



VILNIAUS UNIVERSITETAS

Gyvybės mokslų centras

Biomokslų institutas

Neurobiologijos ir biofizikos katedra

Neurobiologijos magistro studijų programos II kurso studentė

Aurelija PUTRAMENTAITĖ

Magistro baigiamasis darbas

**Emocinės mimikrijos tyrimas: emocijų atpažinimas ir veido raumenų
aktyvumas stebint emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose**

Darbo vadovė:
Doc. dr. Ramunė Grikšienė

Vilnius 2020

**Emocinės mimikrijos tyrimas: emocijų atpažinimas ir veido raumenų aktyvumas stebint
emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose**

Darbas atliktas

Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro Biomokslų institute, Neurobiologijos ir biofizikos katedroje.

Aurelija PUTRAMENTAITĖ /_____/

Darbo vadovė:

Doc. dr. R. GRIKŠIENĖ /_____/

TURINYS

TURINYS	3
IVADAS	5
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	8
1.1. Emocijos	8
1.2. Empatiškumas	8
1.2.1. Empatiškumo vertinimas	9
1.2.2. Empatiškumo skirtumai tarp lyčių.....	10
1.3. Emocijų išraiškos veiduose.....	11
1.3.1. Veido raumenys ir jų aktyvumas	13
1.4. Emocijų atpažinimas.....	14
1.4.1. Skirtumai tarp lyčių emocijų atpažinimo tyrimuose.....	15
1.5. Emocinė mimikrija	16
1.6. Veido patrauklumas	18
1.6.1. Patrauklumo skirtumai tarp skirtingų amžiaus grupių.....	18
1.6.2. Patrauklumo skirtumai tarp lyčių.....	20
1.7. Metodai emocijoms tirti.....	21
1.7.1. Subjektyvūs savęs vertinimo metodai.....	21
1.7.2. Elektromiogramos (EMG) tyrimai.....	22
1.7.3. Užduočių tipai.....	23
2. TYRIMO ĮRANGA IR METODAI.....	27
2.1. Tyrimo dalyviai	27
2.2. Eksperimento planas ir apžvalga	27
2.2.1. Klausimynai.....	28
2.2.2. Emocijų atpažinimo vertinimas	29
2.3. Elektromiogramos (EMG) matavimai	31
2.4. Duomenų analizė	31
2.4.1. Klausimynų duomenų analizė.....	31
2.4.2. Veido emocijų atpažinimas.....	32
2.4.3. Veido EMG atsako analizė	32
2.4.4. Statistinė analizė	33
3. REZULTATAI.....	34
3.1. Savęs vertinimo rezultatai.....	34
3.2. Elgseniniai rezultatai	35

3.3. Stimulų patrauklumo vertinimas.....	39
3.4. Raumenų elektrinis aktyvumas.....	39
3.5. Ryšių tarp objektyvių ir subjektyvių parametrų vertinimas	44
3.5.1. Ryšys tarp emocinės būsenos bei lytiškumo ir užduoties atlikimo paramterų	44
3.5.2. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametrų ir raumenų elektrinio aktyvumo	45
3.5.3. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametrų ir stimulo vertinimo pagal patrauklumą	45
3.5.4. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametrų ir tiriamojo empatiškumo	46
3.5.5. Ryšys tarp raumenų elektrinio aktyvumo ir tiriamojo empatiškumo.....	49
4. Rezultatų aptarimas.....	51
IŠVADOS	56
SANTRAUKA	57
SUMMARY	58
LITERATŪRA	59
PRIEDAI	67

IVADAS

Emocinis suvokimas yra viena iš neatsiejamų priemonių norint veiksmingai dalyvauti socialiniame gyvenime. Tam svarbu suprasti kitus, daryti išvadas apie jų mintis ir jausmus bei emociškai prisijungti prie emocinių išgyvenimų (Olderbak et al., 2014). Pirmasis emocinėmis išraiškomis pradėjo domėtis Darvinas dar 1904-aisiais. Jis iškėlė teoriją, kad visos išraiškos evoliucijoje turėjo tam tikrą tikslą, pvz. antakių pakėlimas, mūsų protėviams, galėjo padėti reaguojant į netikėtus aplinkos įvykius praplečiant jų regėjimo lauką ir suteikiant galimybę pamatyti daugiau (Elliott ir Jacobs, 2013). To pasekoje, vėlesniais laikais, mokslininkai pabrėžė fiziologinius emocijų aspektus, ypač veido išraiškas (An et al., 2017). Buvo sukurtos skirtingos teorijos, nuo minties, kad įmanoma išreikšti daugybę skirtingų emocinių išraiškų, iki nuomonės, kad galima atpažinti ribotą skaičių aiškių ir pagrindinių veido emocinių išraiškų (Kulke et al., 2020). Ekman (1992) tyrimai įrodė, kad egzistuoja universalios emocijos ir apibrėžė šešias pagrindines – liūdesys, baimė, pasišlykštėjimas, pyktis, nuostaba ir laimė. Šis principas yra plačiai priimtas tarp mokslininkų ir taikomas iki šandien (An et al., 2017).

Veido mimikrijos terminas yra glaudžiai susijęs su emocijų pažinimu ir apibūdina dažnai nesąmoningas veido išraiškas, kurios kyla iš sąveikos su pašnekovu (Seibt et al., 2015). Vieni pirmųjų šį fenomeną pradėjo tyrinėti Lakin su kolegomis ir apibūdino tai kaip „chameleono efektą“ (Lakin et al., 2003). Vėlesni mimikrijos tyrimai atskleidė daugiau detalių. Buvo pateikti įrodymai, kad mimikrijai yra svarbus kontekstas, tai reiškia, kad reakcija į emocinį stimulą priklauso nuo jį išreiškiančio žmogaus ir stebėtojo ketinimų bei ryšio. Ketinimais galima manipuliuoti keičiant emocinio stimulo kryptį, tipą, taip pat ryšį tarp stebėtojo ir adresato bei įvertinant stebėtojo emocinę būseną (Hess, 2013). Kitas glaudžiai su mimikrija susijęs aspektas – empatija, taip pat yra svarbus emocijų pažinimo tyrimuose (Olderbak et al., 2014). Tai dažnai per mažai suprastas ir neišnaudojamas įrankis, kurio dėka galime suprasti mus supančių žmonių būsenas, jausmus bei „pabūvoti kito kailyje“ (Ioannidou ir Konstantikaki, 2008). Empatiškumui matuoti yra taikomi įvairūs metodai, apimantys tiek fiziologinius matavimus, tiek ir savęs vertinimo būdus (Neumann et al., 2015).

Laboratorijoje, emocinių veido išraiškų atpažinimo tyrimuose dažniausiai naudojamas elektromiografijos (EMG) metodas. Šis metodas pagrįstas raumenų veiklos registracija paviršiniais (ant odos paviršiaus tvirtinamais) elektrodais. Svarbu tai, kad skirtinga raumenų veikla yra pastebima reaguojant į tam tikras emocijas. Dažniausiai emocijų atpažinimo tyrimuose yra tiriami dviejų tipų raumenys – didysis skruostinis (lot. *Zygomaticus major*), kuris

ryškiai aktyvuojamas išreiškiant laimę ar džiaugsmą ir antakių suraukiamasis (lot. *Corrugator supercilii*), susijęs su pykčio bei kitomis neigiamomis emocijomis (Kulke et al., 2020).

Emocijų atpažinimo tyrimai gana plačiai aprašyti literatūroje. Juose yra taikomi skirtingi stimulų tipai ir tyrimo metodai, atsižvelgiant į eksperimento hipotezes ir tikslus. Taip pat yra naudojamos ir įvairios duomenų bazės stimulams atsirinkti. FACES (Ebner et al., 2010) – viena tokių. Ji plačiai naudojama įvairiuose tyrimuose. Šios bazės unikalumas – pagrindinių emocijų perteikimas, taikant skirtingo amžiaus žmonių nuotraukas (Ebner et al., 2010). Literatūroje yra nemažai tyrimų aprašančių lyčių skirtumus tarp emocijų atpažinimo įvairiais aspektais, tačiau emocijų atpažinimas skirtingo amžiaus žmonių veiduose tebėra mažai išnagrinėta tema. Ypač trūksta tyrimų, kur būtų derinami subjektyvūs (emocijų atpažinimo tikslumo vertinimas) ir objektyvūs (veido EMG ar kiti fiziologiniai parametrai) metodai. Parinkus tinkamo tipo stimulus ir pritaikius EMG metodą galima objektyviai įvertinti tiriamojo emocines reakcijas ir susieti jas su atpažinimo tikslumu bei kitomis, individualiomis savybėmis, pavyzdžiui empatiškumu.

Darbo tikslas: įvertinti emocijų atpažinimą ir veido raumenų aktyvumą stebint emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti emocinių išraiškų veide atpažinimo užduoties tikslumą ir reakcijos greitį, priklausomai nuo skirtingų faktorių:
 - Emocijos (laimė vs pyktis);
 - Stimulo tipo – amžiaus (jauni vs seni veidai);
 - Tiriamomo lyties (vyrai vs moterys).
2. Įvertinti veido (didžiojo skruostinio ir antakių suraukiamojo) raumenų aktyvumą stebint laimės ir pykčio emocijas jaunų ir vyresnio amžiaus žmonių veiduose, priklausomai nuo skirtingų faktorių:
 - Emocijos (laimė vs pyktis);
 - Stimulo tipo – amžiaus (jauni vs seni veidai);
 - Tiriamomo lyties (vyrai vs moterys).
3. Įvertinti koreliacijas tarp objektyvių (raumenų elektrinio aktyvumo) ir subjektyvių (emocijų atpažinimo tikslumo, reakcijos laiko; empatiškumo ir kt.) parametrų.

Hipotezės:

1. Jaunų žmonių veiduose matomos emocinės išraiškos bus atpažįstamos geriau nei vyresnio amžiaus žmonių veiduose.
2. Antakių suraukiamasis raumuo bus aktyvuojamas stebint neigiamas emocijas ir slopinamas matant teigiamas, o didysis skruostinis raumuo aktyvuojamas stebint teigiamas emocijas ir slopinamas matant neigiamas.
3. Jaunų ir senų žmonių veiduose matomos emocinės išraiškos sukels atitinkamą veido raumenų elektrinį aktyvumą, tačiau stebint jaunų žmonių veidus raumenų aktyvumas bus ryškesnis.
4. Stebint emocines išraiškas veiduose, stipresnis raumenų aktyvumas ir tikslesnis emocijų atpažinimas bus būdingas tiriamiesiems, turintiems aukštesnį empatiškumo laipsnį.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Emocijos

Emocijos yra neatsiejama dalis kasdieniame gyvenime. Jos atlieka svarbų vaidmenį žmogaus pažinimo procesuose, taip pat daro įtaką racionalių sprendimų priėmimams, dalyvauja žmogaus socialinės sąveikos, suvokimo bei intelekto sistemose (Fonseca et al., 2017). Skirtingi žmonės ir emocijas gali išreikšti labai skirtingai. Vieni emocijas kaupia savyje ir sugeba labai subtiliai jas parodyti, tuo tarpu kiti jas reiškia labai aiškiai ir akivaizdžiai. Būdai išreikšti emocijas gali būti labai skirtingi - tyliai, rėkiant, pakeliant vieną antakį, trenkiant kumščiu per stalą ar paprasčiausiai išsakant savo jausmus garsiai (Hess, 2013). Emocijos paprastai yra skiriamos į du tipus: teigiamos ir neigiamos. Kaltė, gėda, pasišlykštėjimas, priklauso neigiamų socialinių emocijų grupei (Izard, 2010). Tokių būsenų stebėjimas sukelia specifines aktyvacijas smegenyse. Jos labiausiai pastebimos priekinėje saloje (*angl. anterior insula*). Šis smegenų regionas taip pat ryškiai aktyvuojamas kai žmogus jaučia skausmą pats arba mato, kad jam svarbus žmogus kenčia (Jabbi et al., 2007). Tuo tarpu teigiamoms socialinėms emocijoms yra priskiriamos susidomėjimo ir laimės išraiškos (Izard, 2010). Bendrai pagrindinės smegenų zonos, atsakingos už emocijas yra smegenų kamienas, migdoliniai kūnai (*angl. Amygdala*), sala (*angl. Insula*) ir orbifrontalinė žievė (Izard, 2010). Atlikus tyrimus su gyvūnais buvo pastebėta, kad pozityvių emocijų susidarymui gana svarbūs yra limbinės sistemos regionai, ypač ventralinio dryžuotojo kūno (*angl. ventral striatum*) dopamino sistema. Nuo dopamino nepriklausomi mechanizmai, veikiantys per opiatų ir GABA receptorius, migdoliniuose kūnuose, dryžuotajame kūne ir orbifrontalinėje žievėje, yra svarbūs generuojant teigiamą afektą (pvz. malonumo jausmą), o įvairūs neuropeptidai reguliuoja homeostatinius poreikius (Burgdorf ir Panksepp, 2006). Tam tikrų emocijų išgyvenimas gali būti susijęs ne tik su smegenų aktyvumu, bet ir kitų organizmo sistemų pokyčiais. Sumišimas, drovėjimasis bei gėda pakelia kortizolio lygį kraujyje. Baimės ir kaltės fiziologiniais indikatoriais gali būti širdies ritmas bei odos laidumas (Ménard et al., 2015). Veido emocijos yra svarbus bendravimo komponentas. Yra teigiama, jog verbaliniai bendravimo elementai perteikia tik trečdalį transliuojamos informacijos, o likusią dalį padeda išreikšti neverbaliniai komponentai (Wallraven, 2012). Vienas pagrindinių tokių komponentų – veido išraiškos, kurių dėka gebame perduoti emocinę informaciją vieni kitiems (Ko, 2018).

1.2. Empatiškumas

Neurobiologijoje paprastai emocijos yra siejamos su kitu plačiai tiriamu fenomenu – empatija. Ši sąvoka turi keletą skirtingų apibrėžimų (Olderbak et al., 2014), tačiau šiuo atveju empatiją apibūdinsime kaip sugebėjimą atpažinti ir pajauti kitų žmonių emocines būsenas,

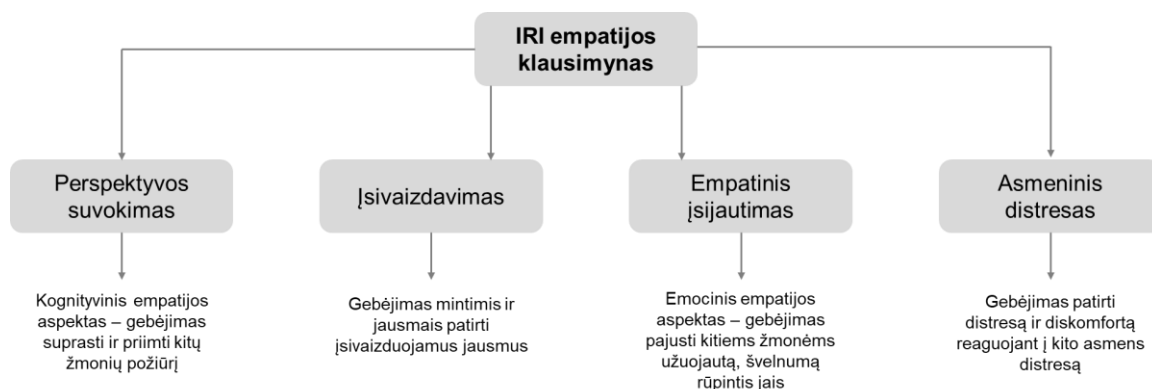
suvokti tokių būsenų priežastis ir gebėjimą jas išgyventi kartu, netampant to dalimi (Ioannidou ir Konstantikaki, 2008). Empatija yra gana glaudžiai susijusi su mimikrija, kuri yra svarbus įrankis, dalyvaujantis emocijų atpažinimo procese (Olderbak et al., 2014). Atlikus skirtingus tyrimus buvo nustatyta, kad kuo didesniu empatiškumo laipsniu pasižymi žmogus, tuo stipresnis jo atsakas į matomas veido išraiškas (Rymarczyk et al., 2016). Dimberg su kolegomis (2011) nustatė, jog aukštu empatiškumo laipsniu pasižymintys tiriamieji parodė padidėjusį veido raumenų aktyvumą į neigiamas emocijas. Remiantis tokiais duomenimis galima pagrįstai manyti, kad gebėjimas reaguoti į kitų žmonių emocines išraiškas yra stipriai priklausomas nuo asmens empatiškumo (Rymarczyk et al., 2016). Kito tyrimo metu, pasitelkus neurovaizdavimo metodus buvo nustatyta, kad kuo žmogus empatiškesnis, tuo didesnis aktyvumas jo smegenų regionuose, sąveikaujančiuose su neigiamų emocijų atsiradimu (Jabbi et al., 2007). Žmogaus smegenyse limbinėje sistemoje esanti sala, taip pat migdoliniai kūnai, tai kritinės dalys, reikalingos apdorojant emocijas. Tokią išvadą paskelbė Carr su komanda (2003). Panaudoję fMRI metodą jie gavo rezultatus, kurie leidžia manyti, kad žmonės supranta kitų jausmus naudodamiesi veikimo mechanizmu, kuris mums suformuoja emocinį turinį. Jį, dėka empatiškumo, žmonės gali susieti su savo patirtimi ar prisiminimais. Būtent už šį veikimo mechanizmą yra atsakinga sala. Mokslininkai pabrėžia, kad pažeidimai atsiradę šioje srityje gali lemti suprastėjusį supratimą apie kitų žmonių emocijas ir nesugebėjimą „įsijausti“ į jas (Carr et al., 2003).

1.2.1. Empatiškumo vertinimas

Empatija apima ir emocinius, ir pažintinius komponentus, kuriuos yra prasminga išskirti ir vertinti atskirai (Edele et al., 2013). Kognityvinis empatijos komponentas – tai intelektualinis, analitinis gebėjimas save tapatinti su kitais bei, remiantis paprastomis asociacijomis, suprasti kitų žmonių jausmus (Cuff et al., 2016). Be to, jis gali apimti sudėtingesnius procesus, tokius kaip kito asmens minčių, ketinimų ir elgesio perspektyvos suvokimą (Edele et al., 2013). Kitas empatiškumo aspektas – afektinis, tai kito asmens tam tikrų emocijų netiesioginis patyrimas ar įsijautimas (Cuff et al., 2016). Šie du komponentai yra būtini bandant apibrėžti empatijos sąvoką (Gerdes et al., 2011). Bendrai empatiškumas yra sunkiai išmatuojamas (Fields et al., 2011). Buvo sukurti keli matavimo būdai (Schulte-Rüther et al., 2008). Neumann su kolegomis išskyrė empatiškumo matavimą į tris kategorijas: savęs vertinimas, (panaudojami įvairūs klausimynai), elgseninių parametrų vertinimas, apimantis eksperimentinių stimulų subjektyvų įvertinimą ir užduočių atlikimo vertinimą (pvz. stebimi ir, Likerto skalėje vertinami įvairūs teigiamas ar neigiamas emocijas sukeliantys stimuli) ir psichofiziologiniai matavimai, apimantys smegenų neurovaizdinimo technikas (pvz. fMRI, EEG), veido raumenų

elektromiogramą (EMG), autonominės nervų sistemos parametrų matavimą (odos laidumas, širdies ritmas) (Neumann et al., 2015).

Vienas labiausiai paplitusių savęs vertinimo metodų yra IRI (*angl. Interpersonal Reactivity Index*) klausimynas (Fields et al., 2011). IRI klausimynas yra vertinamas tyrėjų dėl savo struktūros, viename instrumente galima rasti keturių tipų empatiškumo skales. Jos atspindi skirtingus aspektus, kuriuos įvertinus apskaičiuojamas bendras empatiškumo indeksas (De Corte et al., 2007). Šią vertinimo priemonę sukūrė Davis 1980-ais. Jos tikslas įvertinti emocinius ir kognityvinius empatijos aspektus. Klausimyną sudaro teiginiai suskirstyti į keturias grupes (1.1 pav.), kiekvienai iš jų priklauso po 7 teiginius, kurie yra orientuoti į pažintinę ir emocinę sritį (Fields et al., 2011). Klausimyno rezultatai gali svyruoti nuo 28 iki 140 surinktų balų, po kiek kiekvienoje skalėje. 140 taškų rodo labai aukštą bendrą empatiškumo laipsnį (Davis, 1983). IRI klausimynas yra gana plačiai taikomas ir psichiatrijoje. Pagal klausimyno duomenis mažą empatijos indeksą turintys žmonės dažnai pasižymi autizmo, elgesio ar antisocialinės asmenybės sutrikimais (Schulte-Rüther et al., 2008).



1.1 pav. IRI empatijos klausimyno sudėties struktūra (Modifikuota pagal (De Corte et al., 2007))

1.2.2. Empatiškumo skirtumai tarp lyčių

Paprastai vyrauja stereotipai, kad moterys turi daugiau gebėjimų suprasti kitų jausmus bei emocijas nei vyrai. Yra atlikta nemažai tyrimų empatiškumui tarp lyčių palyginti (Mastandueno et al., 2017; Stuijzand et al., 2016; Toussaint ir Webb, 2005). L. Rueckert su komanda (2011) atliko tyrimą, kurio tikslas buvo detaliau ištirti empatiškumo skirtumus tarp lyčių. Mokslininkai eksperimentui naudojo dviejų tipų klausimynus. IRI skalės rezultatai parodė ryškius emocinės empatijos skirtumus. Moterys turėjo aukštesnius rezultatus, todėl galima daryti išvadą, kad moterys yra labiau linkusios remtis emocijomis (Rueckert et al., 2011). Dar 1983 metais buvo atliktas tyrimas, kurio metu mokslininkai vertino empatiškumą tarp vyrų ir moterų (Christov-Moore et al., 2014). Eisenberg ir Lennon sudarė septynias grupes pagal kurias buvo vertinami tyrimo dalyviai. Buvo stebimas tiriamųjų elgesys ir išraiškos

matant verkiantį vaiką. Taip pat jie turėjo stebėti įvairius paveikslėlius ir klausyti istorijas, susijusias su kitų asmenų išgyvenimais, o po to ir pristatyti savo jausmus, kurie buvo kilę. Tiriamiesiems taip pat reikėjo užpildyti savęs vertinimo klausimyną vertinant savo reakciją į įvairias stresines situacijas. Taip pat tyrėjai stebėjo tiriamuosius ir vertino jų veido išraiškas, garsines reakcijas į stimulus. Paskutinė užduotis tyrimo dalyviams buvo tam tikroje specialioje skalėje įvertinti savo ir kitų matytų asmenų empatiškumą (Eisenberg ir Lennon, 1983). Didžiausias skirtumas buvo pastebėtas, kai tiriamieji turėjo įsivertinti savo empatiškumą patys, tuomet moterų rezultatai buvo ryškiai aukštesni. Tuo tarpu atliekant fiziologinius matavimus (odos laidumas, širdies ritmas) skirtumai buvo minimalūs. To pasekoje galima daryti prielaidą, kad nuomonė apie didesnę moterų empatiškumą bent dalinai yra paremta stereotipais (Christov-Moore et al., 2014). Apibendrinant, galima teigti, kad visgi empatiškumas labiau priklauso nuo žmogaus asmenybės, nei nuo lyties. Geresniam empatijos supratimui ir dar detalesniems skirtumams tarp lyčių nustatyti reikia atlikti daugiau tyrimų ir panaudoti daugiau skirtingų metodų (Rueckert et al., 2011), o empatijos sąsaja su emocijų suvokimu yra svarbi, kadangi teisingai nustatytos kitų asmenų emocinės būsenos palaiko tvirtas socialines sąveikas, pagerina bendravimo kokybę ir taip pat siekia sumažinti depresijos simptomus (Howick et al., 2015).

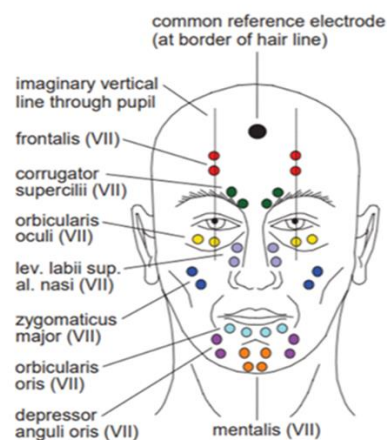
1.3. Emocijų išraiškos veiduose

Veidas žmogaus gyvenime turi nemažai informatyvių užuominų ir kartais gali pasakyti daugiau nei tūkstančiai žodžių. Nekalbant apie nepakeičiamas veido savybes, kurios gali suteikti informaciją apie asmens tapatybę arba socialinę kategoriją (pvz. lytį ar etninę kilmę), yra grupė pakeičiamų savybių, kurių dėka galima suprasti kito žmogaus pojūčius specifiniu momentu (Bijlstra et al., 2010). Veidas, kuris perteikia tam tikrą emociją, nesąmoningai užfiksuoja mūsų dėmesį, o emocinė tokių veidų prasmė yra išgaunama per kelis šimtus milisekundžių. Stiprus emocijos išreiškimas, pvz. platus akių išpūtimas, kuris asocijuojasi su baime, ar ryškus šypsnyss, suprantamas kaip laimės išraiška, yra gana lengvai, net ir per atstumą, atpažįstami signalai (Wood et al., 2016).

Yra išskiriamos 6 universalios veido išraiškos: džiaugsmas, nuostaba, baimė, pyktis, liūdesys ir pasišlykštėjimas. Kiekviena emocija yra apibrėžiama specifiniais veido judesiais, kurie aktyvuoja atitinkamus raumenis (1.2 pav. (A)). Nors mokslininkai skiria 6 pagrindines emocijas, tačiau žmogus unikalus tuo jog gali parodyti ~10000 skirtingų mimikų (Boxtel, 2010).

Emocija	Aktyvacijos metu dalyvaujantys raumenys	Atliekamas veiksmas, kad aktyvacija prasidėtų
Džiaugsmas	Orbicularis oculi	Primerkiamos akys
	Zygomaticus major	Lūpų kampučiai pakyla
Nuostaba	Frontalis	Pakyla antakiai
	Levator palpebrae superioris	Pakyla akių vokai
Baimė	Frontalis	Pakyla antakiai
	Corrugator supercilii	Suraukiami antakiai
	Levator palpebrae superioris	Pakyla akių vokai
Pyktis	Corrugator supercilii	Suraukiami antakiai
	Levator palpebrae superioris	Pakyla akių vokai
	Orbicularis oculi	Primerkiamos akys
Liūdesys	Frontalis	Pakyla antakiai
	Corrugator supercilii	Suraukiami antakiai
	Depressor anguli oris	Nuleidžiami lūpų kampučiai
Pasislykštėjimas	Levator labii superioris	Pakyla viršutinė lūpa
	Levator labii superioris alaeque nasi	Pakyla viršutinė lūpa ir susidaro raukšlės viršutinėje nosies dalyje

A



B

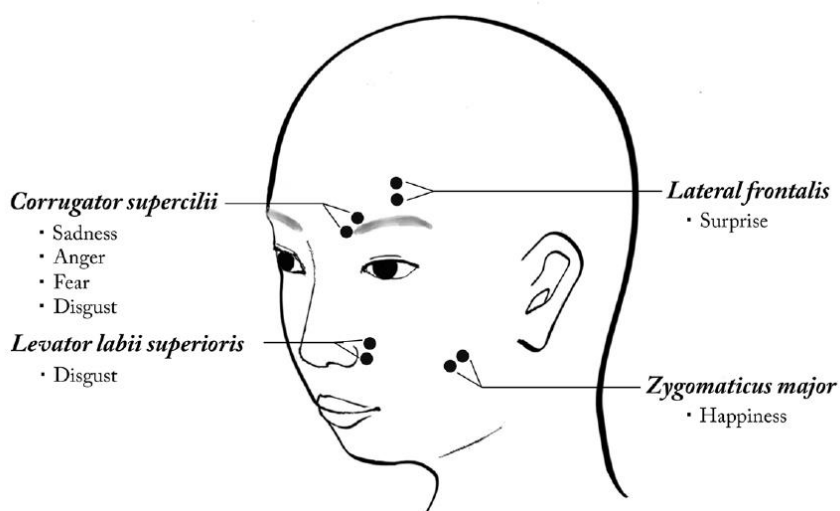
1.2 pav. A – dominuojančių pagrindinių emocijų veido judesiai ir aktyvuojami raumenys; B – veido raumenų schema (Boxtel, 2010).

Veidas turi daugybę raumenų, kurie labiausiai susigrupavę ties burna, akimis bei nosimi (1.2 pav. (B)). Visos generuojamos emocinės išraiškos yra pagrįstos pagrindinių veido raumenų susitraukimais, kurie yra labai intensyvūs, tam, kad atsirastų pastebimi odos pakitimai (susiraukimai ir pan.) (Boxtel, 2010). Ekman ir Friesen (1978) pasiūlė veido veiksmų kodavimo sistemą (*angl. Facial Action Coding System*) (FACS). Ši sistema paremta veido raumenų pokyčiais. Jos pagalba galima apibūdinti veido raumenų veiklą, kurios dėka generuojamos tam tikros išraiškos priklausomai nuo emocijos. FACS koduoja specifinių veido raumenų, vadinamų veikimo vienetais (*angl. Action Units*) (AU), judesius, atspindinčius skirtingus momentinius veido mimikos pokyčius (Hamm et al., 2012). FACS identifikuoja, charakterizuoja ir iliustruoja 32 veikimo vienetus, neįskaitant įvairių galvos, akių ar veido judesių (pvz. liežuvio rodymo). Dauguma AU sukeliami veikiant tam tikram raumeniui (pvz. didysis skruostinis (*Zygomaticus major*) raumuo pakelia lūpų kampučius) arba skirtingoms to

paties raumens dalims (pvz., (*Frontalis*) raumuo pakelia vidinį ir išorinį antakius). Kai kuriuos veikimo vienetus koduoja daugiau nei vieno raumens sinergetinis veikimas (pvz. Nuleidžiant antakius veikia *Corrugator* ir *Depressor supercilli* raumenys) (Bridget et al., 2007). FACS sistema yra naudingas įrankis, taikomas eksperimentų metu, koduoti tiriamojo veido raumenų veiksmus. Tokiu būdu galima užkoduoti visas veido mimikas, net jei jos nėra priskiriamos universaliomis laikomoms emocijoms. Veidų kodavimo sistema yra plačiai taikoma įvairių tipų tyrimuose: tiriant nenatūralias šypsenas (Giudice ir Colle, 2007), skausmo pojūčio (Lints-Martindale et al., 2007), psichologinių sutrikimų (depresija) ir pan. (Reed et al., 2007).

1.3.1. Veido raumenys ir jų aktyvumas

Paprastai nesąlyginiai atsakai į emocijas yra nematomi, bet gali būti išmatuojami registruojant veido raumenų elektromiogramą (EMG). Kaip ir visos veido išraiškos, šešios pagrindinės emocijos yra užkoduotos tam tikrų raumenų veikimu tuo pačiu metu (1.3 pav.) (Murata et al., 2016).



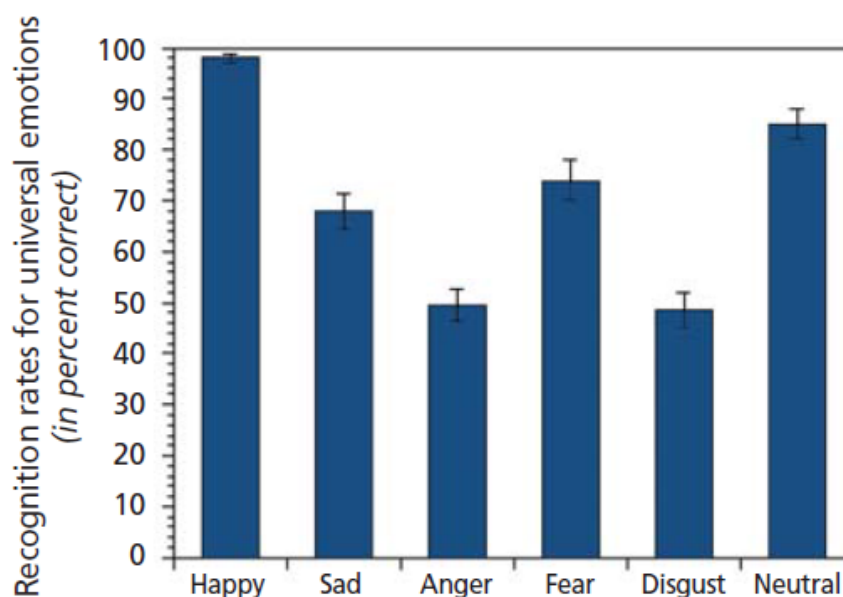
1.3 pav. EMG elektrodų išsidėstymas emocinių išraiškų matavimui (Murata et al., 2016)

Dažniausiai eksperimentų metu yra tiriami dviejų veido raumenų atsakai. Vienas jų – *Zygomaticus major*, didysis skruostinis raumuo, kuris pakelia lūpų kampučius į viršų. Šis raumuo prasideda lateraliniame skruostikaulio paviršiuje (lot. *Facies lateralis ossis zygomatici*) bei skruostinėje smilkinio srityje (lot. *Sutura zygomaticotemporalis*), o baigiasi burnos kampu (lot. *Angulus oris*). Taigi, skruostinis raumuo yra siejamas su teigiamomis emocijomis, kadangi jo dėka galime šypsotis (Tassinari et al., 2007). Kitas – antakių suraukiamasis raumuo, *Corrugator supercilii* (Larsen et al., 2003). Jis prasideda nuo tarpantakio (lot. *Glabella*) bei antakių lanko (lot. *Arcus superciliaris*) ir baigiasi ties antakių oda. Pagrindinė šio raumens funkcija – suraukti antakius į vidų ir tempti juos žemyn. Jis taip pat vadinamas „rūpesčio“ raumeniu ir yra siejamas su neigiamomis emocijomis (Tassinari et al., 2007). Atlikus tyrimus

buvo nustatyta, kad šių veido raumenų EMG tyrimas yra efektyvus nustatyti atitinkamai teigiamas ir neigiamas emocijas, todėl jie yra laikomi pozityvių ir negatyvių emocinių būsenų rodikliais (Steffen et al., 2012; Wiley-blackwell ir Read, 2017). Manoma, kad matuojamas veido raumenų aktyvumas galėtų būti susijęs su empatija, todėl daroma prielaida, kad kuo didesnę atsaką raumenys generuoja, tuo didesnis yra žmogaus empatiškumo indeksas (Balconi et al., 2011).

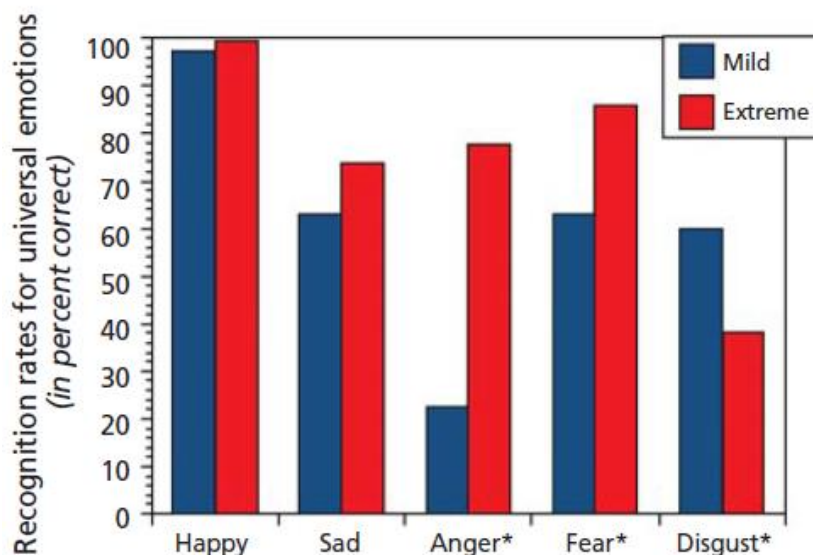
1.4. Emocijų atpažinimas

Emocijnės išraiškos yra svarbus rodiklis, leidžiantis išreikšti esamą būseną. To pasekoje emocijų pažinimas yra reikalingas kasdieniniam neverbaliniam komunikavimui (Tarnowski et al., 2017). Būtent dėl šios priežasties emocijų atpažinimo tema yra plačiai nagrinėjama. Tyrimai parodė, kad veiduose lengviausia atpažinti laimę. Jos atpažinimo tikslumas dažnai siekia 100%. Po laimės, pagal emocijos atpažinimo tikslumą, sekė neutralūs veidai, baimė, liūdesys, pyktis ir pasibjaurėjimas (1.4 pav.) (Kohler et al., 2014).



1.4 pav. Emocijų atpažinimo pasiskirstymas (Kohler et al., 2014)

Taip pat Kohler su kolegomis (2014) tyrė emocijų atpažinimą veiduose, kur vienuose emocijos buvo išreikštos labai aiškiai, kituose – silpnai. Rezultatai kaip ir buvo tikėtasi parodė, jog visų emocijų atpažinimas geresnis esant stipriai išreikštuose veiduose. Liūdnų, piktų ir baimės veiduose skirtumai tarp intensyviai ir silpnai išreikštų emocijų buvo ryškiai matomi ir statistiškai reikšmingi (1.5 pav.) (Kohler et al., 2014).



1.5 pav. Emocijų išraiškų rezultatų pasiskirstymas pagal intensyvumą (Kohler et al., 2014)

Kitų mokslininkų tyrimai taip pat patvirtino šią teoriją, jog stimulų intensyvumas turi įtakos emocijų atpažinimo tikslumui. Taip pat jie siekė įvertinti kaip žiūrėjimo į stimulą laikas koreliuoja su emocijų atpažinimu. Duomenys atskleidė, jog atsakymo tikslumas tiesiogiai priklauso nuo laiko, kiek buvo rodomas stimulus. Kuo ilgesnis laikas, tuo tikslesnis atsakymas ir atvirkščiai (Surguladze et al., 2004).

1.4.1. Skirtumai tarp lyčių emocijų atpažinimo tyrimuose

Lytis yra vienas iš ankstyviausių ir tebėra vienas pagrindinių savosios tapatybės komponentų. Lyties tapatumas reiškia „vidinį savęs, kaip moters ar vyro, jausmą“ ir yra asmens tapatybės dalis (Choi ir Hon, 2009). Lyčių skirtumai nuo pat istorinių laikų buvo daugybė diskusijų sulaukianti tema. Tačiau susidomėjimas išlikęs iki šiol. Visapusiški skirtumai tarp vyrų ir moterų daugelio psichologinių tyrimų objektas. Vyrų pranašumas jau seniai įrodytas įvairiuose sugebėjimuose, tokiuose kaip matematiniai ar erdviniai įgūdžiai, todėl paskutiniu metu pagrindinis tyrimo objektas – pažintinės (kognityvinės) funkcijos (Hoffmann et al., 2010). Yra atlikta nemažai eksperimentų, kurių tikslas palyginti emocijų pažinimo sugebėjimus tarp vyrų ir moterų (Hoffmann et al., 2010). JK Hall (2010) su komanda atliko vieną iš tokių tyrimų, nagrinėjančių lyčių skirtumus veido emocijų atpažinimui naudojant išraiškos intensyvumo variacijas (nuo 30% iki 100%). Jų rezultatai buvo paremti atsako tikslumo ir laiko latencijos skaičiavimais. Mokslininkai tyrimo metu panaudojo šešias pagrindines emocijas (pykčio, pasibjaurėjimo, baimės, liūdesio, laimės ir nuostabos). Tyrimo rezultatai parodė, kad moterys veido išraiškas atpažindavo tiksliau ir greičiau esant mažesniai išraiškų intensyvumui nei vyrai, o didelio išraiškų intensyvumo atpažinimai ryškių skirtumų nebuvo pastebėta (Hall et al., 2010). Kitą eksperimentą atliko Wingenbach su kolegomis (2018), kurio tikslas buvo įvertinti

emocijų atpažinimo skirtumus tarp lyčių, naudojant skirtingo intensyvumo emocinius veidus. Šiai užduočiai atlikti, tiriamieji turėjo kuo greičiau atpažinti šešias pagrindines emocijas. Gauti rezultatai parodė, jog moterys emocijas veiduose atpažindavo tiksliau, nepaisant stimulo intensyvumo (Wingenbach et al., 2018). Wingenbach darbą iš dalies patvirtino ir Hoffman su kolegomis (2010). Mokslininkai atliko panašų tyrimą, tačiau jo metu naudojo trijų intensyvumų stimulus: mažo (40-50%), vidutinio (60-70%) ir didelio (80-100%). Gauti duomenys parodė, jog moterys atpažįsta mažesnio intensyvumo emocines išraiškas tiksliau nei vyrai, tačiau esant dideliem emociniam intensyvumui reikšmingo skirtumo tarp lyčių nebuvo rasta (Hoffmann et al., 2010).

1.5. Emocinė mimikrija

Manoma, kad emocijos plinta per socialinius tinklus – bendravimą. Žmogus gali įgyti tam tikrą emocinę būseną, kaip pyktis ar laimė, iš jį supančių aplinkinių žmonių. Šis procesas vadinamas emociniu plitimu (angl. *emotional contagion*), kai vieno asmens emocinė išraiška verčia kitą patirti atitinkamą būseną. Mokslininkai išskyrė vieną svarbiausių emocijos perdavimo paaiškinimų – emocinę mimikriją (Deng ir Hu, 2018). Emocinė mimikrija, terminas, dažnai apibrėžiamas kaip greita ir spontaniška reakcija į kito žmogaus emocinę išraišką. Paprastai ši reakcija įvyksta jau po 300 - 400 ms, pamačius emociją ir susideda iš subtilių veido raumenų reakcijų esant net minimalioms socialinėms aplinkybėms (Likowski et al., 2012; Moody et al., 2018). Paprasčiau tariant mimikriją galima sutapatinti su nesąlyginiu mėgdžiojimu (Hess, 2013). Norint labiau suprasti kaip veikia mimikrija galime pateikti elementariausių pavyzdžių. Naujagimiai dažniausiai verkia, kuomet išgirsta kitus verkiant, o mūsų lūpų kampučiai visuomet nesąlygiškai pakyla matant kitus besišypsant ar juokiantis. Tokius kasdieninio gyvenimo pavyzdžius aprašė Deng ir Hu (2018) emociinei mimikrijai apibūdinti (Deng ir Hu, 2018).

Asmenys, kuriems yra sunkiau išreikšti savo taip pat ir atpažinti kitų emocijas paprastai pasižymi turintys psichinių ir psichologinių ligų, tokių kaip depresija, nerimo, valgymo ir asmenybės sutrikimai (Vergallito et al., 2020). Aleksitimija – tai asmenybės bruožas, kuriam būdingi sunkumai atpažįstant ir apibūdinant jausmus bei emocijas. Tokie žmonės taip pat ignoruoja jiems kylančius, jausmus, kūno pojūčius ir emocinį sužadšinimą (Starita et al., 2018). Šis sutrikimas būdingas daugiau nei 50% pacientų, kenčiančių nuo psichologinių ligų (Vergallito et al., 2020). Dijk su kolegomis (2018) išskyrė kelis pagrindinius skirtumus tarp žmonių, kurie kenčia nuo nerimo sutrikimų ir sveikų. Nors tokie asmenys sugeba atpažinti pagrindines emocijas panašiai kaip ir sveiki, tačiau tyrimai rodo, kad jie turi žemesnę slenkstį neigiamų emocijų suvokimui. Tai gali sukelti prastesnę kitų emocijų atpažinimą ir taip sumažinti emocinės mimikrijos pasireiškimą. Kitas svarbus skirtumas, kad nerimo sutrikimus

turintys asmenys patiria mažiau teigiamų ir daugiau neigiamų emocijų nei sveiki, o tyrimai parodė, kad dažniau neigiamas emocijas patiriantys žmonės yra labiau linkę į emocinės mimikrijos stoką (Dijk et al., 2018).

Veido mimikrija yra paremta veidrodinių neuronų reakcijomis (Likowski et al., 2012). Buvo iškelta teorija, kad užtenka tik kitų žmonių emocinių veido išraiškų suvokimo, kad būtų sužadinama tokia pati būseną stebėtojų (Dimberg et al., 2000). Tokios raumenų reakcijos atrodo savaime suprantamos, nes atsiranda be sąmoningo valdymo ir negali būti visiškai nuslopintos. Įdomu tai, jog reakcijos atsiranda net reaguojant į pasąmoningai pateiktas emocines išraiškas (Likowski et al., 2012). Ši idėja buvo patvirtinta remiantis neurovaizdinimo tyrimais, kurių rezultatai rodo, kad tiek veido emocinės išraiškos suvokimas, tiek vykdymas aktyvina smegenų sritis, tokias kaip apatinis kaktinis vingis (angl. *inferior frontal gyrus*, (IFG) ir apatinė momeninė skiltis (inferior parietal lobule (IPL), kurios priklauso veidrodinių neuronų sistemai (angl. *Mirror Neuron System*, MNS) (Jankowiak-Siuda et al., 2018). Neseniai atliktas neurovaizdinimo tyrimas išplėtė žmonių suvokimą apie veidrodinių neuronų sistemos dalyvavimą apdorojant veido emocijas. Šiame tyrime smegenų aktyvumas buvo stebėtas, reaguojant į dinamiškus ir statinius veidus, matant baimės ir laimės išraiškas. Rezultatai atskleidė, kad buvo aktyvuota smilkininė žievės sritis (angl. *temporal cortex*) taip pat ir gaubiančioji kaktinio vingio dalis (angl. *the pars opercularis of the inferior frontal gyrus* (BA 44)). Šios srities aktyvumas buvo stipresnis reaguojant į dinamines veido išraiškas nei statines. Tai leidžia manyti, kad veidrodinių neuronų sistema pilvinėje premotorinėje žievėje (angl. *ventral premotor cortex*) gali būti automatiškai aktyvuojama apdorojant veido emocijų išraiškas, ypač jei jos yra dinamiškos (Sato ir Yoshikawa, 2007).

Atliekant vis daugiau tyrimų susijusių su emocine mimikrija, yra pastebima, kad jos intensyvumas gali priklausyti nuo kelių veiksnių: atliekamos užduoties, stimulo, pačio stebėtojo empatiškumo (Weyers et al., 2006; Korb et al., 2010; Fischer et al., 2012; Murata et al., 2016; Rymarczyk et al., 2016). Yra manoma, kad asmens empatiškumas turi didelę įtaką veido raumenų aktyvumams. Būtent tokią hipotezę išsikėlė Dimberg su komanda (2011) ir atliko tyrimą, kurio metu naudojo statinius, išreiškiančius laimę ir pyktį, stimulus. Šio eksperimento rezultatai parodė, kad didesnę empatiškumo indeksą turinčių žmonių veido raumenų aktyvumas buvo stipresnis, žiūrint tiek į laimingus, tiek ir į piktus veidus, nei mažą empatiškumą turinčių žmonių (Dimberg et al., 2011). Balcon ir Canavesio (2013) atliko tyrimą, kurio metu įvertino tiriamųjų empatiškumą ir stebėjo jų smegenų aktyvumą, magnetinio rezonanso pagalba, žiūrint į emocinius stimulus. Duomenys patvirtino, jog empatiškumas, matuojamas klausimynų pagalba, koreliuoja su veido mimikrija. Taigi, galima pagrįstai manyti, kad empatija yra svarbus aspektas gebėjimui tinkamai reaguoti į kitų emocines išraiškas (Balconi ir Canavesio, 2013).

Nors emocinė mimikrija nėra būtina emocijų pažinimui, tačiau yra atlikta daugybė tyrimų, kurie įrodo, jog žmonėms yra būdinga nesąlyginė mimikrija (Dimberg et al., 2011). D. N. McIntosh (2006) atliko eksperimentą, kurio rezultatai parodė jog žmonės yra labiau linkę mėgdžioti tuos, kurie jiems labiau patinka ir tuos, kuriuos jie pažįsta (McIntosh, 2006). Tokiu atveju galima daryti išvadą, kad emocinė mimikrija padeda sustiprinti socialinius ryšius, leidžia geriau suvokti kito žmogaus išgyvenamą būseną ir to pasekoje žmonės pradeda jausti artumą ir simpatiją vienas kitam (Hess, 2013).

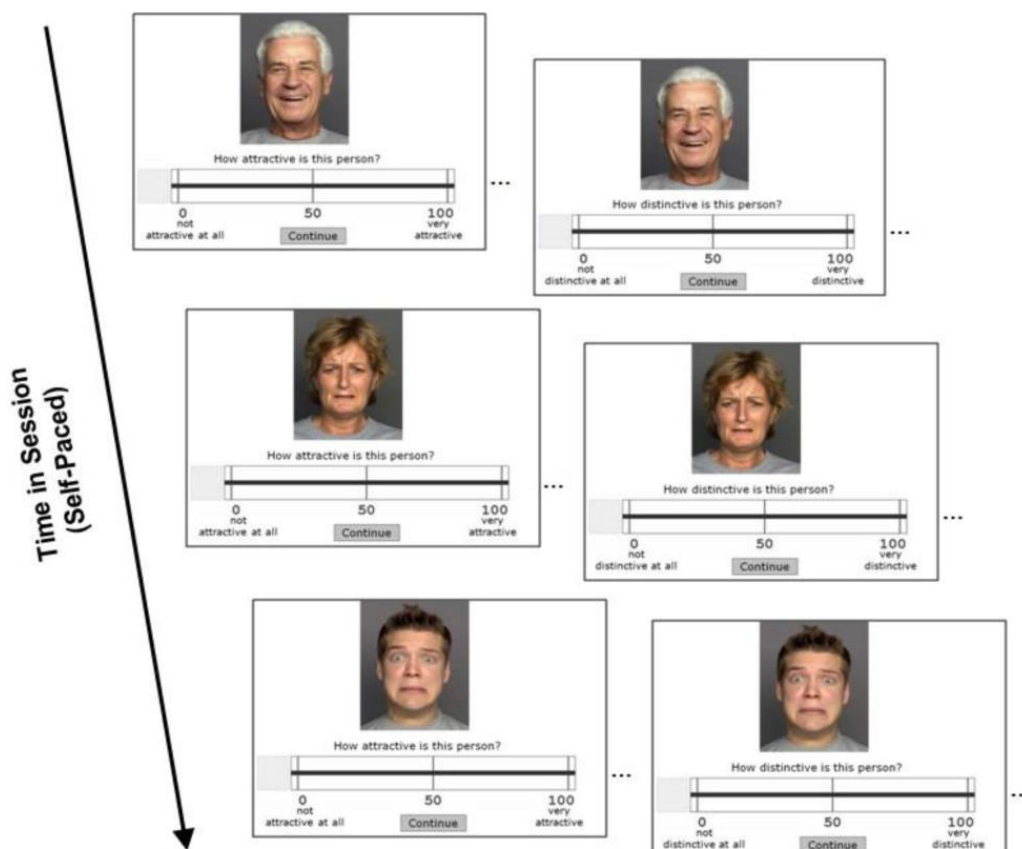
1.6. Veido patrauklumas

Žmogaus veidas kelia didelį psichologų ir kitų mokslininkų susidomėjimą dėl nepaprastai gerai išvystyto žmonių sugebėjimo apdoroti, atpažinti ir išgauti informaciją iš kitų veidų (Little et al., 2011). Visų pirma, žvelgdami į veidą, mes sugebame iš karto susidaryti jo patrauklumo įspūdį. Vis dėlto dažnai mums būna sunku paaiškinti, kas daro veidą patrauklų mūsų akiai. Tiesą sakant, kintamieji, kurie lemia patrauklumą ir jų sąveika vis dar yra menkai suprantami (Ibáñez-Berganza et al., 2019). Teigiama, jog suvokiamas veido patrauklumas atlieka biologinio markerio funkcijas ir turi įtakos poravimosi sėkmei bei giminystės galimybėms. Taip pat yra kuriamas socialinis konstruktas, kad patrauklūs žmonės turi daugiau privalumų, yra labiau mėgiami. Paprastai patrauklių žmonių darbas vertinamas palankiau, įsidarbinimo, paaugstinimo bei darbo užmokesčio galimybės yra platesnės (Ebner et al., 2018).

1.6.1. Patrauklumo skirtumai tarp skirtingų amžiaus grupių

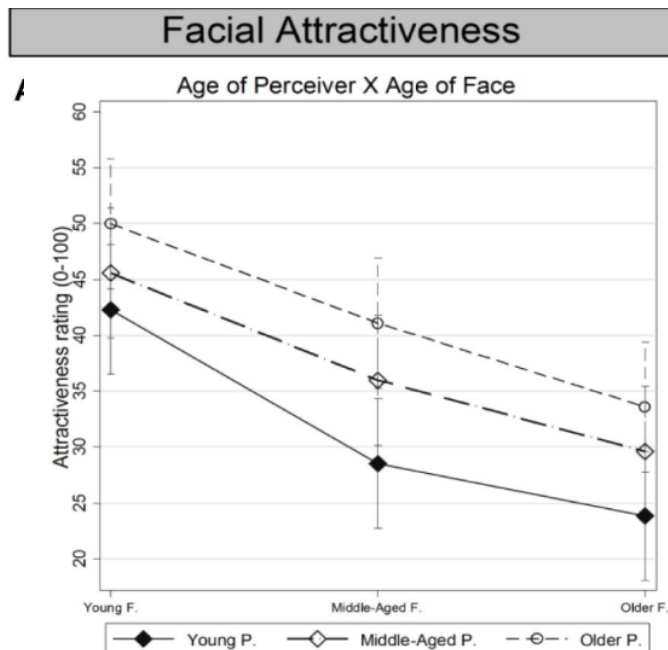
Yra pastebima, kad asmens veido bruožai (emocija, lytis, amžius) ir stebėtojai būdingos ypatybės (amžius, lytis) daro įtaką suvokiamam veido patrauklumui ir išskirtinumui. Tyrimuose paprastai „patrauklumas“ apibrėžiamas kaip asmens dailumas/grožis, o toks terminas kaip „seksualiai traukiantis“ nėra pabrėžiamas (Ebner et al., 2018). Rezultatai rodo, kad amžius yra vienas iš svarbiausių veiksnių, kurį žmonės naudoja šifruodami veidus (Foos ir Clark, 2011). Tiriamieji senesnius veidus vertina kaip mažiau patrauklius, o analogiškai vertinant amžių, patrauklūs veidai yra suvokiami kaip jaunesni (Kwart et al., 2012). Toks efektas gali atsirasti dėl veido formos pokyčių, kurie gali atsirasti dėl svorio kaitos, senėjimo procesų paveiktos odos tekstūros bei spalvos (Ebner et al., 2018). N. C. Ebner (2008) atliko tyrimą, kurio tikslas buvo ištirti ar seni ir jauni veidai yra suvokiami skirtingai ir kaip juos vertina atitinkamai jauni ir vyresnio amžiaus tiriamieji. Gauti rezultatai parodė, kad jaunų ir senų veidų vertinimas skyrėsi keliais aspektais: jauni dalyviai senus veidus vertino kaip mažiau patrauklius, tačiau ir patys vyresnio amžiaus tiriamieji senus veidus vertino kaip mažiau mėgstamus bei išskirtinius. Įdomu tai, kad neatsižvelgiant į amžiaus skirtumą, vyresnieji dalyviai apskritai įvertino veidus kaip pozityvesnius, t.y. patrauklesnius ir energingesnius (Ebner, 2008).

Vėlesniuose tyrimuose N. C. Ebner kartu su kolegomis (2018) iškėlė teoriją, kad veido patrauklumas yra ypač svarbus bruožas jaunų suaugusiųjų subjektyviam veido suvokimui, tuo tarpu vyresnio amžiaus žmonėms patrauklumas gali turėti mažiau reikšmės, kadangi jų pagrindinis socialinis dėmesys yra artimi santykiai su pažįstamais žmonėmis. Šio eksperimento tikslas buvo ištirti skirtingo amžiaus veidų patrauklumo ir jų išskirtinumo ryšius. Taigi, mokslininkai savo tyrime iškėlė hipotezę, jog jaunų veidų patrauklumas bei išskirtinumas bus didesnis lyginant su senų veidų (Ebner et al., 2018).



1.6 pav. Veidų patrauklumo bei išskirtinumo vertinimo procedūra (Ebner et al., 2018)

Tyrimo metu dalyvių buvo prašoma kiekvieną parodytą veidą įvertinti pagal patrauklumą bei išskirtinumą VAS skalėje nuo 0 (visiškai nepatrauklus/neišsiskiriantis) iki 100 (labai patrauklus/išsiskiriantis) (1.6 pav.). Rezultatai patvirtino anksčiau gautus duomenis - vyresni tiriamieji bendrai veidus įvertino kaip patrauklesnius. Taip pat buvo pastebėta, kad tyrime dalyvaujančio žmogaus ir parodyto veido amžiai yra reikšmingi patrauklumui (1.7 pav.). Išskirtinumui amžius įtakos neturėjo. Buvo pastebėta, kad vyresni veidai laikomi labiau išskirtiniais, tačiau tas skirtumas labai nežymus (Ebner et al., 2018).



1.7 pav. Veidų patrauklumo vertinimas atsižvelgiant į tiriamojo amžių ir parodyto veido amžių (Ebner et al., 2018)

Patrauklumas yra svarbus socialinis aspektas (Little et al., 2011), o idėja, kad amžiaus ir patrauklumo suvokimas yra tarpusavyje susiję, kyla iš evoliucinių tarpusavio traukos teorijų kad patrauklūs žmonės yra tie, kurie atrodo jaunatviški, perspektyvūs ir fiziškai gyvybingi (Kwart et al., 2012).

1.6.2. Patrauklumo skirtumai tarp lyčių

Lytis yra dar vienas aktualus veiksnys, kalbant apie suvokiamą veido patrauklumą. Veiduose yra tam tikrų lytiškai dimorfinių bruožų, tokių kaip stori antakiai ir didelė žandikaulio struktūra būdinga vyrams, bei moterų veidams būdingos mažos apatinės veido dalies, aukštų skruostikaulių ir putlių lūpų. Įrodyta, kad tokie veido bruožai evoliuciškai asocijuojasi su genetiškai sveiku, vaisingu žmogumi (Ebner et al., 2018). Kaip bebūtų tyrimai, ištyrę moterų ir vyrų patrauklumo vertinimų skirtumus tarp moteriškų ir vyriškų veidų, pateikė įvairius rezultatus. Jauni vyrai moterų veidus buvo linkę vertinti kaip mažiau patrauklius, o vyresnio amžiaus vyrai ir visos moterys įvertino moteriškus veidus kaip patrauklesnius. Tačiau ne visi rezultatai buvo vienareikšmiai (Foos ir Clark, 2011). Atsižvelgiant į ankstesnius tyrimus N. C. Ebner kartu su kolegomis (2018) iškėlė hipotezę jog jauni veidai, ypač moterų, bus įvertinti kaip patrauklesni nei vyresnio amžiaus veidai (Ebner et al., 2018).

Gauti rezultatai patvirtino hipotezės dalį, kad moterų veidai buvo įvertinti kaip patrauklesni nei vyrų. Taip pat, kaip ir buvo manyta, jauni veidai turėjo didesnę patrauklumo reitingą lyginant su vyresnio amžiaus veidais. To pasekoje galima daryti išvadas, jog amžius

neigiamai paveikia žmonių patrauklumą, kadangi tokie senatvės bruožai kaip pražilę plaukai ar susiraukšlėjęs veidas evoliuciškai asocijuojasi su senatve bei yra laikomi vaisingumo praradimo požymiu (Ebner et al., 2018).

1.7. Metodai emocijoms tirti

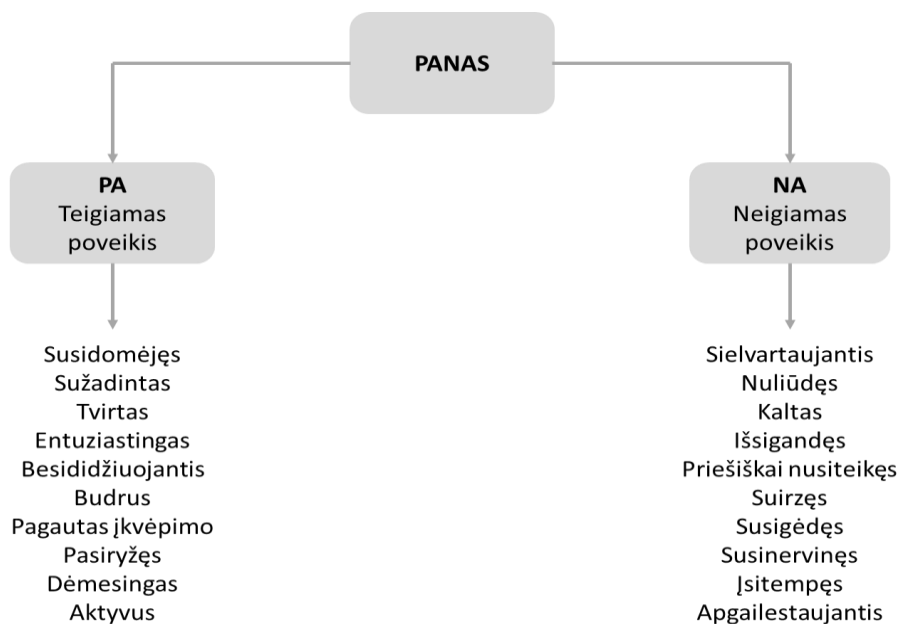
Emocijų vertinimo metodai gali būti suskirstyti į dvi grupes:

- Subjektyvūs savęs vertinimo metodai (paremti klausimynais);
- Psichofiziologiniai metodai, naudojant aparatūrą (paremti žmogaus kūno parametrų ir užduočių atlikimo parametrų matavimais).

Emocijų atpažinimo tyrimuose paprastai derinami abiejų tipų metodai – klausimynai ir įvairių žmogaus kūno parametrų ar elektrinių nervinių impulsų matavimai (Dzedzickis et al., 2020).

1.7.1. Subjektyvūs savęs vertinimo metodai

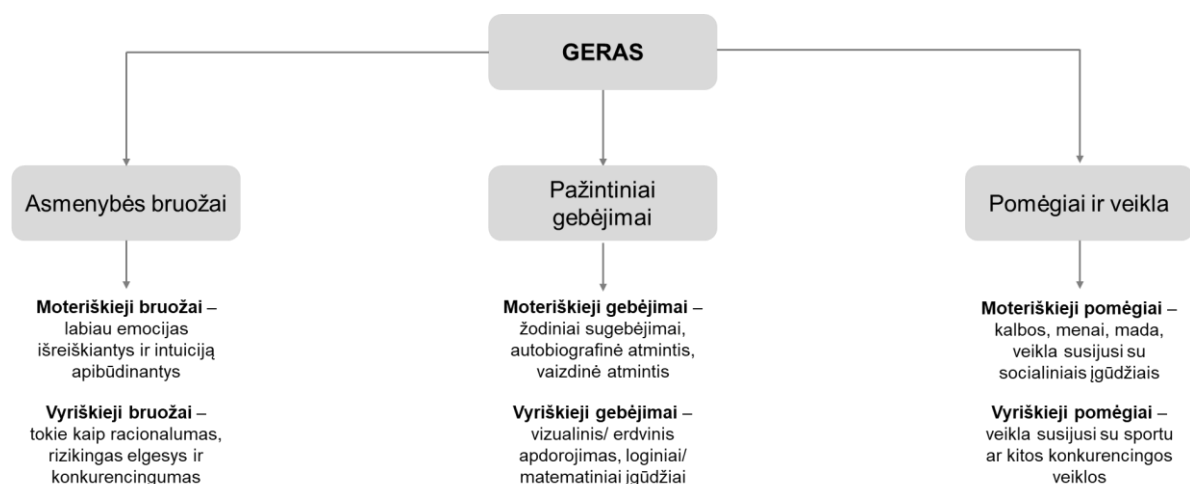
Savęs vertinimo užduotys gali padėti atkreipti dėmesį į individualias asmens savybes, kurios dažnai lemia skirtumus reaguojant į emocijas (Wallbottand ir Scherer, 1989). Vienas tokių veiksnių galėtų būti momentinė nuotaika ir pojūčiai. Šiam tikslui plačiausiai naudojamas klausimynas, skirtas įvertinti teigiamą ir neigiamą afektą – PANAS (Díaz-García et al., 2020). Watson ir Tellegen (1985) išskyrė dviejų faktorių modelį: teigiamo (*angl. Positive Affect (PA)*) ir neigiamo afekto (*angl. Negative Affect (NA)*). Abiems modeliams priskiriama po 10 nuotaikos apibūdinimų (1.8 pav.), kurių tikslas nusakyti esamą tiriamojo būseną (Watson ir Clark, 1988).



1.8 pav. PANAS klausimyno nuotaikų/pojūčių pasiskirstymas (Modifikuota pagal (Watson ir Clark, 1988))

PANAS yra išverstas keliomis kalbomis (Watson ir Clark, 1988). Klausimynas plačiai naudojamas psichiatrijoje ar psichologijoje. Taip pat gali būti pritaikomas kaip tiesioginis įrankis, leidžiantis įvertinti gydymo poveikį ar bet kokius rezultatus, susijusius su teigiamais psichologiniais pratimais, intervencijomis ar veikla (Riopel, 2020).

Dar vienas, gana naujas, klausimynas, paprastai naudojamas tiriant skirtumus tarp lyčių. Nuo senų laikų tarp vyrų ir moterų egzistuoja stereotipiniai skirtumai kalbant tiek apie asmenybės bruožus, tiek ir apie pomėgius. Reminatis tokiu požiūriu Gruber su kolegomis (2019) sudarė klausimyną – GERAS (*angl. Gender – Related Attribute Survey*), kurio tikslas šiuolaikiškai ir daugiapusiškai išmatuoti tiriamojo išreiškiamą lyties identitetą. Šį klausimyną sudaro 50 elementų, kurie yra suskirstyti į tris skales – asmenybės bruožai, pažintiniai gebėjimai, pomėgiai ir veikla (1.9 pav.) (Gruber et al., 2019).



1.9 pav. GERAS klausimyno sudėties stuktūra (Modifikuota pagal (Gruber et al., 2019))

GERAS klausimynas svarbus lytiškumui t.y. vyriškumui/moteriškumui įvertinti. Lyginant su kitomis su lytimi susijusiomis apklausomis, ši išsiskiria iš ankstesnių apimdama ne tik asmenybės bruožus, bet ir pažintinius gebėjimus bei pomėgius. Taip pat GERAS nuo kitų skiriasi, kadangi įvertina ne tik teigiamus, bet ir neigiamus bei neutralius bruožus (Gruber et al., 2019).

1.7.2. Elektromiogramos (EMG) tyrimai

Elektromiograma yra raumenų ląstelių sukuriama elektrinio potencialo įvertinimo ir registravimo technika (Dzedzickis et al., 2020). EMG atspindi elektrinį aktyvumą, susijusį su raumenų susitraukimu ar judesiu. Paviršinė EMG atspindi elektromagnetinio lauko svyravimus, kuriuos sukuria raumenų ląstelės ir, kurį tam tikru laiko momentu galima užregistruoti odos paviršiuje. Raumenų ląstelių sužadinimą inicijuoja motoriniai neuronai. Veido raumenis inervuoja smegenų kamiene esantys motoneuronai. Motoneuronas ir jo inervuojamų raumeninių skaidulų kompleksas vadinamas motoriniu vienetu. Paviršinės EMG erdvinė

skiriamoji geba per maža, kad leistų identifikuoti atskirų motorinių vienetų aktyvumą. Paviršiuje užregistruotas signalas paprastai yra kelių ar keliolikos motorinių vienetų sukurto elektrinio aktyvumo atspindys (Tassinari et al., 2007).

Emocijų atpažinimo srityje EMG naudojama siekiant nustatyti koreliaciją tarp atpažįstamų emocijų ir fiziologinių reakcijų. Daugelis mokslininkų, dirbančių su EMG, daugiausia dėmesio skiria veido išraiškų analizei, kadangi jų hipotezė teigia, kad veido mimika prisideda prie emocinio atsako į įvairius dirgiklius (Dzedzickis et al., 2020). Tačiau veido raumenų sukelti elektriniai signalai yra labai silpni, todėl norint užregistruoti EMG, signalą reikia sustiprinti keliasdešimt kartų. (Tassinari et al., 2007). Veido raumenys yra labai smulkūs ir išsidėstę glaudžiai vienas su kitu, todėl elektromiogramos registravimui labai svarbus yra elektrodų uždėjimas. Dažniausiai yra taikomas bipolinis elektrodų uždėjimo tipas, kurio dėka galima tinkamai įvertinti elektrinių potencialų skirtumą atsirandantį tarp dviejų elektrodų (Hess et al., 2017). Veido EMG amplitudė yra ~0.1–15 mV, o dažniai tarp 5 and 499 Hz (Kehri et al., 2018).

Veido EMG signalas priklauso nuo daugelio veiksnių, tokių kaip skaidulų išsidėstymas elektrodų atžvilgiu, odos laidumas ir atstumas tarp raumenų skaidulų ir elektrodų. Tinkamas odos paruošimas (kruopštus nuvalymas) yra būtinas norint gauti tikslų signalą ir išvengti triukšmo (Kehri et al., 2018).

1.7.3. Užduočių tipai

Emocijų atpažinimo tyrimuose yra naudojami skirtingi užduočių tipai bei stimulai. Natūralūs žmonių veidai buvo pradėti naudoti dar 1975 metais, atvaizduojantys šešias pagrindines emocijas. Šią duomenų bazę sudaro 60 nespaltotų veidų nuotraukų (Ekman ir Friesen, 2003). Kita gana dažnai naudojama duomenų bazė – Karolinska (angl. *Karolinska Directed Emotional Faces database* (KDEF)). Ją sudaro 490 nuotraukų perteikiančių 7 skirtingas emocijas. Šios duomenų bazės pliusas, kad kiekviena veido išraiška yra parodyta iš 5 skirtingų kampų (Goeleven et al., 2008).

Viena naujausių duomenų bazių – FACES. Joje yra natūralios veido nuotraukos žmonių, priklausančių trims amžiaus grupėms (jauni, vidutinio ir vyresnio amžiaus) (1.10 pav.) (Ebner et al., 2010).

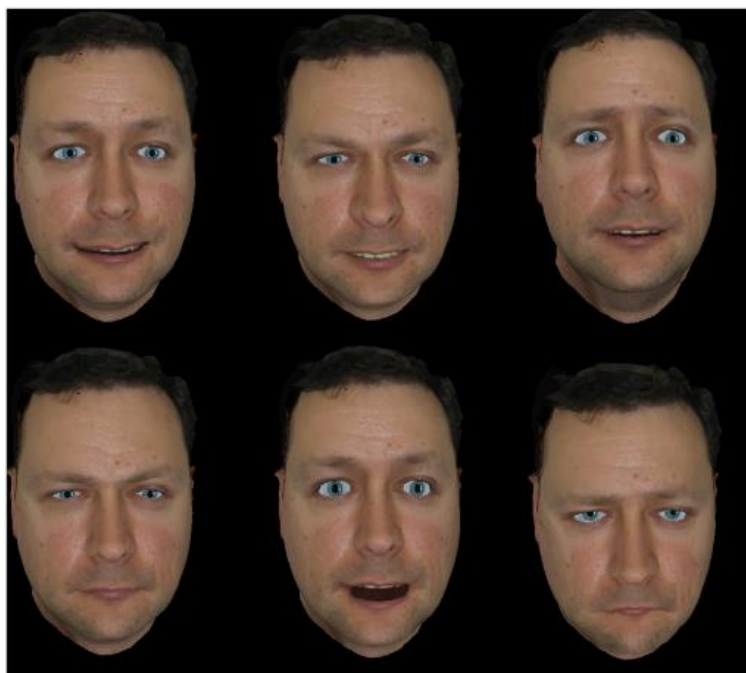


1.10 pav. Trijų skirtingų amžiaus grupių, vyrų ir moterų, veidų, turinčių skirtingas veido išraiškas, pavyzdžių nuotraukos (Voelkle ir Ebner, 2012)

Dažniausiai naudojamas emocijų atpažinimo tyrimo užduočių tipas paremtas emocinių išraiškų pateikimu tiriamiesiems, kurių užduotis – kuo greičiau bei tiksliau nustatyti matomą emociją. Riediger su kolegomis atliko tyrimą, kurio metu naudojo FACES duomenų bazės stimulus. Eksperimento metu tiriamiesiems buvo rodomos skirtingo amžiaus grupių veidų nuotraukos, jų užduotis buvo nurodyti kuri tai emocija. Rezultatai mokslininkams parodė, kad emocijas sunkiau atpažinti matant vyresnius veidus, ypač vyrų. Bendrai šis tyrimas patvirtino hipotezę, jog emocijų atpažinimas yra koreliuojantis tarp vertintojų ir vertinamų veidų amžiaus (Riediger et al., 2012).

Kitokio tipo užduotį panaudojo Hoffman su kolegomis (2010). Šios užduoties principas buvo paremtas kiekvienos emocijos lyginimu su atskaitos tašku, t.y. neutraliu veidu. Tiriamiesiems stimulai buvo pateikiami vienas po kito, pastoviais laiko intervalais, o prieš kiekvieną vertinamą emocinę išraišką, kaip kontrolę, pasirodydavo neutralus veidas (Hoffmann et al., 2010).

Paprastai emocijų atpažinimo tyrimuose yra naudojamos realių žmonių nuotraukos, tačiau gali būti taikomi ir virtualūs, kompiuteriu sukonstruoti veidai vadinami avatarais (angl. Associative Visual Artifact To Assist Recognition: AVATAR) (1.11 pav.).



1.11 pav. Virtualių veidų (avatarų) emocinių išraiškų pavyzdys (Marcos-pablos et al., 2016)

Vienas tokio tipo tyrimų pavyzdžių galėtų būti Marcos – Pablos ir jo kolegų atliktas eksperimentas, kurio metu buvo pateikiami dviejų tipų stimuli, tai natūralūs veidai iš Paul Ekman modelio ir virtualūs, sukonstruoti pačių mokslininkų. Šio tyrimo hipotezė buvo patvirtinta – natūralūs veidai buvo atpažįstami tiksliau. Rezultatai parodė, kad skirtumas tarp atpažinimo tikslumo stebint natūralius ir virtualius veidus buvo gana ryškus, liūdesio atpažinimas skyrėsi beveik 3 kartus, baimės ~2,5 karto, o laimės ir pykčio ~1,5 karto. Vienintelė nuostaba avaturose buvo atpažįstama geriau nei natūraliuose veiduose (Marcos-pablos et al., 2016). Natūraliuose veiduose emocijos atpažįstamos tiksliau, tačiau virtualių stimulų plusas, kad jie gali būti kontroliuojami ir keičiami pagal poreikius (Moser et al., 2007).

Tokio tipo tyrimuose galima taikyti statinius arba dinامينius stimulus. Statiniai stimuli yra tokie, kuriuose yra išreikšta tam tikra emocija. Tuo tarpu dinaminuose stimuluose galima matyti perėjimą iš vienos emocijos į kitą, pvz. pradžioje veidas būna neutralus ir po tam tikro laiko jis pradeda šypsotis (Weyers et al., 2006). Weyers ir jo kolegės (2006) atliko tyrimą, kurio metu naudojo statinius ir dinامينius stimulus pastebėjo, kad žiūrint į laimės emociją, skruostinis raumuo labiau ($p=0,037$) aktyvavosi stebint dinامينius veidus, nei statinius. Tuo tarpu stebint pykčio emociją, antakių suraukiamasis raumuo reikšmingo skirtumo neparodė vertinant pagal stimulo tipą (Weyers et al., 2006). Iš dalies šio tyrimo rezultatus patvirtino Rymarsczyk su kolegomis (2016). Jie tyrė tik baimės ir pasišlykštėjimo emocijas ir naudojo statinius ir dinامينius stimulus. Jų rezultatai iš dalies atitiko anksčiau gautus. Jie pastebėjo, kad matuotų raumenų aktyvumas reikšmingai nesiskyrė stebint tiek baimės, tiek ir pasišlykštėjimo emocijas abiejų tipų stimuluose (Rymarsczyk et al., 2016). Dėka tokių rezultatų galima būtų

daryti išvadą, kad stebint neigiamas emocijas, elektriniam raumenų aktyvumui, stimulų dinamiškumas/statiškumas, įtakos neturi.

Taigi, yra daugybė skirtingų užduočių būdų, stimulų duomenų bazių, dėl to labai svarbu apsibrėžti tyrimo tikslus ir hipotezes prieš susikonstruojant tinkamą eksperimentą emocijų pažinimui tirti (Ekman ir Friesen, 2003).

2. TYRIMO ĮRANGA IR METODAI

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro Neurobiologijos ir biofizikos katedros Psichofiziologijos laboratorijoje.

2.1. Tyrimo dalyviai

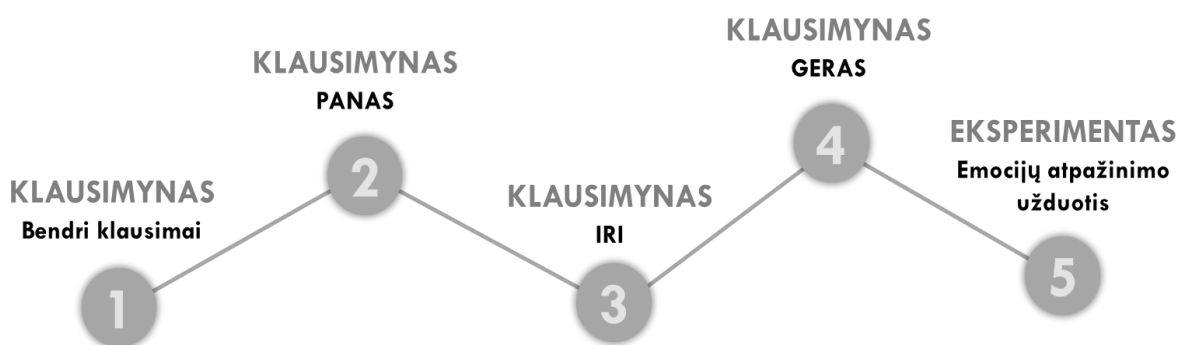
Viso tyrime dalyvavo 23 žmonės 5 vyrai ir 18 moterų. Dalyvių amžius svyravo tarp 20 – 26 metų. Prieš kviečiant į eksperimentą, žmonėms buvo išsiųsta anketa, pagal kurią buvo atrinkti tinkami dalyviai. Visi tiriamieji buvo sveiki, psichologinių ar fizinių sutrikimų neturėjo. Prieš eksperimento pradžią dalyviams buvo pristatyta tyrimo eiga, trukmė, jiems buvo suteikta galimybė užduoti klausimus susijusius su eksperimentu. Tiriamieji turėjo patvirtinti savo dalyvavimą pasirašydami sutikimą, o po užduočių atlikimo buvo informuoti apie patį tyrimą ir galimybę susipažinti su gautais rezultatais. Bendra tiriamųjų charakteristika parodyta 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Matavimo kintamasis	Moterys(n=18)	Vyrai (n=5)	Palyginimai
Amžius, m	21±0.97	24.2±1.79	p= 0,001 t= 3,716
Išsilavinimas	3,06±0,24	2.6±0,89	p= 0,055 t= -2,029

2.2. Eksperimento planas ir apžvalga

Schematinis tyrimo planas pavaizduotas 2.1 paveiksle.



2.1 pav. Schematinis eksperimento eigos planas.

2.2.1. Klausimynai

Prieš tyrimą visų eksperimento dalyvių buvo prašoma užpildyti klausimynus:

- Bendros informacijos (klausimai apie lytį, amžių, išsilavinimą, informaciją apie ligas susijusias su regėjimu, rūkymą, gyvenimo partnerį/-ę, subjektyvų nuovargio vertinimą, bei moterims klausimai apie hormoninės kontracepcijos vartojimą ir jų menstruacinį ciklą) (Priedas Nr. 1);
- Savęs vertinimo klausimynas (GERAS (angl. *Gender-Related Attributes Survey*), skirtas lytiškumui, t.y. moteriškumui/vyriškumui įvertinti (Gruber et al., 2019) (Priedas Nr. 2);
- Pojūčių ir emocijų skalė – PANAS (Watson ir Clark, 1988) (Priedas Nr. 3);
- Empatiškumo skalė – IRI (Davis, 1983) (Priedas Nr. 4).

Nuovargiui, emociniam sužaditimui ir miegui įvertinti buvo naudota VAS skalė (angl. *Visual Analog Scale*). Ši skalė, tai 10 cm linija neturinti jokių žymių, tik užrašus galuose. Nuovargio vertinimo skalės pradžioje užrašas visai nėra nuovargio, pabaigoje – maksimalus nuovargis. Emocinio sužadavimo skalėje atitinkamai – visai rami (-us) ir maksimaliai susijudinę (-ęs). Tiriamieji turėjo pažymėti vertikalų brūkšnelį ranka vietoje, kuri nusakytų jų subjektyvią būseną. VAS skalių vertinimas: liniuote uvo išmatuotas atstumas nuo skalės pradžios iki brūkšnelio. Visa skalė atitiko 100%, o 1mm prilygintas 1%.

Tyrimo dalyvių nuotaikai vertinti buvo pasirinktas teigiamo ir neigiamo emocingumo klausimynas PANAS (angl. *Positive and Negative Affect Schedule*). Šį klausimyną sudarė 20 žodžių aprašančių pojūčius ir nuotaikas. Tiriamųjų užduotis buvo įvertinti kiekvieną teiginį 5 – balėje Likerto skalėje (1 – labai silpnai arba visai ne; 5 – ypač stipriai). Vertinimas turėjo atspindėti jų savijautą tuo momentu. Rezultatai – teigiamo ir neigiamo emocingumo (afekto) vertės, buvo gautos susumavus abiejų klausimyno dalių rezultatus.

Tyrimo metu buvo naudotas IRI (angl. *Interpersonal Reactivity Index*) – įrankis žmogaus empatiškumui įvertinti. Testą sudarė 28 teiginiai, priklausantys keturioms vertinimo grupėms. Kiekvieną teiginį tiriamieji turėjo įvertinti 5 – balėje Likerto skalėje (1 – visiškai netinka; 5 – labai tinka), atsižvelgdami į savo jausmus bei mintis tam tikrose situacijose. Empatiškumo rezultatai buvo skaičiuojami sudėjus visų teiginių vertinimus. Išplėsti apie atskiras skales.

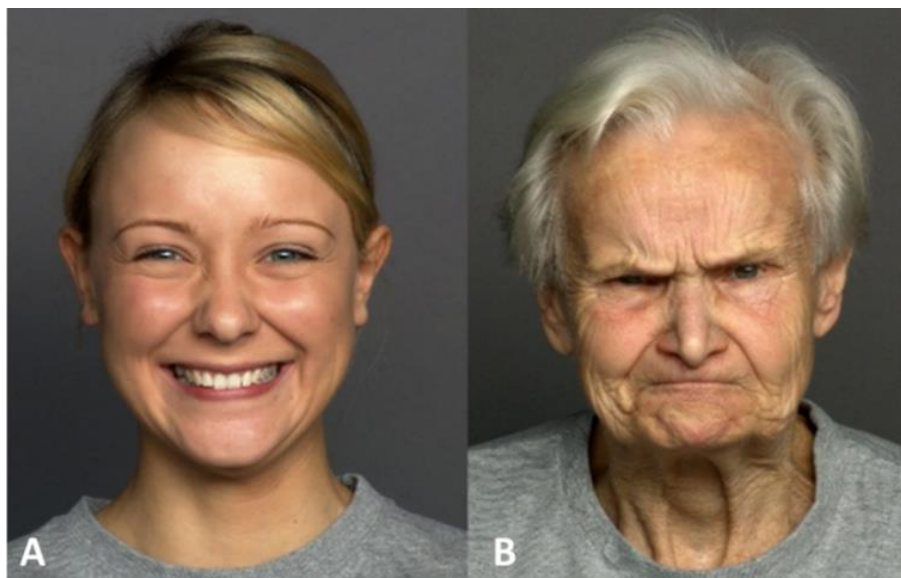
Tiriamųjų moteriškumui/ vyriškumui įvertinti buvo pasirinktas GERAS (angl. *Gender – Related Attribute Survey*) klausimynas. Ši savęs vertinimo priemonė apima skirtingas sritis, charakterizuojančias asmenis. Klausimyną sudarė 50 elementų, kurie suskirstyti į tris poklasius. Dalyvių buvo paprašyta įvertinti save 7-ių balų skalėje. Taip pat buvo pažymėta, kad tiriamieji vertintų save lyginant su bendra žmonių populiacija, t.y. su moterimis ir vyrais, o ne tik su savo

lyties atstovais. GERAS klausimyno rezultatai buvo suskaičiuoti susumavus visų poklasių vertinimus.

2.2.2. Emocijų atpažinimo vertinimas

Užpildžius klausimynus buvo ruošiamasi eksperimentui. Veido vietos, kuriose klijuojami elektrodai buvo nuvalytos dezinfekcine servetėle. Užklijavus elektrodus ir pritvirtinus laidus buvo išmatuotas EMG bazinis lygis ramybės metu (1 min). Registracijos metu patalpos apšvietimas buvo sumažintas iki minimalaus, patalpa izoliuota nuo garso ir kitų trukdžių, pastovi aplinkos temperatūra. Emociniai veidai buvo pateikiami kompiuterio ekrane, maždaug 80 cm atstumu nuo tiriamojo akių. Eksperimento dalyviai buvo informuoti, kad užduotį turėtų atlikti kuo tiksliau ir stengtis nejudėti.

Eksperimentas buvo sukonstruotas naudojant E-prime programą. Jį sudarė du stimulų blokai. Siekiant perteikti pagrindines emocijas, šiam tyrimui buvo naudojama 360 veidų nuotraukų, iš kurių 180 buvo jaunų žmonių (~20 m.) (2.2 pav. A) (po 90 vyrų ir moterų) ir 180 vyresnio amžiaus (~70-80 m.) žmonių (2.2 pav. B) (po 90 vyrų ir moterų) veidai. Veidų nuotraukos buvo paimtos iš *FACES* duomenų bazės (Ebner et al., 2010). Stimulai buvo atrinkti atsižvelgiant į N. C. Ebner ir jos kolegų pateikiamų normatyvinių vertinimų rezultatus (<https://faces.mpdl.mpg.de/imeji>) pagal patrauklumo (Ebner et al., 2018) ir emocijos išraiškingumo (Ebner et al., 2010) kriterijus.



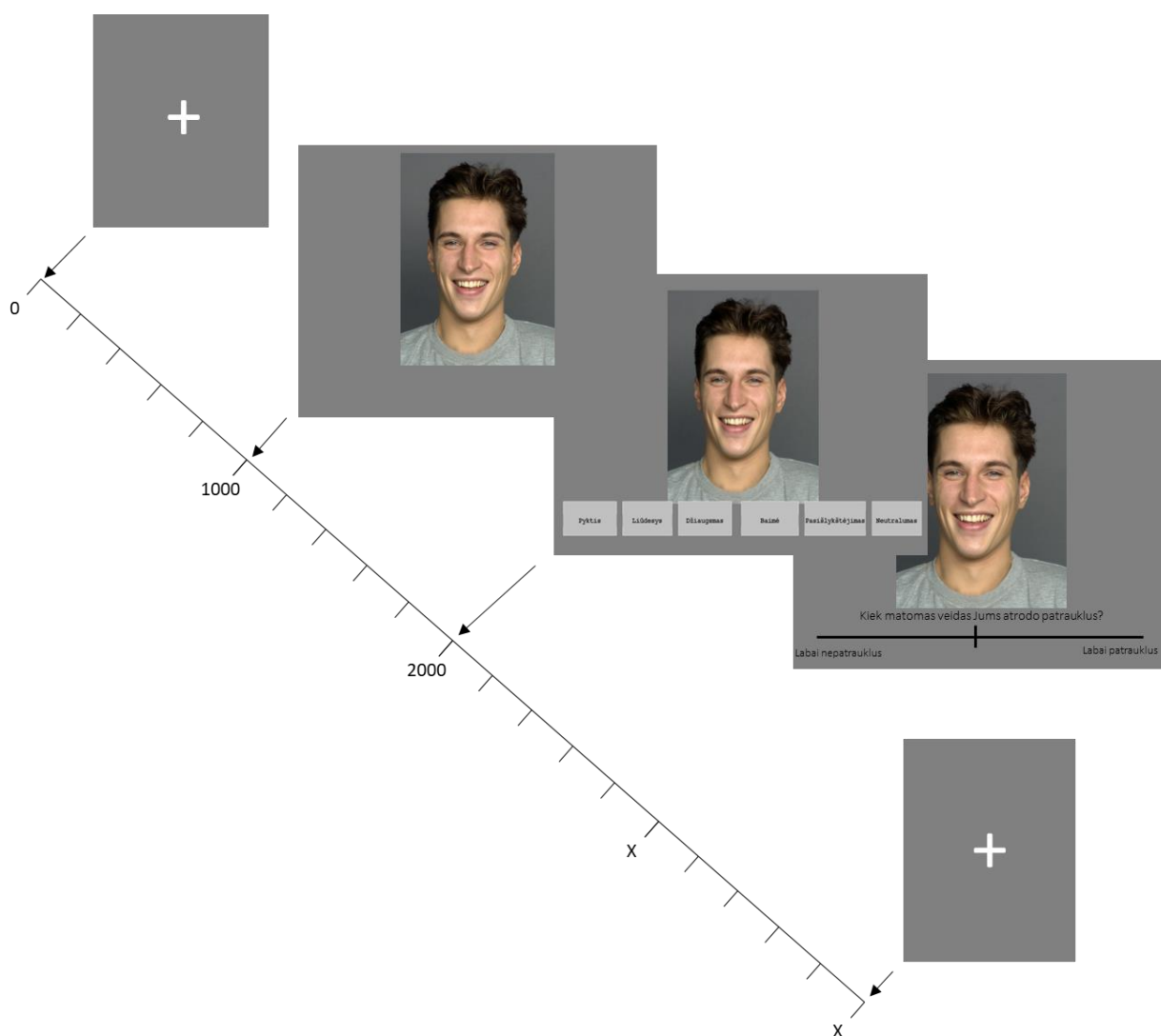
2.2 pav. Stimulai: A – jaunos moters (~20 m.), emocija - laimė; B – vyresnio amžiaus moters (~70-80 m.), emocija - pyktis.

Tiriamųjų užduotis buvo – atpažinti 6 emocijas (pyktis, baimė, laimė, pasišlykštėjimas, liūdesys ir neutralus) skirtingos amžiaus grupės ir lyties žmonių veiduose. Kiekvienai emocijai buvo atrinkta po 60 veidų. Detalų stimulų pasiskirstymą galima matyti 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Stimulų pasiskirstymas atitinkantis vienai emocijai

Jauni žmonės (~20 m.)		Vyresnio amžiaus žmonės (~70-80 m.)	
Moterys	Vyrai	Moterys	Vyrai
15	15	15	15

Prieš kiekvieną stimulą tiriamasis matydavo fiksacijos kryžiuoką ekrano viduryje (1 sek). Po jo sekė stimulus, kuris buvo rodomas 1 sekundę, o po jo sekė neriboto laiko vertinimas, skirtas emocijos atpažinimui. Įvertinę ir paspaudę mygtuką VAS skalėje, dalyviai ekrane vėl matydavo fiksacijos langą (2.3 pav.).

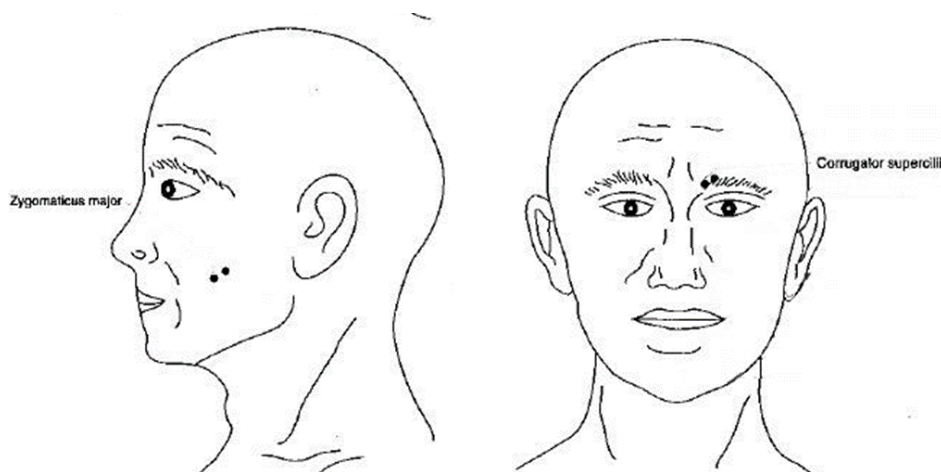


2.3 pav. Užduoties eigos pavyzdys

Tiriamųjų buvo prašoma įvertinti stimulą ir pasirinkti atsakymo variantą, kuris jo nuomone geriausiai atspindi veide matytą emociją bei subjektyviai įvertinti matyto veido patrauklumą VAS skalėje (nuo labai nepatrauklus iki labai patrauklus). Atlikus pirmąjį užduoties bloką, kuris trukdavo apie 20 min., tiriamajam buvo leidžiama pailsėti.

2.3. Elektromiogramos (EMG) matavimai

Paviršinės veido elektromiogramos matavimai buvo atlikti naudojant vienkartinius porinius 0.5 cm skersmens elektrodus. Keturi elektrodai buvo uždėti ant veido taip, kad kairėje pusėje būtų antakio sutraukiamasis – *corrugator supercilli*, o dešinėje skruostinis – *zygomaticus major* ir matuotų šių raumenų aktyvumą. Taip pat buvo uždėtas ir vienas atskaitos elektrodas (1.5 cm) (ant kaktos). Elektrodų uždėjimo vietos nustatytos remiantis anksčiau atliktais tyrimais (Fridlund ir Cacioppo, 1986; Tassinari et al., 2007), schema pavaizduota 2.4 paveiksle.



2.4 pav. Elektrodų uždėjimo vietos pažymėtos veide (Tassinari et al., 2007)

Tiriant grįžtamojo ryšio veido raumenų aktyvumą, realus eksperimento tikslas dalyviams nebuvo atskleistas, kad jie nebandytų sąmoningai ar nesąmoningai manipuluoti savo emocijomis/veido išraiškomis. Elektrodų uždėjimas ant veido buvo paaiškinamas kaip prakaitavimolygio matavimas.

EMG signalas buvo įrašinėjamas naudojant PowerLab duomenų surinkimo sistemą (AdInstruments). Duomenų nuskaitymo dažnis buvo 1000 Hz. Raumenų aktyvumas buvo vertinamas viso eksperimento metu. Duomenų surinkimui ir pradiniam apdorojimui naudota LabChart 8 programinė įranga.

2.4. Duomenų analizė

2.4.1. Klausimynų duomenų analizė

PANAS klausimyną (Watson ir Clark, 1988) sudaro dvi – teigiamo ir neigiamo emocijų skalės. Kiekviena skalė buvo vertinama apskaičiuojant atitinkamos skalės rezultatų sumą. Kiekvienoje skalėje vertės galėjo svyruoti nuo 10 iki 50, kur maksimalios vertės reiškė stipriai išreikšą teigiamą/neigiamą emocijų, o minimalios – silpnai.

IRI klausimyną (Davis, 1983), sudaro 28 teiginiai, suskirstyti į keturis skales. Kiekviena skalė buvo vertinama apskaičiuojant atitinkamos skalės rezultatų sumą. Kiekvienoje skalėje

vertės galėjo svyruoti nuo 0 iki 28, kur maksimalios vertės reiškė stipriai išreikšą tos grupės empatiškumą, o minimalios – silpnai

GERAS klausimyną (Gruber et al., 2019), sudaro trys dalyss – asmenybės bruožai, pažintiniai gebėjimai ir pomėgiai bei veikla. Kiekvienos klausimyno dalis buvo vertinama apskaičiuojant atitinkamos kategorijos rezultatų sumą. Kiekvienos dalies vertės galėjo svyruoti nuo 10 iki 70, kur maksimalios vertės reiškė stipriai išreikšą vyriškumą/moteriškumą, o minimalios – silpnai

2.4.2. Veido emocijų atpažinimas

Emocijų atpažinimas buvo vertinamas tiriamiesiems pasirenkant vieną atsakymą (emociją) iš šešių pateiktų variantų. Vertintas atpažinimo tikslumas (proc.) ir atsako laikas (msek). Atsako laiką skaičiavome nuo emocijos pasirodymo iki mygtuko paspaudimo nurodant, kuri emocija pasirinkta.

2.4.3. Veido EMG atsako analizė

Elektromiogramos įrašo pirminei analizei buvo naudojama MATLAB programa.

Pirminei duomenų analizei buvo atliekami šie žingsniai:

1. Duomenų perskaičiavimas taikant vidutinės kvadratinės vertės funkciją su pasirinktu slenkančiu laiko langu;
2. Epochų išskyrimas (nuo -500 iki 1000 ms stimulo pasirodymo atžvilgiu);
3. Bazinės linijos korekcija (bazinės linijos vertė buvo suskaičiuota laiko intervale nuo -500 ms iki 0 ms stimulo pasirodymo atžvilgiu);
4. Duomenų vidurkinimas (duomenys buvo suvidurkinti kas 50 ms; laiko intervalai t1-t20 (3.1 lentelė)).

Statistinei analizei buvo naudojama STATISTICA (StatSoft, Inc., USA) programa. Duomenys buvo suvidurkinti į 20 laiko intervalų, kurie pateikiami 2.3 lentelėje.

2.3 lentelė. Suvidurkinti laiko intervalai

Intervalo pavadinimas	Laiko intervalas	Intervalo pavadinimas	Laiko intervalas
t ₁	0 ms – 50 ms	t ₁₁	500 ms – 550 ms
t ₂	50 ms – 100 ms	t ₁₂	550 ms – 600 ms
t ₃	100 ms – 150 ms	t ₁₃	600 ms – 650 ms
t ₄	150 ms – 200 ms	t ₁₄	650 ms – 700 ms
t ₅	200 ms – 250 ms	t ₁₅	700 ms – 750 ms
t ₆	250 ms – 300 ms	t ₁₆	750 ms – 800 ms
t ₇	300 ms – 350 ms	t ₁₇	800 ms – 850 ms
t ₈	350 ms – 400 ms	t ₁₈	850 ms – 900 ms
t ₉	400 ms – 450 ms	t ₁₉	900 ms – 950 ms
t ₁₀	450 ms – 500 ms	t ₂₀	950 ms – 1000 ms

2.4.4. Statistinė analizė

Savęs vertinimo klausimynų statistinei duomenų analizei buvo naudotas t – testas nepriklausomoms imtims. Elgseninių parametrų ir veido raumenų aktyvumui įvertinti buvo naudota pakartotinių matavimų ANOVA (*angl. Repeated – Measures ANOVA*) (RM – ANOVA). Pakartotiniu faktoriumi buvo laikomas laiko intervalas. Post-hoc analizė buvo atliekama panaudojant Fišerio mažiausiai reikšmingo skirtumo LSD (*angl. Least Significant Difference*) kriterijų. Rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kuomet reikšmingumo lygmuo (p) buvo < 0,05.

3. REZULTATAI

Rezultatų vertinimas buvo atliktas keliais etapais:

1. Savęs vertinimo analizė – PANAS, IRI ir GERAS klausimynai.
2. Elgseninių duomenų analizė – užduoties atlikimo tikslumo ir reakcijos atlikimo greičio vertinimas.
3. Didžiojo skruostinio ir antakių suraukiamojo raumenų elektrinio aktyvumo analizė.
4. Koreliacijų vertinimas:
 - Užduoties atlikimo parametrų (tikslumo, reakcijos laiko) ir raumenų elektrinio aktyvumo;
 - Užduoties atlikimo parametrų (tikslumo, reakcijos laiko) ir patrauklumo stimului;
 - Užduoties atlikimo parametrų (tikslumo, reakcijos laiko) ir tiriamojo empatiškumo (IRI), nuotaikos (PANAS), moteriškumo/vyriškumo (GERAS).
 - Raumenų elektrinio aktyvumo ir tiriamojo empatiškumo.

3.1. Savęs vertinimo rezultatai

Klausimynų rezultatų statistinę analizę atlikome vertindami lyties (vyrai vs moterys) faktorių. Čia, kaip ir kitų duomenų analizėje lyginimas tarp lyčių nėra visiškai korektiškas dėl neproporcingai mažo vyrų skaičiaus, todėl bet kokių skirtumų buvimą ar nebuvimą vertiname tik kaip tam tikras tendencijas.

Emocijų ir pojūčių skalės (PANAS) rezultatai parodė, kad tiek vyrų, tiek moterų teigiamas emociingumas buvo labiau išreikštas negu neigiamas (3.1 lentelė). Nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp lyčių nebuvo, tačiau galima pastebėti, kad vyrai savo momentines teigiamas emocijas ir pojūčius vertino aukštesniais balais nei moterys.

3.1 lentelė. PANAS klausimyno rezultatų pasiskirstymas tarp lyčių

PANAS klausimyno skirstymas	Emociingumo vidurkis		Palyginimas	
	Vyrai ($\pm$ SD)	Moterys ($\pm$ SD)	p	t
Teigiamas emociingumas	26,4 ($\pm$ 4,83)	23,67 ($\pm$ 4,9)	0,281	1,107
Neigiamas emociingumas	15,4 ($\pm$ 1,67)	14,89 ($\pm$ 4,51)	0,809	0,245

IRI empatijos klausimyno analizei buvo vertinama kiekviena klausimyno skalė atskirai ir skaičiuojamas bendras (empatiškumo) įvertis. Palyginus duomenis tarp vyrų ir moterų, reikšmingų skirtumų nebuvo (visi $p > 0,327$, $t < 1,166$) (3.2 lentelė). Vis tik, stebima aiški tendencija – tiek atskirose skalėse, tiek bendras vyrų empatiškumo balas buvo mažesnis nei moterų.

3.2 lentelė. IRI klausimyno rezultatų pasiskirstymas tarp lyčių

IRI klausimyno skirstymas	Empatiškumo vidurkis		Palyginimas	
	Vyrai (±SD)	Moterys (±SD)	p	t
Perspektyvos suvokimas	17,2 (±3,49)	18 (±5,26)	0,753	-0,318
Įsivaizdavimas	16,8 (±4,27)	17,72 (±4,96)	0,710	-0,378
Empatinis įsijautimas	15 (±4,36)	17 (±3,83)	0,327	-1,004
Asmeninis distresas	12,8 (±3,56)	14,67 (±4,27)	0,383	-0,891
Bendras empatiškumas	61,8 (±10,13)	67,39 (±9,32)	0,257	-1,166

GERAS klausimyno analizės metu buvo matuojama tiriamųjų lytiškumas (vyriškumas/moteriškumas) trijose skalėse: pagal asmenybės bruožus, pažintinius gebėjimus ir pomėgius bei veiklą.

3.3 lentelė. GERAS klausimyno rezultatų pasiskirstymas tarp lyčių

GERAS klausimyno skirstymas	Vyriškumo rezultatų vidurkis		Palyginimas		Moteriškumo rezultatų vidurkis		Palyginimas	
	Vyrai (±SD)	Moterys (±SD)	p	t	Vyrai (±SD)	Moterys (±SD)	p	t
Asmenybės bruožai	43,2 (±9,86)	40,61 (±6,67)	0,496	0,694	47,4 (±6,12)	50,28 (±9,54)	0,533	-0,633
Pažintiniai gebėjimai	35,6 (±5,73)	33,33 (±6,86)	0,508	0,673	30 (±7,38)	33,78 (±7,74)	0,341	-0,974
Pomėgiai ir veikla	38 (±6,20)	30,28 (±7,97)	0,059	1,99	27 (±3,16)	33,39 (±7,15)	0,069	-1,920
Bendras lytiškumas	116,8 (±12,15)	104,22 (±17,66)	0,152	1,485	104,4 (±12,78)	117,44 (±16,42)	0,117	-1,634

Bendri lytiškumo klausimyno rezultatai parodė, kad, kaip ir buvo galima tikėtis, tiriamieji vyrai buvo labiau vyriški, o moterys labiau moteriškos. Nors statistiškai reikšmingų skirtumų tarp lyčių nebuvo, galima pastebėti, kad tiek vyrams, tiek moterims buvo būdingi gana aukšti ne tik savo lyties (t.y. moterims, moterų, vyrams vyrų), bet ir priešingos lyties balai (3.3 lentelė). Tai rodo, kad ypač stiprios asmenybės bruožų, gebėjimų ir pomėgių diferenciacijos tarp lyčių nėra.

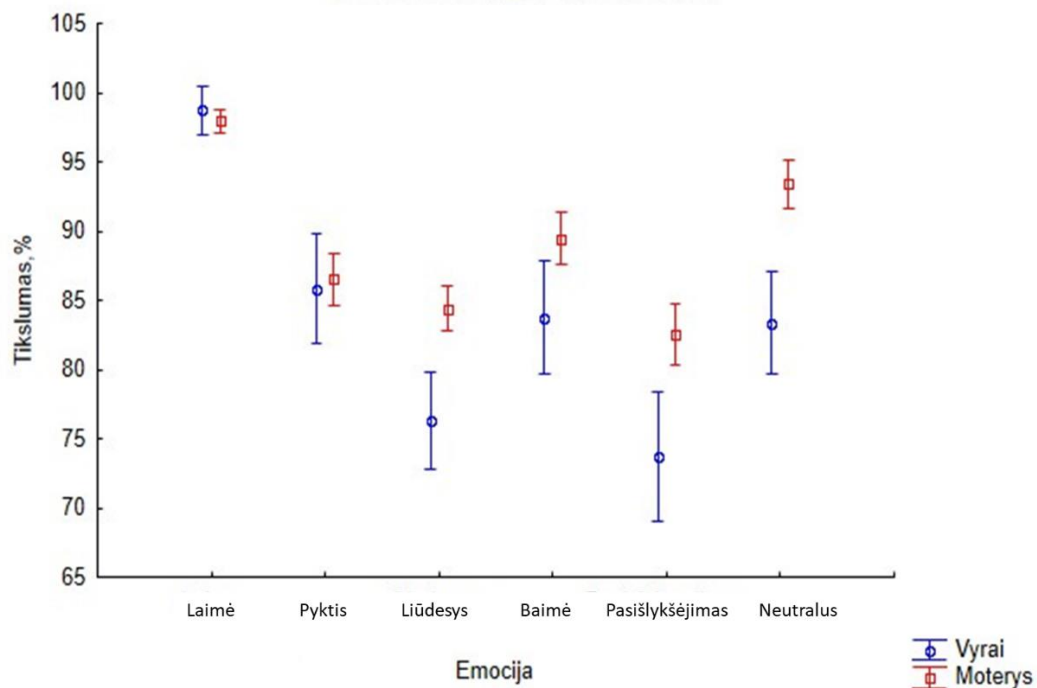
Išskiriant lytiškumo rezultatus pagal klausimyno struktūrines kategorijas (skales), reikšmingų skirtumų negauta, tačiau pomėgių ir veiklos grupėje buvo stebima tendencija, kad ir moterys, ir vyrai yra labiau linkę užsiimti stereotipinėmis atitinkamai lyčiai būdingesnėmis veiklomis (3.3 lentelė).

3.2. Elgseniniai rezultatai

Pakartotinių matavimų ANOVA atlikta vertinant lyties, stimulo tipo (jauni vs seni veidai) ir stebėtos emocijos įtaką užduoties atlikimo tikslumui (%) bei reakcijos laikui (ms).

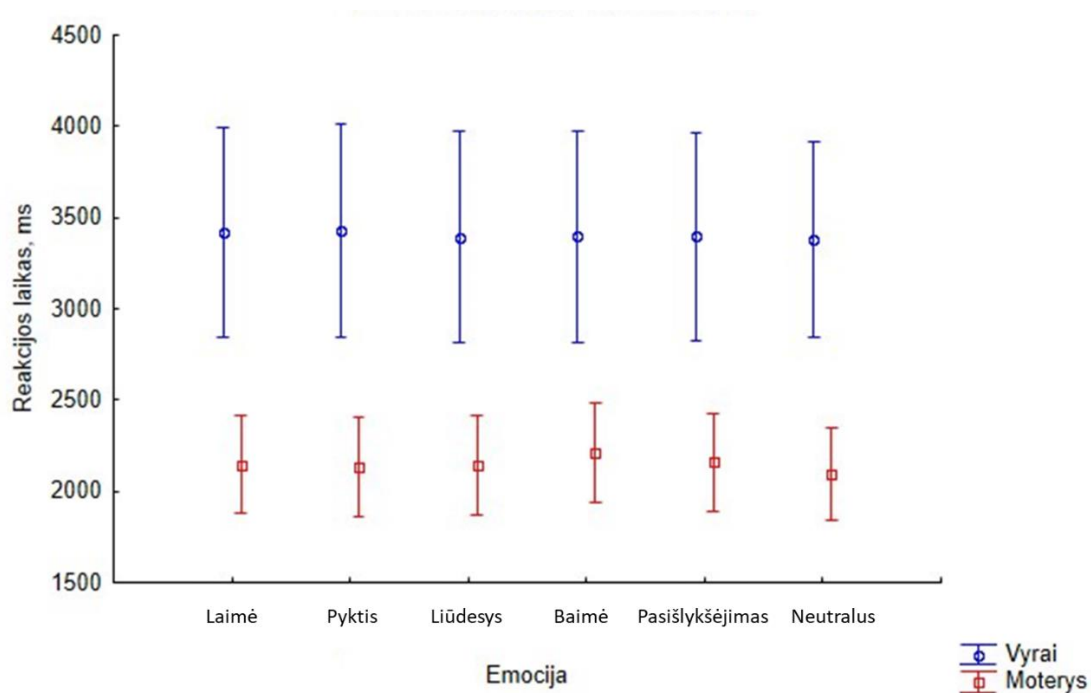
Lyties faktorius nebuvo statistiškai reikšmingas, tačiau buvo stebima tendencija ($F(1, 20)=3,653$, $p=0,070$, $\eta_p^2=0,154$), kad moterys emocijas atpažino tiksliau nei vyrai (3.1 pav.).

Panagrinėjus įdėmiau, galima išskirti, kad moterys liūdesį ir baimę atpažino tiksliau nei vyrai, pykčio atpažinimas tarp lyčių beveik nesiskyrė. Be to, visi tiriamieji tiksliausiai atpažino laimę, gan tiksliai įvardijo neutralią išraišką, o pasišlykštėjimas buvo atpažįstamas sunkiau.



3.1 pav. Emocijų atpažinimo tikslumo palyginimas tarp vyrų ir moterų. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą

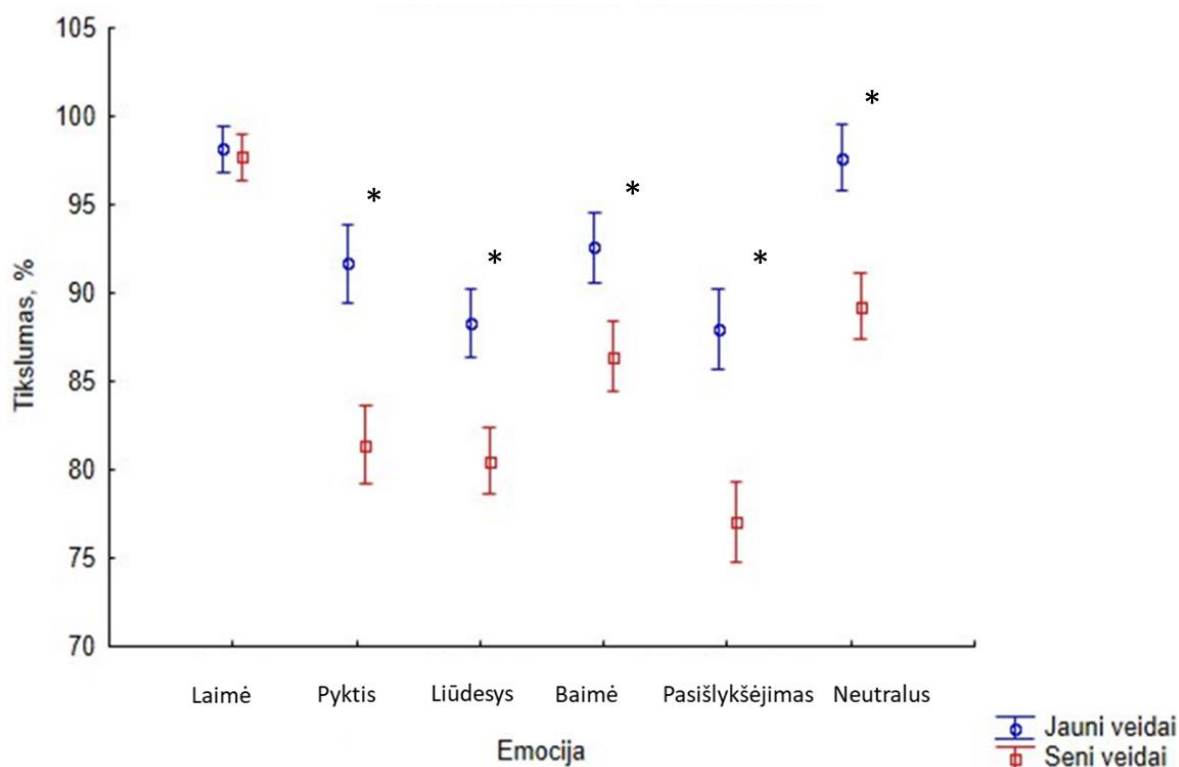
Lyties faktoriaus įtakos tendencija taip pat buvo stebima ir reakcijos laikui ($F(1, 20)=3,962$, $p=0,060$, $\eta_p^2=0,165$), vyrams visoms emocijoms įvertinti prireikė daugiau laiko nei moterims (3.2 pav). Nors skirtumas nėra statistiškai reikšmingas, tačiau matome, kad vidurkiai skiriasi daugiau nei sekunde.



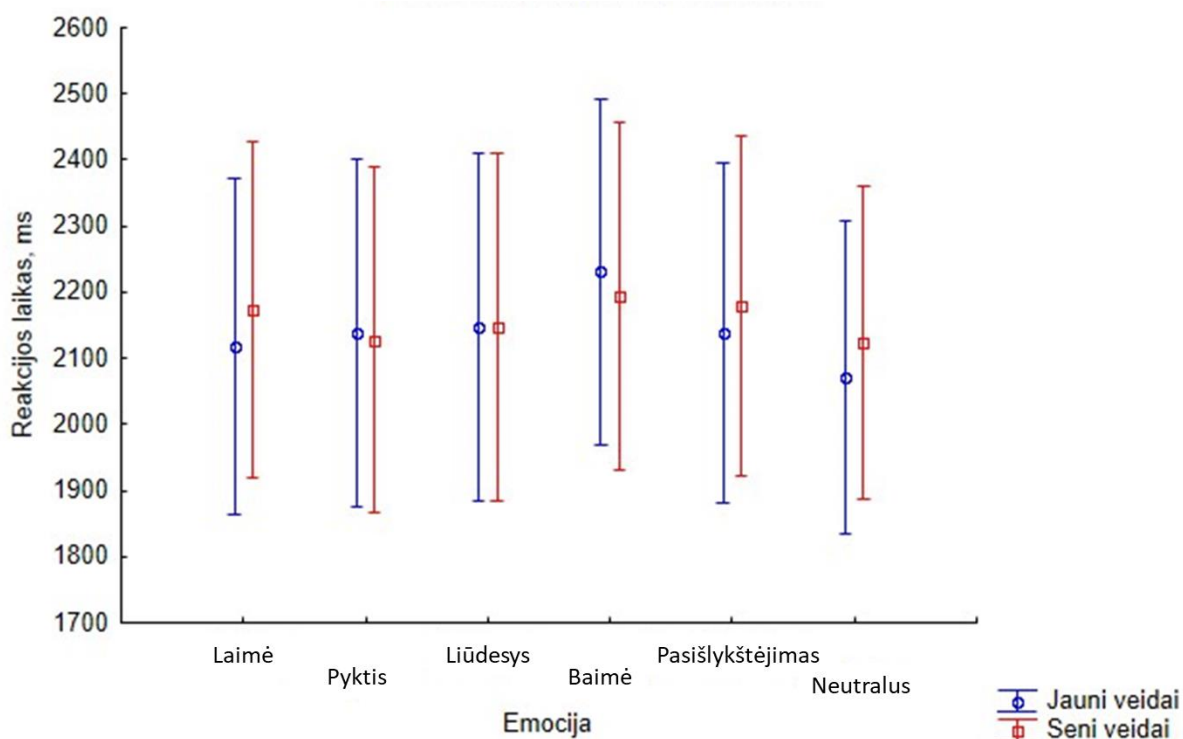
3.2 pav. Reakcijos laiko palyginimas tarp vyrų ir moterų. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą

Dėl stebimos tendencijos, kuri matoma įvertinus lyties faktorių, abiejų grupių duomenų vertinti kartu negalima, o dėl per mažos vyrų grupės, tolesnė jų duomenų analizė taip pat nėra tikslinga. Todėl tolesniuose etapuose bus nagrinėjome ir pristatome tik moterų grupės rezultatus.

Įvertinus stimulo tipo (jauni vs seni veidai) įtaką emocijų atpažinimo tikslumui buvo gautas statistiškai reikšminga ($F(1, 34)=18,58, p=0,0001, \eta_p^2=0,353$) faktoriaus įtaka. Moterims stebint emocijas jaunų žmonių veiduose, jas atpažinti sekėsi tiksliau nei žiūrint į vyresnio amžiaus žmonių veidus. Vienintelė laimės emocija buvo atpažįstama panašiu tikslumu abiejų tipų veiduose (3.3 pav.).



3.3 pav. Emocijų atpažinimo tikslumo palyginimas tarp jaunų ir senų veidų, išanalizavus moterų rezultatus. * žymi reikšmingumo lygmenį, kai (p) buvo < 0,05. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą.



3.4 pav. Reakcijos laiko palyginimas tarp jaunų ir senų veidų, išanalizavus moterų rezultatus. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą.

Stimulo tipas įtakos reakcijos laikui neturėjo – stebint tiek jaunų (vid. 2140 ± 40), tiek ir senų žmonių (vid. 2157 ± 39) veidus laikas praktiškai nesiskyrė (3.4 pav.).

3.3. Stimulų patrauklumo vertinimas

Stimulai buvo vertinami ir pagal patrauklumą, VAS skalėje nuo labai nepatrauklus (1) iki labai patrauklus (5). Apskaičiavus vidutinį stimulų patrauklumą, reikšmingo skirtumo tarp lyčių, taip pat ir tarp stimulus tipo nebuvo gauta. Ir vyrai, ir moterys piktus ir laimingus veidus vertino labai panašiai, kaip vidutinio patrauklumo, nepriklausomai nuo stimulus tipo. Vienintelį nežymų skirtumą galima pastebėti vyrams vertinant laimingus veidus. Jie senus laimingus veidus įvertino kaip patrauklesnius lyginant su jaunais laimingais veidais (3.4 lentelė).

3.4 lentelė. Stimulų patrauklumo vertinimo pasiskirstymas tarp lyčių

Tiriamieji	Stimulo tipas	Emocija	Patrauklumo Vertinimas (SD)	Palyginimas	
				p	t
Vyrai	Jauni veidai	Laimė	$2,86 \pm 0,28$	0,456	-0,760
		Pyktis	$2,71 \pm 0,21$	0,979	-0,026
	Seni veidai	Laimė	$3,12 \pm 0,74$	0,109	-1,676
		Pyktis	$2,58 \pm 0,39$	0,561	0,592
Moterys	Jauni veidai	Laimė	$2,71 \pm 0,35$	0,456	-0,760
		Pyktis	$2,71 \pm 0,36$	0,979	-0,026
	Seni veidai	Laimė	$2,72 \pm 0,35$	0,109	-1,676
		Pyktis	$2,70 \pm 0,36$	0,561	0,592

3.4. Raumenų elektrinis aktyvumas

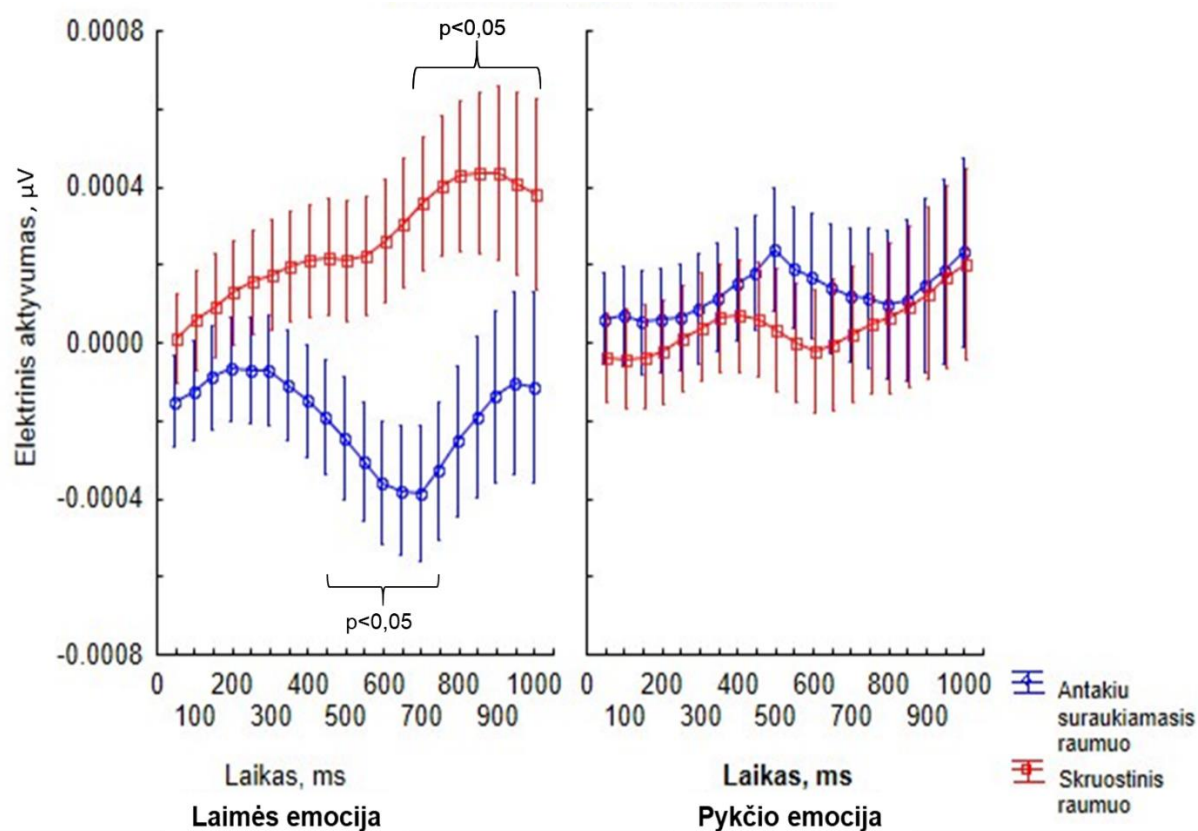
Raumenų elektrinis aktyvumas mūsų tyrime galėjo priklausyti nuo šių faktorių:

- Tarpsubjektinis (angl. *between-subjects*) faktorius: tiriamųjų lytis (vyrai vs moterys).
- Vidusubjektiniai (angl. *within-subjects*) faktoriai: laikas stimulus pasirodymo atžvilgiu (intervalai t_1 - t_{20}), tiriamas raumuo (antakių sutraukiamasis vs didysis skruostinis), emocinė išraiška (laimė vs pyktis), stimulus tipas – amžius (jauni vs seni veidai).

Dėl vidusubjektinių faktorių gausos, jų vertinimas buvo suskirstytas etapais.

Pakartotinių matavimų ANOVA atlikta vertinant antakių sutraukiamojo ir didžiojo skruostinio raumenų aktyvumą. Buvo matuojamas tiriamųjų raumenų atsakas stebint laimės ir pykčio emociją, neatsižvelgiant nei į tiriamųjų lytį (vyrai/ moterys), nei į stimulus tipą (jauni/ seni veidai). Gauti duomenys (3.5 pav.) parodė, kad sąveika raumuo vs emocija buvo statistiškai reikšminga ($F(1, 84)=4,442$, $p=0,038$, $\eta_p^2=0,05$). Stebint laimės emociją, skruostinio raumens aktyvumas didėjo nuo pat stimulus pasirodymo pradžios (statistiškai reikšmingas aktyvumo padidėjimas pradinio aktyvumo atžvilgiu, laiko intervale 700 – 1000 ms), tuo tarpu antakių sutraukiamasis raumuo buvo tolygiai slopinamas nuo 300 ms (statistiškai reikšmingas aktyvumo sumažėjimas pradinio aktyvumo atžvilgiu, intervale 450 – 750 ms). Tiriamiesiems matant

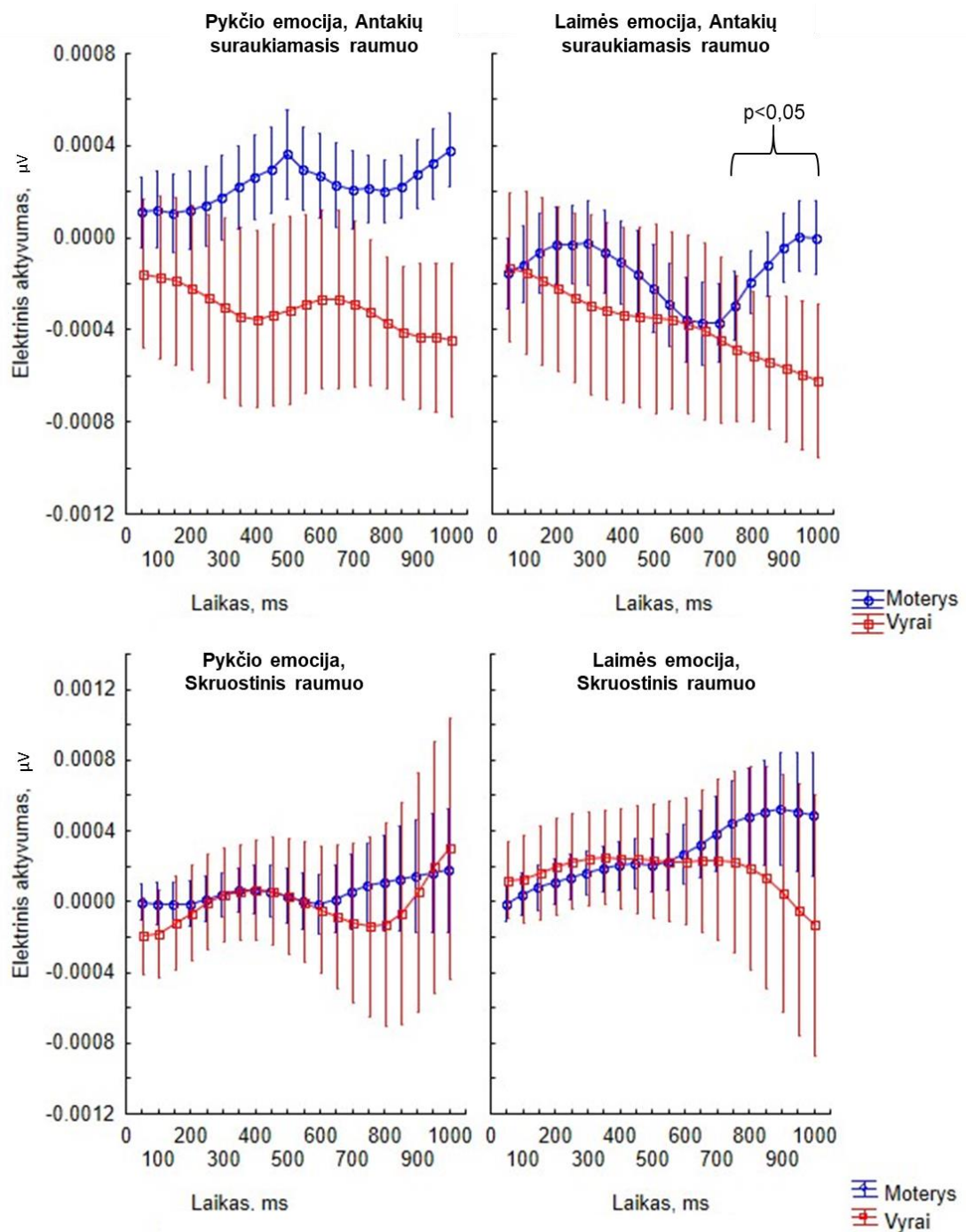
pykčio emociją, buvo stebimas antakių suraukiamojo raumens aktyvumo augimas nuo stimulo pradžios iki ~500 ms, tačiau reikšmingo pokyčio neužfiksuota. Skruostinio raumens aktyvumas stebint pyktį reikšmingai nekito.



3.5 pav. Antakių suraukiamojo ir didžiojo skruostinio raumenų elektrinis aktyvumas stebint laimės ir pykčio emocijas. p reikšmės žymi statistiškai reikšmingus raumenų elektrinio aktyvumo skirtumus, atsirandančius pažymėtą laiko intervalą lyginant su pirmuoju laiko intervalu. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą.

Pakartotinių matavimų ANOVA atlikta vertinant lyties ir laiko po stimulo pasirodymo pradžios (t_1 - t_{20}) įtaką pasirinktų raumenų aktyvumui atpažįstant kiekvieną emocijos išraišką (laimė vs pyktis) neatsižvelgiant į stimulo tipą (jauni vs seni veidai).

Tiriamiesiems stebint laimės emociją žmonių veiduose lytis nebuvo reikšmingas faktorius ($F(1, 40)=0,512$, $p=0,478$). Tuo tarpu raumens faktorius buvo reikšmingas ($F(1, 40)=4,381$, $p=0,043$, $\eta_p^2=0,099$). Buvo matoma, kad skruostinio raumens aktyvumas statistiškai reikšmingas intervale 650 – 1000 ms, nuo stimulo pasirodymo pradžios. Visos sąveikos (lytis vs raumuo; laikas vs lytis; laikas vs raumuo ir laikas vs lytis vs raumuo) nebuvo reikšmingos, visi $F < 1,027$, visi $p > 0,426$ (3.6 pav.).



3.6 pav. Vyrų ir moterų antakių suraukiamojo ir didžiojo skruostinio raumenų elektrinis aktyvumas stebint laimės ir pykčio emocijas. p reikšmės žymi statistškai reikšmingus raumenų elektrinio aktyvumo skirtumus, atsirandančius pažymėtą laiko intervalą lyginant su pirmuoju laiko intervalu. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą.

Tiriamiesiems stebint pykčio emociją žmonių veiduose reikšmingų skirtumų tarp lyčių nebuvo gauta (3.5 lentelė). Buvo pastebėta, kad moterų antakių suraukiamojo raumens aktyvumas yra didesnis nei vyrų ir prasideda iškart po stimulo pasirodymo, tolygiai kyla iki ~500 ms, o vėliau po truputį slopsta. Tuo tarpu vyrų antakių suraukiamasis raumuo yra labiau slopinamas, tačiau dėl mažo tiriamųjų skaičiaus ir gautų didelių standartinių paklaidų pokytis

nebuvo reikšmingas. Antakių suraukiamojo raumens slopinimas ryškesnis pas moteris ~400 – 850 ms intervale. Skruostinio raumens aktyvumas stebint pykčio emociją reikšmingai nekito.

3.5 lentelė Pykčio emocijos statistinis vertinimas

Bruožas	Faktorius	Laisvės laipsnis	F	p
Pyktis	Lytis	1, 40	1,682	0,202
	Raumuo	1, 40	0,064	0,802
	Sąveikos	1, 760	<0,969	>0,331

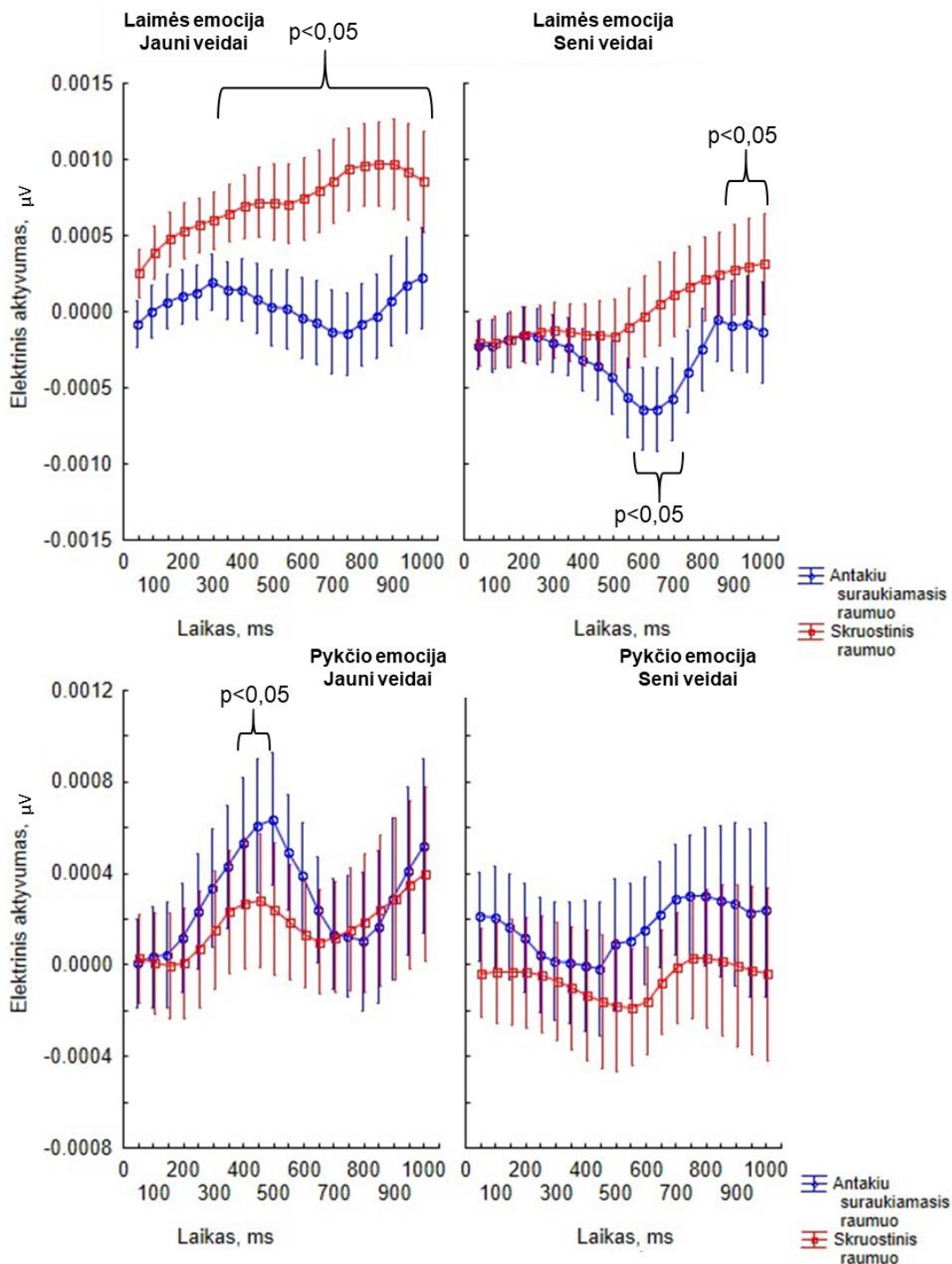
Stebint pasirinktų veido raumenų, elektrinio aktyvumo kitimą, žiūrint į laimės ir pykčio emocijas, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp lyčių negavome. Vis tik, pavyzdžiui antakių suraukiamasis raumuo stebint pykčio emociją tarp vyrų ir moterų kito priešingomis kryptimis. Todėl, kaip ir elgseninių duomenų atveju, buvo nuspręsta atskirti tiriamųjų duomenis pagal lytis, o dėl esamo nepakankamo vyrų duomenų kiekio toliau nagrinėti ir pristatyti tik moterų EMG duomenis.

Pakartotinių matavimų ANOVA atlikta vertinant stimulo tipo (jauni vs seni veidai), laiko po stimulo pasirodymo pradžios (t_1 - t_{20}) ir stebimo raumens įtaką elektriniam raumenų aktyvumui atpažįstant kiekvieną emocijos išraišką atskirai (laimė vs pyktis).

Moterims, stebint laimės išraiškas senuose ir jaunuose veiduose gauti tokie rezultatai (3.7 pav.):

- Raumens (skruostinio vs antakių suraukiamojo) faktorius statistiškai reikšmingas ($F(1, 68)=6,429$, $p=0,014$, $\eta_p^2=0,086$).
- Stimulo tipo (amžiaus) faktorius statistiškai reikšmingas ($F(1, 68)=7,566$, $p=0,008$, $\eta_p^2=0,100$).
- Laiko ($t_1 - t_{20}$) faktorius statistiškai reikšmingas ($F(1, 1292)=2,213$, $p=0,002$, $\eta_p^2=0,032$).
- Sąveika laikas vs raumuo statistiškai reikšminga ($F(1, 1292)=2,223$, $p=0,002$, $\eta_p^2=0,032$).

Moterims, stebint pykčio išraiškas senuose ir jaunuose veiduose statistiškai reikšmingos faktorių įtakos ar reikšmingų sąveikų tarp faktorių nebuvo, visi $F < 1,256$, visi $p > 0,204$ (3.7 pav.).



3.7 pav. Moterų antakių suraukiamąjo ir didžiojo skruostinio raumenų elektrinis aktyvumas stebint laimės ir pykčio emocijas skirtingo amžiaus veiduose. p reikšmės žymi statistiškai reikšmingus raumenų elektrinio aktyvumo skirtumus, atsirandančius pažymėtą laiko intervalą lyginant su pirmuoju laiko intervalu. Vertikaūs brūkšneliai žymi standartinę paklaidą.

Tiriamosioms stebint laimingus veidus, kaip ir buvo tikėtasi, aktyvavosi skruostinis raumuo. Žiūrint į jaunus veidus gautas reikšmingas aktyvumo padidėjimas laiko intervale nuo 300 ms iki 1000 ms ir buvo slopinamas antakių suraukiamasis raumuo (reikšmingas aktyvumo

sumažėjimas laiko intervale nuo 250 ms iki 800 ms). Taip pat galima matyti, kad stebint jaunų žmonių veidus skruostinio raumens aktyvumas buvo ryškiai stipresnis nei stebint vyresnio amžiaus žmonių veidus. Žiūrint į vyresnio amžiaus žmonių veidus yra matomas taip pat skruostinio raumens elektrinio aktyvumo didėjimas nuo ~ 500 ms. (reikšmingas raumens aktyvumo didėjimas laiko intervale nuo 850 ms iki 1000 ms) ir antakių suraukiamojo raumens reikšmingas slopinimas intervale nuo 550 ms iki 700 ms.

Matant pykčio emociją abiejų tipų veiduose buvo stipriau aktyvuojamas antakių sutraukiamasis raumuo (jaunuose veiduose nuo stimulo pasirodymo pradžios (0 ms) iki ~ 450 ms, o senuose veiduose nuo ~ 400 ms iki 550 ms). Skruostinio raumens aktyvumas stebint pykčio emociją reikšmingai nekito. Stimulų amžiaus įtakos tendencija tokia kaip ir stebint laimės emociją – jaunų žmonių veidų stebėjimo sukeltas raumenų aktyvumas yra didesnis ir pakyla iki ~ 0,0007 μ V, nei senų žmonių (raumenų aktyvumas kyla iki ~ 0,0003 μ V).

3.5. Ryšių tarp objektyvių ir subjektyvių parametrų vertinimas

Analizuojant duomenis buvo vertintos priklausomybės tarp: emocijų atpažinimo ir raumenų aktyvumo, veido patrauklumo, empatiškumo (IRI) bei kitų subjektyviai vertintų parametrų (PANAS, GERAS). Vertinant buvo atsižvelgiama į skirtingų faktorių įtaka – stimulo tipą (jauni vs seni veidai) ir stebimą emociją (laimė vs pyktis). Lyties faktorius (vyrai vs moterys) nebuvo analizuojamas dėl nepakankamo vyrų duomenų kiekio.

3.5.1. Ryšys tarp emocinės būsenos bei lytiškumo ir užduoties atlikimo paramterų

Koreliacijoms įvertinti buvo nagrinėjami tik moterų duomenys.

Vertinant ryšį tarp tiriamojo emocinės būsenos ir užduoties atlikimo tikslumo statistiškai reikšmingų sąveikų nebuvo, tačiau stebima atvirkštinės koreliacijos tendencija: esant labiau išreikštam teigiamam emociingumui pykčio atpažinimo tikslumas prasėja (3.6 lentelė).

Analizuojant emociingumo ir reakcijos laiko ryšį, galima pastebėti įdomią tendenciją, kad esant aukštesniam teigiamam emociingumui, reakcijos laikas yra ilgesnis, o kuo didesnis neigiamas emociingumas, tuo reakcijos laikas trumpesnis (3.6 lentelė).

3.6 lentelė. Užduoties atlikimo parametrų koreliacija su tiriamojo emocingumu. *r* žymi koreliacijos koeficientą, o *p* – reikšmingumo lygmenį.

Raumuo	Stimulo tipas	Emocija	Tikslumas		Reakcijos laikas	
			<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
PANAS+	Jauni veidai	Laimė	0,189	0,453	0,261	0,295
		Pyktis	-0,320	0,195	0,260	0,297
	Seni veidai	Laimė	-0,008	0,975	0,284	0,253
		Pyktis	-0,125	0,621	0,247	0,322
PANAS-	Jauni veidai	Laimė	0,055	0,830	-0,177	0,512
		Pyktis	-0,024	0,924	-0,153	0,571
	Seni veidai	Laimė	0,038	0,883	-0,1428	0,598
		Pyktis	-0,228	0,363	-0,206	0,445

Vertinant moterų rezultatų ryšį tarp lytiškumo ir užduoties tikslumo bei reakcijos laiko reikšmingų sąveikų, taip pat ir stebimų tendencijų nebuvo.

3.5.2. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametrų ir raumenų elektrinio aktyvumo

Įvertinus ryšį tarp užduoties atlikimo parametrų ir raumenų elektrinio aktyvumo statistiškai reikšmingų sąveikų nebuvo rasta (3.7 lentelė). Tačiau verta atkreipti dėmesį į atvirkštinės priklausomybės tendenciją, stebint pykčio emociją jaunuose veiduose, kuomet stipresnis antakių suraukiamąjo raumens aktyvumas, tuo tikslumas bus prastesnis, o stebint laimės emociją jaunuose veiduose, kuomet stipresnis antakių suraukiamąjo raumens aktyvumas, tuo reakcijos laikas trumpesnis.

3.7 lentelė. Užduoties atlikimo parametrų koreliacija su raumenų elektriniu aktyvumu. *r* žymi koreliacijos koeficientą, o *p* – reikšmingumo lygmenį.

Raumuo	Stimulo tipas	Emocija	Tikslumas		Reakcijos laikas	
			<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Didysis skruostinis raumuo	Jauni veidai	Laimė	0,098	0,700	-0,219	0,383
		Pyktis	-0,039	0,877	-0,085	0,739
	Seni veidai	Laimė	-0,064	0,800	0,041	0,871
		Pyktis	0,244	0,389	-0,038	0,882
Antakių suraukiamasis raumuo	Jauni veidai	Laimė	0,114	0,652	-0,372	0,129
		Pyktis	-0,634	0,006	-0,141	0,591
	Seni veidai	Laimė	0,227	0,366	-0,179	0,478
		Pyktis	0,004	0,987	0,086	0,733

3.5.3. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametrų ir stimulo vertinimo pagal patrauklumą

Vertinant patrauklumo faktoriaus ir užduoties atlikimo parametrų ryšį, statistiškai reikšminga koreliacija nebuvo gauta. Vienintelė matoma tendencija stebint senus laimingus veidus, kad kuomet patrauklesnis veidas, tuo reakcijos laikas yra ilgesnis (3.8 lentelė).

3.8 lentelė. Užduoties atlikimo parametų koreliacija su vertintų veidų patrauklumu. *r* žymi koreliacijos koeficientą, o *p* – reikšmingumo lygmenį.

Parametras	Stimulo tipas	Emocija	Tikslumas		Reakcijos laikas	
			<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Patrauklumas	Jauni veidai	Laimė	-0,272	0,220	0,132	0,558
		Pyktis	-0,080	0,724	-0,010	0,963
	Seni veidai	Laimė	0,067	0,766	0,303	0,171
		Pyktis	0,050	0,826	-0,128	0,569

3.5.4. Ryšys tarp užduoties atlikimo parametų ir tiriamojo empatiškumo

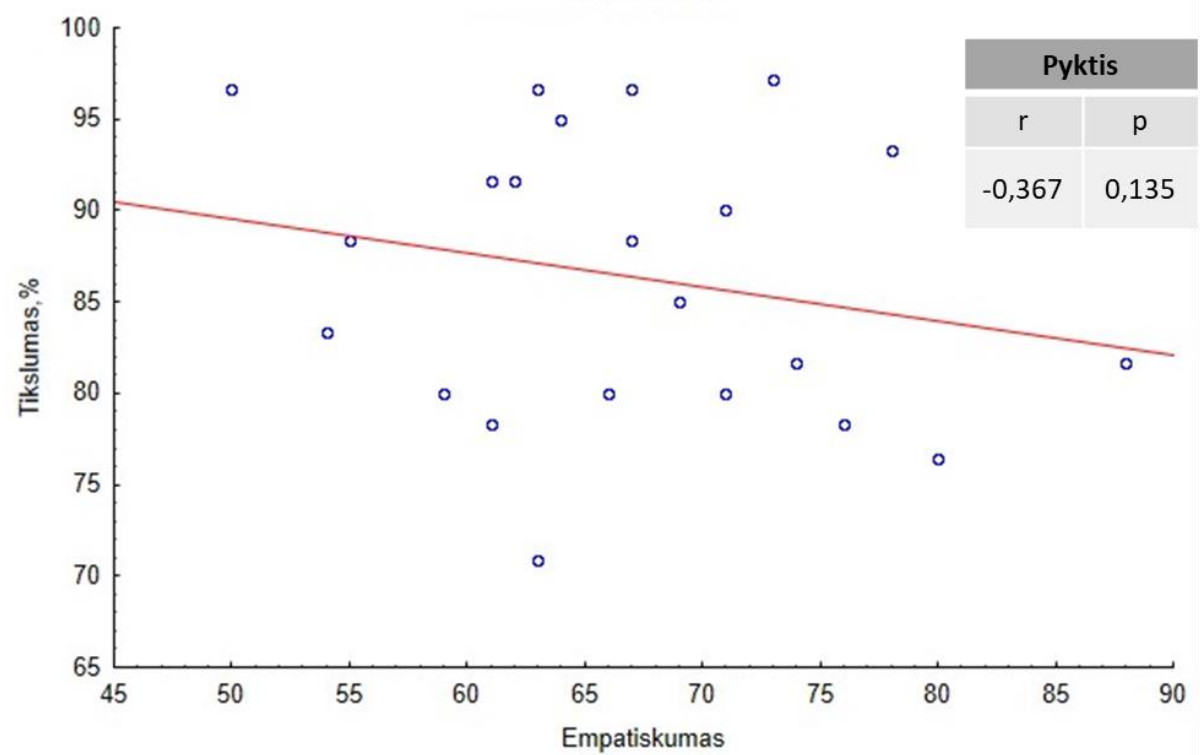
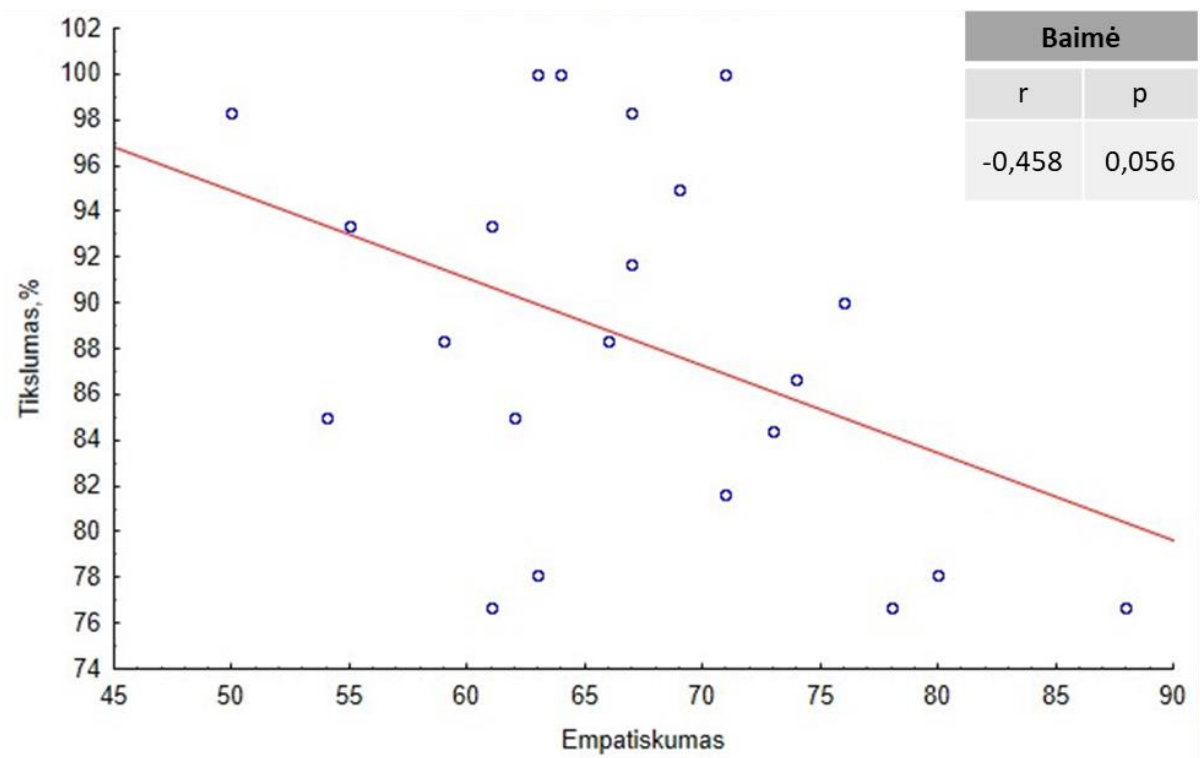
Vertinant užduoties atlikimo parametų ir tiriamojo empatiškumo ryšį, statistiškai reikšminga koreliacija nebuvo gauta. Buvo matoma tendencija perspektyvos suvokimo pogrupyje. Buvo išsiaiškinta, kad stebint laimės emociją, kuo aukštesnis empatiškumas, tuo tikslesnis emocijos atpažinimas. Vertinant reakcijos laiko ir empatiškumo ryšį reikšmingų sąveikų ar tendencijų nebuvo pastebėta (3.9 lentelė).

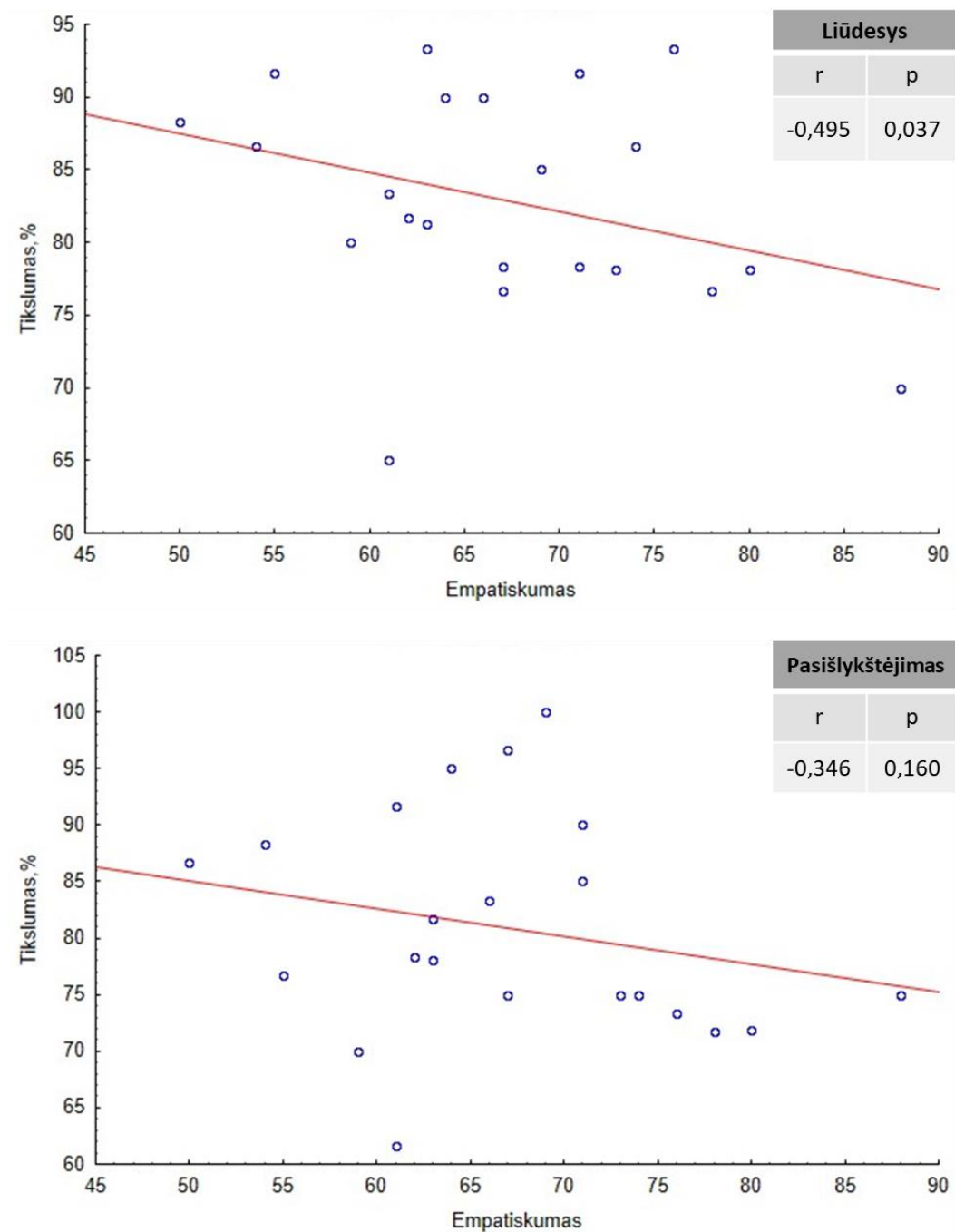
3.9 lentelė. Užduoties atlikimo parametų koreliacija su tiriamojo empatiškumu. *r* žymi koreliacijos koeficientą, o *p* – reikšmingumo lygmenį

Empatiškumo pogrupiai	Emocija	Tikslumas		Reakcijos laikas	
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Perspektyvos suvokimas	Laimė	0,369	0,091	0,227	0,310
	Pyktis	-0,217	0,331	0,228	0,308
Įsivaizdavimas	Laimė	-0,225	0,315	0,013	0,955
	Pyktis	0,133	0,554	0,010	0,963
Empatinis įsijautimas	Laimė	0,150	0,505	-0,142	0,528
	Pyktis	-0,143	0,527	-0,142	0,529
Asmeninis distresas	Laimė	-0,158	0,483	0,166	0,459
	Pyktis	-0,232	0,298	-0,176	0,434
Bendras empatiškumas	Laimė	0,071	0,753	-0,015	0,948
	Pyktis	-0,216	0,334	-0,020	0,930

Siekiant gauti tikslesnius sąveikų su empatiškumu rezultatus, toliau bus pristatomi tik moterų grupės duomenys.

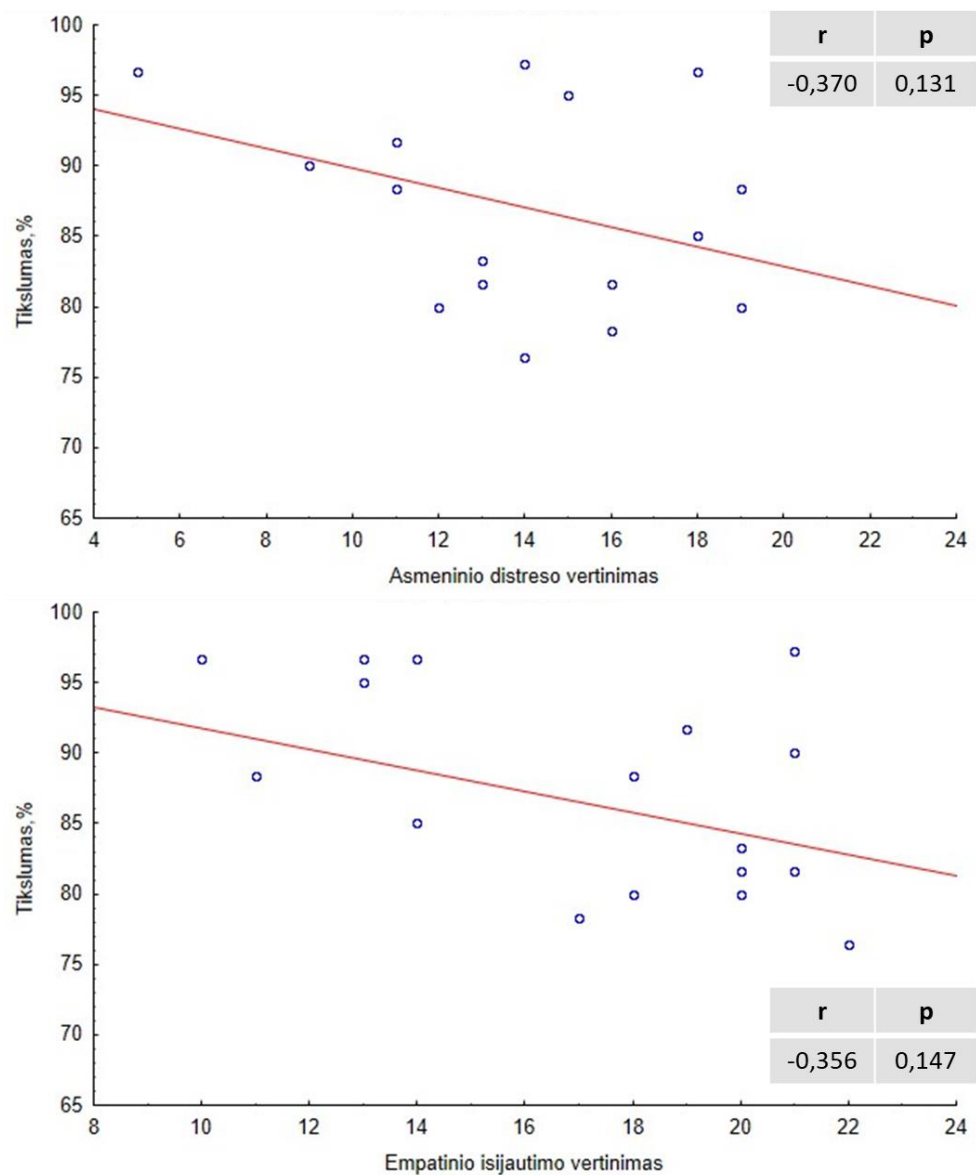
Įvertinus empatiškumo ir užduoties atlikimo tikslumą, buvo gauta atvirkštinė koreliacija ir stebima tendencija, kad didėjant empatiškumui, mažėja neigiamų veido išraiškų, tokių kaip pykčio, liūdesio, baimės ir pasišlykštėjimo, atpažinimo tikslumas (3.8 pav.), lyginant su laimės ir neutralumo emocijomis, tarp kurių aptažinimo ir empatiškumo koreliacija buvo beveik nulinė.





3.8 pav. Koreliacija tarp emocijų atpažinimo tikslumo ir moterų empatiškumo, stebint neigiamas emocijas (iš viršaus į apačią – baimė, pyktis, liūdesys, pasišlykštėjimas). r žymi koreliacijos koeficientą, o p – reikšmingumo lygmenį.

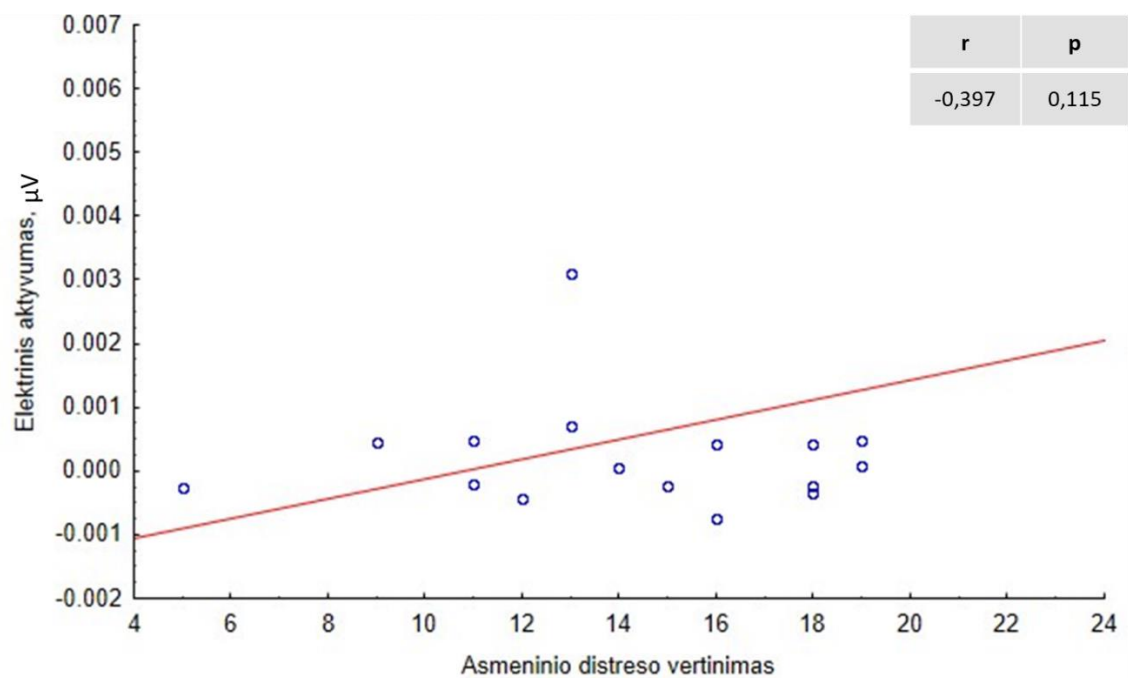
Siekiant išsiaiškinti kas nulėmė tokį empatiškumo išsidėstymą, buvo detaliau išskirstytas bendras empatiškumas pagal pogrupius ir atliekama analizė. Statistiškai reikšmingos sąveikos nebuvo gauta, tačiau buvo stebima tendencija, kad asmeninio distreso ir empatinio įsijautimo skalių vertės pasižymėjo neigiamu ryšiu su emocijų atpažinimu. Iš to galima pasakyti, kad kuo aukštesniu šių grupių empatiškumo balu pasižymėjo tiramoji, tuo jos pykčio atpažinimo tikslumas buvo mažesnis (3.9 pav.).



3.9 pav. Koreliacija tarp pykčio atpažinimo tikslumo ir empatiškumo skalės verčių – asmeninio distreso (viršuje) ir empatinio išsijautimo (apačioje). r žymi koreliacijos koeficientą, o p – reikšmingumo lygmenį.

3.5.5. Ryšys tarp raumenų elektrinio aktyvumo ir tiriamojo empatiškumo

Vertinant raumenų elektrinio aktyvumo ir empatiškumo ryšį statistiškai reikšmingų sąveikų tarp raumenų atsako ir tiriamojo empatijos indekso nebuvo. Tačiau buvo matoma tendencija kuomet moterys stebėjo pykčio emociją jaunuose veiduose, kuo aukštesnis asmeninio distreso empatiškumo vertinimas, tuo stipresnis antakių suraukiamojo raumens elektrinis aktyvumas (3.6 pav.).



3.6 pav. Koreliacija tarp antakių suraukiamojo raumens aktyvumo ir empatiškumo pogrupio – asmeninio distreso koreliacija, stebint pykčio emociją, jaunų žmonių veiduose. r žymi koreliacijos koeficientą, o p – reikšmingumo lygmenį.

4. Rezultatų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti emocijų atpažinimą ir veido raumenų aktyvumą stebint emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose. To pasekoje mes atlikome pasirinktų veido raumenų elektrinio aktyvumo matavimus ir įvertinome lyties (vyrai vs moterys), stimulo tipo (jauni vs seni veidai) ir emocijos (laimė vs pyktis) įtaką užduoties atlikimo parametrams. Taip pat tyrimo metu buvo analizuojami įvairūs ryšiai, tarp kurių ir raumenų elektrinio aktyvumo priklausomybė nuo empatiškumo.

Taip pat buvo analizuojami tiriamųjų užpildyti savęs vertinimo klausimynai. PANAS klausimynas reikšmingų skirtumų tarp lyčių neparodė, tačiau ir vyrų, ir moterų grupėse buvo pastebėta, kad teigiamas emociingumas išreikštas labiau nei neigiamas. Buvo vertinamas PANAS ir užduoties atlikimo parametrų ryšys. Gauti rezultatai buvo nereikšmingi, tačiau buvo stebima tendencija, kad esant aukštesniam teigiamam emociingumui pykčio emocija abiejų tipų veiduose buvo atpažįstama mažiau tiksliai.

Tiriamieji turėjo užpildyti GERAS klausimyną, skirtą lytiškumui įvertinti, kuris sudarytis iš trijų poskyrių. Šio klausimyno duomenys taip pat reikšmingo skirtumo tarp lyčių neparodė. Analizuojant kiekvieną klausimyno pogrupį atskirai buvo pastebėta, kad moterims buvo būdingas aukštesnis moteriškumo balas, o vyrams – vyriškumo. Vertinant GERAS klausimyno ir užduoties atlikimo parametrų ryšį buvo analizuojami tik moterų duomenys. Reikšmingų priklausomybių nebuvo, tačiau stebima tendencija: kuo aukštesnis moterų bendras moteriškumo balas, tuo pykčio emocijos atpažinimas jaunuose ir senuose veiduose prastesnis. Taip pat ir kita tendencija, kuo labiau moterys turi išreikštą bendrą vyriškumą, tuo tiksliau jos atpažįsta pykčio emocines išraiškas, jaunuose ir ypatingai senuose veiduose.

Toliau šiame skyrelyje rezultatai bus aptariami, atsižvelgiant į hipotezes iškeltas tyrimo pradžioje.

Jaunų žmonių veiduose matomos emocinės išraiškos bus atpažįstamos geriau nei vyresnio amžiaus žmonių veiduose. Šiai hipotezei patvirtinti ar paneigti buvo skaičiuojamas užduoties atlikimo tikslumas bei reakcijos laikas. Įvertinus lyties įtaką buvo stebima tendencija, kad moterys emocijas atpažįsta tiksliau ir greičiau nei vyrai. Tai dera su Wingenbach ir jo kolegų darbe gautomis išvadomis, jog nepaisant stimulo intensyvumo moterys emocijas atpažino tiksliau nei vyrai (Wingenbach et al., 2018). Reakcijos laiko skirtumas tarp lyčių akivaizdžiai matomas grafikuose, tačiau reikšmingų skirtumų nebuvo gauta. Lyginant tokio tipo duomenis jau aprašytuose tyrimuose galima pastebėti, kad vyrų reakcijos laikas buvo ilgesnis, tačiau gautas skirtumas gana nedidelis (Hall et al., 2010). Visgi, mūsų tyrimo metu gautų užduočių atlikimo skirtumus reiktų atsargiai interpretuoti dėl mažos tiriamųjų grupės ir ypač mažos vyrų grupės imties.

Išanalizavus moterų rezultatus vertinant stimulo tipo įtaką užduoties atlikimo tikslumui buvo gautas statistiškai reikšmingai tiklesnis atpažinimas stebint jaunus nei senus veidus. Išskyrus laimės emociją, kuri vienodai gerai buvo atpažįstama abiejų tipų veiduose. Reakcijos laikui stimulo tipas įtakos neturėjo.

Lyginant skirtingų emocijų atpažinimo tikslumą buvo gauta, kad abiejų tipų veiduose emocijos buvo atpažįstamos tokia pačia tvarka – tiksliausiai laimės emocija (jaunuose veiduose atpažinimas buvo ~98,15%, o senuose veiduose ~97,72%), toliau sekė neutralumas, baimė, pyktis, liūdesys ir prasčiausiai buvo atpažįstamas pasišlykštėjimas (jauni ~87,99%, seni veidai ~77,01%). Tokie bendri emocijų atpažinimo rezultatai dera su Kohler ir jo kolegų aprašyto tyrimo duomenimis, kuriame tyrė sveikų vyrų ir moterų pagrindinių emocijų atpažinimo tikslumą. Duomenys patvirtino, kad laimės atpažinimo tikslumas buvo arti 100%. Šio tyrimo metu, kitų emocijų atpažinimo tikslumas buvo labai panašiai išsidėstęs kaip mūsų tyrimo metu. Vienintelis skirtumas buvo pykčio (~50%) ir liūdesio (~68%) emocijos (Kohler et al., 2014). Šio tyrimo rezultatai vertinant amžiaus įtaką stebint emocijas veiduose, atitiko literatūroje aprašytus Ebner ir jos kolegų. Šių mokslininkų tyrimo metu nustatyta, kad didesnis tikslumas yra atpažįstant pykčio, baimės, pasišlykštėjimo, liūdesio ir neutralumo emocijas jaunuose veiduose, nei vyresnio amžiaus. Taip pat, kaip ir mūsų tyrimo metu, buvo gauta, kad laimės atpažinimui, veido amžiaus įtakos neturėjo (Ebner et al., 2011).

Tokio tipo tyrimuose yra plati stimulų pasirinkimo įvairovė. Mokslininkai renka skirtingas duomenų bazines priklausomai nuo jų eksperimento tikslų bei hipotezių. Galima daryti išvadą, kad tokie, elgseninių parametrų rezultatai mūsų tyrime galėjo būti gauti dėl skirtingo tipo stimulų, bendro vyrų ir moterų vidurkio skaičiavimų ar kitų papildomų (empatiškumas, nuovargis, susijaudinimas ir kt.) priežasčių.

Antakių suraukiamasis raumuo bus aktyvuojamas stebint neigiamas emocijas ir slopinamas matant teigiamas, o didysis skruostinis raumuo aktyvuojamas stebint teigiamas emocijas ir slopinamas matant neigiamas. Matuojant pasirinktų raumenų elektrinį aktyvumą buvo siekiama įvertinti ar tiriamųjų raumenys aktyvuojasi vienodai matant skirtingas emocijas skirtingo amžiaus veiduose. Taip pat buvo siekiama įvertinti ir lyties bei stebimos emocijos įtaką raumenų aktyvumui.

Pirmiausia, išanalizavus veido raumenų aktyvumą stebint skirtingas emocijas, kaip ir buvo tikėtasi, nepriklausomai nuo stimulo tipo ir tiriamojo lyties, buvo stebimas antakių suraukiamąjo raumens aktyvumas matant piktus veidus bei to paties raumens slopinimas žiūrint į laimingus veidus. Tuo tarpu didysis skruostinis raumuo veikė atvirkščiai – aktyvuojamas stebint laimę tiek jaunų, tiek ir senų žmonių veiduose ir slopinamas žiūrint į piktus veidus.

Vertinant elektrinio raumenų aktyvumo duomenis pagal lyties faktorių, statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo rasta. Galima paminėti, kad ir vyrų ir moterų elektrinis raumenų aktyvumas buvo gana silpnas stebint abi pateiktas emocijas tiek jaunų, tiek ir senų žmonių veiduose, lyginant su Dimberg ir Lundquist (1990) tyrimo metu gautais aktyvumais. Jų eksperimento metu raumenų atsako amplitudės buvo didesnės, siekė apie $0,4\mu V$. Tačiau šio tyrimo metu, kaip ir mūsų, vyrų atsakas lyginant su moterimis buvo silpnesnis (Dimberg ir Lundquist, 1990). To priežastis aiškinama, kad vyrai santūriau reiškia emocijas, todėl ir jų veido raumenų aktyvumas būnas silpnesnis (Singer et al., 2006).

Vertinant antakių suraukiamojo raumens aktyvumo atsaką į pykčio emociją reikėtų paminėti, kad toks rezultatas nebūtinai turėtų reikšti tiriamojo reakciją į pyktį. Prisimenant veidų kodavimo sistemą, pagal kurią pagrindiniai veido raumenys yra priskiriami tam tikroms emocijoms (Hamm et al., 2012). Taigi, galima daryti išvadą, kad tyrimo metu užregistruotas atsakas nebūtinai buvo pykčio emocijos atkartojimas, o atsakas į bet kurią neigiamą emociją. Kalbant apie skruostinį raumenį, jo vertinimas paprastesnis, kadangi šis raumuo nėra priskiriamas jokiai kitai pagrindinei emocija, tik laimei.

Išanalizavus ryšį tarp užduoties atlikimo tikslumo ir raumenų elektrinio aktyvumo reikšmingos koreliacijos nebuvo rasta, o tarp reakcijos laiko ir raumenų aktyvumo buvo stebima atvirkštinės koreliacijos tendencija: kuo ilgiau stebimos laimės ir pykčio emocijos jaunuose veiduose, tuo labiau, atitinkamai skruostinio raumens ir antakių suraukiamojo raumens aktyvumas mažėjo.

Jaunų ir senų žmonių veiduose matomos emocinės išraiškos sukels atitinkamą veido raumenų elektrinį aktyvumą, tačiau stebint jaunų žmonių veidus raumenų aktyvumas bus ryškesnis. Pasirinkus stimulo tipą – amžių, t.y. jaunų ir vyresnio amžiaus žmonių veidų rodymą, buvo siekiama išsiaiškinti ar jauniems žmonėms emocines veido išraiškas vienodai paprasta atpažinti tiek bendraamžių, tiek ir žymiai vyresnių žmonių veiduose.

Kaip ir buvo minėta anksčiau, esant mažai vyrų grupės imčiai, stimulo tipo įtaka elektriniam raumenų aktyvumui buvo vertinama atsižvelgiant tik į moterų rezultatus. Juos išanalizavus buvo matomas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp senų ir jaunų veidų stebėjimo. Žiūrint į jaunų žmonių veidus skruostinio raumens aktyvumas buvo stipresnis, nei stebint emocines išraiškas vyresnio amžiaus žmonių veiduose. Taip pat įdomu tai, kad tebint jaunų žmonių veidus raumens atsakas į stimulą prasideda jau ~400 ms, nuo stimulo pasirodymo pradžios, tuo tarpu stebint senus veidus tik nuo ~800 ms, po stimulo pasirodymo pradžios. Šio mūsų tyrimo rezultatai, stebint jaunų žmonių veidus, sutampa su anksčiau aprašytais tyrimais. Dimberg su kolegomis (2000) aprašė, kad stebint veidus (jauni žmonės), skruostinio raumens atsakas į laimę, taip pat ir antakių suraukiamojo raumens aktyvumas stebint pyktį pasireiškia

~500 ms nuo stimulo pasirodymo pradžios (Dimberg et al., 2000). Emocijų atpažinimo tyrimų su EMG įrašymu stebint vyresnio amžiaus žmonių veidus nėra aprašyta, todėl elektrinį raumenų atsaką yra sudėtinga palyginti.

Stebint emocines išraiškas veiduose, stipresnis raumenų aktyvumas ir tikslesnis emocijų atpažinimas bus būdingas tiriamiesiems, turintiems aukštesnį empatiškumo laipsnį. Empatijos suvokimo – veikimo modelis teigia, kad stebint ar įsivaizduojant kitą asmenį tam tikroje emocinėje būsenoje, stebėtoji automatiškai suaktyvinamas tos būsenos veikimas (Singer et al., 2006). Empatiškumo vertinimas buvo atliekamas siekiant išsiaiškinti kaip empatiškumas koreliuoja su emocijų atpažinimu ir taip pat emocine mimikrija stebint skirtingo amžiaus žmonių veidus.

Empatiškumo matavimui buvo naudotas savęs vertinimo IRI klausimynas, sudarytas iš keturių skalių. Vertinant empatiškumą tarp lyčių statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo rasta. Išanalizavus kiekvieną pogrupį atskirai buvo pastebėtas aukštesnis moterų empatiškumas kiekviename iš jų. Chrysikou ir Thompson (2015) panaudojo IRI klausimyną ir palygino vyrų ir moterų empatiškumą. Mūsų tyrimo metu gauti rezultatai buvo gana panašūs, žemiausiai išreikštas asmeninio distreso pogrupis (vyr: 10,91; mot: 12,48). Tuo tarpu likusios grupės turėjo panašų balų skaičių (Chrysikou ir Thompson, 2016).

Išanalizavus moterų duomenis bei atlikus koreliacinę analizę tarp empatiškumo ir užduoties atlikimo tikslumo buvo pastebėta mus nustebinusi tendencija: didėjant empatiškumo įvertinimams, neigiamų emocinių išraiškų (baimės, liūdesio, pykčio ir pasišlykštėjimo) atpažinimas prastėjo. Tuo tarpu laimės ir neutralių išraiškų atpažinimas nuo empatiškumo vertinimo nepriklausė.

Pasak Israelashvili ir kolegų atlikto tyrimo didesnis asmeninio distreso skalės balų skaičius yra neigiamai veikiantis emocijų atpažinimą, o empatinio įsijautimo pogrupis teigiamai paveikia emocijų pažinimą (Israelashvili et al., 2020). Taigi, mūsų tyrimo metu asmeninio distreso ir tikslumo atvirkštinės koreliacijos tendencija, bent dalinai sutampa su rezultatais aprašytais literatūroje. Tačiau vertinant ryšį tarp empatinio įsijautimo ir tikslumo, buvo gauta taip pat atvirkštinės koreliacijos tendencija.

Pasak mokslininkų empatija yra glaudžiai susijusi su emocine mimikrija (Seibt et al., 2015), todėl tiriamajam pasižyminčiam didesniu empatiškumu, pasireiškia stipresnis jo elektrinis raumenų aktyvumo atsakas į matomas veido išraiškas (Rymarczyk et al., 2016). Tačiau įvertinus elektrinio raumenų aktyvumo ir empatiškumo sąveikas mūsų tyrime, statistiškai reikšmingų priklausomybių nebuvo gauta. Dėl tokių rezultatų galima daryti prielaidą, kad mūsų eksperimente dalyvavę tiriamieji turėjo per mažai išsibarsčiusį empatiškumą (vertės svyravo ribose nuo 50 iki 80). Rymarczyk su kolegomis išskyrė

tiriamuosius į dvi grupes: žemo (20,5 balo) ir aukšto empatiškumo (63,44 balo), tarp kurių buvo statistiškai reikšmingas skirtumas, todėl ir jų gautas raumenų elektrinis aktyvumas į stimulus statistiškai reikšmingai priklausė nuo empatiškumo (Rymarczyk et al., 2016).

Apibendrinimas. Šio tyrimo metu gauti rezultatai suteikia naujų įžvalgų emocijų atpažinimo tyrimuose, emocines išraiškas stebint jaunų ir vyresnio amžiaus žmonių veiduose. Dar labiau įtvirtina lyties svarbą tokio tipo užduotyse ir kitų asmeninių savybių (empatiškumo, pojūčių, nuotaikos) įtaką. Išanalizavus ir apibendrinus duomenis galima atrasti trūkumų, kuriuos būtina paminėti ir į kuriuos reikėtų atsižvelgti tolimesniuose tyrimuose:

1. Tiriamųjų skaičius: paprastai tokio tipo tyrimuose dalyvauja ~40 – 50 žmonių (Dimberg ir Lundquist, 1990; Rymarczyk et al., 2016; Sato et al., 2013). Šiame tyrime, moterų grupėje, buvo pakankamas skaičius žmonių reikšmingiems rezultatams gauti, tačiau vyrų grupėje, tiriamųjų imtis buvo per maža. Kaip bebūtų, analizuojant moterų grupės duomenis, buvo gauti panašūs rezultatai, kokius galima rasti aprašytus literatūroje.
2. Stimulo intensyvumas: šiame tyrime stimulai buvo vieno intensyvumo, tačiau įdėjus kelių skirtingų intensyvumų stimulus galima būtų vertinti kaip kinta elektrinio raumenų aktyvumo priklausomybė nuo stimulo išraiškingumo.
3. Papildomas stimulo tipas: šio tyrimo metu naudoti statiniai jaunų ir senų žmonių veidai, tačiau FACES duomenų bazėje yra galimybė naudoti dinامينius jaunų ir vyresnio amžiaus žmonių veidus (Holland et al., 2019).
4. Nuovargio vertinimas: tokio tipo tyrimuose yra svarbu įvertinti nuovargio aspektą prieš ir po užduoties atlikimo..

IŠVADOS

1. Nepriklausomai nuo stimulo tipo (jauni ar seni veidai), moterys laimės emociją atpažino tiksliau nei pyktį, liūdesį, baimę ir pasišlykštėjimą, tačiau reakcijos greitis nesiskyrė.
2. Jaunuose veiduose moterys visas emocijas, išskyrus laimę, atpažino reikšmingai tiksliau nei senuose.
3. Nepriklausomai nuo stimulo tipo (jauni ar seni veidai), moterų skruostinis raumuo aktyvavosi stebint laimės emociją ir buvo slopinamas žiūrint į piktus veidus, o antakių suraukiamasis raumuo buvo aktyvuojamas matant pykčio emociją ir slopinamas stebint laimės emociją.
4. Moterims stebint jaunų žmonių veidus, veido raumenų elektrinio aktyvumo skirtumai ryškėjo anksčiau ir buvo didesni nei stebint vyresnio amžiaus žmonių veidus.
5. Sistemingo ir reikšmingo ryšio tarp subjektyviai vertinto empatiškumo ir emocijų atpažinimo tikslumo, greičio ar raumenų aktyvumo nerasta. Tačiau stebima tendencija, kad didėjant subjektyviai įvertinto empatiškumo vertėms, neigiamų emocijų (pykčio, liūdesio, pasišlykštėjimo ir baimės) atpažinimas prastėjo.

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS
BIOMOKSLŲ INSTITUTAS

Aurelija Putramentaitė

Magistro baigiamasis darbas

**Emocinės mimikrijos tyrimas: emocijų atpažinimas ir veido raumenų aktyvumas stebint
emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose**

SANTRAUKA

Veidas žmogaus gyvenime turi nemažai informatyvių užuominų ir kartais gali pasakyti tiek apie emocinę, tiek ir apie fizinę jo būklę. Yra atlikta nemažai tyrimų, kurie įrodė, kad bendraujant ar stebint kitą žmogų veikia greita ir spontaniška raumenų reakcija į jo emocinę išraišką, vadinama emocine mimikrija. Mimikrijos stiprumas gali priklausyti nuo daugelio faktorių – stimulo stiprumo bei tipo, taip pat ir nuo stebėtojo ir jo pašnekovo ryšio. Todėl buvo atliktas tyrimas, kurio tikslas – įvertinti emocijų atpažinimą ir veido raumenų aktyvumą stebint emocines išraiškas skirtingo amžiaus veiduose.

Tyrime dalyvavo 18 moterų ir 5 vyrai, amžius – $22,5 \pm 1,77$ metai. Stimulai atrinkti iš FACES duomenų bazės. Buvo naudotas veido elektromiogramos (EMG) metodas, siekiant išmatuoti antakių suraukiamojo (lot. *Corrugator supercilli*) ir didžiojo skruostinio (lot. *Zygomaticus major*) raumenų elektrinio aktyvumo pokyčius. Taip pat buvo atlikta elgseninių parametrų (emocijų atpažinimo tikslumas ir reakcijos greitis) analizė bei matuojamas tiriamųjų empatiškumas, naudojant IRI klausimyną. Visi surinkti duomenys buvo vertinami atžvelgiant į: emociją (laimė vs pyktis), stimulo tipą – amžių (jauni veidai vs seni veidai) ir tiriamųjų lytį (vyrai vs moterys).

Pastebėta tendencija, kad moterys emocijas atpažįsta tiksliau ir greičiau nei vyrai, tačiau dėl per mažos vyrų imties reikšmingų išvadų daryti negalime. Išanalizavus tik moterų duomenis nustatytas reikšmingas skirtumas tarp stimulo tipo, moterys emocines išraiškas jaunuose veiduose atpažino tiksliau nei senuose, tačiau reakcijos laikas nekito. Vertinant elektrinį raumenų aktyvumą buvo nustatyta tendencija, kad stebint vyresnio amžiaus žmonių veidus, raumenys aktyvuojasi lėčiau ir silpniau, nei žiūrint į jaunų žmonių veidus. Reikšmingo ryšio tarp subjektyviai vertinto empatiškumo ir elgseninių užduoties parametrų ar raumenų aktyvumo nerasta. Tačiau buvo stebima tendencija, kad didėjant subjektyviai įvertinto empatiškumo vertėms, neigiamų emocijų (pykčio, liūdesio, pasišlyktėjimo ir baimės) atpažinimas prastėjo.

VILNIUS UNIVERSITY
LIFE SCIENCES CENTER
INSTITUTE OF BIOSCIENCES

Aurelija Putramentaite

Master thesis

**Study of Emotional Mimicry: Emotion Recognition and Facial Muscle Activity by
Observing Emotional Expressions in Faces of Different Ages**

SUMMARY

The face in every person's life has many informative clues and sometimes could tell about both, his emotional and physical condition. There are number of studies, showing when a person observes another person's emotions, a rapid and spontaneous muscle response to his or her emotional expression, called emotional mimicry, can be observed. The intensity of mimicry depends on many factors, such as strength and type of stimulus, as well as, the relationship between the observer and his target. Therefore, a study was conducted to evaluate emotion recognition and facial muscle activity by observing emotional expressions in faces of different ages.

18 women and 10 men participated in the study. The age was $22,5 \pm 1,77$ years. Stimuli were selected from the FACES database. To measure changes in the electrical activity of selected muscles, such as the Corrugator supercilli and the Zygomaticus major, facial electromyogram (EMG) recording was performed. In addition, the analysis of emotion recognition accuracy and reaction time was also performed. The empathy was measured using the IRI questionnaire. The impact of the following factors on task performance and muscle activity parameters were evaluated: emotion (happiness vs. anger), stimulus type (young faces vs. old faces), and gender (men vs. women).

The results have yielded that: i) women tend to recognize emotions more accurate and faster than men, but there was no statistically significant difference due to the small sample size of men; ii) Women recognized emotional expressions (all except happiness) in young faces more accurate than in older ones; iii) Women's muscle activation tend to be slower and weaker when faces of older people were observed as compared to the observation of young people faces; iv) No significant relationships were found between subjectively assessed empathy and behavioural task parameters or muscle activity. However, there was a tendency for the recognition of negative emotions (anger, sadness, disgust, and fear) to decline with increasing values of subjectively assessed empathy.

LITERATŪRA

1. An S, Ji L, Marks M, Zhang Z. (2017). Two Sides of Emotion: Exploring Positivity and Negativity in Six Basic Emotions across Cultures. *Front Psychol*; 8:1–14. doi:10.3389/fpsyg.2017.00610.
2. Balconi M, Bortolotti A, Gonzaga L. (2011). Emotional Face Recognition, EMG Response and Medial Prefrontal Activity in Empathic Behaviour. *Neurosci Res*; 71:251–9. doi:10.1016/j.neures.2011.07.1833.
3. Balconi M, Canavesio Y. (2013). High-Frequency rTMS Improves Facial Mimicry and Detection Responses in an Empathic Emotional Task. *Neuroscience*; 236:12–20. doi:10.1016/j.neuroscience.2012.12.059.
4. Bijlstra G, Holland RW, Wigboldus DHJ. (2010). The Social Face of Emotion Recognition: Evaluations versus Stereotypes. *J Exp Soc Psychol*; 46:657–63. doi:10.1016/j.jesp.2010.03.006.
5. Boxtel A Van. (2010). Facial EMG as a Tool for Inferring Affective States. *Proc Meas Behav*; 2010:104–8.
6. Bridget SV., Lisa MW., Smith MC., Kim P. (2007). A Cross-Species Comparison of Facial Morphology and Movement in Humans and Chimpanzees Using the Facial Action Coding System (FACS). *Nonverbal Behav*; 31:1–20. doi:10.1007/s10919-006-0017-z.
7. Burgdorf J, Panksepp J. (2006). The Neurobiology of Positive Emotions. *Neurosci Biobehav Rev*; 30:173–87. doi:10.1016/j.neubiorev.2005.06.001.
8. Carr L, Iacoboni M, Dubeau M, Mazziotta JC, Lenzi GL. (2003). Neural Mechanisms of Empathy in Humans : A Relay from Neural Systems for Imitation to Limbic Areas. *Neuroscience*; 100:5497–5502.
9. Choi Y, Hon LC. (2009). The Influence of Gender Composition in Powerful Positions on Public Relations Practitioners ' Gender-Related Perceptions. *J Public Relations*;14:37–41. doi:10.1207/S1532754XJPRR1403.
10. Christov-Moore L, Simpson EA, Coudé G, Grigaityte K, Iacoboni M, Ferrari FP. (2014). Empathy: Gender Effects in Brain and Behavior. *Neurosci Biobehav Rev*; 46:604–27. doi:10.1016/j.neubiorev.2014.09.001.
11. Chrysikou EG, Thompson WJ. (2016). Assessing Cognitive and Affective Empathy Through the Interpersonal Reactivity Index: An Argument Against a Two-Factor Model. *Sage*; 23:769–77. doi:10.1177/1073191115599055.
12. De Corte K, Buysse A, Verhofstadt LL, Royers H, Ponnet K, Davis MH. (2007).

- Measuring Empathic Tendencies : Reliability and Validity of the Dutch Version of the Interpersonal Reactivity Index. *Psychol Belg*; 47:235–60. doi:<http://dx.doi.org/10.5334/pb-47-4-235>.
13. Cuff BMP, Taylor L, Howat D. (2016). Empathy: A Review of the Concept. doi:10.1177/1754073914558466.
 14. Davis MH. (1983). Measuring Individual Differences in Empathy : Evidence for a Multidimensional Approach. *Personal Soc Psychol*; 44:113–26.
 15. Deng H, Hu P. (2018). Matching Your Face or Appraising the Situation : Two Paths to Emotional Contagion. *Front Psychol*; 8. doi:10.3389/fpsyg.2017.02278.
 16. Díaz-garcía A, González-roble A, Mor S, Mira A, Quero S, García-palacios A, et al. (2020). Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Psychometric Properties of the Online Spanish Version in a Clinical Sample with Emotional Disorders. *BMC Psychiatry*; 20:1–13.
 17. Dijk C, Fischer AH, Morina N, Eeuwijk C Van, Kleef GA Van. (2018). Effects of Social Anxiety on Emotional Mimicry and Contagion : Feeling Negative , but Smiling Politely. *Nonverbal Behav*; 42:81–99. doi:10.1007/s10919-017-0266-z.
 18. Dimberg U, Andreasson P, Thunberg M. (2011). Emotional Empathy and Facial Reactions to Facial Expressions. *J Psychophysiol*; 25:26–31.
 19. Dimberg U, Lundquist L-O. (1990). Gender Differences in Facial Reactions to Facial Expressions. *Biological*; 30:151–9.
 20. Dimberg U, Thunberg M, Elmehed K. (2000). Unconscious Facial Reactions to Emotional Facial Expressions. *Psychol Sci*; 11. doi:10.1111/1467-9280.00221.
 21. Dzedzickis A, Kaklauskas A, Bucinskas V. (2020). Human Emotion Recognition : Review of Sensors and Methods. *Sensors*; 20:1–41. doi:10.3390/s20030592.
 22. Ebner NC. (2008). Age of Face Matters: Age-Group Differences in Ratings of Young and Old Faces. *Behav Res Methods*; 40:130–6.
 23. Ebner NC, He Y, Johnson MK. (2011). Age and Emotion Affect How We Look at a Face: Visual Scan Patterns Differ for Own-Age versus Other-Age Emotional Faces. *Cogn Emot*; 25:983-97. doi:10.1080/02699931.2010.540817.
 24. Ebner NC, Luedicke J, Voelkle MC, Riediger M, Lin T, Lindenberger U. (2018). An Adult Developmental Approach to Perceived Facial Attractiveness and Distinctiveness. *Front Psychol*; 9:1–20. doi:10.3389/fpsyg.2018.00561.
 25. Ebner NC, Riediger M, Lindenberger U. (2010). FACES — A Database of Facial Expressions in Young, Middle-Aged and Older Women and Men: Development and Validation. *Behav Res Methods*; 42:351–62. doi:10.3758/BRM.42.1.351.

26. Edele A, Dziobek I, Keller M. (2013). Explaining Altruistic Sharing in the Dictator Game: The Role of Affective Empathy, Cognitive Empathy, and Justice Sensitivity. *Learn Individ Differ*; 24:96–102. doi:10.1016/j.lindif.2012.12.020.
27. Eisenberg N, Lennon R. (1983). Sex Differences in Empathy and Related Capacities. *Psychol Bull*; 94:100–31. doi:10.1037/0033-2909.94.1.100.
28. Ekman P, Friesen W V. (2003). *Unmasking the Face: A Guide to Recognizing Emotions from Facial Clues*.
29. Elliott EA, Jacobs AM. (2013). Facial Expressions, Emotions, and Sign Languages. *Front Psychol*; 4:4–7. doi:10.3389/fpsyg.2013.00115.
30. Fields SK, Mahan P, Tillman P, Harris J, Maxwell K, Hojat M. (2011). Measuring Empathy in Healthcare Profession Students Using the Jefferson Scale of Physician Empathy : Health Provider – Student Version. *Interprofessional Care*; 25:287–93. doi:10.3109/13561820.2011.566648.
31. Fischer AH, Becker D, Veenstra L. (2012). Emotional Mimicry in Social Context: the Case of Disgust and Pride. *Front Psychol*; 3:1–9. doi:10.3389/fpsyg.2012.00475.
32. Fonseca MJ, Member S, Alarc SM. (2017). Emotions Recognition Using EEG Signals : A Survey. *IEEE Trans Affect Comput*; 3045:1–20. doi:10.1109/TAFFC.2017.2714671.
33. Foos PW, Clark MC. (2011). Adult Age and Gender Differences in Perceptions of Facial Attractiveness: Beauty is in the Eye of the Older Beholder. *Genet Psychol*; 172:162–75.
34. Fridlund AJ, Cacioppo JT. (1986). Guidelines for Human Electromyographic Research. *Psychophysiology*; 23:567–89.
35. Gerdes KE, Lietz CA, Segal EA. (2011). Measuring Empathy in the 21st Century: Development of an Empathy Index Rooted in Social Cognitive Neuroscience and Social Justice. *Soc Work Res*; 35:83–93.
36. Giudice M Del, Colle L. (2007). Differences Between Children and Adults in the Recognition of Enjoyment Smiles. *Dev Psychol*; 43:796–803. doi:10.1037/0012-1649.43.3.796.
37. Goeleven E, Raedt R De, Leyman L, Verschuere B. (2008). The Karolinska Directed Emotional Faces: A Validation Study. *Psychol Press*; 22:1094–118. doi:10.1080/02699930701626582.
38. Gruber FM, Distlberger E, Scherndl T, Ortner TM, Pletzer B. (2019). Psychometric Properties of the Multifaceted Gender-Related Attributes Survey (GERAS). *Psychol Assess*.
39. Hall JK, Hutton SB, Morgan MJ. (2010). Sex Differences in Scanning Faces: Does Attention to the Eyes Explain Female Superiority in Facial Expression Recognition ?

- Cogn Emot; 24:629–37. doi:10.1080/02699930902906882.
40. Hamm J, Kohler CG, Gur RC, Verma R. (2012). Automated Facial Action Coding System for Dynamic Analysis of Facial Expressions in Neuropsychiatric Disorders. *Neurosci Methods*; 200:237–56. doi:10.1016/j.jneumeth.2011.06.023. Automated.
 41. Hess U. (2013). Emotional Mimicry as Social Regulation. *Personal Soc Psychol*; 1–16. doi:10.1177/1088868312472607.
 42. Hess U, Arslan R, Mauersberger H, Blaison C, Dufner M, Denissen JJA, et al. (2017). Reliability of Surface Facial Electromyography. *Psychophysiology*; 54:12–23. doi:10.1111/psyp.12676.
 43. Hoffmann H, Kessler H, Eppel T, Rukavina S, Traue HC. (2010). Expression Intensity, Gender and Facial Emotion Recognition: Women Recognize Only Subtle Facial Emotions Better than Men. *Acta Psychol (Amst)*; 135:278–83. doi:10.1016/j.actpsy.2010.07.012.
 44. Holland CAC, Ebner NC, Lin T, Samanez- GR. (2019). Emotion Identification Across Adulthood Using the Dynamic FACES Database of Emotional Expressions in Younger, Middle Aged, and Older Adults. *Cogn Emot*; 33:245–57. doi:10.1080/02699931.2018.1445981.
 45. Howick J, Tr F, Mebius A, Lewith G, Cj H, Bishop F, et al. (2015). Effects of Changing Practitioner Empathy and Patient Expectations in Healthcare Consultations. *Cochrane Collab*. doi:10.1002/14651858.CD011934.
 46. Ibáñez-Berganza M, Amico A, Loreto V. (2019). Subjectivity and Complexity of Facial Attractiveness. *Nature*; 9:1–12. doi:10.1038/s41598-019-44655-9.
 47. Ioannidou F, Konstantikaki V. (2008). Empathy and Emotional Intelligence: What is it Really About? *Caring Sci*; 1:118–23.
 48. Israelashvili J, Sauter D, Fischer A, Israelashvili J. (2020). Two Facets of Affective Empathy: Concern and Distress Have Opposite Relationships to Emotion Recognition Relationships to Emotion Recognition. *Cogn Emot*; 1–11. doi:10.1080/02699931.2020.1724893.
 49. Izard CE. (2010). Emotion Theory and Research: Highlights, Unanswered Questions, and Emerging Issues. *Psychology*; 1–25. doi:10.1146/annurev.psych.60.110707.163539.Emotion.
 50. Jabbi M, Swart M, Keysers C. (2007). Empathy for Positive and Negative Emotions in the Gustatory Cortex. *Neuroimage*; 34:1744–53. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.10.032.
 51. Jankowiak-siuda K, Rymarczyk K, Szatkowska I. (2018). Neural Correlates of Facial

- Mimicry: Simultaneous Measurements of EMG and BOLD Responses during Perception of Dynamic Compared to Static Facial Expressions. *Front Psychol*; 9:1–17. doi:10.3389/fpsyg.2018.00052.
52. Kehri V, Ingle R, Patil S, Awale RN. (2018). *Machine Intelligence and Signal Analysis*. Springer Singapore. doi:10.1007/978-981-13-0923-6.
 53. Ko BC. (2018). A Brief Review of Facial Emotion Recognition Based on Visual Information. *Sensors*; 18. doi:10.3390/s18020401.
 54. Kohler BCG, Turner TH, Gur RE, Gur RC. (2014). Recognition of Facial Emotions in Neuropsychiatric Disorders. *CNS Spectr*; 9:267–74. doi:10.1017/S1092852900009202.
 55. Korb S, Grandjean D, Scherer KR. (2010). Timing and Voluntary Suppression of Facial Mimicry to Smiling Faces in a Go/NoGo Task — An EMG Study. *Biol Psychol*; 85:347–9. doi:10.1016/j.biopsycho.2010.07.012.
 56. Kulke L, Feyerabend D, Schacht A, Rushby JA. (2020). A Comparison of the Affectiva iMotions Facial Expression Analysis Software With EMG for Identifying Facial Expressions of Emotion. *Front Psychol*; 11:1–9. doi:10.3389/fpsyg.2020.00329.
 57. Kwart D, Foulsham T, Kingstone A. (2012). Age and Beauty are in the Eye of the Beholder. *Perception*; 41:925–38. doi:10.1068/p7136.
 58. Lakin JL, Jefferis VE, Cheng CM, Chartrand TL. (2003). The Chameleon Effect as Social Glue: Evidence for the Evolutionary Significance of Nonconscious Mimicry. *Nonverbal Behav*; 27:145–62.
 59. Larsen JT, Norris CJ, Cacioppo JT. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii; 40:776–85.
 60. Likowski KU, Mühlberger A, Gerdes ABM, Wieser MJ, Pauli P, Weyers P. Facial Mimicry and the Mirror Neuron System: Simultaneous Acquisition of Facial Electromyography and Functional Magnetic Resonance Imaging. *Front Hum Neurosci*; 6:1–10. doi:10.3389/fnhum.2012.00214.
 61. Lints-Martindale AC, Hadjistavropoulos T, Barber B, Gibson SJ. (2007). A Psychophysical Investigation of the Facial Action Coding System as an Index of Pain Variability among Older Adults with and without Alzheimer's Disease. *Pain Med*; 8:678–89. doi:10.1111/j.1526-4637.2007.00358.x.
 62. Little AC, Jones BC, DeBruine LM. (2011). Facial Attractiveness: Evolutionary Based Research. *R Soc*; 366:1638–59. doi:10.1098/rstb.2010.0404.
 63. Marcos-pablos S, González-pablos E, Martín-lorenzo C, Flores LA, Gómez-garcía-bermejo J, Zalama E. (2016). Virtual Avatar for Emotion Recognition in Patients with

- Schizophrenia : A Pilot Study. *Front Hum Neurosci*; 10:1–12. doi:10.3389/fnhum.2016.00421.
64. Mastandueno R, Baez S, Flichtentrei D, Cetkovich M. (2017). Men, Women. . .Who Cares? A Population-Based Study on Sex Differences and Gender Roles in Empathy and Moral Cognition. *PLoS One*; 12:1–21.
 65. McIntosh DN. (2006). Spontaneous Facial Mimicry, Liking and Emotional Contagion. *Polish Psychol Bull*; 37:31–42.
 66. Ménard M, Hamdi H, Richard P, Daucé B. (2015). Emotion Recognition based on Heart Rate and Skin Conductance. *Physiol Computing Syst*; 26–32. doi:10.5220/0005241100260032.
 67. Moody EJ, Reed CL, Bommel T Van, App B, McIntosh DN. (2018). Emotional Mimicry Beyond the Face ? Rapid Face and Body Responses to Facial Expressions. *Soc Psychol Personal Sci*; 9:844–52. doi:10.1177/1948550617726832.
 68. Moser E, Derntl B, Robinson S, Fink B, Gur RC, Grammer K. (2007). Amygdala Activation at 3T in Response to Human and Avatar Facial Expressions of Emotions. *J Neurosci Methods*; 161:126–33. doi:10.1016/j.jneumeth.2006.10.016.
 69. Murata A, Saito H, Schug J, Ogawa K, Kameda T. (2016). Spontaneous Facial Mimicry Is Enhanced by the Goal of Inferring Emotional States: Evidence for Moderation of “Automatic” Mimicry by Higher Cognitive Processes. *PLoS One*; 11:1–15. doi:10.1371/journal.pone.0153128.
 70. Neumann DL, Chan RCK, Boyle GJ, Wang Y, Westbury HR. (2015). Measures of Empathy Self-Report, Behavioral, and Neuroscientific Approaches. Elsevier Inc. doi:10.1016/B978-0-12-386915-9.00010-3.
 71. Olderbak S, Sassenrath C, Keller J, Wilhelm O. (2014). An Emotion-Differentiated Perspective on Empathy with the Emotion Specific Empathy Questionnaire. *Front Psychol*; 5:1–14. doi:10.3389/fpsyg.2014.00653.
 72. Reed LI, Sayette MA, Cohn JF. (2007). Impact of Depression on Response to Comedy : A Dynamic Facial Coding Analysis. *Abnorm Psychol*; 116:804–9. doi:10.1037/0021-843X.116.4.804.
 73. Riediger M, Voelkle MC, Ebner NC, Lindenberger U. (2012). Beyond “Happy, Angry or Sad ?”: Age-of-Poser and Age-of-Rater Effects on Multi-Dimensional Emotion Perception. *Cogn Emot*; 25:968–82. doi:10.1080/02699931.2010.540812.
 74. Riopel L. (2020). What is the Positive and Negative Affect Schedule? (PANAS). *Posit Psychol*. <https://positivepsychology.com/positive-and-negative-affect-schedule-panas/>.
 75. Rueckert L, Branch B, Doan T. (2011). Are Gender Differences in Empathy Due to

- Differences in Emotional Reactivity? *Psychology*; 2:574–8. doi:10.4236/psych.2011.26088.
76. Rymarczyk K, Zurawski L, Jankowiak-Siuda K, Szatkowska I. (2016). Emotional Empathy and Facial Mimicry for Static and Dynamic Facial Expressions of Fear and Disgust. *Front Psychol*; 7:1–11. doi:10.3389/fpsyg.2016.01853.
 77. Sato W, Fujimura T, Kochiyama T, Suzuki N. (2013). Relationships Among Facial Mimicry , Emotional Experience , and Emotion Recognition. *PLoS One*; 8:1–8. doi:10.1371/journal.pone.0057889.
 78. Sato W, Yoshikawa S. (2007). Spontaneous Facial Mimicry in Response to Dynamic Facial Expressions &. *Cognition*; 104:1–18. doi:10.1016/j.cognition.2006.05.001.
 79. Schulte-Rüther M, Markowitsch HJ, Shah NJ, Fink GR, Piefke M. (2008). Gender Differences in Brain Networks Supporting Empathy. *Neuroimage*; 42:393–403. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.04.180.
 80. Seibt B, Mühlberger A, Likowski KU, Weyers P. (2015). Facial Mimicry in its Social Setting. *Front Psychol*; 6. doi:10.3389/fpsyg.2015.01122.
 81. Singer T, Seymour B, Doherty JPO, Stephan KE, Dolan RJ, Frith CD. (2006). Empathic Neural Responses are Modulated by the Perceived Fairness of Others. *Nature*; 439:10–3. doi:10.1038/nature04271.
 82. Starita F, Borhani K, Bertini C, Scarpazza C. (2018). Alexithymia Is Related to the Need for More Emotional Intensity to Identify Static Fearful Facial Expressions. *Front Psychol*; 9:1–9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00929.
 83. Steffen JT, Andreas W, Traue HC. (2012). Repeatability of Facial Electromyography (EMG) Activity over Corrugator supercilii and Zygomaticus major on Differentiating Various Emotions; 3–10. doi:10.1007/s12652-011-0084-9.
 84. Stuijffzand S, Wied M De, Kempes M, Van de Graaff J, Branje S, Meeus W. (2016). Gender Differences in Empathic Sadness towards Persons of the Same- versus Other-sex during Adolescence. *Sex Roles*; 75:434–46. doi:10.1007/s11199-016-0649-3.
 85. Surguladze SA, Young AW, Senior C, Travis MJ, Phillips ML, Brebion G. (2004). Recognition Accuracy and Response Bias to Happy and Sad Facial Expressions in Patients With Major Depression. *Neuropsychology*; 18:212–8. doi:10.1037/0894-4105.18.2.212.
 86. Tarnowski P, Kołodziej M, Majkowski A, Remigiusz RJ. (2017). Emotion Recognition Using Facial Expressions. *Procedia Comput Sci*; 108:1175–84. doi:10.1016/j.procs.2017.05.025.
 87. Tassinary LG, Cacioppo JT, Vanman EJ. (2007). The Skeletomotor System: Surface

Electromyography..

88. Toussaint L, Webb JR. (2005). Gender Differences in the Relationship Between Empathy and Forgiveness. *J Soc Psychol*; 145:673–85. doi:10.3200/SOCP.145.6.673-686.
89. Vergallito A, Mattavelli G, Gerfo E Lo, Anzani S, Rovagnati V, Speciale M, et al. (2020). Explicit and Implicit Responses of Seeing Own vs . Others' Emotions: An Electromyographic Study on the Neurophysiological and Cognitive Basis of the Self-Mirroring Technique. *Front Psychol*; 11:1–14. doi:10.3389/fpsyg.2020.00433.
90. Voelkle MC, Ebner NC. (2012). Let Me Guess How Old You Are: Effects of Age, Gender and Facial Expression on Perceptions of Age. *Psychol Aging*; 27:265–77. doi:10.1037/a0025065.
91. Wallbottand HG, Scherer KR. (1989). Assessing Emotion by Questionnaire. vol. 4. Academic Press, Inc. doi:10.1016/B978-0-12-558704-4.50009-8.
92. Wallraven C. (2012) The MPI Facial Expression Database — A Validated Database of Emotional and Conversational Facial Expressions; 7. doi:10.1371/journal.pone.0032321.
93. Watson D, Clark LA. (1988). Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect : The PANAS Scales. *Personal Soc Psychol*;54:1063–70.
94. Weyers P, Muhlberger A, Hefe C, Pauli P. (2006). Electromyographic Responses to Static and Dynamic Avatar Emotional Facial Expressions. *Psychophysiology*; 43:450–3. doi:10.1111/j.1469-8986.2006.00451.x.
95. Wiley-blackwell D, Read GL. (2017). Facial Electromyography (EMG). *Int Encycl Commun Res Methods*. doi:10.1002/9781118901731.iecrm0100.
96. Wingenbach TSH, Ashwin C, Brosnan M. (2018). Sex Differences in Facial Emotion Recognition Across Varying Expression Intensity Levels from Videos. *PLoS One*; 13.
97. Wood A, Rychlowska M, Korb S, Niedenthal P. (2016). Fashioning the Face : Sensorimotor Simulation Contributes to Facial Expression Recognition. *Trends Cogn Sci*; 20:227–40.

PRIEDAI

Priedas Nr. 1 - Bendros informacijos klausimai

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

1. Lytis (pažymėkite tinkamą): ☐ Moteris; ☐ Vyras
2. Amžius (nurodykite, kiek Jums šiuo metu yra metų): _____
3. Turimas arba šiuo metu siekiamas įgyti išsilavinimas (pažymėkite tinkamą):
☐ Vidurinis; ☐ Profesinis; ☐ Bakalauro; ☐ Magistro; ☐ Doktorantūra;
4. Įrašykite, kokiai profesijai save priskirate (pvz.: istorikas, psichologas ir t.t.) _____
5. Ar nešiojate akinius ar lęšius (pažymėkite tinkamą)? ☐ Ne ☐ Taip
- Jei atsakėte teigiamai, prašome parašyti, ką dėvite eksperimento metu: _____
6. Ar turite kitų problemų susijusių su akimis/ regėjimu (pažymėkite tinkamą)?
☐ Ne ☐ Taip
- Jei atsakėte teigiamai, prašome išvardinti kokių: _____
7. Jeigu rūkote, prašome parašyti, prieš kiek valandų paskutinį kartą rūkėte? _____
8. Ar turite gyvenimo partnerį (-ę) (pažymėkite tinkamą)? ☐ Ne ☐ Taip
9. Kiek valandų šią naktį išmiegojote? _____

Klausimai MOTERIMS

10. Ar vartojate hormoninę kontracepciją (pažymėkite tinkamą)? ☐ Ne (pereikite prie 15 klausimo) ☐ Taip
11. Kokią kontracepcijos priemonę naudojate (pažymėkite tinkamą)?
☐ Geriamoji kontracepcija (tabletės); ☐ Hormoninė spiralė; ☐ Kontraceptinis pleistras; ☐ Kontraceptinis žiedas; ☐ Kontraceptinis implantas ☐ Kita
- Įrašykite vartojamo preparato pavadinimą: _____
12. Jei vartojate hormoninę kontracepciją, įrašykite kelintą tabletės vartojimo dieną yra šiandien dalyvaujant eksperimente (jeigu naudojate kontraceptinį pleistrą, žiedą – kelintą naudojimo dieną)? _____
13. Kiek laiko (mėn) vartojate hormoninę kontracepciją? _____
14. Ar pajutote pokyčius pradėjusi vartoti hormoninę kontracepciją? Atsakykite į kiekvieną punktą, jei atsakėte teigiamai, paaiškinkite kaip stipriai, kokio pobūdžio pokyčiai:
 - seksualinio potraukio (*libido*) pokyčiai: ☐ Ne ☐ Taip _____
 - emocijų pokyčiai (jutimas, išreiškimas ir kt.): ☐ Ne ☐ Taip _____
 - nuotaikos pokyčiai: ☐ Ne ☐ Taip _____
 - kiti pokyčiai (pvz. fiziologiniai, socialinio pobūdžio ar pan.) : ☐ Ne ☐ Taip _____
15. Ar jūsų mėnesinių ciklas yra reguliarus (trukmės svyravimai ne didesni negu 3 dienos) per paskutinius tris mėnesius? ☐ Ne ☐ Taip
15. Kada buvo pirmoji paskutinių mėnesinių diena? (mėnuo; diena) _____
17. Kokia jūsų viso ciklo trukmė? (dienomis, pvz. 28 d.) _____
18. Kada planuojama kitų mėnesinių pradžia? (mėnuo; diena) _____

Priedas Nr. 2 - Savęs vertinimo klausimynas (GERAS (angl. *Gender-Related Attributes Survey*))

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

Savęs vertinimo klausimynas

Šis klausimynas apima skirtingas sritis charakterizuojančias asmenis. Prašome Jus kiekvienoje srityje įvertinti save septynių baltų skalėje.

Vertindami save žmonės yra linkę lygintis su kitais. Kaip moteris Jūs galimai esate linkusi lyginti save su kitomis moterimis, o kaip vyras – su kitais vyrais. Mes prašome save įvertinti lyginant su bendra žmonių populiacija, t.y. su moterimis IR vyrais, o ne tik su savo lyties atstovais.

Kai kurie klausimai skirtingose kultūrose gali būti atsakyti skirtingai. Atsakydami į klausimus remkitės ta kultūra, kuriai jaučiatės priklausą.

Asmenybės

Prašome įvertinti šias savybes skalėje nuo 1 iki 7, pagal tai kaip dažnai Jūsų nuomone jos tinka Jums apibūdinti:

	Niekada						Visada					
	1	2	3	4	5	6	7					
Užjaučiantis												
Švelnus												
Dominuojantis												
Drašus												
Mylintis												
Kontroliuojantis												
Analitiškas												
Atsargus												
Pagyrūniškas												
Linkęs rizikuoti												
Rūpestingas												
Jautrus												
Racionalus												
Baikštus												
Šeimyniškas												
Pragmatiškas												
Nutrūktgalviškas												
Nuoširdus												
Mėgstantis nuotykius												
Subtilus/taktiškas												

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

Pažintiniai gebėjimai

Prašome, įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kaip lengvai Jūsų nuomone, Jums sektųsi atlikti šias užduotis.

	Labai sunkiai						Labai lengvai					
	1	2	3	4	5	6	7					
Parašyti kompiuterinę programą												
Pirmąkart surasti kelią pagal adresą												
Vadovautis kelio nuorodomis												
Įsiminti vardus ir veidus												
Rasti tinkamus žodžius turiniui išreikšti												
Suformuluoti tekstą												
Rasti sinonimus žodžiams, kad išvengtumėte pasikartojimų												
Spręsti lygtis												
Atlikti skaičiavimus kasdieniniame gyvenime												
Paaiškinti užsienio kalbos žodžius												
Suprasti formules												
Pastebėti mažus pokyčius												
Prisiminti savo gyvenimo įvykius												
Surasti kelią, kuriuo jau kartąėjote												

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

Pomėgiai ir veikla

Prašome, įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kaip labai jums patinka šios veiklos.

	Visai nepatinka						Labai patinka
Joga	1	2	3	4	5	6	7
Žiūrėti sporto transliacijas (boksą, Formulę-1, žaidimai su kamuoliu ir pan.)	1	2	3	4	5	6	7
Užsiimti tam tikra sporto šaka (futbolu, krepšiniu, tinkliniu ir pan.)	1	2	3	4	5	6	7
Ritminė gimnastika	1	2	3	4	5	6	7
Pasivaikščiavimai	1	2	3	4	5	6	7
Šokiai (klasikiniai standartiniai šokiai, baletas, lotynų šokiai, improvizaciniai šokiai ir pan.)	1	2	3	4	5	6	7
Apsipirkinėjimas	1	2	3	4	5	6	7
Žiūrėti veiksmo filmus	1	2	3	4	5	6	7
Kalbėtis su draugais telefonu	1	2	3	4	5	6	7
Dažasvydis	1	2	3	4	5	6	7
Važinėti kartingais	1	2	3	4	5	6	7
Žiūrėti romantinius filmus	1	2	3	4	5	6	7
Sporto klubai (svorių kilnojimas, „raumenų auginimas“)	1	2	3	4	5	6	7
Liežuvauti	1	2	3	4	5	6	7
Gerti alų	1	2	3	4	5	6	7
Lošti kortomis (pokerį)	1	2	3	4	5	6	7

Priedas Nr. 3 – Pojūčių ir emocijų skalė – PANAS (*angl. Positive and Negative Affect Schedule*)

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

Pojūčių ir emocijų skalė (PANAS)

Tai skalė, kurią sudaro įvairūs žodžiai aprašantys skirtingus pojūčius ir nuotaikas. Perskaitykite kiekvieną žodį ir įvertinkite jį atitinkamu skaičiumi (nuo 1 iki 5).

VERTINIMAS TURI ATSPINDĖTI JŪSŲ SAVIJAUTĄ ŠIUO MOMENTU.

	Labai silpnai arba visai ne	Truputėlį	Vidutiniškai	Gana stipriai	Ypač stipriai
Susidomėjusi (-ęs)					
Sielvartaujanti (-s)					
Sužadinta (-s) (<i>excited</i>)					
Nuliūdusi (-ęs)					
Tvirta (-s) (<i>strong</i>)					
Kalta (-s)					
Išsigandusi (-ęs)					
Priešiškai nusiteikusi (-ęs)					
Entuziastinga (-s)					
Besididžiuojanti (-s)					
Suirzusi (-ęs)					
Budri (-us) (<i>alert</i>)					
Susigėdusi (-ęs)					
Pagauta (-s) įkvėpimo (<i>inspired</i>)					
Susinervinusi (-ęs)					
Pasiryžusi (-ęs)					
Dėmesinga (-s)					
Įsitempusi (-ęs)					
Aktyvi (-us)					
Apgailestaujanti (-s)					

Priedas Nr. 4 – Empatiškumo skalė – (angl. Interpersonal Reactivity Index)

Tyrimo dalyvio anketa Nr.

Žemiau esantys teiginiai atspindi Jūsų mintis bei jausmus tam tikrose situacijose. Pažymėkite, kiek kiekvienas teiginys Jus apibūdina: 0 – man visiškai netinka, 4 – man labai tinka.

<i>Teiginys</i> Jums tinkamą vieną atsakymą apveskite	Visiškai netinka	Netinka	Neutralus atsakymas	Tinka	Labai tinka
1. Aš reguliariai svajoju ir fantazuju apie tai, kas man nutiks ateityje.					
2. Dažnai jaučiuosi susirūpinęs(-usi) dėl žmonių, kuriems sekasi blogiau negu man.					
3. Kartais man sunku matyti dalykus "kito žmogaus akimis".					
4. Kartais aš nejaučiu didelio gailesčio žmonėms, kurie turi problemų.					
5. Dažnai išsijaučiu į knygose aprašomus veikėjus ir jų jausmus.					
6. Kritiškose situacijose jaučiuosi išsigandęs(-usi) ir suvaržytas(-a).					
7. Žiūrėdamas(-a) filmą ar spektaklį, išlieku nešališkas(-a), dažniausiai tai manęs netraukia.					
8. Prieš priimdamas(-a) sprendimą, stengiuosi objektyviai įvertinti abiejų besiginčijančių pusių argumentus.					
9. Kai matau, kad kitas yra išnaudojamas, jaučiu poreikį jį apginti.					
10. Kartais jaučiuosi bejėgiškai labai emocingose situacijose.					
11. Kartais bandydamas(-a) geriau suprasti savo draugus, stengiuosi pažvelgti iš jų perspektyvos.					
12. Gana retai labai išsijaučiu į gerą knygą ar filmą.					
13. Kai matau, kad kita žeidžia, aš linkęs išlikti ramus.					
14. Kitų žmonių nelaimės paprastai manęs per daug nejaudina.					
15. Aš neklausau kitų žmonių argumentų, jeigu esu įsitikinęs(-usi) savo teisumu.					
16. Pažiūrėjęs(-usi) filmą ar spektaklį, jaučiuosi taip, tarsi bučiau vienas(-a) iš herojų.					
17. Mane gąsdina įtemptos emocinės situacijos.					
18. Kai matau, kad su kažkuo elgiamasi neteisingai, nejaučiu daug gailesčio tam žmogui.					
19. Paprastai man gerai sekasi įveikti kritiškas situacijas.					
20. Dažnai mane jaudina dalykai, kuriuos matau.					
21. Tikiu, kad kiekvienas klausimas turi dvi puses, ir stengiuosi jas abi surasti.					
22. Apibūdinau save kaip pakankamai minkštaširdį žmogų.					
23. Kai žiūriu gerą filmą, galiu nesunkiai pasijusti pagrindinio herojaus vietoje.					
24. Kritiškose situacijose prarandu savitvardą.					
25. Kai kitas mane nuliūdina, paprastai stengiuosi bent trumpam atsidurti jo vietoje.					
26. Kai skaitau įdomų pasakojimą ar romaną, įsivaizduoju, kaip jausčiausi, jei tokie dalykai vyktų mano gyvenime.					
27. Aš palūžtu, kai matau, jog kažkam kritiškoje situacijoje labai reikia pagalbos.					
28. Prieš kritikuodamas(-a) kitą, pabandau įsivaizduoti, kaip jausčiausi jo/jos vietoje.					