



VILNIAUS UNIVERSITETAS

Gyvybės mokslų centras

Biomokslų institutas

Neurobiologijos magistro studijų programos II kurso studentė

Greta JANUŠAUSKAITĖ

Magistro baigiamasis darbas

**Sprendimų priėmimo procesai: dualistinio principo bei
atminties ir emocijų įtaka vykdant nusikaltimus**

Darbo vadovas:

Prof. dr. Gintautas Valickas

Vilnius 2020

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT	5
ĮVADAS	6
1. LITERATŪROS APŽVALGA	8
1.1. Psichologiniai sprendimų priėmimo proceso aspektai.....	8
1.1.1. Sprendimų priėmimo proceso samprata.....	8
1.1.2. I ir II sistema, jų veikimo mechanizmai ir tarpusavio sąveika. Dualistinės teorijos ir principai.....	10
1.1.3. Atminties įtaka priimant sprendimus	12
1.1.4. Emocijų įtaka priimant sprendimus	16
1.1.5 Sprendimo priėmimo įtaka vykdant nusikaltimus.....	20
2. TYRIMO METODIKA	24
2.1. Tyrimo imtis	24
2.2. Tyrimo metodas	24
2.3. Tyrimo grupės.....	24
2.4. Tyrimo eiga.....	25
2.5. Fiziologinių rodiklių matavimas ir subjektyvaus vertinimo skalės	26
2.5.1. Širdies ritmo ir širdies variabilumo matavimas	27
2.5.1.1 Širdies variabilumo matavimas : tyrimo įranga ir matavimai.....	29
2.5.2. Vyzdžių išsiplėtimo tyrimas.....	31
2.5.2.1 Vyzdžio išsiplėtimo matavimas : tyrimo įranga ir matavimai.....	31
2.6. Poveikio sukėlimas	33
2.7. Sukčiavimo situacijos sprendimas	34
3. REZULTATAI.....	35
3.1 Subjektyvių emocinių išgyvenimų skalė ir sukčiavimo situacijų sprendimas.....	35
3.2 Vyzdžių išsiplėtimas : aktyvinami I ir II tipo procesai ir (ne)sukeliama pykčio emocija..	38
3.3 Širdies ritmo variabilumas : aktyvinami I ir II tipo procesai ir (ne)sukeliama pykčio emocija.....	45
3.4 Rezultatų aptarimas : vyzdžio išsiplėtimas ir širdies ritmo variabilumas.....	57

IŠVADOS.....	59
LITERATŪROS SAĶAŠAS.....	60

SANTRAUKA

Baigiamojo darbo autorius: Greta Janušauskaitė

Baigiamojo darbo pavadinimas: Sprendimų priėmimo procesai: dualistinio principo, atminties ir emocijų įtaka vykdant nusikaltimus

Vadovas: prof. dr. Gintautas Valickas

Darbas pristatytas: Vilniaus Universitetas, Gyvybės mokslų centras, Vilnius, 2020

Puslapių skaičius: 63

Paveikslų skaičius: 31 , lentelių skaičius: 9

Sprendimų priėmimas yra neatsiejama mūsų kasdienio gyvenimo dalis. Tai plati įvairių tyrimų kryptis, susijusi su kognityvinių neuromokslų sritimi. Suprasti nusikaltimus padariusių žmonių (vadinamų „nusikaltėliais“) sprendimų priėmimą yra ypač svarbu, nes sprendimas nužudyti, užpulti, įsilaužti į namą, pavogti, naudoti medžiagas ar sulaužyti teismo įsakymą daro didelę įtaką nusikaltėliui, nusikaltimo aukai ir platesnei visuomenei.

Darbo tikslas – nustatyti kokią įtaką sprendimų priėmimo procesams daro dualistinis procesas, emocijos ir atmintis matuojant ir analizuojant fiziologinius rodiklius - vyzdžio išsiplėtimą ir širdies ritmo variabilumą.

Eksperimente dalyvavo 7 tiriamieji : visi tyrimo dalyviai buvo pataisos namuose bausmę atliekantys žmonės. Atliekant tyrimą su tiriamaisiais buvo susitikta 3 kartus. Pirmoje tyrimo dalyje, dalyviai pasirašė sutikimą dalyvauti tyrime ir užpildė trumpą anketą. Antroje tyrimo dalyje buvo registruojami fiziologiniai rodikliai, aktyvinant I ir II tipo procesus, bet nesukeliant emocijos-pykčio. Trečioje tyrimo dalyje buvo registruojami fiziologiniai rodikliai, aktyvinant I ir II tipo procesus, bet nesukeliant emocijos – pykčio. Iš viso susidarė 6 eksperimento grupės.

Analizuojant rezultatus nustatyta, kad sukeltą pyktį vyzdžio išsiplėtimas yra didesnis, nei nesukeliant pykčio. Didžiausias vyzdžio išsiplėtimas nustatytas eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai. Mažiausias vyzdžio išsiplėtimas nustatytas esant ramybės būsenoje. Analizuojant širdies ritmo variabilumo rezultatus nustatyta, kad, kai sukeliama pyktis, širdies ritmas yra didesnis, o R-R intervalas – mažesnis ir atvirkščiai. Ramybės būsenoje širdies ritmas yra mažiausias, o R-R intervalas yra didžiausias, o eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai – atvirkščiai.

SUMMARY

Author of Master Thesis: Greta Janušauskaitė

Full title of Master Thesis: Decision making processes: dualistic principle and influence of memory and emotions for doing crimes.

Supervisor: prof. dr. Gintautas Valickas

Presented at: Vilnius University, Life Sciences Center, Vilnius, 2020

Number of pages: 63

Number of pictures: 31 pictures, number of tables: 9

Decision making is an inseparable part of our daily lives. It is a broad field of various research related to the field of cognitive neurosciences. Understanding the decision-making of people who have committed crimes (called “criminals”) is particularly important because the decision to kill, attack, break into a house, steal, use materials or break a court order has a significant impact on the criminal, the victim and the wider community.

Goal of the work is to determine the influence of the dualistic process, emotions and memory on decision-making processes by measuring and analyzing physiological indicators - pupil dilation and heart rate variability.

Seven subjects participated in the experiment: all study participants were people serving sentences in correctional facilities. Participants were met 3 times during the study. In the first part of the study, participants signed a consent to participate in the study and completed a short questionnaire. In the second part of the study, physiological parameters were recorded, activating type I and type II processes, but without causing emotion-anger. In the third part of the study, physiological indicators were recorded, activating type I and type II processes, but causing emotion - anger. 6 groups were formed.

Analyzing the results, it was found that the dilation of the pupil is bigger when induced by anger than when induced without anger. The biggest pupil dilation was found in the experimental group when type II processes were activated. The smallest dilation of the pupil was found at rest mode. Analysis of heart rate variability results showed that when anger is induced, heart rate is higher and the R-R interval is lower, and vice versa. At rest state, the heart rate is lowest and the R-R interval is highest, and vice versa in the experimental group when type II processes are activated.

IVADAS

Kasdien žmonės priima daugybę sprendimų, t.y. sprendžia daugiau ar mažiau svarbias problemas, pasirinkdami vieną iš daugelio alternatyvų. Priimantysis sprendimą turi galimybę kruopščiai planuoti ir reflektuoti potencialų veiksmą, kuris savo ruožtu gali pakeisti įvykių eigą tiek individualiame, tiek kolektyviniame lygmenyje. Sprendimų priėmimas yra alternatyvų nustatymo ir pasirinkimo procesas, pagrįstas žmogaus, kuris priima sprendimus, vertybėmis, norais ir įsitikinimais (Brockmann, 2016). Sprendimo priėmimo rezultatas visada yra galutinis pasirinkimas, vadinamas sprendimu. Veiksniai, kurie gali apriboti gebėjimą priimti gerus sprendimus: trūkstama arba neišsami informacija, skubūs terminai, taip pat riboti fiziniai ar emociniai ištekliai ir kt. (Mellers & McGraw, 2001). Psichologas Kahneman (2011) teigė, kad asmens sprendimų priėmimas yra dviejų kognityvinių procesų sąveikos rezultatas: automatinė intuityvi sistema (vadinama I sistema) ir pastangų reikalaujanti racionali sistema (II sistema). I sistema yra greita ir daug dėmesio nereikalaujanti sprendimų priėmimo sistema, o II sistema yra lėta, atsakinga už racionalius apsvaistymus ir savitvardą sprendimų priėmimo sistema. Įvairūs II sistemos veiksmai turi vieną bendrą savybę: tokiems veiksams reikia dėmesio, ir kai jis yra atitraukiamas, jie sutrinka. (Kahneman., 2011).

Scott & Bruce (1995) parengtame sprendimų priėmimo modelių teste yra penki sprendimų priėmimo modeliai: racionalus, intuityvus, priklausomas, vengiantis ir spontaniškas. Šie penki skirtingi sprendimų priėmimo modeliai priklauso nuo konteksto ir situacijos, o vienas modelis nebūtinai yra geresnis negu bet kuris kitas. Racionalus metodas – tai išsami kitų galimybių ir (arba) informacijos paieška prieš priimant sprendimą. Šiame modelyje žmogus tyrinėja naują siūlomą darbą, peržiūri dabartinį darbą ir žiūri į naujo darbo vietos privalumus ir trūkumus, palyginant su dabartiniu darbu. Intuityvus modelis yra grįstas pasitikėjimu savo pirmine nuojauta ir instinktyviomis reakcijomis. Priklausomas modelis – kai asmuo prašo kitų žmonių patarimų ir nurodymų, kokį sprendimą reikia priimti. Vengiantis modelis – asmuo bando išvengti atsakomybės už priimtą sprendimą. Spontaniškas modelis – asmuo turi priimti sprendimą kuo greičiau, o ne laukti. Tokiu būdu darbo pasiūlymas gali būti atmestas arba priimtas, kai tik jis bus pasiūlytas (Walton et al. 2004).

Sprendimų priėmimas yra plati įvairių tyrimų kryptis, susijusi su kognityvinių neuromokslų sritimi. Manoma, kad sprendimų priėmimo procesuose dalyvauja kelios smegenų struktūros, įskaitant priekinę juostinę žievę, orbitofrontalinę žievę, priekinę cinguliarinę žievę, priekinėje ir užpakalinėje insuloje, medialiniame gumbure. Atminties sistema atlieka svarbų vaidmenį sprendimų priėmimo procese, žmonės nuolat turi rinktis tarp alternatyvių galimybių. Siekiant priimti lanksčius sprendimus, turi būti remiamasi ankstesne patirtimi, kad būtų numatyti ir įvertinti

įvairių veiksmų galimi rezultatai. Vadinasi, sprendimas priklauso nuo atminties. Informacija apie tai, kaip priimamas sprendimas, prisimenama ir naudojama būsimiems sprendimams (Gold, 2007).

Emocijos taip pat gali padėti priimti sprendimus. Racionalus mąstymas ir sprendimų priėmimas nepalieka daug vietos emocijoms. Jos dažnai laikomos neracionaliu aspektu, galinčiu iškreipti samprotavimą. Sprendimo priėmimas dažnai siejamas su neaiškumu: nėra žinoma, ar sprendimo rezultatas bus naudingas ar atneš tik žalos. (Naqvi et al., 2006). Damasio somatinių markerių neurobiologinė teorija parodo kaip priimami sprendimai, esant neaiškiems rezultatams. Ši teorija teigia, kad priimti sprendimus skatina emocijos įvairių kūno būsenų pavidalu, kurios atsiranda apgalvojant būsimas pasekmes ir kurios pažymi skirtingą sprendimo priėmimo elgseną kaip naudingą arba nenaudingą. (Dunn et al., 2006).

Priimdami sprendimus nusikaltėliai labiausiai vadovaujasi emocijomis. Dėl neigiamų nuotaikų būsenų dažnai sumažėja impulsyvumas ir rizikingas sprendimų priėmimas, tuo tarpu pozityvios nuotaikos būsenos sąlygoja padidėjusį impulsyvumą ir rizikingų sprendimų priėmimą. Nusikaltėlių sprendimus įtakoja jau minėtos dvi sistemos (I greita, automatinė ; II lėta, atsakinga už racionalius apsvaistymus). Kriminologiniai sprendimo priėmimo tyrimai paprastai modeliuoja asmenų, atliekančių nusikaltimus, sprendimus, susijusius su II sistemos procesais, tokiais kaip pasekmių ir tikimybių formulavimas ir vertinimas. (Nee & Meenahgan, 2006).

Šiame darbe sieksiu parodyti kaip emociniai ir su atmintimi susiję procesai paveikia sprendimo priėmimą, tiriamiesiems atliekant tam tikras užduotis. Tyrimo metu buvo matuojami šie fiziologiniai rodikliai: širdies ritmo variabilumas; ir akių vyzdžių išsiplėtimas. Šis tyrimas svarbus, nes siekiama nustatyti, ar ir kaip emocijos paveikia nusikaltėlio elgseną, ir ar valdant emocijas ir įtraukiant daugiau lėto ir racionalaus (II sistema) mąstymo, būtų galima išvengti impulsyviai atliekamų nusikaltimų.

Darbo tikslas – nustatyti kokią įtaką sprendimų priėmimui daro I-o ir II-o tipo procesai ir emocijos matuojant ir analizuojant fiziologinius rodiklius - vyzdžio išsiplėtimą ir širdies ritmo variabilumą.

Darbo uždaviniai –

1. Nustatyti I-o ir II-o tipo procesų įtaką tiriamiesiems sprendžiant situacijas ir nustatyti kokio intensyvumo pykčio emocija labiausiai varijuoja tarp tiriamųjų.
2. Išanalizuoti, kokią įtaką daro I-o ir II-o tipo procesų aktyvinimas ir sukeliamas pyktis tiriamųjų akies vyzdžio diametriui.
3. Išanalizuoti, kokią įtaką daro I-o ir II-o tipo procesų aktyvinimas ir sukeliamas pyktis tiriamųjų širdies ritmo variabilumui.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Psichologiniai sprendimų priėmimo proceso aspektai

1.1.1. Sprendimų priėmimo proceso samprata

Žmonės mokosi iš patirties. Jie priima sprendimus, kurie jiems gali būti psichologiškai artimi ar psichologiškai tolimi. Susidūręs su problema, asmuo ieško atitinkamos informacijos, kuri padėtų ją išspręsti (Halamish & Liberman, 2017). Priimant sprendimą dažnai reikia apsvarstyti galimas alternatyvas norint pasirinkti tinkamiausią variantą (Ernst & Paulus, 2005).

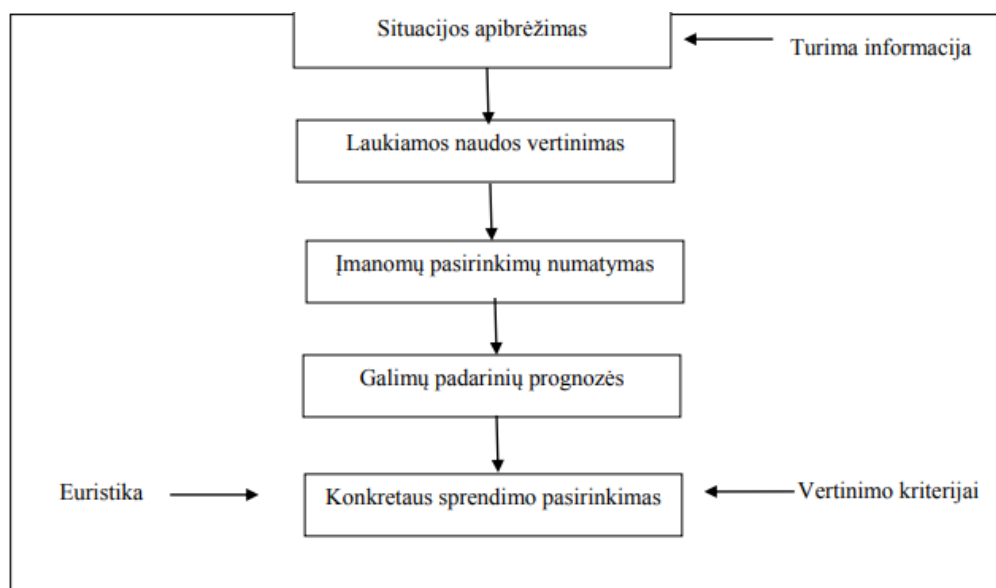
Priklausomai nuo situacijos, sprendimo priėmimo procesas gali būti labai lengvas, bet gali būti ir labai sunkus. Kai sprendimas yra priimtas, tada ištiriamos ir palyginamos alternatyvos ieškant geriausio sprendimo, pagal tam tikrus sprendimo priėmimo lygius (žr. 1.1 pav.), kurie skirstomi į strateginius, taktinius ir operacinius sprendimus (Corvalan et al., 2000). Strateginiai sprendimai yra aukščiausio lygio, jie siejami su ilgalaikiais tikslais, yra mažiausiai apibrėžti ir kūrybiškiausi. Tokie sprendimai yra rizikingiausi ir jų gaunamas rezultatas dažnai yra neaiškus ir neprognozuojamas – dėl to, kad jie daro įtaką vėlesniems sprendimams. Taktiniai sprendimai duoda pagrindą atsirasti strateginiams sprendimams, jie įgyvendina įvairias strategijas ar tikslus. Sprendimai, kuriuos priimame kiekvieną dieną, vadinami operaciniais. Tai žemiausias sprendimo priėmimo proceso lygis. Duoda pagrindą atsirasti taktiniams sprendimams ir yra labiausiai apibrėžti. Tokių sprendimų rezultatas yra greitas, tiesioginis ir trumpalaikis. Blogo operacinio sprendimo priėmimo pasekmės bus minimalios (Berardi & Blackmore, 2010).



1.1 pav. Sprendimo priėmimo proceso lygmenys. (Berardi ir Blackmore, 2010).

Pagal Šarkutės (2009) žmogaus sprendimo modelį yra pateikiami penki sprendimo priėmimo proceso etapai. Pirmiausia, identifikuojama problema. Antra, nustatomi tikslai, kurie turi būti pasiekti, kad problema būtų išspręsta. Trečia, pasiūlomi alternatyvūs situacijai sprendimai. Ketvirta, surenkama informacija, kad būtų galima įvertinti pateiktas alternatyvas. Galiausiai, priimamas sprendimas dėl tos alternatyvos, kuri yra labiausiai naudinga (žr. 1.2 pav). Ir nors tai atrodo pakankamai logiškas sprendimų priėmimo paaiškinimas, vis dėlto sprendimų

priėmimas ne visada tiksliai patenka į tokią schemą. Šio modelio trūkumai yra susiję su galimybėmis surinkti pakankamą informaciją. (Aleškevičiūtė., 2018).



1.2 pav. Sprendimo priėmimo etapai (Šarkutė, 2009).

Priimant sprendimą naudojamosi vienu iš kelių modelių: intuityvus, racionalus, „šiukšlių dėžės“ ir iš anksto apgalvotas sprendimo modelis. Intuityvus sprendimo priėmimo modelis nesiremia sisteminga ar išsamia problemos analize. Tai pasąmoninis sprendimų priėmimo procesas, kuris remiasi patirtimi ir sukauptos nuomonės sprendimu. Žmonės, kurie priimdami sprendimą naudojami šiuo modeliu, linkę vengti statistinių analizų ir loginių procesų. Jie labiau susikaupia ties jausmais, susijusiais su tam tikra situacija. Tie, kurie naudojami iš anksto apgalvotu sprendimo priėmimo modeliu, neieško visų galimų alternatyvų. Vietoj to, jie nustato ir įvertina alternatyvas iki tol, kol bus rastas priimtinas sprendimas. „Šiukšlių dėžės“ sprendimo priėmimo modelis apibūdina painią, sudėtingą ir ydingą veiklą, kai tam tikru momentu sprendimus priimančias asmenys dalyvauja įvairioje veikloje, o ne viename sprendimų priėmimo procese. Kitas iš sprendimo priėmimo modelių yra racionalusis. Racionalus sprendimų priėmimas paremtas struktūrizuotu ar pagrįstu mąstymo procesu. Šie sprendimai yra svarbūs priimančioms didelės reikšmės sprendimus, kurie gali būti pritaikomi norint įgyti tam tikras žinias įvairiems procesams ir ilgalaikiams tikslams.

Visi šie pateikti sprendimų priėmimo proceso etapai ir modeliai yra naudingi siekiant suprasti sprendimų priėmimo procesų pobūdį bei apibūdinant dualistinį principą tarp I ir II sistemos (Corvalan et al., 2000).

1.1.2. I ir II sistema, jų veikimo mechanizmai ir tarpusavio sąveika. Dualistinės teorijos ir principai

Psichologai jau kelis dešimtmečius intensyviai domisi dualistiniu principu, kuris gali būti įvardinamas kaip I sistema ir II sistema. I sistema veikia automatiškai ir labai greitai, nereikalaujama arba beveik nereikalaujama pastangų ir nekeldama sąmoningo valdymo pojūčio. II sistema paskirsto dėmesį, kuris reikalingas sąmoningoms protinėms pastangoms, tarp jų ir sudėtingiems skaičiavimams. II sistemos operacijos gali būti susijusios su subjektyviu veiklos, pasirinkimo ir sutelkimo potyriu. Labai įvairūs II sistemos veiksmams turi vieną bendrą savybę: tokiems veiksmams reikia dėmesio, ir kai jis yra atitraukiamas, jie sutrinka. (Evans et al., 2013). Galima pateikti kelis pavyzdžius, tokius kaip: naršyti savo atmintyje siekiant nustatyti netikėtą garso šaltinį, bei tuo pat metu sutelkti dėmesį į kokį nors asmenį triukšmingame, pilname žmonių kambaryje. Visose situacijose reikia sutelkti dėmesį. Jei nebus pasiruošta, ar dėmesys bus nukreiptas netinkama linkme, rezultatai bus blogi ar net labai blogi. II sistema turi tam tikrą gebėjimą paveikti I sistemos veiklą, programuodama jau automatiškas dėmesio ir atminties funkcijas (Kahneman, 2011).

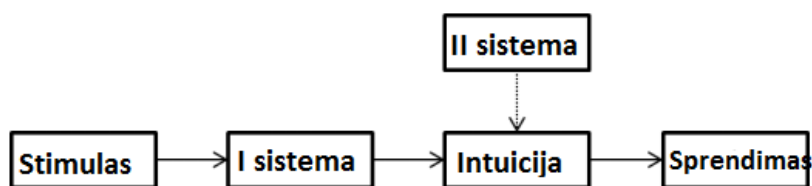
Ši dualistinė, I ir II sistemų sąveikos, automatinių ir sąmoningų sprendimų priėmimo idėja kognityvinės psichologijos revoliucijos metu, 1970 metais, buvo įtraukta į daugelį informacijos apdorojimo modelių, o vėliau buvo integruota į daugelį psichologinių ir neurobiologinių pažinimo modelių, įskaitant informacijos apdorojimą, mokymąsi, socialinius pažinimo procesus ir samprotavimą (Brocas & Carrillo, 2014). Dualistinės sistemos teorijos tapo ypatingai populiarios aiškinant sprendimų priėmimą. Šios teorijos turi ilgą istoriją, tačiau jos įgijo naują reikšmę kognityvinėje ir socialinėje psichologijoje ir tai suteikė terpę daugelio naujų eksperimentinių tyrimų atsiradimui. Dažnai abu procesai susideda iš numanomo (automatinio), nesąmoningo proceso ir aiškaus (kontroliuojamo), sąmoningo proceso. Tikslūs mechanizmai kaip interpretuoti šiuos rezultatus, taip pat specifines sistemų ypatybes, remiasi tam tikromis teorijomis, apie kurias bus kalbama toliau. (Evans & Stanovich, 2013).

Galima išskirti trijų tipų teorijas: lygiagrečiai konkurencingos teorijos (kurios abejose sistemose atlieka kognityvinį apdorojimą atskirai ir tuo pačiu metu), numatytos intervencijos teorijos (daroma prielaida, kad viena sistema pateikia jau numatomas reikšmes, o kita kartais jas ignoruoja) ir sąveikos teorijos (kurios sudaro sąlygas sudėtingai abiejų sistemų tarpusavio sąveikai) (Evans et al., 2013). Lygiagrečiai konkurencingų modelių ypatumai yra tokie, kad I ir II sistemos nepertraukiamai ir tuo pačiu metu kartu veikiančios konkuruoja dėl atsako (žr. 1.3 pav.).



1.3 pav. Dualistinės teorijos: lygiagrečiai konkurencingų modelių teorija. (Sinayev, 2016)

Daugelis teoretikų (pvz.: Epšteinas, Sinayev) pateikia ir kitų lygiagrečiai konkurencingo modelio savybių (pvz., I sistema greičiau priima sprendimą nei II sistema), tačiau šią versiją lengva patikrinti pateikiant tam tikras situacijas ar tam tikras užduotis. Epšteinas (1994) aprašė lygiagrečiai konkurencinį modelį, dar vadinamą kognityvine-empirine savęs pažinimo teorija, kai I sistema (t.y., patirtimi grįsta sistema) yra sutelkta į emocijas, o II sistema (kognityvinė sistema) yra racionali ir logiška. Pagal kognityvinę-empirinę savęs pažinimo teoriją, I ir II sistemos visada yra aktyvios ir nuolat konkuruoja dėl atsako. Nors vieni šios teorijos teiginiai sako, kad abi sistemos veikia lygiagrečiai (abi jos daro įtaką asmeniui sprendimo priėmimo metu), kiti teorijos teiginiai labiau atitinka nuoseklų informacijos apdorojimą (I sistema gali užbaigti apdorojimą prieš pradėdama II sistemos apdorojimą), kurie labiau atitinka numatytos intervencijos modelį (Sinayev, 2016). Numatytos intervencijos modeliai teigia, kad greitas mąstymas sukuria intuityvius numatytuosius atsakus, kai lėtesnio mąstymo reikalaujantis informacijos apdorojimas gali arba negali būti nuosekliai įsiterpęs. Greitas mąstymas apima „kognityvinio palengvinimo“ sąlygas, kai žmogus linkęs spontaniškai galvoti, pasirinkti ir veikti pagal specifinius ir asociatyvius principus situacijose, kurias lengva suprasti ir apdoroti. Taigi, lėtas mąstant slopinimas yra nereikalingas. Lėtas mąstymas reikalauja psichinių pastangų, išmatuojamų pagal tam tikrus biologinius rodiklius, pvz., vyzdžių išsiplėtimą (Gronchi & Giovannelli, 2018). Už greitą mąstymą atsakinga I sistema veikia labai greitai ir sukelia intuityvius (nesąmoningus) atsakus. Ši I sistema turi keletą savybių: greitas, lygiagretus, automatinis, nereikalaujantis pastangų, asociatyvus mokymasis. II sistema apibūdinama kaip lėta, nuosekli, kontroliuojama, reikalaujanti pastangų, koncentracijos ir lanksti (Sinayev, 2016).



1.4 pav. Dualistinės teorijos: numatytųjų tarpinių modelių teorija. (Sinayev, 2016).

Pagrindinė Kahneman ir Frederick modelio prielaida yra ta, kad intuityvus atsakas į stimulą įvedamas greitai ir, jei įvyksta vėlesnis apdorojimas, tada II sistema to nepaiso ir pataiso pradinį atsaką. Kahneman (1995) nuomone, II sistema pateikia savo pasiūlymus, bet nepakeičia I sistemos pasiūlymų, todėl tiksliau 4-tame paveiksle perkelti iš II sistemos einančią rodyklę (kuri nukreipta į intuityją) į rodyklę tarp intuityjos ir sprendimo (žr. 1.4 pav). Viena iš pagrindinių priemonių, naudojamų testuoti numatytos intervencijos modelius, yra kognityvinis apmąstymo testas. Šis testas yra skirtas įvertinti gebėjimą apgalvoti numatytą atsaką ir tada jį slopinti. Manoma, kad tai yra teoriškai tinkamiausias individualaus skirtumo vertinimas atskiriant numatytos intervencijos teorijas nuo kitų dualistinės sistemos teorijų, kadangi intuityjos slopinimas yra pagrindinis aspektas, kuriuo remiasi numatytos intervencijos teorijos.

Skirtingai nuo iki šiol aptartų modelių, kai kurie sprendimų priėmimo modeliai yra labai sąveikaujantys. Šie modeliai yra lygiagrečiai konkurencingų ir numatytos intervencijos modelių apibendrinimai, pabrėžiantys sudėtingą abiejų sistemų sąveiką. Šios sąveikos yra bendresnės nei nesandarus slopinimo procesas, nes be to, kad slopina vienas kito atsakus, sistemos gali paveikti viena kitos apdorojimą prieš prasidedant konkurencijai dėl atsako. Pavyzdžiui, prieš nusprendžiant ar rūkyti, įspėjamojoje etiketėje esantis grafinis vaizdas gali sukelti emocinę reakciją, kuri vėliau rūkalius paskatina susimąstyti ir daugiau sužinoti apie pateiktus pavojus sveikatai. Nors šie sąveikaujantys modeliai gali tiksliai aprašyti daugelio svarbių sprendimų sudėtingumą, sunku matematiškai pritaikyti šiuos modelius duomenims be abiejų sistemų, pvz., smegenų nuskaitymo ar odos laidumo, matavimų (Gronchi & Giovannelli, 2018).

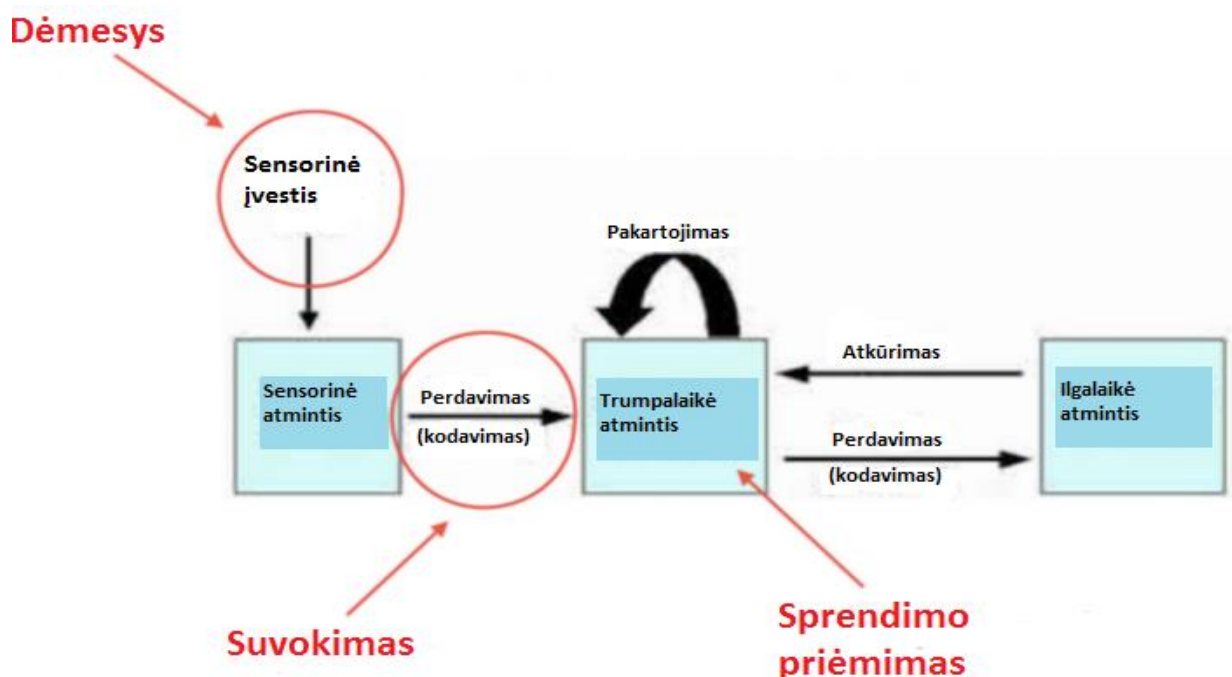
1.1.3. Atminties įtaka priimant sprendimus

Tarp perspektyviausių mokslinių sprendimo priėmimo tyrimų yra bandymas pagrįsti sprendimo priėmimo procesus, gaunant atitinkamas išvadas ir modelius, atlikus su atmintimi susijusius tyrimus, bei grįžtant prie bazinių žinių apie kognityvinius ir su atmintimi susijusius procesus (Wang et al., 2019). Atmintis yra viena iš pagrindinių sugebančių pritaikyti elgesio dalių. Siekiant priimti lanksčius sprendimus, turi būti remiamasi ankstesne patirtimi, kad būtų numatyti ir įvertinti įvairių veiksmų galimi rezultatai. Vadinasi, sprendimas priklauso nuo atminties (Shohamy & Daw., 2015).

Yra trys svarbiausi procesai, kurie vyksta formuojantis atminčiai: 1) įsiminimas (gali būti valingas, arba nevalingas); 2) kodavimas (arba laikymas atmintyje); 3) atkūrimas (informacijos iškėlimas iš atminties saugojimo vietos į sąmonės lauką (Shadlen & Shohamy., 2017). Priimdami

sprendimus, žmonės dažnai atkuria ribotą elementų rinkinį iš atminties. Šis nuoseklus atminties atkūrimo procesas, faktų susikaupimas ir galutinis sprendimas buvo apibūdinti pasirinkimo ir atsako trukmės modeliais. Atsako trukmės modeliai sėkmingai buvo paaiškinti mokantis ir priimant sprendimus. Šie modeliai generuoja įvairius faktus, atkurtus iš atminties, kol sprendimo priėmimo riba peržengiama ir priimamas sprendimas. Platesnės ribos reiškia didesnę tikslumą ir ilgesnį atsako laiką (Giguere., 2013). Buvo pristatyta keletas pagrindinių versijų apie atminties atkūrimą. Viena iš jų teigia, kad atsako laikas, reikalingas tam tikro elemento atkūrimui, turėtų padidėti apkraunant atmintį. Vienas iš būdų sumažinti atminties tikslumą yra paprasčiausiai didinti prisimenamų elementų skaičių, tai yra., didėjant atminties apkrovai, turėtų sistemingai ilgėti ir atsako laikas. Užduotys, kuriose yra fiksuota atminties apkrova, tačiau atminties tikslumas yra manipuliuojamas kitomis priemonėmis, vis dėlto turėtų sukelti atitinkamus, nuspėjamus ar prognozuojamus atsako laiko pokyčius. Pavyzdžiui, jei atminties išteklių suteikia elementui pirmenybę pastiprinant jį arba elementą, tai sumenkina prailginto išsaugojimo laiko sugaišimo periodą, todėl atsakai atitinkamai turėtų pagreitėti arba sulėtėti.

Šios prognozės siejamos ir su dėmesiu. Tyrimai parodė, kad paskirstant dėmesį mokymosi ar sprendimo priėmimo metu (lyginant su tuo, jei visas dėmesys skiriamas kuriai nors vienai iš šių veiklų), susilpnėja deklaratyvioji atmintis. Tačiau, paskirstyto dėmesio poveikis, vykstant atminties atkūrimo procesui, nėra toks stiprus, kaip ir kodavimo metu, o daugelis tyrimų neparodo jokio kito poveikio, išskyrus reakcijos laiko sąnaudas atliekant užduotis (Marchetti, 2014).



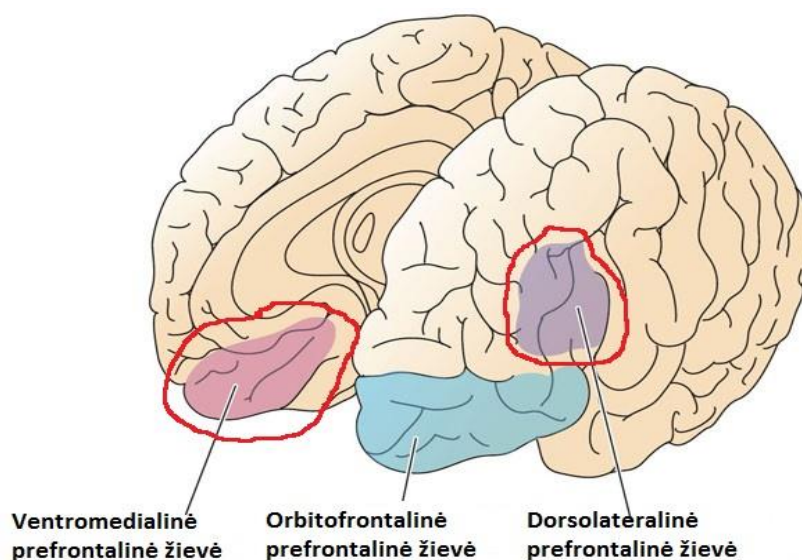
1.5 pav. Atminties ir dėmesio sąveika priimant sprendimus. (Marchetti., 2014).

Dėmesys yra ribotas išteklius. O tai, į ką atkreipiamas dėmesys, dažnai sukelia jutiminę patirtį. Kai stimulus yra atpažįstamas, jis užkoduojamas darbinėje (arba trumpalaikėje) atmintyje. Tada priimamas sprendimas ką daryti – elgtis pagal sukeltą stimulą, pamiršti jį ar laikyti ilgalaikėje atmintyje (žr. 1.5 pav.). Dalykų suma, kuriuos galima laikyti trumpalaikėje atmintyje, yra ribota – bet kurioje vietoje nuo 4 iki 7 dalykų, priklausomai nuo individo, stimulo ir momento, o informacijos perkrovimas gali apriboti trumpalaikės atminties gebėjimą gerai dirbti (Redish & Mizumori, 2015). 1.5 paveiksle matome, kad sprendimo priėmimo procesams didžiausią įtaką daro darbinė (arba trumpalaikė) atmintis.

Gebėjimas kontroliuoti dėmesį yra stipriai susijęs su darbinės atminties talpa, ir, manoma, kad tai yra pagrindinis informacijos apdorojimo veiksnys. Būtina išlaikyti motyvaciją ir tikslą visose sudėtingose užduotyse, koncentruojant dėmesį į atitinkamus (o ne į tuos, kurie nereikšmingi) stimulus slopinant automatinį mąstymą. Asmenys, turintys didesnę darbinės atminties talpą, sėkmingai įvykdo daugiau sunkesnių užduočių. Atliekant užduotis, kurios reikalauja didesnės dėmesio kontrolės, asmenys turintys mažesnę darbinės atminties talpą, gali turėti daugiau sunkumų jas atliekant ir padaryti daugiau klaidų, ir dėl to sulaukti didesnę neigiamą grįžtamąjį atsaką, nei asmenys, turintys didesnę darbinės atminties talpą. Dėl to gali būti vengiama racionalaus apdorojimo, kuris yra tikslus, lėtesnis analitinis procesas (Funahashi, 2017).

Sprendimų priėmimas yra sudėtingas procesas, kurį suprantame tik iš dalies. Tačiau žinoma, kad jame dalyvauja prefrontalinė žievė, taip pat sritys, siunčiančios arba reguliuojančios prefrontalinės žievės indėlių: ypač migdolinis kūnas, hipokampus, gumburas ir bazaliniai ganglijai. Prefrontalinė žievė dalyvauja įvairiose aukštesnėse kognityvinėse funkcijose, tokiose kaip mąstymas, samprotavimas, planavimas ir sprendimų priėmimas. Prefrontalinės žievės susiformavimas užtrunka ilgiau nei kitų tipų žieviniai dariniai, tai rodo, kad prefrontalinė žievė nedalyvauja apdorojant pagrindinę jutimo ar motorinę informaciją, o dalyvauja sudėtingesnėse ir labiau integruotose funkcijose. Sprendimų priėmimas atlieka tyrimus, kuriuose pagrindinis dėmesys skiriamas prefrontalinės žievės funkcijai, pasirenkant atliekamus veiksmus pagal suvokiamas užuominas ir atlygio vertes. Egzistuoja vieningi įrodymai, kad numatomo atlygio pasirinkimas labiausiai apima ventromedialinę prefrontalinę žievę. Ši žievė, ypač jo ventralinė dalis (dažnai nurodoma kaip medialinė orbitofrontinė žievė), leidžia paversti skirtingas subjektyvias atlygio skales į bendrai vartojamą skalę, kad būtų galima palyginti vertes, kurios skatina priimti pasirinkimą. Tačiau, kai tikėtini atlygiai ir suvokiamos užuominos nėra susiję su konkrečiais veiksmais, galima daryti prielaidą, kad sprendimai yra priimami renkant tarp abstraktesnių veiksmų grupių, vėliau tai gali paskatinti konkrečių veiksmų pasirinkimą pagal stimulus (Marks et al., 2011).

Funkciniai vaizdinimo tyrimai ir židininiai smegenų pažeidimų tyrimai identifikuoja orbitofrontalines, priekines juostines ir dorsolateralines prefrontalinės žievės sritis, kurios yra labai svarbios priimant sprendimus. Orbitofrontalinė žievė turi daug limbinių jungčių ir yra kritiška atlygiu ir emocijomis paremtų sprendimų priėmimui. Dorsolateralinė prefrontalinė žievė ir priekinė juostinė žievė palengvina sunkius intelektualius sprendimus, priklausančius nuo darbinės atminties ir samprotavimo. Priekinė juostinė žievė užima medialinę prefrontalinės žievės dalį. Ji yra reikalinga, kai reikia priimti sprendimą tarp labai dviprasmiškų pasirinkimų, pvz., situacijose, kuriose yra prieštarų pasirinkimų ir didelė klaidų tikimybė (Coutleea & Huettel, 2012). Dorsolateralinė prefrontalinė žievė yra svarbi darbinėje atmintyje. Sumažėjęs aktyvumas šioje srityje yra susijęs su prastesniu darbine atmintimi paremtu užduočių atlikimu. Dorsolateralinė prefrontalinė žievė dalyvauja, kai asmenys turi priimti rizikingus ar moralinius sprendimus. Pavyzdžiui, sprendžiant kaip paskirstyti ribotus išteklius, dorsolateralinė prefrontalinė žievė yra aktyvuota. Šis regionas taip pat yra aktyvus, kai yra tinkamos alternatyvių pasirinkimų sąnaudos ir nauda. Panašiai, kai yra pasirinkimo galimybė iš daug alternatyvų, dorsolateralinė prefrontalinė žievė skatina teikti pirmenybę tinkamiausiam variantui ir slopina pagundą maksimaliai padidinti asmeninę naudą. Literatūroje apie medialinę prefrontalinę žievę teigiama, kad ji dominuoja priimant sprendimus, įskaitant konfliktų stebėjimą, klaidų nustatymą, vykdomąją kontrolę, mokymąsi už atlygį ir sprendimų priėmimą apie riziką ir atlygį. Tačiau ventromedialinė prefrontalinė žievė taip pat vaidina svarbų vaidmenį atmintyje, tą parodė jos selektyvus įsitraukimas į silpnų prisiminimų atkūrimą, kuris reikalingas priimant sprendimus (Rosenbloom et al., 2012).



1.6 pav. Žmogaus smegenų prefrontalinės žievės regionai aktyvuoti sprendimų priėmimo metu.
(Glimcher ir kt., 2005).

1.6 paveiksle matomos dvi raudonai apibrauktos žievės dalys dalyvauja su atmintimi susijusių sprendimų priėmime. Orbitofrontalinė žievė labiau atsakinga už su emocijomis susijusių sprendimų priėmimu.

Atsižvelgiant į svarbų hipokampo vaidmenį atmintyje, nenuostabu, kad hipokampus ir prefrontalinė žievė yra anatomiškai susiję (Euston et al., 2012). Du smegenų regionai, ventromedialinė prefrontalinė žievė ir hipokampus, vaidina svarbų vaidmenį atminties kodavimo, stiprinimo ir atkūrimo procesuose bei atmintimi paremtuose sprendimo priėmimo procesuose. Atminties pagrindu priimamas sprendimas reiškia sprendimų priėmimo procesą, kuris reikalauja atminties atkūrimo (Weilbacher & Gluth, 2016).

Hipokampus žinomas dėl savo vaidmens kuriant ilgalaikius deklaratyvinius prisiminimus, suteikia galimybę didėti reikšmei (vertei) atsižvelgiant į prisiminimus, taip priimant sprendimus tarp naujų pasirinkimo galimybių. Pirma, hipokampus koduoja ryšius tarp elementų ir įvykių, kurie pasirodo kartu, sudarydami asociatyvų tarpusavio ryšį (6–8 elementai). Antra, dėl šios asociatyvios nuorodos, vėliau žmogui susidūrus su vienu elementu, hipokampus gali užbaigti modelį ir automatiškai iš naujo suaktyvinti kito elemento (9–12 elementų) nervinį vaizdą, leidžiantį integruoti senus prisiminimus naujais (Wimmer & Shohamy, 2012). Teigiama, kad užpakalinio hipokampo struktūra užkoduoja aplinkos vietą, kad palaikytų erdvinę navigaciją, o priekinė hipokampo struktūra susijusi su aplinkos kontekstu, naujovėmis, susijaudinimu ir atlygiu paremtu sprendimų priėmimu. Priimant sprendimus, daugelis prefrontalinės žievės ir šoninio dryžuotojo kūno dalių intensyviai sąveikauja su limbine sistema (šiuo atveju su hipokampu) (Euston et al., 2012)

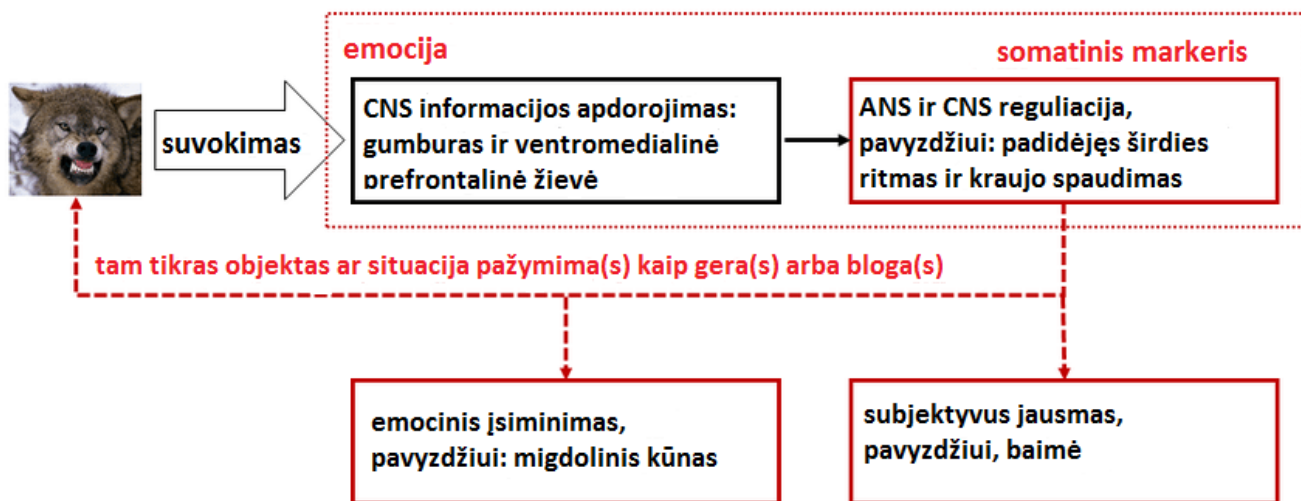
Manoma, kad šoninis dryžuotasis kūnas dalyvauja stimulo-atsako mokymesi. Atrodo, kad priekinė juostinio vingio sritis stebi visą sprendimų priėmimo procesą, kartais padedant dėmesį sutelkti į racionalius sprendimus bei pranešant likusioms smegenų sritims, kad tikros vertės skiriasi nuo laukiamų verčių (Weilbacher & Gluth, 2016).

1.1.4. Emocijų įtaka priimant sprendimus

Protinis sprendimų priėmimo procesas yra (arba turėtų būti) racionalus: taisyklingas ir formalus procesas, paremtas optimizavimo nauda. Racionalus mąstymas ir sprendimų priėmimas nepalieka daug vietos emocijoms. Jos dažnai laikomos neracionaliu aspektu, galinčiu iškreipti samprotavimą. Loewenstein & Lerner (2004) sprendimų priėmimo metu kylančias emocijas skirsto į du tipus: nujaučiamas (tikėtinos) emocijas ir tas, kurios patiriamos „čia ir dabar“. Nujaučiamos emocijos nėra tiesiogiai patiriamos, tai yra lūkesčiai, kaip žmogus jausis, gaunant su

šiuo sprendimu susijusį pelną ar patiriant nuostolius. Moksliniai tyrimai daugiausia dėmesio skiria rizikos spektrui, kuris yra svarstomas daugelyje sprendimų. Pavyzdžiui, svorio metimo plano dalyviai gali numatyti malonumą, kurį jie pajus, jei numes svorį, palyginus su neigiamais jausmais, kuriuos gali sukelti nesėkmingos pastangos. Sprendimus priimančias asmenys linkę vertinti galimus rezultatus skirtingai, atsižvelgdami į sugaištą laiką tarp pasirinkimo ir rezultato. Sprendimuose, susijusiuose su laiko sugaišimu, įtraukiama skirtinga svarba pagal rezultatus, priklausomai nuo trukmės, įskaitant perdėtą vertę ir emocinių išgyvenimų lūkesčius. Tad, kai svarstomas sprendimas, šis poveikis yra susijęs su numatomomis emocijomis (Mellers, & McGraw, 2001).

Tikros emocijos, patiriamos priimant sprendimus, vadinamos tiesioginėmis emocijomis, integruojant pažinimą su somatiniais komponentais autonominės nervų sistemos viduje ir išorinėmis emocinėmis išraiškomis. Tiesioginės emocijos linkusios veikti kitaip nei nujaučiamos (tikėtinos) emocijos. Intensyvios emocijos gali lemti didesnę įtaką sprendimui nei tikėtinos emocijos. Be to, tiesioginės emocijos gali būti labai svarbios tam, kaip stipriai galimas rezultatas gali paveikti asmenį priėmusį sprendimą. Apskritai, šios emocijos yra realios, patirtos emocijos, o ne tikėtinos galvojant apie galimus rezultatus. Todėl tiesioginės emocijos gali daryti labai didelę įtaką sprendimų priėmimui (Keltner et al., 2010). Damasio suformulavo somatinio markerio hipotezę, kuri pateikia mechanizmą, koku būdu emociniai procesai gali nukreipti elgesį, ypač sprendimų priėmimą. (Mellers, & McGraw, 2001).



1.7 pav. Somatinių markerių hipotezė. (Dunn et al., 2006).

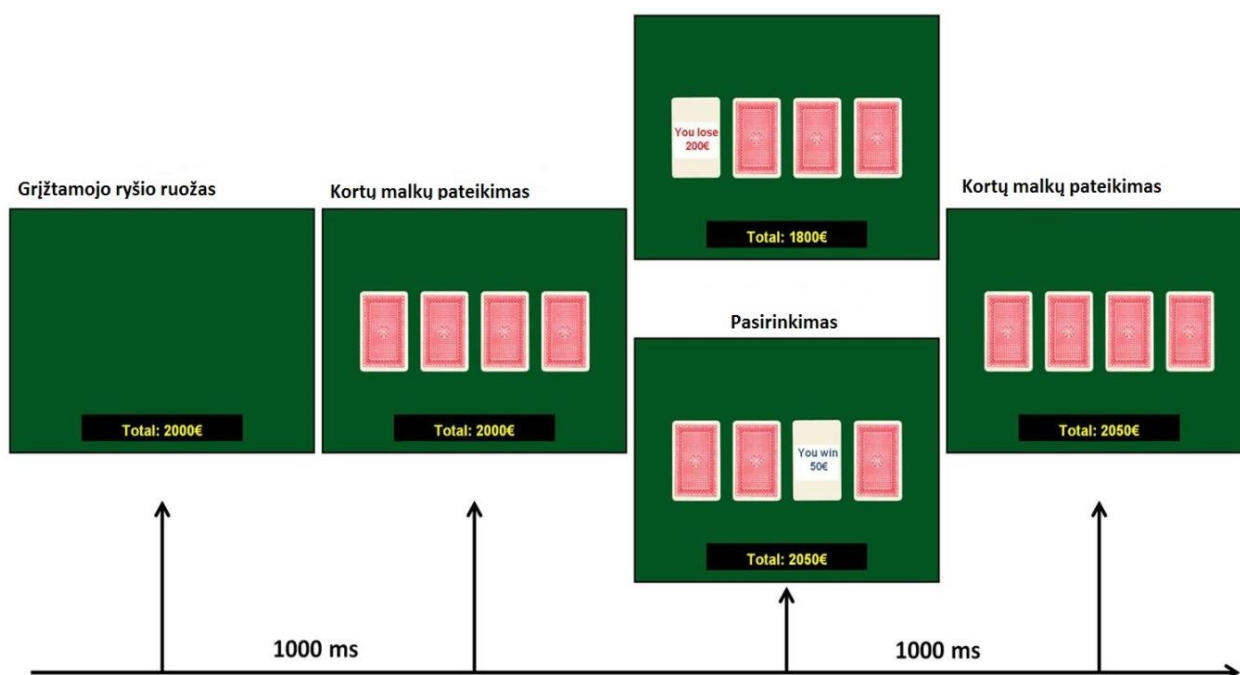
Damasio apibrėžtos emocijos yra kūno ir smegenų būsenos pokyčiai reaguojant į skirtingus dirgiklius. Fiziologiniai pokyčiai (pvz., raumenų tonusas, širdies susitraukimų dažnis, endokrininis išsiskyrimas, laikysena, veido išraiška ir kt.) atsiranda organizme ir yra perduodami į smegenis,

kur jie virsta emocijomis, kurios žmogui nurodo apie tam tikrą apie stimulą, su kuriuo jis susidūrė. Priimant sprendimus šie fiziologiniai signalai (arba „somaticiniai markeriai“) ir jų sukeltos emocijos sąmoningai arba nesąmoningai siejami su praeitais rezultatais ir tendencingu sprendimų priėmimu, nukreiptu į tam tikrą elgesį (žr. 1.7 pav.). Pavyzdžiui, kai suvokiamas somatinis markeris yra susijęs su teigiamu rezultatu, pavyzdžiui, kuris teikia laimę ar džiaugsmą, asmuo gali jaustis laimingu ir motyvuotu siekti tokio elgesio. Kai suvokiamas somatinis markeris, susijęs su neigiamu rezultatu, pavyzdžiui, kuris sukelia liūdesį ar baimę, žmogus gali jaustis liūdnu, o emocija gali veikti kaip vidinis pavojaus signalas, įspėjantis asmenį, kad būtų išvengta tolesnių veiksmų, kurių rezultatas, būtų labai nepalankus.. Sudėtingose situacijose markerio signalai leidžia smegenims atpažinti situaciją ir greitai reaguoti. (Dunn et al., 2006).

Somatines būsenas gali sukelti pirminiai sukėlėjai ir antriniai sukėlėjai. Pirminiai sukėlėjai yra įgimti arba išmokti stimulai, kurie sukelia malonias ar nemalonias būsenas. Kai jie patenka į artimiausią aplinką, automatiškai sukelia somatinį atsaką (Bechara & Damasio, 2006). Pirminiai sukėlėjai apima susidūrimą su baimę sukeliančiu objektu (pvz., gyvate), arba stimulu, kuris nuspėja baimės objekto atsiradimą. Šie sukėlėjai taip pat yra sąvokos ar žinios, kai mokantis automatiškai gali atsirasti emocinis atsakas, pvz., girdėjimas, kad laimėjote prizą ar loterijos bilietą, arba kad praradote santaupas krizės metu. Žmonės taip pat nesąmoningai, automatiškai sukelia „malonumo“ atsaką, kai išsprendžia kokią nors problemą (Gupta et al., 2011). Kita vertus, antriniai sukėlėjai atsiranda dėl asmeninio ar hipotetinio emocinio įvykio prisiminimo, t.y. pirminių sukėlėjų „mintys“ ir „prisiminimai“, kurie, iškelti į darbinę atmintį, sukelia somatinę būseną. Antrinių sukėlėjų pavyzdžiai yra emocinis atsakas, atsiradęs dėl prisiminimų, susijusių su susidūrimu su gyvate ar prarasta didžiule pinigų suma, iškelimo. Įrodymai rodo, kad normaliose smegenyse (jose nesant jokių pažeidimų) pirminio ir antrinio sukėlėjo apdorojimas gali būti sukeltas tuo pačiu stimulu ir tuo pačiu metu. Žvelgiant į turinčio besiplečiantį auglį vaiko nuotrauką, greitai ir automatiškai gali atsirasti emocinis atsakas (tarnauja kaip pirminis sukėlėjas), tačiau tuo pačiu metu jis gali generuoti mintis (pvz., savo vaiko įsivaizdavimas šioje situacijoje), kurios veikia kaip antrinis sukėlėjas (Bechara & Damasio, 2006).

Migdolinis kūnas yra svarbus nervų sistemos pagrindas, kuris reikalingas iš pirminių sukėlėjų iššaukti somatines būsenas. Ventromedialinė prefrontalinė žievė yra taip pat labai svarbi, ji reikalinga iš antrinių sukėlėjų iššaukti somatines būsenas (susijęs su atmintimi), nors ji taip pat gali būti susijusi su kai kurių pirminių sukėlėjų iššauktomis emocijomis (Bechara & Damasio, 2004). Kalbant apie su emocijomis susijusių smegenų sistemas, dažniausiai teigiama, kad prefrontalinė žievė, tiksliau jos dalis – orbitofrontalinė žievė – dalyvauja kuriant ir reguliuojant pagrindinius emocinius procesus, vykstančius subžieviniuose ir smegenų kamieno regionuose. Prefrontalinė žievė labai prisideda prie lankstaus emocinių reakcijų ir į tikslą nukreipto elgesio

reguliuojamo. Viena iš prefrontalinės žievės dalių – ventromedialinė prefrontalinė žievė – yra svarbi ne tik su atmintimi susijusiose funkcijose, tokiose kaip informacijos išsaugojimas, konsolidacija ar atkūrimas, bet ir reguliuojant emocijas (Seymour & Dolan, 2009). Ventromedialinė žievė vaidina svarbų vaidmenį reguliuojant ir slopinant atsaką į emocijas. Ventromedialinė žievė naudojami emocinėmis reakcijomis, kad modeliuotų elgesį ir kontroliuotų emocines reakcijas tam tikrose socialinėse situacijose. Dažnai naudojama priemonė emocinių atsakų tyrimams sprendimų priėmimo yra Iowa lošimo užduotis, kurios tikslas – imituoti realaus gyvenimo sprendimus esant rezultatų neapibrėžtumui ir kintamam atlygiui bei bausmei (Gupta et al., 2011). Iowa lošimo užduotis dažniausiai naudojama tirti kognityvines funkcijas ir emocinius atsakus. Šioje užduotyje dalyviams yra pateikiamos keturios virtualios kortų malkos kompiuterio ekrane. Jiems sakoma, kad kiekviena kortų malka turi korteles, kurios suteiks atlygį arba nubaus juos, naudojantis žaidimo pinigais. Žaidimo tikslas – laimėti kuo daugiau pinigų. Kortų malkos skiriasi viena nuo kitos atlygio ir bausmės balansu. Taigi, kai kurios malkos yra „blogos“, o kitos yra „geros“, nes kai kurios linkę suteikti atlygį žaidėjui dažniau nei kitos (Gervais et al., 2017).



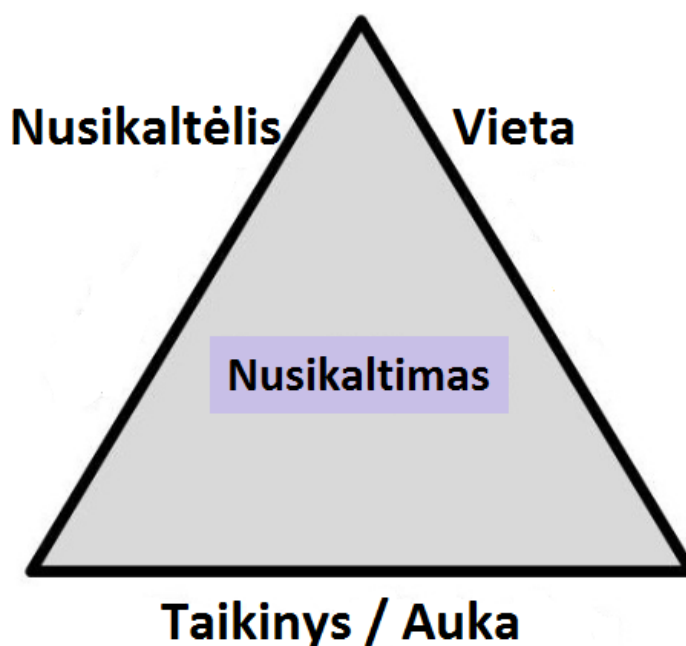
1.8 pav. Iowa lošimo užduotis. Tamburin ir kt. (2014)

Iowa lošimo užduotis buvo panaudota tirti sprendimo priėmimo proceso gebėjimus daugelyje žmonių populiacijų, įskaitant ir dalyvius su migdolinio kūno ir ventromedialinės prefrontalinės žievės pažeidimais. Iowa lošimo užduotyje sveiki dalyviai per bandymus išmoko vengti tų kortų malkų, kurios yra nepalankios, kadangi lemia piniginius nuostolius, ir teikti pirmenybę tomis malkoms, kurios atneša piniginę naudą (žr. 1.8 pav.). Tačiau dalyviai, turintys dvišalį migdolinio kūno pažeidimą, taip pat dalyviai, turintys dvišalį ventromedialinės

prefrontalinės žievės pažeidimą, neišmoko vengti nepalankių kortų malkų. Naudojantis odos laidumo atsakų matavimo įrašu, buvo nustatyta, kad sveiki dalyviai turėjo odos laidumo atsakus, prieš pasirenkant bet kurią iš kortų, tai yra, tuo metu, kai jie dar svarstė, kurią malką iš esančių pasirinkti. Tačiau dalyviams, turintiems ventromedialinės prefrontalinės žievės ar migdolinio kūno pažeidimą, nebuvo išankstinio odos laidumo atsako prieš pasirenkant kortą (Floresco & Ghods-Sharifi, 2007). Ventromedialinės prefrontalinės žievės pažeidimą turintys dalyviai paprastai turėdavo odos laidumo atsakus, esant atlygiui ir bausmei, tačiau dalyviai, turintys migdolinio kūno pažeidimą, nesugebėjo sukelti šių atsakų po to, kai prarado ar laimėjo pinigus (Gupta et al., 2011). Apibendrinant galima teigti, kad emocijų vaidmuo, vykstant sprendimų priėmimui, yra taip pat labai svarbus, kaip ir atminties procesų vaidmuo. Tiek emociiniai, tiek su atmintimi susiję atsakai dalyvauja su atlygiu susijusių sprendimų priėmime (Floresco & Ghods-Sharifi, 2007).

1.1.5 Sprendimų priėmimo įtaka vykdant nusikaltimus

Sprendimų priėmimas yra neatsiejama mūsų kasdienio gyvenimo dalis. Suprasti nusikaltimus padariusių žmonių (vadinamų „nusikaltėliais“) sprendimų priėmimą yra ypač svarbu, nes sprendimas nužudyti, užpulti, įsilaužti į namą, pavogti, naudoti medžiagas ar sulaužyti teismo įsakymą daro didelę įtaką nusikaltėliui, nusikaltimo aukai ir platesnei visuomenei. Kriminologijai taikoma racionalaus sprendimo priėmimo teorija (RCT) nusikalstamai veikai tvirtino, kad nusikaltimą padaręs asmuo yra aktyvus veikiančysis, priimančias daugybę sprendimų. (Walters., 2015).

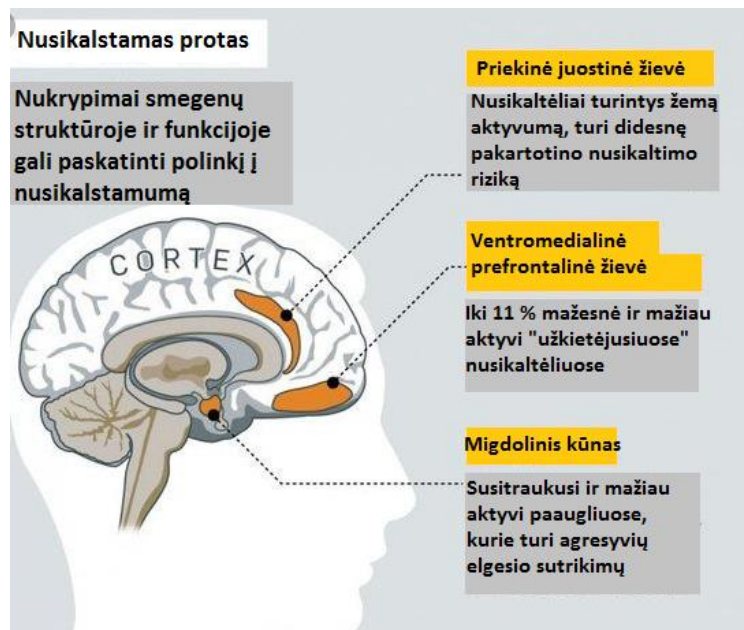


1.9 pav. Nusikaltimo /problemos analizės trikampis (Heinonen, 2013)

Teoriją papildo nusikaltimo trikampis arba problemos analizės trikampis, kuris naudojamas nagrinėjant nusikalstamumo problemą, atsižvelgiant į tris parametrus: auką, vietą ir nusikaltėlį, atsižvelgiant į taikinio /aukos kriterijus, tinkamos apsaugos buvimą ir nebuvimą, o pastarasis variantas padeda konstruktyviau galvoti apie problemos analizę. (žr. 1.9 pav). Riboto racionalumo idėjos pabrėžia, koku mastu individai ir grupės supaprastina sprendimą dėl sunkumų numatyti ar apsvastyti visas alternatyvas ir visą informaciją. Apribotas racionalumas susijęs su dviem aspektais: vieną aspektą lemia pažinimo apribojimai, kitą - emocinio susijaudinimo kraštutinumai (Meenaghan & Nee., 2006).

Teigiama, kad racionalaus sprendimo priėmimo teorijoje yra trys svarbūs emocijų vaidmenys (Walters, 2015). Pirmiausia žmonių emocinė būseną yra svarbus kontekstas, kuriuo remiasi racionalus elgesys. Antra, taip pat gali paveikti ir „tylusis jaudulys“ (kai asmuo slepia savo jausmus, jaudulį ar baimę) vykdant nedidelius turtinius nusikaltimus, numatant emocines nusikalstamo elgesio pasekmės ir naudą, pasvertą racionalaus sprendimų priėmimo procese. Trečia, remiantis nemažu kiekiu tyrimų, numatomos emocinės rizikos, susijusios su nusikalstamu elgesiu, gali padėti veiksmingai sumažinti tokio elgesio tikimybę. Emocijos yra pagrindinė psichologinio motyvavimo proceso dalis, nes jos padidina tam tikrų norų ir rezultatų patrauklumą ir taip skatina žmones jų siekti. Neigiamos emocijos gali kliudyti racionalumui, todėl asmuo kartais priverstas taikyti ribotą racionalumą arba impulsyviai atlikti nusikalstamus veiksmus (Jones et al., 2019), tą galima pastebėti tiriant tam tikras žmogaus smegenų dalis, kurios susijusios su vykdomųjų funkcijų emocijų reguliavimu (Ling et al., 2019).

Tyrimai rodo, kad nusikaltimus vykdantys asmenys paprastai pasižymi mažesniu smegenų tūriu, taip pat sutrikusiu funkcionavimu ir ryšiu pagrindinėse srityse, susijusiose su vykdomųjų funkcijų emocijų reguliavimu, sprendimų priėmimu ir morale, tuo pat metu padidėjusią smegenų apimtį ir funkcionavimu atlygio regionuose, tokiuose kaip ventralinėje tegmentinėje zonoje, uodeguotame branduolyje, prefrontalinėje žievėje (Walters., 2015). Įprastinis nusikalstamas elgesys paprastai buvo susijęs su prefrontalinės žievės (PFC) struktūrinėmis aberacijomis ir funkciniais sutrikimais. PFC yra laikoma aukštesnio lygio pažintinių procesų, tokių kaip sprendimų priėmimas, dėmesys, emocijų reguliavimas, impulsų valdymas ir moralinis pagrįstumas, vieta. Sveikiems suaugusiesiems didesnės prefrontalinės struktūros buvo susijusios su geresniu vykdomųjų funkcijų funkcionavimu (žr. 1.10 pav). Tačiau į nusikaltimų vykdymą linkusiems asmenims buvo pastebėtas struktūrinis PFC ir funkcinis sutrikimas, o tai rodo, kad PFC nukrypimai gali būti tam tikro stebimo elgesio pagrindas (Ling et al., 2019).



1.10 pav. Skirtingų smegenų dalių įtaka, vykstant nusikaltėlių sprendimo priėmimo procesui. (Ling et al., 2019)

Be šių vykdomųjų funkcijų ir atlygio regiono smegenų sričių, migdolinis kūnas taip turi įtakos priimant sprendimą nusikalsti. Tai svarbi smegenų sritis, susijusi su emociniais procesais, tokiais kaip veidinių emocijų atpažinimas, ypač neigiamų emocijų, tokių kaip baimė, nerimas. Manoma, kad normalus migdolinio kūno veikimas yra pagrindinis veiksnys, lemiantis baimės išgyvenimą. Taip pat nurodoma, kad migdolinis kūnas dalyvauja stimuliuojančio mokymosi procese, siejant veiksmus, kenkiančius kitiems ir pripažįstant grėsmės požymius, kurie paprastai atgraso asmenis nuo rizikingo elgesio. Tačiau dėl netinkamo migdolinio kūno išsivystymo gali sumažėti gebėjimas atpažinti kančią ar grėsmės ženklus; sutrikdyti stimuliaciją, kuri sustiprina mokymąsi, kuris atgraso nuo nusikalstamo elgesio (Jones et al., 2019). Nusikaltėliai turintys žemą priekinės juostinės žievės aktyvumą, turi didesnę riziką pakartotinai įvykdyti nusikaltimą. (Ling et al., 2019)

Emocijų atpažinimas ir sprendimų priėmimas taip pat gali įtakoti vyzdžių diametrą. Įsivaizduokite, kad girdite, kaip kažkas verkia iš skausmo ar juokiasi: šios emocinės vokalizacijos dažnai gali neturėti kalbinio turinio, tačiau jos perduoda tiesioginę informaciją apie kalbėtojo emocinę būseną. Kai žmones paveikia afektiniai signalai, tokie kaip neverbalinės emocinės vokalizacijos, jų vyzdžiai paprastai išsiplečia, suvokiant stimulus. Todėl šie vyzdžio atsakai buvo apibūdinti kaip atspindintys autonominį susijaudinimą, kurį sukelia emociniai dirgikliai. Kita vertus, žinoma, kad vyzdžio dydžio pokyčiai yra susiję su kognityviniu apdorojimu, atliekant užduotis, kurios nėra susijusios su emociniais dirgikliais, pavyzdžiui priimant sprendimą nusikalsti, tada aktyvuojasi atlygio regionai (ventralinė tegmentinė zona, uodeguotasis branduolys), ir žmogus galvoja, ką daryti, ar lengvai, bet nelegaliai užsidirbti pinigų ar ne, žmogus

pradedą intensyviai mąstyti, spręsti iškilusias dilemas, o tada vyzdžio diametras padidėja (Gamble et al., 2018). Be to įvairiems sprendimams reikalinga tvirta integracija tarp smegenų ir širdies. kuriai kaip neurovaizdiniai ir farmakologiniai tyrimai parodė, tarpininkauja vagus nervas ir atsispindi širdies ritmo variabilumo komponentuose (Thayer, 2016).

Šiame tyrime aš matavau ir analizavau būtent šiuos fiziologinius rodiklius, kurie prieš tai buvo įvardinti : vyzdžio išsiplėtimas ir širdies ritmo variabilumas, kuriuos aptarsiu sekančiame skyriuje.

2. TYRIMO METODIKA

2.1. Tyrimo imtis

Tyrimo imtį sudarė nusikaltėliai, nuteisti už sukčiavimą ($n = 7$). Nusikaltimo tipas parinktas atsižvelgiant į Informatikos ir ryšių departamento prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos pateiktą statistinę informaciją apie užregistruotus ir išaiškintus nusikaltimus Lietuvoje 2006 – 2015 metais. Remiantis šio departamento pateiktais duomenimis, minėtu laikotarpiu Lietuvoje sukčiavimai buvo vieni iš dažniausiai užregistruotų ir rečiausiai išaiškintų nusikaltimų.

2.2. Tyrimo metodas

Eksperimentas atliktas, naudojant įsivaizduojamų situacijų metodą.

Eksperimento kintamieji:

1. Priklausomas kintamasis – sprendimo priėmimas.
2. Nepriklausomi kintamieji:
 - a. Pirmo ir antro tipo procesai.
 - b. Emocijos:
 - pyktis;

2.3. Tyrimo grupės

1 lentelėje pavaizduotos eksperimento grupės, atsižvelgiant į tyrimo kintamuosius. Iš viso susidarė 6 kvaziekperimento grupės.

1-3 ir 4-6 eksperimento grupės sudarė tie patys tiriamieji (buvo taikoma kartotinių matavimų schema). Tas pats tyrimo dalyvis dalyvavo keturiuose skirtinguose matavimuose, tad su visais tyrimo dalyviais buvo susitinkama daugiau negu vieną kartą.

1 lentelė. Eksperimento grupės, atsižvelgiant į tyrimo kintamuosius.

1 GRUPĖ NEDAROMAS POVEIKIS	4 GRUPĖ NEDAROMAS POVEIKIS
2 GRUPĖ AKTYVINAMI I TIPO PROCESAI NESUKELIAMOS EMOCIJOS	5 GRUPĖ AKTYVINAMI II TIPO PROCESAI NESUKELIAMOS EMOCIJOS
3 GRUPĖ AKTYVINAMI I TIPO PROCESAI SUKELIAMAS PYKTIS	6 GRUPĖ AKTYVINAMI II TIPO PROCESAI SUKELIAMAS PYKTIS

Norėčiau dar kartą pabrėžti, jog tyrime dalyvavo tik 7 tiriamieji. Tyrimų dalyvių buvo tikrai mažai. Taip nutiko todėl, kad dėl nenumatytų aplinkybių (COVID-19 pandemine situacija Lietuvoje, karantinas) buvo sustabdytas tolesnis tyrimo vykdymas, nes dėl šios nenumatytos situacijos buvo draudžiama lankytis Vilniaus 2-siuose patalpose namuose, kur ir atlikau savo tyrimą.

2.4. Tyrimo eiga

Prieš pradėdant eksperimentą buvo atliekamas bandomasis tyrimas. Jo metu buvo siekiama patikrinti, ar tinkamai sudaryta tyrimo schema ir parinkti poveikio metodai.

I Pirmas susitikimas su tiriamuoju.

Trukmė – apie 20 min.

1. Informavimas apie numatomą tyrimo eigą
2. Informuoto sutikimo dalyvauti tyrime pasirašymas
3. Demografinių duomenų anketos užpildymas

II Antras susitikimas su tiriamuoju. Pirmoji matavimų serija.

Trukmė – apie 45 min.

1. Fiziologinių reakcijų (širdies ritmo, akių vyzdžių išsiplėtimo) matavimo priemonių prijungimas ir sukalibravimas
2. Subjektyviai patiriamų emocinių išgyvenimų skalės pildymas
3. Fiziologinių reakcijų ramybės būsenoje užregistravimas (2 min)
4. Kontrolinės grupės instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką
5. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas
6. Eksperimentinės grupės – 1-o tipo procesų aktyvinimo – instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką
7. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas
8. Eksperimentinės grupės – 2-o tipo procesų aktyvinimo – instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką
9. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas

III Trečias susitikimas su tiriamuoju. Antroji matavimų serija.

Numatoma trukmė – apie 45 min.

1. Fiziologinių reakcijų (širdies ritmo, akių vyzdžių išsiplėtimo) matavimo priemonių prijungimas ir sukalibravimas

2. Subjektyviai patiriamų emocinių išgyvenimų skalės pildymas

3. Fiziologinių reakcijų ramybės būsenoje užregistravimas (2 min)

4. Kontrolinės grupės instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką

5. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas

6. Eksperimentinės grupės – 2-o tipo procesų aktyvinimo ir pykčio sukėlimo – instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką

7. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas

8. Eksperimentinės grupės – 1-o tipo procesų aktyvinimo ir pykčio sukėlimo – instrukcija ir užduoties pateikimas; viso užduoties sprendimo metu registruojamos fiziologinės reakcijos, atžymint užduoties sprendimo pradžios ir pabaigos laiką

9. Užduoties sprendimo metu subjektyviai patirtų emocinių išgyvenimų skalės pildymas

10. Tyrimo užbaigimas (pokalbis su tyrimo dalyviu apie išgyvenamas emocijas; esant poreikiui – nuraminimas; padėka už dalyvavimą tyrime)

2.5. Fiziologinių rodiklių matavimas ir subjektyvaus vertinimo skalės

Fiziologinių rodiklių matavimas bei subjektyvaus emocinių išgyvenimų vertinimo skalės reikalingos poveikio sukėlimo patvirtinimui arba paneigimui. Šiuo tikslu lyginami fiziologinių rodiklių bei subjektyvaus vertinimo skalės įverčiai, užfiksuoti tiriamojo ramybės būsenoje ir po poveikio.

Tyrimo metu buvo matuojami šie fiziologiniai rodikliai:

1. Širdies ritmas (padažnėjęs širdies ritmas, palyginus su širdies ritmo dažniu ramybės būsenoje, gali būti susijęs su emocijų sužadavimo poveikiu; taip pat užfiksavus širdies ritmą, vėliau galima išanalizuoti tyrimo dalyvių širdies ritmo variabilumą, kuris yra siejamas su savireguliacija);

2. Akių vyzdžių išsiplėtimas (išsiplėtę akių vyzdžiai mokslinėje literatūroje siejami su antro tipo procesų veikimu).

2.5.1. Širdies variabilumo matavimas

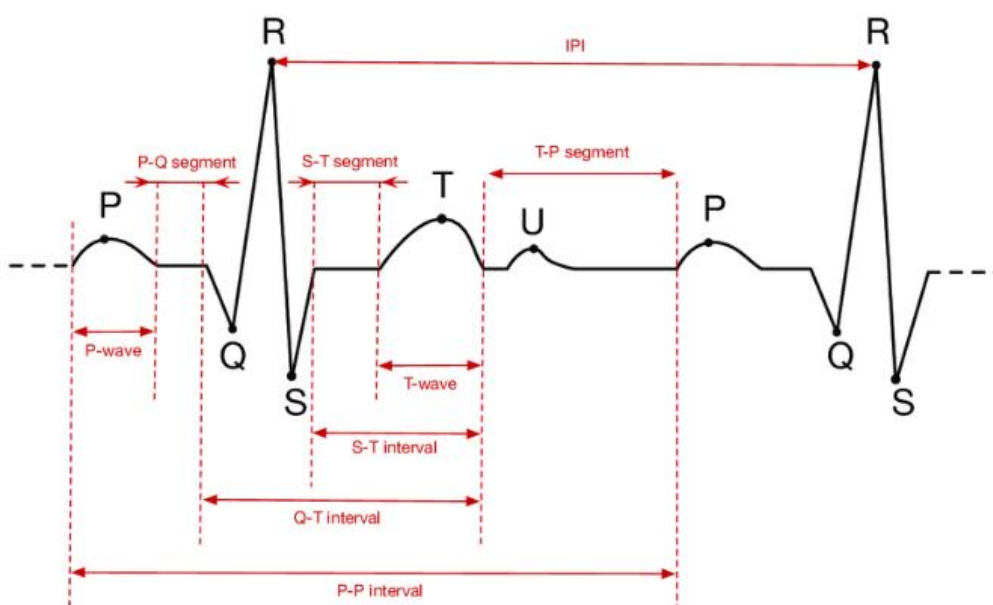
Esant normalioms sąlygoms, kai širdies ritmą reguliuoja sinusoidinis mazgas, širdies susitraukimų dažnį reguliuoja simpatinė ir parasimpatinė įvestis į sinusoidinį mazgą. Širdies ir kraujagyslių veiklą reguliuojantis centras yra smegenų šerdyje ir integruoja informaciją iš proprioceptorių, chemoreceptorių (kraujo sudėtis), mechanoreceptorių (galimai ir baroreceptorių), taip pat aukštesnių centrinės nervų sistemos sričių (smegenų žievės ir limbinės sistemos). Smegenų šerdis realizuoja autonominę kontrolę, keičiant simpatinės/parasimpatinės nervų sistemos aktyvumą. Autonominės kontrolės veikimas: dalyvauja parasimpatinė ir simpatinė nervų sistema. Parasimpatinė nervų sistema, veikdama per muskarininius acetilcholino receptorius, mažina širdies ritmą, širdies susitraukimo jėgą, taip pat lėtina žadinimo sklidimą, o simpatinė nervų sistema veikdama per adrenerginius receptorius didina susitraukimo jėgą, didina širdies ritmą bei greitina žadinimo sklidimą.

Ramybės būsenos širdies ritmas apibrėžiamas kaip širdies susitraukimų dažnis, kai žmogus yra pabudęs, neutralioje aplinkoje ir nereikalauja papildomų pastangų ar stimuliacijos, pvz., nesukelia streso ar nuostabos. Tyrimai rodo, kad normalus širdies ritmo intervalas yra 60-100 dūžių per minutę. Maksimalus širdies ritmo dažnis – tai didžiausias širdies susitraukimų dažnis, kurį žmogus gali pasiekti neturint didelių problemų dėl fizinio krūvio ir paprastai maksimalus širdies ritmo dažnis mažėja su amžiumi. Kadangi jis skiriasi priklausomai nuo individo, tiksliausias vieno žmogaus maksimalus širdies ritmo dažnis matavimo būdas yra atliekant širdies spaudimo testą. (Shaffer ir kt., 2014).

Sveikų žmonių per treniruotes esantis širdies susitraukimų dažnis yra norimas širdies susitraukimų dažnis, pasiektas per aerobinius pratimus, kuris leidžia širdžiai ir plaučiams gauti daugiausiai naudos iš treniruotės. Širdies ritmo atsikūrimas yra širdies susitraukimų dažnio sumažėjimas piko metu ir greitis, išmatuotas pasibaigus nustatytam laikotarpiui. Didesnis širdies susitraukimų dažnio sumažėjimas po treniruočių yra susijęs su geresniu širdies fizinės būklės lygiu (Klabunde., 2017). Širdies dažnio sulėtėjimas taip pat siejamas su tuo, kiek individai skiria dėmesio potencialiai pasibjaurėtinais stimulams. Vadovaujantis šia prielaida, gali būti svarbus ryšys tarp rizikos prognozavimo ir lėtesnio širdies ritmo, t.y., tikimasi staigesnio širdies ritmo sulėtėjimo prieš nepalankius sprendimus. Taigi, norint priimti nepalankų sprendimą, turėtų padidėti odos laidumas, o širdies ritmo lėtėjimas turėtų diferencijuoti ankstesnius palankius ir nepalankius sprendimus (Cook & Hess., 2010).

Tikslus širdies ritmo nustatymo metodas apima elektrokardiografo naudojimą. Elektrokardiografas generuoja modelį, paremtą širdies elektriniu aktyvumu, kuris atidžiai seka širdies funkciją.

Yra trys pagrindiniai EKG komponentai: P banga, kuri atspindi prieširdžių depolarizaciją; QRS kompleksas, reiškiantis skilvelių depolarizaciją; ir T banga, kuri atspindi skilvelių repolarizaciją (žr. 2.1 pav.). Kiekvieno širdies ritmo metu sveika širdis turi reguliarią depolarizacijos progresavimą, kuris prasideda nuo širdies ritmo vedlių ląstelių sinusidiniame mazge, plinta per prieširdžius, eina per atrioventrikulinį mazgelį į Purkinje pluoštą, plintantį žemyn į kairę pusę per skilvelius. Šis tvarkingas depolarizacijos modelis sukelia elektrokardiografui būdingą veikimą (Klabunde., 2017).



2.1 pav. Elektrokardiograma. (Wallraven., 2011).

Taip pat šiame tyrime bus tiriamas širdies ritmo variabilumas. Jis atspindi intervalų tarp širdies susitraukimų arba širdies ritmo kitimą (variacijas). Kitimas atsiranda dėl kompleksinės, nelineinės įvairių sistemų, veikiančių širdies darbą, įtakos. Manoma, kad širdies ritmo variabilumas (ŠRV) atspindi širdies gebėjimą prisitaikyti prie greitai besikeičiančių aplinkybių (fizinių ir psichologinių). Mažas/sumažėjęs ŠRV – tai signalas apie problemas. Per didelis širdies ritmo variabilumas taip pat nėra geros sveikatos ženklas. Atliekant ŠRV tyrimą, rekomenduojama kontroliuoti kvėpavimą. Nepriklausomai nuo analizės metodo, pirmiausiai yra nustatomos trukmės tarp gretimų normalių širdies susitraukimų (Cook & Hess., 2010).

Širdies ritmo variabilumo metodai: laiko ir dažnio domenai. Atliekant ŠRV laiko tyrimą reikalingi tam tikri statistiniai matavimai laiko domene: SDNN – visų R-R intervalų standartinis

nuokrypis; RMSSD – kvadratinė šaknis iš vidutinio skirtumo tarp gretimų R-R intervalų pakelto kvadratu.

Dažnio domeno tyrimo metodai:

1. Labai žemo dažnio komponentė (<0,04 Hz). Lėtų reguliacijos mechanizmų poveikis: cirkadiniai ritmai, RAA sistema, termoreguliacija ir pan.
2. Žemo dažnio komponentė (0,04 – 0,15 Hz). Baroreceptorių veikimas, simpatinės NS aktyvumas, parasimpatinės NS aktyvumas.
3. Aukšto dažnio komponentė (0,15 – 0,4 Hz). Parasimpatinis (n. vagus) poveikis (didžiąja dalimi)
4. LF/HF santykis – autonominio balanso rodiklis.

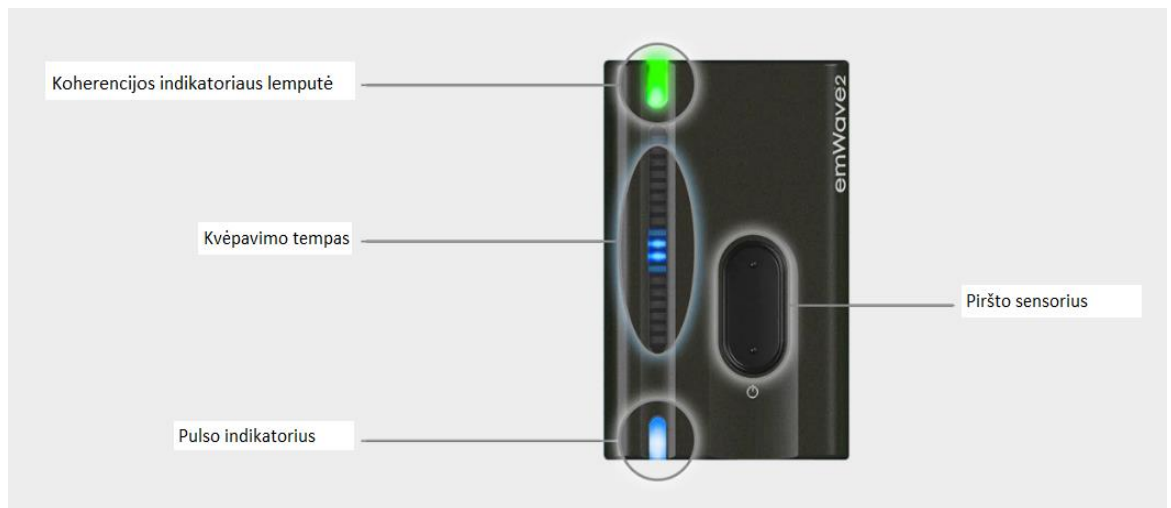
Asmenims, turintiems didesnę vagus nervo kontrolę, geriau sekasi atlikti vykdomąsias užduotis, būdingas geresnis susikaupimas, geresnė darbinė atmintis ir apdorojimo greitis ir būdingas racionalesnis sprendimų priėmimas (Shaffer & Ginsberg, 2017).

2.5.1.1

Širdies ritmo variabilumo matavimas : tyrimo įranga ir matavimai

Tyrime buvo naudojama nešiojama įranga širdies ritmo variabilumo matavimui – emWave2 (6320-CH). Norint pradėti sesiją pirmiausiai reikia paspausti įjungimo mygtuką, tada švelniai padėti pirštą ant sensoriaus. Po to reikia palaukti kol įranga susikalibruos ir sekti kvėpavimo tempą. Tada prietaise matoma šviesa pradeda keistis iš raudonos į mėlyną ir galiausiai į žalią. (žr. 2.2 pav).

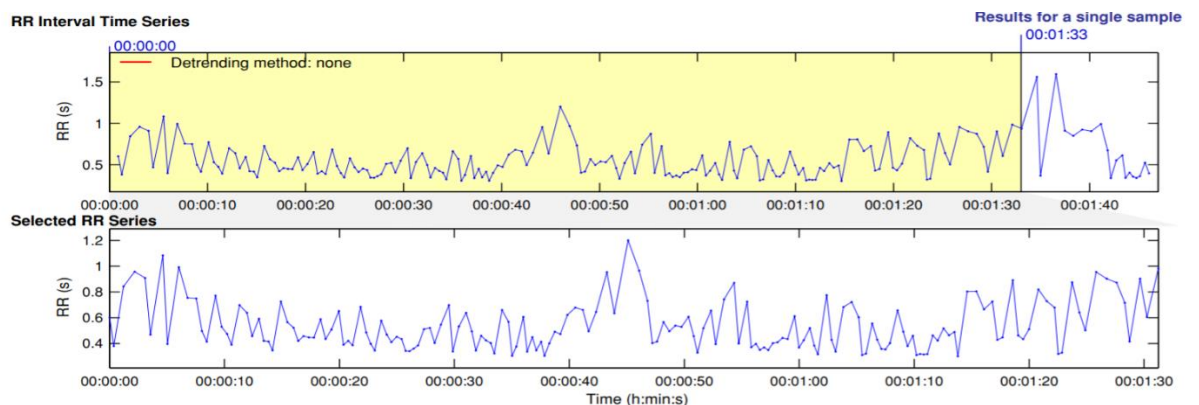
Naudojant impulsų jutiklį, prijungtą prie „emWave2“, galima rinkti duomenis ir koherentiškumo informaciją paversti šviesos modeliais ir patogią grafiką, kuri gali būti rodoma kompiuterio ekrane.

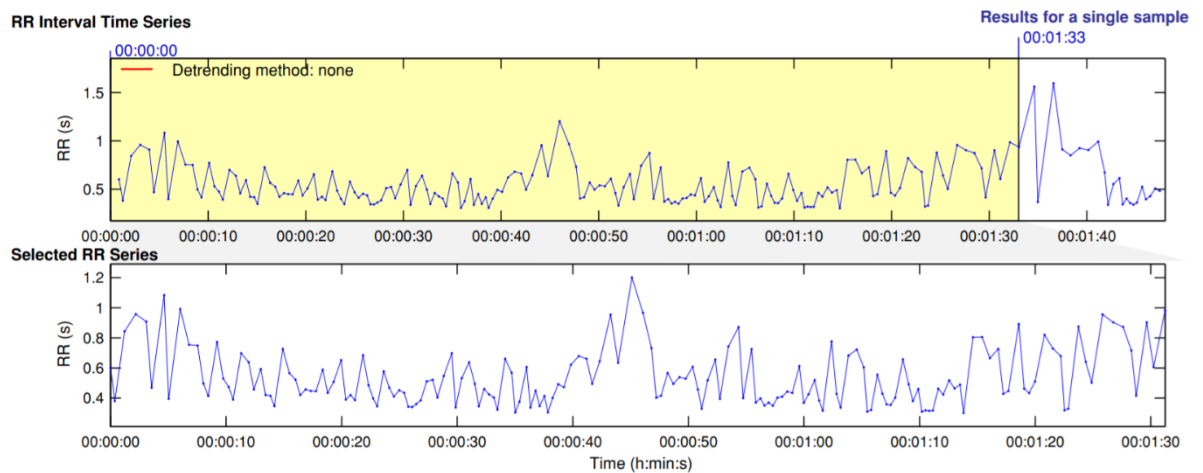


2.2 pav. emWave širdies ritmo variabilumo matavimo įrangos sudedamosios dalys.

(<https://store.heartmath.com/emwave2/>)

Širdies impulsai daro didelę įtaką smegenų funkcijai - emociniam apdorojimui, taip pat aukštesniems pažinimo gebėjimams, tokiems kaip dėmesys, suvokimas, atmintis ir problemų sprendimas. Kitaip tariant, širdis ne tik reaguoja į smegenis, bet ir smegenys nuolat reaguoja į širdį. Tvaringas ir stabilus širdies įvesties į smegenis modelis, teigiamų emocinių būsenų metu palengvina pažinimo funkciją ir sustiprina teigiamus jausmus bei emocinį stabilumą. Tai reiškia, kad mokymasis generuoti padidintą širdies ritmo darną palaikant teigiamas emocijas ne tik naudingas visam kūnui, bet ir daro didelę įtaką tai, kaip mes suvokiame, mąstome, jaučiame ir veikiame. „emWave“ technologijos leidžia realiuoju laiku stebėti širdies ritmą. Naudojant pulso duomenis, jis pateikia HRV vaizdą - nubraižydamas natūraliai nuolat vykstančius širdies ritmo padidėjimus ir sumažėjimus (žr. 2.3 pav).

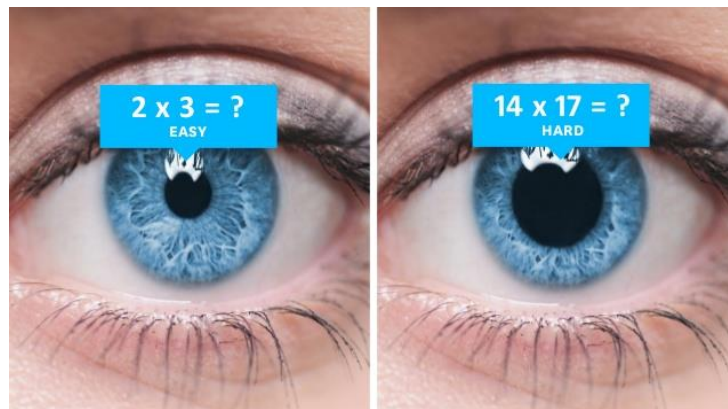




2.3 pav. Širdies ritmo variabilumo matavimo pavyzdys (matuota ramybės būsenoje viršuje ir eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai, apačioje)

2.5.2. Vyzdžių išsiplėtimo tyrimas

Tiriant vyzdžio atsaką, naudojama pupilometrija. Šis metodas tyrinėja vyzdžio diametro pokyčius. Žmogaus vyzdys gali susitraukti iki 1.5 mm ir išsiplėsti iki 8-9 mm. Jis į stimulą reaguoja per 0,2 sek, o reakcijos maksimumą pasiekia per 0,5-1 sek. Akies vyzdys yra labai jautrus šviesai. Atsiradus šviesai vyzdys staigiai susitraukia, o šviesai dingus, vyzdžio diametras grįžta į pradinę padėtį. Ši vyzdžio savybė yra labai savotiška, tad stengiantis tai paaiškinti ir atkartoti, yra kuriami įvairūs modeliai. Pirminės vyzdžio susitraukimo-išsiplėtimo priežastys gali būti refleksas į šviesą, taip pat akomodacijos refleksas. Parasimpatinė stimuliacija sukelia žiedinių raumenų susitraukimą ir spindulinių raumenų išsiplėtimą, o simpatinė sistema sukelia žiedinių raumenų išsiplėtimą ir spindulinių raumenų susitraukimą (Bunge et al., 2017).



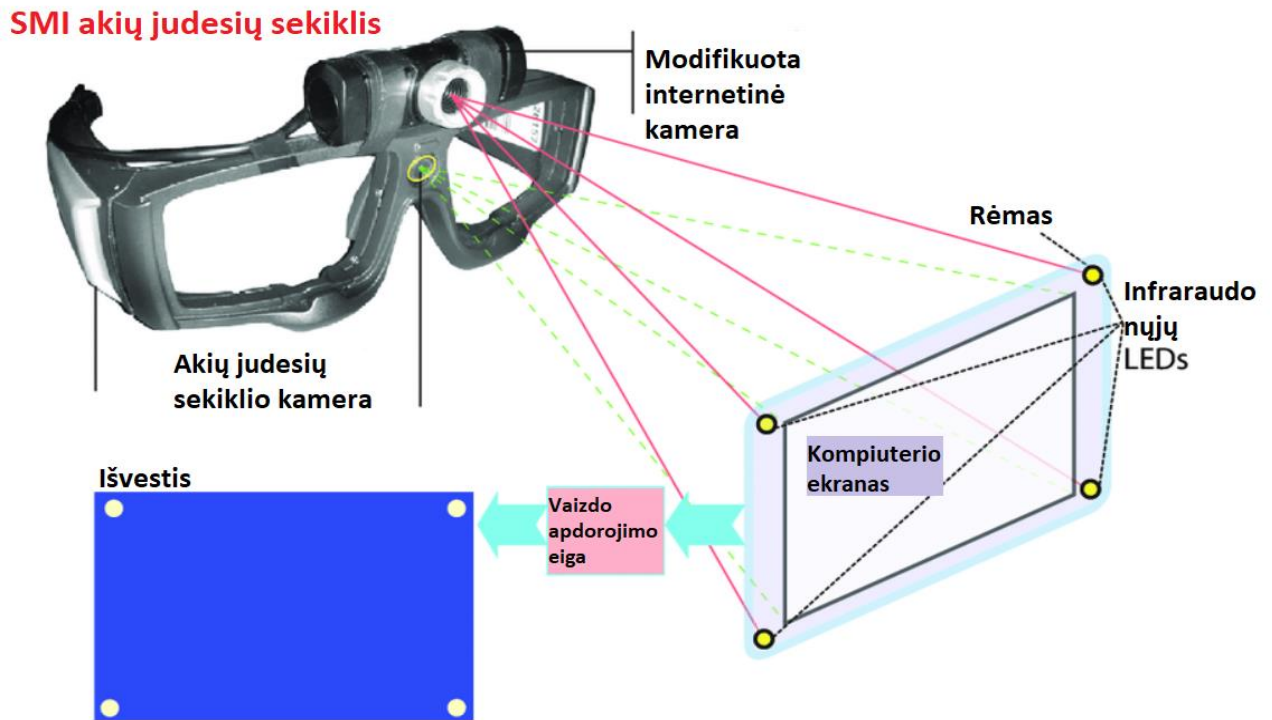
2.4 pav. Vyzdžio atsakas į skirtingų lygių kognityvines užduotis. (Bradley ir kt., 2008).

Vyzdžio atsako dydis mentalinio aktyvumo metu priklauso nuo užduoties sunkumo, informacijos apdorojimo aktyvumo bei žmogaus kognityvinių gebėjimų (žr. 2.4 pav.) Didesni vyzdžiai siejami su patrauklumu, seksualumu ir laimingumu, o maži – su priešingomis savybėmis.

Vyzdžio atsakas atspindi ilgalaikius atminties procesus tiek kodavimo, tiek atminties formavimo, tiek atkūrimo metu, atspindint skirtingus atpažinimo rezultatus. Kognityvinius procesus ir kitą elgesinį aktyvumą, pvz., sprendimų priėmimą, atspindi mažesni vyzdžio diametro pokyčiai (Bradley et al., 2008).

2.5.2.1 Vyzdžio išsiplėtimo matavimas : tyrimo įranga ir matavimai

Tyrimė buvo naudojama nešiojama įranga vyzdžio išsiplėtimo matavimui - SMI Akių judesių sekimo akiniai (SMI ETG). Prieš pradėdant matavimo sesiją, tiriamasis buvo paprašytas šiuos akinius užsidėti. Iš stacionaraus kompiuterio ar planšetinio kompiuterio, prijungto per „Wi-Fi“, tyrėjai gali rinkti informaciją apie tyrimo dalyvio savybes, atlikti kalibravimą, gyvai stebėti žvilgsnio kelią ir pridėti tiesioginių komentarų apie tiriamojo elgesį. Aukštos kokybės SMI akių sekimo technologija suteikia 60 Hz binokuliarinio akių judesių stebėjimą kartu su aukštos raiškos vaizdo kamera. Automatinė paralakso kompensacija užtikrina tikslius duomenis visais atstumais, nereikalaujant rankinio reguliavimo. (žr. 2.5 pav.) Didesniam produktyvumui, komentarai gali būti naudojami „SMI BeGaze“ analizės programinėje įrangoje, kad būtų galima efektyviai sutelkti duomenų analizę į atitinkamas įrašytų duomenų sekas.



2.5 pav. Akių judesių sekimo akinių schema.

(https://www.mindmetriks.com/uploads/4/4/6/0/44607631/final_smi_etg2w_naturalgaze.pdf)

Pirmiausiai iš akių judesių sekimo kameros vaizdas patenka į kompiuterio ekraną, tada vyksta vaizdo apdorojimas ir atsiranda duomenys. „SMI BeGaze“ leidžia kokybiškai vizualizuoti ir kiekybiškai analizuoti akių stebėjimo duomenis ir aplinkos vaizdo įrašus. Duomenis ir vaizdus, tokius kaip šilumos žemėlapiai arba „Key Eye Tracking Metrics“, akių judesių sekimo metrika, galima lengvai eksportuoti tolimesnei analizei ir ataskaitų pateikimui.

(https://www.mindmetriks.com/uploads/4/4/6/0/44607631/final_smi_etg2w_naturalgaze.pdf)

2.6. Poveikio sukėlimas

Tyrimo metu buvo naudojami tokie poveikio sukėlimo metodai:

- Pirmo tipo procesų aktyvinimui – instrukcija, nurodanti atlikti užduotį (įvertinti pateiktą situaciją ir priimti sprendimus) kaip įmanoma greičiau, taip pat apribojant laiką užduočiai atlikti.
- Antro tipo procesų aktyvinimui – instrukcija, nurodanti kaip įmanoma išsamiau įvertinti pateiktą situaciją, neribojant laiko užduočiai atlikti.

- Emocijų sukėlimui – tam tikrą emociją sukėlusios situacijos atkūrimas. Pykčio sukėlimui buvo panaudotas negatyvus tyrėjo grįžtamasis ryšys tyrimo dalyviui. Šio metodo veiksmingumas yra pagrįstas mokslinių tyrimų rezultatais.

2.7. Sukčiavimo situacijos sprendimas

Prototipinės sukčiavimo situacijos sudarytos, remiantis teismo nuosprendžių ir ištirtų nusikaltimų bylų analize (situacijos sudarytos remiantis Informatikos ir ryšių departamento prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos pateiktą statistinę informaciją apie užregistruotus ir išaiškintus nusikaltimus Lietuvoje).

Tyrimo metu dalyvių buvo prašoma įvertinti situacijas, susijusias su nusikaltimo ruošimu ir vykdymu įvardijant savo mintis žodžiu (pagal Ericsson ir Simon (1980) parengtą mąstymo garsiai protokolą), taip pat nurodyti, kokius sprendimus, susijusius su nusikaltimo darymu, priims situacijos herojus. Po šios užduoties, naudojant trumpą anketą, surenkau papildomą informaciją apie tyrimo dalyvių pasitikėjimą savo nuomone (sprendimais), buvo svarstomos pasirinkimų alternatyvos ir jų atmetimo/priėmimo argumentai, išgyvenamų emocijų suvokta įtaka priimtiems sprendimams.

3. REZULTATAI

3.1 Subjektyvių emocinių išgyvenimų skalė ir sukčiavimo situacijų sprendimas

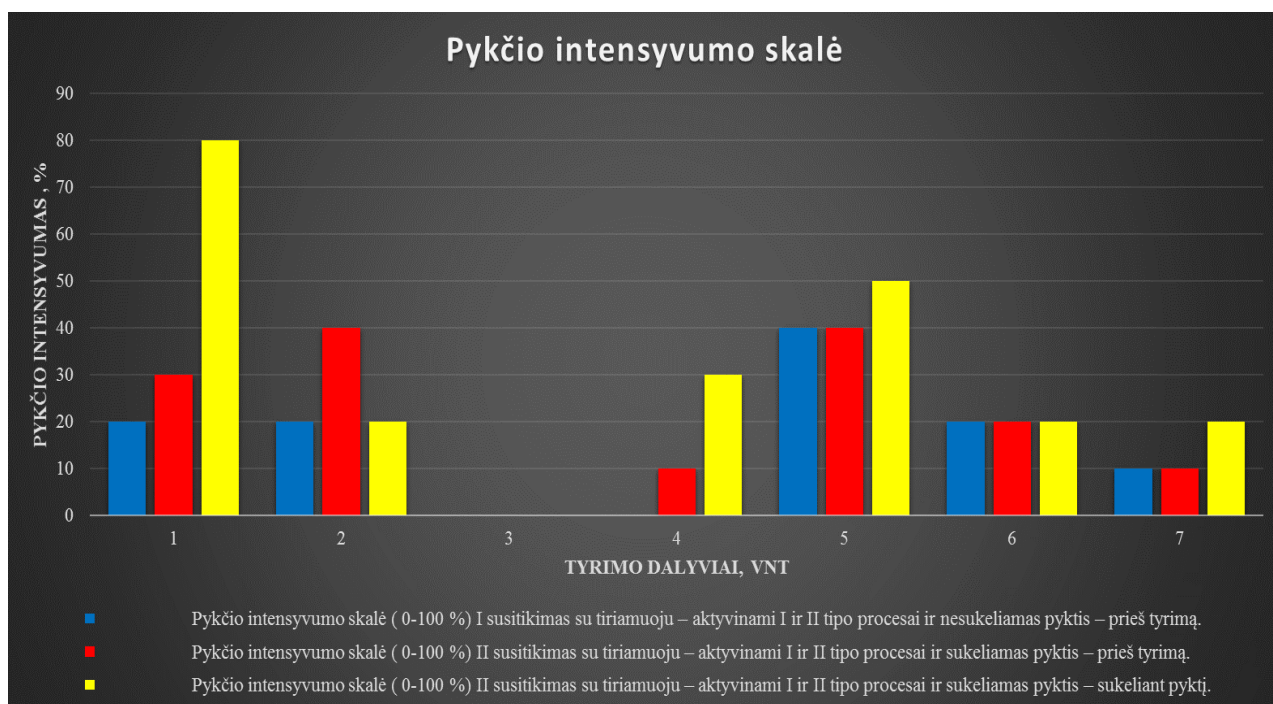
Prieš pradėdant tyrimą tiriamiesiems buvo duodama užpildyti subjektyvių emocinių išgyvenimų skalė. Su tiriamaisiais buvo susitinkama 3 kartus, du paskutinius kartus buvo vykdomi matavimai. Vykstant antram susitikimui su tiriamuoju, buvo aktyvinami ne tik I ir II tipo procesai, bet ir prašoma tiriamųjų papasakoti apie įvykį ar situaciją, kuri sukėlė pyktį ar įtūžį. Emocinių išgyvenimų skalė buvo duodama užpildyti prieš I-ąjį susitikimą su tiriamuoju, prieš II-ąjį susitikimą su tiriamuoju ir II-ojo susitikimo metu, kai buvo prašoma papasakoti apie pyktį sukėlusią situaciją (žr. 3.1 lentelę).

Tyrimo dalyviai	Pykčio intensyvumo skalė (0-100 %)		
	I susitikimas su tiriamuoju – aktyvinami I ir II tipo procesai ir nesukeliamas pyktis – prieš tyrimą.	II susitikimas su tiriamuoju – aktyvinami I ir II tipo procesai ir sukeliamas pyktis – prieš tyrimą.	II susitikimas su tiriamuoju – aktyvinami I ir II tipo procesai ir sukeliamas pyktis – tyrimo eigoje.
1	20	30	80
2	20	40	20
3	0	0	0
4	0	10	30
5	40	40	50
6	20	20	20
7	10	10	20

3.1 lentelė. Pykčio intensyvumo skalės rezultatai (I-ojo ir II-ojo susitikimo su tiriamaisiais metu).

Analizuojant rezultatus, galima matyti, kad keturi tyrimo dalyviai po II susitikimo, kai buvo sukeliamas pyktis, nurodė didesnę pykčio intensyvumą, palyginus su tais tiriamaisiais, su kuriais buvo susitikta I susitikimo metu. Du tyrimo dalyviai tiek prieš I susitikimą, tiek prieš II susitikimą, tiek II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, nurodė, kad pykčio intensyvumas nepasikeitė. Tačiau buvo vienas tyrimo dalyvis, kuris II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, pažymėjo, kad pykčio intensyvumas sumažėjo, taip pat buvo vienas tiriamasis, kuris visus

tris kartus nurodė, kad pykčio emocijos nepatyrė (0%). Bet nei vienas tyrimo dalyvis nepažymėjo, kad patyrė 100 % intensyvumo emociją (žr. 3.1 lentelę). Taigi galima teigti, kad tiriamiesiems sukelti pyktį dalinai pavyko. Vėliau dar bus pateikti fiziologinių rodiklių matavimų rezultatai.



3.1 pav. Pykčio intensyvumo skalė atliekant tyrimą

Iš grafiko (žr. 3.1 pav) galima pastebėti, kad vienas tyrimo dalyvis nurodė, jog pykčio nejaučia (0 % intensyvumo), vienas tiriamasis išsiskyrė iš kitų, nes žymėjo, kad jaučia 80 % intensyvumo pyktį (grafike pažymėta geltona spalva).

Kalbant apie sukčiavimo situacijų (fabulų) sprendimus (žr. 3.3 pav.) daugiausiai tiriamųjų į klausimą : „Ar situacijos herojus priimtą pasiūlymą nusikalsti?“, atsakydavo „Taip“, argumentuodami, kad tai geras pasiūlymas, bus daug pinigų, lengvas darbas ir panašiai. Kai reikėdavo perskaityti situaciją ir kuo greičiau ją įvertinti, tyrimo dalyviai atsakydavo trumpiau, lakoniškiau, turėdavo mažiau minčių, nei kai jiems būdavo duodama laiko tiek, kiek jie norėjo. Pastaruoju atveju jie galėdavo ilgai galvoti, kritiškiau įvertinti situaciją, tada jų atsakymai būdavo ilgesni, labiau argumentuoti (žr. 3.2 pav.). Taigi kai tiriamiesiems būdavo duodama ilgiau laiko pagalvoti, pradėdavo veikti II sistema, kuri yra lėtesnė, atsakinga už koncentraciją, mąstymą, susikaupimą, todėl jie turėdavo daugiau minčių, jos būdavo labiau argumentuotos.

INSTRUKCIJA TYRIMO DALYVIUI:

1. „Prisiminkite stiprų pyktį sukėlusią situaciją ir papasakokite apie ją. Jūsų pasakojimo metu garso įrašas nebus daromas. Po to, kai papasakosite apie savo situaciją, pareikšiu Jums dar vieną užduotį.”
2. „Kaip įmanoma išsamiau įvertinkite pateiktą situaciją ir atsakykite į klausimus, kuriuos užduosiu. Užduočiai atlikti laiko turite tiek, kiek Jums reikės. Atsakydamas į klausimus, pasistenkite garsiai įvardinti visas kylančias mintis. Prieš atsakant į klausimus, galite užduoti vieną klausimą, susijusį su vertinama situacija, į kurį atsakymas būtų „taip“ arba „ne“.“

2 SITUACIJA	
<i>Užduotas klausimas</i>	
1. <i>Ką nuspręš Marius?</i>	a) nusikalsti; b) nemusikalsti.
2. <i>Kiek Jūs įsitikinęs savo atsakymo teisingumu?</i> <i>Kai 5 – visiškai įsitikinęs. 4 – įsitikinęs iš dalies.</i> <i>3 – nei įsitikinęs, nei neįsitikinęs.</i> <i>2 – iš dalies neįsitikinęs. 1 – visiškai neįsitikinęs.</i>	5 4 3 2 1
3. <i>Kaip manote, kas paskatintų Marių priimti būtent tokį sprendimą?</i>	
4. <i>Į ką Marius atsižvelgtų priimdamas sprendimą nusikalsti?</i>	
5. <i>Kiek tikėtina, kad teisėsauga išaiškintų jo nusikalstamą veiką?</i> <i>Kai 5 – visiškai tikėtina. 4 – labiau tikėtina negu netikėtina.</i> <i>3 – vidutiniškai tikėtina.</i> <i>2 – labiau netikėtina negu tikėtina. 1 – visiškai netikėtina.</i>	5 4 3 2 1
6. <i>Kaip manote, kokia bausmė už tokią veiką grėstų?</i>	
7. <i>Ką Marius galėtų daryti, siekdamas išvengti bausmės?</i>	

3.2 pav. Protokolo pavyzdys : eksperimentinė grupė, kai aktyvinami II tipo procesai ir sukliamas pyktis

Marius yra 35 metų vyras, vedęs ir turi 3 mėnesių dukrą. Prieš keletą savaičių Marių atleido iš darbo dėl kolegos klaidos. Marius jaučiasi neteisingai apkaltintas ir yra supykęs dėl nesąžiningo kolegos bei vadovų elgesio. Mariaus dukra serga sunkia liga, todėl jam skubiai reikia daug pinigų jos gydymui padengti, tačiau santaupų nei jis, nei žmona neturi. Jie abu su žmona kiekvieną mėnesį gauna nedidelę išmoką už vaiką, tačiau visą ją išleidžia pragyvenimui.

Mariaus draugas, sužinojęs apie jo situaciją, pasiūlė jam greitą būdą užsidirbti pinigų, kuriuo jis pats verčiasi – perperka senus, bet dar gana brangius ir paklausius automobilius, juos apdraudžia ir po to suorganizuoja jų vagystes (šias vagystes įvykdo pažįstami asmenys, kurie tas mašinas slapta išgabena iš Lietuvos ir parduoda). Už tariamas vagystes Mariaus draugas iš draudimo gauna patirtos žalos atlyginimą.

Draugas siūlo Mariui prisidėti prie jo veiklos ir padėti įgyvendinti netikras vagystes. Jo teigimu, per mėnesį Mariui pavyktų užsidirbti apie 3 tūkst. eurų (priklausomai nuo gautos draudimo išmokos dydžio).

3.3 pav. Fabulos pavyzdys

3.2 Vyzdžių išsiplėtimas: aktyvinami I ir II tipo procesai ir (ne)sukeliama pykčio emocija

Atlikus tyrimą, nustatyta kaip (ne)sukeliama pykčio emocija daro įtaką vyzdžio išsiplėtimo procesams.

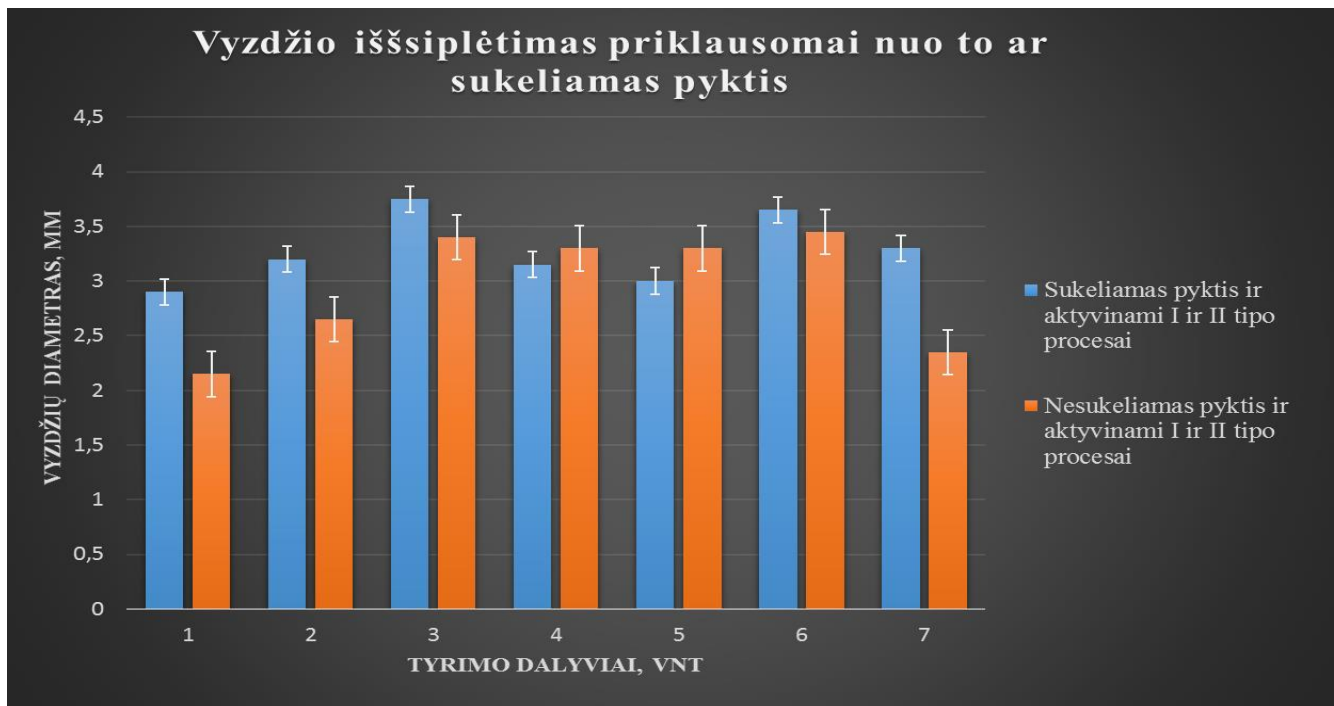
Rezultatų analizė buvo atliekama remiantis dviem fiziologiniais rodikliais: vyzdžių išsiplėtimu ir širdies ritmo variabilumu. Dabar aptarsime, kaip vyzdžio išsiplėtimas siejasi su pykčio sukėlimu bei I ir II tipo procesais. Apdorojant tyrimo duomenis buvo atlikta statistinė analizė ir grafiškai pavaizduoti rezultatai (taikyta regresinė analizė (R kvadrato, daugybinio R kvadrato, pakoreguoto R kvadrato, standartinės paklaidos ir stebėjimų skaičiaus) ir ANOVA statistika).

<i>Regresinė statistika</i>						
Daugybinis R kvadratas					0.547465739	
R kvadratas					0.299718736	
Pataisytas R kvadratas					0.159662483	
Standartinė paklaida					0.29091922	
Stebėjimų skaičius						7
ANOVA						
<i>Variacijų šaltiniai</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-reikšmė</i>	<i>F crit</i>
Tarp grupių	0.3944643	1	0.3944643	1.9793907	0.1848228	4.7472253
Grupėse	2.3914286	12	0.1992857			
Iš viso	2.7858929	13				

3.2

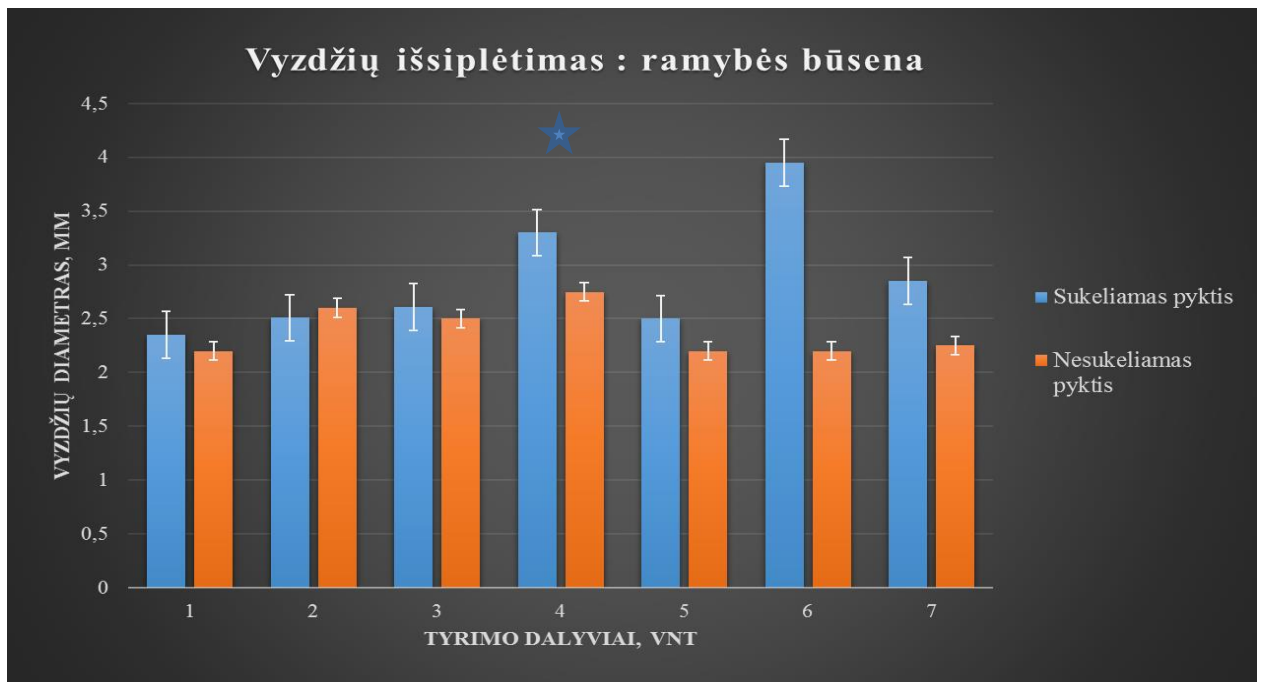
3.2 lentelė. Vyzdžio išsiplėtimas ir jo sąsajos su patiriamu pykčio bei I ir II tipo procesais (regresinė analizė ir ANOVA)

Iš pateiktų duomenų matyti, kad kai yra sukeliamas pyktis ir aktyvinami I ir II tipo procesai, šių duomenų p-reikšmė yra 0,1848 (ir tai yra mažiau nei 0,05), o tai reiškia, kad rezultatai yra statistiškai patikimi. Regresinės statistikos – R kvadrato reikšmė yra 0,2997, daugybinio R kvadrato reikšmė – 0,5474, standartinė paklaida, atliekant regresinę analizę – 0,2909 (žr. 3.2 lentelę). Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. Iš šios paklaidos matyti, jog ji labiau koncentruota apie vidurkį (tyrimo dalyvių imties skaičius – 7).



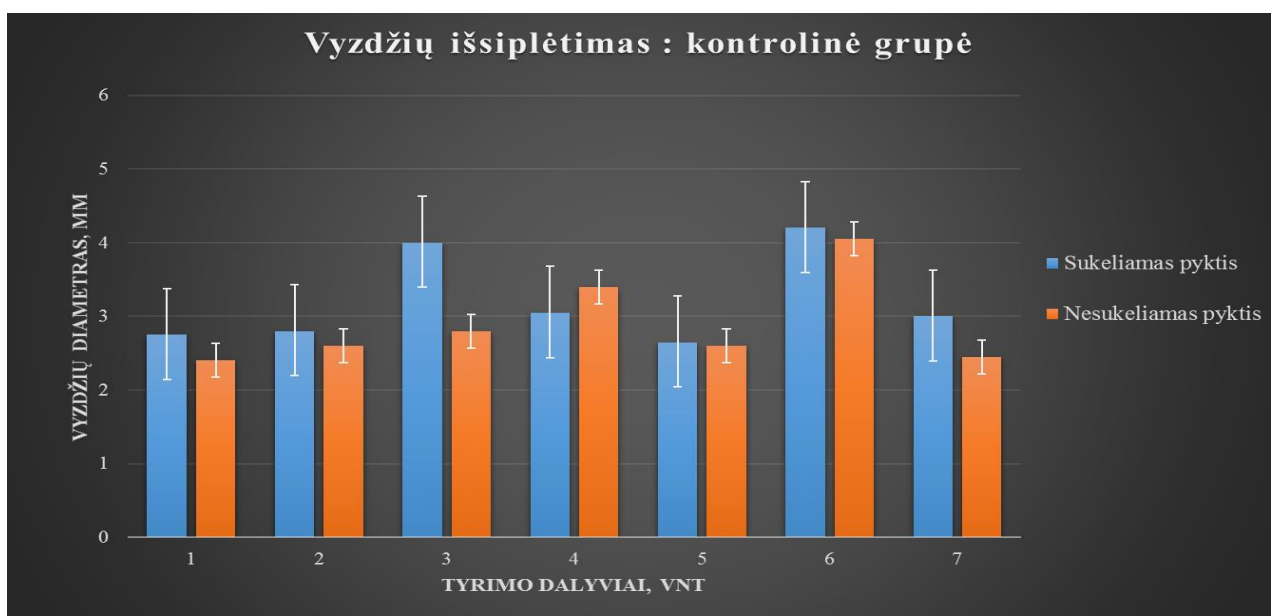
3.4 pav. Vyzdžių išsiplėtimas priklausomai nuo sukeliamo pykčio

Remiantis gautais duomenimis, nustatyta, kada vyzdžio diametras yra didžiausias. Visada, kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras yra didesnis nei tada, kai pyktis nesukeliamas. Kai sukeliamas pyktis ir aktyvinami I ir II tipo procesai, vidutinis vyzdžio diametras – 3,27 mm, o kai pyktis nesukeliamas ir aktyvinami I ir II tipo procesai, vidutinis vyzdžio diametras yra 2,94 mm (žr. 3.4 pav.). Taigi kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras vidutiniškai yra 1,11 karto didesnis, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas. Mažiausias vyzdžio diametras, kai sukeliamas pyktis yra tik 3 mm, o kai pyktis nesukeliamas – apie 2,2 mm. Didžiausias vyzdžio diametras, kai sukeliamas pyktis yra apie 3,8 mm, o didžiausias vyzdžio diametras, kai pyktis nesukeliamas – apie 3,4 mm. Lyginant rezultatus, kai sukeliamas pyktis ir aktyvinami I ir II tipo procesai, su rezultatais, kai pyktis nesukeliamas ir aktyvinami I ir II tipo procesai, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas (T-testas, $p = 0,0999$, $p > 0,05$).



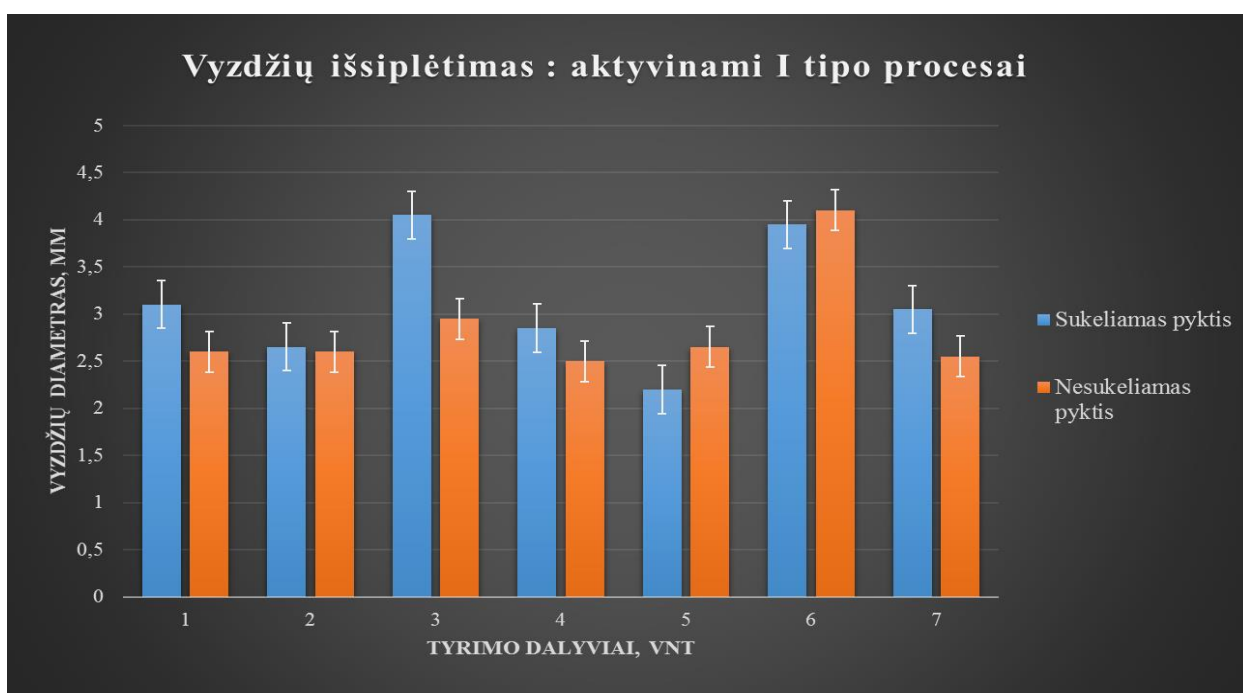
3.5 pav. Vyzdžių išsiplėtimas ramybės būsenoje.

Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad didžiausias vyzdžio diametras yra tada, kai sukeliamas pyktis, o mažiausias – kai pyktis nesukeliamas. Ramybės būsenoje, vidutinis vyzdžio diametras yra 2,87 mm, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinis diametras – 2,39 mm (žr. 3.5 pav.). Taigi kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras vidutiniškai yra 1,21 karto didesnis, palyginti su tuo atveju, kai pyktis nėra sukeliamas. Didžiausias vyzdžio diametras ramybės būsenoje yra apie 3,9 mm. Lyginant rezultatus ramybės būsenoje, buvo rastas statistiškai reikšmingas skirtumas (T-testas, $p = 0,0419$, $p < 0,05$).



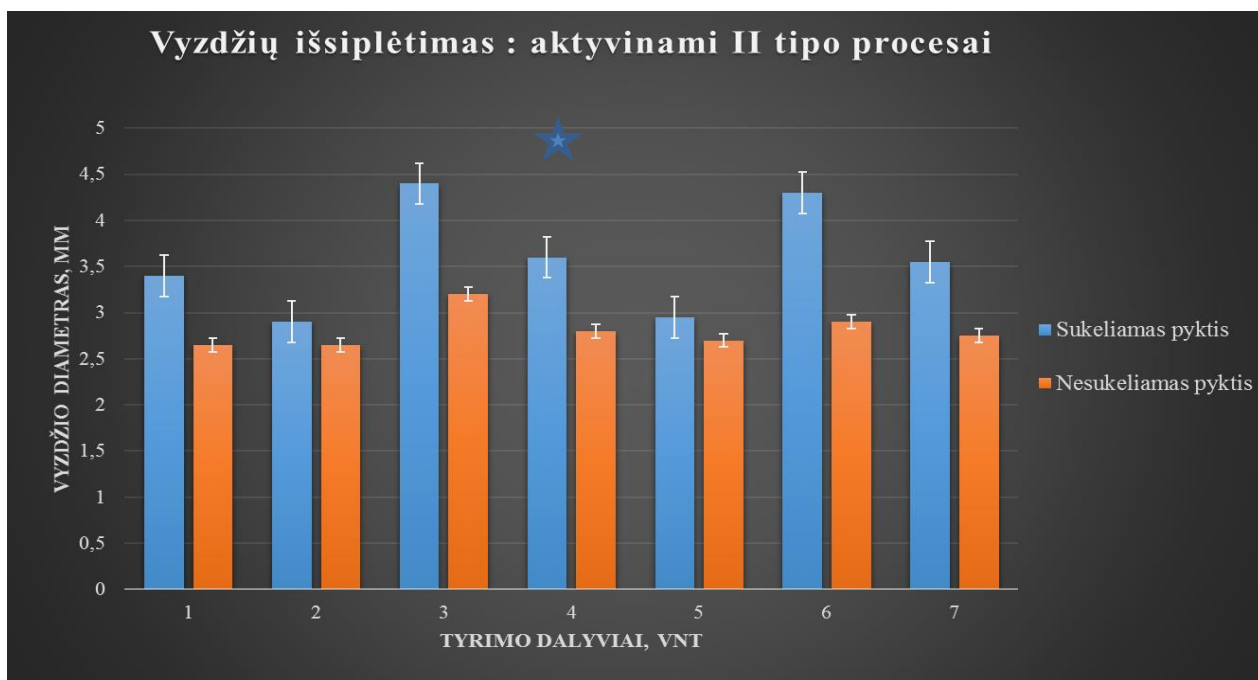
3.6 pav. Kontrolinės grupės dalyvių vyzdžių išsiplėtimas

Analizuojant gautus rezultatus, pastebėta, kad didžiausias vyzdžio diametras yra tada, kai sukeliamas pyktis, o mažiausias – kai jis nesukeliamas. Kai pyktis buvo sukeliamas kontrolinės grupės dalyviams, vidutinis vyzdžio diametras yra 3,21 mm, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinis vyzdžio diametras – 2,91 mm (žr. 3.6 pav). Taigi kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras vidutiniškai yra 1,11 karto didesnis, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas. Didžiausias kontrolinės grupės dalyvių vyzdžių diametras yra apie 4,1 mm. Lyginant kontrolinės grupės rezultatus, kai pyktis yra sukeliamas ir kai jis nesukeliamas, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas (T-testas, $p = 0,1425$, $p > 0,05$).



3.7 pav. Vyzdžių išsiplėtimas, kai aktyvinami I tipo procesai

Remiantis gautais duomenimis pastebėta, kad didžiausias vyzdžio diametras yra tada, kai sukeliamas pyktis, o mažiausias – kai jis nesukeliamas, tačiau didesnis vyzdžių diametras užfiksuotas ir pas du tiriamuosius, kuriems pyktis nebuvo sukeliamas. Kai eksperimentinėje grupėje buvo aktyvinami I tipo procesai, pastebėta, kad sukeliant pyktį vidutinis vyzdžio diametras yra 3,21 mm, o jo nesukeliant – 2,85 mm (žr. 3.7 pav.). Taigi kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras vidutiniškai yra 1,12 karto didesnis, palyginti su tuo atveju, kai pyktis nėra sukeliamas. Didžiausias vyzdžių diametras šioje eksperimentinėje grupėje yra apie 4,2 mm. Lyginant eksperimentinės grupės rezultatus, kai aktyvinami I tipo procesai, sukeliant pyktį ir jo nesukeliant, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas (T-testas, $p = 0,1111$, $p > 0,05$).

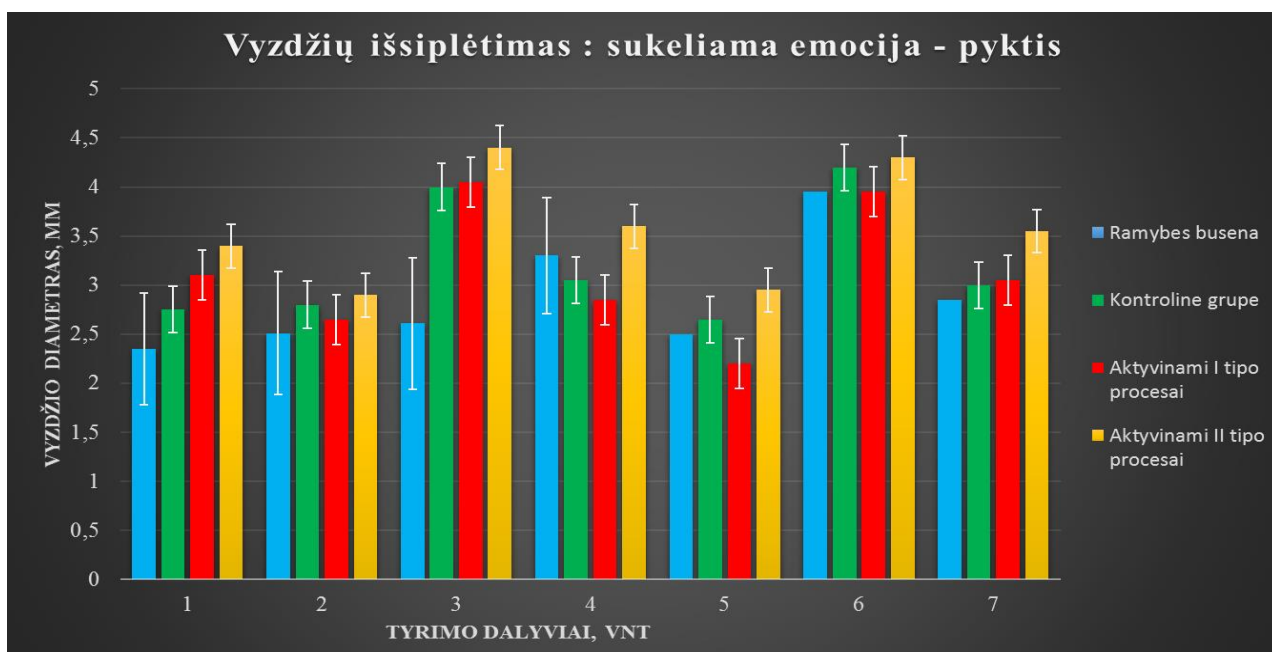


3.8 pav. Vyzdžių išsiplėtimas, kai aktyvinami II tipo procesai

Analizuojant rezultatus nustatyta, kad didžiausias vyzdžio diametras yra tada, kai sukeliamas pyktis, o mažiausias – kai jis nesukeliamas. Kai eksperimentinėje grupėje aktyvinami II tipo procesai ir sukeliamas pyktis, pastebėta, kad vidutinis vyzdžio diametras yra 3,59 mm, o kai pyktis nesukeliamas – 2,81 mm (žr. 3.8 pav.). Taigi kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras vidutiniškai yra 1,27 karto didesnis, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas. Didžiausias kontrolinės grupės dalyvių vyzdžių diametras yra apie 4,4 mm. Lyginant eksperimentinės grupės rezultatus, kai aktyvinami II tipo procesai, sukeliant ir nesukeliant pykčio, buvo rastas statistiškai reikšmingas skirtumas (T-testas, $p = 0,0031$, $p < 0,05$).

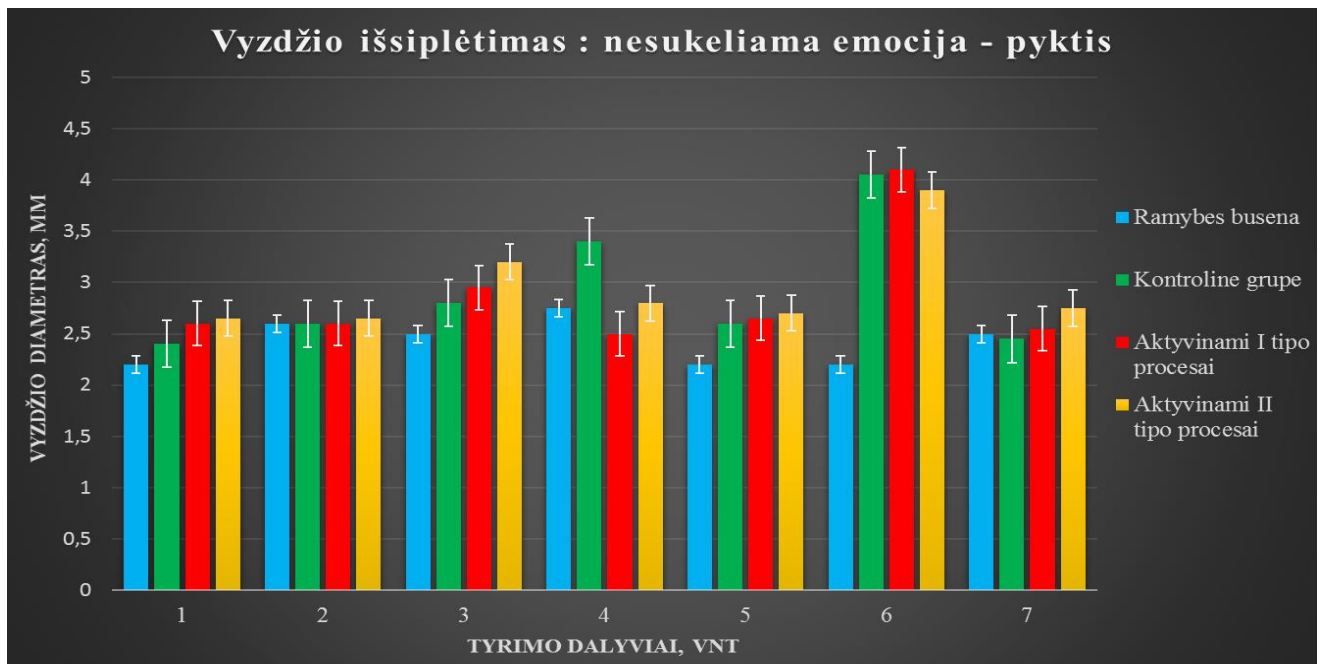
Iš pateiktų grafikų galima pastebėti, jog visada, kai sukeliamas pyktis, vyzdžių diametras yra didesnis, nei tais atvejais, kai pyktis nesukeliamas. Lyginant vyzdžio diametro rezultatus ramybės būsenoje (žr. 3.5 pav) ir lyginant eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai (žr. 3.8 pav), gauti rezultatai yra statistiškai reikšmingi, o kitų dviejų grupių (lyginant kontrolinės grupės rezultatus ir atskirai lyginant eksperimentinės grupės, kai aktyvinami I tipo procesai rezultatus) gauti rezultatai yra statistiškai nereikšmingi. Didžiausias vyzdžio diametras rastas, kai eksperimentinėje grupėje dalyviams sukeliamas pyktis (prašoma papasakoti apie kokią nors pyktį sukėlusią situaciją) ir kai aktyvinami II tipo procesai. Tai gali būti dėl to, kad kai sukeliamas pyktis, vyzdžio diametras visada yra didesnis, be to – tai eksperimentinė grupė, kurioje aktyvinami II tipo procesai, o kaip žinoma, II tipo procesai siejami su mąstymu, koncentracija,

susikaupimu, o dėl šių procesų vyzdžiai dažniausiai išsiplėčia. Mažiausias vyzdžio diametras rastas, kai kontrolinėje grupėje nesukeliamas pyktis ir ramybės būsenoje. Tai gali būti dėl to, kad tada, kai nesukeliamas pyktis, vyzdžio diametras dažniausiai yra mažesnis, o be to– ramybės būsenoje, tai atsipalaidavimas, kada nereikia intensyviai mąstyti ar susikaupti, todėl vyzdys nelinkęs išsiplėsti.



3.9 pav. Vyzdžių išsiplėtimas, kai sukeliama emocija - pyktis.

Remiantis gautais duomenimis nustatyta, kad sukeliama pyktį eksperimentinės grupės dalyviams, kai aktyvinami II tipo procesai, vidutinis vyzdžio diametras yra 3,58 mm, o kai aktyvinami I tipo procesai, vidutinis vyzdžio diametras – 3,12 mm. Kontrolinėje grupėje vidutinis vyzdžio diametras – 3,01 mm, o ramybės būsenoje – 2,86 mm (žr. 3.9 pav.). Lyginant eksperimentinės grupės rezultatus, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai aktyvinami II tipo procesai, buvo rastas statistiškai reikšmingas skirtumas (T-testas, $p = 0,0019$, $p < 0,05$).



3.10 pav. Vyzdžių išsiplėtimas, kai nesukeliamas pyktis

Analizuojant gautus duomenis, nustatyta, kad eksperimentinės grupės dalyviams nesukeliant pykčio, kai aktyvinami II tipo procesai, vidutinis vyzdžio diametras yra 2,95 mm, o kai aktyvinami I tipo procesai – 2,85 mm. Kontrolinėje grupėje vidutinis vyzdžio diametras – 2,81 mm, o ramybės būsenoje – 2,42 mm (žr. 3.10 pav.). Lyginant eksperimentinės grupės rezultatus, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai aktyvinami II tipo procesai, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas.

Iš pateiktų grafikų galima pastebėti, kad kai sukeliamas pyktis, vyzdžių diametras yra didesnis, nei tada, kai pyktis nesukeliamas. Didžiausias vyzdžio išsiplėtimas nustatytas tada, kai eksperimentinės grupės dalyviams sukeliamas pyktis ir kai aktyvinami II tipo procesai. Mažiausias vyzdžio išsiplėtimas nustatytas tada, kai pyktis nesukeliamas ir ramybės būsenoje. Kai pyktis sukeliamas kontrolinės grupės dalyviams, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,11 karto didesnis, nei tada, kai pyktis nesukeliamas. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,09 karto didesnis, nei tais atvejais, kai pyktis nesukeliamas. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,21 karto didesnis, nei tada, kai pyktis nesukeliamas.

3.3 Širdies ritmo variabilumas: aktyvinami I ir II tipo procesai ir (ne)sukeliamas pyktis

Atlikus tyrimą nustatyta kaip (ne)sukeliama pykčio emocija daro įtaką širdies ritmo variabilumo procesams.

Šioje dalyje buvo remiamasi fiziologiniu parametru – širdies ritmo variabilumu. Dabar aptarsime, kaip širdies ritmo variabilumas siejasi su pykčio sukėlimu bei I ir II tipo procesais. Apdorojant tyrimo duomenis buvo atlikta statistinė analizė ir grafiškai pavaizduoti rezultatai (apskaičiuoti vidurkiai, standartinės paklaidos, medianos, standartinio nuokrypio, imties dispersijos, minimumo, maksimumo sumos, pasikliautinas intervalas (95 %)).

<i>R-R vidurkis (ms) - sukeliamas pyktis</i>		<i>R-R vidurkis (ms) – nesukeliamas pyktis</i>	
Vidurkis	826.9535268	Vidurkis	778.5159
Standartinė paklaida	12.5420713	Standartinė paklaida	12.18881
Mediana	825.7213392	Mediana	784.5429
Standartinis nuokrypis	25.0841426	Standartinis nuokrypis	24.37763
Minimumas	797.8571429	Minimumas	745.9857
Maksimumas	858.5142857	Maksimumas	798.9923
Suma	3307.814107	Suma	3114.064
Grupių skaičius	4	Grupių skaičius	4
Pasikliautinas intervalas (95,0%)	39.91446848	Pasikliautinas intervalas (95,0%)	38.79025

3.3 lentelė. Širdies ritmo variabilumas: R-R vidurkio reikšmės kai pyktis (ne)sukeliamas

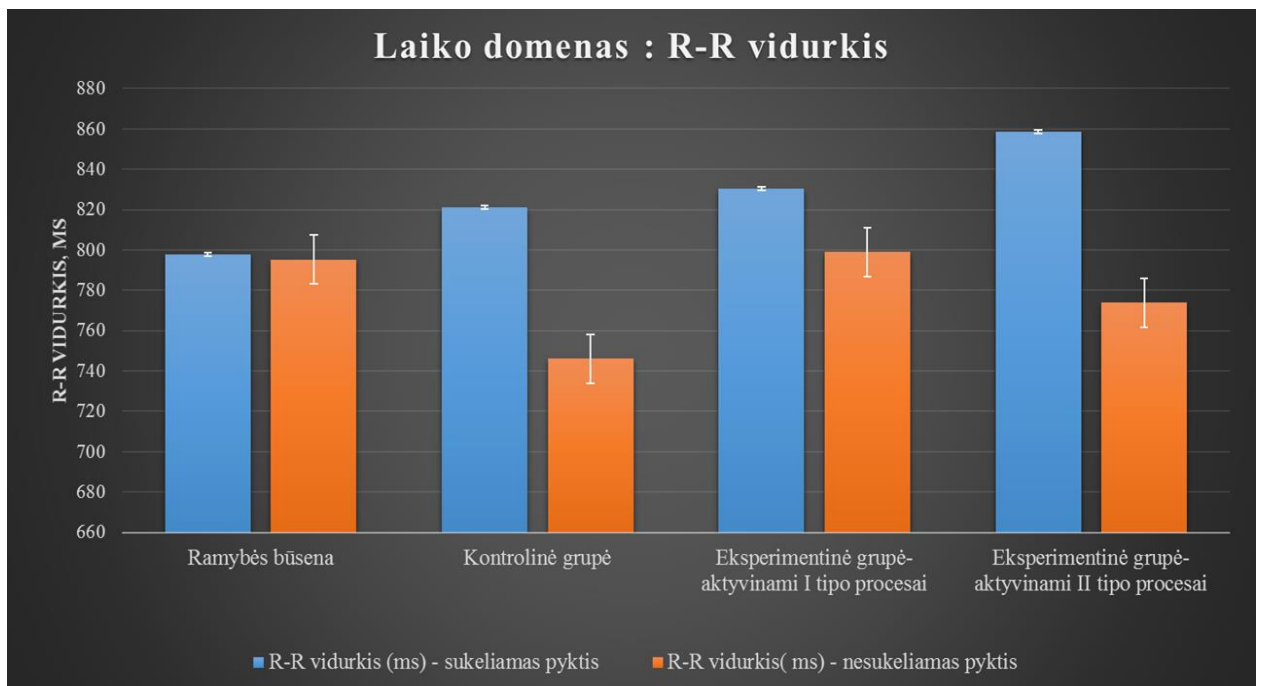
Iš šių pateiktų duomenų matyti, jog R-R imties vidurkis yra 1,06 karto didesnis kai sukeliamas pyktis, nei tada, kai jis nesukeliamas. Šis imties vidurkis nurodo vidutinę reikšmę, aplink kurią išsidėsčiusi visa skaičių aibė. Kai sukeliamas pyktis, R-R standartinė paklaida yra 1,02 karto didesnė, nei tais atvejais, kai pyktis nesukeliamas. Jos reikšmė, kai sukeliamas pyktis – 12,54 ms, o kai pyktis nesukeliamas – 12,18 ms. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. Kai sukeliamas pyktis, R-R mediana yra 1,05 karto didesnė, nei tada, kai ši emocija nesukeliama. Medianos reikšmė, kai sukeliamas pyktis – 825,72 ms, o kai nesukeliamas – 784,54 ms (žr. 3.3 lentelę). Mediana, tai skaičių aibės vidurinis (centrinis) skaičius, kuris skaičių aibę dalija į dvi dalis – mažesnę už medianą ir didesnę už medianą. Kai sukeliamas pyktis, R-R pasikliautinas intervalas yra 1,02 karto didesnis, nei tada, kai jis nesukeliamas. Pasikliautino intervalo (0,95) reikšmė, kai sukeliamas pyktis – 39,91 ms, o kai jis nesukeliamas – 38,79 ms. Pasikliautinas intervalas – tai intervalas, kuriame, tikėtina, yra

matuojamo dydžio parametras (pvz., aritmetinis vidurkis). Tikimybė, jog vidurkis iš tiesų yra šiame intervale, vadinama reikšmingumo lygmeniu (0,95). Taigi, šiuo atveju tikimybė nėra didelė.

Širdies ritmas (HR) (1/min) - sukliamas pyktis		Širdies ritmas (HR) (1/min) - nesukliamas pyktis	
Vidurkis	101.4297457	Vidurkis	94.74367
Standartinė paklaida	2.635292131	Standartinė paklaida	2.743002
Mediana	99.03667165	Mediana	94.77286
Standartinis nuokrypis	5.270584261	Standartinis nuokrypis	5.486004
Minimumas	98.3657142	Minimumas	88.07752
Maksimumas	109.2799254	Maksimumas	101.3514
Suma	405.7189829	Suma	378.9747
Grupių skaičius	4	Grupių skaičius	4
Pasikliautinis intervalas (95,0%)	8.386675704	Pasikliautinis intervalas (95,0%)	8.729457

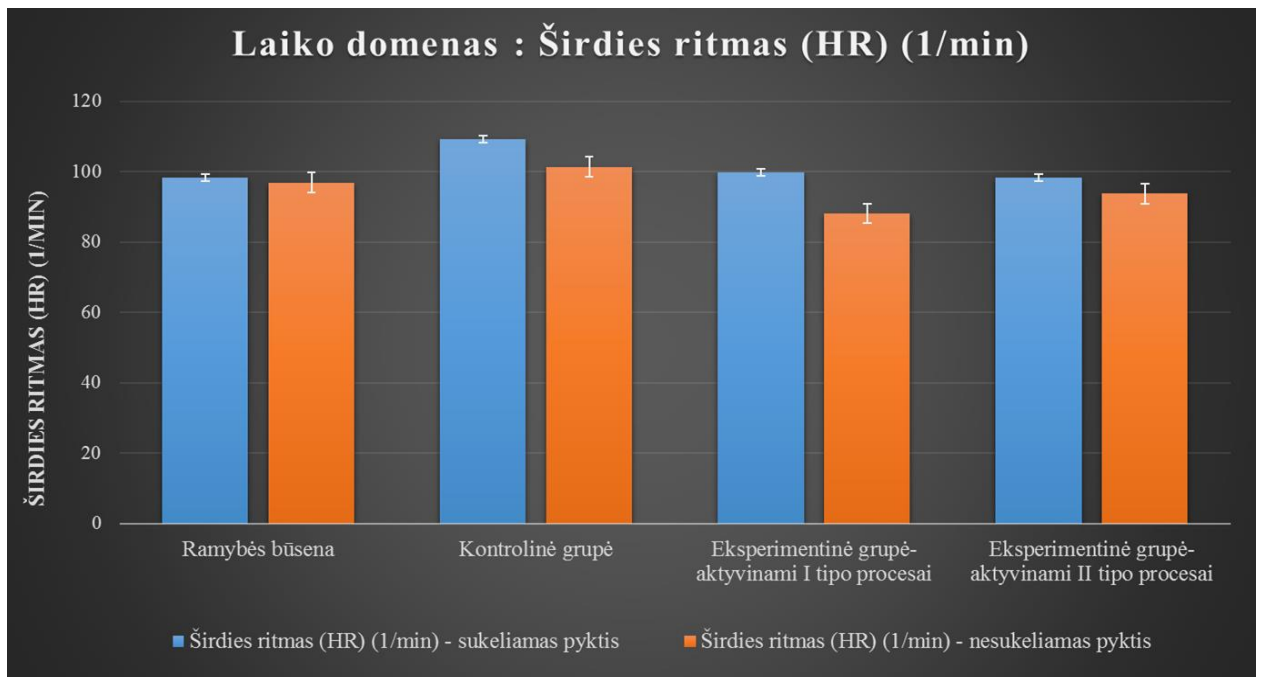
3.4 lentelė . Širdies ritmo variabilumas: Širdies ritmo (HR) (1/min) reikšmės, kai pyktis (ne)sukliamas

Iš pateiktų duomenų matyti, jog širdies ritmo imties vidurkis yra 1,07 karto didesnis kai sukliamas pyktis, nei tada, kai jis nesukliamas. Šis imties vidurkis nurodo vidutinę reikšmę, aplink kurią išsidėsčiusi visa skaičių aibė. Kai sukliamas pyktis, širdies ritmo standartinė paklaida yra 1,04 karto mažesnė, nei tais atvejais, kai pyktis nesukliamas. Jos reikšmė, kai sukliamas pyktis – 2,63, o kai jis nesukliamas – 2,74. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. Kai sukliamas pyktis, širdies ritmo mediana yra 1,04 karto didesnė, nei tada, kai ši emocija nesukliama. Medianos reikšmė, kai sukliamas pyktis – 99,03, o kai jis nesukliamas – 94,77 (žr. 3.4 lentelę). Mediana, tai skaičių aibės vidurinis (centrinis) skaičius, kuris aibę dalija į dvi dalis – mažesnę už medianą ir didesnę už medianą. Kai sukliamas pyktis, širdies ritmo pasikliautinis intervalas yra 1,04 karto mažesnis, nei tada, kai jis nesukliamas. Pasikliautino intervalo (0,95) reikšmė, kai sukliamas pyktis –8,38, o kai jis nesukliamas – 8,72. Pasikliautinis intervalas – tai intervalas, kuriame, tikėtina, yra matuojamo dydžio parametras (pvz., aritmetinis vidurkis). Tikimybė, jog vidurkis iš tiesų yra šiame intervale, vadinama reikšmingumo lygmeniu (0,95). Taigi, šiuo atveju tikimybė labai nedidelė.



3.11 pav. Laiko domenas: R-R vidurkio (ms) reikšmės, kai pyktis (ne)sukeliamas

Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad didžiausias R-R vidurkis yra tada, kai eksperimentinės grupės dalyviams sukeliamas pyktis ir kai aktyvinami II tipo procesai, o mažiausias - kai pyktis nesukeliamas, kontrolinėje grupėje, taip pat mažiausias ramybės būsenoje. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinis R-R intervalo vidurkis – 797,85 ms, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinis R-R intervalo vidurkis – 795,32 ms (žr. 3.11 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinis R-R intervalo vidurkis – 821,14 ms, o kai jis nesukeliamas – 745,98 ms. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinis R-R intervalo vidurkis – 830,29 ms, o kai jis nesukeliamas – 798,99 ms. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinis R-R intervalo vidurkis – 858,51 ms, o kai jis nesukeliamas – 773,75 ms. Kai sukeliamas pyktis, R-R intervalo vidurkis yra vidutiniškai 1,06 karto didesnis, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas. Lyginant rezultatus, kai sukeliamas pyktis ir kai jis nesukeliamas, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas. P-reikšmė - 0.9523.



3.12 pav. Laiko domenas: Širdies ritmo (HR) (1/min) reikšmės, kai pyktis (ne)sukeliamas

Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad didžiausias širdies ritmas yra tada, kai kontrolinės grupės dalyviams sukeliamas pyktis, o mažiausias – kai pyktis nesukeliamas (eksperimentinės grupės dalyviams) ir kai aktyvinami I tipo procesai. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinis širdies ritmas yra 98,37 ms, o kai I susitikimo metu pyktis nebuvo nesukeliamas – 96,88 ms (žr. 3.12 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinis širdies ritmas yra 109,27 ms, o kai jis nesukeliamas – 101,35 ms. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinis širdies ritmas yra 99,69 ms, o kai jis nesukeliamas – 88,07 ms. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinis širdies ritmas yra 98,36 ms, o kai jis nesukeliamas – 93,72 ms. Kai sukeliamas pyktis, širdies ritmas yra vidutiniškai 1,06 karto didesnis, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas. Lyginant rezultatus, kai sukeliamas pyktis ir kai jis nesukeliamas, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas. P-reikšmė - 0.8365.

Iš pateiktų grafikų galima matyti, jog tada, kai eksperimentinės grupės dalyviams sukeliamas pyktis ir aktyvinami II tipo procesai, R-R vidurkis yra didžiausias, tačiau tada širdies ritmas yra mažiausias. Kai pastebimas dažnesnis pulsas, tada R-R intervalas būna trumpesnis. Didžiausias širdies ritmas pastebėtas kontrolinėje grupėje, o mažiausias – eksperimentinėje grupėje, kai buvo aktyvinami I tipo procesai. Didžiausias R-R intervalas yra tada, kai eksperimentinės grupės dalyviams sukeliamas pyktis ir aktyvinami II tipo procesai, o mažiausias – kontrolinėje grupėje. Kai širdies ritmas didžiausias, tai R-R vidurkis yra mažiausias ir atvirkščiai. Laikas tarp širdies dūžių matuojamas milisekundėmis (ms) ir vadinamas „R-R intervalu“. Nors

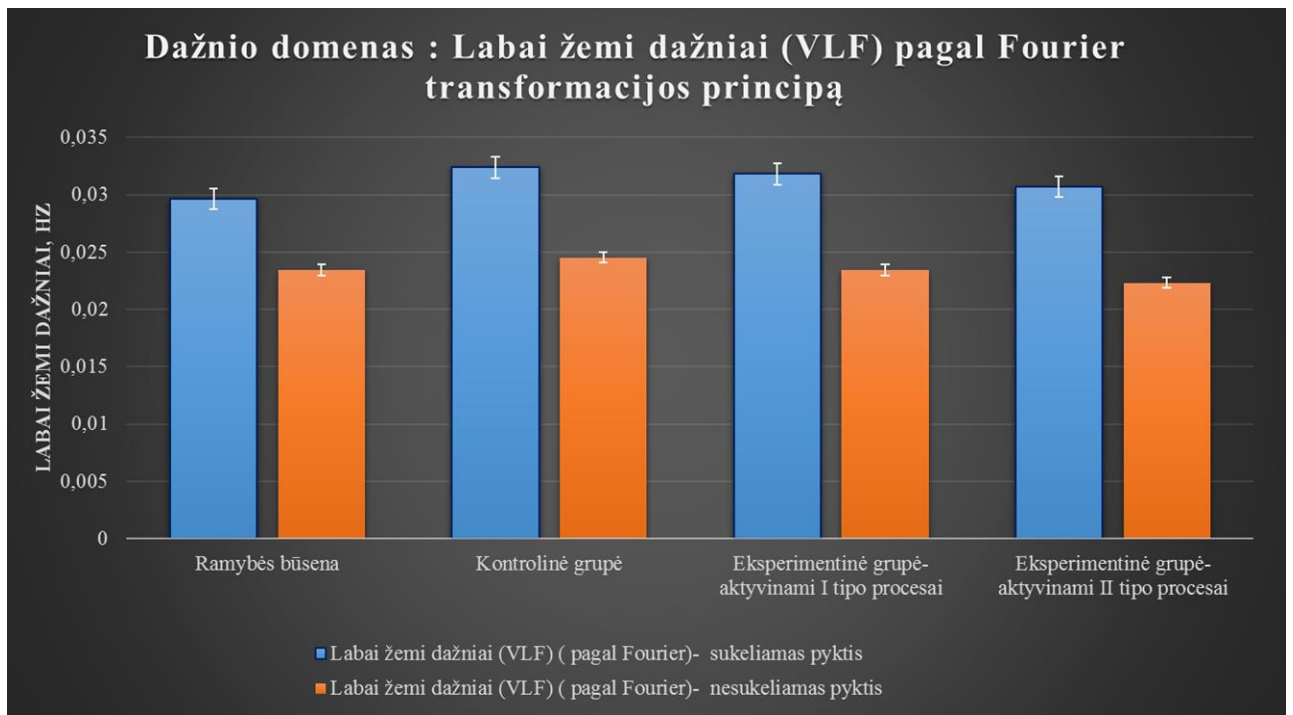
širdies susitraukimų dažnis sutelktas į vidutinį dūžių per minutę dažnį, širdies ritmo variabilumas (HRV) matuoja specifinius laiko (ar variabilumo) pokyčius tarp vienas po kito einančių širdies plakimų.

LABAI ŽEMI DAŽNIAI (pagal Fourier)

<i>Regresinė statistika</i>					
Daugybinis R kvadratas					0.564733269
R kvadratas					0.318923665
Pataisytas R kvadratas					-0.021614503
Standartinė paklaida					0.000913711
Stebėjimų skaičius					4
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F-testas</i>
Regresija	1	7.81878E-07	7.8188E-07	0.936528399	0.435266731
Likutis	2	1.66974E-06	8.3487E-07		
Iš viso	3	2.45161E-06			
<i>Standartinė paklaida</i>					
	<i>Koeficientai</i>	<i>Standartinė paklaida</i>	<i>T-statistika</i>	<i>P-reikšmė</i>	
Labai žemi dažniai (VLF) (pagal Fourier)- nesukeliamas pyktis	0.010238974	0.013647879	0.75022454	0.531369246	
Labai žemi dažniai (VLF) (pagal Fourier)- sukeliamas pyktis	0.423823263	0.437949783	0.96774397	0.435266731	

3.5 lentelė. Širdies ritmo variabilumas: labai maži dažniai (pagal Fourier transformacijos principą) – statistinė analizė

Iš pateiktų duomenų matyti, jog esant labai žemoms dažnių komponentėms, kai nesukeliamas pyktis p reikšmė yra 0,5313 (tai yra daugiau nei 0,05), o tai reiškia, kad rezultatai yra statistiškai nereikšmingi. Kai pyktis sukeliamas, esant labai žemoms dažnių komponentėms, p reikšmė yra 0,4352 (tai yra daugiau nei 0,05). Regresinės statistikos – R kvadrato reikšmė yra 0,3189, o daugybinio R kvadrato reikšmė – 0,5647 (žr. 3.5 lentelę). R-kvadratas yra statistinė priemonė, naudojama įvertinti regresijos modelio tinkamumą. Standartinė paklaida, atliekant regresinę analizę – 0,0009. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. Iš šios paklaidos matyti, jog paklaida labiau koncentruota apie vidurkį. T- statistika, kai pyktis nesukeliamas yra 0,7502 o kai pyktis sukeliamas – 0,4352. T-statistika naudojama vidurkių skirtumo pasikliautinajam intervalui konstruoti.



3.13 pav. Dažnio domenas: labai žemų dažnių komponentės (pagal Fourier principą), kai pyktis (ne)sukeliamas

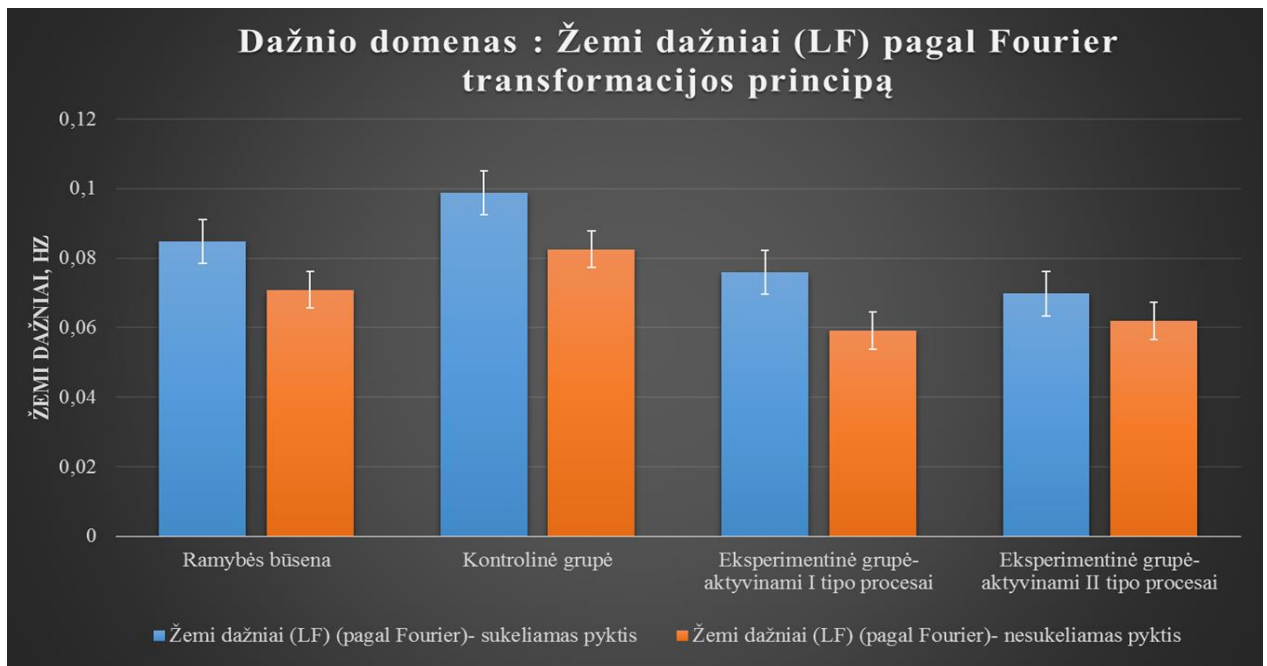
Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad kai sukeliamas pyktis, didžiausia labai žemų dažnių komponentės reikšmė vyrauja kontrolinėje grupėje, o mažiausia (kai nesukeliamas pyktis) vyrauja ramybės būsenoje. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinė labai žemų žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,02966 Hz, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinė labai žemų dažnių komponentės reikšmė – 0,0234 Hz (žr. 3.13 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinė labai žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0323 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,0245 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė labai žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0318 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,0234 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė labai žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0307 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,0223 Hz. Kai sukeliamas pyktis, labai žemų dažnių komponentės reikšmė vidutiniškai yra 1,32 karto didesnė, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas.

ŽEMI DAŽNIAI (pagal Fourier)

<i>Regresinė statistika</i>					
Daugybinis R					
kvadratas		0.639768295			
R kvadratas		0.409303471			
Pataisytas R					
kvadratas		0.113955207			
Standartinė paklaida		0.022261747			
Stebėjimų skaičius		4			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F-testas</i>
Regresija	1	0.000686799	0.0006868	1.385833338	0.360231705
Likutis	2	0.000991171	0.00049559		
Iš viso	3	0.00167797			
		<i>Koeficientai</i>	<i>Standartinė paklaida</i>	<i>T-statistika</i>	<i>P-reikšmė</i>
Žemi dažniai (LF) (pagal Fourier)- nesukeliamas pyktis		0.131697841	0.084780963	1.5533893	0.260543817
Žemi dažniai (LF) (pagal Fourier)- sukeliamas pyktis		1.201892514	1.020963293	1.17721423	0.360231705

3.6 lentelė. Dažnio domenai: žemi dažniai (pagal Fourier principą) – statistinė analizė

Iš pateiktų duomenų matyti, jog esant žemų dažnių komponentėms, kai nesukeliamas pyktis p reikšmė yra 0,2605 (tai yra daugiau nei 0,05), o tai reiškia, kad rezultatai yra statistiškai nereikšmingi. Kai pyktis sukeliamas, esant labai žemiems dažniams p reikšmė yra 0,3602 (tai yra daugiau nei 0,05). Regresinės statistikos – R kvadrato reikšmė yra 0,4093, o daugybinio R kvadrato reikšmė – 0,6397 (žr. 3.6 lentelę). R-kvadratas yra statistinė priemonė, naudojama įvertinti regresijos modelio tinkamumą. Standartinė paklaida, atliekant regresinę analizę yra 0,0222. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. T- statistika, kai nesukeliamas pyktis yra 1,5533, o kai pyktis sukeliamas – 1,1772. T-statistika naudojama vidurkių skirtumo pasikliautinajam intervalui konstruoti.



3.14 pav. Dažnio domenas: žemų dažnių komponentės (pagal Fourier principą), kai pyktis (ne)sukeliamas

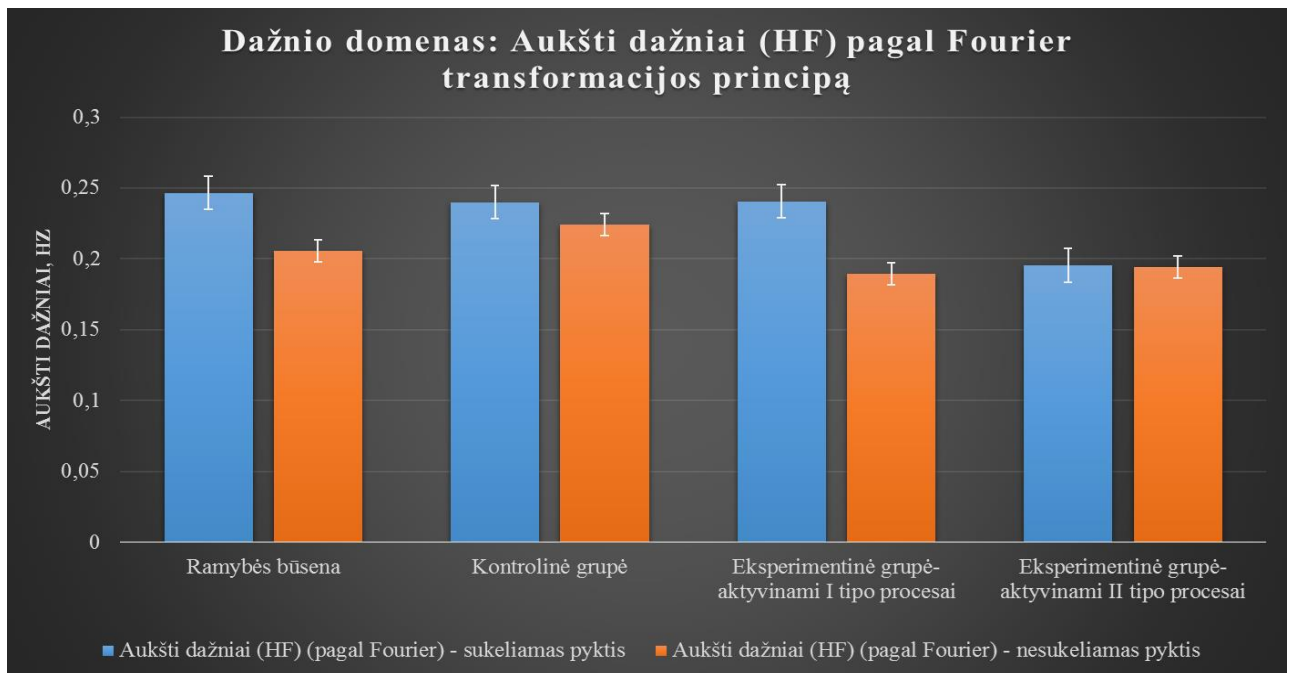
Remiantis gautais duomenimis, nustatyta, kad kai sukeliamas pyktis, didžiausia žemų dažnių komponentės reikšmė vyrauja kontrolinėje grupėje, o mažiausia (kai pyktis nesukeliamas) vyrauja eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinė žemų dažnių reikšmė yra 0,0848 Hz, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinė žemų dažnių komponentės reikšmė - 0,0708 Hz (žr. 3.14 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0987 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,0825 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0759 Hz, o kai pyktis nesukeliamas – 0,0591 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemų dažnių komponentės reikšmė yra 0,0697 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,0619 Hz. Kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemų dažnių komponentės reikšmė yra 1,19 karto didesnė, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas.

AUKŠTI DAŽNIAI (pagal Fourier)

<i>Regresinė statistika</i>					
Daugybinis R					
kvadratas		0.37834347			
R kvadratas		0.143143781			
Pataisytas R					
kvadratas		-0.285284328			
Standartinė paklaida		0.017528568			
Stebėjimų skaičius		4			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F-testas</i>
Regresija	1	0.000102657	0.00010266	0.334113888	0.62165653
Likutis	2	0.000614501	0.00030725		
Iš viso	3	0.000717158			
		<i>Koeficientai</i>	<i>Standartinė paklaida</i>	<i>T-statistika</i>	<i>P-reikšmė</i>
Aukšti dažniai (HF) (pagal Fourier) - nesukeliamas pyktis		0.146327719	0.099081687	1.4768392	0.277745392
Aukšti dažniai (HF) (pagal Fourier) - sukeliamas pyktis		0.247344162	0.427911935	0.57802585	0.62165653

3.7 lentelė. Dažnio domenas: aukšti dažniai (pagal Fourier principą) – statistinė analizė

Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad esant aukštiesiems dažniams, kai nesukeliamas pyktis p reikšmė yra 0,2777 (tai yra daugiau nei 0,05), o tai reiškia, kad rezultatai yra statistiškai nereikšmingi. Kai pyktis sukeliamas, esant labai žemiems dažniams p reikšmė yra 0,6216 (tai yra daugiau nei 0,05). Regresinės statistikos – R kvadrato reikšmė yra 0,1431, o daugybinio R kvadrato reikšmė – 0,3783. (žr. 3.7 lentelę). R-kvadratas yra statistinė priemonė, naudojama įvertinti regresijos modelio tinkamumą. Standartinė paklaida, atliekant regresinę analizę yra 0,0175. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. T- statistika, kai nesukeliamas pyktis yra 1,4768, o kai pyktis sukeliamas – 0,5780. T-statistika naudojama vidurkių skirtumo pasikliautinajam intervalui konstruoti.



3.15 pav. Dažnio domenas: žemo / aukšto dažnio santykis (pagal Fourier principą), kai pyktis(ne)sukeliamas

Remiantis gautais duomenimis, nustatyta, kad kai sukeliamas pyktis, didžiausia aukštų dažnių komponentės reikšmė vyrauja kontrolinėje grupėje, o mažiausia, kai nesukeliamas pyktis ir aktyvinami I tipo procesai, vyrauja eksperimentinėje grupėje. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė yra 0,2466 Hz, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė – 0,2053 Hz (žr. 3.15 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė yra 0,2399 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,2243 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė yra 0,2243 Hz, o kai pyktis nesukeliamas – 0,1896 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė yra 0,1954 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,1941 Hz. Kai sukeliamas pyktis, vidutinė aukštų dažnių komponentės reikšmė yra 1,13 karto didesnė, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas.

ŽEMO IR AUKŠTO DAŽNIO SANTYKIS (pagal Fourier)

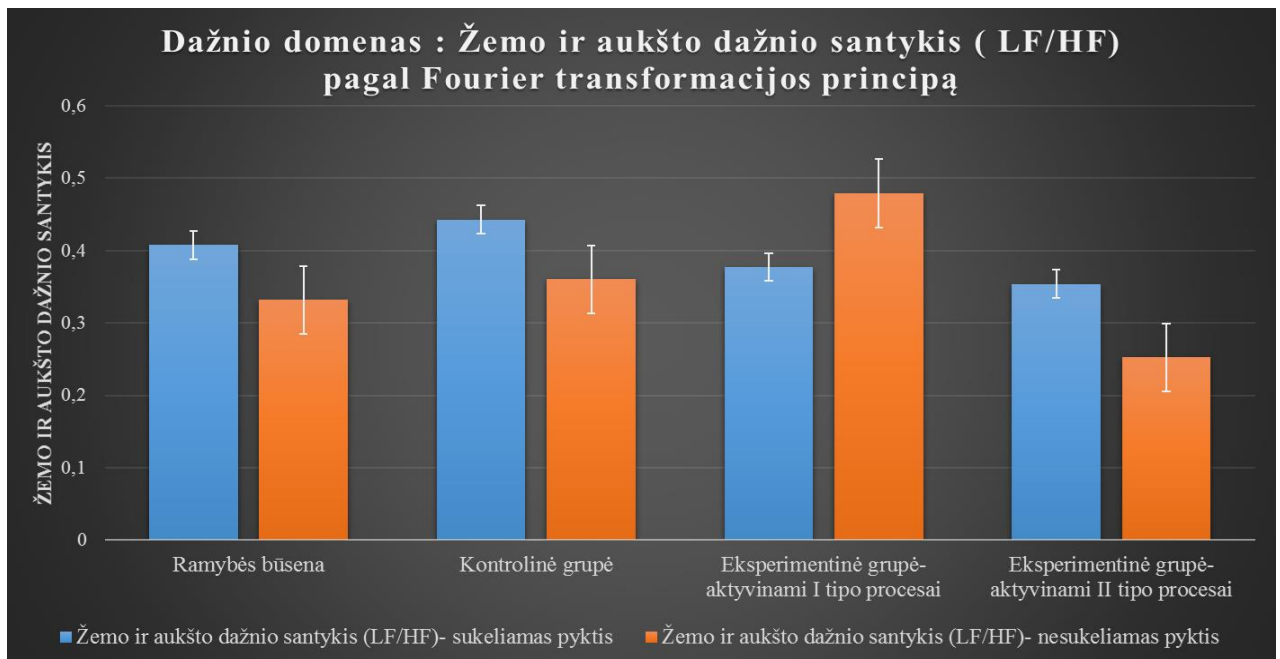
<i>Regresinė statistika</i>	
Daugybinis R kvadratas	0.182119431
R kvadratas	0.033167487
Pataisytas R kvadratas	-0.450248769
Standartinė paklaida	0.113051671
Stebėjimų skaičius	4

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F-testas</i>
Regresija	1	0.00087689	0.00087689	0.068610616	0.817880569
Likutis	2	0.025561361	0.01278068		
Iš viso	3	0.026438251			

	<i>Koeficientai</i>	<i>Standartinė paklaida</i>	<i>T-statistika</i>	<i>P-reikšmė</i>
Žemo ir aukšto dažnio santykis (LF/HF)- nesukeliamas pyktis	0.180612853	0.672178533	0.26869774	0.813341256
Žemo ir aukšto dažnio santykis (LF/HF)- sukeliamas pyktis	0.443701407	1.693928779	0.26193628	0.817880569

3.8 lentelė. Dažnio domenai: žemo / aukšto dažnio santykis (pagal Fourier principą) – statistinė analizė

Analizuojant gautus rezultatus galima pastebėti, kad esant aukštiesiems dažniams, kai nesukeliamas pyktis p reikšmė yra 0,8133 (tai yra daugiau nei 0,05), o tai reiškia, kad rezultatai yra statistiškai nereikšmingi. Kai pyktis sukeliamas, esant labai žemiems dažniams p reikšmė yra 0,8178 (tai yra daugiau nei 0,05). Regresinės statistikos – R kvadrato reikšmė yra 0,0331, o daugybinio R kvadrato reikšmė – 0,1821. (žr. 3.8 lentelę). R-kvadratas yra statistinė priemonė, naudojama įvertinti regresijos modelio tinkamumą. Daugybinis R kvadratas gali būti aiškinamas kaip priklausomo kintamojo procentinė dispersija. Standartinė paklaida, atliekant regresinę analizę yra 0,1130. Kuo standartinė paklaida mažesnė, tuo ji daugiau koncentruota apie vidurkį. T-statistika, kai nesukeliamas pyktis yra 0,2686, o kai pyktis sukeliamas – 0,2619. T-statistika naudojama vidurkių skirtumo pasikliautinajam intervalui konstruoti.



3.16 pav. Dažnio domenas: žemo / aukšto dažnio santykis (pagal Fourier principą), kai pyktis (ne)sukeliamas

Remiantis gautais duomenimis nustatyta, kad didžiausia žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė vyrauja eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai nesukeliamas pyktis, o mažiausia vyrauja eksperimentinėje grupėje, kai nesukeliamas pyktis ir kai aktyvinami II tipo procesai. Ramybės būsenoje, II susitikimo metu, kai buvo sukeliamas pyktis, vidutinė žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė yra 0,4076 Hz, o kai pyktis nesukeliamas, vidutinė žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė – 0,3319 Hz (žr. 3.16 pav.). Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė yra 0,4428 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,3605 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė yra 0,3772 Hz, o kai pyktis nesukeliamas – 0,4791 Hz. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai ir kai sukeliamas pyktis, vidutinė reikšmė yra 0,3539 Hz, o kai jis nesukeliamas – 0,2526 Hz. Kai sukeliamas pyktis, vidutinė žemo / aukšto dažnio komponentės santykio reikšmė yra 1,11 karto didesnė, palyginti su situacija, kai pyktis nėra sukeliamas.

3.3 Rezultatų aptarimas: vyzdžio išsiplėtimas ir širdies ritmo variabilumas

Išanalizavus visus rezultatus galima teigti, kad yra tokia tendencija : jei sukeliamas pyktis, vyzdžių diametras padidėja, o širdies ritmas, R-R vidurkis padidėja taip pat. Širdies ritmo variabilumas būna mažesnis, nes kai sukeliamas pyktis, labiau padažnėja širdies ritmas. Jei nesukeliamas pyktis, atvirkščiai, širdies ritmas tampa mažesnis, kaip ir R-R vidurkis, o vyzdžių diametras tuomet sumažėja.

Apibendrinus subjektyvių emocinių išgyvenimų skalę ir sukčiavimo situacijų sprendimą, galima teigti, kad daugiausiai tiriamųjų pažymėjo didesnę pykčio emocijos intensyvumą, po II susitikimo, kai buvo sukeliamas pyktis, mažiausiai tyrimo dalyvių (tik vienas) pažymėjo, kad jaučia 0 % intensyvumo emociją visus tris kartus, bet nei vienas neįjutė 100 % intensyvumo emocijos. Kalbant apie sukčiavimo situacijų sprendimus, daugiausiai tiriamųjų priėmė sprendimą nusikalsti. Taip pat, buvo pastebėta ryški I ir II dualistinių sprendimo priėmimo procesų įtaka priimant sprendimus, tai yra, atsakant į klausimus. Kai laikas atsakyti buvo ribojamas, tyrimo dalyviai labiau vadovavosi I sistema, o kai tiriamiesiems būdavo duodamas neribotas laikas atsakyti į klausimus, jie vadovaudavosi II sistema.

Išanalizavus vyzdžio diametro sąsajų su sprendimų priėmimu rezultatus, galima apibendinti, kad sukeliant pyktį, tai yra, tiriamiesiems papasakojus apie pyktį sukėlusią situaciją, vyzdžio diametras padidėja, taip pat jis padidėja ir kai tyrimo dalyviai intensyviai mąstydavo (buvo aktyvuojami II tipo procesai), atsakydavo į klausimus, labiau susikoncentruodavo į situaciją. Taip pat galima teigti, kad atmintis irgi daro įtaką priimant sprendimus. Kai aktyvinami II tipo procesai, kai tiriamasis turi daug laiko pagalvoti, pamąstyti, prieš atsakydamas į klausimus, jisai pagalvoja kaip elgtųsi pats toje situacijoje, jis prisimena galbūt panašią situaciją, kurioje pats buvo. Nesukeliant pykčio vyzdžio diametras akivaizdžiai sumažėja, tačiau jis yra didžiausias kai aktyvinami II tipo procesai. Mažiausias vyzdžio diametras pastebėtas ramybės būsenoje, kai nesukeliamas pyktis.

Kai sukeliamas pyktis, dažnio domeno parametrai dažniausiai būna didesni, nei kai nesukeliamas. Lyginant vyzdžio diametrą ramybės būsenoje, kai sukeliamas pyktis yra 1,16 karto didesnis, nei kai nesukeliamas. Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,11 karto didesnis, nei kai nesukeliamas. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai, kai sukeliamas pyktis, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,09 karto didesnis, nei kai nesukeliamas. Eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami II tipo procesai, kai sukeliamas pyktis, vyzdžio išsiplėtimas yra 1,21 karto didesnis, nei kai nesukeliamas. Labai žemų dažnių vyrauja nuo 0,003 iki 0,04 Hz, žemi dažniai nuo 0,04 iki 0,15 Hz ir aukšti dažniai nuo 0,15 iki 0,4 Hz absoliučiomis reikšmėmis.. Labai maži dažniai siejami su simpatine sistema, autonomine širdies ir kraujagyslių

sistemos kontrole. Taigi, kontrolinėje grupėje yra labai išreikšta simpatinės sistemos veikla. Aukšti dažniai siejami su teigiamomis emocijomis ir tarpasmeniniu ryšiu, teigiamo poveikio stabilumu kasdieniame gyvenime, geresniu emociniu stabilumu, geresnėmis pažinimo funkcijomis, geresniu dėmesio reguliavimu, geresne impulsų kontrole ir geresne savireguliacija. Šiame tyrime aukštos dažnių komponentės buvo didžiausios ramybės būsenoje ir kontrolinėje grupėje. Tai reiškia, kad tiriamųjų teigiamos emocijos, geresnis dėmesio reguliavimas labiausiai pasireiškė šiose grupėse.

IŠVADOS

1. Tiriamiesiems analizuojant situacijas veikia abu, ir I ir II sprendimo priėmimo tipai. Kai tyrimo dalyviai turi greitai atsakyti į klausimus, laikas situacijos sprendimui yra ribotas, tada pradeda veikti I sistema, tiriamieji trumpai ir greitai atsako į klausimus, kas pirmiausiai šauna į galvą. Kai tyrimo dalyviams duotas neribotas laikas, jie atsakinėja išsamiau, argumentuotai, pamąstant, tada įsijungia II sistema, kuri atsakinga už koncentraciją, mąstymą, racionalumą. Tiriamiesiems pildant subjektyvių emocijų išgyvenimų skalę – pykčio intensyvumą, didesnioji tyrimo dalyvių dalis po antro susitikimo, kai buvo prašoma papasakoti apie pyktį sukėlusią situaciją, pažymėdavo intensyvesnę pykčio emociją.
2. I ir II tipo procesai daro įtaką akies vyzdžio diametrai. Kai aktyvinami I tipo procesai, akies vyzdžio diametras būna didesnis, nei ramybės būsenoje, o kai aktyvinami II tipo procesai, akies vyzdžio diametras būna didžiausias. Pykčio sukėlimas taip pat daro įtaką vyzdžio diametrai. Kai sukeliamas pyktis, vyzdys išsiplečia, o kai nesukeliamas – vyzdys susitraukia. Eksperimentinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis ir aktyvinami II tipo procesai, vyzdys būna labiausiai išsiplėtęs – vidutiniškai 3,59 mm. Labiausiai susitraukęs vyzdys pastebėtas ramybės būsenoje – vidutiniškai – 2,39 mm.
3. I ir II tipo procesai daro įtaką širdies ritmo variabilumui. Kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis širdies ritmas būna didžiausias, o mažiausias, kai nesukeliamas pyktis, eksperimentinėje grupėje, kai aktyvinami I tipo procesai. Kuo didesnis širdies ritmas, tuo mažesnis širdies ritmo variabilumas. Taigi, kontrolinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis, širdies ritmo variabilumas buvo mažiausias, o eksperimentinėje grupėje, kai nesukeliamas pyktis ir aktyvinami I tipo procesai, širdies ritmo variabilumas buvo didžiausias. Didžiausias R-R vidurkis yra eksperimentinėje grupėje, kai sukeliamas pyktis ir aktyvinami II tipo procesai. Mažiausias R-R vidurkis yra kontrolinėje grupėje, kai nesukeliamas pyktis.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Bechara, A., Damasio, A.R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, Vol. 52, p. 336-372.
2. Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A.R. (2006). Role of the Amygdala in Decision-Making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 24, p. 174-182.
3. Blackmore, C., Berardi A. (2006). Introducing Environmental Decision Making. *Handbook*.
4. Bradley, M.M., Miccoli, L., Escrig, M.A., Lang P.J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, Vol. 45, No.4, p. 602-607.
5. Brockmann, E.N., Anthony, W.P. (2016). Tacit knowledge and strategic decision making. *Group & Organization Management*, Vol.27, No.6, p. 436–455.
6. Claire Nee and Amy Meenaghan (2006). Expert Decision Making in Burglars. *British Journal of Criminology*, Vol 46(5), p. 10-18.
7. Cook, S., Hess, O.M. (2010). Resting heart rate and cardiovascular events: time for a new crusade. *European Heart Journal*, Vol. 31, No.5, p. 517-519.
8. Corvalan, C., Briggs, D., Zielhuis G. (2000). Decision-making in environmental health : from evidence to action. *World Health Organization*, p. 1-278.
9. Coutlee, C.G., Huettel, S.A. (2012). The functional neuroanatomy of decision making: prefrontal control of thought and action. *Brain research*, Vol. 142, p. 3-12.
10. Dunn, B.D., Dalgleish, T., Lawrence, A.D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 30, p. 239–271.
11. Ernst, M., Paulus, M.P. (2005). Neurobiology of decision making: a selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biological Psychiatry*, Vol. 58, No.8, p. 597-604.
12. Euston DR, Gruber AJ, Mc Naughton BL. (2012). The role of medial prefrontal cortex in memory and decision making. *Neuron*, Vol. 76, No.6, p. 1057-1070.
13. Evans, J.St.B.T, Stanovich, K.E. (2013). Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate. *Perspectives on Psychological Science*, Vol. 8, No. 3, p. 223-241.
14. Floresco, S.B., Ghods-Sharifi, S. (2007). Amygdala-Prefrontal Cortical Circuitry Regulates Effort-Based Decision Making. *Cerebral Cortex*, Vol. 17, No.2, p. 251-260.
15. Funahashi, S. (2017). Prefrontal Contribution to Decision-Making under Free-Choice Conditions. *Frontiers in Neuroscience*, Vol. 11, p. 4-31.
16. Gamble, K.R., Vettel, J.M., Patton, D.J., Eddy, M.D., Davis, F.C., Garcia, J.O., Spangler, D.P., Thayer, J.F., Brooks, J.R. (2018). Different profiles of decision making and physiology under varying levels of stress in trained military personnel. *International Journal of Psychophysiology*, Vol. 131, p. 73-80.

17. Gee, J.W., Knapen, T. and Donner, T.H. (2014). Decision-related pupil dilation reflects upcoming choice and individual bias. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 111, No. 2, p. 618-625.
18. Gervais, N.J., Lacreuse, A. (2017). Ovarian Hormones and Prefrontal Cortex-Related Cognition. *Hormones, Brain and Behavior (Third Edition)*, Vol.1, p. 439-451.
19. Giguère, G. (2013). Limits in decision making arise from limits in memory retrieval. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 110, No.19, p. 7613-7618.
20. Glenn D. Walters. (2015). The Decision to Commit Crime: Rational or Nonrational? *Criminology, Criminal Justice Law, & Society*, vol 16(3), p. 1-18.
21. Gold, J.I., Shadlen, M.N. (2007). The neural basis of decision making. *Annual Review of Neuroscience*, Vol. 30, p. 535–574. <https://www.psychologytoday.com/us/basics/decision-making>
22. Gronchi, G., Giovannelli F. (2018). Dual Process Theory of Thought and Default Mode Network: A Possible Neural Foundation of Fast Thinking, *Frontiers in Psychology*, Vol. 9, p. 12-37.
23. Gupta, R., Koscika, T.R., Bechara, A., Tranel D. (2011). The amygdala and decision-making. *Neuropsychologia*, Vol. 49, No.4, p. 760-766.
24. Halamish V., Liberman N. (2017). How much information to sample before making a decision? It's a matter of psychological distance. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 71, p. 111-116.
25. Irena Aleškevičiūtė. (2018). Teisė ir sprendimų priėmimas. *Vilniaus Universitetas*, magistro darbas.
26. Jones, K.A., Hewson, T., Sales, C.P., and Khalifa, N. A Systematic Review and Meta-Analysis of Decision-Making in Offender Populations with Mental Disorder. *Neuropsychology Review*. Vol 29(2), p. 244-258.
27. Jung, M.W. (2017). Hippocampus and Decision Making. *Neuroeconomics*, p. 2-4.
28. Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. New York: Farrar, Straus and Giroux.
29. Keltner, D; Lerner, J.S. (2010). Emotion. In Fiske, S.T., Gilbert, D.T., Lindzey G. (Eds.), *Handbook of social psychology*, p. 317-352.
30. Klabunde, R.E. (2017). Cardiac electrophysiology: normal and ischemic ionic currents and the ECG. *Advances in Physiology Education*, Vol. 41, No.1, p. 29-37.
31. Ling, S., Umbach, R., Raine, R. (2019). Biological explanations of criminal behavior. *Psychological Crime Law*, Vol 25(6), p. 626-640.

32. Lowenstein, G., Lerner, J.S. (2003). The role of affect in decision making. *Handbook of affective science*, p. 619-642. New York: Oxford University Press.
33. Marchetti G. (2014). Attention and working memory: two basic mechanisms for constructing temporal experiences. *Frontiers in Psychology*, Vol. 5, p. 8-18.
34. Mellers, B.A., McGraw, A.P. (2001). Anticipated Emotions as Guides to Choice. *Current Directions in Psychological Science*, Vol.10, No. 6, p. 1467-1478.
35. Naqvi, N., Shiv, B., Bechara, A. (2006). The role of emotion in decision making: a cognitive neuroscience perspective. *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 15, No.5, p. 60–264.
36. Redish, A. D., Mizumori, S.J.Y. (2015). Memory and decision making. *Neurobiology of Learning and Memory*, Vol.117, p. 1-3.
37. Reimann, M., Bechara, A. (2010). The somatic marker framework as a neurological theory of decision-making: review, conceptual comparisons, and future neuroeconomics research. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 31, No.5, p.767–776.
38. Rosenbloom, M.H., Schmahmann, J.D., Price, B.H. (2012). The functional neuroanatomy of decision-making. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neuroscience*, Vol. 24, No.3, p. 266-277.
39. Seymour, B., Dolan, R. (2008). Emotion, Decision Making, and the Amygdala. *Neuron*, Vol. 58, No. 5, p. 662-671.
40. Shadlen, M.N., Shoham, D. (2017). Decision making and sequential sampling from memory. *Neuron*, Vol. 90, No. 5, p. 927-939.
41. Shaffer, F., Ginsberg J.P. (2017). An Overview of Heart Rate variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, Vol. 10, p. 28-37.
42. Shaffer, F., Mc Craty, R., Zer C.L. (2014). A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability, *Frontiers Psychology*, Vol. 123, p. 10-33.
43. Shohamy, D., Daw, N.D. (2015). Integrating memories to guide decisions. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, Vol 5, p. 85-90.
44. Sinayev, A. (2016). Dual-System Theories of Decision Making: Analytic Approaches and Empirical Tests. *Dissertation*, p. 1-182.
45. Walton, M.E., Devlin, J.T., Rushworth, M.F.S. (2004). Interactions between decision making and performance monitoring within prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*. Vol 7, No.11, p. 1259–1265
46. Wang, X.J. (2012). Neural dynamics and circuit mechanisms of decision-making. *Current Opinion in Neurobiology*, Vol. 22, No.6, p. 1039-1046.

47. Weilbacher, R.A., Gluth, S. (2016). The Interplay of Hippocampus and Ventromedial Prefrontal Cortex in Memory-Based Decision Making. *Brain Sciences*, Vol. 7, No.1, p. 4-15.
48. Wimmer, G.E., Shohamy D. (2012). Preference by Association: How Memory Mechanisms in the Hippocampus Bias Decisions. *Science*, Vol. 338, p. 22-28.