suprotnim obrascima. Točnost prepoznavanja emocije straha je najniža u folikularnoj fazi, dok je prepoznavanje sreće

najtočnije u folikularnoj fazi. Nadalje, točnost u prepoznavanju emocije straha se povećava u lutealnoj fazi, dok točnost prepoznavanja emocije sreće istodobno opada.

Kako bi provjerili postoji li razlika u interpretiranju *blend* čestica, primijenjen je  $\chi^2$  test kojim je provjereno razlikuje li se broj identifikacija pojedinih emocija u različitim fazama ciklusa. Značajna razlika u broju identifikacija nije utvrđena ( $\chi^2 = 8.48$ ;  $df=14$ ;  $p>0.05$ ), što znači da su frekvencije identificiranja pojedinih emocija ne razlikuju kroz faze ciklusa.

## Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u točnosti prepoznavanja emocija te efekte faze ciklusa na točnost prepoznavanja emocija općenito kao i pojedinih emocija. Obradom podataka potvrđena je prva hipoteza. Dobivena je značajna razlika u točnosti prepoznavanja pojedinih emocija. Najveća točnost je ostvarena prilikom prepoznavanja emocije sreće i neutralnog lica, što je u skladu s nalazima Calva i Lundqvista (2008) te Palerma i Colthearta (2004). Moguće objašnjenje za ovakav efekt je to da je emocija sreće drugačija od ostalih emocionalnih izraza (Calvo i Lundqvist, 2008). Za emociju sreće karakterističan je osmijeh prilikom kojeg se vide zubi nasmijane osobe. Iako se lica generalno procesiraju u cjelokupnom obliku, ponekad se oslanjamo i na sastavne dijelove koji nam olakšavaju identificiranje emocija (Frischen, Eastwood i Smilek, 2008). Upravo osmijeh, kao sastavni dio izraza emocije sreće, može biti razlog ovako visokoj točnosti prepoznavanja te emocije. Osim toga, može se raditi o adaptivnom mehanizmu kojim brza diskriminacija sretnog lica doprinosi izgradnji pozitivnih socijalnih odnosa. Međutim, točnost prepoznavanja ljutog lica se značajno ne razlikuje od točnosti prepoznavanja sretnog lica, što također upućuje na visoku točnost prepoznavanja. Do istih nalaza su došli Calvo, Aver i Lundqvist (2006) koji su uočili da se prilikom rješavanja zadataka vizualnog pretraživanja najbrže i najtočnije identificiraju ljuta lica. Isti autori definiraju *hipotezu prijeteće* prema kojoj pažnju primarno usmjeravamo na prijeteće podražaje. Fox i sur. (2000) navode kako se lica koja izražavaju ljutnju procesiraju automatski te se radi o adaptivnom mehanizmu koji se razvio kao posljedica prednosti koje brza detekcija neugodnih emocija donosi. Brza i točna identifikacija ljutnje pojedincu donosi više vremena za reagiranje na potencijalno prijeteći podražaj (Williamsu, Mossu, Bradshawu i Mattingleyu, 2005; Calvo, Aver i Lundqvist, 2006). Najmanja točnost dobivena je kod prepoznavanja emocije straha, što je također u skladu s prethodnim nalazima

(Calvo i Lundquist, 2008). Objašnjenje lošijeg prepoznavanja prestrašenog lica također je evolucijske prirode. Lice koje izražava strah privlači najmanje pažnje budući je pažnja usmjerena na sam objekt koji izaziva strah (Calvo i Lundquist, 2008).

Nadalje, istraživanjem nije dobiven značajan efekt faze menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja emocija, iako je pretpostavljeno da će razlika postojati. Kod prethodnih istraživanja koja su se bavila ovom temom utvrđene su nekonzistentnosti u rezultatima. Dok je jedna skupina istraživanja išla u prilog većoj osjetljivosti na emocionalne podražaje u folikularnoj fazi (Derntl i sur., 2008; Guapo i sur., 2009), druga istraživanja su upućivala na to da je veća točnost prepoznavanja emocija u lutealnoj fazi (Maner i Miller, 2014). Međutim, ovim istraživanjem utvrđeno je da nema značajne razlike među fazama u ukupnoj točnosti prepoznavanja emocija. Dobiveni rezultati mogu upućivati na slabljenje efekta menstruacijskog ciklusa na ponašanje žena, s obzirom da se teorija zasniva na evolucijskom gledištu. Poroma i Gignelli (2014) navode kako bi nedostatak razlika primjenom ponašajnih mjera mogao biti posljedica činjenice da zdrave žene često koriste kompenzacijske mehanizme kako bi regulirale razlike u hormonalnoj izloženosti (Poroma i Gignelli, 2014). Osim toga, postoji mogućnost da se radi o efektu stropa, odnosno da se radi o vrlo lakom testu u kojem su zastupljeni zadaci u kojima je na predistraživanjima utvrđena visoka točnost odgovaranja pa zbog toga razlike među fazama nisu došle do izražaja. Možda bi u slučaju primjene nešto složenijeg testa došli do drugačijih rezultata.

Očekivano je da će ispitanice u lutealnoj fazi točnije prepoznavati negativne emocije. Međutim, takav efekt nije dobiven za sve neugodne emocije. Utvrđen je mali efekt faze na prepoznavanje emocije straha koja se najtočnije prepoznavala u lutealnoj fazi. Gledajući rezultate u kontekstu razine estrogena i progesterona, možemo primijetiti da porast estrogena prati slabija izvedba na testu te je najlošije prepoznavanje emocije straha u periodima kada estrogen dostiže svoj vrhunac. Kasnije u ciklusu, s porastom progesterona, sve je veća točnost u prepoznavanju ove emocije. Međutim, važno je naglasiti da se radi o vrlo malom efektu. Za ostale emocije nije utvrđen ovakav obrazac. Moguće objašnjenje za ovakve rezultate nude Derntl i sur. (2013) koji su se bavili ispitivanjem različitih komponenti empatije kroz faze ciklusa pri čemu su zaključili da povišene razine progesterona povećavaju reaktivnost na stresne situacije koje se odnose na samu osobu (unutarnje emocije), dok inhibiraju reaktivnost na emocije drugih ljudi (eksternalne emocionalne znakove), što bi u ovom slučaju bilo samo prepoznavanje tuđih emocija. Ukratko, žene su u lutealnoj fazi osjetljivije na vlastita

emocionalna stanja nego na tuđa, što može biti razlog dobivanja manje točnosti prepoznavanja od očekivane.

Nadalje, Andreen i sur. (2009; prema Sakaki i Mather, 2012) navode kako se u urednom menstrualnom ciklusu, s porastom progesterona povećava i osjetljivost za neugodne emocionalne podražaje poput tuge i ljutnje. Međutim, kada je koncentracija progesterona veća od određene razine, mogu se javiti ometajući efekti poput povećane razdražljivosti i distraktibilnosti što posljedično može dovesti do slabije izvedbe (Andreen i sur., 2009; prema Sakaki i Mather, 2012).

Pretpostavka da će u periodima povišenog estrogena ispitanice točnije prepoznavati pozitivne emocije također je djelomično potvrđena. Za emociju sreće dobiven je mali efekt faze prema Cohenovom kriteriju, pri čemu je najveća točnost prepoznavanja ostvarena u ovulacijskoj fazi, ali je i najmanja u folikularnoj fazi. Također se radi o vrlo malom efektu. Prateći fluktuacije u rezultatima kroz faze, možemo primijetiti da se točnost prepoznavanja ove emocije povećava s porastom razine estrogena te se kasnije smanjuje s njegovim opadanjem i porastom u koncentraciji progesterona. Međutim, ovakav obrazac nije utvrđen i kod lica koja izražavaju iznenađenje i neutralna lica. Sakaki i Mather (2012) nude objašnjenje za ovakav efekt pri čemu navode da se na pozitivne emocionalne podražaje, kao što su izraz sreće i iznenađenja, može gledati i kao na nagrađujuće podražaje. Iako nagradu i emocionalni podražaj ne možemo izjednačiti, prethodna istraživanja su pokazala da se gledanjem pozitivnih emocionalnih podražaja može povećati i aktivnost ventralnog strijatuma koji je odgovoran za nagradu (Wittmann, Schiltz, Boehler i Duzel, 2008; prema Sakaki i Mather, 2012). Takvi nalazi upućuju na to da emocionalni podražaji ne moraju uvijek potaknuti emocionalnu pobuđenost već ponekad mogu aktivirati procese povezane s nagradom. Prema tome, estrogen može potaknuti one aspekte reakcije koji su povezani s nagrađivanjem u situacijama kada smo izloženi pozitivnim podražajima, ali isto tako može smanjiti aspekte reaktivnosti koji se tiču fiziološke pobuđenosti. Slično tome, progesteron može smanjiti aspekte vezane uz nagrađivanje, a povećati fiziološku pobuđenost (Sakaki i Mather, 2012). Spolni hormoni mogu imati suprotne učinke na nagrađujuće i pobuđujuće aspekte pozitivnih emocija, što upravo može biti razlog dobivanja nekonzistentnih efekata spolnih hormona na reaktivnost na pozitivne podražaje.

Na rezultate istraživanja mogli su utjecati i neki od metodoloških nedostataka. Kao što smo prethodno naveli, generalno se radi o laganom testu u kojem su čestice odabrane prema

kriteriju visoke točnosti odgovaranja u predistraživanju. Moguće je da na tako očiglednim zadacima ne mogu doći do izražaja razlike u izvedbi koje su u funkciji fizioloških promjena, međutim kada bi se primijenili složeniji zadaci vjerojatno bi bilo više varijacija u rezultatima i tada bi se otvorio prostor za analiziranje procesa koji su u podlozi prepoznavanja emocija.

Također je važno uzeti u obzir da se laboratorijski eksperimenti provode u umjetnim uvjetima u kojima su mnogi aspekti svakodnevnog života odsutni ili kontrolirani. U ovom slučaju radi se o samim fotografijama koje izražavaju emocije pri čemu su izuzeti pokreti, zvukovi i slične komponente koje nam također prenose poruku o emociji osobe koju opažamo. I Sommer (1982) naglašava važnost konteksta, navodeći kako je glavni nedostatak ovakvih istraživanja njegova odsutnost u interpretaciji podataka. U istraživanjima, efekti menstrualnog ciklusa se najčešće određuju kao prisutni ili odsutni pri čemu se jako malo pažnje usmjerava na dimenzionalnost, odnosno opseg tih efekata. Da bi potpuno razumjeli ovaj problem, navodi kako je važno odrediti primjerene standarde prema kojim ćemo efekte uspoređivati (npr. jesu li varijacije vezane uz menstrualni ciklus veće ili manje od onih koje su izazvane drugim varijablama poput gladi, pospanosti i sl.). Osim menstrualnog ciklusa, na ostvarene rezultate mogli su utjecati i neki drugi ometajući faktori poput umora, gladi i sl.

Nadalje, Harris, Chabot i Mickes (2013) navode kako su istraživanja koja se bave ovom temom, općenito izložena većem riziku pristranosti eksperimentatora zbog fleksibilnosti metodoloških i analitičkih tehnika kao što su fleksibilnost u određivanju faza ciklusa, kriteriji za isključivanje ispitanika, analiza zavisnih varijabli i sl. U ovom istraživanju nije korištena metoda direktnog mjerenja razine spolnih hormona tako da ne možemo sa sigurnošću odrediti u kojoj fazi ciklusa se svaka od ispitanica nalazila. Osim toga, sam kalendar određivanja faza temeljio se na samoprocjeni ispitanica o datumu posljednjeg ciklusa te o prosječnom trajanju ciklusa, što je povećalo rizik pristranosti.

Prednost ovog istraživanja je što se radi o longitudinalnom istraživanju sa zavisnim uzorcima, za razliku od prethodnih istraživanja (Derntl i sur., 2008; Derntl i sur., 2013; Manner i Miller, 2014). Poroma i Gignelli (2014) ističu kako je veći naglasak na longitudinalnim istraživanjima zbog boljih mogućnosti praćenja promjena. Transverzalna istraživanja su osjetljiva na pristranosti prilikom odabira uzorka te se mogu dobiti nalazi koji su posljedica inter-individualnih razlika u izvedbi i sposobnostima, umjesto efekta hormona. Osim toga, isti autori navode kako su u longitudinalnim istraživanjima obično manje izražene



promjene, osjetljivi su na efekte učenja pa je važno uvesti kontrolu redoslijeda što je također jedna od prednosti ovog istraživanja.

Pronalazak da faza menstrualnog ciklusa nema efekta na prepoznavanje emocija iz izraza lica može biti korisna u preispitivanju teorijskih osnova za ovaj rad. Osim metodološke fleksibilnosti koja može povećati vjerojatnost pronalaženja značajnih efekata i onda kada efekata nema, istraživanja koja se temelje na nezavisnim uzorcima sama po sebi mogu dovesti do iskrivljavanja podataka. Unatoč velikom broju objavljenih radova na temu promjena tijekom menstrualnog ciklusa, može postojati dobar razlog za sumnju u realnost takvih učinaka. Ovakvi rezultati mogu se primijeniti u svrhu poticanja istraživača na primjenu relevantnije i dosljednije metodologije prilikom istraživanja ove tematike, ali i objavljivanja radova s neznačajnim efektima.

Podatak da se pogrešna interpretacija tuđih emocija i namjera iz izraza lica ne može pripisati djelovanju spolnih hormona može biti koristan u dijagnostici emocionalnih ili predmenstrualnih poremećaja jer nas usmjerava na ispitivanje nekih drugih aspekata socijalne percepcije i interpretacije koji bi mogli biti pod djelovanjem estrogena i progesterona.

U daljnjim istraživanjima bilo bi korisno, uz zavisne ispitanike i kontrolu redoslijeda, primijeniti i složeniji test prepoznavanja emocija. Osim toga, bilo bi dobro koristiti i neku od direktnih metoda mjerenja hormona uz indirektnu, kako bi se pravovremeno detektirala odstupanja u ciklusu koja bi mogla iskriviti rezultate. Nadalje, bilo bi korisno uvesti i procjenu intenziteta podražajne emocije kako bi se provjerile moguće varijacije u procjeni intenziteta emocija u funkciji menstrualnog ciklusa.

Radi se o problematici koja postaje sve aktualnija u društvu pa bi daljnja istraživanja bila korisna u znanosti radi boljeg poznavanja i razumijevanja odnosa bioloških promjena i percepcije emocija. U Dijagnostički i Statistički Priručnik za Mentalne Poremećaje (DSM-V) uvršteni su dijagnostički kriteriji za Predmenstrualni Disforični poremećaj te bi dublje ispitivanje ove teme doprinijelo razvoju novih metoda dijagnosticiranja ovog poremećaja. Osim u psihoterapiji, nova saznanja mogu biti korisna u savjetovanju s ciljem efikasnijeg rada sa ženama. Utvrđivanjem određenih pravilnosti u odnosu spolnih hormona i emocionalnih aspekata ponašanja može se djelovati preventivno na razvoj predmenstrualnih poremećaja kao i na liječenje njihovih simptoma. Sama činjenica da je stopa suicidalnosti žena najveća za vrijeme predmenstrualne faze ciklusa (Farage, Osborn i MacLean, 2008) upućuje na važnost djelovanja na ovom području. Nova saznanja mogu doprinijeti razvoju preventivnih programa

s ciljem osvještavanja i educiranja populacije. Osim toga, poznavanje efekata hormona na emocionalnu percepciju može doprinijeti razvoju farmakoterapije za liječenje emocionalnih poremećaja.

## **Zaključak**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati efekt faze menstrualnog ciklusa na točnost prepoznavanja emocija iz izraza lica.

- 1) Ispitivanjem točnosti prepoznavanja emocija i efekta faze na točnost prepoznavanja, utvrđeno je da su ispitanice različito točno prepoznavale pojedine emocije. Najtočnije su prepoznavale emociju sreće i neutralno lice, a najmanje točno emociju straha.
- 2) Efekt faze ciklusa nije značajan, što znači da se točnost prepoznavanja emocija u različitim fazama ne razlikuje.
- 3) Utvrđen je mali efekt faze na prepoznavanje emocije straha koju su ispitanice najtočnije prepoznavale u lutealnoj fazi ciklusa.
- 4) Mali efekt faze je utvrđen i kod prepoznavanja sreće pri čemu je najveća točnost ostvarena u ovulacijskoj fazi.

Dobiveni rezultati nisu u skladu s rezultatima prethodnih istraživanja koja su upućivala na postojanje razlike u točnosti prepoznavanja emocija među fazama na nezavisnim uzorcima. Na zavisnim uzorcima efekti faze nisu pronađeni. Ovakvi nalazi mogu potaknuti istraživače na korištenje dosljednije metodologije istraživanja prilikom bavljenja ovom tematikom koja je sama po sebi dosta fleksibilna. Ono što bi bilo korisno za daljnja istraživanja je primjena direktnih metoda mjerenja razine spolnih hormona. Takva metoda će nedvojbeno smanjiti broj istraživanja na ovu temu, ali s druge strane, može povećati vjerodostojnost literature na ovom području.

## **Literatura**

- Bayer, J., Schultz, H., Gamer, M. i Sommer, T. (2014). Menstrual-cycle dependent fluctuations in ovarian hormones affect emotional memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, *110*, 55 – 63.
- Brown, J. D. (2008). Effect size and eta squared. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, *12*, 38 – 43.
- Calvo, M. G., Avero, P. i Lundqvist, D. (2006). Facilitated detection of angry faces: Initial orienting and processing efficiency. *Cognition and Emotion*, *20*, 785 – 811.
- Calvo, M. G. i Lundqvist, D. (2008). Facial expressions of emotion (KDEF): Identification under different display-duration conditions. *Behavior Research Methods*, *40*, 109-115.
- Conway, C. A., Jones, B. C., DeBruine, L. M. i sur. (2007). Salience of emotional displays of danger and contagion in faces is enhanced when progesterone levels are raised. *Hormones and Behavior*, *51*, 202 – 206.
- Derntl, B., Hack, G. L., Kryspin-Exner, I. i Habel, U. (2013). Association of menstrual cycle phase with the core components of empathy. *Hormones and Behavior*, *63*, 97 – 104.
- Derntl, B., Kryspin-Exner, I., Fernbach, E., Moser, E. i Habel, U. (2008). Emotion recognition accuracy in healthy young females is associated with cycle phase. *Hormones and Behavior*, *53*, 90 – 95.
- Ekman, P. i Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Psychology and Social Psychology*, *17*, 124 – 129.
- Elfenbein, H. A., Marsh, A. A. i Ambady, N. (2002). Emotional intelligence and the recognition of emotion from facial expressions. Preuzeto 25. listopada, 2015. s izvora: <http://ambadylab.stanford.edu/pubs/2002ElfenbeinCh.pdf>.
- Ertman, N., Andreano, J. M. i Cahill, L. (2011). Progesterone at encoding predicts subsequent emotional memory. *Learning Memory*, *18*, 759 – 763.
- Farage, A. M., Osborn, T. W. i MacLean, A. B. (2008). Cognitive, sensory and emotional changes associated with the menstrual cycle: a review. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, *278(4)*, 299-307.

- Ferree, N. K. i Cahill, L. (2009). Post-event spontaneous intrusive recollections and strength of memory for emotional events in men and women. *Consciousness and Cognition*, 18, 126 – 134.
- Fessler, D. M. T. (2002). Reproductive Immunosuppression and Diet. *Current Anthropology*, 43, 19 – 61.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A. i Dutton, K. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition and Emotion*, 14, 61 – 92.
- Gardner, W. L., Pickett, C. L. i Brewer, M. B. (2000). Social exclusion and selective memory: How the need to belong influences memory for social events. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26, 486 – 496.
- Gordon, H. W., Crbin, E. D. i Lee, P. A. (1986). Changes in specialized cognitive function following changes in hormone levels. *Cortex*, 22, 399 – 415.
- Gorem, D. i Wilson, H. R. (2006). Quantifying facial expression recognition across viewing condition. *Vision Research*, 46, 1253-1262.
- Guapo, V. G., Graeff, F. G., Zani, A. C. T., Labate, C. M., dos Reis, R. M. i Del-Ben, C. M. (2009). Effect of sex hormonal levels and phases of the menstrual cycle in the processing of emotional faces. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 1087 – 1094.
- Harris, C. R., Chabot, A. i Mickes, L. (2013). Shifts on methodology and theory in menstrual cycle research on attraction. *Sex Roles*, 69, 525 – 535.
- Hoyer, J., Burmann, I., Kieseler, M. L., Vollrath, F. i Hellrung, L. (2013). Menstrual cycle phase modulates emotional conflict processing in women with and without premenstrual syndrome (PMS) – A pilot study. *PLOS ONE*, 8(4), doi:10.1371/journal.pone.005978.
- Kessler, R. C., McGonagle, K. A., Swartz, M., Blazer, D. G. i Nelson, C. B. (1993). Sex and depression in the National Comorbidity Survey I: Lifetime prevalence, chronicity and recurrence. *Journal of Affective Disorders*, 29, 85 – 96.
- Kotrlik, J. W. i Williams, H. A. (2003). The incorporation of effect size in information technology, learning and performance research. *Information Technology, Learning and Performance Journal*, 21, 1 – 7.

- Kryspin-Exner, I., Moser, E. i Habel, U. (2008). Emotion recognition accuracy in healthy young females is associated with cycle phase. *Hormones and Behavior*, 53, 90 – 95.
- Lavin, C., Melis, C., Mikulan, E., Gelormini, C., Huepe, D. i Ibanez, A. (2013). The anterior cingulate cortex: an integrative hub for human socially-driven interactions. *Frontiers in Neuroscience*, <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2013.00064>
- Lee, S. J., Witter, M. S., Cuthill, I. C. i Goldsmith, A. R. (1996). Reduction in escape performance as a cost of reproduction in gravid starlings, *Sturnus vulgaris*. *Biological Sciences*, 263, 619 – 623.
- Lewis, M., Haviland-Jones, J. M. i Feldman Barrett, L. (2008). *Handbook of Emotions*. The Guilford Press. New York.
- Little, A. C. (2013). The influence of steroid sex hormones on the cognitive and emotional processing of visual stimuli in humans. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 34, 315 – 328.
- Maner, J. K. i Miller, S. L. (2014). Hormones and social monitoring: Menstrual cycle shifts in progesterone underlie women's sensitivity to social information. *Evolution and Human Behavior*, 35, 9 – 16.
- Martinez, A. i Du, S. (2012). A model of the perception of facial expressions of emotion by humans: Research overview and perspectives. *Journal of Machine Learning Research*, 13, 1589 – 1608.
- Mehu, M., Grammer, K. i Dunbar, R. I. M. (2007). Smiles when sharing. *Evolution and Human Behavior*, 28, 415 – 422.
- Milovanović, T., Švegar, D. i Kardum, I. (2013). Efekti anksioznosti i depresivnosti na prepoznavanje emocionalnih izraza lica. *Psiholgijske teme*, 22, 29-49.
- Navarrete, C. D., Fessler, D. M. T. i Eng, S. J. (2007). Elevated ethnocentrism in the first trimester of pregnancy. *Evolution and Human Behavior*, 28, 60 – 65.
- Palermo, R. i Coltheart, M. (2004). Photographs of facial expressions: Accuracy, response times and ratings of intensity. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 36, 634 – 638.

- Poroma, I. S. i Gignelli, M. (2014). Menstrual cycle influence on cognitive function and emotion processing – from a reproductive perspective. *Frontiers in Neuroscience*, 8, doi:10.3389/fnins.2014.00380.
- Robinson, D. P. i Klein, S. L. (2012). Pregnancy and pregnancy-associated alter immune responses and disease pathogenesis. *Hormones and Behavior*, 62, 263 – 271.
- Roos, A., Lochner, C., Kidd, M., van Honk, J., Vythilingum, B. i Stein, D. J. (2012). Selective attention to fearful faces during pregnancy. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 37, 76 – 80.
- Sakaki, M. i Mather M. (2012). How reward and emotional stimuli induce different reactions across the menstrual cycle. *Social and Personal Psychology Compass*, 6, 1 – 17.
- Shabel, S. J. i Janak, P. H. (2009) Substantial similarity in amygdala neuronal activity during conditioned appetitive and aversive emotional arousal. *PNAS*, 106, 15031 – 15036.
- Sommer, B. (1982). Cognitive performance and the menstrual cycle. Richardson, J.T.E. (Ed.), *Cognition and the menstrual cycle* (1992). London: Springer-Verlag.
- Šimić, N. i Gregov, LJ. (2009). Spolni hormoni i kognitivno funkcioniranje žena. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 60, 363 – 374.
- Šimić, N. i Sesar, K. (2011). Neuroticizam u funkciji faza menstrualnog ciklusa. *Medica Jadertina*, 41, 37 – 43.
- Švegar, D. (2014). *Change detection of facial emotional expressions: Happy face superiority effect in cognitive processing*. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing.
- Švegar, D. (2016). *Test prepoznavanja emocija*. Neobjavljeni rad.
- Van Wingen, G., van Broekhoven, F., Verkes, R. J. i sur. (2007). How progesterone impairs memory for biologically salient stimuli in healthy young women. *The Journal of Neuroscience*, 27, 11416 – 11423.
- Wood, W., Kressel, L., Joshi, P. D. i Louie, B. (2014). Meta-Analysis of menstrual cycle effects on women's mate preferences. *Emotion Review*, 6, 229 – 249.