

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Laura Mačiukaitė

SVEIKŲ REPRODUKTYVAUS AMŽIAUS MOTERŲ REAKCIJA Į
EMOCIJAS SUKELIANČIUS VAIZDUS: SUBJEKTYVAUS VERTINIMO,
CENTRINĖS IR AUTONOMINĖS NERVŲ SISTEMOS ATSAKO
TYRIMAI

Daktaro disertacija
Biomedicinos mokslai, biofizika (02 B)

Vilnius, 2015

Disertacija rengta 2009 - 2015 metais Vilniaus universitete, Neurobiologijos ir biofizikos katedroje.

Mokslinis vadovas: Prof. dr. Osvaldas Rukšėnas.

TURINYS

TRUMPINIAI.....	5
ĮVADAS	8
2. LITERATŪROS APŽVALGA	13
2.1. Emocijos	13
2.2. Lyčių skirtumai, susiję su emocijas sukeliančių stimulų apdorojimu	16
2.3. Moteriški lytiniai hormonai ir jų poveikis emocijoms	21
2.3.1. Mėnesinių ciklas	21
2.3.2. Moteriškų lytinių hormonų veikimas centrinėje nervų sistemoje....	23
2.3.3. Moteriškų lytinių hormonų įtaka emocinei būsenai	27
2.3.4 Moteriškų hormonų veikimas, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus	30
2.4. Subjektyvus emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas	34
2.5. Emocinių dirgiklių sukulto vėlyvojo teigiamo potencialo charakteristika	37
2.6. Fazinis širdies susitraukimų dažnio atsakas, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus.....	40
3. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ SISTEMOS (IAPS) TINKAMUMO TAIKYTI LIETUVIŲ MOTERŲ IMTYJE TYRIMAS	43
3.1. Metodika.....	43
3.1.1. Tyrimo dalyvės	43
3.1.2. Tyrimo eiga	43
3.1.3. Duomenų analizė.....	44
3.2. Rezultatai	44
4. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ VERTINIMO PRIKLAUSOMYBĖS NUO LYTINIŲ STEROIDINIŲ HORMONŲ LYGIO TYRIMAS	48
4.1. Metodika.....	48
4.1.1. Tyrimo dalyviai.....	48
4.1.2. Moterų mėnesinių ciklo fazės nustatymas	48
4.1.3. Emocijas sukeliantys vaizdai	49

4.1.4. Duomenų analizė.....	49
4.2. Tyrimo rezultatai	50
4.2.1. Hormonų koncentracija moterų seilėse.....	50
4.2.2. Emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas	51
5. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ SUBJEKTYVAUS VERTINIMO, SU ĮVYKIU SUSIJUSIŲ POTENCIALŲ IR FAZINIO ŠIRDIES SUSITRAUKIMŲ DAŽNIO ATSAKŲ TYRIMAS SKIRTINGOSE MĖNESINIŲ CIKLO FAZĖSE	58
5.1. Metodika.....	58
5.1.1. Tyrimo dalyvės	58
5.1.2. Mėnesinių ciklo fazės nustatymas	58
5.1.3. Tyrimo eiga	59
5.1.4. Emocijas sukeliantys vaizdai	60
5.1.5. EEG registravimas ir apdorojimas	61
5.1.6. EKG registravimas ir apdorojimas.....	62
5.1.7. Duomenų apdorojimas	63
5.2. Rezultatai	64
5.2.1. Estradiolio ir progesterono koncentracija seilėse	64
5.2.2. Subjektyvus vaizdų vertinimas	64
5.2.3. Su įvykiu susijusių potencialų vertinimas.....	66
5.2.4. Fazinis širdies susitraukimų dažnio atsakas.....	71
6. REZULTATŲ APTARIMAS.....	77
IŠVADOS	85
LITERATŪROS SĄRAŠAS	86
PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS.....	112
PADĖKA	Klaida! Žymelė neapibrėžta.
GYVENIMO APRAŠYMAS	Klaida! Žymelė neapibrėžta.

TRUMPINIAI

„de novo“ – „iš naujo“

ACC/dPCC - priekinė/pilvinė galinė juostinė žievė (angl. *the anterior/dorsal posterior cingulate cortex*)

ALLO - alopregnanolonas (angl. *allopregnanolone*)

ARs - adrenerginiai receptoriai (angl. *adrenergic receptors*)

BOLD - kraujo deguonies lygio priklausomybė (angl. *blood-oxygen-level dependent*)

BŠSD - bazinis širdies susitraukimų dažnis (angl. *baseline heart rate*)

CNS - centrinė nervų sistema

CRH - kortikotropiną išlaisvinantis hormonas (angl. *corticotropin-releasing hormone*)

dACC - priekinės juostinės žievės nugarinė dalis (angl. *the dorsal part of the Anterior Cingulate Cortex*)

DLPFC - dorsolateralinė priešaktinė žievė (angl. *dorsolateral prefrontal cortex*)

dmPFC - dorsomedialinė priešaktinė žievė (angl. *dorsomedial prefrontal cortex*)

E2 - 17 α ir 17 β estradiolis

EEG - elektroencefalografija

EKG - elektrokardiografija

ELISA - fermentinis imunoanalizės metodas (angl. *enzyme immunoassay*)

fMRI - funkcinio magnetinio rezonanso vaizdinimas (angl. *functional magnetic resonance imaging*)

FSH - folikulus stimuliuojantis hormonas (angl. *Follicle-stimulating hormone*)

GABA - gama amino sviesto rūgštis (angl. *Gamma-Amino-Butyric-Acid*)

GnRH - gonadotropinus išlaisvinantis hormonas (angl. *gonadotropin releasing hormone*).

GR - gliukokortikoidiniai receptoriai (angl. *glucocorticoid receptor*)

HPA - pogumburio-hipofizės-antinksčių ašis (angl. *hypothalamic–pituitary–adrenal axis*)

IAPS - Tarptautinė emocijas sukeliančių vaizdų sistema (angl. *IAPS - International Affective Picture System*)

LH - liuteinizuojantis hormonas (angl. *Luteinizing hormone*)

(LC)-NE - žydrojo branduolio adrenerginė sistema (angl. *locus coeruleus (LC) - norepinephrine NE system*)

mPFC - medialinė priešaktinė žievė (angl. *the medial prefrontal cortex*)

MR - mineralokortikoidiniai receptoriai (angl. *mineralocorticoid receptors*)

NAPS - Nencki emocijas sukeliančių vaizdų sistema (angl. *The Nencki Affective Picture System*)

NTS - pavienio trakto branduolys (angl. *the nucleus of the solitary tract*)

P300 – potencialas, gautas 300 ms po stimulo pateikimo pradžios

P4 - progesteronas

PET - pozitronų emisijos tomografija (angl. *positron emission tomography*)

PMDD - priešmenstruacinė disforija (angl. *Premenstrual dysphoric disorder*)

PMS - priešmenstruacinis sindromas (angl. *Premenstrual syndrome*)

PVN - pogumburio šaliaskilveliniai branduoliai (angl. *Paraventricular nucleus of hypothalamus*)

PR - progesterono receptoriai

SAM - savęs vertinimo modelis (angl. *SAM-Self Assessment Manikin*)

SD - standartinis nuokrypis (angl. *standard deviation*)

SE - standartinė paklaida (angl. *standard error*)

SISP - su įvykiu susiję potencialai (angl. *ERP - Event Related Potential*)

ŠSD - širdies susitraukimų dažnis (angl. *heart rate*)

VBM - vokseliais pagrįsta morfometrija (angl. *voxel based morphometry*)

VTP - vēlvyvāsis teigiamas potencialas (angl. *Late Positive Potential (LPP)*)

η^2 - dalinēs dispersijas kvadrātū η^2 vērtēs (angl. *partial eta squared*)

IVADAS

Emocija – automatiškas nervų sistemos sukiamas atsakas, darantis įtaką fiziologinėms reakcijoms. Emocijas mes išgyvename įvairiausiose situacijose, sukeliančiose malonumo ir/ar nemalonumo jausmą. Nors emocijos yra pakankamai subjektyvios, jas galima matuoti laboratorinėmis sąlygomis. Emocijos gali būti vertinamos diskrečiai ir pasitelkiant dimensijas. Pagrindinės penkios emocijos – pyktis, baimė, laimė, pasibjaurėjimas ir liūdesys – yra apibūdinamos kaip diskrečios. Nors emocijos tyrinėjamos jau seniai, vis dar išlieka problema, kad joms tirti naudojami skirtingi stimulai (pvz. emocijas sukeliantys žodžiai, garsai, veidų išraiškos ir kt.) (Zhu ir kt., 2015). Skirtingų stimulų taikymas tiriant žmones siejamas su apsunkinta rezultatų interpretacija, norint išsiaiškinti emocijų apdorojimo mechanizmus. Atsižvelgdamas į šią problematiką, amerikiečių psichologas Peter'is Lang'as su kolegomis sukūrė Tarptautinę emocijas sukeliančių vaizdų sistemą (IAPS), kuri tyrimų metu taikoma vis dažniau (Lang ir Bradley, 2010). Ši sistema leidžia įvertinti vaizdus trimis dimensijomis: valentingumo, sužadavimo ir kontroliavimo. Valentingumo ir sužadavimo dimensijų įvertinimo priklausomybė atspindi gynimosi ir potraukio motyvacinės sistemos sužadimą. Atliekant tyrimus su IAPS vaizdais, taip pat pastebimi bei fiksuojami kultūriniai, asmenybiniai ir individualūs skirtumai, kai vaizdai vertinami subjektyviai (Dračė ir kt., 2013; Dufey ir kt., 2011; Gruhn ir Scheibe, 2008; Lasaitis ir kt., 2008; Lohani ir kt., 2013; Molto ir kt., 1999; Ribeiro ir kt., 2005; Vila ir kt., 2001).

Emocijų tyrimuose labai svarbus fiziologinis aspektas, kuris gali atskleisti emocijų apdorojimo sutrikimus. Taip pat, tiriant patologijas, atsiskleidžia nukrypimai nuo standartizuotų atsakų normų (Shepherd ir kt., 2014). Specializuotoje literatūroje teigiama, kad vienas iš klasikinių emocijų apdorojimo žymeklių galėtų būti su įvykiu susijusių potencialų metodas, galintis atskleisti, kaip centrinėje nervų sistemoje laiko atžvilgiu apdorojamos emocijos (Moran ir kt., 2013). Vis dažniau pastebima, kad emocijas sukeliančių vaizdų apdorojimas sukelia vėlyvojo teigiamo potencialo

amplitudės pokyčius 400-1000 ms laiko tarpe, priklausomai nuo stimulo emocinio turinio (Liu ir kt., 2012). Nustatyta, kad malonūs ir nemalonūs vaizdai sukelia aukštesnės amplitudės atsakus, lyginant su neutraliais (Liu ir kt., 2012; Cuthbert ir kt., 2000). Taip pat įrodyta, kad emocijos apdorojamos ne tik centrinėje nervų sistemoje, bet ir sukelia atsakus autonominėje nervų sistemoje (Rodrigues ir kt., 2009). Vienas dažniausiai psichofiziologijoje tyrinėjamų procesų yra ŠSD atsakas į skirtingo emocinio turinio vaizdus (Rodrigues ir kt., 2009). Atliekant tyrimus nustatyta, kad, reaguojant į nemalonus vaizdus, ŠSD sulėtėja sparčiau, nei reaguojant į malonius. Pasigendama tyrimų, kuriuose emocijų apdorojimas būtų aiškinamas nuosekliai laike, stebint centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakus bei subjektyvų vertinimą (Cacioppo ir kt., 2007; Olofsson ir kt., 2008). Viena iš problemų emocijų tyrimuose – stimulų pateikimo laikas. Nustatyta, kad norint įvertinti emocijų apdorojimą (tiek centrinės, tiek autonominės nervų sistemos ir kognityviniame lygmenyje), vaizdai iš IAPS sistemos turėtų būti rodomi 6 s (Olofsson ir kt., 2008; Cacioppo ir kt., 2007; Valenza ir kt., 2014; Codispoti ir kt., 2001). Tačiau kai tiriamas emocijų apdorojimas centrinės nervų sistemos lygmenyje, vaizdai dažnai pateikiami iki 2 s – kad būtų sutrumpintas tyrimo laikas (Olofsson ir kt., 2008). Įrodyta, kad autonominis atsakas, kuriame atsispindi patiriamas malonumo ir nemalonumo jausmas, gaunamas per 2-4 s po vaizdo pateikimo pradžios (Cacioppo ir kt., 2007). IAPS sistemos kūrėjų teigimu, norint emociniais vaizdais sužadinti kognityvinius procesus, reikalingas 6 s laikotarpis (Codispoti ir kt., 2001). Tyrimų, kuriuose emocijos būtų ištirtos visais trim lygmenimis (centrinės, autonominės nervų sistemos atsakų ir kognityvinių procesų), yra labai mažai. Taip pat tyrimuose subjektyvus vertinimas yra atskiriamas nuo centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakų registravimo. Pavyzdžiui, subjektyvus vertinimas atliekamas po visų vaizdų pateikimo, kuris negali atspindėti tam tikro konkretaus vaizdo vertinimo. Tiriant emocijas, taip pat pastebėta tendencija, kad emocijas sukeliančių vaizdų apdorojimui įtaką daro individualūs skirtumai. Teigiama, kad moterys stipriau reaguoja į emocijas sukeliančius vaizdus tiek

subjektyvaus vertinimo, tiek fiziologinių atsakų lygmenyje (Lithari ir kt., 2010). Tyrimais įrodyta, kad moterys stipriau reaguoja į nemalonumo jausmą sukeliančius dirgiklius, o vyrai stipriau slopina nemalonias emocijas (Whitte ir kt., 2011). Lytis yra svarbus faktorius emocijų tyrimuose, nors neretai stebima tendencija, kuomet į tyrimus įtraukiamos tik moterys arba tik vyrai – būtent siekiant išvengti šio faktoriaus. Tad emocijų tyrimuose atsižvelgti į lytį yra itin svarbu. Manoma, kad lyties faktorius gali būti svarbus ir psichopatologijų aiškinimui, kai tiriami emocijų sutrikimai (Loffler ir kt., 2015). Yra žinoma, kad, pavyzdžiui, viena iš depresijos priežasčių yra emocijų apdorojimo sutrikimai (Berking ir kt., 2012). Lietuvoje fiksuojama vis daugiau depresijos atvejų, todėl emocijų apdorojimo mechanizmų aiškinimas mūsų šalyje yra be galo svarbus (Davidonienė ir Adlienė, 2011). Epidemiologiniai tyrimai rodo, kad tarp reproduktyvaus amžiaus moterų emocijų sutrikimų paplitimas yra akivaizdus (Altemus ir kt., 2014); Nolen-Hoeksema, 2012). Manoma, kad tai gali būti susiję su lytinių steroidinių hormonų pokyčiais, vykstančiais kiekvienos reproduktyvaus amžiaus moters organizme. Tyrimų, kuriuose būtų įrodyti emocijų apdorojimo sutrikimai dėl pakitusios lytinių steroidinių hormonų koncentracijos moters organizme, yra nemažai (Mueller ir kt., 2014). Tačiau pasigendama tyrimų, kuriuose būtų parodytas natūralaus mėnesinių ciklo metu besikeičiančių hormonų poveikis emocijų apdorojimui (Schule ir kt., 2011). Kadangi nemažai reproduktyvaus amžiaus moterų kenčia nuo nuotaikos sutrikimų (pvz., priešmenstruacinės disforijos, pogimdyvinės depresijos, priešmenstruacinio sindromo), tokie tyrimai yra itin svarbūs (Epperson ir kt., 2012; O'Hara, 2009; Gavin ir kt., 2005). Nustačius natūralaus ciklo metu kintančių hormonų poveikį emocijų apdorojimui, būtų galima efektyviau aiškinti moterų psichopatologijas (Innala ir kt., 2012; MacKenzie ir Maguire, 2014; Martin ir kt., 2010; Girdler ir Klatzkin, 2007; Pinna ir Rasmusson, 2011). Nors vis dažniau teigiama, kad moterų nuotaikos sutrikimų paplitimas gali būti siejamas su jų lytinių steroidinių hormonų kaita, sutrikimo mechanizmai nėra išaiškinti. Viena iš priežasčių, kodėl neišaiškintas hormonų poveikis, yra netinkamas mėnesinių ciklo fazės nustatymas tyrimuose. Įrodyta,

kad kiekvienos moters mėnesinių ciklas gali kisti 2-4 dienos per ciklą. Tyrimuose norint tiksliai apibrėžti moterų mėnesinių ciklo fazes, reikalingas ir tikslus hormonų kiekio nustatymas. Lytinių hormonų koncentracijos matavimas, diagnozuojant nuotaikos sutrikimus, galėtų būti svarbiu faktoriumi, padedančiu suvokti ligos simptomus. Lytinių hormonų koncentracijos lygio duomenys taip pat gali būti perspektyvus žymeklis, parenkant medikamentinį nuotaikos sutrikimų gydymą moterims (Cunningham ir kt., 2009).

Tyrimo tikslas – ištirti sveikų, reproduktyvaus amžiaus moterų skirtingo emocinio turinio vaizdų vertinimo priklausomybę nuo lytinių steroidinių hormonų lygio bei palyginti centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Patikrinti emocijas sukeliančių vaizdų sistemos (IAPS) tinkamumą moterų emocijoms tirti Lietuvoje.
2. Įvertinti lytinių steroidinių hormonų įtaką skirtingo emocinio turinio vaizdų vertinimui.
3. Ištirti centrinės nervų sistemos atsakų dinamiką į skirtingo emocinio turinio vaizdus su įvykiu susijusių potencialų metodu, atsižvelgiant į lytinių steroidinių hormonų lygį.
4. Ištirti autonominės nervų sistemos atsakų dinamiką į skirtingo emocinio turinio vaizdus fazinio širdies susitraukimų dažnio atsako metodu, atsižvelgiant į lytinių steroidinių hormonų lygį.

Ginamieji teiginiai

- Emocijas sukeliančių vaizdų sistema (IAPS) yra tinkama naudoti moterų tyrimams Lietuvoje.
- Subjektyvus skirtingo emocinio turinio vaizdų vertinimas priklauso nuo lytinių steroidinių hormonų koncentracijos lygio.
- Skirtingas vaizdų emocinis turinys daro įtaką vidutinei vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudei, kuri, savo ruožtu, nepriklauso nuo lytinių steroidinių hormonų lygio.
- Skirtingas vaizdų emocinis turinys daro įtaką faziniam širdies susitraukimų dažnio atsakui, kuris nepriklauso nuo lytinių steroidinių hormonų lygio.

Darbo naujumas

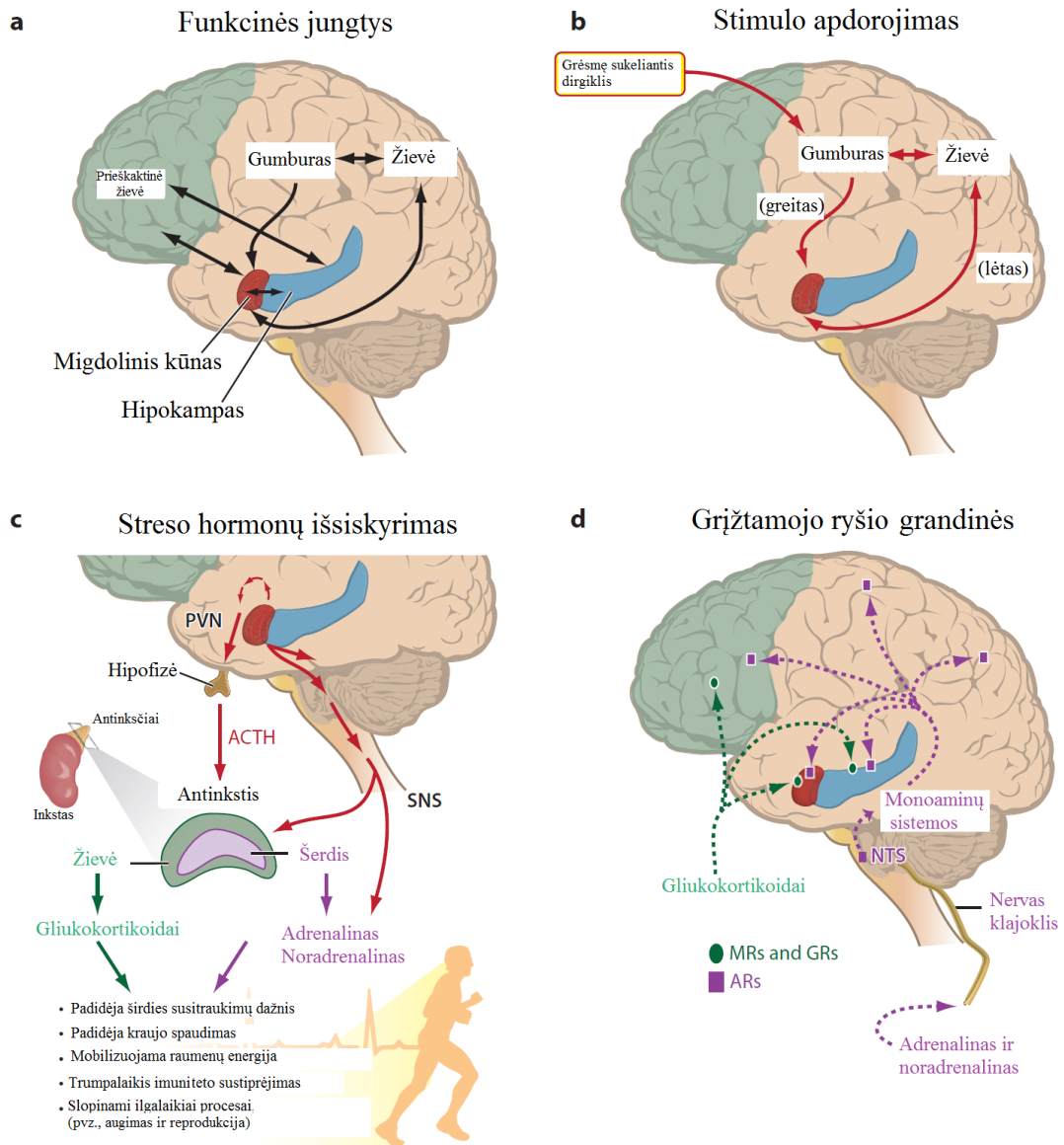
Pirmą kartą atliktas sveikų reproduktyvaus amžiaus moterų tyrimas, kuriame palyginti subjektyvaus vertinimo, centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakai, reaguojant į skirtingo emocinio turinio vaizdus, kai atsižvelgiama į moteriškų lytinių hormonų koncentracijos lygį. Pirmą kartą šiame tyrime parodėme, kad geltonkūnio fazėje moterys nemalonius vaizdus vertina aukštesniais sužadavimo balais nei malonius. Taip pat nustatėme, kad malonūs ir nemalonūs vaizdai geltonkūnio fazėje moterų, kurių progesterono lygis aukštesnis, apskritai vertinami žemesniais sužadavimo balais.

Šiuo tyrimu atkreipiame dėmesį, kad psichofiziologiniuose tyrimuose, kuriuose dalyvauja moterys, labai svarbu atsižvelgti į jų mėnesinių ciklo fazę, nes šis faktorius gali daryti įtaką tyrimų rezultatams.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Emocijos

Emocija gali būti apibūdinama kaip greitas sinchronizuotas žmogaus atsakas į ją sukėlusį dirgiklį (Bianchin ir Angrilli, 2012). Šį atsaką sudaro motorinės išraiškos, sensorinio suvokimo, autonominio atsako, kognityvinių procesų ir emocinio jausmo komponentės (Panksepp, 2003). Nors emocijų prigimtis ir svarba tyrinėjama nuo Č. Darvino (1872) laikų, dar ir šiandien mokslininkai-neurobiologai mėgina išsiaiškinti emocijų veikimo procesus smegenyse (LeDoux, 2012). Emocijų neuroninis aktyvumas yra dvikryptis: (1) centrinės nervų sistemos lygmenyje jis apima sensorines sistemas, padėdamas sutelkti dėmesį ir palengvinti suvokimo procesą; (2) periferinės nervų sistemos lygmenyje jis sukelia refleksinius atsakus, mobilizuojančius organizmą ir skatinančius motorines išraiškas (Lang ir Bradley, 2010). Tyrimais nustatyta, kad pagrindiniai už emocijų susidarymą ir apdorojimą atsakingi branduoliai žmogaus smegenyse yra limbinėje sistemoje ir vadinami migdoliniais kūnais (Phelps ir LeDoux, 2005). Tai du maži, į migdolo vaisių panašūs branduoliai, esantys kaktinėje smegenų skiltyje. Migdolinių kūnų aktyvumas labiausiai priklauso nuo priešaktinės žievės (Banks ir kt., 2007; Ray ir Zaldb, 2012). Kiekvienas migdolinis kūnas priima informaciją iš žievės ir gumburo dviem būdais (Pessoa ir Adolphs, 2011) (pav. 2.1. b). Pirmiausia gaunama bendra informacija tiesiai iš gumburo (greitasis būdas), o iš žievės ateina detalizuota informacija (lėtas būdas), leidžianti atpažinti ir įvertinti dirgiklį (Phelps, 2006). Pirminės informacijos siuntimas iš gumburo į migdolinius kūnus turi evoliucinę reikšmę ir leidžia žaibiškai reaguoti į dirgiklius (LeDoux, 2012). Tuo metu, kol ši informacija apdorojama migdoliniuose kūnuose, kita – už emocijas atsakinga smegenų dalis – paruošia tinkamą ir apgalvotą atsaką į dirgiklį (Pessoa ir Adolphs, 2011). Geriausiai šia prasme yra ištyrinėta baimė, žmogui sukelianti gynybinį atsaką. 2.1. paveikslėlyje pateiktas emocinio stimulo apdorojimo metu vykstančių procesų pavyzdys.



Pav. 2.1. Smegenyse ir autonominėje nervų sistemoje vykstantys procesai, reaguojant į baimę sukėlusį stimulą, kuomet gaunamas streso atsakas. NTS – pavienio kelio branduolys (angl. *The nucleus of the solitary tract*) Ars – adrenerginiai receptoriai. MR – mineralokortikotrofiniai receptoriai, GR – gliukokortikoidiniai receptoriai. Modifikuota remiantis Rodrigues ir kt., 2009.

Kai migdoliniai kūnai įvertina dirgiklį kaip grėsmingą, suaktyvinamos smegenų ir kūno sritys, atsakingos už baimės jausmo sukėlimą (Lang ir Davis, 2006). Vienas iš pagrindinių elgesio atsakų yra sustingimas (angl. *freezing*).

Tuo pat metu ruošiantis atsakomajam veiksmui, mūsų smegenyse sužadinamos monoaminų sistemos, išskiriančios noradrenaliną, acetilcholiną, serotoniną ir dopaminą. Šių neuromediatorių išsiskyrimas sužadina organizmo sistemą ir padidina budrumą, kad būtų sureaguota į išorinius dirgiklius. Kintantis neuromediatorių veikimas neuroninėse struktūrose nulemia mūsų elgesį (Arbib ir Fellous, 2004). Dopaminas, veikdamas kaktinėje skiltyje ir priešaktinėje žievėje, yra atsakingas už darbinės atminties atnaujinimą. Tuo tarpu veikdamas bazaliniuose ganglijuose, dopaminas yra atsakingas už motorinius gebėjimus (Larue ir kt., 2013). Serotoninas gumbure, pogumburyje, limbinėje sistemoje ir žievėje ypatingai veikia ilgalaikę atmintį ir kontrolę. Žemesnis serotoninų lygis žmonių smegenyse siejamas su depresija ir nerimu. Taip pat pastebėta, kad žemesnis serotoninų lygis susijęs su neigiamomis emocijomis – baime, sielvartu, gėda ir pykčiu. Šioms emocijoms įtakos taip pat turi ir dopaminas bei noradrenalinas (Lovheim, 2012). Noradrenalinas (noradrenerginė sistema) veikia kelyje iš žydrojo branduolio (angl. *locus coeruleus*) į priekines smegenis bei smegenų kamieną ir žadinančiai veikia visą organizmo sistemą. Veikdamas kelyje iš žydrojo branduolio (angl. *locus coeruleus*) į užpakalinę momeninę skiltį, dalyvauja sensorinės informacijos perdavime. Darbinę atmintį noradrenalinas veikia panašiai kaip dopaminas (Berridge ir Waterhouse, 2003). Acetilcholiną (cholinerginė sistema) dalyvauja specifiškai sensorinės informacijos perdavime (moduliuodamas bazalines priekines smegenis); aukštas acetilcholino lygis yra susijęs su padidėjusiu jautrumu į sensorinius dirgiklius. Žemas acetilcholino lygis yra susijęs su sumažėjusiu akylumu-budrumu. Šio neuromediatoriaus veikimas siejamas su nepertraukiamu ir atrankiniu dėmesiu (Larue ir kt., 2013).

Reaguojant į emocinį, baimę sukeliantį dirgiklį, vyksta ir endokrininės sistemos atsakas. Pogumburio šaliaskilveliniuose (PNV) branduoliuose vyksta kortikotropiną išlaisvinančio hormono (CRH) sekrecija (pav. 2.1. c). Kortikotropiną išlaisvinantis hormonas (CRH), veikdamas su kitais pogumburio išskiriamais hormonais, išskiria adrenokortikotropinus

išlaisvinančius hormonus iš hipofizės, kurie skatina gliukokortikoidų sekreciją antinksčių žievėje. Cirkuliuojantys gliukokortikoidai jungiasi su mineralokortikoidiniais (MR) ir gliukokortikoidiniais (GR) receptoriais, esančiais periferinės ir centrinės sistemos audiniuose (Korte, 2001). Ir galiausiai baimės sukeltas atsakas pasireiškia autonominėje nervų sistemoje. Streso būsenoje jungtys iš migdolinių kūnų į smegenų kamieną aktyvuoja simpatinę nervų sistemą, nulemdamos adrenalino ir noradrenalino išskyrimą. Antinksčių šerdies hormonai ir simpatinių nervų aktyvumas didina kraujo spaudimą ir širdies susitraukimų dažnį, nukreipdami sukauptą energiją į raumenis ir slopindami virškinimo veiklą (Goldstein, 2003). Taigi, grėsmę sukeliančio stimulo įvertinimas ir baimės sistemos aktyvinimas grįžtamuoju ryšiu veikia organizmo sistemas, kurios moduliuoja emocinės informacijos apdorojimą (Rodrigues ir kt., 2009).

Hipokampus yra kita limbinės sistemos struktūra, atliekanti slopinančią funkciją pogumburio valdomai streso atsako sistemai ir neigiamu grįžtamuoju ryšiu veikianti pogumburio-hipofizės-antinksčių (HPA) ašį. Hipokampo tūris ir neurogenezė limbinėje sistemoje yra susiję su jautrumu stresui ir glaudžiai siejami su nuotaikos ir nerimo sutrikimais (Bannerman ir kt., 2004). Migdoliniai kūnai yra ypač jautrūs baimės raiškiai ir agresijai, sukeldami gynybinį atsaką ir taip formuodami emocinę ir su baime susijusią atmintį (Martin ir kt., 2010). Taip pat yra nustatyti emocinės informacijos apdorojimo skirtumai vyrų ir moterų smegenyse (Stevens ir Hamann, 2012).

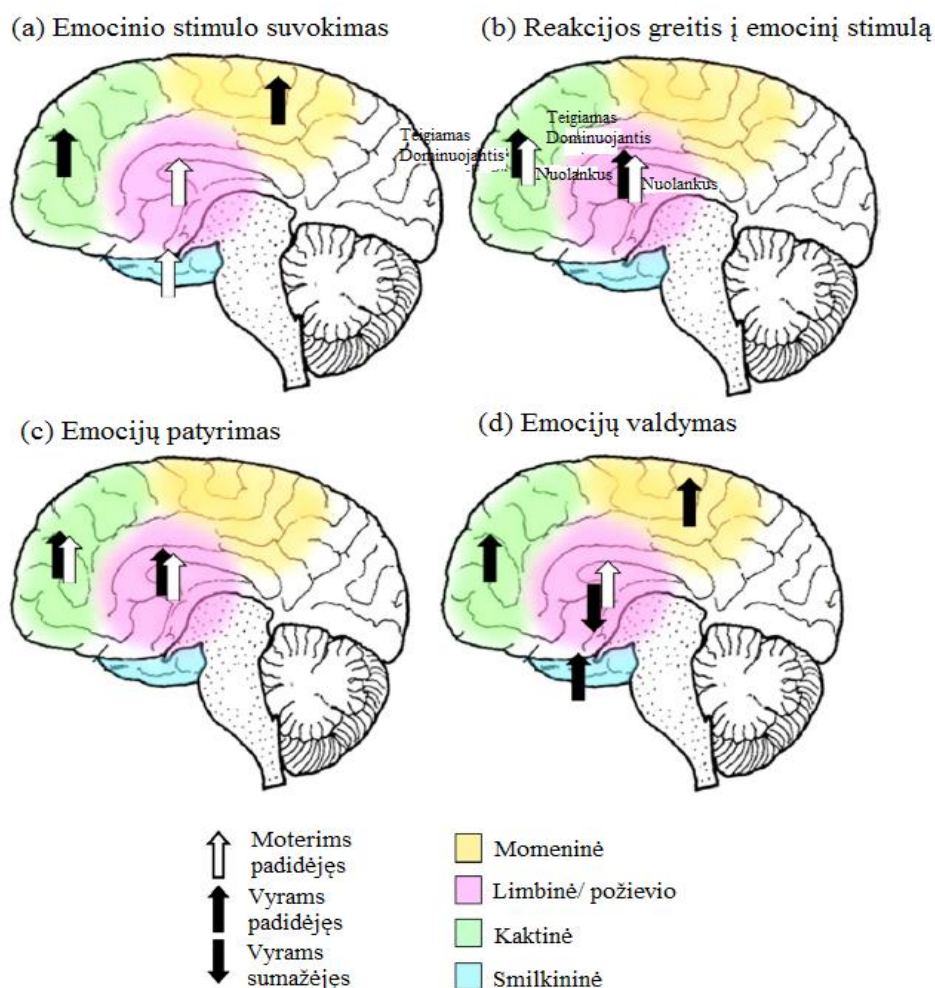
2.2. Lyčių skirtumai, susiję su emocijas sukeliančių stimulų apdorojimu

Atlikus tyrimų apžvalgą (Whitte ir kt., 2011), buvo pateikti du pagrindiniai skirtumai tarp lyčių, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus: 1. *Moterys stipriau reaguoja į emocijas sukeliančius stimulus nei vyrai.* Anglų neurobiologas Matthew'as Kempton'as su kolegomis nustatė, kad reaguojant į emocijas reiškiančius veidus, stipresnis fMRI BOLD atsako aktyvumas fiksuotas moterų kairiajame migdoliniame kūne ir smilkininėje žievės srityje (Kempton ir kt., 2009). Apskritai, tirant moteris, buvo stebimas visų smegenų

sričių didesnis aktyvumas. Taip pat nustatyta, kad moterys stipriau reaguoja į nemalonus stimulus (Lithari ir kt., 2010). Vokiečių neurobiologas Gregor'as Domes'as su kolegomis (Domes ir kt., 2010) atlikęs tyrimą nustatė, kad stipresnis BOLD atsako aktyvumas į nemalonus vaizdus, lyginant su neutraliais, stebėtas moterų migdoliniuose kūnuose, kaktiniame vingyje, priešaktinėje žievėje ir smilkininiame vingyje (lyginant su vyrais). JAV neurobiologas Alexander'is Drobyshesky'is (Drobyshesky ir kt., 2006) su kolegomis 2006 metais nustatė, kad tyrimų metu stebint seksualiai žadinančias nuotraukas, fiksuotas stipresnis moterų momeninės (angl. *parietal*) žievės aktyvumas. Tuo tarpu tiriant vyrus, stipresnis aktyvumas stebėtas kaktinėje žievėje, smilkininiame vingyje, juostiniame vingyje ir migdoliniuose kūnuose. Austrų mokslininkas Alex'as Hofer'is (Hofer ir kt., 2007) su kolegomis atlikęs tyrimą nustatė, kad skiriasi ir vyrų bei moterų reakcija į malonaus ir nemalonaus turinio žodžius. Kompiuterio monitoriuje stebint nemalonaus turinio žodžius, moterims didesnis aktyvumas fiksuotas viršutiniame smilkininiame vingyje, saloje (ang. *insula*), juostinėje žievėje ir momeninėje žievėje.

2. *Vyrai emocijas valdo geriau nei moterys.* Kinų neurobiologė Amanda Mak su kolegomis (Mak ir kt., 2009), tyrimuose taikydama nemalonių emocijų slopinimo metodiką, nustatė, kad vyrai šią užduotį atlieka geriau. Gauti šio tyrimo rezultatai parodė stipresnį BOLD atsako aktyvumą šoniniame orbitofrontaliniame ir kaktiniame vingiuose bei smilkininėse srityse vyrų grupėje. Moterims stipresnis aktyvumas fiksuotas medialiniame orbitofrontaliniame vingyje. Tyrimo autoriai akcentavo, kad moterų smegenų sritys, aktyvuojamos stengiantis valdyti nemalonas emocijas, yra atsakingos už emocijų veikimo procesą. Tuo tarpu sritys, atsakingos už kognityvines funkcijas, yra stipriau aktyvuojamos vyrų grupėje, kai atliekama nemalonių emocijų slopinimo užduotis. Dar keletas tyrėjų yra nustatę, kad emocijų valdymo skirtumai pasireiškia ir psichopatologijoje (pvz., depresijos, nerimo pasireiškime) (Nolen-Hoeksema, 2012).

Pav. 2.2. yra pateikti bendri smegenų aktyvumo skirtumai tarp lyčių, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus. *Emocinių dirgiklių suvokimas* vyksta skirtingose vyrų ir moterų smegenų srityse. Stipresnis aktyvumas fiksuojamas moterų limbinėje/požiečio ir smilkininėje srityje bei vyrų kaktinėje ir momeninėje srityje (pav. 2.2. a). Šis skirtumas aiškinamas tuo, kad moterys, suvokdamos emocinius dirgiklius, pasitelkia ir tikslumą, todėl emocinius dirgiklius atpažįsta geriau nei vyrai (Whitte ir kt., 2011). *Reakcijos greitis į emocinius dirgiklius* neuroniniame lygmenyje (kaktinėje ir limbinėje/požiečio srityse) vyksta panašiai abiejų lyčių smegenyse (pav. 2.2. b). Skirtumai stebimi, reaguojant į skirtingo turinio emocinius dirgiklius. Moterys stipriau reaguoja į nemalonus (pvz., sukeliančius baimę), o vyrai – į malonus dirgiklius (Lithari ir kt., 2010). Kol kas tyrimų, kuriuose būtų išaiškintos už *emocijų valdymą* atsakingos sritys, yra pakankamai mažai (Mak ir kt., 2009). Gautų tyrimų rezultatai rodo, kad moterims stengiantis valdyti nemalonus emocijas, aktyvinamos limbinė/požiečio sritys. Tuo tarpu nemalonus emocijas stengiantis valdyti vyrams, aktyvinamos kaktinė, momeninė, smilkininė sritys ir tuo pat metu slopinamas limbinės/požiečio sričių aktyvumas (pav. 2.2. d). *Emocijų patyrimas* aktyvina tas pačias smegenų sritis (kaktinė ir limbinė/požiečio sritys) (pav. 2.2. c). Kai kurie tyrimai atskleidė, kad moterys intensyviau patiria nemalonus emocijas (Lithari ir kt., 2010). Tuo gali būti aiškinamas moterų gebėjimas geriau prisiminti nemalonus įvykius.



Pav. 2.2. Smegenų sričių aktyvumo skirtumai tarp lyčių, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus. (a) Emocinio stimulo suvokimas vyksta skirtingose smegenų srityse. (b) Reakcija į emocijas sukeliantį stimulą vyksta panašiose srityse, tik priklauso nuo emocinio stimulo turinio. Nuolankumą atspindi malonumą sukeliantys dirgikliai, o dominuojančius dirgiklius atspindi nemalonumo jausmą sukeliantys dirgikliai (pvz., panieka ir grėsmę keliantys stimuli). (c) Emocijų patyrimas vyksta tose pat vyrų ir moterų smegenų srityse. (d) Emocijų valdymas vyksta skirtingose vyrų ir moterų smegenų srityse. Modifikuota remiantis Whittle ir kt., 2011.

Manoma, kad emocijų raiška ir interpretacija užima svarbų vaidmenį žmonių santykiuose. Tyrėjai nurodo, kad vyrai ir moterys pasižymi skirtingais gabumais, reikalingais emocinių žinučių siuntimui ir priėmimui. Taip pat

pastebėta tendencija, kad moterys geriau reiškia emocijas veido išraiškomis, o vyrai – veiksmais (pvz., agresyviu elgesiu) (Kret ir de Gelder, 2012). Kultūriškai susiformavę skirtumai taip pat veikia vyrų ir moterų elgesį. Pavyzdžiui, agresyvus bendravimas, kuris traktuojamas kaip agresyvios pykčio emocijos slopinimas, esant tam tikrai įtampai, dažniau pasireiškia moterims nei vyrams. Tyrimais nustatyta, kad apie ketvirtuosius-penktuosius gyvenimo metus vaiko pykčio reiškimas nuo lyties nepriklauso. Tuo tarpu maždaug apie septintuosius-aštuntuosius vaiko gyvenimo metus jau išryškėja lyčių skirtumai: berniukai pyktį ima reikšti daug agresyviau nei mergaitės (Potegal ir Archer, 2004). Taip pat tyrimais nustatyta, kad mergaičių migdolinių kūnų turis labiau teigiamai koreliuoja su baimės raiška, lyginant su berniukais (7-17 metų amžiaus) (Van der Plas ir kt., 2010); o labiau agresyvus ir nepaklusnus berniukų elgesys yra susijęs su dešinėsios priekinės juostinės žievės tūrio sumažėjimu (to paties 7-17 metų amžiaus) (Boes ir kt., 2008).

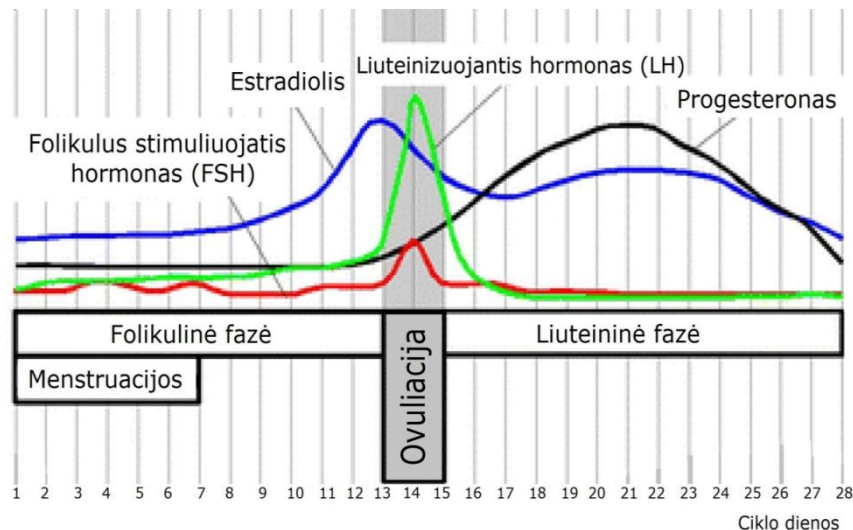
Morfometriniai tyrimai parodė smegenų aktyvumo skirtumus į emocinius dirgiklius tose srityse, kurios ankstyvuoju vystymosi periodu turi didžiausią lytinių steroidinių hormonų receptorių koncentraciją (migdoliniai kūnai, hipokampus, kaktinė žievė, pogumburis ir kt.) (Goldstein ir kt., 2001; Bianchin ir Angrilli, 2012). Taip pat nustatyta, kad serotonino lygis vyrų smegenyse yra aukštesnis nei moterų. Toks serotonino lygio skirtumas taip pat gali būti susijęs su moterų rizika sirgti didžiąja depresija (Cahill, 2005).

Nors duomenų, susijusių su lyčių skirtumais, vis gausėja, neatsakytų klausimų taip pat lieka daugybė. Ar visose situacijose vyrai ir moterys emocijas reiškia ir atpažįsta skirtingai? Ar tokie skirtumai susiformavo kultūriškai, ar tai tapo evoliuciškai adaptyvu tam tikrame laikotarpyje? Ar tikrai skirtumai smegenų lygyje atspindi disesnę emocijų suvokimo, patyrimo ir greičio skirtumą tarp lyčių? (Kret ir de Gelder, 2012).

2.3. Moteriški lytiniai hormonai ir jų poveikis emocijoms

2.3.1. Mėnesinių ciklas

Kiekviena sveika, reproduktyvaus amžiaus moteris kiekvieno mėnesinių ciklo metu patiria hormoninius pokyčius. Vienas ciklas trunka apie 24-36 dienas. Hormoniniai pokyčiai, susiję su mėnesinių ciklo fazėmis, pavaizduoti 2.3. paveiksle.



Pav. 2.3. Lytinių hormonų kitimas mėnesinių ciklo metu. 1 diena – pirmoji menstruacijų diena, 28 diena – diena prieš naują ciklą. Folikulinė fazė – visos dienos iki ovuliacijos, geltonkūnio fazė – visos dienos po ovuliacijos iki naujo ciklo pradžios. Modifikuota remiantis Farage ir kt., 2008.

Moters hormoninė sistema sudaryta iš trijų skirtingų dalių: 1. Pogumburio gonadoliberinų; 2. Adenohipofizės lutropino (LH) ir folitropino (FHS); 3. Kiaušidžių išskiriamų hormonų estrogenų ir gestagenų. Estrogenų ir gestagenų sekrecija nėra pastovi, ji priklauso nuo moters lytinio ciklo fazės.

Moters menstruacinį ciklą reguliuoja 4 hormonai: du polipeptidiniai – FSH (folikulus stimuliuojantis hormonas) ir LH (liuteinizuojantis hormonas) ir du steroidiniai – E2 (estradiolis) ir P4 (progesteronas). FSH ir LH gamina hipofizės (posmegeninės liaukos) priekinės dalies beta ląstelės, o E2 ir P4 gamina kiaušidės. Pogumburis išskiria gonadotropinus atpalaiduojančius hormonus GnRH (angl. *gonadotropin releasing hormone*). GnRH poveikyje iš

hipofizės išsiskiria FSH ir LH. Šis hormonas yra išskiriamas pulsiniu režimu, būtent dėl to hipofizė taip pat pulsiniu režimu išskiria hormonus LH ir FSH. LH veikia į kiaušidėse esančias apvalkalo (angl. *thecal*) ląsteles ir skatina androgenų (vyriškų lytinių hormonų) pirmtakų gamybą. FSH veikia į grūdėtąsias ląsteles, esančias kiaušidėje ir skatina androgenų vartimą estrogenais (moteriškais lytiniais hormonais). Šie hormonai yra reikalingi lytinei brandai. Vyrams LH skatina sėklides gaminti testosteroną. Kartu su FSH, testosteronas yra reikalingas spermatozoidų susidarymui. Moterims LH ir FSH reguliuoja mėnesinių ciklą (Freberg, 2015). Pirmąją ciklo dieną kraujyje pamažu ima daugėti FSH ir LH, kurie skatina hormono estradiolio sekreciją. Estradiolio sekrecija folikule grįžtamuoju ryšiu veikia pogumburį ir hipofizę, intensyviai padidindama LH kiekį kraujyje. Praėjus maždaug dviem savaitėms nuo pirmos mėnesinių dienos, padidėjęs LH lygis inicijuoja ovuliaciją. Ovuliacija įvyksta apie 15-tą lytinio ciklo dieną. Ovuliacijos fazės, kuri tęsiasi maždaug 36 valandas, metu įvyksta liutenizuojančio hormono (LH) šuolis ir yra aukštas estrogenų lygis. Atlikti tyrimus ovuliacijos fazės metu sudėtinga dėl staigaus hormonų lygio pasikeitimo (taip pat sunku nustatyti tikrąją šios fazės pradžią). Kai kuriuose tyrimuose stengiamasi moteris ištirti prieš prasidedant ovuliacijos fazei, kai yra aukščiausias estrogenų lygis (Pearson ir Lewis, 2005). Pasibaigus ovuliacijai estrogenų lygis staiga krenta iki vidutinio ir, truputį padidėjęs, toks išlieka visos geltonkūnio fazės metu. Folikulas per kelias valandas po ovuliacijos virsta geltonkūniu (lot. *corpus luteum*). Šios lytinio ciklo fazės metu geltonkūnis pradeda intensyviai išskirti hormoną progesteroną, kurio kiekis kraujyje labai padidėja geltonkūnio fazės viduryje. Ši fazė taip pat gali būti skirstoma į ankstyvąją ir vėlyvąją geltonkūnio fazes (Turner ir de Wit, 2006). Esant didelei estradiolio ir progesterono koncentracijai, kraujyje ankstyvosios geltonkūnio fazės metu slopinama LH ir FSH sekrecija. Besibaigiant vėlyvajai geltonkūnio fazei labai sumažėja progesterono ir estrogenų ir, lėtai didėjant FSH koncentracijai kraujyje, prasideda menstruacijos. Prieš menstruacijų pradžią įvyksta dar vienas staigus estrogenų lygio kritimas. Nors viso ciklo metu galima išskirti 5 skirtingas

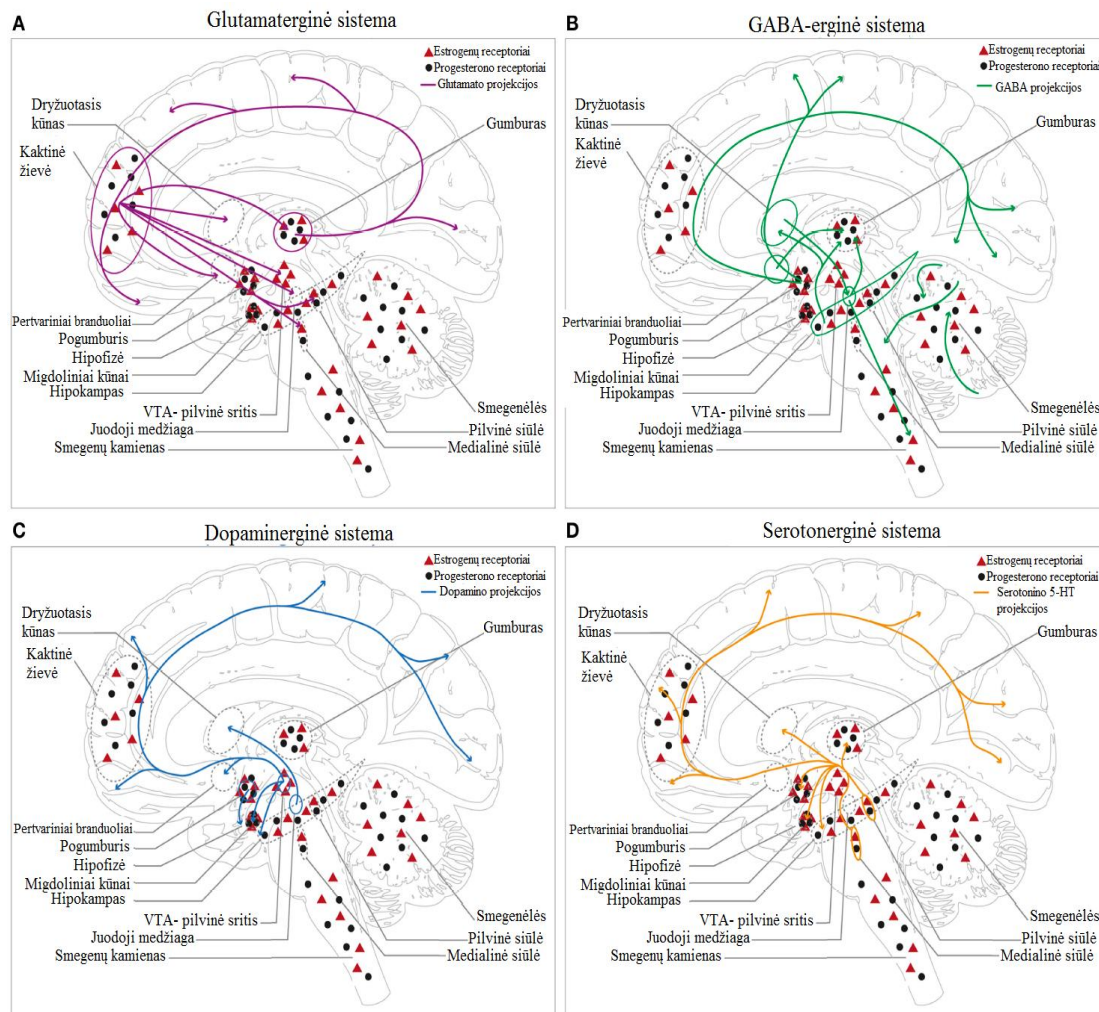
mėnesinių ciklo fazės, bet tyrimuose dominuoja folikulinė ir geltonkūnio fazės (Sacher ir kt., 2013). Moterų tyrimų šiose fazėse atlikta nemažai, tačiau estrogenų ir progesterono veikimas skirtingose ciklo dalyse dar nėra iki galo išaiškintas.

2.3.2. Moteriškų lytinių hormonų veikimas centrinėje nervų sistemoje

Maždaug 75 % reproduktyvaus amžiaus moterų lengvus priešmenstruacinius simptomus patiria kiekvieną mėnesį (Ussher ir Perz, 2013). Atsižvelgiant į jų paplitimą, šie simptomai yra labiau fiziologiniai nei patologiniai ir gali turėti evoliucinę reikšmę. Žemesniosiose rūšyse seksualinis potraukis padidėja ir agresija sumažėja priešovuliaciniame laikotarpyje, tuo metu, kai estradiolio lygis yra aukštas (Abler ir kt., 2013; Hartlage ir kt., 2012). Tiriant moteriškos lyties graužikus nustatyta, kad agresija gali būti susijusi su didesniu jautrumu, reaguojant į estradiolio ir progesterono kitimus mėnesinių ciklo metu (Lonsteina ir Gammie, 2002). Nustatyta, kad moterys, patiriančios priešmenstruacinį sindromą, dažniau serga depresija. Taip pat joms sutrinka mityba ir kognityvinių užduočių vykdymas, lyginant su moterimis, kurioms priešmenstruacinis sindromas nepasireiškia (Reed ir kt., 2008). Taip pat šie simptomai gali būti siejami su serotonino disfunkcija, sergant priešmenstruacine disforija (Freberg, 2015).

Tyrimais, kuriuose buvo bandoma išsiaiškinti hormonų veikimo smegenyse grįžtamąjį ryšį, nustatyta, kad ne tik pogumburis valdo lytinių steroidinių hormonų funkcijas, bet hormonai taip pat daro įtaką kognityvinėms funkcijoms ir smegenyse vykstantiems emocijų procesams (Steiner ir kt., 2003). Toks lytinių steroidinių hormonų veikimas žmogaus smegenyse yra siejamas su senėjimu, nuotaikos sutrikimais, taip pat yra svarbus faktorius socialinės aplinkos kontekste. E2 (17 α ir 17 β estradiolis) gali būti lokalizuotas bet kurioje smegenų vietoje, yra susintetintas iš testosterono pirmtako arba importuojamas per kraujo smegenų barjerą iš cirkuliuojančių faktorių (Fiocchetti ir kt., 2012). ERs (estrogenų receptoriai) yra išreikšti skirtingose smegenų srityse (angl. *bed nucleus of stria terminalis*), medialinės migdolinių kūnų dalies ir pavienio

kelio branduoliuose. ER-alfa vyrauja pogumburio ventromedalinuose branduoliuose ir migdoliniuose kūnuose (Gillies ir kt., 2010). Tuo tarpu ER-beta dominuoja smegenų žievėje, hipokampe, pilviniuose siūlės branduoliuose, juodojoje medžiagoje, smegenėlėse, ir pogumburio branduoliuose (Honda ir kt., 2010). Lytiniai steroidiniai hormonai gali veikti daugelyje receptorių tipų, įskaitant GABA, NMDA, serotonino ir dopamino receptorius. Priklausomai nuo neuromediatorių sistemos, lytiniai steroidiniai hormonai gali prisidėti prie palengvinančio, žadinančio arba slopinančio poveikio, dalyvaudami neuromediatorių pernešime. Pavyzdžiui, progesteronas gali slopinti glutamato žadinančius atsakus ir palengvinti GABA-erginį neuromediatorių pernešimą, veikdamas GABA-A receptoriuose. Tuo tarpu estrogenai lengvina glutamato pernešimą ir mažina slopinantį GABA veikimą (Barth ir kt., 2015). Estrogenų veikimas glutamaterginėje neuromediatorių pernašoje, ypač NMDA receptoriuose, yra reikšmingas faktorius sinapsiniam plastiškumui ir turi įtakos mokymuisi bei atminčiai. Sąveikos tarp žadinimo ir slopinimo funkcijų centrinėje nervų sistemoje suvokimas yra viena pagrindinių užduočių, norint suprasti lytinių steroidinių hormonų veikimą smegenyse. Estrogenai, veikdami per serotonergines projekcijas, gali būti susiję su kognityvika ir nuotaikos pagerėjimu (Barth ir kt., 2015). 2.4 paveiksle schematiškai pavaizduotas estradiolio ir progesterono receptorių išsidėstymas moterų smegenyse ir neuromediatorių veikimo projekcijos.



Pav. 2.4. Estradiolio (ER α ir ER β) ir progesterono receptorių pasiskirstymas žmogaus smegenų glutamaterginėje (a), GABA-erginėje (b), dopaminerginėje (c) ir serotonerginėje (s) sistemose. Modifikuota remiantis Barth ir kt., 2015.

Estrogenų dalyvavimas serotonerginėje sistemoje yra siejamas su teigiama nuotaika ir gera savijauta, tuo tarpu progesterono veikimas besibaigiant vėlyvajai geltonkūnio fazei leidžia kai kuriems tyrėjams sieti tai su CNS pokyčiais GABA-erginėje sistemoje ir progesterono metabolitais, kurie sąveikauja su GABA-A receptorių kompleksu (Birzniece ir kt., 2006). Neurosteroidai yra vieni galingiausių ir efektyviausių GABA-A receptorių moduliatorių. Manoma, kad jie stipriausiai veikia GABA-erginį slopinimą (Wang ir kt., 2011). Tyrimais nustatyta, kad anti-nerimo poveikis gaunamas, sukėlus GABA-A receptorių potenciaciją (Schiller ir kt., 2014). Progesterono

receptorių aptinkama ne tik pogumburyje, bet smegenų žievėje bei požiečio struktūrose. Smegenų sritys, kuriose išsidėstę progesterono receptoriai, dar nėra iki galo išaiškintos (Schumacher ir kt., 2014). Manoma, kad ne pats progesteronas PR receptoriuose, o iš jo susintetintas hormonas alopregnanolonas (ALLO) veikia neuronines grandines, atsakingas už emocijų apdorojimą (Schiller ir kt., 2014). Alopregnanolonas (iš progesterono kilęs neurosteroidas) turi raminantį poveikį ir veikia kaip teigiamas alosterinis moduliatorius GABA-A receptoriuose. Jis gaminamas „de novo“ neuronuose ir glijoje, taip pat sintezuojamas periferiniuose organuose – kiaušidėse ir antinksčių liaukose (Wirth, 2011). Alopregnanolonas organizme yra gaminamas tuo pačiu mėnesinių ciklo metu, kaip ir progesteronas (Innala ir kt., 2012). Tyrimu su žiurkėmis buvo nustatyta, kad užblokavus metabolizmą iš progesterono į alopregnanoloną, pablogėja socialinis ir emocinis žiurkių elgesys, kurį galima atstatyti alopregnanolono infuzija (Wirth, 2011). Alopregnanolonas taip pat mažina sąlyginės baimės atsaką, palengvindamas baimės slopinimą (Pibiri ir kt., 2008). Moterų, sergančių didžiąja depresija, alopregnanolono koncentracijos lygis smegenų skystyje yra sumažėjęs. Jį galima sėkmingai atstatyti, taikant farmakologinį gydymą (Girdles ir Klitzkin, 2007; Pinna ir Rasmusson, 2011). Manoma, kad alopregnanolonas, veikdamas centrinėje nervų sistemoje, švelnina nerimo simptomus, bet jo veikimo mechanizmai dar nėra išaiškinti (Backstrom ir kt., 2014). Alopregnanolonas pasižymi ir dar viena savybe: centrinėje nervų sistemoje jis tiesiogiai prisideda prie emocijų apdorojimo neurograndinėse (migdoliniuose kūnuose, medialinėje priešaktinėje žievėje, orbitofrontalinėje žievėje ir hipokampe) (Backstrom ir kt., 2014). Alopregnanolonas veikia tiesiogiai GABA-A receptoriuose, kurie yra išsidėstę žievėje ir limbinėje sistemoje. Moterų tyrimai parodė, kad progesterono vartojimas (padidinantis sumažėjusį alopregnanoloną) moduliuoja migdolinių kūnų atsakus į emocijas reiškiančius veidus (van Wingen ir kt., 2007) ir sustiprina funkcinę jungtį tarp migdolinių kūnų ir dorsomedialinės priešaktinės žievės (dmPFC), kuri savo ruožtu kontroliuoja migdolinių kūnų veikimą (Price ir Drevets, 2010) bei daro įtaką emocijų

kontrolei (Phin ir kt., 2002). Kol kas tyrimų, įrodančių alopregnanolono įtaką emocijų kontrolei, dar nėra atlikta daug, todėl alopregnanolono tyrimai su emocijomis galėtų atskleisti moterų patofiziologiją, susijusią su nerimo sutrikimais (Sripada ir kt., 2013). Teigiama, kad moterims, kurioms pasireiškia priešmenstruacinis sindromas, streso atsake yra sumažėjęs alopregnanolono veikimas GABA-A receptoriuose (MacKenzie ir Maguire, 2014). Manoma, kad nerimo sutrikimų turintiems asmenims emocinės informacijos apdorojimas sutrinka dėl sumažėjusio GABA-erginės sistemos slopinimo arba padidėjusios žadinančio glutamato neurotransmisijos (Martin ir kt., 2010).

Taigi, lytiniai steroidiniai hormonai ne tik reguliuoja mėnesinių ciklą, nėštumą ir motinišką elgesį, bet taip pat vaidina svarbų vaidmenį pagrindinių emocijų veikimo procesuose, sužadinime, kognityvinėje veikloje ir motyvacijoje. Taip pat nustatyta, kad kiaušidžių hormonai moduliuoja ir neuronines atpildo grandines smegenyse, kai, folikulinėje fazėje (lyginant su geltonkūnio) laukiant atpildo (angl. *reward*), išauga orbitofrontalinės žievės ir migdolinių kūnų aktyvumas bei, sulaukus atpildo, viduriniuose smegenyse, kairiojoje ventrolateralinėje priešaktinėje žievėje (Dreher ir kt., 2007).

Funkciniai skirtumai tarp vyrų ir moterų smegenų paaiškina skirtingus atsakus į aplinkos iššūkius ir skirtingą polinkį į elgesio bei neurologinius sutrikimus. Tyrimais nustatyta, kad priešmenopauzinės moterys yra mažiau linkusios sirgti Alzheimerio, Parkinsono ir Huntingtonso ligomis nei vyrai ar pomenopauzinės moterys (Morissette ir kt., 2008). Tuo tarpu lemiamas E2 vaidmuo aukštesniosioms smegenų funkcijoms (nuotaikai, nerimui, baimei, mokymuisi ir atminčiai) buvo patvirtintas epidemiologiniais duomenimis, kurie parodė, kad priešmenopauzinės moterys labiau nei vyrai linkusios į nerimą arba depresinį elgesį (Watson ir kt., 2010).

2.3.3. Moteriškų lytinių hormonų įtaka emocinei būsenai

Neuroaktyvių steroidų poveikį smegenyse, taikant neurovaizdinimo technikas, parodė ne tik tyrimai su gyvūnais, bet ir su žmonėmis. Ypatingai šis poveikis atsiskleidžia moterų smegenyse, kai tiriama depresija (Andreano ir Cahill,

2010; van Wingen ir kt., 2011; Backstrom ir kt., 2011; Melcangi ir kt., 2011). Moteriški lytiniai steroidiniai hormonai (E2 ir P4) ne tik reguliuoja reprodukcinį moterų ciklą, bet taip pat yra susiję ir su seksualine elgsena bei nuotaikos pokyčiais. Tyrimuose dažniausiai pateikiamos hormono estradiolio trūkumo arba pertekliaus sąsajos su polinkiu į nuotaikos sutrikimus (Douma ir kt., 2005; Bergemann ir kt., 2007). Taip pat nustatyta sąsaja su nuotaikos sutrikimais ir depresijos simptomais, kurie pasireiškia priešmenstruaciniu, nėštumo, pogimdyviniu ar priešmenopauziniu laikotarpiais (Payne ir kt., 2007; Rubinow ir Schmidt, 2006). Estrogenų kiekis moters organizme kinta visą gyvenimą ir reikšmingai keičia gyvenimo kokybę. Lytinių hormonų įtaką nuotaikos sutrikimams patvirtina ir didesnis moterų (lyginant su vyrais) depresijos ir nerimo atvejų skaičius (Romans ir kt., 2007; Altemus, 2006; Mehta ir kt., 2013; Merikangas ir kt., 2010). Taip pat nustatyta, kad depresijos atvejų skaičius dramatiškai išauga paauglystėje. Amžiaus grupėje iki 11 metų depresija diagnozuojama maždaug 6 % vaikų, tuo tarpu amžiaus grupėje iki 18 metų depresija diagnozuojama jau maždaug penktadaliui (apie 20 %) paauglių (Bansal ir kt., 2009). Epidemiologinių tyrimų duomenimis, 13-15 metų amžiaus grupėje (pereinamajame paauglystės laikotarpyje) depresija mergaitėms diagnozuojama dvigubai dažniau nei berniukams (Mazulis ir Funasaki, 2009). Tokie skirtumai taip pat galėtų būti siejami su paauglystės laikotarpiu prasidedančiais mergaičių hormonų lygių svyravimais. Šiandieninėje specializuotoje neurologinėje literatūroje jau yra aprašomi reprodukciniai nuotaikos sutrikimai. Vienas iš jų yra priešmenstruacinė disforija (PMDD), kuria serga apie 3-8 % reproduktyvaus amžiaus moterų (Rapkin ir kt., 2013). Ši liga pasireiškia periodiškumu, emociniais ir somatiniais simptomais, prasidedančiais geltonkūnio fazės viduryje ir besitęsiančiais iki vėlyvosios geltonkūnio fazės pabaigos. Šiame laikotarpyje progesterono ir estradiolio koncentracijos lygiai yra santykinai aukšti ir ligos simptomai sumažėja prasidėjus menstruacijoms, kai estradiolio ir progesterono lygiai žemi ir stabilūs (Epperson ir kt., 2012). Kitas nuotaikos sutrikimas, susijęs su reprodukcija, yra pogimdyvinė depresija, kurią patiria nuo 8 iki 19 %

reproduktyvaus amžiaus moterų. Šios ligos simptomai dažnai pastebimi jau nėštumo metu, kai estradiolio ir progesterono lygiai žymiai išauga ir dar labiau padidėja gimdyviniu laikotarpiu, kai hormonų lygis sparčiai krenta (Gavin ir kt., 2005).

Nors vis dažniau teigiama, kad moterų nuotaikos sutrikimų paplitimas gali būti siejamas su jų lytinių steroidinių hormonų kaita, bet aiškūs sutrikimų mechanizmai nėra išaiškinti. Viena iš priežasčių, kodėl vis dar neišaiškintas tikslus hormonų poveikis – netinkamas mėnesinių ciklo fazės nustatymas tyrimuose. Kiekvieno moters mėnesinių ciklo trukmė gali varijuoti nuo 2 iki 4 dienų per ciklą ir šis skirtumas yra gana reikšmingas, norint tiksliai nustatyti hormonų lygius. Žinant hormonų poveikį centrinės nervų sistemos veikimui, bene tiksliausiai lytinių steroidinių hormonų koncentracijos kiekį būtų galima nustatyti iš smegenų skysčio. Bet šis metodas sunkiai įsivaizduojamas su sveikomis, reproduktyvaus amžiaus moterimis dėl sutikimo dalyvauti tyrimuose (Bellem ir kt., 2011). Vienas patogiausių steroidinių hormonų matavimo metodų yra seilių, kuriose yra tik steroidinių hormonų dalelės, tyrimas. Tačiau šis metodas turi ir trūkumų, kadangi seilėse steroidinių hormonų kiekis nėra didelis. Todėl moterims, turinčioms žemus hormonų lygius, šis metodas koncentracijai išmatuoti gali būti netinkamas. Taip pat, norint taikyti šį metodą, labai svarbu atsižvelgti į moters amžių. Nustatyta, kad didžiausia estrogenų lygio koncentracija yra reproduktyvaus amžiaus moterų seilėse ir kraujo serume (Gavrilova ir Lindau, 2009). Klinikiniuose tyrimuose dažniausiai tiriami vaikai, moterys po menopauzės ir kiti atvejai, kai estrogenų ir progesterono lygiai yra žemi, todėl hormonų lygio iš seilių metodas klinikiniuose tyrimuose taikomas retai (Tivis ir kt., 2005). Kai kuriuose tyrimuose pasikliaujama tik individualiais pačių moterų mėnesinių ciklo fazės nustatymais namų sąlygomis, kai LH testo parodymais identifikuojama ovuliacijos fazė (Zhang ir kt., 2013). Galimybė išmatuoti bioaktyvius steroidinius hormonus žmonių seilėse leido psichofiziologiniuose tyrimuose hormonus matuoti dažniau. Vieni dažniausiai matuojamų hormonų šios srities

tyrimuose yra testosteronas ir kortizolis, o progesteronas psichofiziologiniame kontekste dar nėra pakankamai ištirtas (Brown ir kt., 2009).

2.3.4 Moteriškų hormonų veikimas, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus

Neurovaizdinimo tyrimais buvo nustatytos smegenų struktūros (tokios kaip migdoliniai kūnai, hipokampus), kurios nėra esminės reprodukcinėms funkcijoms užtikrinti, tačiau jose gausu estradiolio ir progesterono receptorių (Briton ir kt., 2008; Kalita ir Szymczak, 2003; Srivastava ir kt., 2011). Lytiniai steroidiniai hormonai veikia mūsų emocijas ir elgseną, nes jie lengvai praeina pro kraujo-smegenų barjerą. Viena sveikų moterų VBM (angl. *voxel based morphometry*) metodu atliktame tyrime, kuriame dalyvavo dvi grupės moterų – vienos patiriančios skausmą mėnesinių metu, kitos esančios prieš-ovuliacinėje fazėje – buvo pastebėti ryškūs morfologiniai skirtumai ne tik smegenų srityse, atsakingose už skausmo perdavimą, bet ir emocijų kontrolėje dalyvaujančiose srityse – medialinėje priekakinėje žievėje (mPFC), priekinėje/pilvinėje galinėje juostinėje žievėje (ACC/dPCC), hipokampe, pogumburyje ir saloje (Tu ir kt., 2010). Kitame tyrime, kai taikyta ta pati VBM metodika, buvo pastebėti bendro smegenų tūrio padidėjimo skirtumai, priklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės. Nustatytas pilkosios medžiagos tūrio padidėjimas ir smegenų skysčio sumažėjimas ovuliacijos metu (Hagemann ir kt., 2011). Toks smegenų tūrio kitimas galėtų būti susijęs su progesterono lygiais ir taip pat koreliuoti, išskiriant tam tikras sritis, su estradiolio padidėjimu prieš pat ovuliaciją. Volumetriniame MRI tyrime, kuriame dalyvavo dvidešimt viena moteris, nustatytas dešinės pusės priekinio hipokampo padidėjimas vėlyvojoje folikulinėje fazėje, lyginant su vėlyvąja geltonkūnio faze (Protoposescu ir kt., 2008a). Tradiciškai dažnai apibūdinamas kaip „atminties sritis“, hipokampus neseniai buvo įvardytas kaip lemiamas emocijų ir kognityvinės informacijos integratorius (Small ir kt., 2011). Kaudalinė/ventralinė hipokampo sritis buvo apibendrinta kaip kontroliuojanti hormoninį streso atsaką per pogumburio-hipofizės-antinksčių žievės ašį. Taip pat nustatyta, kad sumažėjęs hipokampo tūris ir esantis funkcijų

nepakankamumas gali būti susijęs su psichopatologija, charakterizuojama sutrikusiu emociniu elgesiu, depresija, potrauminiu stresu, bipoline depresija. Šių ligų gydymas vaistais daro įtaką hipokampo struktūrai ir funkcijoms (Fanselow ir Dong, 2010). Prancūzų neurobiologas Jean'as Dreher'is 2007 metais nustatė, kad geltonkūnio fazės metu keičiasi dorsolateralinės priešaktinės žievės (angl. *DLPFC-dorsolateral prefrontal cortex*) ir dorsalinės priekinės juostinės žievės dalies (angl. *dACC- the dorsal part of the Anterior Cingulate Cortex*) funkcinis aktyvumas (Dreher ir kt., 2007). Abi šios smegenų sritys yra svarbios kontroliuojant emocijų blokavimą, atliekant kognityvines funkcijas. Neseniai atliktas tyrimas parodė, kad pasyviai stebint neaiškius ir pykčio išraišką atspindinčius veidus (lyginant su kontroliniais stimulais), gaunamas stipresnis fMRI BOLD atsakas smegenų srityse, susijusiose su emocijų apdorojimu ir valdymu (Marečkova ir kt., 2014).

Žinant, kad už emocijų apdorojimą yra atsakingi migdoliniai kūnai, jų funkcija buvo tiriama atsižvelgiant ir į mėnesinių ciklo fazę. Gauti rezultatai dar nėra vienareikšmiški: vieni tyrėjai stebi padidėjusį migdolinių kūnų aktyvumą į emocinius stimulus folikulinėje fazėje (Dreher ir kt., 2007), kiti – geltonkūnio fazėje (Andreano ir Cahill, 2010; van Wingen ir kt., 2008). Taip pat nustatytos tiek teigiamos (Van Wingen ir kt., 2008), tiek neigiamos (Derntl ir kt., 2008) koreliacijos su progesterono koncentracija. Manoma, kad progesteronas gali veikti atspindėdamas apverstos U-formos funkciją. Tiek žemi, tiek aukšti progesterono lygiai gali atlikti slopinimo funkciją, reaguojant į nemalonius stimulus. Toks hormoninis veikimas galėtų paaiškinti, kodėl mėnesinių ciklo fazė gali būti susijusi su depresijos simptomais ir didesne rizika susirgti (Sakaki ir Mather, 2012).

Nesenas tyrimas parodė, kad mėnesinių ciklas bendrai atpažįstamų emocijas sukeliančių stimulų vertinimo neveikia subjektyviai. Tas pats tyrimas parodė, kad sėkmingam emociškai žadinančio stimulo iššifravimui (lyginant su neutraliais stimulais) reikalingas mažesnis hipokampinis aktyvumas geltonkūnio fazėje, lyginant su folikuline faze (Bayer ir kt., 2014). Funkcinio

vaizdinimo tyrimai su žmonėmis atskleidė E2 ir P4 reaktyvumą į emocinius stimulus migdoliniuose kūnuose, hipokampe ir medialinėje priešaktinėje žievėje (Derntl ir kt., 2008; Goldstein ir kt., 2005; Guapo ir kt., 2009; van Wingen ir kt., 2007). JAV neurobiologė Nikole Ertman nustatė geresnę atmintį neigiamiems vaizdams antroje ciklo pusėje, lyginant su pirmąja puse ir teigiamą ryšį tarp P4 lygio ir nemalonių vaizdų įvardijimo (Ertman ir kt., 2011). Tuo tarpu Australijos neurobiologės Kim Felmingham 2012 metų tyrimas neparodė reikšmingų skirtumų nemalonių vaizdų atminčiai tarp aukšto ir žemo P4 lygio grupių (Felmingham ir kt., 2012). JAV neurobiologė Shawn Nielsen nustatė, kad moterys antroje mėnesinių ciklo pusėje (lyginant su pirmąja) papasakoja daugiau emocinių įvykių detalių nei neutralių istorijų (Nielsen ir kt., 2013). Ir šiame tyrime nebuvo gauta emocinės atminties reikšmingo ryšio su P4 ir E2. Šie tyrimų rezultatai rodo, kad ne tik migdoliniai kūnai, bet ir hipokampus dalyvauja emocinės informacijos apdorojimo procesuose ir jo funkcijos gali kisti priklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės (McEwen ir kt., 2015).

Tyrimai, kuriuose buvo tiriama reakcija į neigiamo valentingumo, stipriai žadinančius regimuosius stimulus, taip pat parodė reikšmingus skirtumus tarp mėnesinių ciklo fazių. Vėlyvojoje folikulinėje fazėje, kai estradiolio lygis yra aukščiausias, smegenų aktyvumas atskirose limbinėse, kaktinėse ir pogumburio srityse, reaguojant į neigiamus stimulus, buvo reikšmingai sumažėjęs, lyginant su ankstyvąją folikulinę fazę, kai estradiolio lygis yra žemas (Goldstein ir kt., 2005). Priešingai, progesterono poveikis, panašu, skatina sužadinimo grandinių aktyvumą. Olandų neurobiologas Guido van Wingen'as 2008-aisiais metais nustatė, kad ankstyvosios folikulinės fazės metu išoriškai vartojant progesteroną (priartinant jo lygį prie tokio, koks organizme būna natūraliai vidurinėsios geltonkūnio fazės metu), reikšmingai padidėja migdolinių kūnų aktyvumas į emocijas sukeliančius stimulus, lyginant su neutraliais (Van Wingen ir kt., 2008). Žinoma, šie duomenys negali paaiškinti natūralaus veikimo mechanizmo. Harvardo psichiatrės Jill Goldstein tyrimas pateikia tik pirmosios mėnesinių ciklo dalies rezultatus. Tuo tarpu G. van

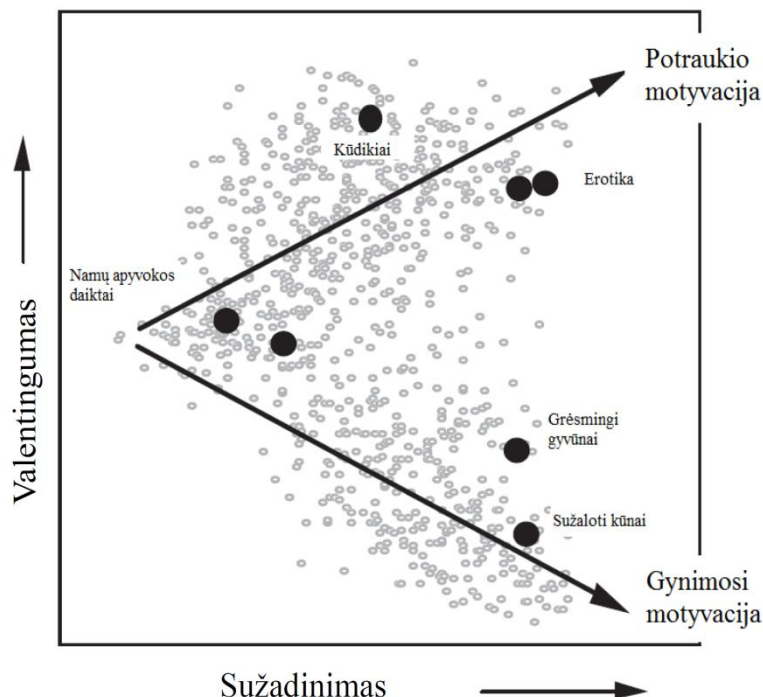
Wingen'o gauti rezultatai apibūdina progesterono veikimą dviem keliais. Pirmiausiai, natūraliame cikle, progesterono išlaisvinimas visada lydimas estrogenų išlaisvinimo, galinčio keisti progesterono veikimą. Progesterono išlaisvinimas taip pat įvyksta ir po ovuliacijos, prieš kurią stipriai padidėja estradiolio ir liutenizuojančio hormono lygis. Todėl įmanoma, kad šių hormonų sukeltas efektas galėtų lemti didėjantį ir mažėjantį smegenų jautrumą progesterono lygiui. Dar vieno tyrimo rezultatai parodė, kad migdolinių kūnų aktyvumas gali būti susijęs su progesterono veikimu, kai stebimos nemalonaus sužadinimo nuotraukos. Viduriniojoje geltonkūnio fazėje, kai progesterono lygis natūraliai padidėjęs, migdolinių kūnų aktyvumas yra reikšmingai didesnis, lyginant su ankstyvąja folikuline faze, kai šio hormono lygis žemas (Andreano ir Cahill, 2010).

Ankstesni tyrimai skirtingose mėnesinių ciklo fazėse dažniausiai tyrinėjo reakciją į emocijas atspindinčius veidus. Gauta teigiama koreliacija baimės atpažinime su estradiolio koncentracija prieš-ovuliacinėje fazėje, kai estradiolio koncentracija aukščiausia (Pearson ir Lewis, 2005). Oksfordo neurobiologė Claire Conway su kolegomis (Conway ir kt., 2007) įrodė, kad progesterono lygis sveikoms moterims yra susijęs su pasibjaurėjimą sukeliančių nuotraukų ir baimės išraiškų vertinimu, bet nesusijęs su laimingų veidų vertinimu. Tyrėjai atskleidė, kad padidėjęs progesterono lygis susijęs su padidėjusiu jautrumu į emocinius veidus, atspindinčius grėsmės vertinimą (Derntl ir kt., 2013). Dar kitų tyrėjų yra atskleista, kad, vykdant klasikinę emocinę atmintį atskleidžiančią užduotį, emocinio stimulo išlaikymas atmintyje keitėsi priklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės ir šis pokytis koreliavo su progesterono lygiais (Ertman ir kt., 2011). Taip pat įrodyta, kad išorinis progesterono vartojimas padidina migdolinių kūnų atsaką į emocinius stimulus, lyginant su atsaku į neutralius (Van Wingen ir kt., 2008). Taip pat keletas neurovaizdinimo tyrimų atskleidė, kad skirtumai tarp nemaloniai žadinančių ir neutralių stimulų yra reikšmingai didesni viduriniojoje geltonkūnio fazėje, lyginant su ankstyvąja folikuline faze. Aktyvumo skirtumai stebėti migdoliniuose kūnuose ir hipokampe. Šie duomenys dar kartą

patvirtino, kad migdolinių kūnų aktyvumas šifruojant nemaloniai žadinančius stimulus yra susijęs su progesterono lygio padidėjimu (Andreano ir Cahill, 2010). Taip pat neurovaizdinimo tyrimu su moterimis nustatyta, kad sprendimų priėmimas ir reakcija į socialinius ir nesocialinius stimulus priklauso nuo mėnesinių ciklo fazės (Rupp ir kt., 2009).

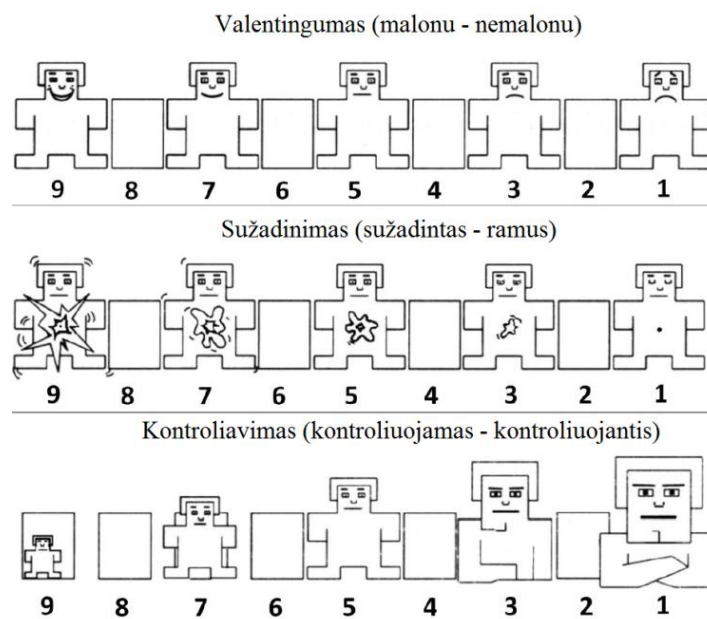
2.4. Subjektyvus emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas

Emocinio dirgiklio suvokimas yra interaktyvus procesas, pasižymintis grįžtamuju ryšiu tarp požiečio ir žievės sričių, sukeliantis orientavimosi, dėmesio, metabolinės mobilizacijos ir pasiruošimo veiksmui kaskadas (Lang ir Bradley, 2010). Toks grįžtamasis ryšys atspindi selektyvaus dėmesio modelį ir tuo pačiu veikia mūsų elgesį. Emocijas sukeliančių stimulų stebėjimas dažnai taikomas laboratorijose, tiriant selektyvų dėmesį natūraliomis sąlygomis, kur stimulų turinys parenkamas taip, kad būtų žadinama fundamentali emocijų sistema. Tiriant emocinių dirgiklių suvokimą, aktyvinamos potraukio (angl. *Appetitive*) ir gynimosi (angl. *Defense*) motyvacinės sistemos. Šioms sistemoms sužadinti dažniausiai naudojama Tarptautinė emocijas sukeliančių vaizdų sistema (angl. IAPS-International Affective Picture System), sudaryta iš 1196 nuotraukų ir SAM (angl. *Self-Assessment-Manikin*) vertinimo skalės (Lang ir kt., 2008). Nuotraukos atspindi platų emocijas sukeliančių gyvenimiškų situacijų spektrą ir kinta pagal sužadinimo lygį ir valentingumą. Visų IAPS sistemos vaizdų vertinimui būdingas "bumerango formos" valentingumo priklausomybės nuo sužadinimo pasiskirstymas, atspindintis motyvacinių sistemų sužadinimą ir skirtingų emocinių lygių patyrimą (pav. 2.5.).



Pav. 2.5. IAPS sistemos vaizdų vertinimo "bumerango formos" valentingumo nuo sužadavimo priklausomybės pasiskirstymo pavyzdys. Modifikuota remiantis Bradley ir Lang, 2007.

Malonumą sukeliančiose nuotraukose atsispindi gamtos vaizdai, erotika, vaikų nuotraukos ir kt. Neutraliose nuotraukose daugiausia vaizduojami namų apyvokos daiktai. Nemalonumo jausmą sukeliančiose nuotraukose atsispindi sužaloti kūnai, užpuolimo scenos, liūdni veidai ir kt. Naudojant SAM skalę yra vertinamas vaizdų valentingumas, sužadinimas ir kontroliavimas. Vaizdo vertinimas valentingumo balais atspindi malonumo-nemalonumo pojūtį. Vertinimas sužadavimo balais parodo emocinio dirgiklio intensyvumą, kuris gali kisti nuo stipriai sužadinto iki visiškai nesužadinto lygio. Vaizdų vertinimas kontroliavimo balais atspindi situacijos kontroliavimo lygį, kuris gali kisti nuo kontroliuojamos iki kontroliuojančios. Kiekvienas aspektas vertinamas grafinėmis figūrėlėmis, nuo 1 iki 9 balų (pav. 2.6.).



Pav. 2.6. SAM vertinimo skalė

Šioje sistemoje pateikiamos vertinimų normos vyrams, moterims ir vaikams. Šios normos leidžia atlikti rezultatų palyginimą skirtingose laboratorijose (Brandley ir kt., 2007; Lang ir kt., 2008). Nors P. Lang'o 2005 m. su kolegomis sukurta sistema buvo paskelbta tarptautine ir lygiaverte visoms imtims, bet yra nemažai žmonių tyrimo atvejų, kuomet pastebimi tarpkultūriniai skirtumai, vertinant vaizdus sužadınimo balais. Pavyzdžiui, tyrimai Brazilijos (Lasaitis ir kt., 2008; Ribeiro ir kt., 2005), Ispanijos (Molto ir kt., 1999; Vila ir kt. 2001), Vokietijos (Gruhn ir Scheibe, 2008), Bosnijos (Drače ir kt., 2013) ir Čilės (Dufey ir kt., 2011) imtyse parodė aukštesnį vaizdų vertinimą sužadınimo balais nei amerikiečių normatyvinėje grupėje. Tuo tarpu Indijos imtyje (Lohani ir kt., 2013) gautas žemesnis sužadınimo vertinimas nei normatyvinėje grupėje. Žinoma, yra ir atvejų, kuomet kiti tyrėjai gauna labai panašius vertinimus, kaip ir normatyvinėje grupėje (Verschuere ir kt., 2001; Deak ir kt., 2010). Tokie gaunami rezultatai nedviprasmiškai rodo, kad, tiriant emocijas laboratorinėmis sąlygomis, labai svarbu atsižvelgti į kultūrinius skirtumus (Elfenbein ir kt., 2002; Losin ir kt., 2010; Olofsson ir kt., 2008). Atsižvelgdami į kultūrinius skirtumus, tyrėjai iš Lenkijos surinko panašų emocijas sukeliančių vaizdų rinkinį (NAPS), kuris taip pat jau pradėtas taikyti psichofiziologiniuose tyrimuose (Marchewka ir kt., 2014). Šie tyrėjai teigia,

kad jų stimulai emocijoms tirti labiau pritaikyti Europos kultūrai. Atsiradus šiems naujiems stimulams, ateityje gali būti užtikrintas ir efektyvesnis emocijų tyrimas Lietuvoje. Taip pat emocijas sukeliančių stimulų vertinimas parodo ne tik kultūrinius, bet ir lyčių skirtumus. Pastebėta tendencija, kad nemalonus vaizdas moterys vertina žemesniais valentingumo balais ir aukštesniais sužadino balais nei vyrai (Calvo ir Avero, 2009; Dufey ir kt., 2011). Šie vaizdai emocijoms tirti taikomi ir klinikinėje psichofiziologijoje. Gauti rezultatai rodo, kad šių vaizdų subjektyvus vertinimas gali atspindėti ir kai kurių ligų požymius, susijusius su nuotaikos sutrikimais (Jayaro ir kt., 2008). Emocijas sudaro daugialypiai procesai, todėl psichofiziologiniai matavimai yra labai naudingi aiškinant procesus, kurie nematomi elgsenos arba subjektyviuose matavimuose (Kujawa ir kt., 2012).

2.5. Emocinių dirgiklių sukulto vėlyvojo teigiamo potencialo charakteristika

Vis didėjantis darbų skaičius kognityvinės/emocinės ir socialinių neuromokslų srityse, taikant funkcinio magnetinio rezonanso (fMRI) metodą, leido nustatyti nervų sistemos struktūras, susijusias su emocijų apdorojimu (Sabatinelli ir kt., 2007). Nors su emocijų apdorojimu susijusios smegenų sritys jau yra išaiškintos, bet jų veikimas laiko atžvilgiu dar yra labai neaiškus (Sabatinelli ir kt., 2013). Su įvykiu susijusių potencialų metodas leidžia tirti informacijos apdorojimą laike, kai yra diferencijuojami emocijas sukeliantys stimulai iš IAPS sistemos (Keil ir kt., 2002, 2009; Foti ir kt., 2009). Manoma, kad vėlyvasis teigiamas potencialas (VTP) atspindi sukoncentruotą dėmesį į emocinį dirgiklį ir jo analizavimą (Sabatinelli ir kt., 2013). VTP atsakas gaunamas maždaug 300-1000 ms po stimulo pateikimo pradžios (Liu ir kt., 2012). VTP amplitudė aukštesnė reaguojant į malonius ir nemalonus vaizdus, lyginant su neutraliais (Weinberg ir kt., 2012). Taip pat teigiama, kad VTP amplitudė labiau priklauso nuo motyvacijos į stimulą nei nuo suvokimo lygio (Bradley ir kt., 2007). Daugelis tyrėjų VTP gauna centro-momeninėje žievės srityje (Hajcak ir Nieuwenhuis, 2006; Moser ir kt., 2009; Dennis ir Hajcak, 2009). Tyrimais nustatyta, kad reaguojant į malonius ir nemalonus stimulus iš

IAPS sistemos fMRI BOLD atsako aktyvumas vidinėje momeninėje žievėje tiesiogiai koreliuoja su VTP amplitude (Liu ir kt., 2012). Tyrimuose, kartu taikant SISP ir fMRI metodus nustatyta, kad VTP amplitudė, gaunama reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus, yra susijusi su aktyvumo padidėjimu pakaušinėje, momeninėje ir smilkininėje smegenų žievės srityse (Sabatinelli ir kt., 2007; Keil ir kt., 2002). Migdolinių kūnų aktyvumas yra susijęs su emocijas sukeliančių vaizdinių stimulų suvokimu (Sabatinelli ir kt., 2005). Nustatyta, kad migdoliniai kūnai turi projekcijas į momeninę žievę, todėl emocijas sukeliančių stimulų suvokimas atsispindi būtent šioje srityje (Bradley ir kt., 2003).

Daugelis tyrėjų teigia, kad VTP parametrai galėtų būti naudingas neuroninis markeris, leidžiantis aptikti emocijų sutrikimo mechanizmus tiek sveikiems tiriamiesiems, tiek ir klinikiniam kontekste (Schupp ir kt., 2000; Keil ir kt., 2002; Leutgeb ir kt., 2011; Weiberg ir Hajcak, 2011; Jaworska ir kt., 2012; Dennis ir Hajcak, 2009; Moran ir kt., 2013).

Nors ir gaunami skirtingi SISP atsakai į skirtingo turinio vaizdus iš IAPS sistemos, bet valentingumo ir sužadavimo efektas VTP amplitudei dar nėra iki galo aiškus (Rozenkrants ir Polich, 2008; Horan ir kt., 2010; Olofsson ir kt., 2012).

Atsižvelgiant į lyčių skirtumus pastebėta, kad moterys stipriau reaguoja į nemalonius vaizdinius stimulus, o vyrus stipriau sužadina malonūs stimulai iš IAPS sistemos (Rozenkrants ir Polich, 2008; Lithari ir kt., 2010). Tam, kad būtų išvengta lyčių skirtumo efekto, kartais tyrimuose dalyvauja tik moterys, kurios, kaip manoma, jautriau nei vyrai reaguoja į emocinius stimulus (Lithari ir kt., 2010).

Vis dar yra labai mažai tyrimų, kuriuose būtų aiškinamasi, kaip VTP gali būti susijęs su neuromediatorių sistemų aktyvinimu. Olandų neurobiologas Sander'as Nieuweunhuis'as su kolegomis pateikė įtikinantį argumentą, kad P300 atsakas pasireiškia faziniu adrenerginiu (NE) atsaku į su užduotimi

susijusį stimulą (Nieuwenhuis ir kt., 2005). Tiek P300, tiek ir VTP galėtų atspindėti panašių neuromoduliatorių aktyvumą. Taip pat ankstesniuose tyrimuose pastebėta (nors nepatikrinta), kad, atsakant į emocinius stimulus, VTP taip pat yra vykdomas per žydrojo branduolio adrenerginę sistemą (locus coeruleus (LC)-NE). Australijos neurobiologė Belinda Liddell su kolegomis parodė, kad žydrojo branduolio aktyvinimas galėtų būti susijęs su padidėjusiu dėmesiu ir orientacija į emocinius stimulus. Pasak jų, žydrasis branduolys galbūt taip pat galėtų būti siejamas su pirminės emocinės informacijos (Pav. 2.1. b) priėmimu iš migdolinių kūnų (Liddell ir kt., 2005; Rodrigues ir kt., 2009).

Daugelis neurobiocheminių ir neuropsichologinių tyrimų nedviprasmiškai rodo, kad lytinių hormonų kitimas mėnesinių ciklo metu reikšmingai veikia smegenų struktūras ir funkcijas (Hagemann ir kt., 2011; Cacioppo ir kt., 2013), nors atskiros mėnesinių ciklo fazės įtaka kognityviniams procesams elektrofiziologiniame ir elgseniniame lygmenyse nėra išsamiai išaiškinta (Kujawa ir kt., 2012). Nemažai tyrimų šią įtaką rodo, bet vis dar labai trūksta tyrimų, kuriuose būtų tiriama sveikų moterų reakcija į emocijas sukeliančius stimulus mėnesinių ciklo metu, kol registruojama EEG. Taikant SĮSP metodą bei lyginant neuroninį atsaką į neutralius ir seksualiai žadinančius stimulus nustatyta, kad vėlyvojo teigiamo komponento atsakas padidėja, reaguojant į seksualinius stimulus ovuliacijos metu (Krug ir kt., 2000). Kitas elektrofiziologinis tyrimas parodė, kad nors SĮSP atminties koreliatai yra stabilūs viso mėnesinių ciklo metu, bet P300 atsakas priklauso nuo konkrečios mėnesinių ciklo fazės (O'Reilly ir kt., 2004). Taip pat nesenas tyrimas su moterimis priešmenstruacinėje, pomenstruacinėje ir priešovuliacinėje fazėse parodė, kad VTP (750-1000 ms) yra moduluojamas emocijas sukeliančių stimulų ir priklauso nuo mėnesinių ciklo fazės Pz elektrode (Zhang ir kt., 2013). Taip pat to paties autoriaus kitame darbe buvo parodyta, kad VTP amplitudė 300-1000 ms po stimulo pateikimo yra aukštesnė folikulinėje fazėje, lyginant su geltonkūnio faze. Neseniai atliktas tyrimas parodė, kad aukštesnė

P1 amplitudė pakaušinėje žievės srityje gaunama moterims, esančioms viduriniojoje geltonkūnio fazėje, lyginant su esančiomis ankstyvojoje folikulinėje fazėje bei vyrais. Šio tyrimo metu mėnesinių ciklo fazės įtakos teigiamo potencialo amplitudei nepastebėta (Lusk ir kt., 2015). Kiti tyrėjai taip pat nefiksavo mėnesinių ciklo fazės įtakos vėlyvajam teigiamam potencialui, reaguojant į vaizdus per 300-1000 ms. Pastarųjų autorių darbas taip pat atskleidė, kad vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudei 2000-4000 ms laike įtaką darė mėnesinių ciklo fazė su neurotiškumo bruožu (Zhang ir kt., 2015). Skirtumas tarp mėnesinių ciklo fazių buvo gautas tuo momentu, kai įsijungia kognityviniai procesai, kurie nebūtinai atskleidžia emocijų apdorojimą. Neatmestina tikimybė, kad, norint išsiaiškinti kaip progesterono lygis veikia elektrofiziologinius parametrus, reikia ieškoti sąsajų ne tik su migdolinių kūnų funkcijomis, bet ir su hipokampu. Taigi klausimų, kaip moterų lytiniai steroidiniai hormonai gali daryti įtaką emocijas sukeliančių vaizdų suvokimui, vis dar yra daug. Reikšmingų faktorių atradimas yra labai svarbus, nes jis gali prisidėti prie moterų psichinės ir fizinės sveikatos pagerinimo (Sakaki ir Mather, 2012).

2.6. Fazinis širdies susitraukimų dažnio atsakas, reaguojant į emocijas sukeliančius stimulus

Emocinis sužadėjimas ne tik inicijuoja informacijos apdorojimą centrinėje nervų sistemoje, bet taip pat aktyvina ir autonominę nervų sistemą. Simpatinė nervų sistemos dalis reguliuoja antinksčius, išskiriančius streso hormonus adrenalinę ir noradrenalinę (Tsigos ir kt., 2002). Išsiskyrus šiems hormonams, padažnėja pulsas, padidėja kraujospūdis ir cukraus kiekis kraujyje. Pavojui praėjus, suaktyvėja parasimpatinės nervų sistemos centrai ir organizmas nurimsta. Net ir tuomet, kai parasimpatinė nervų sistema slopina tolimesnį streso hormonų išsiskyrimą, į kraujotaką jau patekę hormonai kurį laiką joje dar išlieka, todėl organizmas rimsta lėtai.

Nervų sistemos valdomas širdies susitraukimas yra sudėtingas procesas, įtraukiantis tiek nervų, tiek endokrininę sistemas (Berntson ir kt., 2007).

Daugelyje tyrimų, kuriuose aiškinamasi širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) pokytis laike sekundėmis, bendras fazinis ŠSD pokytis lyginamas su baziniu lygiu, pateikiant stresą sukeliančius ir nesukeliančius stimulus. Parasimpatetinis poveikis ŠSD, manoma, sukelia fazinį ŠSD sulėtėjimą, kai į stimulą yra sutelkiamas dėmesys (Porges, 2007). Manoma, kad ŠSD kitimui įtaką taip pat daro sinusinė kvėpavimo aritmija, kurią rekomenduojama įtraukti į analizę, nes ji padeda atspindėti parasimpatinės nervų sistemos veikimą (Wass ir kt., 2015).

Tyrimai su emocijomis yra atskleidę, kad nemalonus emocijas sukeliantys vaizdai sukelia stipresnius autonominės nervų sistemos atsakus nei malonūs (Sanchez-Navarro ir kt., 2006). Manoma, kad fazinis ŠSD atsakas priklauso nuo emocijas sukeliančių stimulių sužadinimo. Nustatyta, kad pirmosiomis sekundėmis po stimulus pateikimo pradžios ŠSD sulėtėja, atspindėdamas suvokimo procesą (Ruiz-Padiala ir kt., 2011). ŠSD sulėtėja (ir sumažina širdies darbo intensyvumą) dėl parasimpatinės nervų sistemos aktyvumo: dėmesio sutelkimo ir kognityvinio stimulus informacijos apdorojimo. Dėmesys aplinkai ir padidėjęs sensorinis suvokimas yra susiję su širdies darbo sulėtėjimu. Šiuos atsakus tiriantys psichofiziologai teigia, kad orientacinis atsakas reikalingas mokymuisi, nes jis yra aktyvus, reaguojant į naujus stimulus (Abercrombie ir kt., 2008). Fazinis ŠSD atsakas taip pat taikomas emocinės informacijos apdorojimo tyrimuose (Bradley ir kt., 2001). Ankstesniuose tyrimuose buvo nustatyta, kad ŠSD sulėtėjimas į stimulus yra tiesiogiai susijęs su orientaciniu atsaku. Tuo tarpu ŠSD pagreitėjimas siejamas su fobijų turinčių žmonių gynybiniu atsaku, reaguojant į baimę sukeliančius vaizdus (Ruiz-Padial ir kt., 2011). Taip pat yra nustatyta, kad reaguojant į stipriai sužadinančius malonius vaizdus, po pirminio ŠSD sulėtėjimo įvyksta trumpas ŠSD pagreitėjimas (Kreibig, 2010). Nustatyta, kad faziniai ŠSD atsakai yra susiję su nervo klajoklio inervacija. Nervo klajoklio dalyvavimas ŠSD atsakuose siejamas su priešaktinės žievės aktyvumu (Thayer ir Lane, 2000). Manoma, kad priešaktinė žievė prisideda prie slopinančio poveikio požievio struktūroms

(tokioms, kaip migdoliniai kūnai), leisdama organizmui adaptyviai reaguoti į aplinkos pokyčius, ir taip inicijuodama efektyvų emocinį ir elgsenos atsaką (Williams ir kt., 2015).

Tyrimų metu gauti fMRI rezultatai parodė, kad, stebint nemalonus vaizdus, padidėja aktyvumas saloje, dešiniajame migdoliniame kūne, dešiniajame aukštesniajame pakaušiniame vingyje ir kairiajame blyškiajame kamuolyje (lot. *n. pallidum*). Tuo tarpu stebint malonus vaizdus, ryškus aktyvumas stebėtas dešiniojoje saloje ir pogumburyje. Iš šių rezultatų galima daryti išvadą, kad migdoliniai kūnai suaktyvėja ir ŠSD sulėtėja stebint nemalonus vaizdus, o stebint malonus vaizdus padidėja pogumburio aktyvumas pagreitėja ŠSD (Kuniecki ir kt., 2003). Kito tyrimo rezultatai parodė, kad, stebint nemalonus vaizdus, fiksuojamas padidėjęs migdolinių kūnų aktyvumas ir ŠSD sulėtėjimas (Sanchez-Navarro ir kt., 2006). Dar kitas tyrimas parodė, kad, reaguojant į nemalonus vaizdus, ŠSD labiau sulėtėja moterims nei vyrams (Bianchin ir Angrilli, 2012).

Nors emocijoms tirti širdies susitraukimų dažnio kitimo metodas taikomas retai, jis gali atskleisti reikšmingus atsakus, reaguojant į emocijas sukeliančius dirgiklius (Kreibig, 2010; Brouwer ir kt., 2013).

3. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ SISTEMOS (IAPS)

TINKAMUMO TAIKYTI LIETUVIŲ MOTERŲ IMTYJE TYRIMAS

Pirmasis tyrimas buvo skirtas patikrinti IAPS vaizdų sistemos, kaip emocijas sukeliančios priemonės, tinkamumą tiriant Lietuvos moteris. Tai svarbu, nes yra duomenų, kad šios sistemos vaizdų vertinimas gali priklausyti nuo tarpkultūrinių skirtumų (Elfenbein ir kt., 2002; Losin ir kt., 2010; Olofsson ir kt., 2008). Pirmojo tyrimo tikslas buvo nustatyti IAPS vaizdų valentingumo, sužadavimo ir kontroliavimo vertinimus lietuvių moterų imtyje ir palyginti su normatyviniais vertinimais, gautais tiriant Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) studentes (n=50) (Lang ir kt., 2008).

3.1. Metodika

3.1.1. Tyrimo dalyvės

Tyrimo dalyvavo 82 moterys (vidutinis amžius 20 metų, SN=2,60). Visos tiriamosios tyrimo sudalyvavo vieną kartą, kurio metu įvertino emocijas sukeliančius vaizdus. Tyrimas atliktas Mykolo Romerio universitete, psichologijos laboratorijoje.

3.1.2. Tyrimo eiga

Emocijas sukeliantys vaizdai: Tarptautinė emocijas sukeliančių vaizdų sistema yra sudaryta iš 20 rinkinių po maždaug 60 fotografijų. Kiekviename rinkinyje vaizdai surinkti taip, kad tiriamieji viso tyrimo metu pereitų per skirtingus emocinius lygmenis (patirtų malonias, neutralias ir nemalonias emocijas). Tyrimui pasirinktas 20-asis rinkinys, kurį sudaro 59 nuotraukos. Šis rinkinys surinktas vėliausiai (yra naujausias) ir turi geriausią nuotraukų skiriamąją gebą. Remiantis IAPS (Lang ir kt., 2008) normatyvais, 19 rinkinio nuotraukų buvo priskirta malonių vaizdų kategorijai (valentingumo vertinimas nuo 6 iki 9 balų), 20 – neutralių (valentingumo vertinimas nuo 4 iki 6 balų) ir 20 – nemalonių vaizdų kategorijai (valentingumo vertinimas nuo 1 iki 3 balų). Visi 59 vaizdai buvo pateikti atsitiktine tvarka, siekiant išvengti to paties valentingumo vaizdų pateikimo vienas po kito. Kiekvienas vaizdas buvo pateikiamas 6 sekundes, vertinimas vyko 15 sekundžių vieno aspekto

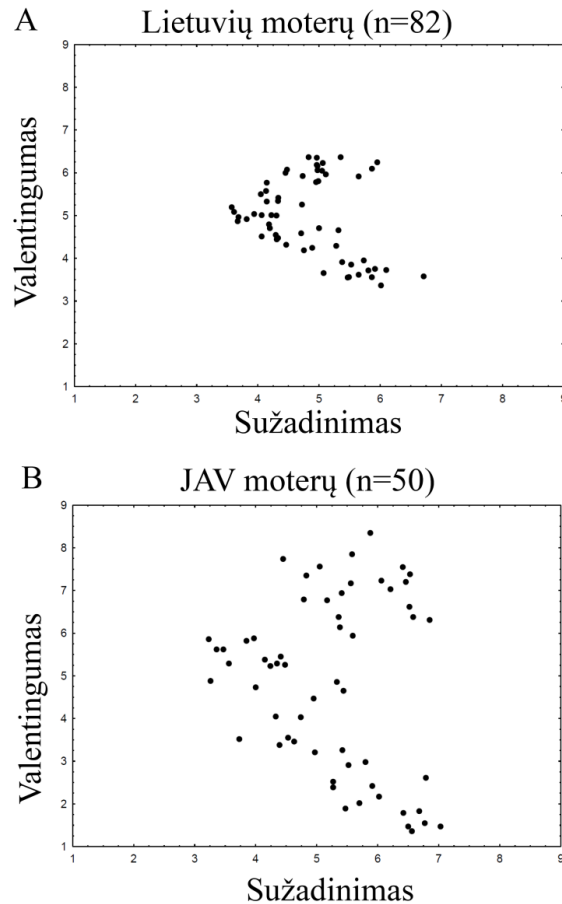
įvertinimui. Vaizdų vertinimą tiriamosios atliko vertinimo lapuose su SAM figūromis, atspindinčiomis vertinamus aspektus. Prieš kiekvieną vaizdą 5 s buvo pateikiama pasiruošimo skaidrė su fiksacijos kryžiumi. Viso tyrimo trukmė – apie 35 min.

3.1.3. Duomenų analizė

Skirtumų palyginimui tarp grupių buvo naudotas nepriklausomoms imtims skirtas t-testas. Faktorių įvertinimui naudota vieno faktoriaus dispersinė analizė (ANOVA). Post-hoc analizei naudotas Bonferroni kriterijus, o efekto dydžio įvertinimui – dalinės dispersijos kvadratų η^2 vertės (angl. *partial eta squared*). Priklausomybės tarp tirtų parametrų įvertinimui buvo naudota Pirsono koreliacinė analizė, skaičiuojamas koreliacijos koeficientas r ir patikimumo lygmuo p . Patikimumo lygmuo (p), mažesnis už 0,05, laikomas statistiškai reikšmingu.

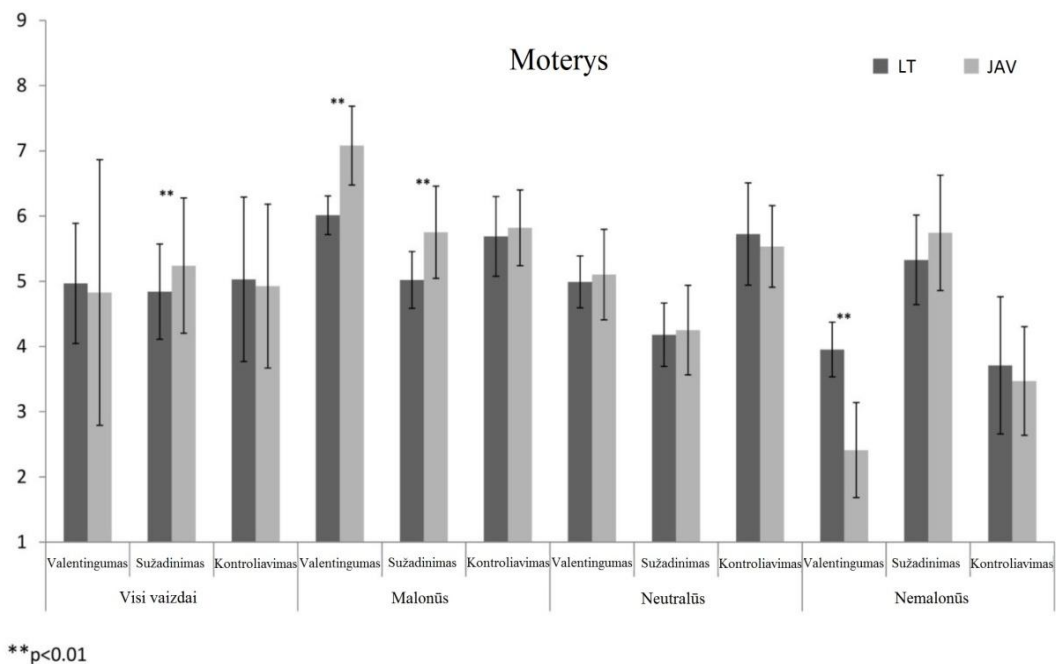
3.2. Rezultatai

Pirmiausia, norėdami patikrinti, ar vaizdų vertinimas sužadino potraukio ir gynimosi motyvacines sistemas nubraižėme priklausomybės grafiką tarp valentingumo ir sužadinimo vertinimo visiems vaizdams ($n=59$) lietuvių moterų (pav. 3.1 A) ir amerikiečių moterų (pav. 3.1. B) grupėse.



Pav. 3.1. Malonių ($n=19$), nemalonių ($n=20$) ir neutralių ($n=20$) vaizdų vertinimo priklausomybė tarp valentingumo ir sužadınimo lietuvių (A) moterų ($n=82$) ir amerikiečių (B) moterų ($n=50$) grupėse .

Gauti rezultatai parodė, kad visų vaizdų valentingumo ir kontroliavimo vertinimas tarp lietuvių (valentingumas vid. $4,97 \pm 0,9$, kontroliavimas vid. $5,03 \pm 1,26$) ir amerikiečių (valentingumas vid. $4,83 \pm 2,04$, kontroliavimas vid. $4,93 \pm 1,26$) moterų imčių ($p > 0,05$) reikšmingai nesiskyrė. Sužadınimo vertinimas buvo aukštesnis amerikiečių moterų (vid. $5,24 \pm 1,04$) imtyje, lyginant su lietuvių (vid. $4,84 \pm 0,73$) moterų ($p = 0,02$) imtimi. Malonių vaizdų vertinimas valentingumo ir sužadınimo balais taip pat buvo žemesnis lietuvių moterų imtyje ($p < 0,01$). Tuo tarpu nemalonių vaizdų vertinimas valentingumo balais reikšmingai žemesnis amerikiečių moterų ($p < 0,01$) imtyje. Sužadınimo ir kontroliavimo vertinimas tarp imčių reikšmingai nesiskyrė. Vidutinės vertės ir standartiniai nuokrypiai moterų grupėje pateikti 3.2. paveiksle.



Pav. 3.2. Emocijas sukeliančių vaizdų valentingumo, sužadzinimo ir kontroliavimo vertinimo palyginimas tarp lietuvių ir amerikiečių moterų grupių. Pateiktos vidutinės reikšmės ir standartiniai nuokrypiai (\pm SN).

Atlikus koreliacinę analizę, gauti rezultatai parodė, kad vaizdų vertinimas visom trim dimensijomis tarp lietuvių ir amerikiečių moterų imčių reikšmingai koreliuoja (lentelė 3.1.).

Lentelė 3.1. Koreliacija tarp lietuvių ir amerikiečių moterų grupių vaizdų vertinimui valentingumo, sužadzinimo ir kontroliavimo balais.

	Visi vaizdai	Malonūs	Neutralūs	Nemalonūs
Valentingumas	0.96*	0.60*	0.72*	0.75*
Sužadzinimas	0.85*	0.66*	0.76*	0.81*
Kontroliavimas	0.91*	0.77*	0.79*	0.80*

* visų, $p < 0,01$

Apibendrinimas. Vaizdų vertinimo palyginimas ir koreliacinė analizė patvirtino, kad IAPS vaizdai gali būti naudojami tirti ir lietuvių moterų emocijoms. Tyrimo metu nustatyta, kad malonūs vaizdai vertinti žemesniais

valentingumo ir sužadino balais, o nemalonūs – aukštesniais valentingumo balais. Tyrimo gauti vaizdų vertinimo skirtumai rodo, kad lietuvių moterų grupei tyrimuose galėtų būti taikomi stipriau sužadinantys vaizdai.

4. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ VERTINIMO PRIKLAUSOMYBĖS NUO LYTINIŲ STEROIDINIŲ HORMONŲ LYGIO TYRIMAS

Antrojo tyrimo tikslas buvo įvertinti lytinių steroidinių hormonų įtaką subjektyviam emocijas sukeliančių vaizdų vertinimui, atsižvelgiant į mėnesinių ciklo fazę.

4.1. Metodika

4.1.1. Tyrimo dalyviai

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universitete, Gamtos mokslų fakultete, Neurobiologijos ir biofizikos katedroje. Tyrimuose iš viso dalyvavo 30 savanorių (18 moterų ir 12 vyrų), kurių vidutinis amžius – 23,1 metų ($\pm 2,40$ metų). Beveik visi tiriamieji tyrimuose dalyvavo keturis kartus. Moterys – ankstyvojoje folikulinėje (pirma-ketvirta mėnesinių ciklo dienos, $n=17$), ovuliacijos (24-48 val. po teigiamo ovuliacijos testo rezultato, $n=16$), vidurinėje geltonkūnio (6-8 dienos po ovuliacijos, $n=17$) ir vėlyvojoje geltonkūnio (prieš pat prasidedant kitam ciklui, $n=12$) fazėse. Folikulinėje fazėje viena moteris nedalyvavo, bet atvyko į tyrimą ovuliacinėje, vidurinėje geltonkūnio ir vėlyvoje geltonkūnio fazėse. Visi vyrai tyrime taip pat dalyvavo keturis kartus kaip kontrolinė grupė, siekiant nustatyti, ar vaizdų vertinimas kinta priklausomai nuo tyrimo dienos. Tyrimų dienos vyrams buvo parinktos taip, kad atitiktų vidutinius laiko tarpus tarp moterų tyrimų dienų.

4.1.2. Moterų mėnesinių ciklo fazės nustatymas

Moterims kiekvieno tyrimo pradžioje lytinių steroidinių hormonų 17β -estradiolio ir progesterono koncentracijai nustatyti buvo paimtas seilių mėginys. Į specialius seilių rinkimui skirtus mėgintuvėlius (IBL SaliCap) buvo stengiamasi surinkti ne mažiau kaip 1 ml seilių. Surinkti mėginiai iki matavimų buvo laikomi $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje.

Laisvo estradiolio ir laisvo progesterono koncentracija seilėse buvo nustatoma imunofermentiniu metodu (ELISA), naudojant kiekybinei *in vitro* žmogaus seilių diagnostikai, konkrečiam hormonui skirtus rinkinius IBL (IBL International GMBH, Germany). Analitinis tyrimo jautrumas skyrėsi

priklausomai nuo matuojamo hormono: 17 β -estradiolio buvo 0.4 pg/mL, progesterono 3.8 pg/mL. Estradiolio koncentracija atitinkanti normos ribas folikulinėje fazėje - 17 moterų, ovuliacinėje - 15, vidurinėje geltonkūnio - 17, vėlyvoje geltonkūnio - 12 moterų. Progesterono koncentracija folikulinėje - 17, ovuliacinėje - 16, vidurinėje geltonkūnio - 11, vėlyvoje geltonkūnio - 12 moterų.

Vyrams hormonų koncentracija nebuvo matuota.

4.1.3. Emocijas sukeliantys vaizdai

Tiriamiesiems buvo pateiktos 36 spalvotos nuotraukos, parinktos remiantis IAPS kūrėjų pasiūlytais normatyvais ir rekomendacijomis (Lang ir kt., 2005). Vaizdai parinkti iš pirmojo, antrojo, trečiojo ir ketvirtojo vaizdų sistemos rinkinio. Iš kiekvieno rinkinio parinkta po 9 vaizdus (3 malonius, 3 neutralius ir 3 nemalonius), kurie buvo rodomi vienos eksperimentinės sesijos metu. Moterims 1-asis rinkinys buvo rodomas folikulinėje fazėje, 2-asis - ovuliacinėje, 3-iasis - vidurinėje geltonkūnio ir 4-asis - vėlyvojoje geltonkūnio fazėje. Vyrų grupėje pirmoji eksperimentinė sesija atitiko vaizdų stebėjimą iš 1-jo rinkinio, antroji – 2-ojo, trečioji – 3-ojo, ketvirtoji – 4-ojo rinkinio. Vaizdai pateikti atsitiktine tvarka taip, kad vienas po kito nesikartotų vaizdo turinys. Iš karto po kiekvieno vaizdo pateikimo buvo rodoma vertinimo skalė. Tiriamieji kiekvieną vaizdą įvertino valentingumo ir sužadino balais. Emocijas sukeliantis vaizdas buvo rodomas 6 sekundes, vertinimui skiriama 15 sekundžių. Visas tyrimas truko 15 minučių.

4.1.4. Duomenų analizė

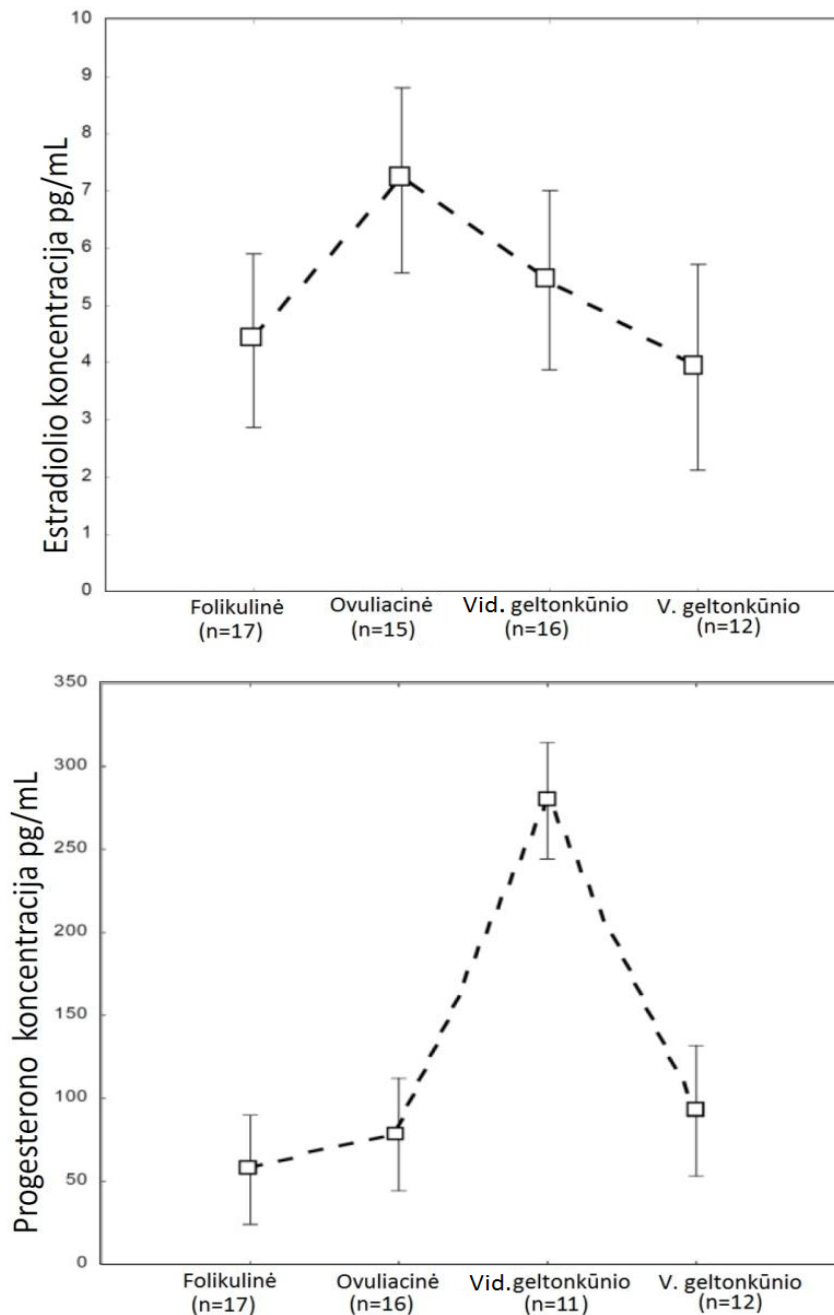
Tyrimų duomenų statistinei analizei naudota STATISTICA 7 programa. Estradiolio ir progesterono koncentracijos seilėse palyginimui tarp mėnesinių ciklo fazių buvo taikyta vieno faktoriaus ANOVA analizė. Vaizdų vertinimo vidurkių skirtumų reikšmingumui skaičiuoti taikyta kartotinė dviejų faktorių ANOVA analizė, lyginant vertinimus priklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės moterų grupėje ir tyrimo dienos vyrų grupėje. Vaizdų vertinimo palyginimui tarp lyčių taikyta dviejų faktorių maišyto modelio ANOVA analizė. Požymių

ryšiui įvertinti taikytas Pirsono koreliacijos koeficientas r . Skirtumų patikimumo lygmuo, mažesnis nei 0,05, laikytas statistiškai patikimu.

4.2. Tyrimo rezultatai

4.2.1. Hormonų koncentracija moterų seilėse

Atlikus vieno faktoriaus ANOVA analizę, gauti rezultatai parodė, kad mėnesinių ciklo fazė moterų 17β -estradiolio koncentracijos lygiui buvo reikšmingas faktorius $F(3, 56)=3,1389$, $p=0,03$, $\eta^2=0,14$. Post hoc Fisher LSD testas parodė, kad ovuliacinėje fazėje 17β -estradiolio koncentracija seilėse reikšmingai aukštesnė nei folikulinėje ($p=0,01$) ir vėlyvoje geltonkūnio fazėse ($p<0,01$) (pav.4.1). Nustatytam progesterono koncentracijos lygiui mėnesinių ciklo fazė taip pat buvo reikšmingas faktorius $F(3, 56)=35,08$, $p<0,01$, $\eta^2=0,65$. Gauta progesterono koncentracija seilėse reikšmingai aukštesnė ankstyvojoje geltonkūnio fazėje, lyginant su folikuline ($p<0,01$), ovuliacine ($p<0,01$) ir vėlyvąja geltonkūnio ($p<0,01$) fazėmis (pav.4.1).



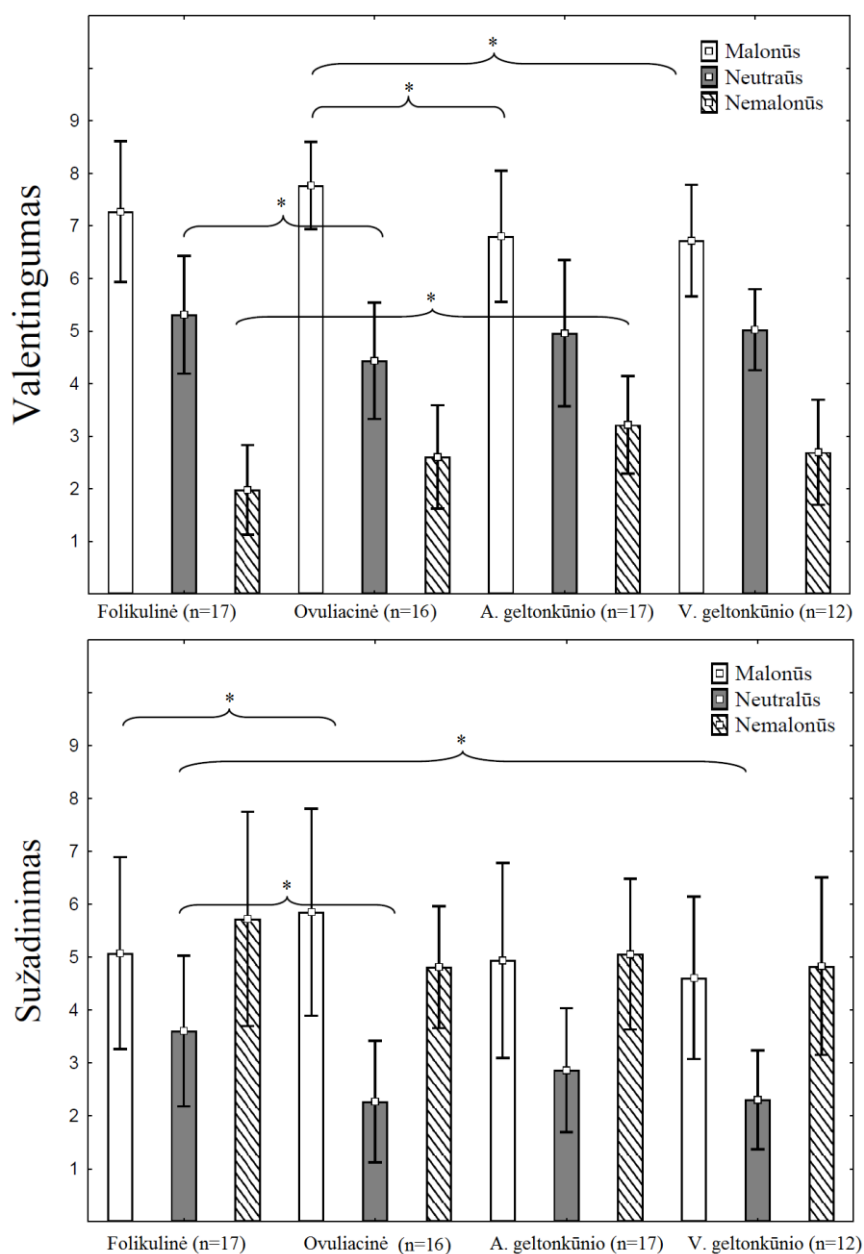
Pav. 4.1. Moterų 17β -estradiolio ir progesterono koncentracija pg/mL seilėse skirtingomis mėnesinių ciklo fazėmis. Pateiktos vidutinės reikšmės ir standartiniai nuokrypiai (\pm SN).

4.2.2. Emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas

Moterų grupėje valentingumo vertinimui atlikta 3 (Vaizdų turinys: malonūs, neutralūs, nemalonūs) x 4 (Mėnesinių ciklo fazė: folikulinė, ovuliacinė, vidurinė geltonkūnio, vėlyvoji geltonkūnio) kartotinė ANOVA analizė.

Rezultatai parodė, kad reikšmingi faktoriai yra vaizdų turinys $F(2, 116)=369,06$, $p<0,01$, $\eta^2=0,86$ ir sąveika tarp faktorių (vaizdų turinys x fazė) $F(6, 116)=5,82$, $p<0,01$, $\eta^2=0,23$, tuo tarpu atskirai mėnesinių ciklo fazė nebuvo reikšmingas faktorius $F(3, 58)=0,16$, $p=0,92$, $\eta^2=0,008$. Post hoc Fisher LSD testas parodė, kad ovuliacinės fazės metu malonūs vaizdai buvo vertinami aukštesniais valentingumo balais, nei vidurinėje geltonkūnio ($p=0,01$) ir vėlyvoje geltonkūnio ($p=0,01$) fazėse. Neutralūs vaizdai aukštesniais valentingumo balais įvertinti folikulinėje fazėje, lyginant su ovuliacine ($p=0,02$), o nemalonūs vaizdai aukštesniais valentingumo balais įvertinti vidurinėje geltonkūnio fazėje, lyginant su folikuline ($p<0,01$).

Atlikus sužadinimo vertinimo 3 (Vaizdų turinys: malonūs, neutralūs, nemalonūs) x 4 (Mėnesinių ciklo fazė: folikulinė, ovuliacinė, vidurinė geltonkūnio ir vėlyvoji geltonkūnio) ANOVA analizę, gauti rezultatai parodė, kad reikšmingi faktoriai yra vaizdų turinys $F(2, 116)=79,16$, $p<0,01$, $\eta^2=0,58$ ir sąveika tarp faktorių (vaizdų turinys x mėnesinių ciklo fazė) $F(6, 116)=2,60$, $p=0,02$, $\eta^2=0,12$, tuo tarpu mėnesinių ciklo fazė nebuvo reikšmingas faktorius $F(3, 58)=1,30$, $p=0,28$, $\eta^2=0,06$. Malonių vaizdų vertinimas aukštesniais sužadinimo balais fiksuotas ovuliacinėje fazėje, lyginant su viduriniąja geltonkūnio faze ($p=0,04$). Neutralių vaizdų vertinimas aukštesniais sužadinimo balais stebėtas folikulinėje fazėje, lyginant su ovuliacine ($p=0,02$) ir vėlyvąja geltonkūnio fazėmis ($p=0,03$). Vidutinės vaizdų vertinimo reikšmės ($\pm SN$) pateiktos 4.2 pav.

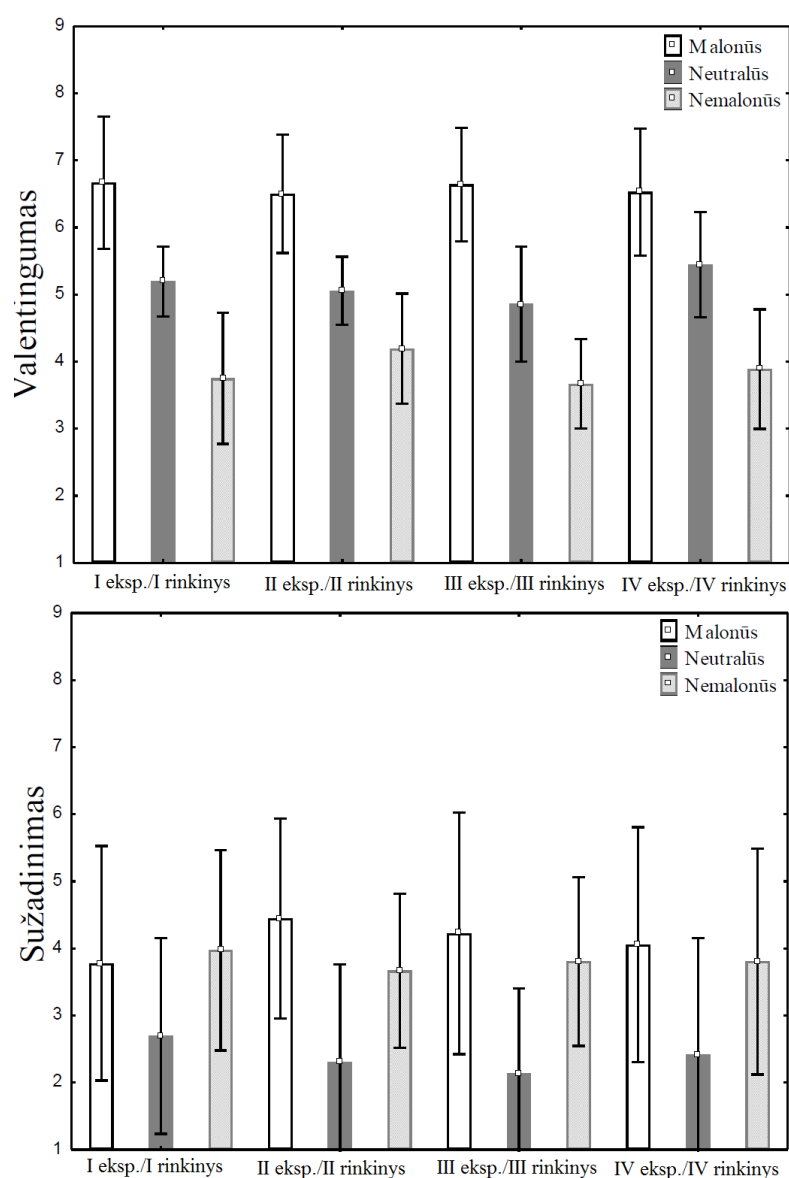


Pav. 4.2. Vaizdų vertinimo valentingumo ir sužadavimo balais vidurkiai (\pm SN) skirtingose mėnesinių ciklo fazėse. * $p < 0,05$.

Gauti rezultatai parodė, kad mėnesinių ciklo fazė kartu su vaizdų turiniu yra svarbūs veiksniai subjektyviam vaizdų vertinimui.

Vyrų grupėje atlikus dviejų faktorių 3 (Vaizdų turinys: malonūs, neutralūs, nemalonūs) x 4 (Tyrimo diena: pirmoji, antroji, trečioji, ketvirtoji) ANOVA analizę nustatyta, kad tyrimo diena nebuvo reikšmingas faktorius valentingumo ir sužadavimo vartanimui balais. Valentingumo vertinimui reikšmingas

faktorius buvo tik vaizdų turinys $F(2, 80)=102,41$, $p<0,01$, $\eta^2=0,72$, tuo tarpu tyrimo diena $F(3, 44)=0,65$, $p=0,59$, $\eta^2=0,04$ ir sąveika tarp faktorių (vaizdų turinys x tyrimo diena) $F(6, 88)=0,74$, $p=0,62$, $\eta^2=0,05$ reikšminga nebuvo. Sužadino vertinimui taip pat reikšmingas faktorius gautas vaizdų turinys $F(2, 80)=50,56$, $p<0,01$, $\eta^2=0,56$, bet tyrimo diena $F(3, 44)=0,01$, $p=0,99$, $\eta^2<0,01$ ir sąveika tarp faktorių nebuvo reikšminga $F(6, 88)=1,09$, $p=0,37$, $\eta^2=0,07$. Vaizdų vertinimo vidurkiai ($\pm SN$) skirtingų eksperimentinių sesijų metu vyrų grupėje pavaizduoti 4.3. pav.



Pav. 4.3. Malonių, neutralių ir nemalonių vaizdų verinimo vidurkiai ($\pm SN$) skirtingų eksperimentinių sesijų metu vyrų grupėje ($n=12$).

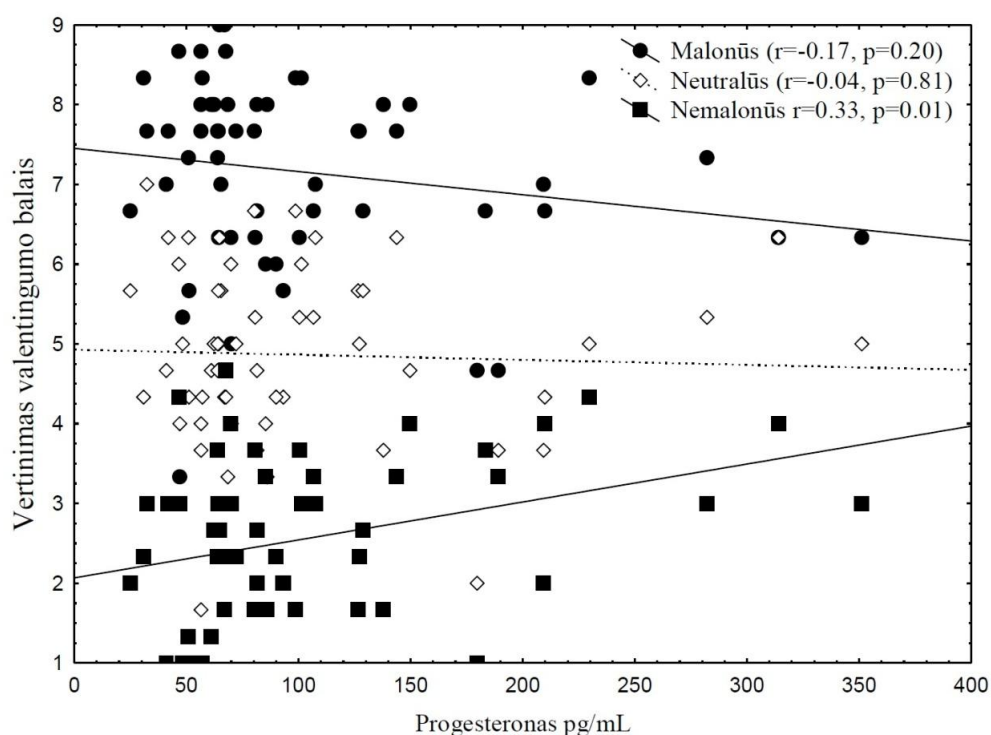
Antrajame rezultatų analizės etape buvo palyginta, kaip moterys ir vyrai vertino visus vaizdus, neatsižvelgiant į mėnesinių ciklo fazę moterų grupėje ir tyrimo dieną vyrų grupėje. Valentingumo vertinimui atlikus dviejų faktorių maišyto modelio 3 (Vaizdų turinys: malonūs, neutralūs, nemalonūs) x 2 (Lytis: vyrai, moterys) ANOVA analizę nustatyta, kad lytis $F(1, 108)=5.63$, $p=0.02$, $\eta^2=0.05$, vaizdų turinys $F(2, 216)=396.13$, $p<0.01$, $\eta^2=0.79$ ir jų sąveika $F(2, 216)=25.65$, $p<0.01$ yra reikšmingi vertinant visus vaizdus, neatsižvelgiant į tyrimo dieną ir mėnesinių ciklo fazę. Post hoc analizė parodė, kad malonūs vaizdai vertinami aukštesniais ($p<0.01$), o nemalonūs – žemesniais ($p<0.01$) valentingumo balais moterų grupėje, lyginant su vyrais. Neutralių vaizdų vertinimas valentingumo balais tarp lyčių reikšmingai nesiskyrė ($p=0.29$). Sužadinimo vertinimui atlikus 3 x 2 maišyto modelio ANOVA analizę taip pat nustatyta, kad lytis $F(1, 108)=14.31$, $p<0.01$, $\eta^2=0.12$, vaizdų turinys $F(2, 216)=115.06$, $p<0.01$, $\eta^2=0.52$ ir jų sąveika $F(2, 216)=4.76$, $p<0.01$, $\eta^2=0.04$ yra reikšmingi vertinant visus vaizdus, neatsižvelgiant į tyrimo dieną ir mėnesinių ciklo fazę. Malonūs ($p<0.01$) ir nemalonūs ($p<0.01$) vaizdai įvertinti aukštesniais sužadinimo balais moterų grupėje, lyginant su vyrais. Nemalonių vaizdų vertinimas sužadinimo balais tarp lyčių reikšmingai nesiskyrė ($p=0.16$). Vertinimų vidurkliai valentingumo ir sužadinimo balais pateikti 4.1 lentelėje. Ši analizė parodė, kad moterys į malonius ir nemalonus vaizdus apskritai reaguoja stipriau nei vyrai.

Lentelė 4.1. Visų vaizdų ($n=36$), malonių ($n=12$), neutralių ($n=12$) ir nemalonių ($n=12$) valentingumo ir sužadinimo vertinimo vidurkliai ($\pm SN$) moterų ir vyrų grupėje.

		Visi vaizdai	Malonūs	Neutralūs	Nemalonūs
Moterys	Valentingumas	4.91 (2.17)	7.17 (1.19)	4.94 (1.16)	2.62 (1.02)
	Sužadinimas	4.36 (1.93)	5.15 (1.82)	2.81 (1.30)	5.13 (1.61)
Vyrai	Valentingumas	5.20 (1.37)	6.58 (0.89)	5.14 (0.70)	3.88 (0.84)
	Sužadinimas	3.44 (1.67)	4.13 (1.67)	2.39 (1.45)	3.81 (1.37)

Atlikus koreliacinę analizę gauti rezultatai parodė, kad hormono estradiolio koncentracija nereikšmingai koreliavo su malonių ir nemalonių vaizdų

vertinimu valentingumo (malonių $r=0.20$, $p=0.14$; nemalonių $r=0.12$, $p=0.38$) ir sužadavimo (malonių $r=0.25$, $p=0.07$; nemalonių $r=0.03$, $p=0.84$) balais. Neutralių vaizdų vertinimas valentingumo ($r=-0.19$, $p=0.17$) ir sužadavimo ($r=-0.12$, $p=0.38$) balais nereikšmingai koreliavo su estradiolio koncentracija. Tuo tarpu progesterono koncentracija statistiškai reikšmingai teigiamai koreliavo su nemalonių vaizdų vertinimu valentingumo ($r=0.33$, $p=0.01$) balais viso ciklo eigoje (pav. 4.4.). Malonių ($r=-0.17$, $p=0.20$) ir neutralių ($r=-0.04$, $p=0.81$) vaizdų vertinimas valentingumo balais nereikšmingai koreliavo su progesterono koncentracija. Malonių ($r=-0.04$, $p=0.77$), neutralių ($r=-0.21$, $p=0.12$) ir nemalonių ($r=-0.04$, $p=0.80$) vaizdų vertinimas sužadavimo balais nereikšmingai koreliavo su progesterono koncentracija.



Pav. 4.4. Malonių, neutralių ir nemalonių vaizdų vertinimo valentingumo balais priklausomybė nuo progesterono koncentracijos lygio.

Apibendrinimas. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas valentingumo ir sužadavimo balais priklauso nuo mėnesinių ciklo fazės. Lyginant vaizdų vertinimą tarp lyčių, nustatyta, kad malonūs

vaizdai vertinami aukštesniais valentingumo ir sužadavimo balais, tuo tarpu nemalonūs vaizdai vertinami žemesniais valentingumo ir aukštesniais sužadavimo balais moterų grupėje, lyginant su vyrais. Koreliacinė analizė atskleidė, kad nemalonių vaizdų vertinimas valentingumo balais priklauso nuo progesterono koncentracijos viso ciklo eigoje. Estradiolio koncentracija reikšmingai nekoreliavo su vaizdų vertinimu nei viso ciklo metu, nei atskirose jo fazėse.

5. EMOCIJAS SUKELIANČIŲ VAIZDŲ SUBJEKTYVAUS VERTINIMO, SU ĮVYKIU SUSIJUSIŲ POTENCIALŲ IR FAZINIO ŠIRDIES SUSITRAUKIMŲ DAŽNIO ATSAKŲ TYRIMAS SKIRTINGOSE MĖNESINIŲ CIKLO FAZĖSE

Trečiojo tyrimo tikslas buvo ištirti moterų, esančių folikulinėje ir geltonkūnio fazėse, reakciją į tuos pačius emocijas sukeliančius vaizdus subjektyvaus vertinimo, su įvykiu susijusių potencialų ir fazinio širdies susitraukimo dažnio metodais.

5.1. Metodika

5.1.1. Tyrimo dalyvės

Tyrimo dalyvavo dvidešimt aštuonios 21-28 metų amžiaus moterys (vidutinis amžius 24,93 metų, SN=2,36). Jos buvo susikirstytos į dvi grupes: keturiolika moterų tyrime dalyvavo, būdamos folikulinėje fazėje, keturiolika – geltonkūnio fazėje. Vidutinis abiejų grupių moterų amžius statistiškai patikimai nesiskyrė ($p=0,08$). Pagrindiniai atrankos kriterijai buvo šie:

- reguliarus mėnesinių ciklas (24-34 dienos);
- hormoninės kontracepcijos nevartojimas ne mažiau kaip 6 mėnesiai iki tyrimo;
- gera bendra sveikata (nevartoja psichotropinių vaistų, nebuvo nustatyta rimtų sveikatos sutrikimų per paskutinius 6 mėnesius iki tyrimo);
- visų tiriamųjų buvo paprašyta tyrimo išvakarėse nevartoti alkoholinių gėrimų, o vieną valandą prieš tyrimą – negerti kavos.

5.1.2. Mėnesinių ciklo fazės nustatymas

Folikulinės fazės grupėje moterys tyrime dalyvavo nuo 5 iki 9 dienos po menstruacijų, geltonkūnio fazės grupėje – nuo 7 iki 10 dienos po ovuliacijos. Ovuliacija buvo nustatyta LH testo pagalba (*Sure Screen Diagnostics Ltd, UK*). LH (arba kitaip – ovuliacijos testas) yra skirtas liuteinizuojančio hormono kiekio šlapime nustatymui. Nustatytos ovuliacijos dienos (apie 11-16

ciklo dieną) atžvilgiu buvo parenkama diena tyrimui, kuris turėjo vykti geltonkūnio fazėje.

Mėnesinių ciklo fazės patvirtinimui buvo atliktas kiekybinis 17β -estradiolio ir progesterono kiekio nustatymas seilėse. Seilių mėginiai buvo surinkti prieš kiekvieną tyrimą (maždaug 5 min. po atvykimo į laboratoriją). Likus valandai iki tyrimo, tiriamosios buvo prašomos nevalgyti, negerti (išskyrus vandenį), nerūkyti ir nesivalyti dantų. Prieš pat tyrimą buvo prašoma išsiskalauti burną šaltu vandeniu. Seilių rinkiniai buvo surinkti tokiu pat metodu kaip ir antrojo tyrimo metu.

5.1.3. Tyrimo eiga

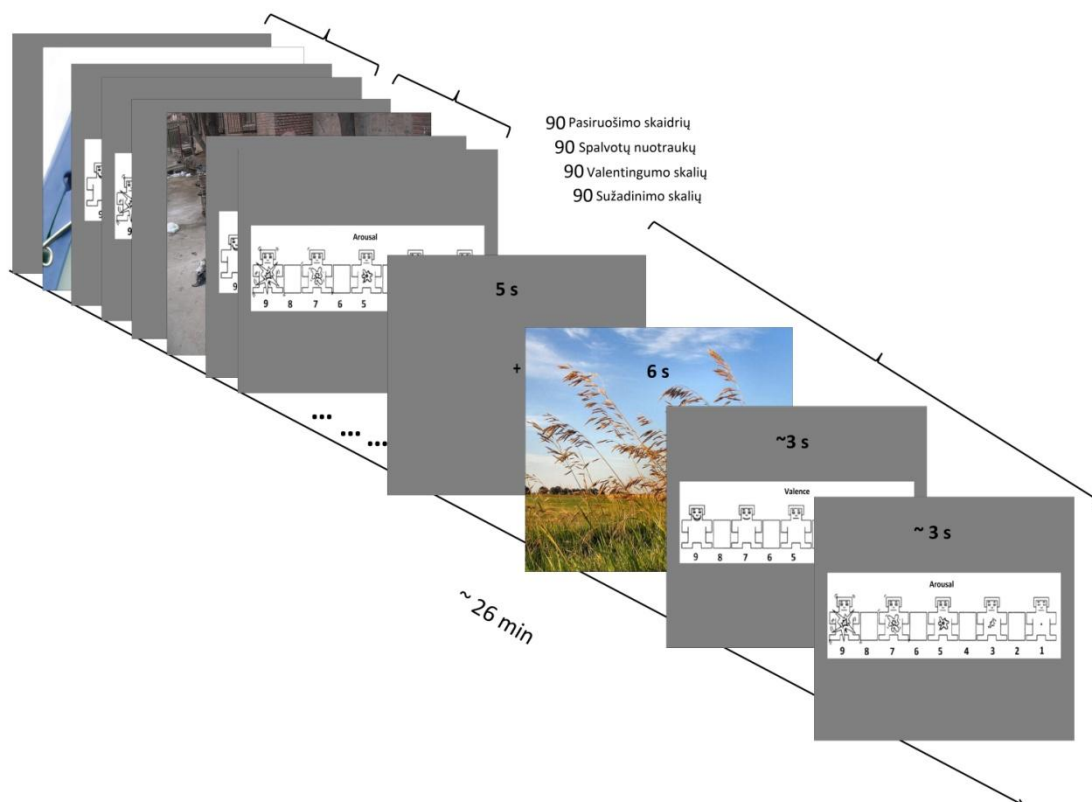
1. Tyrimo dalyvė pasodinama į patogią kėdę, 1 m atstumu priešais kompiuterį, kuriame pateikiami emocijas sukeliantys vaizdai;
2. tvirtinami elektrodai, skirti EEG registravimui;
3. tvirtinami elektrodai, skirti EKG registravimui;
3. tiriamajai paaiškinama, kaip reikės įvertinti kiekvieną emocijas sukeliantį dirgiklį valentingumo ir sužadavimo balais. Vertinimai įrašomi, naudojantis kompiuterio klaviatūra;
4. prieš tyrimo pradžią tiriamajai pasiūloma kelias minutes pasėdėti ramiai. Prieš pradedant rodyti dirgiklius, 5 minutes EEG ir EKG registruojama ramybės būsenoje;
5. prieš kiekvieną vaizdinio dirgiklio pateikimą 5 sekundes rodoma pasiruošimo skaidrė su fiksacijos kryžiumi. 6 sekundes pateikiamas vaizdas, kurį tiriamoji stebi pasyviai. Iš karto po dirgiklio pateikimo pabaigos tiriamoji turi atlikti vertinimus, kuriems skiriamas individualus laikas, priklausomai nuo tiriamosios poreikių (maždaug 3 s vienos dimensijos (valentingumo, sužadavimo) įvertinimui). Po to procedūra kartojama, kol pateikiami visi 90 vaizdinių dirgiklių. Dirgiklių valentingumo eiliškumas atsitiktinis.

6. po dirgiklių pateikimo 5 minutes EEG ir EKG registruojama ramybės būsenoje;

7. viso tyrimo trukmė – maždaug viena valanda. Vaizdinių dirgiklių pateikimo trukmė - 26 minutės.

5.1.4. Emocijas sukeliantys vaizdai

90 skirtingų vaizdų buvo parinkta iš Tarptautinės Emocijas sukeliančios vaizdų sistemos (*angl. International Affective Picture System (IAPS)*). Vaizdai tyrimui parinkti iš visos sistemos, neatsižvelgiant į vaizdų rinkinį sistemoje. Tyrimo metu kiekvienai tiriamajai vaizdai buvo sumaišyti ir pateikiami tik vieną kartą, vaizdų turinys rinkinyje nesikartojo. Visoms tiriamosioms, abiejose grupėse (folikulinėje, gelotnkūnio) buvo rodomi tie patys vaizdai. Tyrimo metu tiriamosioms vaizdai buvo pateikti kompiuterio ekrane 1 metro atstumu nuo dalyvės. Emocijas sukeliantis vaizdas buvo rodomas 6 s, iš karto po jo pasirodydavo valentingumo ir sužadavimo vertinimo skalės ir tiriamosios turėjo įvertinti vaizdus balais. Vaizdai buvo pateikti naudojant E-prime programinę įrangą. E-prime, ANT EEG ir BIOPAC registracijos sistemos buvo sinchronizuotos, naudojant markerį per paralelinį portą. Vaizdai pateikti atsitiktine tvarka, visoms tiriamosioms skirtingai. Tyrimo eiga pavaizduota 5.1. paveiksle.



Pav. 5.1. Emocijas sukeliančių vaizdų subjektyvaus vertinimo, centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakų vaizdų pateikimo schema.

5.1.5. EEG registravimas ir apdorojimas

Elektroencefalograma buvo registruojama viso eksperimento metu. EEG duomenys buvo surinkti naudojant 64 kanalų ANT EEG sistemą ir „Waveguard“ elektrodų kepurę. Analoginė EEG buvo verčiama į skaitmeninę 1024 Hz dažniu. Atliekant duomenų analizę dažnis sumažintas iki 256 Hz. Įžeminimo elektrodas buvo AFz elektrodas, suporuoti mastoidiniai elektrodai buvo palyginamieji (referentiniai) elektrodai. Vidutinė elektrodų varža buvo žemesnė nei 10 kOhm.

Su įvykiu susijusieji potencialai buvo gaunami, atskirai išvedant EEG atsakų į malonius ($n=30$), neutralius ($n=30$) ir nemalonius ($n=30$) vaizdus vidurkį. Kaip atskaita buvo imamas visų elektrodų vidurkis.

Poststimulinio intervalo laiko tarpas buvo 2000 ms, o 200 ms priešstimulinis intervalas buvo pasirinktas bazinės linijos (angl. *baseline*) nustatymui. Artefaktai buvo išrinkti *offline* metu, atrankos kriterijumi pasirinkus didesnę kaip $\pm 70 \mu V$ potencialų amplitudę. Buvo taikomas 0.1-30 Hz praleidimo filtras. SĮSP signalai buvo analizuojami ASA 4.7.3 paketu, naudojant vidutinę atskirų elektrodų amplitudę. Peržiūrėjus SĮSP signalų formas skirtinguose elektroduose ir jų priklausomybę nuo vaizdo turinio, nustatyta, kad VTP prasideda maždaug ties 450 ms po stimulo pateikimo pradžios ir tęsiasi iki 950 ms po stimulo pateikimo pradžios. Ankstesniuose tyrimuose, kai buvo analizuojama VTP, aukščiausia amplitudė buvo gauta centrinėje ir momeninėje srityje, todėl ir šiai analizei pasirinkome Pz ir CPz elektrodus (Liu ir kt., 2012). Taip pat ankstesniais tyrimais nustatyta, kad ankstyva ir vėlyvesnė VTP dalys gali skirtis, todėl VTP dalys buvo analizuotos dviejuose laiko languose: ankstyvajame (450-700 ms) ir vėlyvajame (700-950 ms) (Foti ir kt., 2009; Weinberg ir Hajcak, 2011). SĮSP analizės rezultatai pateikiami kaip didysis vidurkis (angl. *grand average*), išvedus visų tyrimo dalyvių ($n=23$) atsakų į skirtingo turinio vaizdus vidurkį.

5.1.6. EKG registravimas ir apdorojimas

Elektrokardiograma (EKG) buvo registruojama su „Biopac“ MP35 programine įranga. EKG registracijai elektrodai buvo tvirtinami ant abiejų rankų riešų vidinės pusės, taip pat ant dešinės kojos čiurnos priekio. Neapdorotas EKG signalas buvo filtruojamas 0,5-35 Hz filtru, jam taikytas 1000 Hz registravimo dažnis. ŠSD buvo apskaičiuotas iš nuosekliai pateiktų „Biopac“ programinės įrangos R-R dantelių intervalų, užregistruotų elektrokardiogramoje. Laikas tarp R-R intervalų buvo identifikuojamas, naudojant kompiuterinę programinę įrangą „AcqKnowledge“ 3.9.1 MP100, ir patikrintas rankiniu būdu. ŠSD iš karto prieš stimulo pateikimą (per paskutinę sekundę) buvo laikomas baziniu ŠSD (BŠSD). BŠSD reikšmės buvo atimamos iš ŠSD reikšmės kiekviename laiko intervalo taške (kas 0,5 s) tam, kad būtų nustatytas su stimulu susijęs fazinis ŠSD atsakas. Pirmiausia iš EKG duomenų buvo išskirtos R-bangos ir

RR-intervalai paverčiami į ŠSD (dūžiai/minutę). Duomenys pirmiausia buvo peržiūrimi vizualiai, analizei panaudoti EKG įrašai (n=22) visiškai be artefaktų.

Tiriamosios buvo kviečiamos atsisėsti į patogią kėdę prieš kompiuterio ekraną, kuriame buvo rodomi vaizdai.

5.1.7. Duomenų apdorojimas

Duomenys buvo analizuojami STATISTICA Version 8.0 statistikos paketu. Palyginti hormonų lygiui tarp folikulinės ir geltonkūnio grupės buvo taikytas nepriklausomoms imtims skirtas t-testas. Subjektyvaus vaizdų vertinimo palyginimui buvo suskaičiuoti valentingumo ir sužadavimo vidurkiai: visų tiriamųjų, atskirai folikulinės ir geltonkūnio grupių. Vidurkiai palyginti, taikant t-testą. SĮSP duomenys buvo analizuojami taikant 3 (Vaizdų turinys: Malonūs, Neutralūs, Nemalonūs) x 2 (Mėnesinių ciklo fazė: Folikulinė, Geltonkūnio) x 2 (Elektrodo vieta: CPz, Pz) maišyto modelio ANOVA analizę ankstyvame (450-700 ms) ir vėlyvame (700-950 ms) laiko perioduose atskirai. Galutiniai subjektyvus vertinimas ir SĮSP analizė buvo atlikti su 10 moterų iš folikulinės grupės ir 13 iš geltonkūnio grupės. Fazinio ŠSD atsako duomenys buvo analizuojami taikant 3 (Vaizdų turinys: Malonūs, Neutralūs, Nemalonūs) x 2 (Mėnesinių ciklo fazė: Folikulinė, Geltonkūnio) maišyto modelio ANOVA analizę nuo 2 iki 4 sekundžių laiko tarpe. Galutinė fazinio ŠSD atsako duomenų analizė atlikta su 11 moterų iš folikulinės fazės ir 11 iš geltonkūnio grupės.

Reikšmingiems faktoriams ir sąveikoms tarp jų patikrinti buvo taikomas post hoc Fischer LSD testas. Reikšmingumo vertės p, mažesnės nei 0.05, buvo laikomos reikšmingomis. Tam, kad būtų nustatytas ryšys tarp hormonų lygio, valentingumo/sužadavimo verčių ir vidutinės VTP amplitudės bei fazinio ŠSD atsako, buvo atlikta Pirsono koreliacinė analizė.

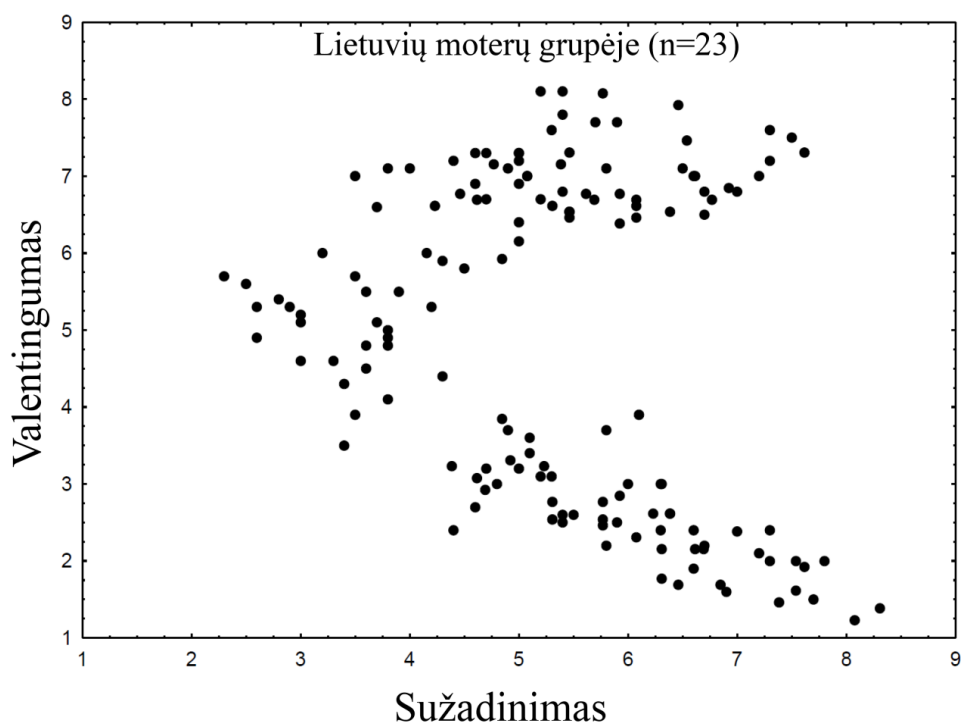
5.2. Rezultatai

5.2.1. Estradiolio ir progesterono koncentracija seilėse

Atlikus imunoanalizės ELISA testą, buvo nustatytos visų tiriamųjų hormonų estradiolio ir progesterono koncentracijos seilių mėginiuose. Iš bendros imties apskaičiuojant hormonų koncentracijos rezultatus, buvo pašalintos 6 (1 - folikulinėje fazėje, 5 - geltonkūnio fazėje) tiriamosios, nes išmatuotos jų hormonų koncentracijos viršijo normos ribas. Šie netikslūs matavimai galėjo būti gauti dėl netinkamai surinktų rinkinių, kraujo priemaišų mėginiuose. Folikulinėje grupėje gautos $5,28 \pm 2,83$ pg/mL estradiolio ir $43,69 \pm 14,54$ pg/mL progesterono koncentracijos. Geltonkūnio grupėje estradiolio koncentracija seilėse buvo $5,11 \pm 1,95$ pg/mL, progesterono – $211,23 \pm 106,87$ pg/mL. Nepriklausomoms imtims t-testo rezultatai parodė reikšmingai aukštesnę tik progesterono koncentraciją geltonkūnio grupėje ($p < 0,01$), tuo tarpu estradiolio koncentracija seilėse tarp grupių reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,88$).

5.2.2. Subjektyvus vaizdų vertinimas

Norint patikrinti, ar vaizdų vertinimas sužadino potraukio ir gynimosi motyvacines sistemas, buvo nubraižytas priklausomybės grafikas tarp valentingumo ir sužadinimo vertinimo visiems vaizdams (pav. 5.2.).



Pav. 5.2. Malonių ($n=30$), nemalonių ($n=30$) ir neutralių ($n=30$) vaizdų vertinimo priklausomybė tarp valentingumo ir sužadınimo lietuvių moterų grupėje ($n=23$).

Taikant nepriklausomą t-testą, buvo palygintas valentingumo ir sužadınimo vertinimas. Gauti rezultatai parodė, kad moterys, esančios folikulinėje fazėje, aukštesniais valentingumo balais įvertino malonius vaizdus (lyginant su esančiomis geltonkūnio fazėje) ($p=0,01$). Neutralių ($p=0,53$) ir nemalonių ($p=0,07$) vaizdų vertinimas tarp grupių reikšmingai nesiskyrė. Malonių ($p=0,86$), neutralių ($p=0,10$) ir nemalonių ($p=0,16$) vaizdų sužadınimo vertinimas tarp grupių taip pat reikšmingai nesiskyrė. Vaizdų vertinimo vidurkiai ($\pm SN$) pateikti 5.1 lentelėje.

Lentelė 5.1. Malonių (n=30), neutralių (n=30) ir nemalonių (n=30) vaizdų vertinimo vidurkiai (\pm SN) folikulinėje (n=10) ir geltonkūnio grupėje (n=13).

	Malonūs	Neutralūs	Nemalonūs
Folikulinė grupė			
Valentingumas	7.20 (0.43)	5.26 (0.76)	2.71 (0.64)
Sužadınimas	5.60 (1.05)	3.49 (0.60)	5.84 (1.06)
Geltonkūnio grupė			
Valentingumas	6.81 (0.48)	5.16 (0.76)	2.41 (0.64)
Sužadınimas	5.64 (0.83)	3.73 (0.50)	6.22 (1.04)

Remiantis iškelta hipoteze, buvo palygintas tų pačių vaizdų vertinimas atskirai folikulinėje ir geltonkūnio grupėse. Valentingumo balai abiejose grupėse buvo aukštesni vertinant malonius vaizdus, lyginant su neutraliais (folikulinė: $t(58)=12,13$, $p<0,01$; geltonkūnio: $t(58)=12,58$, $p<0,01$) ir nemaloniais (folikulinė: $t(58)=31,75$, $p<0,01$; geltonkūnio: $t(58)=29,97$, $p<0,01$). Taip pat abiejose grupėse aukštesniais valentingumo balais buvo įvertinti neutralūs vaizdai, lyginant su nemaloniais (folikulinė: $t(58)=13,97$, $p<0,01$; geltonkūnio: $t(58)=-11,85$, $p<0,01$). Sužadınimo vertinimas abiejose grupėse parodė, kad neutralūs vaizdai vertinami žemesniais sužadınimo balais nei malonūs (folikulinė: $t(58)=9,53$, $p<0,01$; geltonkūnio: $t(58)=10,83$, $p<0,01$) ir nemalonūs (folikulinė: $t(58)=-10,54$, $p<0,01$; geltonkūnio: $t(58)=11,85$, $p<0,01$).

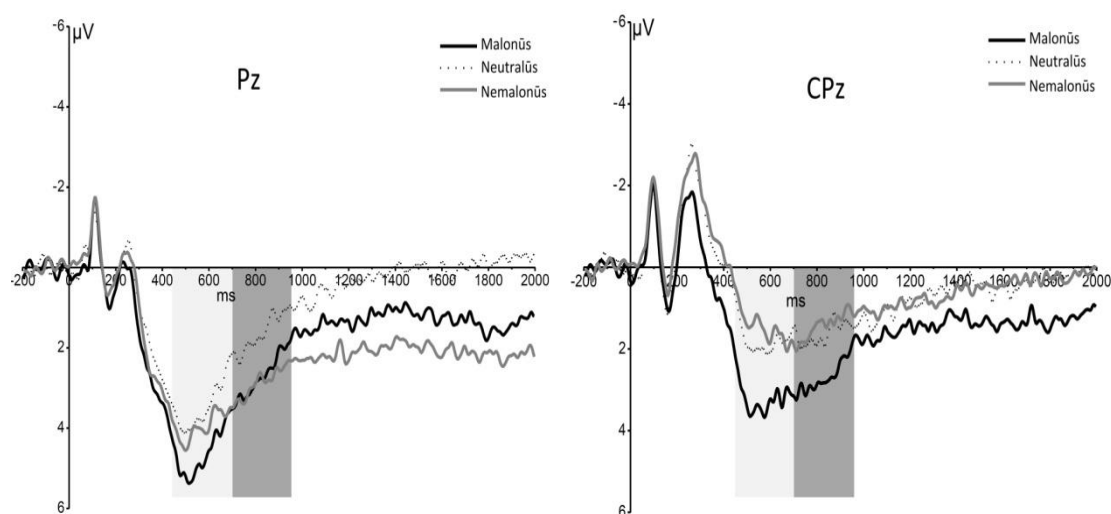
Taip pat negauta reikšmingų skirtumų tarp malonių ir nemalonių vaizdų vertinimo sužadınimo balais folikulinėje grupėje. Tuo tarpu geltonkūnio grupėje nemalonūs vaizdai buvo įvertinti aukštesniais sužadınimo balais nei malonūs ($t(58)=-2,39$, $p<0,01$).

5.2.3. Su įvykiu susijusių potencialų vertinimas

SĮSP potencialų vertinimui buvo pasirinktas vėlyvasis teigiamas potencialas (VTP), moduliuojantis emocinį atsaką. VTP atsakas gaunamas centrinėje-momeninėje smegenų žievės srityje. Analizei buvo pasirinkti Pz ir CPz elektrodai, atsakai analizuoti atskirai kiekviename elektrode. Kadangi

specializuotoje literatūroje yra teigiama, jog VTP gali būti aiškiau išreikštas ankstyvame laiko periode, vidutinis VTP buvo analizuotas dviejuose skirtinguose laikotarpiuose: ankstyvajame (450-700 ms) ir vėlyvajame (700-950 ms) periodais. Šiai analizei buvo panaudoti 23 EEG įrašai. Emocijas sukeliančio vaizdo ir mėnesinių ciklo fazės įtaka vidutinei VTP atsako amplitudei buvo įvertinta, taikant trijų faktorių mišraus modelio ANOVA (angl. *Mixed ANOVA*) analizę, kai stimulų turinys (malonus, neutralus, nemalonus) laikytas vidiniu tiriamojo faktoriumi (angl. *within-subject*), mėnesinių ciklo fazė ir registruojamo elektrodo atsakas (Pz ir CPz) – faktoriumi tarp tiriamųjų (angl. *between subjects*), duomenis analizuojant atskirai ankstyvame ir vėlyvame laiko intervaluose.

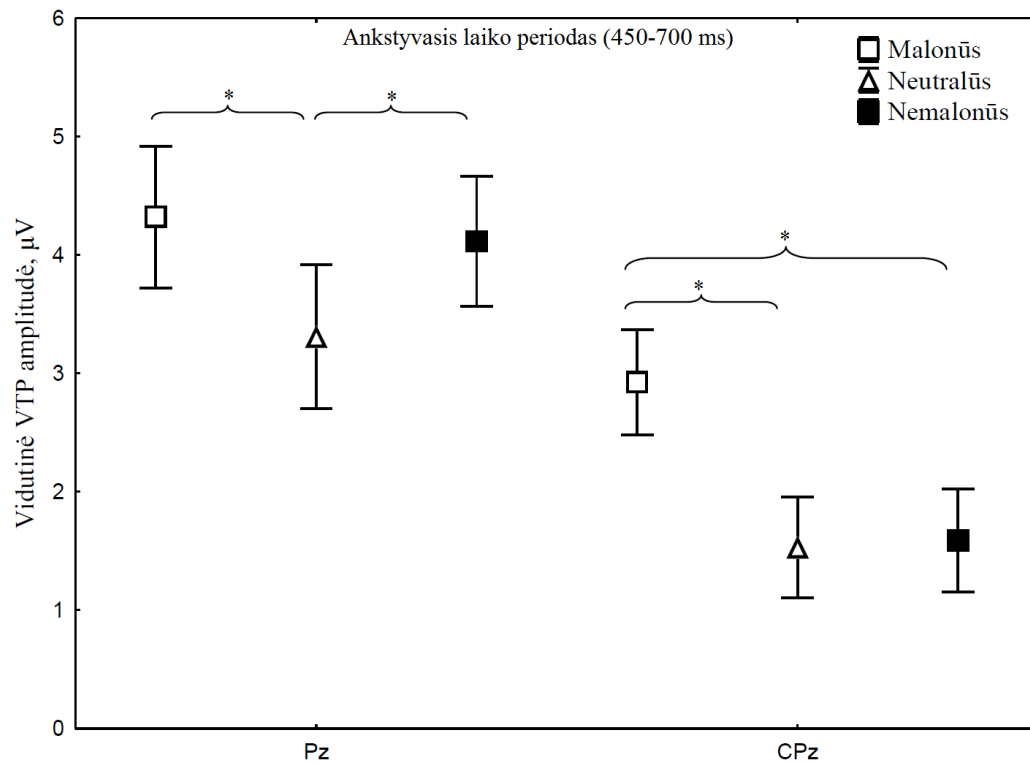
5.3 paveiksle pavaizduota vidutinė visų tiriamųjų VTP amplitudė kiekvienam elektrodui abiejuose laiko languose (n=23).



Pav. 5.3. Vidutinė SĮSP kreivė Pz ir CPz elektroduose, sukelta malonių (n=30), neutralių (n=30) ir nemalonių (n=30) vaizdų nuo 200 ms prieš stimulo pateikimą iki 2000 ms po stimulo pateikimo. Tamsesniu ir šviesesniu stačiakampiu pažymėti analizuoti laiko intervalai po stimulo pateikimo pradžios: ankstyvasis (450-700 ms) ir vėlyvasis (700-950 ms), (n=23).

Ankstyvasis laiko intervalas (450-700 ms)

Vaizdų turinio efektas vidutinei VTP atsako amplitudei buvo gautas abiejuose elektroduose (Pz ir CPz) visoms tiriamosioms $F(2, 84)=10,22$, $p<0,01$, $\eta^2=0,20$. Gautas statistiškai reikšmingas aukštesnės amplitudės atsakas į malonius vaizdus, lyginant su nemaloniais ($p<0,01$) ir neutraliais ($p<0,01$). Atsakas į neutralius vaizdus nuo atsako į nemalonius vaizdus statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Taip pat šiame laiko tarpe gautas registruojamo elektrodo reikšmingas efektas vidutinei VTP amplitudei visai tiriamųjų grupei, neišskiriant vaizdų pagal turinį $F(1, 42)=8,08$, $p<0,01$, $\eta^2=0,16$, bet mėnesinių ciklo fazės efektas nebuvo reikšmingas $F(1, 42)=1,69$, $p=0,20$, $\eta^2=0,04$. Vidutinė VTP amplitudė gauta reikšmingai aukštesnė Pz (vid. $3,91\pm0,34$) elektrode, lyginant su CPz (vid. $2,01\pm0,2$) elektrodu ($p<0,01$). 5.4 pav. pateiktos vidutinės VTP amplitudės ankstyvajame laiko periode Pz ir CPz elektroduose atskirai. Nors sąveika tarp registruojamo elektrodo ir vaizdų turinio nebuvo reikšminga $F(2, 84)=2,43$, $p=0,09$, $\eta^2=0,05$, bet vidutinė VTP amplitudė Pz elektrode gauta reikšmingai aukštesnė, reaguojant į malonius ($p<0,01$) ir nemalonius ($p=0,02$) vaizdus, lyginant su neutraliais. Reakcija į malonius ir nemalonius vaizdus Pz elektrode tarpusavyje reikšmingai nesiskyrė ($p=0,57$). CPz elektrode vidutinė VTP amplitudė buvo reikšmingai aukštesnė, reaguojant į malonius vaizdus, lyginant su neutraliais ($p<0,01$) ir nemaloniais ($p<0,01$). Reakcija į neutralius ir nemalonius vaizdus CPz elektrode tarpusavyje reikšmingai nesiskyrė ($p=0,87$). Sąveika tarp vaizdų turinio, registruojamo elektrodo ir mėnesinių ciklo fazės nebuvo reikšminga $F(2, 84)=0,08$, $p=0,93$, $\eta^2=0,002$. Visos vidutinės VTP amplitudės reikšmės pateiktos lentelėje 5.2.



Pav. 5.4. Vidutinė vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudė, reaguojant į malonius, neutralius ir nemalonus vaizdus Pz ir CPz elektroduose ankstyvajame laiko periode visoms tiriamosioms (n=23).

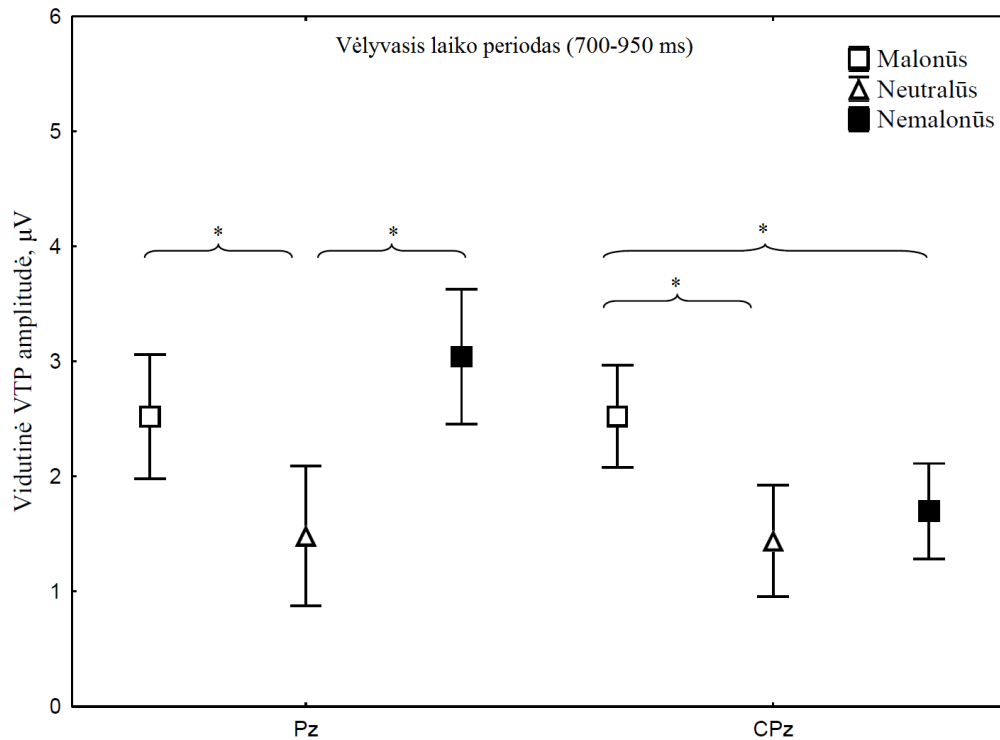
5.2. Lentelė. Vidutinė vėlyvojo teigiamo potencialo (VTP) amplitudė (\pm SD), reaguojant į malonius, neutralius ir nemalonius vaizdus vėlyvajame ir ankstyvajame laiko perioduose. Pateiktos vidutinės abiejų elektrodų vertės, taip pat atskirai – Pz ir CPz trijose (visų tiriamųjų, folikulinės ir geltonkūnio) grupėse.

Ankstyvasis (450-700 ms)				Vėlyvasis (700-950 ms)		
Vidutinė VTP amplitudė, μV ($\pm SE$)						
	Malonūs	Neutralūs	Nemalonūs	Malonūs	Neutralūs	Nemalonūs
Visos						
Abu	3.62 (0.38)	2.42 (0.39)	2.85 (0.39)	2.52 (0.35)	1.46 (0.38)	2.37 (0.37)
Pz	4.32 (0.60)	3.31 (0.61)	4.11 (0.55)	2.52 (0.54)	1.48 (0.61)	3.04 (0.59)
CPz	2.93 (0.44)	1.53 (0.43)	1.59 (0.43)	2.52 (0.44)	1.44 (0.48)	1.70 (0.42)
Folikulinė						
Abu	2.86 (0.66)	2.17 (0.60)	2.38 (0.68)	1.97 (0.54)	1.15 (0.57)	2.07 (0.52)
Pz	3.71 (1.06)	3.11 (0.94)	3.70 (0.95)	2.14 (0.79)	1.27 (0.89)	2.80 (0.74)
CPz	2.01 (0.75)	1.23 (0.66)	1.06 (0.80)	1.80 (0.76)	1.03 (0.77)	1.34 (0.69)
Geltonkūnio						
Abu	4.21 (0.42)	2.61 (0.52)	3.21 (0.46)	2.95 (0.44)	1.70 (0.52)	2.60 (0.52)
Pz	4.79 (0.68)	3.46 (0.83)	4.43 (0.65)	2.81 (0.75)	1.65 (0.86)	3.23 (0.89)
CPz	3.63 (0.46)	1.76 (0.57)	2.00 (0.46)	3.08 (0.49)	1.76 (0.63)	1.97 (0.52)

Vėlyvasis laiko intervalas (700-950 ms)

Šiame laiko intervale taip pat gautas vaizdų turinio efektas vidutinei VTP amplitudei visoms tiriamosioms $F(2,84)=8.33$, $p<0.01$, $\eta^2=0.17$, bet fazė $F(1, 42)=1.04$, $p=0.31$, $\eta^2=0.02$ ir registruojamo elektrodo $F(1, 42)=0.19$, $p=0.48$, $\eta^2=0.01$ efektai atskirai nebuvo reikšmingi. Fiksuotas aukštesnės amplitudės atsakas į malonius ir nemalonius vaizdus, lyginant su neutraliais (visų $p<0.01$). Vidutinė VTP amplitudė į malonius ir neutralius vaizdus statistiškai reikšmingai tarpusavyje nesiskyrė. Šiame laiko intervale gauta reikšminga sąveika tarp stimulų turinio ir elektrodo $F(2,42)=3.73$, $p=0.03$, $\eta^2=0.08$. *Post hoc* analizė parodė, kad vidutinė VTP atsako amplitudė CPz elektrode yra aukštesnė, reaguojant į malonius vaizdus, lyginant su neutraliais ($p<0.01$) ir nemaloniais ($p=0.04$) (pav. 5.5). Pz elektrode atsako amplitudė į malonius ir nemalonius vaizdus reikšmingai tarpusavyje nesiskyrė ($p=0.18$). Šiame laiko

tarpe sąveika tarp vaizdų turinio, registruojamo elektrodo ir mėnesinių ciklo fazės nebuvo reikšminga $F(2, 84)=0,07$, $p=0,93$, $\eta^2=0,002$.



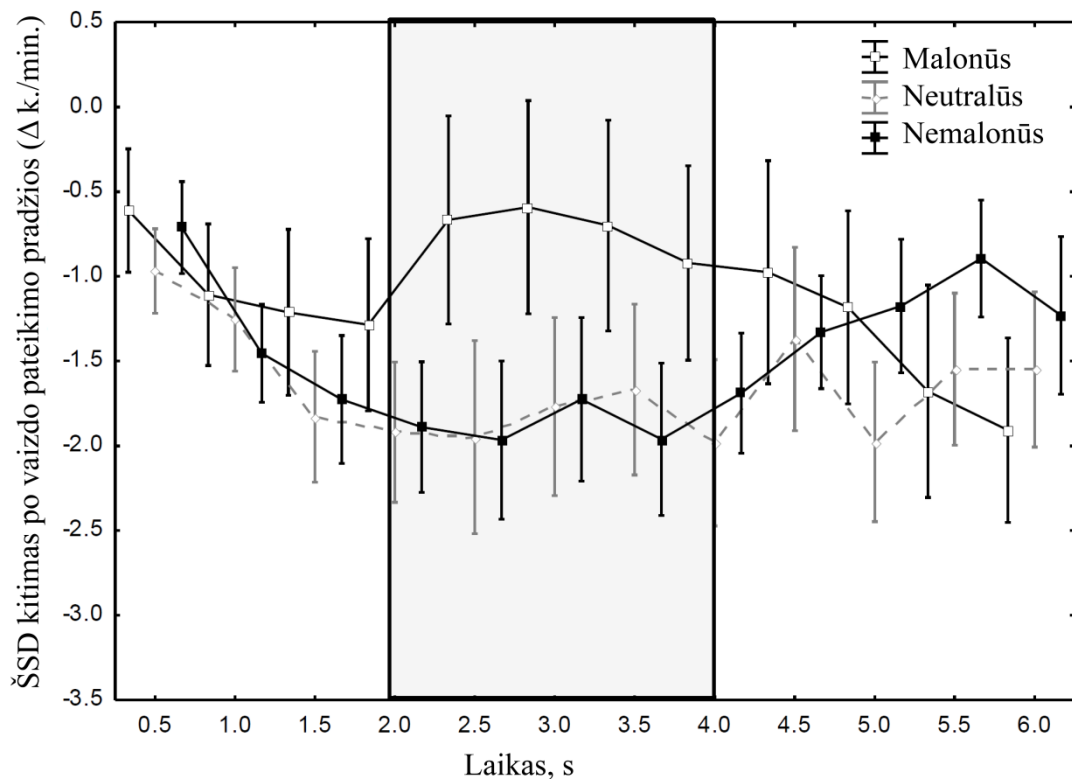
Pav. 5.5. Vidutinė vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudė, reaguojant į malonius, neutralius ir nemalonus vaizdus Pz ir CPz elektroduose vėlyvajame laiko periode visoms tiriamosioms ($n=23$).

5.2.4. Fazinis širdies susitraukimų dažnio atsakas

Širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) per paskutinę sekundę prieš pat stimulo pateikimą laikomas baziniu širdies susitraukimų dažniu (BŠSD), remiantis kitų autorių darbais (Bradley ir kt., 2001). Stimulo pateikimo pradžios ŠSD pokytis (Δ kartai/minutę), gautas atimant BŠSD iš ŠSD verčių per 6 sekundes po stimulo pateikimo pradžios, 0,5 sekundės intervalais pagal šią formulę:

$$\text{ŠSD pokytis} = \underset{\substack{\text{(kiekvienoje 0,5 s} \\ \text{po vaizdo pateikimo} \\ \text{pradžios)}}}{\text{ŠSD}} - \underset{\substack{\text{(per 1 sekundę prieš} \\ \text{vaizdo pateikimo} \\ \text{pradžią)}}}{\text{BŠSD}}$$

5.6 pav. pavaizduotas ŠSD pokytis po vaizdo pateikimo pradžios per 6 sekundes kiekviename 0,5 sekundės intervale.

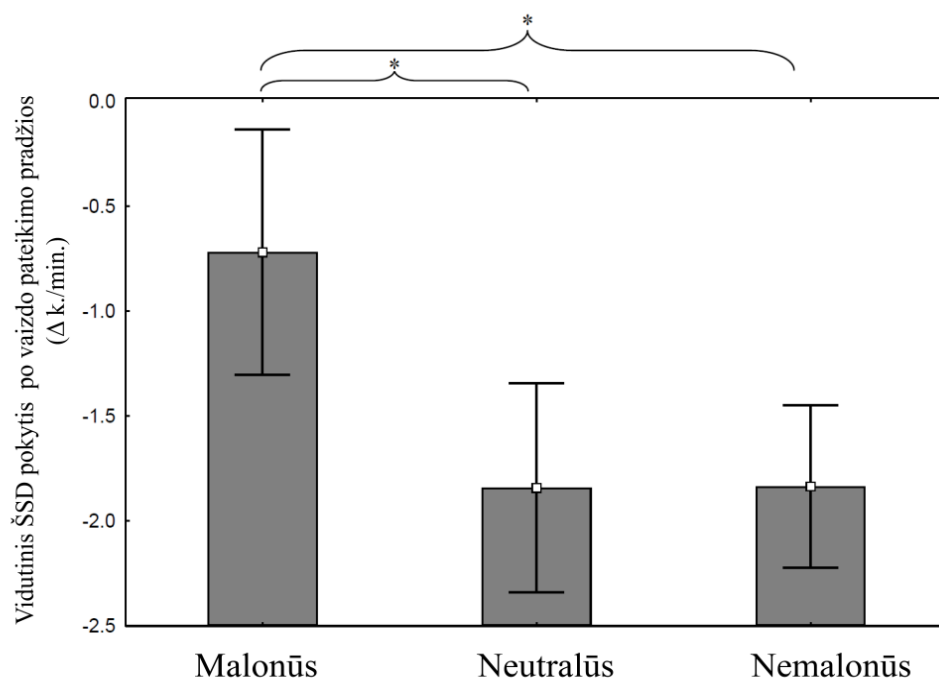


Pav. 5.6. Širdies susitraukimų dažnio kitimas per 6 s po stimulo pateikimo pradžios kiekviename 0,5 s laiko intervale. Pilkai pavaizduotas stačiakampis rodo laiko tarpą nuo 2 iki 4 sekundės, kuriame vidutinis ŠSD pokytis atspindi fazinį ŠSD atsaką, $n=22$.

Fazinis ŠSD atsakas buvo gautas, apskaičiavus vidutinį ŠSD pokytį nuo 2 iki 4 sekundės pagal šią formulę:

$$\text{Fazinis ŠSD atsakas} = \frac{\text{vidutinis ŠSD pokytis nuo 2 iki 4 sekundės}}{1}$$

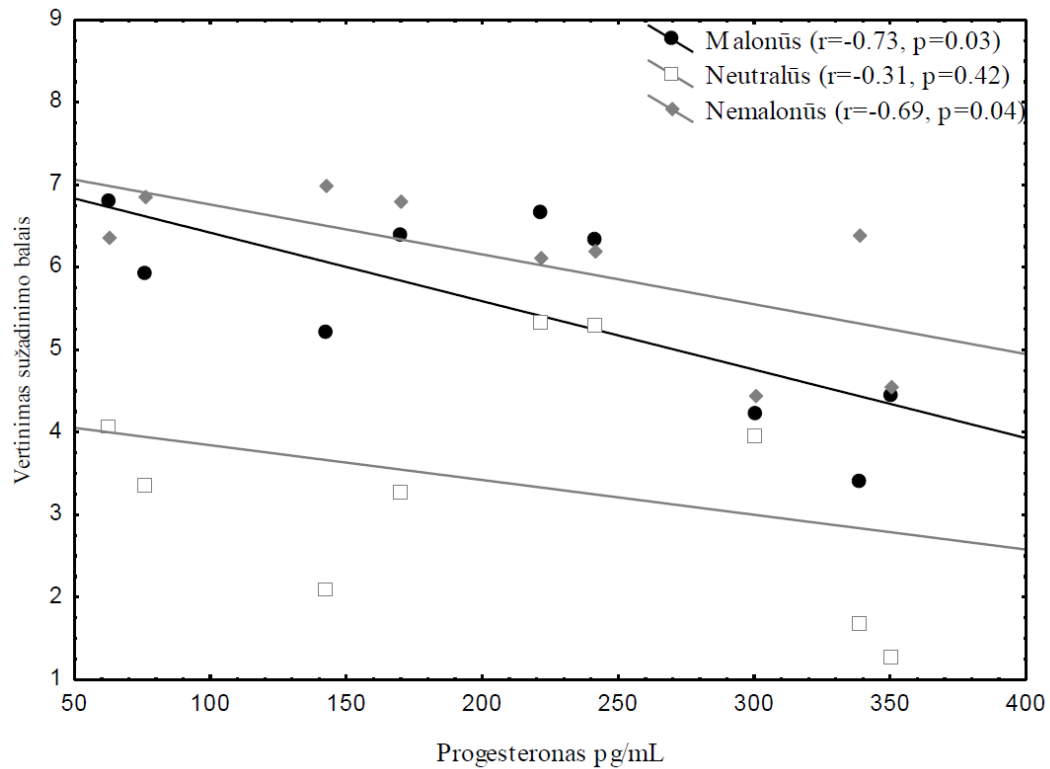
Atlikus maišyto modelio ANOVA analizę faziniam ŠSD atsakui į emocijas sukeliančius vaizdus, kaip reikšmingas faktorius fiksuotas tik vaizdų turinys $F(2, 40)=5,90$, $p<0,01$, $\eta^2=0,23$, tuo tarpu mėnesinių ciklo fazė ir sąveika tarp faktorių nebuvo reikšminga. ŠSD stipriau sulėtėjo, reaguojant į neutralius ($p<0,01$) ir nemalonus ($p<0,01$) vaizdus, lyginant su maloniais (pav. 6.2.).



Pav. 5.7. Fazinio ŠSD atsako vidutinės reikšmės (\pm SN) į malonius, neutralius ir nemalonus vaizdus ($n=22$).

Koreliacinė analizė

Tam, kad būtų nustatytas koreliacinis ryšys tarp hormonų lygio, subjektyvaus vertinimo ir vidutinės VTP amplitudės, buvo atlikta koreliacinė šių matavimų analizė – atskirai visų tiriamųjų, folikulinei ir geltonkūnio grupėms. Reikšminga neigiama koreliacija tarp progesterono lygio ir malonių ($r=-0.73$, $p=0.03$) bei nemalonių vaizdų ($r=-0.69$, $p=0.04$) sužadinimo vertinimo buvo gauta tik geltonkūnio grupėje ($n=9$). Šioje grupėje taip pat gauta teigiama koreliacija tarp progesterono lygio ir vidutinės VTP amplitudės CPz elektrode vėlyvuoju laikotarpiu į malonius vaizdus ($r=0.67$, $p=0.048$).



Pav. 5.8. Malonių ir nemalonių vaizdų vertinimo sužadavimo balais priklausomybė nuo progesterono koncentracijos geltonkūnio fazėje (n=9).

Kitų reikšmingų koreliacinių ryšių tarp progesterono ir estradiolio lygio, subjektyvaus vertinimo, vidutinės VTP amplitudės bei fazinio ŠSD atsako nei visų tiriamųjų, nei folikulinėje grupėje negauta (r ir p vertės pateiktos 5.3 lentelėje). Lentelėje pateiktas kiekvienos grupės tiriamųjų skaičius lygus skaičiui tiriamųjų, kurioms buvo išmatuotas normas atitinkantis hormonų koncentracijos lygis.

5.3 lentelė. Pirsono koreliaciniai ryšiai (r) tarp vidutinės VTP amplitudės, fazinio ŠSD atsako, valentingumo, sužadavimo ir progesterono/estradiolio koncentracijų. Skliausteliuose pateiktos p vertės, *p<0,05.

		Estradiolis pg/mL	Progesteronas pg/mL	Estradiolis pg/mL	Progesteronas pg/mL	Estradiolis pg/mL	Progesteronas pg/mL
		Visos tiriamosios (n=18)		Folikulinė (n=9)		Geltonkūnio (n=9)	
VTP amplitudė (450-700 ms) perioje, CPz elektrode	Malonūs	0.18 (0.47)	0.35 (0.16)	0.33 (0.39)	0.35 (0.36)	-0.05 (0.91)	- 0.06 (0.88)
	Neutralūs	0.28 (0.26)	0.23 (0.35)	0.19 (0.36)	0.14 (0.73)	0.48 (0.19)	0.12 (0.76)
	Nemalonūs	0.21 (0.42)	0.24 (0.34)	0.18 (0.65)	0.20 (0.61)	0.33 (0.38)	0.11 (0.77)
VTP amplitudė (700-950 ms) perioje, CPz elektrode	Malonūs	0.01 (0.96)	0.44 (0.07)	- 0.10 (0.80)	0.07 (0.86)	0.26 (0.49)	0.67 (0.048)*
	Neutralūs	0.15 (0.55)	0.33 (0.19)	-0.14 (0.72)	0.02 (0.96)	0.65 (0.06)	0.37 (0.33)
	Nemalonūs	0.26 (0.31)	0.21 (0.40)	0.07 (0.86)	0.25 (0.51)	0.62 (0.07)	0.46 (0.21)
VTP amplitudė (450-700 ms) perioje, Pz elektrode	Malonūs	0.38 (0.13)	0.22 (0.37)	0.45 (0.22)	0.42 (0.26)	0.28 (0.47)	-0.04 (0.92)
	Neutralūs	0.42 (0.08)	0.12 (0.64)	0.33 (0.39)	0.26 (0.50)	0.60 (0.09)	-0.06 (0.89)
	Nemalonūs	0.38 (0.12)	0.27 (0.28)	0.39 (0.30)	0.25 (0.51)	0.43 (0.25)	0.20 (0.61)
VTP amplitudė (700-950 ms) perioje, Pz elektrode	Malonūs	0.36 (0.15)	0.30 (0.23)	0.30 (0.44)	0.41 (0.27)	0.48 (0.19)	0.31 (0.41)
	Neutralūs	0.30 (0.23)	0.22 (0.39)	0.07 (0.85)	0.18 (0.64)	0.64 (0.07)	0.11 (0.78)
	Nemalonūs	0.41 (0.31)	0.31 (0.21)	0.34 (0.37)	0.27 (0.48)	0.55 (0.12)	0.38 (0.32)
		Visos tiriamosios (n=16)		Folikulinė (n=10)		Geltonkūnio (n=6)	
Fazinis ŠSD atsakas (2-4 s)	Malonūs	-0.22 (0.42)	0.08 (0.77)	0.01 (0.98)	- 0.11 (0.76)	- 0.66 (0.15)	0.30 (0.57)
	Neutralūs	-0.23 (0.39)	0.35 (0.18)	- 0.09 (0.82)	0.01 (0.98)	-0.53 (0.28)	0.50 (0.31)
	Nemalonūs	- 0.32 (0.23)	0.31 (0.25)	- 0.08 (0.82)	- 0.14 (0.70)	- 0.79 (0.06)	0.64 (0.17)
		Visos tiriamosios (n=18)		Folikulinė (9)		Geltonkūnio (n=9)	
Valentingumas	Malonūs	0.14 (0.57)	-0.21 (0.39)	0.07 (0.85)	0.36 (0.34)	0.24 (0.53)	- 0.31 (0.42)
	Neutralūs	0.28 (0.27)	- 0.19 (0.46)	0.40 (0.28)	0.33 (0.39)	0.23 (0.56)	0.01 (0.98)
	Nemalonūs	-0.05 (0.84)	- 0.26 (0.30)	- 0.12 (0.76)	- 0.15 (0.69)	0.16 (0.68)	- 0.41 (0.27)
Sužadimas	Malonūs	0.03 (0.92)	- 0.37 (0.13)	-0.18 (0.64)	-0.18 (0.65)	0.33 (0.39)	- 0.73 (0.03)*
	Neutralūs	0.003 (0.99)	- 0.19 (0.46)	- 0.11 (0.77)	- 0.09 (0.81)	0.13 (0.73)	- 0.31 (0.42)
	Nemalonūs	- 0.10 (0.69)	- 0.16 (0.53)	- 0.12 (0.76)	- 0.15 (0.69)	- 0.01 (0.99)	-0.69 (0.04)*

Apibendrinimas. Gautas priklausomybės grafikas atspindi, kad tyrimo metu buvo sužadintos abi sistemos, kurios atitiko normatyvinio vertinimo taškų pasiskirstymo kreivę. Subjektyvaus vertinimo analizė atskleidė, kad vaizdų vertinimui valentingumo balais mėnesinių ciklo fazė įtakos neturėjo. Vaizdų vertinimas balais parodė, kad moterys, esančios geltonkūnio fazėje, nemalonius vaizdus vertina aukštesniais sužadavimo balais nei malonius. Atsako į emocijas sukeliančius vaizdus su įvykiu susijusių potencialų metodas atskleidė, kad vidutinei vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudei įtaką daro vaizdų emocinis turinys, bet mėnesinių ciklo fazė įtakos neturi. Vėlyvojo teigiamo potencialo ankstyvajame ir vėlyvajame laiko perioduose į malonius

vaizdus gautas aukštesnės amplitudės atsakas nei į neutralius ir nemalonus CPz elektrode, tuo tarpu Pz elektrode gautas aukštesnės amplitudės atsakas į malonius ir nemalonus vaizdus, lyginant su neutraliais. Įvertinus fazinio širdies susitraukimų dažnio atsaką, nustatyta, kad neutralūs ir nemalonūs vaizdai sukelia didesnę ŠSD sulėtėjimą, lyginant su maloniais. Autonominės nervų sistemos lygmenyje moteriški lytiniai hormonai įtakos atsakui taip pat neturėjo. Ryšys tarp vidutinės VTP amplitudės CPz elektrode ankstyvajame laiko periode ir progesterono lygio yra per silpnas ($p=0,048$), kad iš šio rezultato būtų galima daryti apibendrinančias išvadas.

6. REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo tikslas – ištirti moterų skirtingo emocinio turinio vaizdų vertinimo priklausomybę nuo lytinių steroidinių hormonų lygio ir palyginti centrinės bei autonominės nervų sistemos atsakus.

Gauti tyrimo rezultatai atspindi, kad Tarptautinė emocijas sukeliančių vaizdų sistema (IAPS) gali būti taikoma tirti moterų emocijoms Lietuvoje. Pirmojo tyrimo metu gauti subjektyvaus vaizdų vertinimo rezultatai rodo, kad moterų lietuvių imtyje emocijas sukeliantys vaizdai į kategorijas pagal valentingumą yra skirstomi kaip ir amerikiečių normatyvinėje grupėje. Gautos aukštos vaizdų vertinimo koreliacijos tarp lietuvių ir amerikiečių moterų imčių visoms trimis vaizdų vertinimo dimensijoms (nuo 0,60 iki 0,96). Šie duomenys patvirtina teiginį, kad IAPS sistemos vaizdai gali būti taikomi emocijoms tirti įvairiose kultūrose (Lang ir kt., 2008). Tai patvirtina ir gauti nereikšmingi skirtumai tarp abiejų imčių visų vaizdų valentingumo ir kontroliavimo vertinimo balų. Tiesa, gauti reikšmingi skirtumai vertinant sužadavimo aspektą. Pasak kitų autorių darbų, toks skirtumas gali būti gaunamas dėl kultūrinių skirtumų (Dračė ir kt., 2013; Dufey ir kt., 2011; Gruhn ir Scheibe, 2008; Lasaitis ir kt., 2008; Lohani ir kt., 2013; Molto ir kt., 1999; Ribeiro ir kt., 2005; Vila ir kt., 2001). Lietuviai paprastai yra apibūdinami kaip santūrūs žmonės, nelinkę ekspresyviai reikšti emocijų. Tad lieka neaišku, ar žemesnis sužadavimo vertinimas, gautas lietuvių moterų imtyje, rodo žemesnį IAPS vaizdų sužadimą, ar tiesiog dalyvių nenorą atskleisti aukštesnį sužadimą. IAPS sistemos sudarytojai P. Lang ir M. Bradley'is patys pažymi, kad IAPS vaizdų vertinimas gali atskleisti tarpkultūrinius emocijų reiškimo skirtumus. Vienas iš trūkumų galėtų būti IAPS rinkinio parinkimas primajam tyrimui, nes vertės gautos arti neutralių (nuo 3,37 iki 6,37). Viena iš rekomendacijų ateities tyrimams lietuvių moterų imtyje galėtų būti stimulų parinkimas iš visos sistemos, bet su stipresniu sužadimu. Trečiajame tyrime parinkus vaizdus iš visos IAPS sistemos, o ne iš konkretaus rinkinio, šis efektas nebuvo užfiksuotas. Nepaisant pirmojo tyrimo trūkumų, jis atskleidė, kad IAPS vaizdai gali būti taikomi lietuvių moterų imtyje, tačiau atsirenkant vaizdus tyrimams, reikėtų atsižvelgti į jų

sužadavimo lygmenis. Pirmojo tyrimo metu nebuvo registuojami fiziologiniai atsakai, kurie reikšmingai galėtų prisidėti prie rezultatų interpretacijos. Trečiojo tyrimo metu gauti rezultatai parodė, kad įvertinus centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakus, IAPS sistemos vaizdai sukelia emocijas moterims Lietuvoje.

Taip pat antrojo tyrimo metu gauti rezultatai parodė, kad moterys ir vyrai tuos pačius vaizdus vertina skirtingai. Vyrų malonių, neutralių ir nemalonių vaizdų vertinimas skirtingų tyrimo sesijų (kuriose buvo pateikiami skirtingi vaizdų rinkiniai) metu beveik nesikeitė. Tuo tarpu moterų vertinimas kito, keičiantis mėnesinių ciklo fazėms. Gauti rezultatai parodė, kad nemalonių vaizdų vertinamas valentingumo balais priklauso nuo hormono progesterono koncentracijos atskirų ciklo fazių metu. Nemalonūs vaizdai įvertinti aukščiausiais valentingumo balais viduriniojoje geltonkūnio fazėje, kai progesterono koncentracija aukščiausia. Koreliacinė analizė taip pat atskleidė, kad nemalonių vaizdų vertinimas susijęs su hormono progesterono įtaka. Nepriklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės, esant aukštesniam hormono progesterono koncentracijos lygiui, nemalonus vaizdus moterys vertino aukštesniais valentingumo balais. Trečiojo tyrimo rezultatai (kuomet moterys buvo padalintos į dvi grupes pagal aukštą / žemą progesterono lygį) patvirtino, kad lytinių steroidinių hormonų lygis daro įtaką subjektyviam vaizdų vertinimui. Centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakų įvertinimas neparodė moteriškų lytinių steroidinių hormonų įtakos reaguojant į emocijas sukeliančius vaizdus. Trečiojo tyrimo rezultatai parodė, kad malonūs vaizdai buvo įvertinti aukštesniais valentingumo balais folikulinėje fazėje, lyginant su geltonkūnio faze. Trečiojo tyrimo metu atlikus vaizdų vertinimo palyginimą atskirose moterų grupėse, nustatyta, kad geltonkūnio grupėje nemalonūs vaizdai buvo įvertinti aukštesniais sužadavimo balais nei malonūs. Folikulinėje fazėje malonių ir nemalonių vaizdų vertinimas sužadavimo balais reikšmingai nesiskyrė. Trečiojo tyrimo koreliacinės analizės rezultatai parodė, kad malonių ir nemalonių vaizdų vertinimas sužadavimo balais priklauso nuo progesterono koncentracijos lygio geltonkūnio grupėje. Tai galėtų būti susiję su

progesterono apverstos U-formos funkcija, kai aukštas ir žemas progesterono lygis turi slopinantį poveikį, kuris, savo ruožtu, lemia sumažėjusią reakciją į nemalonaus turinio vaizdus (Bäckström ir kt., 2011; Andre'en et al., 2005; Gomez, Saldivar-Gonzalez, Delgado, & Rodriguez, 2002; Sakaki ir Mathere, 2012). Šis slopinantis poveikis yra aiškinamas alopregnalanono veikimu GABA-A receptoriuose. Kitų tyrėjų yra nustatyta, kad žmogui esant nerimo būsenoje, migdolinių kūnų aktyvumas tiesiogiai koreliuoja su alopregnalanono veikimu (van Wingen ir kt., 2011). Manoma, kad progesterono poveikio mechanizmo sutrikimai gali būti viena iš moterų emocinių sutrikimų priežasčių (Barth ir kt., 2015). Norint suprasti, kaip veikia progesteronas emociniuose procesuose, neužtenka tyrimų, kuriuose tiriamos tik sutrikimus turinčios moterys. Trečiojo tyrimo koreliacinė analizė taip pat parodė reikšmingą neigiamą ryšį tarp progesterono lygio ir malonių bei nemalonių vaizdų sužadavimo vertinimo geltonkūnio fazės grupėje. Šis ryšys (kaip ir antrajame tyrime) atspindi slopinančią progesterono įtaką. Atkreiptinas dėmesys, kad šis efektas buvo gautas tik geltonkūnio grupėje. Vienas iš galimų paaiškinimų galėtų būti, kad šiame tyrime dalyvavę geltonkūnio grupės moterys buvo plačiai pasiskirsčiusios pagal progesterono koncentracijos lygį, kuris savo ruožtu gali priklausyti nuo geltonkūnio fazės: vėlyvosios arba vidurinėsios. Tyrimuose, kuomet tiriamos moterų emocinės reakcijos, turėtų būti atkreiptas dėmesys į mėnesinių ciklo fazes, kadangi yra nustatytas ryšys tarp moterų lytinių hormonų ir nuotaikos sutrikimų (Andreano ir Cahill, 2010; van Wingen ir kt., 2011; Bäckström ir kt., 2011; Melcangi ir kt., 2011; Schule ir kt., 2011; Haimov-Kochman ir Berger, 2014; Sacher ir kt., 2013). Šio tyrimo rezultatai rodo, kad emocijas sukeliančių vaizdų subjektyvus vertinimas balais gali būti susijęs su sveikų reproduktyvaus amžiaus moterų lytinių hormonų lygiu. Skirtingas emocinių stimulų vertinimas mėnesinių ciklo metu gali taip pat būti susijęs su orbitofrontalinės žievės aktyvumo pokyčiais, nes yra žinoma, kad ši žievės sritis siejama su emocijų apdorojimu. Jos aktyvumas stipresnis, reaguojant į malonius stimulus, lyginant su nemaloniais ir yra slopinamas geltonkūnio fazėje (Protopopescu ir kt., 2005). Skirtinga reakcija į nemalonius

vaizdus galėtų būti aiškinama skirtinga vyrų ir moterų emocine atmintimi. Įrodyta, kad patiriant tuos pačius jausmus, vyrams ir moterims ne tik aktyvinamos skirtingos smegenų sritys, bet ir susiformuoja skirtingo stiprumo emociniai prisiminimai (Lithari ir kt., 2010). Be to, tiek išgyvenant emocijas, tiek jas prisimenant, aktyvinamos tos pačios smegenų sritys moterims, bet skirtingos vyrams (Hamann, 2005). Tai leidžia daryti prielaidą, kad moterys, stebėdamos nemalonus vaizdus, juos stipriau sieja su nemaloniais prisiminimais, o tai ir lemia stipresnį nemalonių vaizdų subjektyvų vertinimą moterų grupėje. Taip pat gali būti, kad subjektyvus vaizdų vertinimas yra susijęs ne tik su migdolinių kūnų, o su hipokampo aktyvumu. Vaizdų vertinimas praėjus 6 sekundėms po stimulo pateikimo pradžios siejamas ir su emocinės patirties įvertinimu, kai aktyvinamas ir hipokampus (Small ir kt., 2011; Dreher ir kt., 2007; Andreano ir Cahill, 2010; Bayer ir kt., 2014; Valenza, 2014). N. Ertman 2011 metais nustatė, kad antrojoje mėnesinių ciklo dalyje, kai progesterono koncentracija aukšta moterys geriau įsimena nemalonaus turinio vaizdus (Ertman ir kt., 2011). Tuo tarpu K. Felmingham 2012 metais negavo reikšmingo ryšio tarp skirtingo progesterono lygio ir nemalonaus turinio vaizdų prisiminimų (Felmingham ir kt., 2012). Tad nors tyrimų rezultatai skiriasi, įmanoma, jog hipokampo aktyvumas gali priklausyti nuo lytinių steroidinių hormonų lygio mėnesinių ciklo metu (McEwen ir kt., 2015; Nielsen ir kt., 2013).

Tenka pripažinti, kad antrojo tyrimo rezultatai turi ir trūkumų. Kiekvieno eksperimento metu buvo pateikti tik 9 vaizdai, taip pat kiekvieno eksperimento metu pateikti skirtingi vaizdai, siekiant išvengti habituacijos. Vienos tyrimo eksperimentinės sesijos metu tyrimui vaizdai buvo parinkti iš vieno vaizdų rinkinio. Toks mažas stimulų kiekis galėjo daryti įtaką vaizdų vertinimo valentingumo ir sužadavimo balais rezultatams. Iš vienos pusės tyrimas atskleidžia, kad hormonų kitimas gali daryti įtaką emocijas sukeliančių vaizdų vertinimui, nes vyrams tokio skirtumo negauta. Tačiau neatsakyta į klausimą, ar patys vaizdai nedaro įtakos vaizdų vertinimui, nes eksperimentuose buvo pateikti skirtingi vaizdai. Gauti vaizdų vertinimo skirtumai moterų grupėje gali

būti susiję ir su jų bendrai stipresne reakcija į emocinio turinio vaizdus nei vyrų. Trečiasis eksperimentas buvo atliktas tik su moterimis, suskirsčius jas į dvi grupes, kai progesterono koncentracija tarp grupių reikšmingai skyrėsi. Trečiojoje tyrimo rezultatai pirmą kartą parodė, kad tų pačių emocijas sukeliančių vaizdų subjektyvus vertinimas gali priklausyti nuo moterų lytinių steroidinių hormonų lygio.

Vis dar yra pakankamai mažai tyrimų, kuriuose būtų įvertinta sveikų reproduktyvaus amžiaus moterų reakcija į emocijas sukeliančius stimulus priklausomai nuo mėnesinių ciklo fazės, atliekant duomenų analizę su įvykiu susijusių potencialų metodu. Šis tyrimas parodė, kad skirtingo turinio vaizdai sukelia skirtingą vidutinę VTP amplitudę, bet mėnesinių ciklo fazė amplitudės dydžiui reikšmingos įtakos neturi. Koreliacinė analizė parodė, kad vidutinė VTP atsako amplitudė vėlyvajame laiko periode CPz elektrode teigiamai koreliavo su progesterono lygiu geltonkūnio grupėje, bet dėl per silpno koreliacinio ryšio ($p=0,048$) šis rezultatas neprisideda prie tyrimo išvadų. Neatsižvelgiant į mėnesinių ciklo fazę gauti rezultatai parodė, kad abiejuose laiko perioduose vidutinė VTP amplitudė CPz elektrode reaguojant į malonius vaizdus yra aukštesnė, nei reaguojant į neutralius ir nemalonius. Tuo tarpu Pz elektrodoose abiejuose laiko tarpuose vidutinė VTP amplitudė aukštesnė į malonius ir nemalonius, lyginant su neutraliais. Šis rezultatas sutampa ir su kitų tyrėjų darbais, kurių rezultatai rodo, kad į malonius ir nemalonius vaizdus gaunamas BOLD aktyvumo atsakas smegenų srityse, esančiose viduriniojoje priešaktinėje žievėje tiesiogiai koreliuoja su VTP amplitude (Liu ir kt., 2012). Subjektyvus vaizdų vertinimas sužadinimo balais atspindi motyvacinės sistemos sužadinimą, kai malonūs ir nemalonūs vaizdai vertinami aukštesniais balais nei neutralūs. Mūsų gautas vidutinės VTP amplitudės rezultatas Pz elektrode taip pat sutampa su kitų tyrėjų darbais (Rosencrantz ir Polish, 2008; Horan ir kt., 2010; Olofsson ir kt., 2008; Liu ir kt., 2012; Feng ir kt., 2014). Taip pat šis rezultatas sutampa su kitų tyrėjų darbais, kad VTP amplitudės dydis atspindi stipresnę reakciją į malonius ir nemalonius vaizdus nei į neutralius (Moser ir kt., 2010; Feng ir kt., 2014; Schupp ir kt., 2000; Keil ir kt.,

2002). Šio tyrimo rezultatai taip pat atspindi, kad VTP moduliacija yra specifiška bendram vaizdų emociniam turiniui (Rozenkrants ir Polish, 2008; Horan ir kt., 2010; Olofsson ir kt., 2008; Liu ir kt., 2012; Feng ir kt., 2014). Šio darbo rezultatai taip pat sutampa su W. Zang ir kitų mokslininkų 2015 m. tyrimo rezultatais, įrodančiais, kad vidutinė VTP amplitudė 300-1000 ms laiko tarpe nėra veikiamą mėnesinių ciklo fazės. Reikia atkreipti dėmesį, kad minėti tyrėjai nustatė, jog mėnesinių ciklo fazė yra reikšmingas faktorius laiko intervale nuo 2000 iki 4000 ms, tačiau tai nepatvirtina, jog šis konkretus laiko tarpas yra tiesiogiai susijęs su emocijų apdorojimu. Taip pat vis dar lieka neaišku, ar šis laiko tarpas atspindi kognityvinį, ar emocijų apdorojimo veikimą. Dar vienas neseniai atliktas tyrimas atskleidė, kad mėnesinių ciklo fazė neturi įtakos VTP amplitudei (Lusk ir kt., 2015). Nustatyta, kad emocijų apdorojimas vyksantis migdoliniuose kūnuose gali atsispindėti VTP amplitudėje maždaug iki 1000 ms po stimulo pateikimo pradžios (Sabatinelli ir kt., 2013; Liu ir kt., 2012; Weinberg ir kt., 2012). Vaizdų vertinimas po šio laiko periodo gali būti susijęs su emocine atsmintimi, kuri susijusi su hipokampo aktyvumu (Small ir kt., 2011; Dreher ir kt., 2007; Andreano ir Cahill, 2010; Bayer ir kt., 2014). Mūsų tyrimo metu gauti subjektyvaus vertinimo rezultatai, parodė skirtumus priklausomai nuo moteriškų lytinių steroidinių hormonų lygio. Bet šie hormonai nedarė įtakos centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakams reaguojant į emocijas sukeliančius vaizdus sveikų reproduktyvaus amžiaus moterų tarpe. Tad lieka neaišku, ar vėlyvojo teigiamo potencialo komponentas yra reikšmingas, tiriant emocijų apdorojimo procesus priklausomai nuo moteriškų lytinių steroidinių hormonų lygio.

Įvertinus autonominės nervų sistemos atsaką po stimulo pateikimo pradžios, gauti rezultatai parodė, kad širdies susitraukimų dažnio kitimui reikšmingas faktorius yra vaizdų turinys, bet ne mėnesinių ciklo fazė. Taip pat buvo nustatyta, jog reaguojant į neutralius ir nemalonus vaizdus, ŠSD sulėtėja labiau, nei reaguojant į malonius. Tyrimo rezultatai patvirtina, kad į nemalonus vaizdus yra sutelkiamas didesnis dėmesys (Sánchez-Navarro ir kt.,

2006), bet mėnesinių ciklo fazė įtakos atsako parametrų neturėjo. Koreliacinė analizė neparodė tiesioginių ryšių tarp fazinio ŠSD atsako ir lytinių steroidinių hormonų lygio. Viena iš tokių rezultatų priežasčių galėtų būti per mažas tiriamųjų skaičius, kad būtų galima išskirti skirtumus tarp ciklo fazių. Tyrimams taip pat yra svarbus ir vaizdų rinkinio parinkimas. Šiame tyrime buvo pasirinktas vaizdų rinkinys, leidžiantis tiriamosioms patirti skirtingas emocijas. Galima daryti prielaidą, kad stipriai žadinančių nemalonių vaizdų parinkimas tyrimui, kuomet registruojami autonominės nervų sistemos atsakai, galbūt galėtų atskleisti lytinių steroidinių hormonų poveikį. Šiame tyrime pirmą kartą vienu metu užregistruoti centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakai ir palyginti su subjektyviu vertinimu, kuomet atsižvelgiama į sveikų reproduktyvaus amžiaus moterų mėnesinių ciklo fazę. Tokie tyrimai, kuriuose yra registruojami abiejų sistemų atsakai bei atliekamas subjektyvus vertinimas, taip pat kai atsižvelgiama į individualius skirtumus, gali prisidėti prie emocijų apdorojimo mechanizmo supratimo (Olofsson ir kt., 2008).

Vienas iš šio tyrimo trūkumų buvo gana maža tiriamųjų grupė. Įtakos tyrimo rezultatams galėjo turėti ir individualūs tiriamųjų skirtumai. Kol kas yra pakankamai sunku nuspręsti, koks tyrimo modelis yra tinkamas, tiriant emocinę moterų būseną. Tie patys vaizdai skirtingomis mėnesinių ciklo fazėmis tiriamosioms gali sukelti ilgalaikę habituaciją, galinčią daryti įtaką subjektyviam vertinimui bei vidutinei VTP amplitudei. Panašus efektas galbūt atsispindi ir W. Zang 2015 m. tyrime, kai kiekviena tiriamoji tyrime dalyvavo tris kartus (skirtingomis mėnesinių ciklo fazėmis) ir reikšmingo skirtumo tarp subjektyvaus vertinimo skirtingomis fazėmis nebuvo gauta. Galbūt tinkamas tyrimo modelis būtų naudoti skirtingus vaizdus iš IAPS su panašiomis valentingumo ir sužadavimo normatyvinėmis vertėmis, bet klausimas, ar rezultatams didesnės įtakos turi mėnesinių ciklo fazė, ar vaizdų turinys, išlieka. Kitas galimas šio tyrimo trūkumas – nebuvo vertinti asmenybės bruožai. Šis faktorius svarbus, nes yra nustatyta, kad, pavyzdžiui, polinkis į neurotiškumą kartu su mėnesinių ciklo faze gali moduluoti VTP amplitudę, sukeltą emocinių stimulų (Zang ir kt., 2013b, Zang ir kt., 2015). Panašiuose tyrimuose ateityje

svarbu išbandyti skirtingus modelius, tiriant mėnesinių ciklo fazės įtaką emocijų apdorojimo procesams. Šio tyrimo rezultatai rodo, kad psichofiziologiniuose tyrimuose, kuomet tiriamas emocijų apdorojimas, itin svarbu atsižvelgti į moterų lytinių steroidinių hormonų lygį (Guapo ir kt., 2009; Haimov-Kochman ir Berger, 2014; Sacher ir kt., 2013, Sunstrom Poromaa ir Gingell, 2014).

Šis tyrimas yra vienas pirmųjų, kuris parodė, kad tų pačių IAPS vaizdų vertinimui įtaką daro moterų lytinių steroidinių hormonų lygis. Nemalonių vaizdų vertinimas valentingumo balais priklauso nuo hormono progesterono lygio mėnesinių ciklo metu. Geltonkūnio fazėje nemalonūs vaizdai įvertinti aukštesniais sužadavimo balais nei malonūs vaizdai. Taip pat pirmą kartą atliktas tyrimas, kai vienu metu gauti centrinės ir autonominės nervų sistemos atsakai palyginti su subjektyviu vertinimu iš karto po stimulo pateikimo pradžios, atsižvelgiant į mėnesinių ciklo fazę. Šiame tyrime pirmą kartą parodyta, kad IAPS sistema yra tinkama tirti ir lietuvių moterų emocijoms. Taip pat įrodyta, kad tinkamas vaizdų parinkimas iš IAPS sistemos tyrimams gali atskleisti motyvacinių sistemų sužadimą ir sukelti centrinės bei autonominės nervų sistemos atsakus.

IŠVADOS

1. Tarptautinė emocijas sukeliančių vaizdų (IAPS) sistema gali būti naudojama Lietuvoje tirti moterų emocijoms.
2. Progesterono koncentracija daro įtaką emocijas sukeliančių vaizdų subjektyviam vertinimui:
 - a) progesterono koncentracijos padidėjimas geltonkūnio fazėje yra susijęs su nemalonių vaizdų vertinimu aukštesniais valentingumo balais;
 - b) aukštesnis progesterono lygis geltonkūnio fazėje yra susijęs su žemesniu malonių ir nemalonių vaizdų vertinimu sužadavimo balais.
3. Vėlyvojo teigiamo potencialo amplitudė priklauso nuo vaizdų turinio, bet nepriklauso nuo lytinių steroidinių hormonų lygio.
4. Širdies susitraukimų dažnis priklauso nuo vaizdų turinio, bet nepriklauso nuo lytinių steroidinių hormonų lygio.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abercrombie, H. C., Chambers, A. C., Greischar, L., & Monticelli, R. M. (2008). Orienting, emotion, and memory: Phasic and tonic variation in heart rate predicts memory for emotional pictures in men. *Neurobiology of Learning and Memory*, 90(4), 644–650.
2. Abler, B., Kumpfmüller, D., Grön, G., Walter, M., Stingl, J., & Seeringer, A. (2013). Neural Correlates of Erotic Stimulation under Different Levels of Female Sexual Hormones. *PLoS ONE*, 8(2), e54447.
3. Altemus, M. (2006). Sex differences in depression and anxiety disorders: Potential biological determinants. *Hormones and Behavior*, 50, 534–538.
4. Altemus, M., Sarvaiya, N., & Epperson, C. N. (2014). Sex differences in anxiety and depression clinical perspectives. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 35(3), 320–330.
5. Andreano, J. M., & Cahill, L. (2010). Menstrual cycle modulation of medial temporal activity evoked by negative emotion. *Neuroimage*, 53(4), 1286–1293.
6. Arbib, M. A., & Fellous, J. M. (2004). Emotions: from brain to robot. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(12), 554–561.
7. Bäckström, T., Bixo, M., Johansson, M., Nyberg, S., Ossewaarde, L., Ragagnin, G., Savic, I., Strömberg, J., Timby, E., van Broekhoven, F., van Wingen, G. (2014). Allopregnanolone and mood disorders. *Progress in Neurobiology*, 113, 88–94.
8. Bäckström, T., Haage, D., Löfgren, M., Johansson, I. M., Strömberg, J., Nyberg, S., Adrén, L., Ossewaarde, L., van Wingen G. A., Turkmen S., Bengtsson, S. K. (2011). Paradoxical effects of GABA-A modulators may explain sex steroid induced negative mood symptoms in some persons. *Neuroscience*, 191, 46–54.

9. Banks, S. J., Eddy, K. T., Angstadt, M., Nathan, P. J., & Phan, K. L. (2007). Amygdala–frontal connectivity during emotion regulation. *Social Cognitive & Affective Neuroscience*, 2, 303–312.
10. Bannerman, D. M., Rawlins, J. N., McHugh, S. B., Deacon, R. M., Yee, B. K., Bast, T., Zang W. N., Pothuizen H. H., Feldon, J. (2004). Regional dissociations within the hippocampus—memory and anxiety. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 28(3), 273–283.
11. Bansal, V., Goyal, S., & Srivastava, K. (2009). Study of prevalence of depression in adolescent students of a public school. *Industrial Psychiatry Journal*, 18(1), 43–46.
12. Barth, C., Villringer, A., & Sacher, J. (2015). Sex hormones affect neurotransmitters and shape the adult female brain during hormonal transition periods. *Frontiers in Neuroscience*, 9(37), 10.3389/fnins.2015.00037.
13. Bayer, J., Schultz, H., Gamer, M., & Sommer, T. (2014). Menstrual-cycle dependent fluctuations in ovarian hormones affect emotional memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 110, 55–63.
14. Berking, M., Wupperman, P. (2012) Emotion regulation and mental health: recent findings, current challenges, and future directions. *Current opinion in psychiatry*, 25 (2), 128-134.
15. Bellem, A., Meiyappan, S., Romans, S., & Einstein, G. (2011). Measuring Estrogens and Progestagens in Humans: An Overview of Methods. *Gender medicine*, 8(5), 283-299.
16. Bergemann, N., Parzer, P., & Runnebaum, B. (2007). Estrogen, menstrual cycle phases, and psychopathology in women suffering from schizophrenia. *Psychological Medicine*, 37, 1427–1436.

17. Berntson, G. G., Quigley, K. S., & Lozano, D. (2007). Cardiovascular Psychophysiology. Esantis J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson, *Handbook of Psychophysiology* (psl. 182-211). Cambridge University Press.
18. Berridge, C. W., & Waterhouse, B. D. (2003). The locus coeruleus-noradrenergic system: Modulation of behavioral state and state-dependent cognitive processes. *Brain Research Reviews*, 42, 33–84.
19. Bertone-Johnson, E. R., Hankinson, S. E., Willett, W. C., Johnson, S. R., & Manson, J. E. (2010). Adiposity and the Development of Premenstrual Syndrome. *Journal of Women's Health*, 19(11), 1955–1962.
20. Bianchin, M., & Angrilli, A. (2012). Gender differences in emotional responses: A psychophysiological study. *Physiology & Behavior*, 105, 925–932.
21. Birzniece, V., Bäckström, T., Johansson, I. M., Lindblad, C., Lundgren, P., Löfgren, M., Olsson, T., Ragagnin, G., Taube, M., Turkmen, S., Wahlström G., Wang, M. D., Wihlbäck, A.C., (2006). Neuroactive steroid effects on cognitive functions with a focus on the serotonin and GABA systems. *Brain Research Reviews*, 2 1 2 – 2 3 9.
22. Boes, A. D., Tranel, D., Anderson, S. V., & Nopoulos, P. (2008). Right anterior cingulate: A neuroanatomical correlate of aggression and defiance in boys. *Behavioral Neuroscience*, 122(3), 677–684.
23. Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion*, 1(3), 300–319.
24. Bradley, M. M., Hamby, S., Löw, A., & Lang, P. J. (2007). Brain potentials in perception: picture complexity and emotional arousal. *Psychophysiology*, 44(3), 364-73.

25. Bradley, M. M., Sabatinelli, D., Lang, P. J., Fitzsimmons, J. R., King, W., & Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral Neuroscience*, 117(2), 369-380.
26. Brinton, R. D., Thompson, R. F., Foy, M. R., Baudry, M., Wang, J., Finch, C. E., Morgan, T. E., Pike, C. J., Mack W. J., Stanczyk, F. Z., Nilsen, J. (2008). Progesterone receptors: form and function in brain. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 29(2), 313-339.
27. Brouwer, A. M., van Wouwe, N., Mühl, C., van Erp, J., & Toet, A. (2013). Perceiving blocks of emotional pictures and sounds: effects on physiological variables. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(259), 10.3389/fnhum.2013.00295.
28. Brown, S. L., Fredrickson, B. L., Wirth, M. M., Pouline, M. J., Meier, E. A., Heaphy, E. D., Cohen, M. D., Schultheiss, O. C. (2009). Social closeness increases salivary progesterone in humans. *Hormones and Behavior*, 56(1), 108–111.
29. Cacioppo, S., Bianchi-Demicheli, F., Bischof, P., Deziegler, D., Michel, C. M., & Landis, T. (2013). Hemispheric specialization varies with EEG brain resting states and phase of menstrual cycle. *PLoS One*, 8(4), e63196.
30. Cacioppo, J., Tassinary, G. L., Berntson, G. G. (2007) *The Handbook of Psychophysiology* 3th., 188- 192.
31. Cahill, L. (2005). Why sex matters for neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, doi:10.1038/nrn1909, 1-8.
32. Calvo, M. G., & Avero, P. (2009). Reaction time normative data for the IAPS as a function of display time, gender, and picture content. *Behavior Research Methods*, 41, 184-191.
33. Chivers, M. L., Seto, M. C., Lalumière, M. L., Laan, E., & Grimbos, T. (2010). Agreement of self-reported and genital measures of sexual

- arousal in men and women: A meta-analysis. *Archives of Sexual Behavior*, 39(1), 5-56.
34. Codispoti, M., Bradley, M. M., Lang, P. J. (2001) Affective reactions to briefly presented pictures. *Psychophysiology*, 38, 414-478.
35. Conway, C. A., Jones, B. C., DeBruine, L. M., Welling, L. L., Law Smith, M. J., Perrett, D. I., Sharp, M. A., Al-Dujaili, E. A. (2007). Salience of emotional displays of danger and contagion in faces is enhanced when progesterone levels are raised. *Hormones and Behavior*, 51(2), 202-206.
36. Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52, 95–111.
37. Cunningham, J., Yonkers, K. A., O'Brien, S., & Eriksson, E. (2009). Update on Research and Treatment of Premenstrual Dysphoric Disorder. *Harvard Review of Psychiatry*, 17(2), 120–137.
38. Danilevičiūtė, V., Adomaitienė, V., Valius, L. ir Davidonienė, O. (2008). Depresijų paplitimas Lietuvoje. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*, 12(12), 836-841.
39. Davidonienė, O. ir Adlienė, R. (2011). Psichikos sveikata. *Nacionalinės sveikatos tarybos metinis pranešimas*, 1-39.
40. Deak, A., Csenski, L., & Révész, G. (2010). Hungarian ratings for the International Affective Picture System (IAPS): A cross-cultural comparison. *Empirical Text and Culture Research*, 4, 90-101.
41. Dennerstein, L., Lehert, P., & Heinemann, K. (2012). Epidemiology of premenstrual symptoms and disorders. *Post Reproductive Health*, 18(2), 48-51.

42. Dennis, T. A., & Hajcak, G. (2009). The late positive potential: a neurophysiological marker for emotion regulation in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(11), 1373-1383.
43. Derntl, B., Hack, R. L., Kryspin-Exner, I., & Habel, U. (2013). Association of menstrual cycle phase with the core components of empathy. *Hormones and Behavior*, 61(1), 97-104.
44. Derntl, B., Windischberger, C., Robinson, S., Lamplmayr, E., Kryspin-Exner, I., Gur, R. C., Moser, E., Habel, U. (2008). Facial emotion recognition and amygdala activation are associated with menstrual cycle phase. *Psychoneuroendocrinology*, 33(8), 1031–1040.
45. Domes, G., Schulze, L., Bottger, M., Grossmann, A., Hauenstein, K., Wirtz, P., Heinrichs, M., Herpertz, S. C. (2010). The Neural Correlates of Sex Differences in Emotional Reactivity and Emotion Regulation. *Human Brain Mapping*, 31, 758–769.
46. Douma, S. L., Husband, C., O'Donnell, R. N., Barwin, B. M., FRCOG, & Woodend, A. K. (2005). Estrogen-related Mood Reproductive Life Cycle Factors. *Advances in Nursing Science*, 28(4), 364–375.
47. Drače, S., Efendić, E., Kusturica, M., & Landžo, L. (2013). Cross-cultural Validation of the "International Affective Picture System" (IAPS) on a sample from Bosnia and Herzegovina. *Psichologija*, 43(1), 17-26.
48. Dreher, J. C., Schmidt, P. J., Kohn, P., Furman, D., Rubinow, D., & Berman, K. F. (2007). Menstrual cycle phase modulates reward-related neural function in women. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(7), 2465-2470.
49. Drobyshevsky, A., Baumann, S. B., & Schneider, W. (2006). A rapid fMRI task battery for mapping of visual, motor, cognitive, and emotional function. *Neuroimage*, 31(2), 732–744.

50. Dufey, M., Fernández, A. M., & Mayol, R. (2011). Adding support to cross-cultural emotional assessment: Validation of the International Affective Picture System in a Chilean sample. *Universitas Psychologica*, 10(2), 521-533.
51. Elfenbein, H. A., Mandal, M., Ambady, N., Harizuka, S., & Kumar, S. (2002). Cross-cultural patterns in emotion recognition: Accuracy and error beyond the "diagnol". *Emotion*, 2(1), 75-84.
52. Epperson, C. N., Steiner, M., Hartlage, S. A., Eriksson, E., Schmidt, P. J., Jones, I., & Yonkers, K. A. (2012). Premenstrual dysphoric disorder: evidence for a new category for DSM-5. *The American Journal Of Psychiatry*, 169, 465–475.
53. Ertman, N., Andreano, J. M., & Cahill, L. (2011). Progesterone at encoding predicts subsequent emotional memory. *Learning & Memory* , 18(12), 759-763.
54. Fanselow, M. S., & Dong, H. W. (2010). Are the Dorsal and Ventral Hippocampus Functionally Distinct Structures? *Neuron*, 65(1), 7–19.
55. Farage, M. A., Osborn, T. W., & MacLean, A. (2008). Cognitive, sensory, and emotional changes associated with the menstrual cycle: a review. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 278, 299-307.
56. Felmingham, K. L., Fong, W. C., & Bryant, R. A. (2012). The impact of progesterone on memory consolidation of threatening images in women. *Psychoneuroendocrinology*, 37, 1896–1900.
57. Fiocchetti, M., Ascenzi, P., & Marino, M. (2012). Neuroprotective effects of 17 β -estradiol rely on estrogen receptor membrane initiated signals. *Frontiers in Physiology*, 3(73), doi: 10.3389/fphys.2012.00073.

58. Foti, D., Hajcak, G., & Dien, J. (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, 46(3), 521-530.
59. Freberg, L. (2015). *Discovering Behavioral Neuroscience: An Introduction to Biological Psychology* (3 leid.). Mason, OH: Cengage Learning.
60. Gavin, N. I., Gaynes, B. N., Lohr, K. N., Meltzer-Brody, S., Gartlehner, G., & Swinson, T. (2005). Perinatal depression: a systematic review of prevalence and incidence. *Obstetrics & Gynecology*, 106, 1071-1083.
61. Gavrilova, N., & Lindau, S. T. (2009). Salivary Sex Hormone Measurement in a National, Population-Based Study of Older Adults. *Journal of Gerontology: Social Sciences*, 64B, i94–i105.
62. Gillies, G. E., & McArthur, S. (2010). Estrogen actions in the brain and the basis for differential action in men and women: a case for sex-specific medicines. *Pharmacological Reviews*, 62, 155–198.
63. Gingnell, M., Ahlstedt, V., Bannbers, E., Wikström, J., Sundström-Poromaa, I., & Fredrikson, M. (2014). Social stimulation and corticolimbic reactivity in premenstrual dysphoric disorder: a preliminary study. *Biology of Mood & Anxiety Disorders*, 4 (3), 1-10.
64. Girdler, S. S., & Klatzkin, R. (2007). Neurosteroids in the context of stress: Implications for depressive disorders. *Pharmacology & Therapeutics*, 116, 125–139.
65. Goldstein, D. S. (2003). Catecholamines and stress. *Endocrine regulations*, 37, 69–80.
66. Goldstein, J. M., Jerram, M., Poldrack, R., Ahern, T., Kennedy, D. N., Seidman, L. J., & Makris, N. (2005). Hormonal Cycle Modulates

- Arousal Circuitry in Women Using Functional Magnetic Resonance Imaging. *The Journal of Neuroscience*, 25(40), 9309-9316.
67. Goldstein, J. M., Seidman, L. J., Horton, N. J., Makris, N., Kennedy, D. N., Caviness, V. S., Faraone, S. V., Tsuang, M. T. (2001). Normal sexual dimorphism of the adult human brain assessed by in vivo magnetic resonance imaging. *Cerebral Cortex*, 11(6), 490-497.
 68. Grühn, D., & Scheibe, S. (2008). Age-Related Differences in Valence and Arousal Ratings of Pictures from the International Affective Picture System (IAPS): Do ratings become more extreme with age? *Behavioral Research Methods*, 40, 512-521.
 69. Guapo, V. G., Graeff, F. G., Zani, A. C., Labate, C. M., dos Reis, R. M., & Del-Ben, C. M. (2009). Effects of sex hormonal levels and phases of the menstrual cycle in the processing of emotional faces. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 1087–1094.
 70. Hagemann, G., Ugur, T., Schleussner, E., Mentzel, H. J., Fitzek, C., Witte, O. W., & Gaser, C. (2011). Changes in Brain Size during the Menstrual Cycle. *PLoS ONE* doi:10.1371/journal.pone.0014655, 6(2), e14655.
 71. Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 6(4), 291–297.
 72. Halbreich, U., Borenstein, J., Pearlstein, T., & Kahn, L. S. (2003). The prevalence, impairment, impact, and burden of premenstrual dysphoric disorder (PMS/PMDD). *Psychoneuroendocrinology*, 1-23.
 73. Handa, R. J., Ogawa, S., Wang, J. M., & Herbison, A. E. (2010). Roles for estrogen receptor β in adult brain function. *Journal of Neuroendocrinology*, 24, 160–173.

74. Hofer, A., Siedentopf, C. M., Ischebeck, A., Rettenbacher, M. A., Verius, M., & Felber, S. (2007). Sex differences in brain activation patterns during processing of positively and negatively valenced emotional words. *Psychological Medicine*, 37(1), 109–119.
75. Horan, W. P., Wynn, J. K., Kring, A., Simons, R., & Green, M. F. (2010). Electrophysiological correlates of emotional responding in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 119, 18-30.
76. Innala, E., Bäckström, T., Poromaa, I. S., Andersson, C., & Bixo, M. (2012). Women with acute intermittent porphyria have a defect in 5 α -steroid production during the menstrual cycle. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 91, 1445–1452.
77. Jaworska, N., Thompson, A., Shah, D., Fisher, D., Ilivitsky, V., & Knott, V. (2012). Acute tryptophan depletion effects on the vertex and late positive potentials to emotional faces in individuals with a family history of depression. *Neuropsychobiology*, 65(1), 28-40.
78. Jayaro, C., de la Vega, I., Diaz-Marsa, M., Montes, A., & Carrasco, J. L. (2008). The use of the International Affective Picture System for the study of affective dysregulation in mental disorders. *Actas espanolas de psiquiatria*, 36(3), 177-182.
79. Kalita, K., & Szymczak, S. (2003). Estrogen receptors in the brain. *Neurologia i neurochirurgia polska*, 37(3), 63-78.
80. Kaspar, K., & König, P. (2012). Emotions and personality traits as high-level factors in visual attention: a review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(321), doi:10.3389/fnhum.2012.00321.
81. Keil, A., Bradley, M. M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T., & Lang, P. J. (2002). Large scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, 39, 641– 649.

82. Keil, A., Bradley, M. M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T., & Lang, P. J. (2002). Large-scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, 39(5), 641-649.
83. Keil, A., Costa, V., Smith, J. C., Sabatinelli, D., McGinnis, E. M., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2012). Tagging cortical networks in emotion: a topographical analysis. *Human Brain Mapping*, 33(12), 2920-31.
84. Keil, A., Sabatinelli, D., Ding, M., Lang, P. J., Ihssen, N., & Heim, S. (2009). Re-entrant projections modulate visual cortex in affective perception: directional evidence from Granger causality analysis. *Human Brain Mapping*, 30, 532-540.
85. Kempton, M. J., Haldane, M., Jogia, J., Christodoulou, T., Powell, J., Collier, D., Williams, S. C., Frangou, S. (2009). The effects of gender and COMT Val158Met polymorphism on fearful facial affect recognition: a fMRI study. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 12(3), 371-381.
86. Kilpatrick, L. A., Zald, D. H., Pardo, V. J., & Cahill, L. F. (2006). Sex-related differences in amygdala functional connectivity during resting conditions. *Neuroimage*, 30(21), 452-461.
87. Korte, S. M. (2001). Corticosteroids in relation to fear, anxiety and psychopathology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25(2), 117-142.
88. Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: a review. *Biological Psychology*, 84, 394-421.
89. Kret, M. E., & De Gelder, B. (2012). A review on sex differences in processing emotional signals. 50, 1211- 1221.

90. Krug, R., Plihal, W., Fehm, H. L., & Born, J. (2000). Selective influence of the menstrual cycle on perception of stimuli with reproductive significance: an event-related potential study. *Psychophysiology*, 37(1), 111-122.
91. Kujawa, A., Hajcak, G., Torpey, D., Kim, J., & Klein, D. N. (2012). Electrocortical reactivity to emotional faces in young children and associations with maternal and paternal depression. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(2), 207-212.
92. Lang, P. J., & Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biological Psychology*, 84, 437-450.
93. Lang, P. J., & Davis, M. (2006). Emotion, motivation, and the brain: Reflex foundations in animal and human research. *Progress in Brain Research*, 156, 3-29.
94. Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. *Technical Report A-6*. University of Florida, Gainesville, FL.
95. Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International Affective Picture System (IAPS): affective ratings of pictures and instructional manual. *Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
96. Larue, O., Poirier, P., & Nkambou, R. (2013). The emergence of (artificial) emotions from cognitive and neurological processes. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, 4, 54-68.
97. Lasaitis, C., Ribeiro, R. L., & Bueno, O. A. (2008). Brazilian norms for the International Affective Picture System (IAPS) - comparison of the affective ratings for the new stimuli between Brazilian and North-American subjects. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 57(4), 270-275.

98. Leach, L. S., Christensen, H., Mackinnon, A. J., Windsor, T. D., & Butterworth, P. (2008). Gender differences in depression and anxiety across the adult lifespan: The role of psychosocial mediators. *Social Psychiatry & Psychiatric Epidemiology*, 43(12), 983-998.
99. LeDoux, J. (2012). Rethinking the Emotional Brain. *Neuron*, 73, 653-676.
100. Leutgeb, V., Schäfer, A., & Schienle, A. (2011). Late cortical positivity and cardiac responsivity in female dental phobics when exposed to phobia-relevant pictures. *International Journal of Psychophysiology*, 79(3), 410-416.
101. Liddell, B. J., Brown, K. J., Kemp, A. H., Barton, M. J., Das, P., Peduto, A., Gordon, E., Williams, L. M. (2005). A direct brainstem-amygdala-cortical 'alarm' system for subliminal signals of fear. *Neuroimage*, 24, 235-243.
102. Lienen, S. H., Stanton, S. J., Saini, E. K., & Schultheiss, O. C. (2010). Salivary testosterone, cortisol, and progesterone: Two-week stability, interhormone correlations, and effects of time of day, menstrual cycle, and oral contraceptive use on steroid hormone levels. *Physiology & Behavior*, 99, 8-16.
103. Lithari, C., Frantzidis, C. A., Klados, M. A., Bamidis, P. D., Papadelis, C., Vivas, A. B., Klodas, M. A., Kourtidou-Papadeli, C., Pappas, C., Ioannides, A. A., Bamidis, P. D. (2010). Are females more responsive to emotional stimuli? A neurophysiological study across arousal and valence dimensions. *Brain Topogr*, 23, 27-40.
104. Liu, Y., Huang, H., McGinnis-Deweese, M., Keil, M., & Ding, M. (2012). Neural substrate of the late positive potential in emotional processing. *The Journal of Neuroscience*, 32(42), 14563-72.

105. Loffler, L. A., Radke, S., Morawetz, C., & Derntl, B. (2015). Emotional Dysfunctions in Neurodegenerative. *The Journal of Comparative Neurology*, DOI 10.1002/cne.23816.
106. Lohani, M., Gupta, R., & Srinivasan, N. (2013). Cross-cultural evaluation of the international affective picture system on an Indian sample. *Psychological Studies*, 58, 233-241.
107. Lonsteina, J. S., & Gammie, S. C. (2002). Sensory, hormonal, and neural control of maternal aggression in laboratory rodents. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(8), 869–888.
108. Losin, E. R., Dapretto, M., & Iacoboni, M. (2010). Culture and neuroscience: additive or synergistic? *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 5, 148-158.
109. Lövheim, H. (2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical Hypotheses*, 78, 341–348.
110. Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2012). *The Oxford handbook of event-related potential components*. US: Oxford University Press Inc.
111. Lusk, B. R., Carr, A. R., Ranson, V. A., Bryant, R. A., & Felmingham, K. L. (2015). Early visual processing is enhanced in the midluteal phase of the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 62, 343–351.
112. MacKenzie, G., & Maguire, J. (2014). The role of ovarian hormone-derived neurosteroids on the regulation of GABAA receptors in affective disorders. *Psychopharmacology*, 231(17), 3333-3342.
113. Mak, A. K., Hu, Z., Zhang, J. X., Xiao, Z., & Lee, T. M. (2009). Sex-related differences in neural activity during emotion regulation. *Neuropsychologia*, 47, 2900–2908.

114. Marchewka, A., Żurawski, L., Jednorog, K., & Grabowska, A. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior research methods*, 45, 596-610.
115. Marečková, K., Perrin, J. S., Khan, I. N., Lawrence, C., Dickie, E., McQuiggan, D. A., Paus, T. (2014). Hormonal contraceptives, menstrual cycle and brain response to faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience (SCAN)*, 9, 191-200.
116. Martin, E. I., Ressler, K. J., Binder, E., & Nemeroff, C. B. (2010). The Neurobiology of Anxiety Disorders: Brain Imaging, Genetics, and Psychoneuroendocrinology. *Clinics in Laboratory Medicine*, 30, 865–891.
117. McCarthy, M. M., Arnold, A. P., Ball, G. F., Blaustein, J. D., & De Vries, G. J. (2012). Sex Differences in the Brain: The Not So Inconvenient Truth. *The Journal of Neuroscience*, 32(7), 2241–2247.
118. McEwen, B. S., Gray, J. D., & Nasca, S. (2015). Redefining neuroendocrinology: stress, sex and cognitive and emotional regulation. *Journal of Endocrinology*, 226, T67–T83.
119. Mehta, N. S., Wang, L., & Redei, E. E. (2013). Sex differences in depressive, anxious behaviors and hippocampal transcript levels in a genetic rat model. *Genes, Brain and Behavior*, doi: 10.1111/gbb.12063.
120. Melcangi, R. C., Panzica, G., & Garcia-Segura, L. M. (2011). Neuroactive steroids: focus on human brain. *Neuroscience*, 191, 1-5.
121. Merikangas, K. R., He, J. P., Burstein, M., Swanson, S. A., Avenevoli, S., Cui, L., Benjet, C., Georgiades, K., Swendsen, J. (2010). Lifetime prevalence of mental disorders in U.S. adolescents: results from the National Comorbidity Survey Replication--Adolescent

Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(10), 980–989.

122. Mezulis, A. H., & Funasaki, K. S. (2009). Gender Differences in the Cognitive Vulnerability-Stress Model of Depression in the Transition to Adolescence. *Cognitive Therapy and Research*, DOI 10.1007/s10608-009-9281-7.
123. Moltó, J., Montañés, S., Segarra, P., Pastor, M., Tormo, M., Ramírez, I., . . . Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El “International Affective Picture System” (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
124. Moran, T. P., Jendrusina, A. A., & Moser, J. S. (2013). The psychometric properties of the late positive potential during emotion processing and regulation. *Brain Research*, 1516, 66-75.
125. Morasch, K. C., & Bell, M. A. (2012). The Role of Inhibitory Control in Behavioral and Physiological Expressions of Toddler Executive Function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 593–606.
126. Morissette, M., Le Saux, M., D’Astous, M., Jourdain, S., Al Sweidi, S., Morin, N., Estrada-Camarena, E., Garcia-Segura, L.M., Di Paolo, T. (2008). Contribution of estrogen receptors α and β to the effects of estradiol in the brain. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 108, 327–338.
127. Moser, J. S., Krompinger, J. W., Dietz, J., & Simons, R. F. (2009). Electrophysiological correlates of decreasing and increasing emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 46(1), 17–27.

128. Mueller, S. C., Grissom, E. M., Dohanich, G. P. (2014) Assessing gonadal hormone contributions to affective psychopathologies across humans and animal models. *Psychoneuroendocrinology*, 46, 114—128.
129. Nielsen, S. E., Ahmed, I., & Cahill, L. (2013). Sex and menstrual cycle phase at encoding influence emotional memory for gist and detail. *Neurobiology of Learning and Memory*, 106, 56–65.
130. Nieuwenhuis, S., Aston-Jones, G., & Cohen, J. D. (2005). Decision making, the P3, and the locus coeruleus-norepinephrine system. *Psychological Bulletin*, 131, 510–532.
131. Nolen-Hoeksema, S. (2012). Emotion Regulation and Psychopathology: The Role of Gender. *Annual Review of Clinical Psychology*, 8, 161-187.
132. O'Hara, M. W. (2009). Postpartum Depression: What We Know. *Journal of Clinical Psychology*, 65(12), 1258-1269.
133. Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: an integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, 77(3), 247-265.
134. O'Reilly, M. A., Cunningham, C. J., Lawlor, B. A., Walsh, C. D., & Rowan, M. J. (2004). The effect of the menstrual cycle on electrophysiological and behavioral measures of memory and mood. *Psychophysiology*, 41(4), 592-603.
135. Panksepp, J. (2003). At the interface of the affective, behavioral, and cognitive neurosciences: Decoding the emotional feelings of the brain. *Brain and Cognition*, 52(1), 4–14.
136. Payne, J. L., Roy, P. S., Murphy-Eberenz, K., Weismann, M. M., Swartz, K. L., McInnis, M. G., Nwulia, E., Mondimore, F. M., MAcKinnon, D. F., Nurnbergen, J. I., Levinson, D. F., DePaulo, J. R.,

- Potash, J. B. (2007). Reproductive cycle-associated mood symptoms in women with major depression and bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, 99(1), 221-9.
137. Pearson, R., & Lewis, M. B. (2005). Fear recognition across the menstrual cycle. *Hormones and Behavior*, 47(3), 267-271.
 138. Pessoa, L., & Adolphs, R. (2011). Emotion processing and the amygdala: from a 'low road' to 'many roads' of evaluating biological significance. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 773-783.
 139. Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16, 331-348.
 140. Phelps, A. E., & LeDoux, J. E. (2005). Contributions of the Amygdala to Emotion Processing: From Animal Models to Human Behavior. *Neuron*, 48(2), 175-187.
 141. Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: Insights from Studies of the Human Amygdala. *Annual Review of Psychology*, 57, 27-53.
 142. Pibiri, F., Nelson, M., Guidotti, A., Costa, E., & Pinna, G. (2008). Decreased corticolimbic allopregnanolone expression during social isolation enhances contextual fear: A model relevant for posttraumatic stress disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, 5567-5572.
 143. Pinna, G., & Rasmusson, A. M. (2011). Up-regulation of neurosteroid biosynthesis as a pharmacological strategy to improve behavioural deficits in a putative mouse model of post-traumatic stress disorder. *Neuroendocrinology*, 24, 102-116.

144. Porges, S. W. (2007). The Polyvagal Perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116–143.
145. Potegal, M., & Archer, J. (2004). Sex differences in childhood anger and aggression. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 13(3), 513–528.
146. Price, J. L., & Drevets, W. C. (2010). Neurocircuitry of mood disorders. *Neuropsychopharmacology*, 35, 192–216.
147. Protopopescu, X., Butler, T., Pan, H., Root, J., Altemus, M., Polanecsky, M., McEwen, B., Silbersweig, D., Stern, E. (2008a). Hippocampal Structural Changes Across the Menstrual Cycle. *Hippocampus*, 18, 985–988.
148. Protopopescu, X., Pan, H., Altemus, M., Tuescher, O., Polanecsky, M., McEwen, B., Silbersweig, D., Stern, E. (2005). Orbitofrontal cortex activity related to emotional processing changes across the menstrual cycle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(44), 16060-5.
149. Rapkin, A. J., Lewis, A. I. Treatment of premenstrual dysphoric disorder. *Women's Health*. 9 (6), 537-556.
150. Ray, R. D., & Zald, D. H. (2012). Anatomical insights into the interaction of emotion and cognition in the prefrontal cortex. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 479–501.
151. Reed, S. C., Levin, F. R., & Evans, S. M. (2008). Changes in Mood, Cognitive Performance and Appetite in the Late Luteal and Follicular Phases of the Menstrual Cycle in Women With and Without PMDD (Premenstrual Dysphoric Disorder). *Hormones and Behavior*, 54(1), 185–193.

152. Ribeiro, R., Pompeia, S., & Bueno, O. (2005). Comparison of Brazilian and American norms for the International Affective Picture System (IAPS). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 27(3), 208-215.
153. Ritchey, M., Dolcos, F., Eddington, K. M., Strauman, T. J., & Cabeza, R. (2011). Neural correlates of emotional processing in depression: Changes with cognitive. *Journal of Psychiatric Research*, 45, 577-587.
154. Rodrigues, S. M., LeDoux, J. E., & Sapolsky, R. M. (2009). The Influence of Stress Hormones on Fear Circuitry. *Annual Review of Neuroscience*, 32, 289–313.
155. Romans, S. E., Tyas, J., Cohen, M. M., & Silverstone, T. (2007). Gender Differences in the Symptoms of Major Depressive Disorder. *The Journal of Nervous and Mental Disease*(195), 905–911.
156. Rozenkrants, B., & Polich, J. (2008). Affective ERP Processing in a Visual Oddball Task: Arousal, Valence, and Gender. *Clinical Neurophysiology*, 119(10), 2260-2265.
157. Rubinow, D. R., & Schmidt, P. J. (2006). Gonadal steroid regulation of mood: the lessons of premenstrual syndrome. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 27(2), 210-216.
158. Ruiz-Padial, E., Vila, J., & Thayer, J. F. (2011). The effect of conscious and non-conscious presentation of biologically relevant emotion pictures on emotion modulated startle and phasic heart rate. *International Journal of Psychophysiology*, 79, 341–346.
159. Rupp, H. A., James, T. W., Ketterson, E. D., Sengelaub, D. R., Janssen, E., & Heiman, J. R. (2009). Neural activation in the orbitofrontal cortex in response to male faces increases during the follicular phase. *Hormones and Behavior*, 56(1), 66–72.

160. Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2005). Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. *NeuroImage*, 24(4), 1265–1270.
161. Sabatinelli, D., Keil, A., Frank, D. W., & Lang, P. J. (2013). Emotional perception: Correspondence of early and late event-related potentials with cortical and subcortical functional MRI. *Biological Psychology*, 92, 513– 519 .
162. Sabatinelli, D., Lang, P. J., Keil, A., & Bradley, M. M. (2007). Emotional Perception: Correlation of Functional MRI and Event-Related Potentials. *Cerebral Cortex*, 17, 1085--1091.
163. Sacher, J., Okon-Singer, H., & Villringer, A. (2013). Evidence from neuroimaging for the role of the menstrual cycle in the interplay of emotion and cognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, doi:10.3389/fnhum.2013.00374, 1-7.
164. Sakaki, M., & Mather, M. (2012). How reward and emotional stimuli induce different reactions across the menstrual cycle. *Social and personality psychology compass*, 6(1), 1-17.
165. Sánchez-Navarro, J. P., Martínez-Selva, J. M., & Román, F. (2006). Uncovering the relationship between defence and orienting in emotion: Cardiac reactivity to unpleasant pictures. *International Journal of Psychophysiology*, 61(1), 34–46.
166. Schiller, C. E., Schmidt, P. J., & Rubinow, D. R. (2014). Allopregnanolone as a mediator of affective switching in reproductive mood disorders. *Psychopharmacology*, 231, 3557–3567.
167. Schüle, C., Eser, D., Baghai, T. C., Nothdurfter, C., Kessler, J. S., & Rupprecht, R. (2011). Neuroactive steroids in affective disorders: target for novel antidepressant or anxiolytic drugs? *Neuroscience*, 191, 55-77.

168. Schumacher, M., Mattern, S., Ghoumari, A., Oudinet, P., Liere, F., Labombarda, R., Sitruk-Ware, R., De Nicola, A. F., Guennoun, R. (2014). Revisiting the roles of progesterone and allopregnanolone in the nervous system: Resurgence of the progesterone receptors. *Progress in Neurobiology*, 113, 6–39.
169. Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: the late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, 37(2), 257-261.
170. Shepherd, L., Wild, J. (2014) Emotion regulation, physiological arousal and PTSD symptoms in trauma-exposed individuals. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45, 360-367.
171. Small, S. A., Schobel, S. A., Buxton, R. B., Witter, M. B., & Barnes, C. A. (2011). A pathophysiological framework of hippocampal dysfunction in ageing and disease. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(10), 585–601.
172. Smith, A., Miller, S., Bodell, L., Ribeiro, J., Joiner, T., & Maner, J. (2015). Cycles of risk: Associations between menstrual cycle and suicidal ideation among women. *Personality and Individual Differences*, 74, 35–40.
173. Sripada, R. K., Marx, C. E., King, A. P., Rampton, J. C., Ho, S. S., & Liberzon, I. (2013). Allopregnanolone Elevations Following Pregnenolone Administration Are Associated with Enhanced Activation of Emotion Regulation Neurocircuits. *Biological Psychiatry*, 73(11), 1045–1053.
174. Srivastava, D. P., Waters, E. M., Mermelstein, P. G., Kramár, E. A., Shors, T. J., & Liu, F. (2011). Rapid Estrogen Signaling in the

- Brain: Implications for the Fine-Tuning of Neuronal Circuitry. *The Journal of Neuroscience*, 31(45), 16056–16063.
175. Steiner, M., Dunn, E., & Born, L. (2003). Hormones and mood: from menarche to menopause and beyond. *Journal of Affective Disorders*, 74, 67–83.
 176. Stevens, J. S., & Hamann, S. (2012). Sex differences in brain activation to emotional stimuli: A meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuropsychologia*, 50, 1578-1593.
 177. Terner, J. M., & de Wit, H. (2006). Menstrual cycle phase and responses to drugs of abuse in humans. *Drug and Alcohol Dependence*, 84, 1–13.
 178. Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201–216.
 179. Tivis, L. J., Richardson, M. D., Peddi, E., & Arjmandi, B. (2005). Saliva versus serum estradiol: implications for research studies using postmenopausal women. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 29(5), 727-732.
 180. Tsigos, C., Chrousos, G. P. (2002) Hypothalamic–pituitary–adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *Journal of Psychosomatic Research*. 53 (4), 865-871.
 181. Tu, C. H., Niddam, D. M., Chao, H. T., Chen, L. F., Chen, Y. S., Wu, Y. T., Yeh, T. C., Lirng, J. F., Hsieh, J. C. (2010). Brain morphological changes associated with cyclic menstrual pain. *Pain*, 150, 462–468.

182. Ussher, J. M., & Perz, J. (2013). PMS as a process of negotiation: Women's experience and management of premenstrual distress. *Psychology & Health*, 28(8), 909-927.
183. Valenza G., Citi L., Lanata A., Scilingo E. P., Barbieri R. (2014). Revealing real-time emotional responses: a personalized assessment based on heartbeat dynamics. *Science Reports*, 4, 1–13
184. Van der Plas, E. A., Boes, A. D., Wemmie, J. A., Tranel, D., & Nopoulos, D. (2010). Amygdala volume correlates positively with fearfulness in normal healthy girls. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 5(4), 424–431.
185. Van Wingen, G. A., Ossewaarde, L., Bäckström, T., Hermans, E. J., & Fernández, G. (2011). Gonadal hormone regulation of the emotion circuitry in humans. *Neuroscience*, 191, 38-45.
186. Van Wingen, G. A., van Broekhoven, F., Verkes, R. J., Petersson, K. M., Bäckström, T., Buitelaar, J. K., & Fernández, G. (2008). Progesterone selectively increases amygdala reactivity in women. *Molecular Psychiatry*, 13(3), 325-333.
187. Van Wingen, G. A., van Broekhoven, F., Verkes, R. J., Petersson, K. M., Bäckström, T., Buitelaar, J., & Fernández, G. (2007). How progesterone impairs memory for biologically salient stimuli in healthy young women. *The Journal of Neuroscience*, 27(42), 11416-11423.
188. Verschuere, B., Crombez, G., & Koster, E. (2001). The international affective picture system: A cross cultural validation study. *Psychologica Belgica*, 41, 205-217.
189. Vila, J., Sanchez, M., Ramirez, I., Fernandez, C., Cobos, P., & Rodriguez, S. (2001). El Sistema General de Imagenes Afectivas

- (IAPS): Adaptacion espanola. Segunda Parte. *Revista de Psicologia General y Aplicada*, 54, 635-657.
190. Wager, T., Barrett, L. F., Bliss-Moreau, E., Lindquist, K. A., Duncan, S., Kober, H., Joseph, J., Davidson, M., Mize, J. (2008). The neuroimaging of emotion. *Handbook of emotions*, 3rd ed. New York: The Guilford Press, 249-272.
 191. Wang, M. (2011) Neurosteroids and GABA-A receptor function. *Frontiers in Endocrinology*. 2(44).
<http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2011.00044>
 192. Wass, S. V., de Barbaro, K., & Clackson, K. (2015). Tonic and phasic co-variation of peripheral arousal indices in infants. *Biological Psychology*, 111, 26–39.
 193. Watson, C. S., Alyea, R. A., Cunningham, K. A., & Jeng, Y. J. (2010). Estrogens of multiple classes and their role in mental health disease mechanisms. *International Journal of Women's Health*, 2, 153–166.
 194. Weinberg, A., & Hajcak, G. (2011). Electrocortical evidence for vigilance-avoidance in Generalized Anxiety Disorder. *Psychophysiology*, 48(6), 842-851.
 195. Weinberg, A., Hilgard, J., Bartholow, B. D., & Hajcak, G. (2012). Emotional targets: Evaluative categorization as a function of context and content. *International Journal of Psychophysiology*, 84(12), 149–154.
 196. Whittle, S., Yücel, M., Yap, M. B., & Allen, N. B. (2011). Sex differences in the neural correlates of emotion: Evidence from neuroimaging. *Biological Psychology*, 87, 319– 333.

197. Williams, D. P., Cash, C., Rankin, C., Bernardi, A., Koenig, J., & Thayer, J. F. (2015). Resting heart rate variability predicts self-reported difficulties in emotion regulation: a focus on different facets of emotion regulation. *Frontiers in Psychology*, 6(261), 10.3389/fpsyg.2015.00261.
198. Wirth, M. M. (2011). Beyond the HPA axis: progesterone-derived neuroactive steroids in human stress and emotion. *Frontiers in Endocrinology*, 2, <http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2011.00019>.
199. Zhang, W., Zhou, R., & Ye, M. (2013a). Menstrual cycle modulation of the late positive potential evoked by emotional faces. *Perceptual & Motor Skills*, 116(3), 707-723.
200. Zhang, W., Zhou, R., Wang, Q., Zhao, Y., & Liu, Y. (2013b). Sensitivity of the late positive potentials evoked by emotional pictures to neuroticism during the menstrual cycle. *Neuroscience Letters*, 553, 7-12.
201. Zhang, W., Zhou, R., Wang, Q., Zhao, Y., & Liu, Y. (2015). Progesterone mediates the late positive potentials evoked by affective pictures in high neuroticism females. *Psychoneuroendocrinology*, 59, 49–58.
202. Zhu, C., He, W., Qi, Z., Wang, L., Song, D., Zhan, L., Yi, S., Luo, Y., Luo W (2015) The time course of emotional picture processing: an event-related potential study using a rapid serial visual presentation paradigm. *Frontiers in Psychology*, 6 (954), 1-9. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00954

PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS

Laura Mačiukaitė, Ramunė Grikšienė, Osvaldas Rukšėnas (2010) Emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas skirtingose mėnesinių ciklo fazėse. *Psichologija*. 41; 101-122.

Laura Mačiukaitė, Arvydas Kuzinas, Osvaldas Rukšėnas (2015) The Universality of the International Affective Picture System: ratings from a sample of Lithuanian students. *International Journal of Psychology: A Biopsychosocial Approach*. 16; 111-126; <http://dx.doi.org/10.7220/2345-024X.16.6>

Maciukaite L., Jarutyte L., Ruksenas O. (2016) The effects of menstrual cycle phase on emotion processing: A combined ERP and subjective ratings study. *Journal of Psychophysiology*, (In press).

Pranešimai konferencijose

1. L. Mačiukaitė, R. Grikšienė, O. Rukšėnas. „Ar emocinės reakcijos skiriasi tarp mėnesinių ciklo fazių?“ Biomedicininė inžinerija, Tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga, Kauno technologijos universitetas, 2008 m. spalio 23, 24 d. p. 149-152, Kaunas, Lietuva.
2. Laura Mačiukaitė, Ramunė Grikšienė, Osvaldas Rukšėnas “Kaip emocinės reakcijos priklauso nuo mėnesinių ciklo fazių?”, V Jaunųjų mokslininkų psichologų konferencija: Tarp krypčių ir disciplinų”, 2008, Konferencijos medžiaga, p. 34-40, Vilnius, Lietuva.
3. L. Maciukaite, R. Griksiene, O. Ruksenas „Evaluation of emotional pictures in different phases of menstrual cycle.“ // IV International scientific conference „Psychophysiological and visceral functions in norm and pathology“dedicated to P. G. Bogach 90-years anniversary, National Taras Shevchenko University, 2008, spalio 8-10, Konferencijos medžiaga, p. 32, Kijevas, Ukraina.
4. L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. Lyties įtaka emocijas sukeliančių vaizdų vertinimui. Pirmoji mokslinė Lietuvos Neuromokslų asociacijos konferencija: Nervų sistemos tyrimai Lietuvoje; Programa ir santrauka; 2009, p. 21, Vilnius, Lietuva.
5. L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. Emocijas sukeliančių vaizdų vertinimas: lyčių skirtumai ir moteriški lytiniai hormonai. 3-oji nacionalinė mokslinė konferencija: Mokslas – žmonių sveikatai; Pranešimų tezės; 2010, p. 27, Kaunas, Lietuva.

6. Rukšėnas Osvaldas, Mačiukaitė Laura, Grikšienė Ramunė. Gender differences in estimation of affective pictures. ASSC 14; Conference program and abstracts; 2010, p. 84, Torontas, Kanada.
7. L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. Lyties ir asmenybės bruožų įtaka skirtingo patrauklumo vaizdų vertinimui. Antroji mokslinė Lietuvos Neuromokslų asociacijos konferencija; Programa ir santrauka; 2010, p. 20, Vilnius, Lietuva.
8. L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. Lyties ir asmenybės bruožų įtaka skirtingo valentingumo ir emocinio sužadavimo vaizdų vertinimui. Lietuvos psichologų kongresas: Psichologija pokyčių laikotarpiu; Konferencijos medžiaga; 2011, p. 83, Kaunas, Lietuva.
9. Matusevičiūtė A., Mačiukaitė L. "Emocijas sukeliančių vaizdų poveikis širdies ritmo kintamumui". Lietuvos mokslo tarybos "Studentų mokslinių tyrimų" konferencija; 2012 birželio 28-29 d., Vilnius, Lietuva.
10. Maciukaite L., Ruksenas O. "Influence Of Gender And Personality On Rating Of Valence And Emotional Arousal" FENS Abstract, Volume 6, 2012 liepos 14-19, Barselona, Ispanija.
11. L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas „Does heart rate depend on affective pictures valence and arousal?“ ESF-FENS Conferences on The Dynamic Brain "The Neurobiology of Emotion" Conference programme, p. 7, 2012 lapkričio 11-15 d., Stresa, Italija.
12. L. Jarutytė, L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. Sex Differences in the Response to Affective Stimuli. Penktoji mokslinė Lietuvos neuromokslų asociacijos konferencija. 2013 gruodžio 6-7 d., Programa ir santrauka, p. 7., Vilnius, Lietuva.
13. L. Mačiukaitė, L. Jarutytė, O. Rukšėnas. Heart rate changes to affective stimuli in different menstrual cycle phases. Tarptautinė konferencija "Evoliucinė medicina: sveikatos sampratos ir ligų suvokimo perspektyvos", 2014 gegužės 27-30 d., Konferencijos medžiaga, p. 75, Vilnius, Lietuva.
14. L. Jarutytė, L. Mačiukaitė, O. Rukšėnas. The influence of Neuroticism on Response to Affective Stimuli. Tarptautinė konferencija "Evoliucinė medicina: sveikatos sampratos ir ligų suvokimo perspektyvos", 2014 gegužės 27-30 d., Konferencijos medžiaga, p. 65, Vilnius, Lietuva.
15. L. Mačiukaite, L. Jarutyte, O. Rukšėnas. Influence of menstrual cycle on heart rate changes elicited by affective visual stimuli. 8th International Congress of Neuroendocrinology, 2014 august 17-20, Abstracts, p. 73, Sidnėjus, Australija.

16. Lina Jarutytė, Laura Mačiukaitė, Osvaldas Rukšėnas. Do men and women respond to affective stimuli differently? Autumn school on the Assessment of Emotional Intelligence/Competence, November 23 - 29, 2014, Ghent, Belgium.