

**Tartu Ülikool**  
**Psühholoogia instituut**

**Richard Naar**

**VÕIDU JA KAOTUSEGA SEOTUD SEISUNDISPETSIIFILISED MOONUTUSED  
ETALONPAARIGA AJAHINDAMISE ÜLESANDES**

**Magistritöö**

**Juhendajad: Andero Uusberg**

**Maria Tamm**

**Kairi Kreegipuu**

**Läbiv pealkiri: Seisundispetsiifilised moonutused ajatajus**

**Tartu 2015**

## Kokkuvõte

Ühendasime vajaduse kasutada emotsionaalse ajataju uurimiseks tajuliselt võimalikult sarnaseid stiimuleid sooviga uurida võidu ja kaotusega seotud seisundispetsiifilisi moonutusi ajatajus. Selleks liitsime motivatsioonilise katseparadigma (*monetary incentive delay task*) etalonpaariga ajataju ülesandega nii, et palusime katseisikul hinnata ajaintervallide kestust šokolaadi võitmise ja kaotamise ning sellega seotud ootuse või realiseerumisfaasides. Katses osalesid naisterahvad vanuses 19 – 35 ( $M_{\text{vanus}} = 22.95$ ). Katseisik sai šokolaadi saldol juba toimunud või oodatava muutuse kohta tagasisidet erinevas suunas avatud, kuid muidu identsete ringide vahendusel, mis seostusid alati kindla katsetingimusega. Katseisik andis hinnangu, kas esitatud ring oli pikkuselt sarnasem lühema (200 ms) või pikema (800 ms) standardstiimuliga. Saadud andmed näitasid, et katseisikud ülehindasid ajaintervallide kestust positiivsete tagajärgedega seotud tingimustes. Võrreldes neutraalse ja kaotusega seotud tingimustega ülehinnati intervallide kestust ka võidu võimalust väljendavas tingimuses. Näitasime, et seisundispetsiifiliste ja tajuliselt väga sarnaste stiimulitega on võimalik esile kutsuda süstemaatilisi erinevusi ajaintervallide tajumisel. Saadud tulemuste kohaselt tasuks tulevastes uurimustes emotsionaalsete mõjutuste põhjusi otsida eelkõige subjektiivse valentsi ja motivatsioonilise süsteemi, kuid mitte motivatsioonilise faasi tasandilt. Jagasime katseisikud tajutud kontrollitunde alusel võrdselt kolme gruppi. Kolme grupi tulemusmuustrite kõrvutamine toetas varasemaid leide, mille kohaselt kõrge tajutud kontrollitunne kaotab emotsioonidega seotud moonutused ajatajus.

Märksõnad: ajataju, võit, kaotus, ootus ja realiseerumisfaasid, tajutud kontrollitunne

### Abstract

#### Time Distortions during Reward and Loss Anticipation in the Temporal Bisection Task

We combined the need to use perceptually unbiased stimuli in emotional time perception with the purpose to study possible temporal distortions in the framework of reward and loss anticipation. Our modified chocolate scheme was analogous to the Monetary Incentive Delay (MID) Task which was used to induce the reward and loss related processes in the female participants who's ages ranged from 19 to 35 ( $M_{Age} = 22.95$ ). During the task, performance on the temporal bisection task was measured. Participants had to categorize the presentation of the feedback to their still pending or reached shifts in the chocolate gain as more similar to a short (200 ms) or to a long (800 ms) standard duration. Feedback was given by presenting otherwise identical circles with openings pointing at different directions and always paired with the same MID task condition. The data revealed that in the presence of desired outcomes and the possibility to win itself produced the relative time overestimations compared to neutral and loss related conditions. We demonstrated that these conditions can be put forward with perceptually almost identical test stimuli. We conclude that emotional bias is attributable rather to the subjective valence and motivational system than to the intensity differences between pre and post motivational states. We split the data into three groups by the self-reported control over the proportion of winnings and losses. Comparing the pattern of results in different groups gave support to the recent findings that feelings of control may restore distorted time perception.

Keywords: Time perception, Monetary Incentive Delay Task, Reward, Loss, Feeling of control

### Sissejuhatus

Ajataju on oluline paljude kognitiivsete protsesside (sh mälu, keel ja otsustamine) tõhusaks toimimiseks. Hiljutised uurimused on näidanud, et emotsioonid võivad mõjutada subjektiivset ajataju (hiljutised ülevaated: Droit-Volet & Gil, 2009; Droit-Volet & Meck, 2007). Seda on demonstreeritud nii emotsionaalsete nägude (Droit-Volet, Brunot, & Niedenthal, 2004), helide (Noulhiane, Mella, Samson, Ragot, & Pouthas, 2007) kui ka piltidega (Angrilli, Cherubini, Pavese, & Manfredini, 1997). Lähtuvalt valdkonna mõjukaimast teoreetilisest mudelist edastab taktiseadja (*pacemaker*) lööke läbi lüliti (*switch*) kogujasse (*accumulator*), mille põhjal langetatakse lõplik otsus tajutud ajaintervalli kestuse kohta (Gibbon, Church, & Meck, 1984). Ajataju sõltuvust emotsioonidest seletatakse valdavalt sisemise taktiseadja kaudu, mille töötamissagedus sõltub emotsionaalsest erutusest ja mõjutab seeläbi tajutud intervalli pikkust (Schirmer, 2011). Lähtekoht on välja kasvanud uurimustööst, mille kohaselt kõrgema intensiivsusega stiimuleid hinnatakse pikemaks (taktiseadja töötamissagedus on kõrgem ning enam lööke jõuab kogujasse) kui madalama intensiivsusega stiimuleid (Gil & Droit-Volet, 2012).

Olulist rolli stiimulitele antud ajahinnangutes mängib ka stiimuli valents, sest on näidatud, et kõrge intensiivsusega negatiivseid helisid hinnatakse enamasti pikemaks kui intensiivsuse poolest samaväärseid positiivseid stiimuleid (Noulhiane, Mella, Samson, Ragot, & Pouthas, 2007). Rahvusvahelisest afektiivsete piltide kataloogist (IAPS) pärit stiimulitega tehtud uurimuses, milles vaadeldi valentsi ja intensiivsuse individuaalset panust, viitas tulemusmuster võimalikule valentsi ja intensiivsuse koosmõjule. Kõrge intensiivsusega piltidest (negatiivsed: peatrauma, silmakasvajaga laps; positiivsed: erootilised stseenid) hinnati pikemaks negatiivseid ning madala intensiivsusega stiimulitest (negatiivsed: surnud lehm, mudas vedelev rott; positiivsed: koduloomad, naeratav beebi) peeti seevastu pikemaks positiivseid slaide (Angrilli et al., 1997). Valentsi mõju sõltuvust intensiivsuse tasemest võib seletada kahe eraldi mehhanismi olemasoluga, millest esimene on enam kontrollile alluv tahtliku tähelepanu ja madala intensiivsusega seotud ning teine peamiselt automaatne alalhoiu motivatsiooni ja kõrge emotsionaalse intensiivsusega seotud süsteem (Droit-Volet & Meck, 2007).

Emotsionaalse ajataju uurimiseks kasutatavad katsestiimulid on möödunud kümnenditel palju ühtlustunud. Heaks näiteks on rahvusvaheliste afektiivsete piltide ja helide kataloogid (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999a, 1999b). Vaatamata neile püüdlustele pole endiselt välistatud, et lisaks emotsionaalsusele erinevad kasutatud stiimulid teistegi ajataju

seisukohast oluliste tunnuste poolest (Delplanque, N'diaye, Scherer, & Grandjean, 2007). Näiteks sõltuvad katseisikute ajahinnangud paljudest stiimuli tajulistest parameetritest, sh suurusest (Thomas & Cantor, 1975; Xuan, Zhang, He, & Chen, 2007), asukohast nägemisväljas (Aedo-Jury & Pins, 2010; Kliegl & Huckauf, 2014; Roussel, Grondin, & Killeen, 2009), detailirohkusest (Long & Beaton, 1981) ning tausta ja stiimuli vahelisest kontrastsusest (Matthews, Stewart, & Wearden, 2011). Mitmed uurijad on juhtinud tähelepanu võimalikele süstemaatilistele erinevustele IAPS kataloogist pärit emotsionaalsete piltide vahel (Kliegl, Watrin, & Huckauf, 2014). Autorid toovad välja, et emotsionaalsed pildid on enamasti detailirohkemad kui neutraalsed, viidates sh juhtivate emotsionaalse ajataju uurijate tööle (Gil & Droit-Volet, 2012), kus võrreldi teiste seas kuriteostseenile (emotsionaalne) ja korvile/vihmavarjule (neutraalne) antud hinnanguid. Kasutatavate stiimulite tajulist ebaühtlust on tõstetud esile kui üht olulisimat puudujääki ajataju valdkonnas tehtavas uurimustöös (Matthews & Meck, 2014). Üks võimalus, kuidas stiimuli omadustest tingitud kõrvalekaldeid vältida, on vaadelda katseisikute ajahinnanguid emotsionaalsetes olukordades. Hasartmängu mängimisele sarnaste tingimuste loomine võimaldab viia katseisik lühikese ajaga mitmetesse erinevatesse seisunditesse (võidu/kaotuse ootus ja nende realiseerumine/ärarajäämine). Nende seisundite mõju ajatajule saab uurida samade seisunditega seotud, aga tajuliselt sarnastele stiimulitele antud ajahinnangute kaudu.

Käesoleva töö eesmärk on uurida erinevate motivatsiooniliste seisundite mõju lühikeste (200 - 800 ms) ajaintervallide tajumisele etalonpaariga ajahindamise ülesandes (*temporal bisection task*). Tuginedes hiljutistele emotsionaalse ajataju uurimustele seadsime töö uurimishüpooteesiks, et katseisikud ülehindavad emotsionaalsete stiimulite kestust (Angrilli et al., 1997; Droit-Volet et al., 2004; Noulhiane et al., 2007; Tamm, Uusberg, Allik, & Kreegipuu, 2014). Täpsemalt vaatleme katseisikute ajataju hasartmängu mängimisega sarnastes tingimustes. Võitude ja kaotuste ning nendega seotud ootuse- või realiseerumisfaaside sidumine neutraalsete stiimulitega annab erinevalt varasemalt kasutatud stiimulitest (näod, helid, pildid) võimaluse uurida võimalikult kontsentreeritult erinevate motivatsiooniliste seisundite individuaalset mõju lühikeste ajaintervallide tajumisele. Ühendasime motivatsioonilise katseparadigma (*monetary incentive delay task*; Knutson et al., 2000) etalonpaariga ajataju ülesandega nii, et palusime katseisikul hinnata erinevate motivatsioonilist tähendust kandvate stiimulite pikkust.

Kasutatud katseparadigma annab võimaluse kõrvutada varasemast detailsemalt ajataju tundlikkust erinevate afektiivsete dimensioonide kaudu. Täpsemalt uurime afektiivse valentsi (Russell, 2003), motivatsioonilise süsteemi (Bradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2001;

Carver & Scheier, 2001; Carver, & Scheier, 1999) ning motivatsioonilise faasi mõju (Gable & Harmon-Jones, 2010). Katses kasutame erinevaid motivatsioonilisi tingimusi, milles antud ajahinnanguid võrdleme. Uuritavad afektiivsed dimensioonid lubavad iga tingimust defineerida läbi kolme tunnuse. Nende afektiivsete dimensioonide eelis võrreldes emotsiooni valentsi ja intensiivsusega on võimalus uuritavaid seisundeid veelgi täpsemalt defineerida ja eristada. Varasemalt on näidatud, et katseisikute ajahinnangud sõltuvad stiimuli intensiivsusest (Gil & Droit-Volet, 2012), kuid pole selgust, kas ka motivatsioonilisest intensiivsusest, mida seostatakse eesmärgi saavutamisele eelneva ootusfaasiga. Eesmärgi saavutamisele eelneva ootusfaasi mõju on teiste hulgas demonstreeritud visuaalse tähelepanu haardeulatusele (Gable & Harmon-Jones, 2008). Tähelepanu seostatakse sisemise kella teoreetilises raamistikus lülitiga, mis määrab, kas taktiseadjast teele saadetud löögid jõuavad kogujasse. Kui tähelepanu on ajahinnangult ära juhitud pääseb vähem lööke läbi lüliti ja tajutud stiimuli kestust alahinnatakse (Gibbon et al., 1984). Seetõttu on võimalik, et eesmärgi realiseerumisele eelnevates ootusfaasides toimuvad muutused avaldavad mõju ka ajahinnangutele. Ka emotsionaalse stiimuli valentsi on võimalik mitmeti defineerida. Viime lahku kaks käsitlust: emotsiooni subjektiivse värvingu ehk afektiivse valentsi ning lähenemise ja eemaldumisega seotud motivatsioonilise süsteemi. Tahame selgitada kumb nimetatud dimensioonidest panustab emotsioonidest tingitud kõrvalekalletesse subjektiivses ajatajus rohkem, mis on vältimatuks eelduseks ajataju aluseks olevate mehhanismide täpsemaks kaardistamiseks.

Ehkki see on teadaolevalt esimene katse uurida nende motivatsiooniliselt erinevate tingimuste individuaalset panust ajatajule, on see loogiliseks jätkuks seni ajatajus tehtud uurimustööle. Preemiatundlikkuse alaste neuropsühholoogiliste tööde kõrvutamine ajataju uurimustega viitab süstemaatilistele sarnasustele preemiatundlikkuse ja ajatajuga seostatud ajumehhanismides. Hiljutises neuropsühholoogilisi uurimustulemusi koondavas ülevaateartiklis kirjeldatakse enam kui kümnendi jagu tulemusi, mis viitavad basaalganglionide ja iseäranis kaudaate ja putameni tuumade kaasatusele ajaintervallide hindamisel (Grondin, 2010). Ka ülevaateartikkel, mis käsitleb hiljutisi lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootuse- ja realiseerumisfaaside paradigmas saadud tulemusi, juhatab uurijad sarnastele närviradadele. On näidatud, et enim soovitud tagajärjed tõstavad ja vähim soovitud tagajärjed pärsivad kaudaate tuumade dorsaalse osa tööd. Basaal ganglionide anteriorset osa, iseäranis naalduvat tuuma, seostatakse aga lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootusfaasidega (Lutz & Widmer, 2014). Üksikud väljavõtted hiljutistest ülevaateartiklitest ei ole mõeldud andma tervikpilti valdkonnas tehtud

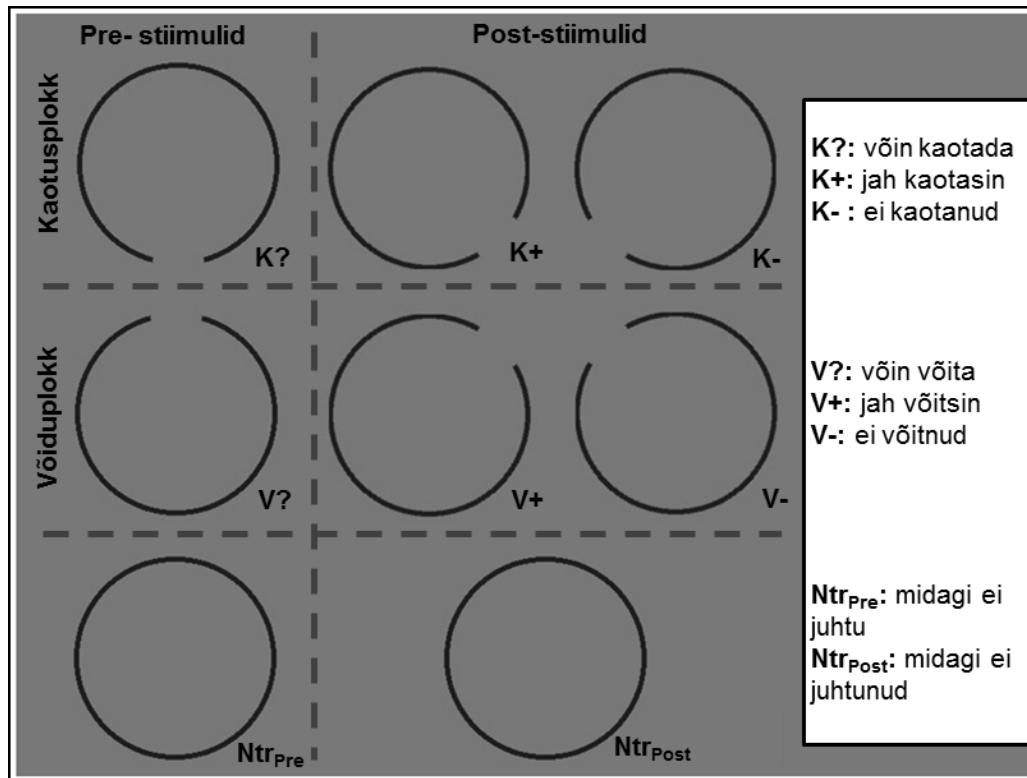
uurimustööst, kuid demonstreerivad kasutatud tingimuste piisavat kontsentreeritust, et seostada neid konkreetsete ajuosade tööga, mis võivad erinevalt panustada ka emotsionaalsesse ajatajusse.

### **Meetod**

Katses osales nelikümmend normaalse või korrigeeritud nägemisega paremakäelist naisterahvast vanuses 19 – 34 ( $M_{\text{Vanus}} = 22.95$ , standard hälve [ $SD_{\text{Vanus}}$ ] = 3.49). Analüüsist jäi välja üks katseisik, kelle keskmine ajaeristusvõime kõige lühemal ja kõige pikemal ajaintervallil üle kõigi tingimuste oli alla 85%. Katseisikute värbamiseks levitati infot Tartu Ülikooli üliõpilasorganisatsioonide kirjalistides ja sotsiaalmeedias (*facebook.com*). Kutse oli suunatud naisterahvastele, sest varasemalt on näidatud, et naissoost katseisikud saavad kõrgemaid skooore šokolaadile orienteeritust mõõtväl mõõtevahendil (Cartwright & Stritzke, 2008). Kõiki katseisikuid teavitati võimalusest loobuda osalemisest katse mistahes faasis. Katseisikuid informeeriti, et saadud andmeid kasutatakse anonüümsel kujul ning ainult õppe- ja teadustööga seonduvalt.

### **Katse käik**

Põhikatse, kombinatsioon ajataju ülesandest ja šokolaadi peale käivast õnnemängust, kestis kokku umbes 60 minutit. Peamine eesmärk oli tekitada katseisikus seitse erinevat motivatsioonilist seisundit, mille võimalikku mõju ajatajule uurida. Selleks kombineeriti motivatsiooniline katseparadigma etalonpaariga ajataju ülesandega selliselt, et katseisikul paluti hinnata erinevate motivatsioonilist tähendust kandvate stiimulite pikkust (vt *Joonis 1*). Enne katse käivitamist tutvustas eksperimentaator kasutatavaid stiimuleid, nende tähendusi ja hindamisskaalaid ning katse üldist ülesehitust. Pärast katse käivitamist lahkus eksperimentaator katseruumist.

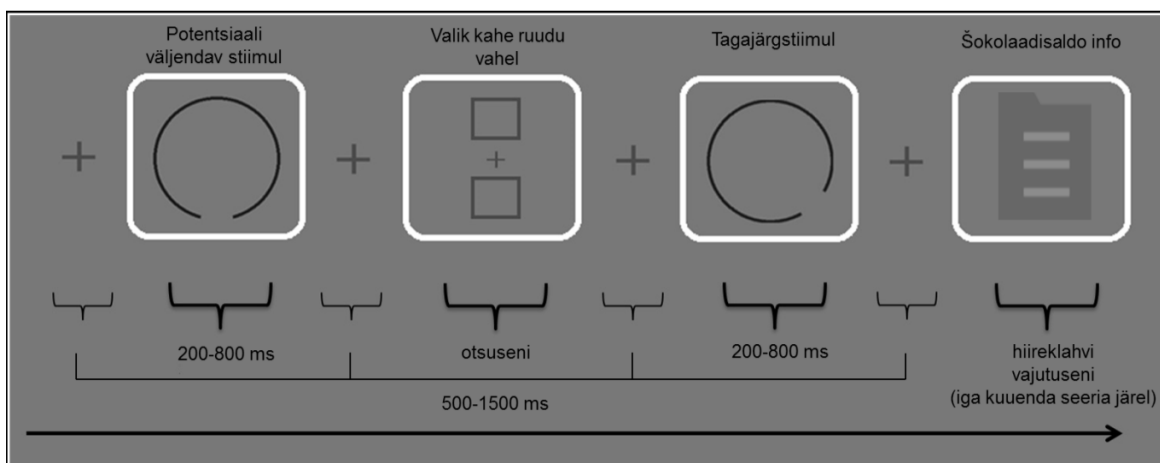


Joonis 1. Joonisel on kujutatud katses kasutatud stiimuleid, mille tähendus sõltub avause olemasolust ja positsioonist ringjoonel. Meeldejätmise lihtsustamiseks palusime katseisikutel paremale poole lahti olevast ringist (K+; V+) mõelda kui jaatavast ja vasakule poole lahti olevast ringist (K-; V-) kui eitavast vastusest küsimusele: „Kas kaotasin/võitsin?“.

### Motivatsiooniline ülesanne

Ülesanne on inspireeritud lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootuse- ja realiseerumisfaaside manipuleerimiseks loodud katseparadigmast (*monetary incentive delay task*) (Knutson, Westdorp, Kaiser, & Hommer, 2000). Ülesanne koosnes kaht tüüpi katseplokkidest, millest esimeses oli katseisikul võimalik kaotada (kaotusplokk) ja teises võita (võiduplokk) šokolaadi, mis näiliselt sõltus katseesituse keskel sooritatud valikust. Mõlemat katseplokki, alustades kaotusplokist, esitati kõikidele katseisikutele vaheldumisi kolm korda. Plokkide summas võidetud šokolaadikoguse said katseisikud pärast katset endale ( $M = 98.9$  ja  $SD = 6.7$  g) ning lisaks panustas see katse peaauhinna (spaapakett kahele) võitmise tõenäosusesse. Käesolevas katses olid võitudeks šokolaadi kogused, sest primaarsete tasude (sh toit) saamine, erinevalt sekundaarsetest (nt raha, žetoonid jms), omab organismi jaoks otseselt füsioloogilist tähendust ning on seetõttu ka otseselt sarrustava toimega (Lutz & Widmer, 2014).

Kaotusplokis esitati katseisikule esmalt kaotuspotentsiaali väljendav sümbol (*Joonis 1. K?*) ning seejärel kaks üksteise all paiknevat ruutu. Katseisikul paluti valida üks kahest ruudust, millest vaid ühe valimine toetas eesmärki suurendada katse lõpuks kogutava šokolaadi hulka (ühe katseseeria näidis: *Joonis 2.*). Seejärel nägi katseisik, kas ta kaotas (*Joonis 1. K+*) või ei kaotanud (*Joonis 1. K-*) käesoleval seerial šokolaadi. Võiduplokis teavitati katseisikut enne valiku langetamist võimalusest võita (*Joonis 1. V?*) ning valiku järel võidu realiseerumisest (*Joonis 1. V+*) või ärajäämisest (*Joonis 1. K-*). Lisaks eelnevatele olid igas plokis ka neutraalsed esitused, mille jooksul esitati nii potentsiaali kui ka selle realiseerumist väljendava stiimulina mitte midagi kaasa toov täisring (*Joonis 1. N<sub>trPre/Post</sub>*). Katseisikuid teavitati, et iga katse esitus on justkui õnneloos, mille tagajärg sõltub esituse keskel kahe ruudu vahel tehtud valikust. Pärast iga kuuendat seeriat teavitas programm katseisikut šokolaadisaldo hetkeseisust ning kuivõrd see on muutunud võrreldes eelmise teavitusega. Juhuslikult valitud kuuendikul esitustest küsiti katseisikut ka kontrollküsimus esitatud tagajärg-stiimulite tähenduse kohta.



*Joonis 2.* Kaotuspotentsiaaliga katseseeria näidis.

### **Etalonpaariga ajahindamisülesanne**

Etalonpaariga ajahindamisülesanne (*temporal bisection task*) on ajataju uuringutes laialdaselt kasutatav meetod (Kopeck & Brody, 2010). Katse alguses esitati katseisikule kaht ajaintervalli, lühemat (200 ms) ja pikemat (800 ms), kumbagi kolm korda. Ajaetalonide õppimisele järgnes treeningseeria, mille jooksul esitati juhuslikus järjekorras kuut ajaintervalli (200, 320, 440, 560, 680, 800 ms) ning katseisik langetas otsuse, kas esitatud ajaintervall oli enam sarnane eelnevalt meelde jäetud lühema (200 ms) või pikema (800 ms) etaloniga.

Põhikatses plokkides olid etalonpaariga ajahindamis- ja motivatsiooniline ülesanne omavahel integreeritud. Kõigepealt esitati vastavalt plokile, kas kaotus- või võidupotentsiaali väljendav stiimul ning katseisik andis hinnangu, kas esitatud stiimul oli pikkuselt sarnasem lühema (200 ms) või pikema (800 ms) varemõpitud etaloniga. Seejärel sooritas katseisik valiku kahe ruudu vahel, misjärel langetas otsuse ka tagajärgstiimuli pikkuse kohta. Igal katseesitusel andis katseisik kaks ajahinnangut (vt *Joonis 2.*). Nii võidu kui ka kaotusploki pre-tingimuses (*võin võita/ kaotada*) esitati iga ajaintervalli neli ning post-tingimuses (*kaotasin/ei kaotanud; võitsin/ei võitnud*) kaks korda tingimuse kohta. Kumbagi ploki esitati katse jooksul kolm korda (12 kordust iga pre-tingimuse ja 6 kordust iga post-tingimuse ning ajaintervalli kohta). Lisaks eelnevatele olid igas plokis ka neutraalsed tingimused, mille jooksul esitati nii potentsiaali kui ka selle realiseerumist väljendava stiimulina mitte midagi kaasa toov täisring (kokku 12 hinnangut iga ajaintervalli kohta).

### **Enesekohased hinnangud**

Enne katse algust andis katseisik hinnangu enda meeleolule, väsimusele, šokolaadiisule ning šokolaadi üldisele meeldivusele. Kõik vastused registreeriti visuaal-analoogskaalal. Katseisiku subjektiivse väsimuse, šokolaadiisu ja meeleolu kohta küsiti täiendavalt pärast iga katseplokki (st kuuel korral). Katse lõpus paluti katseisikul hinnata iga esitatud stiimulit. Hinnanguid küsiti stiimulitega seostatud emotsionaalsuse (valents, intensiivsus), ligitõmbavuse-emaletõukavuse ning stiimulite meeldejätmise keerukuse kohta. Lisaks küsiti katseisiku vanust ning tajutud kontrolli võitude ja kaotuste esinemissageduse üle.

### **Kasutatud stiimulid ja katseseadmed**

Andero Uusbergi poolt programmeeritud juhtfaili esitamiseks kasutati MATLABi versiooni R2013a (*Mathworks, Inc.*). Stiimuleid esitati 19" ekraani diagonaaliga monitoril (LG L1952HQ) ning katseprogrammi resolutsioon kõigil katsetel oli  $1280 \times 1024$  pikslit. Katseisikud võtsid istet umbes 70 cm kaugusel katsemonitorist. Katsestiimulid esitati ühtlasel hallil taustal. Kokku kasutati katses seitset erinevat musta värvi stiimulit, millest üks oli kinnise ning ülejäänud erinevas suunas avatud  $5.4$  cm diameetriga ringid ( $4.9^\circ \times 4.9^\circ$ ) (vt *Joonis 1.*). Tajuliselt väga sarnaste stiimulite kasutamine võimaldas vähendada stiimulite tajulistest erinevustest tingitud võimalikke kaldeid ajatajus ning uurida kontsentreeritult seitsme motivatsioonilise seisundi individuaalset panust lühikeste ajaintervallide tajumisel. Stiimulid on inspireeritud varasemast tööst, kus kasutati üles ja alla suunatud ning erinevalt emotsionaalselt laetud (positiivne, negatiivne) piltidega seostatud *Landolt*'i ringe inimeste

ajataju uurimisel. Töös näidati, et avause suund ise ei mõjutanud katseisikute subjektiivseid hinnanguid stiimulite emotsionaalsusele (Kliegl et al., 2014). Käesolevas töös muutsime stiimulite ringjoone õhemaks ja lisasime neli erinevas suunas avatud ringi (vt *Joonis 1.*)

### Andmeanalüüs

Põhikatse andmete analüüsimiseks ja visualiseerimiseks kasutati vabavaralist statistikaprogrammi R (R Core Team, 2014) ning RStudio (versioon 0.98.1091). Kõigi korduvmõõtmiste ANOVA  $p$ -väärtuste ja vabadusastmete arvu raporteerimisel on vajadusel (Mauchly test  $p < .05$ ) kasutatud Greenhouse-Geisseri või Huyn-Feldti (kui  $GG > .75$ ) korrigeerimise. Sõltumatuks faktoriks oli analüüsis motivatsioonilise seisundiga seotud stiimulid (*Joonis 1.*) ja sõltuvaks tunnuseks subjektiivne võrdsuspunkt või katseisikute hinnang visuaal-analoog skaalal. Subjektiivsele võrdsuspunktile vastab ajaintervall, mida katseisik pidas psühhomeetrilise funktsiooni alusel samavõrd sagedasti sarnaseks lühema ja pikema ajaintervalliga. Katseisikute ülesandeks erinevates motivatsioonilistes tingimustes oli hinnata, kas esitatud ajaintervall sarnanes enam varem esitatud pikemale (800 ms) või lühemale (200 ms) etalonile, mis võimaldas saadud tulemusi kujutada psühhomeetrilise funktsioonina. Funktsiooni  $y$ -teljel on katseisikute „pikem“ vastuste osakaal nullist sajani ning  $x$ -teljel katses kasutatud ajaintervallide pikkused. S-kujuline psühhomeetriline kõver saab alguse kõige lühemale ajaintervallile antud „pikem“ vastuste osakaalust, mille suurus käesolevas katses jäi alla 15% ning lõpeb kõige pikemale intervallile antud „pikem“ vastuste osakaaluga (käesolevas katses enam kui 85%). Psühhomeetrilise funktsiooni lähendamiseks kasutati üldistatud lineaarfunktsiooni, milles katseisikute ajahinnanguid (pikem/lühem) käsitleti binomiaalse tunnusega. Subjektiivne võrdsuspunkt leiti lähendatud mudeli vabaliikme ja tõusu suhte kaudu iga katseisiku ja tingimuse kohta. Katseisikute eristusvõime ehk saadud funktsiooni teravuse hindamiseks kasutati Weberi koefitsienti. Selleks leiti vähim muutus sõltumatu muutuja väärtustes, mis kutsus esile olulise muutuse vastajate käitumises, milleks on 75% ja 25% „pikem“ vastuseid esile kutsunud intervallide vahe. Saadud tulemuse jagamine subjektiivse võrdsuspunktiga andis Weberi koefitsiendi, mille väiksemat väärtust seostatakse täpsemate ajahinnangutega (Kopeck & Brody, 2010).

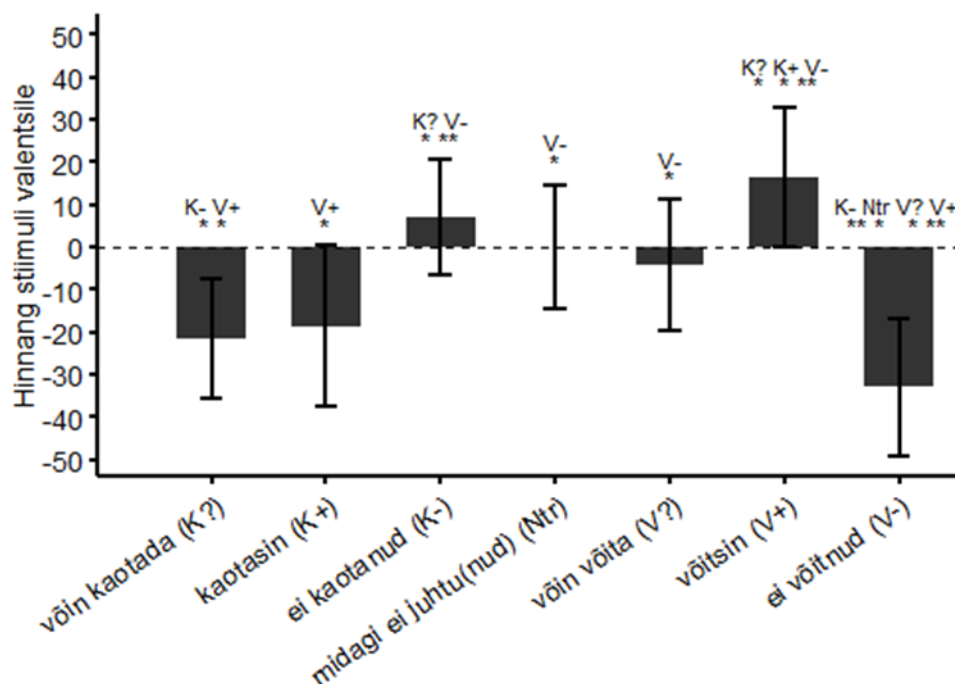
Paariviisilise  $t$ -testi  $p$ -väärtuse korrigeerimiseks kasutati Benjamini ja Hochbergi (1995) meetodit. Lineaarset segamudelit (*Linear Mixed-Effects Models*) kaudu püüdsime vastata küsimusele, kas saadud tulemuste muster on taandatav lihtsamatele afektiivsetele dimensioonidele: motivatsiooniline faas (ootus: *võin võita/kaotada*, realiseerumine: *kaotasin/võitsin*, *ei kaotanud/võitnud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*); afektiivne

valents (positiivne: *võin võita, võitsin, ei kaotanud*, negatiivne: *võin kaotada, kaotasin, ei võitnud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*) või motivatsiooniline süsteem (lähenemine: *võin võita, võitsin, ei võitnud*, eemaldumine: *võin kaotada, kaotasin, ei kaotanud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*). Mudelites defineerisime vea selliselt, et sõltuva ja sõltumatu muutuja seost kirjeldavad vabaliikmed ja tõusunurgad saaksid katseisikute lõikes juhuslikult varieeruda. Mudelite võrdlemiseks kasutasime afektiivsete dimensioonide seletusvõime kõrvutamist hii-ruut testil. Mudelitevahelised võrdlused on teostatud vaid juhul, kui korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsil ilmnes afektiivse dimensiooni peaefekt sõltuva muutuja väärtustele ( $p < .05$ ).

### Tulemused

Katse õnnestumise üheks eelduseks oli, et katseisikud suutsid ära õppida seosed ringstiimulite ja hasartmängus tekkivate olukordade vahel. Katsetingimuste subjektiivse meeldejätmise kerguse alusel kõrvutamine kinnitas, et see eeldus pidas paika. Katseisikute vastused küsimusele: „Kuidas jäid kujundiga seotud tähendused meelde?“ registreeriti visuaal-analoog skaalal (0 - „Väga vaevaliselt“ kuni 100 - „Väga hõlpsasti“). Keskmiselt hinnati stiimuli meeldejäävust skooriga 77.4 (SD = 21.7). Korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsil ilmnes oluline motivatsioonilise seisundi peaefekt (ANOVA;  $F(4.1, 154.4) = 3.14, p < .05$ ). Sõltumatu muutuja faktortasemete keskväärtuste paariviisiline kõrvutamine näitas, et katseisikud pidasid neutraalset stiimulit ( $M_{Ntr} = 84, SD = 20.6$ ) lihtsamini meeldejäävaks kui *ei kaotanud* ( $M_K = 69.9, SD = 21.8$ ) ja *ei võitnud* ( $M_V = 78.1, SD = 19.3$ ) stiimulit ( $p < .05$ ). Teiste stiimulite vahel statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenu ( $p > .05$ ).

Intensiivsus on üks olulisemaid emotsionaalses ajatajus käsitletavaid dimensioone. Varasemates töödes on viidatud valentsi ja intensiivsuse koosmõjule, kus kõrgema intensiivsusega stiimulitest peeti lühemaks positiivseid, kuid madala intensiivsusega negatiivseid stiimuleid (Angrilli et al., 1997). Katseisikute visuaal-analoogskaalal stiimulitele antud intensiivsushinnangud (0 - „Nõrk“ kuni 100 - „Tugev“) ei erinenud (ANOVA;  $F(3.8, 143) = 1.58, p = .187$ ). Katseisikute hinnangud stiimulite valentsile (0 - „Ebameeldiv“ kuni 100 - „Meeldiv“) aga erinesid tingimuste lõikes (ANOVA;  $F(6, 228) = 5.1, p < .001$ ). Neutraalse stiimuli suhtes võrdsustatud valentsihinnangu keskväärtusi ja nendega seotud statistilist olulisust kujutab *Joonis 3*.



Joonis 3. Katseisikute hinnangud esitatud stiimulite valentsile visuaal-analoog skaalal (0 - „Ebameeldiv“ kuni 100 - „Meeldiv“). Tulemustest on lahutatud neutraalse ehk *midagi ei juhtu(nud)* tingimuse keskväärtus ( $M_{Ntr} = 68.6$ ). Tärniga on tähistatud stiimultüüpide vahelised statistiliselt olulised erinevused paariviisilisel t-testil ( $*p < .05$ ,  $**p < .001$ ). Keskväärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N=39$ .

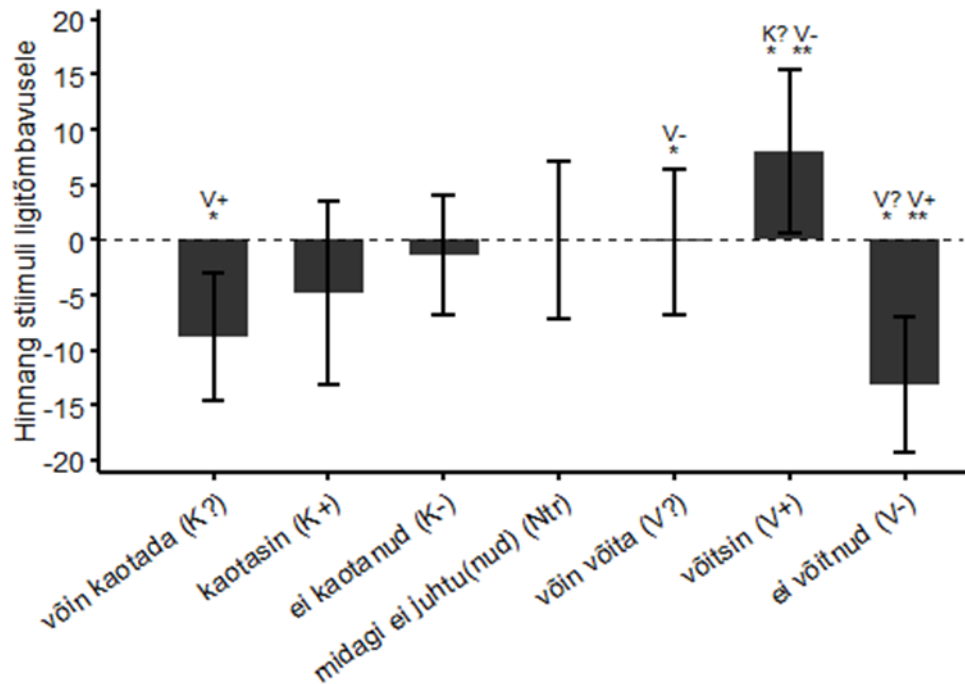
Neutraalset (*midagi ei juhtu(nud)*) stiimulit peeti keskmiselt meeldivamaks kui võidupotentsiaali mitterealiseerumist väljendanud (*ei võitnud*) stiimulit ( $M_{Ntr} = 68.6$ ,  $SD = 45.1$  ja  $M_{V-} = 35.6$ ,  $SD = 49.6$ ,  $p < .05$ ). Teised tingimused ei erinenud neutraalsest tingimusest valentsihinnangute poolest ( $p > .05$ ). Võidu- ja kaotuspotentsiaali väljendavad stiimulid ei erinenud valentsihinnangute poolest ( $M_{K?} = 47.0$ ,  $SD = 43.8$  ja  $M_{V?} = 64.3$ ,  $SD = 47.9$ ,  $p > .05$ ). Kummaski (võidu/kaotus) plokis oli üks tagajärgstiimul, mis aitas kasvatada katse lõpuks kogutava šokolaadi hulka (soovitud tagajärg) ning üks stiimul, mis šokolaadi saldo kasvamisele kaasa ei aidanud (vähemsoovitud tagajärg). Võiduploki enamsoovitud tagajärgjega seotud stiimulit (*võitsin*) hinnati meeldivamaks kui kaotusploki vähemsoovitud tagajärgjega seotud stiimulit (*kaotasin*) ( $M_{V+} = 47.0$ ,  $SD = 43.8$  ja  $M_{K+} = 64.3$ ,  $SD = 47.9$ ,  $p < .05$ ) ning sama kehtis kaotusploki enamsoovitud (*ei kaotanud*) ja võiduploki vähemsoovitud (*ei võitnud*) tagajärge väljendanud stiimuli kohta ( $M_{K-} = 75.6$ ,  $SD = 41.8$ ,  $p < .05$  ja  $M_{V-} = 85.1$ ,  $SD = 50.7$ ). Sama ploki siseselt erinesid enam- ja vähemsoovitud tagajärjed (*võitsin/ei võitnud*) võidu-, kuid mitte kaotusplokis (*ei kaotanud/kaotasin*). Teine plakkidevaheline asümmeetria avaldus selles, et kaotusploki potentsiaali väljendavat stiimulit peeti keskmiselt vähem meeldivaks kui mõlema ploki kõige meeldivamaks hinnatud ehk enamsoovitud

tagajärjega seotud (*ei kaotanud/võitsin*) stiimulit ( $p < .05$ ). Seevastu võidupotentsiaali väljendavat stiimulit peeti positiivsemaks kui sama ploki kõige ebaseeldivamaks hinnatud ehk vähemsoovitud tagajärjega seotud (*ei võitnud*) stiimulit ( $p < .05$ ), kuid mitte positiivsemaks kui kaotusploki vähem soovitud tagajärjega (*kaotasin*) seotud stiimulit ( $p > .05$ ).

Kasutatud motivatsioonilised tingimused lubavad saadud tulemusi vaadelda kolmest afektiivsest dimensioonist (motivatsiooniline faas, afektiivne valents, motivatsiooniline süsteem) lähtuvalt. Et teada saada, kas katses mõõdetud subjektiivsete hinnangute profiil on taandata mõnele neist dimensioonidest, võrdlesime kolme lineaarset segamudelit, milles valentsihinnangute variatiivsust seletas korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsil olulist ennustusjõudu omanud afektiivse valentsi, motivatsioonilise süsteemi või seitsmefaktoriline kõiki tingimusi hõlmav tunnus. Kõrvutasime saadud mudeleid hii-ruut testi abil. Afektiivne valents seletas saadud tulemusi paremini kui motivatsiooniline süsteem ( $\chi^2(0) = 27, p < .001$ ), kuid mitte paremini kui kõiki tingimusi eraldivaatav mudel ( $\chi^2(4) = 1.64, p = .801$ ).

Korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsil ilmnis oluline motivatsioonilise seisundi peaefekt (ANOVA;  $F(3.9, 148.2) = 3.79, p < .01$ ) ka stiimuli motivatsioonilisele suunale (0 - „Väga eemaletõukav“ kuni 100 - „Väga ligitõmbav“). Neutraalse stiimuli suhtes võrdsustatud keskväärtusi ja nendega seotud statistilist olulisust kujutab *Joonis 4*. Erinevalt valentsihinnangutest ükski võrdlus neutraalsest tingimusest ei erinenud ( $p > .05$ ). Lähemal vaatlusel ilmnis sarnaselt valentsihinnangutega katseplokkide (võidu/ kaotuse) vaheline asümmeetria: sama ploki siseselt erinesid enam- ja vähemsoovitud tagajärjed (*võitsin/ei võitnud*,  $p < .05$ ) võidu-, kuid mitte kaotusplokkis (*ei kaotanud/kaotasin*) ( $p > .05$ ). Seevastu erinevalt valentsihinnangutest, plokkidevahelisel võrdlusel enam ja vähem soovitud tagajärgedega seotud stiimulitele (*võitsin/kaotasin*, *ei kaotanud/võitnud*) antud hinnangud ei erinenud. Võiduploki potentsiaali väljendavat stiimulit peeti keskmiselt ligitõmbavamaks kui ploki kõige vähem ligitõmbavaks hinnatud ehk mittesoovitud tagajärjega seotud (*ei kaotanud*) stiimulit ( $p < .05$ ). Kui valentsihinnangute poolest erinesid ka kaotuspotentsiaali väljendav (*võin kaotada*) ja soovitud tagajärjega (*ei kaotanud*) seotud stiimulid, siis motivatsioonilisele suunale antud hinnangute poolest nad ei erinenud ( $p = .187$ ). Seevastu ilmnis sarnaselt valentsihinnangutega plokkidevaheline samasuunaline erinevus: kaotuspotentsiaali väljendavat stiimulit hinnati vähem ligitõmbavamaks kui võiduploki kõige ligitõmbavamaks hinnatud ehk soovitud tagajärjega (*võitsin*) seotud stiimulit ( $p < .05$ ).

Kõigi tingimuste eraldivaatamine seletas lineaarses segamudelis stiimuli ligitõmbavusele antud hinnanguid paremini kui motivatsiooniline süsteem ( $\chi^2(4) = 19.09$ ,  $p < .001$ ), kuid mitte paremini kui afektiivne valents ( $\chi^2(4) = 5.40$ ,  $p = .249$ ). Stiimuli ligitõmbavuse ja valentsi vahelist seost illustreerib ka tugev vastavate hinnangute positiivne korrelatsioon ( $r = .95$ ,  $p < .001$ ).



Joonis 5. Katseisikute hinnangud esitatud stiimulite ligitõmbavusele visuaal-analoog skaalal (0 - „Väga eemaletõukav“ kuni 100 - „Väga ligitõmbav“). Tulemustest on lahutatud neutraalse ehk *midagi ei juhtu(nud)* tingimuse keskväärts ( $M_{Ntr} = 56.1$ ). Tärniga on tähistatud stiimultüüpide vahelised statistiliselt olulised erinevused paariviisilisel t-testil ( $*p < .05$ ,  $**p < .001$ ). Keskväärtsuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N = 39$ .

### Katse jooksul antud hinnangud

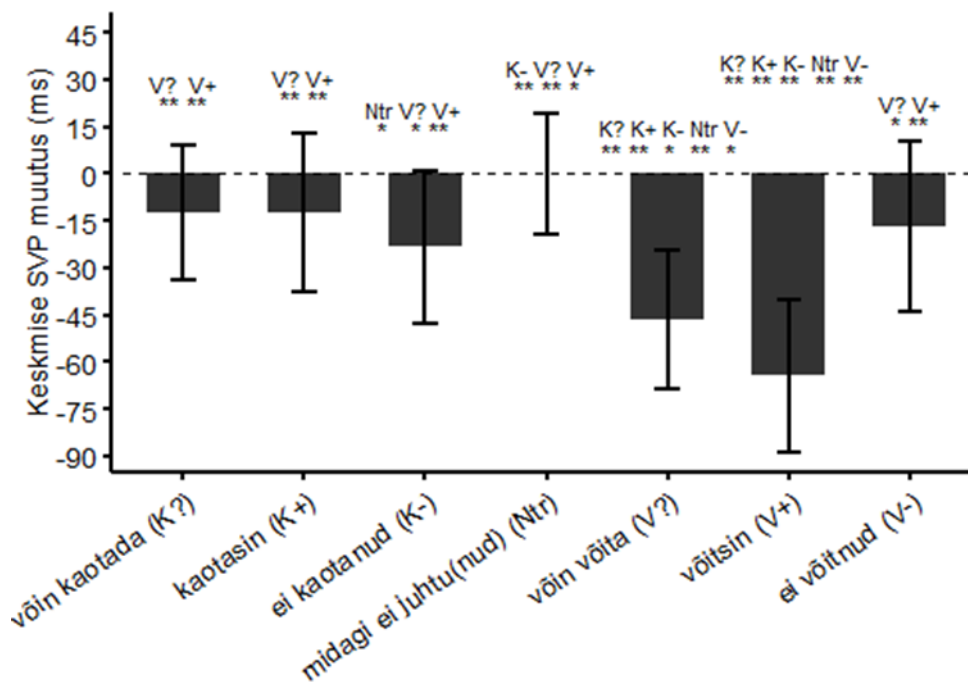
Järgnevalt vaatlesime katse kestel antud subjektiivseid hinnanguid meeleolu meeldivusele ja intensiivsusele, väsimusele ning šokolaadiisule. Hinnanguid küsiti pärast iga (kaotuse/võidu) plokki. Katseisikute baastaseme hinnangud salvestati katse alguses. Ilmnes hinnangu andmise hetke (katse alguses (baastase), kaotus- või võiduploki järel) peamõju kõigile mõõdetud subjektiivsetele hinnangutele: väsimus ( $F(3.4, 130.6) = 11.76$ ,  $p < .001$ ), šokolaadiisu ( $F(3.5, 131.1) = 2.57$ ,  $p < .05$ ), valents ( $F(3.7, 140.2) = 12.9$ ,  $p < .001$ ) ja intensiivsus ( $F(3.6, 138.2) = 6.72$ ,  $p < .001$ ). Nii nagu teisedki katse jooksul küsitud hinnangud, registreeriti ka väsimushinnangud visuaal-analoog skaalal (0 - „Väga reibas“ kuni

100 - „Väga väsinud“). Katseisikute väsimus katse alguses ( $M_{\text{Baas}} = 42.2$ ,  $SD = 19.4$ ) oli väiksem nii pärast kaotus- kui ka võiduplokke antud hinnanguid ( $M_{\text{Kaotus}} = 56.2$ ,  $SD = 19.4$  ja  $M_{\text{Võidu}} = 52.0$ ,  $SD = 20.3$ ,  $p < .05$ ). Katseisikute raporteeritud väsimushinnangud olid madalamad ka pärast kaotusplokke võrrelduna võiduplokkide järgselt antud hinnanguid ( $p < .001$ ). Ehkki dispersioonanalüüsil ilmses statistiliselt oluline hinnangu andmise hetke peamõju šokolaadiisule, ei ilmnunud sõltumatute gruppide t-testil tingimuste vahel statistilist olulist erinevust ( $p > .05$ ). Võidu- ja kaotusploki kõrvutamine paariviisilisel t-testil näitas, et katseisikud hindasid šokolaadiisu kõrgemaks pärast võiduplokki ( $M_{\text{Kaotus}} = 54.5$ ,  $SD = 25.6$  ja  $M_{\text{Võidu}} = 58.2$ ,  $SD = 25.6$ ,  $p < .001$ ). Meeleolu hinnati katse alguses ( $M_{\text{Baas}} = 52.9$ ,  $SD = 29.8$ ) keskmiselt meeldivamaks kui pärast võidu- või kaotusplokki ( $M_{\text{Kaotus}} = 25.0$ ,  $SD = 32.1$  ja  $M_{\text{Võidu}} = 39.7$ ,  $SD = 26.4$ ,  $p < .001$ ). Pärast võiduplokki antud meeleoluhinnangud olid seevastu kõrgemad kui pärast kaotusplokki antud hinnangud ( $p < .001$ ). Meeleolu hinnati intensiivsemaks katse alguses ( $M_{\text{Baas}} = 49.7$ ,  $SD = 22.5$ ) võrrelduna pärast kaotus- või võiduplokki raporteerituga ( $M_{\text{Kaotus}} = 37.0$ ,  $SD = 25.0$  ja  $M_{\text{Võidu}} = 38.8$ ,  $SD = 25.1$ ,  $p < .05$ ).

### **Etalonpaariga ajahindamisülesanne**

Etalonpaariga ajahindamisülesande analüüsidis oli sõltuvaks muutujaks subjektiivne võrdsuspunkt (SVP). Psühhomeetriline funktsioon aitab leida x-teljel asukohta ehk ajaintervalli, mis vastab y-teljel kohale, kus katseisik andis võrdselt nii „pikem“ kui „lühem“ vastuseid. Teiste sõnadega kõrgem „pikem“ vastuste osakaal kahandab SVP väärtust, sest subjektiivne võrdsuspunkt, mille puhul antakse samavõrd tihti „pikem“ ja „lühem“ hinnanguid muutub väiksemaks. Varasemates töodes on näidatud, et katseisikud enamasti ülehindavad stiimuli kestust lühikestel ajaintervallidel (sh Angrilli, Cherubini, Pavese, & Manfredini, 1997). Ka käesolevas katses oli oodata, et neutraalse tingimuse keskmine SVP jääb alla etalonstiimulite aritmeetilise keskmise ( $(200 \text{ ms} + 800 \text{ ms}) / 2 = 500 \text{ ms}$ ), kuid on suurem kui etalonstiimulite geomeetriline keskmine ( $\sqrt{200 * 800} = 400 \text{ (ms)}$ ). Neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtu(nud)*) antud ajahinnangute keskmine võrdsuspunkt 447.9 ms ( $SD = 59.5 \text{ ms}$ ) seda ka kinnitas. Etalonpaariga ajahindamisülesande analüüside rõhuasetus oli aga sõltuva muutuja (SVP) võrdlemisel erinevates motivatsioonilistes tingimustes.

Korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsil ilmses oluline motivatsioonilise seisundi peaeft subjektiivsele võrdsuspunktile (ANOVA;  $F(4.7, 177.2) = 11.35$ ,  $p < .001$ ). Neutraalse tingimuse suhtes võrdsustatud keskmist subjektiivse võrdsuspunkti muutust erinevates tingimustes ja sellega seotud statistilist olulisust kujutab *Joonis 5*.



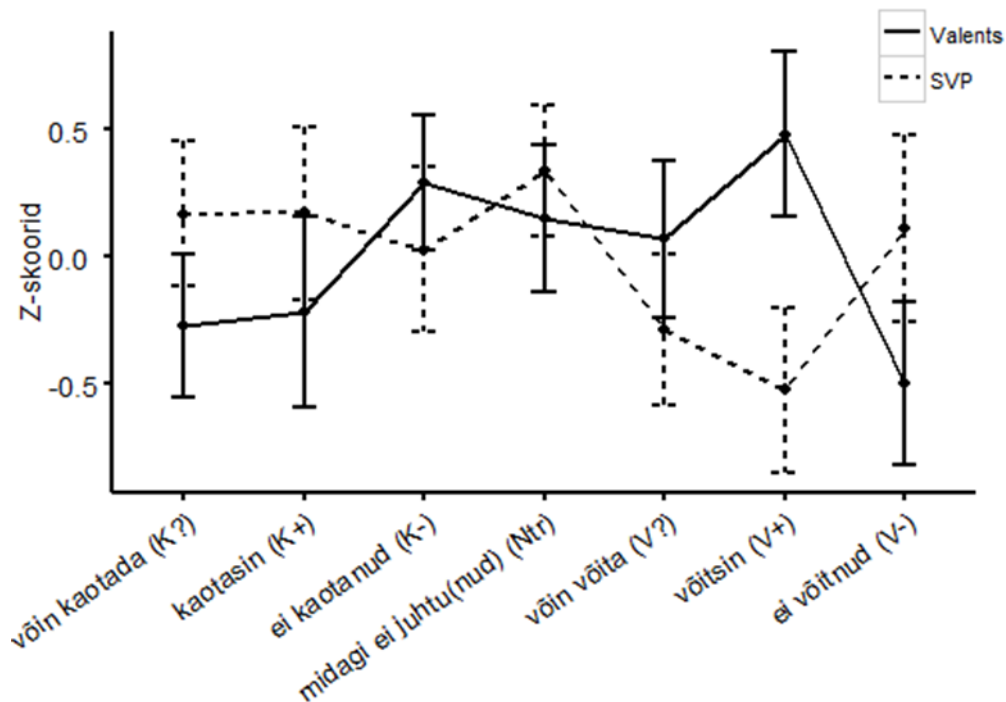
Joonis 5. Katseisikute keskmine aja subjektiivse võrdsuspunkti (SVP) muutus võrrelduna neutraalse ehk *midagi ei juhtu(nud)* tingimusega ( $M_{Ntr} = 447.9$ ). SVP tähistab keskmist ajaintervalli, mida katseisik pidas samavõrd sagedasti sarnaseks lühema (200 ms) kui ka pikema (800 ms) etaloniga. Mida väiksem on SVP, seda pikemaks hindas katseisik stiimuli kestust võrrelduna neutraalse tingimusega. Tärniga on tähistatud stiimultüüpide vahelised statistiliselt olulised erinevused paariviisilisel t-testil ( $*p < .05$ ,  $**p < .001$ ). Keskväertuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N=39$ .

Neutraalset (*midagi ei juhtu(nud)*) stiimulit hinnati keskmiselt lühemaks kui mõlema ploki enamsoovitud tagajärgedega seotud (*ei kaotanud*, *võitsin*) ja võidupotentsiaali (*võin võita*) väljendanud stiimulit ( $M_{Ntr} = 447.9$ ,  $SD = 59.5$ ;  $M_{V-} = 431.2$ ,  $SD = 84.7$ ;  $M_{K-} = 424.8$ ,  $SD = 75$ ;  $M_{V?} = 401.4$ ,  $SD = 68.4$ ,  $p < .05$ ). Statistiliselt oluliseks ei osutunud neutraalse ja võidu mitterealiseerumisega seotud stiimuli võrdlus ( $p = .071$ ). Ka teised tingimused ei erinenud neutraalsest tingimusest SVP keskmiste väärtuste poolest ( $p > .05$ ). Võidupotentsiaali väljendavat stiimulit hinnati pikemaks kui kaotuspotentsiaali väljendavat stiimulit ( $M_{K?} = 435$ ,  $SD = 65.8$ ,  $p < .05$ ). Võiduploki enamsoovitud tagajärjega seotud stiimulit (*võitsin*) hinnati pikemaks kui kaotusploki vähemsoovitud tagajärjega seotud stiimulit (*kaotasin*) ( $M_{V+} = 383.5$ ,  $SD = 74.5$  ja  $M_{K+} = 435.5$ ,  $SD = 78.2$ ,  $p < .001$ ), kuid sama ei kehtinud võiduploki vähemsoovitud (*ei võitnud*) ja kaotusploki enamsoovitud (*ei kaotanud*) tagajärge väljendanud stiimuli kohta ( $p > .05$ ). Sama ploki siseselt erinesid erinevate tingimustega seotud stiimulitele antud ajahinnangud üksnes võiduploki. Teistest pikemaks

hinnati enamsoovitud ehk võidu realiseerumisega seotud stiimulit, mis ületas nii neutraalse kui ka võidu mitterealiseerumist väljendanud stiimuliga võrdluses statistilise olulisuse läve ( $p < .05$ ). Võidupotentsiaali ja -realiseerumisega seotud stiimulite omavaheline võrdlus ei jõudnud statistiliselt olulisele tasemele ( $p = .071$ ).

Valentsi ja motivatsioonilise suuna subjektiivsetest hinnangutest ilmses, et katseisikud hindasid potentsiaali väljendavaid stiimuleid (*võin võita/kaotada*) enam sarnaseks vastava grupi potentsiaali realiseerumist (*kaotasin/võitsin*) väljendava stiimuliga. See võib viidata, et saadud tulemused väljendavad enam katseplokis domineerinud kui stiimuliga seotud motivatsioonilise seisundi mõju katseisikute ajahinnangutele. Seda vaadet toetavad ka katse jooksul antud hinnangud, kus katseisikud hindasid võiduplokis meeleolu meeldivamaks kui kaotusplokis. Võimaliku üldmõju kontrollimiseks annab hea võimaluse tajuliselt identse, kuid erinevates plokkides ja motivatsioonilistes faasides esitatud neutraalsele (*midagi ei juhtu(nud)*) stiimulile antud hinnangute kõrvutamise. Ehkki katseisikute subjektiivne võrdsuspunkt neutraalsele stiimulile oli võiduplokis madalam (st stiimuli ajaliskestust ülehinnati) ei küündinud plokkidevaheline erinevus statistiliselt olulisele tasemele ( $p = .370$ ,  $M_{\text{Võidu}} = 429.3$ ,  $SD = 74.1$  ja  $M_{\text{Kaotus}} = 450.9$ ,  $SD = 94.6$  (ms)). Vaatasime ka võimalikku ootus ja realiseerumisfaasi ülekandemõju neutraalsele stiimulile. Pre-tingimuses esitatud neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtu*) antud ajahinnangud ei erinenud post-tingimuses neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtunud*) antud hinnangutest ( $p = .911$ ,  $M_{\text{Ntr\_Pre}} = 447.6$ ,  $SD = 55.9$  ja  $M_{\text{Ntr\_Post}} = 449.1$ ,  $SD = 75.7$  (ms)). Seega on kahes plokkis ja erinevates ootus ja realiseerumisfaasides neutraalsele stiimulile antud hinnangute koosanalüüsimine põhjendatud.

Kuna neutraalsest stiimulist erinevalt hinnati just afektiivse valentsi positiivse dimensiooni alla kuuluvaid tingimusi (*võin võita, võitsin, ei kaotanud*), vaatasime SVP väärtuste seost subjektiivsete valentsihinnangutega. SVP ja valentsi seos mõlema näitaja katsetingimuste keskmisi väärtusi korreleerides peegeldab üldist tendentsi hinnata pikemaks kõrgemaid meeldivushinnanguid saanud stiimuleid ( $r = -.56$ ,  $p = .093$ ,  $N = 7$ , vt Tabel 1). Valentsi ja SVP keskväärtuse standardiseeritud muutlikkust erinevates tingimustes kujutab *Joonis 6*.



Joonis 6. Aja subjektiivse võrdsuspunkti ja valentsihinnangute standardiseeritud muutlikkus erinevate motivatsiooniliste seisunditega seotud stiimulite lõikes. Keskvärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%, N=39.

Leidsime, et kõigi tingimuste eraldi vaatamine lineaarses segamudelil lisas seletusvõimet nii võrrelduna motivatsioonilise faasi ( $\chi^2(4) = 127.4, p < .001$ ) kui ka süsteemi mudeliga ( $\chi^2(4) = 26.105.8, p < .001$ ). Valentsi alusel katsetingimuste grupeerimine vähendas küll mudeli statistilist seletusvõimet võrrelduna kõiki tingimusi eraldivaatava mudeliga ( $\chi^2(4) = 106.6, p < .001$ ), kuid andis seletusvõimet juurde võrrelduna motivatsioonilise faasi mudeliga ( $\chi^2(0) = 28.46, p < .001$ ).

Tabel 1

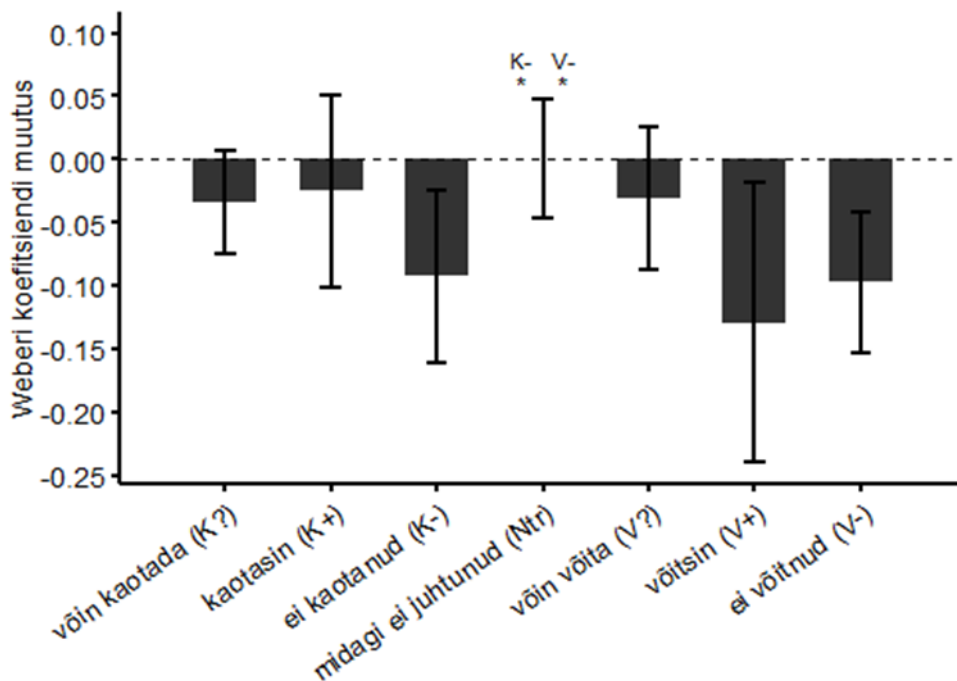
*Sõltuvate muutujate vahelised korrelatsioonid motivatsiooniliste tingimuste keskvärtuse kaudu*

	1	2	3	4	5
1. SVP	—				
2. Valents	-.56	—			
3. Ligitõmbavus	-.65	.95*	—		
4. Weberi koefitsient	.63	-.28	-.20	—	
5. Ajahinnangute RT (log)	.73*	-.36	-.52	.25	—

SVP – aja subjektiivne võrdsuspunkt, RT – reaktsiooniajad, \*  $p < .05, N=7$ .

### Weberi koefitsient

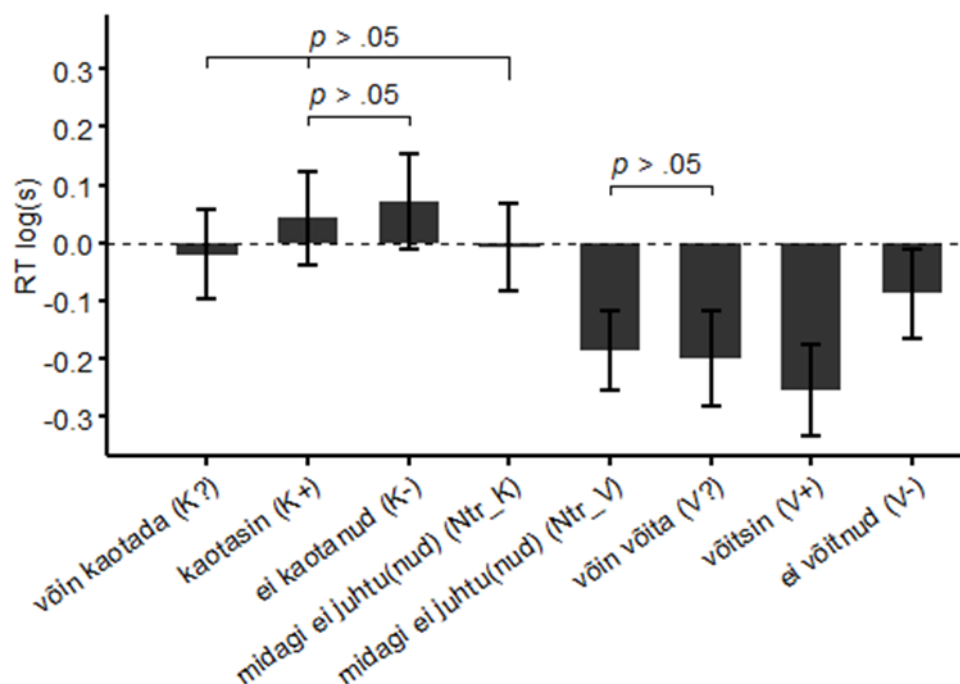
Järgnevalt vaatlesime Weberi koefitsiendi ehk ajahinnangute täpsuse muutumist erinevates tingimustes. Ilmnes statistiliselt oluline motivatsioonilise seisundi peaefekt hinnangute täpsusele (ANOVA;  $F(3.6, 138.4) = 2.6, p < .05$ ). Katseisikute hinnangud olid täpsemad potentsiaali mitterealiseerumisega (*ei kaotanud, ei võitnud*) seotud tingimustes ( $p < .05$ ). Teistes tingimustes antud hinnangud statistiliselt ei erinenud ( $p > .05$ ). Ka neutraalse stiimuli ajahinnangute täpsus plokkide (võidu/kaotuse) lõikes ei erinenud ( $p > .05, M_{Võidu} = .35, SD = .46$  ja  $M_{Kaotus} = .32, SD = .48$ ). Vaatasime ka võimalikku ootus ja realiseerumisfaasi ülekandemõju neutraalsele stiimulile. Pre-tingimuses esitatud neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtu*) antud ajahinnangute täpsus ei erinenud post-tingimuses neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtunud*) antud hinnangutest ( $p = .630, M_{Ntr\_Pre} = .39, SD = .19$  ja  $M_{Ntr\_Post} = .35, SD = .22$ ). Seega on kahes plokis ja erinevates faasides neutraalsele stiimulile antud hinnangute koosanalüüsimine põhjendatud. Neutraalse tingimuse suhtes võrdsustatud keskmist Weberi koefitsiendi muutust erinevates motivatsioonilistes tingimustes ja sellega seotud statistilist olulisust kujutab *Joonis 7*.



*Joonis 7.* Neutraalse tingimuse suhtes võrdsustatud keskmine Weberi koefitsiendi muutus erinevates motivatsioonilistes tingimustes. Tulemustest on lahutatud neutraalse ehk *midagi ei juhtu(nud)* tingimuse keskväärtus ( $M_{Ntr} = 56.1$ ). Tärniga on tähistatud stiimultüüpide vahelised statistiliselt olulised erinevused paariviisilisel t-testil ( $*p < .05, **p < .001$ ). Keskvärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N = 39$ .

### Ajahinnangu reaktsiooniajad

Ajahinnangute keskmine reaktsiooniaeg varieerus statistiliselt olulisel määral erinevate tingimuste lõikes (ANOVA;  $F(6, 259) = 2.8, p < .05$ ). Ajahinnangute reaktsiooniaegadest jäeti välja kolme standardhälbe võrra keskmisest pikemad reaktsiooniajad (1,7%). Katseisikute ajahinnangute reaktsiooniaegu erinevates motivatsioonilistes tingimustes kujutab Joonis 8.

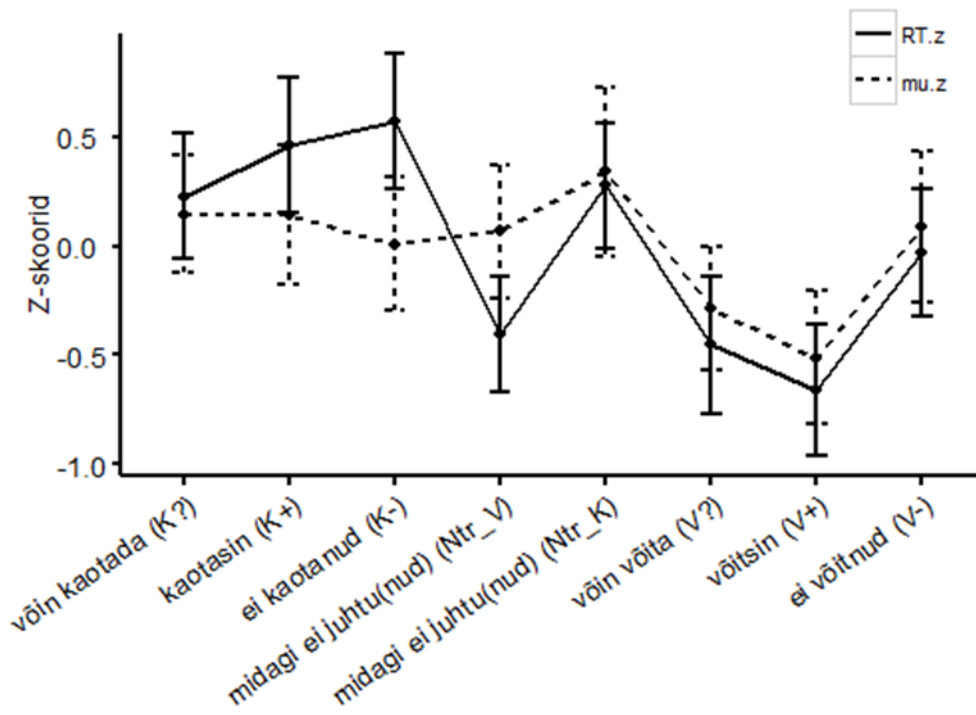


Joonis 8. Katseisikute ajahinnangute reaktsiooniajad erinevates motivatsioonilistes tingimustes. Joonisel on tähistatud statistiliselt mitteoluliseks osutunud tingimustevahelised võrdlused (teistel juhtudel  $p < .001$ ). Keskväärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N=39$ .

Kuna katse jooksul raporteeritud väsimushinnangud erinesid plokkide (kaotus/võidu) lõikes, vaatleme siingi stiimuli kestuse kohta langetatud otsustuse kiirust kahes plokkis eraldi. Katseisikute otsus stiimuli kestuse kohta tuli kiiremini võiduploki neutraalse stiimuli puhul kui sama stiimuli kohta langetatud otsus kaotusplokkis ( $p < .001$ ). Pre-tingimuses esitatud neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtu*) antud ajahinnangute reaktsiooniajad, aga ei erinenud post-tingimuses (*midagi ei juhtunud*) antud hinnangute reaktsiooniaegadest ( $p = .402$ ). Seetõttu vaatlesime eraldi vaid võidu ja kaotusplokkis neutraalsele stiimulile antud hinnangute reaktsiooniaegasid.

Otsus võiduploki neutraalse (Ntr\_V) stiimuli kestuse kohta langetati keskmiselt aeglasemalt kui võidu realiseerumisega ehk enamsoovitud tagajärjega seotud (*võitsin*) stiimuli kohta ( $p < .001$ ). Seevastu olid võiduploki neutraalses tingimuses antud hinnangute

reaktsiooniajad kiiremad kui võidu mitterealiseerumisega seotud stiimuli (*ei võitnud*) kohta antud hinnangud ( $p < .001$ ). Kaotusploki potentsiaali mitterealiseerumisega (*ei kaotanud*) ehk enamsoovitud tagajärjega seotud stiimuli kestuse kohta antud hinnangud tulid aga aeglasemalt kui sama ploki neutraalse stiimuli (Ntr\_K) suhtes tehtud otsused ( $p < .001$ ). Teistele kaotusploki stiimulitele antud hinnangute reaktsiooniajad sama ploki neutraalsest stiimulist ei erinenud.



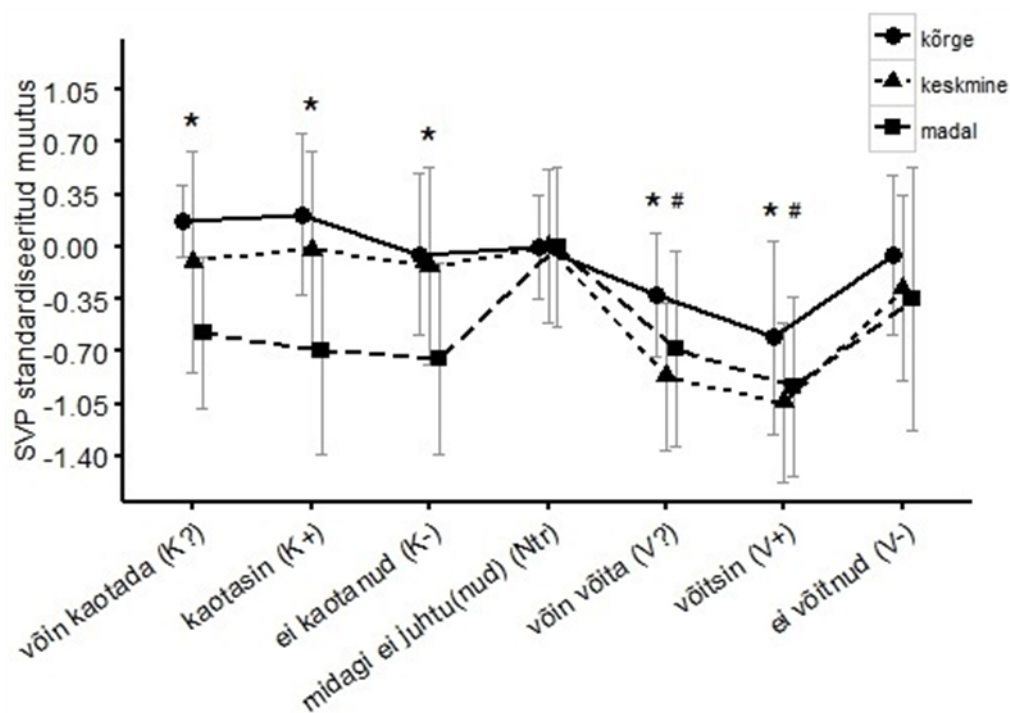
Joonis 9. Subjektiiivse võrdsuspunkti ja reaktsiooniaegade logaritmtunnuse standardiseeritud muutlikkus erinevate motivatsiooniliste seisunditega seotud stiimulite lõikes. Keskvärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%, N=39.

Kõik võiduploki antud hinnangud olid statistiliselt olulisel määral kiiremad kui kaotusploki antud hinnangud ( $p < .001$ ). Kui kaotusploki erinesid reaktsiooniajad vaid potentsiaali (*võin kaotada*) ja selle mitterealiseerumist (*ei kaotanud*) väljendavate stiimulite vahel ( $p < .001$ ), kus otsus potentsiaali väljendava stiimuli pikkusele tuli kiiremini, siis võiduploki osutusid statistiliselt oluliseks kõigi kolme stiimuli (*võin võita*, *võitsin*, *ei võitnud*) vahelised võrdlused ( $p < .001$ ). Ka iga seeria keskel kahe ruudu vahel tehtud valikud olid kiiremad just võiduploki ( $p < .001$ ). Kaotusploki sõltus valiku kiirus ka valikule eelnenud stiimulist: pärast neutraalset (*midagi ei juhtu*) stiimulit tehti valik kiiremini kui pärast kaotuspotentsiaali väljendavat (*võin kaotada*) stiimulit ( $p < .001$ ). Võiduploki aga reaktsiooniajad pärast võidupotentsiaali väljendavat (*võin võita*) ja neutraalset stiimulit ei

erinenud. Ajahinnangute reaktsiooniajad seostusid oluliselt SVP väärtustega kaheksas tingimuses ( $r = 0.73$ ,  $p < .05$ ,  $N = 8$ ). Reaktsiooniaegade ja SVP väärtuste standardiseeritud muutlikkust kujutavalt jooniselt on näha, et saadud positiivne seos SVP väärtuste ja reaktsiooniaegade vahel kajastab enam võidu- kui kaotusploki tingimustes antud ajahinnangute ja nende reaktsiooniaegade suhet (*Joonis 9*).

### Sekkuvate muutujate seosed SVP väärtustega

Käesolevas katses said katseisikud võita šokolaadi ning on võimalik, et katseajal mõõdetud šokolaadiisu seostub süstemaatiliselt katseisikute antud hinnangutega erinevates tingimustes. Lisasime kõiki emotsioone eraldivaatavasse lineaarsesse segamudelisse katseaegse šokolaadiisu ning võrdlesime saadud mudeli seletusvõimet baasmudeliga, mis sisaldas vaid katsetingimuse pea-efekti. Katseaegse šokolaadiisu kaasamine ei suurendanud mudeli seletusvõimet ( $\chi^2(7) = 0.17$ ,  $p = .676$ ).



*Joonis 10.* Subjektiiivse võrdsuspunkti standardiseeritud muutlikkus erineva kontrollitundega gruppide ja motivatsiooniliste tingimuste lõikes. Tulemustest on lahutatud vastava grupi neutraalse ehk *midagi ei juhtu(nud)* tingimuse keskväärtus. Tärniga on tähistatud madala ja trellidega keskmise kontrollitundega grupi neutraalse tingimuse suhtes tehtud võrdluste statistiline olulisus ( $p < .05$ ). Kõrge kontrollitundega gruppi kuulunud katseisikute hinnangud statistiliselt oluliselt üheski motivatsioonilises tingimuses neutraalsest ei erinenud ( $p < .05$ ). Keskväärtuse usalduspiirid tähistavad usaldusnivood 95%,  $N = 13$  kõigis gruppides.

Varasemates töödes on näidatud, et tajutud kontrollitunne soovitud ja soovimatute tagajärgede üle seostub katseisiku ajahinnangutega (Buetti & Lleras, 2012; Mereu & Lleras, 2013). Küsisime katseisikutelt hinnangut võitude ja kaotuste esinemissageduse üle tajutud kontrolli kohta (0% - ei tajunud üldse kontrolli; 100% - tajusin täielikku kontrolli). Jagasime katseisikud tajutud kontrollitunde alusel võrdselt kolme gruppi ( $M_{\text{kõrge}} = 68.7$ ,  $SD = 13.9$ ,  $M_{\text{keskmine}} = 40$ ,  $SD = 9.0$ ,  $M_{\text{madal}} = 12.1$ ,  $SD = 5.8$ , kõigil  $N = 13$ ). Oluliseks osutus kontrolli taseme ja motivatsiooniliste tingimuste vaheline interaktsioon (ANOVA;  $F(10.8, 205) = 11.9$ ,  $p < .001$ ), kuid mitte tajutud kontrollitaseme peafekt (ANOVA;  $F(1.8, 205) = 0.8$ , mitteoluline). Subjektiivse võrdsuspunkti standardiseeritud muutlikkust erineva kontrollitundega gruppide ja motivatsiooniliste tingimuste lõikes kujutab *Joonis 10*. Madala kontrollitundega katseisikute keskmised ajahinnangud ei erinenud neutraalsest vaid võidupotentsiaali mitterealiseerumisega seotud tingimuses ( $p > .05$ , teistes tingimustes  $p < .05$ ). Keskmise kontrollitundega katseisikud hindasid neutraalsest lühemaks võidu potentsiaali ja selle realiseerumist väljendanud stiimuleid ( $p < .05$ ). Kõrge kontrollitundega gruppi kuulunud katseisikute hinnangud erinevates tingimustes neutraalsest oluliselt ei erinenud ( $p > .05$ ).

### Arutelu ja järeldused

Emotsionaalse ajataju uurimisel kasutatavad meetodid on viimasel kümnendil märkimisväärselt ühtlustunud, kuid vaatamata edusammudele ilmestab valdkonnas tehtavat uurimustööd endiselt kasutatavate stiimulite tajuline ebaühtlus (Matthews & Meck, 2014). Tajuliselt võimalikult sarnaste stiimulite kasutamine on ajataju uurimisel kriitilise tähtsusega, sest varasemalt on näidatud, et hulk stiimuli parameetreid (sh suurus, positsioon, detailsus) võivad katseisikute hinnanguid kallutada (Aedo-Jury & Pins, 2010; Kliegl & Huckauf, 2014; Long & Beaton, 1981; Roussel et al., 2009; Thomas & Cantor, 1975; Xuan et al., 2007). Ühendasime vajaduse kasutada tajuliselt võimalikult sarnaseid stiimuleid sooviga uurida lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootuse- ja realiseerumisfaaside panust lühikeste ajaintervallide tajumisele.

Varasemates töödes on näidatud, et katseisikud ülehindavad emotsionaalsete stiimulite kestust (Angrilli, Cherubini, Pavese, & Manfredini, 1997; Droit-Volet, Brunot, & Niedenthal, 2004; Noulhiane, Mella, Samson, Ragot, & Pouthas, 2007b), mis oli ka käesoleva töö uurimishüpooteesiks ning leidis osaliselt kinnitust. Katseisikud hindasid neutraalsest tingimusest (*midagi ei juhtu/juhtunud*) erinevalt ning sealjuures pikemaks positiivsete tagajärgede (*ei kaotanud, võitsin*) ja võidupotentsiaaliga (*võin võita*) seotud, kuid mitte

kaotusega seotud stiimuleid. Vaatamata sellele, et need motivatsioonilised tingimused kutsusid esile subjektiivse aja pikenemise, mida saab seletada sisemise taktiseadja kõrgema töötamissagedusega neis tingimustes, ei olnud üheski tingimuses antud hinnangud hajusamad ehk ebatäpsemad. Erinevate tingimuste keskmiste Weberi koefitsientide kõrvutamine näitas, et neutraalsest erinevalt ja sealjuures täpsemalt hinnati aega potentsiaali mitterealiseerumisega (*ei kaotanud/võitnud*) seotud tingimustes. Võimalik, et see on seletatav tähelepanu ressursside erineva kaasatusega neis tingimustes. On märkimisväärne, et katseisikud kasutasid neis tingimustes ajahinnangu tegemiseks ka rohkem aega kui vastavate plokkide teistes tingimustes. Varasemad autorid on välja toonud, et taktiseadja töötamissagedus ei ole seotud ajahinnangute täpsusega. Seda on demonstreeritud erineva vanusega lastel, kelle subjektiivne võrdsuspunkt vanemaks saades ei muutu, kuid muutub ajahinnangute täpsus, mida on seletatud vanemaealiste laste parema võimekusega jätta meelde etalonstiimulite kestust (Droit-Volet & Wearden, 2001).

Kasutatud motivatsioonilisi tingimusi on võimalik taandada lihtsamatele afektiivsetele dimensioonidele, millest ühe moodustab afektiivne valents (positiivne: *võin võita, võitsin, ei kaotanud*, negatiivne: *võin kaotada, kaotasin, ei võitnud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*) (Russell, 2003). Ülejäänud dimensioonid viivad lahku motivatsioonilise faasi (ootus: *võin võita/kaotada*, realiseerumine: *kaotasin/võitsin, ei kaotanud/võitnud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*) ning motivatsioonilise süsteemi (lähenemine: *võin võita, võitsin, ei võitnud*, eemaldumine: *võin kaotada, kaotasin, ei kaotanud*, neutraalne: *midagi ei juhtu/juhtunud*). Motivatsioonilise faasi idee on viia lahku eesmärgi saavutamisele eelnevad ja järgnevad seisundid, millest esimesi peetakse intensiivsemaks kui teisi (Gable & Harmon-Jones, 2010). Motivatsiooniline süsteem seevastu viib lahku võidu ja kaotusega seotud tingimused. Selle käsitluse kohaselt dikteerib motivatsioonilise suuna käesolevas katses potentsiaali ja selle realiseerumisega seotud stiimulid (*võin kaotada/kaotasin, võin võita/võitsin*), mis määravad olukorra samaks jäämisele (*ei võitnud/kaotanud*) antava tõlgenduse (Bradley et al., 2001; Carver & Scheier, 2001; Wyer et al., 1999).

Saadud mudelite paariviisiline kõrvutamine näitas, et ükski afektiivne dimensioon ei seletanud tulemusi paremini kui kõigi tingimuste eraldi vaatamine. Afektiivsete dimensioonide vahelises võrdluses sobitusid andmetega enim afektiivne valents ja motivatsiooniline süsteem, mis omasid sarnast seletusjõudu ja sobitusid andmetega paremini kui motivatsioonilise faasi dimensioon. Võimalik tõlgendus on, et katseisikute subjektiivsetesse ajahinnangutesse panustasid nii afektiivne valents kui ka motivatsiooniline süsteem. Seda käsitlust toetavad ka stiimulitele antud valentsihinnangud, mille kohaselt pidasid katseisikud potentsiaali

väljendavaid stiimuleid sarnasemaks sama ploki potentsiaali realiseerumisega seotud stiimulitega. Ploki (kaotuse/võidu) mõjule viitab ka asjaolu, et kõiki (sh neutraalset) stiimuleid hinnati võiduplokis kiiremini kui kaotusplokis. Ka seeria keskel esitatud loteriülesande reaktsiooniajad olid võiduplokis kiiremad, mis võis osaliselt sõltuda kõrgemast motivatsioonist ülesannet lahendada. Siiski ei olnud reaktsiooniajad ühe ploki siseselt ühtlaselt kiired või aeglased vaid sõltusid ka hinnatavast stiimulist. Samuti illustreerib seda tugev seos SVP väärtuste ja reaktsiooniaegade vahel ( $r = 0.73, p < .05, N = 8$ ).

Varasemalt on näidatud, et madala intensiivsusega positiivseid pilte hinnati pikemaks kui intensiivsuse poolest sarnaseid negatiivseid pilte (Angrilli et al., 1997). Ka käesolevas katses oli stiimulite afektiivne intensiivsus kõigis tingimustes ühtlane. Erinevate motivatsiooniliste tingimustega seotud stiimulitele antud intensiivsushinnangud ei erinenud statistiliselt olulisel määral ei üksteisest ega neutraalsest tingimusest. Ka katseajal raporteeritud meeleolu intensiivsuse hinnangud olid mõlemas plokis (kaotuse/võidu) madalamad võrrelduna katse alguses raporteerituga ning ei erinenud üksteisest.

Saadud tulemused pole kooskõlalised vaatega, nagu oleksid võiduploki kuulunud stiimulid jäänud katseisikutele paremini meelde kui kaotusploki omad. Üldiselt olid katseisikute subjektiivsed hinnangud stiimuli meeldejätmise kergusele ühtlaselt kõrged ( $M = 76.9$   $SD = 21.7$ ). Võrrelduna neutraalse tingimusega peeti küll halvemini meeldejäetavaks kaotusploki potentsiaali mitterealiseerumist (*ei kaotanud*) ja võiduploki võidupotentsiaali (*võin võita*) väljendavaid stiimuleid, kuid see ei seleta kaotusploki sisesid tingimustevaheliste erinevuste puudumist või selle vähest esindatust. Neutraalsele stiimulile antud kõrgemad hinnangud võivad olla seletatavad asjaoluga, et tegemist oli ainsa stiimuliga, mille tähenduse defineeris avause puudumine. Teiste stiimulite puhul tuli lisaks avause olemasolule stiimuli tähenduse mõistmiseks tuvastada ka selle asukoht. Lisaks esitati neutraalset stiimulit erinevalt teistest igas plokis, mis võis hoida sellega seotud tähenduse terve katse vältel aktuaalsena. Vaatamata kaotusploki tagajärgstiimulitevaheliste (*kaotasin/ei kaotanud*) erinevuste puudumisele, kõnelevad plokkidevahelised võrdlused samasuunalisest valentsihinnangute lahknevusest. Soovitud ja soovimatute tagajärgedega seotud stiimulite plokkidevaheline võrdlus näitas, et kummagi ploki enamsoovitud stiimulid (*võitsin/ei kaotanud*) erinesid teise ploki vähem soovitud stiimulitele antud valentsihinnangutest (*kaotasin/ei võitnud*). Ka võiduploki sees leidub mõningaid vihjeid valentsihinnangute kaudu tõlgendamise kasuks, mille tagajärgstiimulitest hinnati statistiliselt oluliselt positiivsemaks just võiduga seotud stiimulit.

Kontrollisime ka võimalust, et suurem šokolaadisoov muudab saadud või ärajäänud tasude tajutud väärtust ning seeläbi ka ajataju hinnanguid. Katseaegse šokolaadiisu kaasamine seda käsitlust ei toetanud, sest katseaegse šokolaadiisu lisamine mudeli seletusvõimet ei kasvatanud. Küll aga paranes mudeli seletusvõime, kui arvesse võeti inimestevahelised erinevused kontrollitundes. Kuigi käesoleva katse eesmärk ei olnud mõjutada süstemaatiliselt katseisikute kontrollitunnet, on võimalik, et hiljutistes töodes leitu, mille kohaselt kontrollitunne näib vahendavat soovitud ja soovimatute tagajärgede vahelisi erinevusi ajatajus (Buetti & Lleras, 2012; Mereu & Lleras, 2013), seletab osaliselt ka käesoleva katse tulemusi. Katseisikute neutraalsele stiimulile (*midagi ei juhtu(nud)*) antud hinnangute suhtes võrdsustatud erinevate tingimuste keskväärtuste kõrvutamise aitab selgitada, miks erinesid saadud tulemused iseäranis võidu-, kuid mitte kaotusplokis. Madala kontrollitundega katseisikute keskmised ajahinnangud ei erinenud vaid võidupotentsiaali mitterealiseerumisega seotud tingimuses. Seevastu kõrge ja keskmise kontrollitundega gruppi kuulunud katseisikute ajahinnangud kaotusploki tingimustes ei erinenud. Kui kõrge kontrollitundega gruppi kuulunud katseisikute hinnangud ei erinenud neutraalsest tingimusest ka võiduplokis, siis keskmise kontrollitundega katseisikud hindasid neutraalsest lühemaks võidu potentsiaali ja selle realiseerumist väljendanud stiimuleid. Teiste sõnadega lahknesid erineva kontrollitundega katseisikute ajahinnangud iseäranis kaotusplokis, mis seletab vähemalt osaliselt, miks nende tingimuste (va *ei kaotanud*) keskväärtused ei osutunud terve valimi tasandil oluliseks. Esimese tajutud kontrollitunde ja ajahinnangute vahelisi seoseid käsitleva töö autorid selgitavad saadud tulemusi lähtuvalt tõlgendusest, mis erineva tajutud kontrollitundega katseisikud tajutavale stiimulile annavad (Mereu & Lleras, 2013). Selle hüpoteesiga sobivad ka hiljutised tajutud kontrolli puudutavad käsitlused, mille kohaselt kontrollitunne ei pruugi vähendada emotsionaalsete stiimulite poolt esile kutsutud füsioloogilist reaktsiooni (Leotti, Iyengar, & Ochsner, 2010).

### Kokkuvõte

Tehtud töö tugevuseks on tajutud stiimuli omaduste lahkuviimine sellega seotud emotsionaalsusest, mis lubab kirjeldatud muutusi katseisikute subjektiivses ajatajus seletada enam emotsionaalsete mõjutuste ja vähem stiimuli tajuliste omaduste kaudu. Näitasime, et seisundispetsiifiliste ja tajuliselt väga sarnaste stiimulitega on võimalik esile kutsuda süstemaatilisi erinevusi ajaintervallide tajumisel. Saadud tulemuste kohaselt tasuks tulevastes uurimustes emotsionaalsete mõjutuste põhjusi otsida eelkõige subjektiivse valentsi ja motivatsioonilise süsteemi, kuid mitte motivatsioonilise faasi tasandilt. Katseisikud hindasid

võiduootuse ja positiivsete tagajärgedega seotud stiimuleid keskmiselt pikemaks kui neutraalset ning kaotuspotsiaali ja negatiivsete tagajärgedega seotud stiimuleid. Demonstreerisime lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootuse- ja realiseerumisfaaside katseparadigma rakendatavust emotsionaalse ajataju uurimiseks. Uuriva analüüsi kaudu püüdsime selgitada, kuivõrd on saadud tulemused taandatavad lihtsamatele afektiivsetele dimensioonidele. Varasemates töödes on näidatud, et katseisikute ajahinnangud sõltuvad stiimuli intensiivsusest (Gil & Droit-Volet, 2012). Eesmärgi saavutamisele eelnevaid ootusfaase on küll seostatud suurema motivatsioonilise intensiivsusega, kuid stiimulite kohta antud subjektiivse intensiivsuse hinnangutes see ei kajastunud. Ka lineaarsete segamudelitega tehtud võrdlused toetasid motivatsioonilise faasi mõjust enam ideed, et katseisikute ajataju kallutasid nii afektiivne valents kui ka motivatsiooniline süsteem. Saadud tulemused on kooskõlas varasemate uurimustega, milles on näidatud intensiivsuse vahendavat mõju erineva valentsiga stiimulitele antud ajahinnangutele. Näitasime, et emotsionaalsete stiimulite üle tajutud kontrolli arvessevõtmine on ajataju uurimustesse lihtsasti sisseviidav muudatus, mis võib aidata tajutud kontrolli poolest ebaproportsionaalsetel valimitel saadud tulemusi paremini mõista ja tõlgendada.

### **Käesoleva töö puudused ja võimalikud edasiarendused**

Saadud tulemused ei luba küll teha põhjapanevaid järeldusi inimeste emotsionaalse ajataju kohta, kuid võib innustada tulevaste uurijate sellekohaseid hüpoteese. Käesolev töö ei luba teha järeldusi ka võimalike ajataju kallutavate ajumehhanismide kohta, kuid on jällegi võimalik, et kasutatud katseparadigma sidumine ajukuvamismeetoditega oleks üheks viljakaks edasiarenduseks tulevastes töödes. Teiseks soodsaks ja vähem uuritud suunaks on soovitud ja soovimatute tagajärgede üle tajutud subjektiivse kontrolli manipuleerimine, mis võib aidata selgitada preemia- ja/või ohutundlikkuse seoseid tajutud kontrollitunde ning emotsionaalsete stiimulite töötlemisega. Tulevastesse uurimustesse tasuks kaasata subjektiivsete hinnangute kõrval ka objektiivsemaid vahendeid katseisikutes tekitatud seisundiliste muutuste või katsestiimulitega seotud emotsionaalsuse hindamiseks. Lisaks sagedasti kasutatavatele mõõdikutele (naha galvaaniline reaktsioon, südamelöögi sagedus, näolihaste aktiivsus, EEG sündmuspotentsiaalid) võimaldavad tajuliselt sarnased stiimulid mõõta ka silmapupilli suuruse muutumist. Viimane on vähem uuritud nii ajataju kui ka kasutatud lähenemis- ja eemaldumismotivatsiooni ootuse- ja realiseerumisfaaside katseparadigma kontekstis. Näeme võimalust tulevastes katsetes ühendada kasutatud stiimulid tähelepanulisi protsesse uurivate käitumuslike katsetega (sh jagatud tähelepanu (*Multiple*

*Object Tracking*) ja visuaalse otsingu ülesannetes). See võib aidata selgitada automaatse ja tahtliku tähelepanu individuaalset, kuid ka tähelepanu üldisemat rolli emotsionaalses ajatajus. Etalonpaariga ajahindamisülesandes saadud tulemusi tõlgendatakse valdavalt sisemise kella muutunud töötamissageduse kaudu. Hiljutine erinevaid ajataju meetodeid võrdlev uurimus toob välja, et selline tõlgendus tugineb eeldusel, et subjektiivse võrduspunkti lähedal tehtud valikud on alati juhuslikud. Eelduste kohaselt peaksid antud vastused jaotuma sellisel juhul kummagi etalonstiimuli vahel võrdselt, kuid selle kehtivust pole tõestatud. Üks võimalus, kuidas sellele eeldusele toetumist vältida, on anda katseisikutele ka kolmas valik („keskmine“) (Garcia-Perez, 2014).

### **Tänuõnad**

Täna magistritöö juhendajaid panustatud aja ning inspireeriva ja toetava suhtumise eest.

## Kasutatud materjalid

- Aedo-Jury, F., & Pins, D. (2010). Time compression increases with eccentricity: a magnocellular property. *NeuroReport*, *21*(2), 84–89. <http://doi.org/10.1097/WNR.0b013e3283308d57>
- Angrilli, A., Cherubini, P., Pavese, A., & Manfredini, S. (1997). The influence of affective factors on time perception. *Perception & Psychophysics*, *59*(6), 972–982.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, *1*(3), 276–298. <http://doi.org/10.1037//1528-3542.1.3.276>
- Buetti, S., & Lleras, A. (2012). Perceiving Control Over Aversive and Fearful Events Can Alter How We Experience Those Events: An Investigation of Time Perception in Spider-Fearful Individuals. *Frontiers in Psychology*, *3*. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00337>
- Cartwright, F., & Stritzke, W. G. K. (2008). A multidimensional ambivalence model of chocolate craving: Construct validity and associations with chocolate consumption and disordered eating. *Eating Behaviors*, *9*(1), 1–12. <http://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.01.006>
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2001). *On the Self-Regulation of Behavior*. Cambridge University Press.
- Delplanque, S., N’diaye, K., Scherer, K., & Grandjean, D. (2007). Spatial frequencies or emotional effects? *Journal of Neuroscience Methods*, *165*(1), 144–150. <http://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2007.05.030>
- Droit-Volet, S., Brunot, S., & Niedenthal, P. (2004). BRIEF REPORT Perception of the duration of emotional events. *Cognition & Emotion*, *18*(6), 849–858. <http://doi.org/10.1080/02699930341000194>
- Droit-Volet, S., & Gil, S. (2009). The time-emotion paradox. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *364*(1525), 1943–1953. <http://doi.org/10.1098/rstb.2009.0013>
- Droit-Volet, S., & Meck, W. H. (2007). How emotions colour our perception of time. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*(12), 504–513. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2007.09.008>
- Droit-Volet, S., & Wearden, J. H. (2001). Temporal Bisection in Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *80*(2), 142–159. <http://doi.org/10.1006/jecp.2001.2631>
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2008). Approach-motivated positive affect reduces breadth of attention. *Psychological Science*, *19*(5), 476–482.
- Gable, P., & Harmon-Jones, E. (2010). The motivational dimensional model of affect: Implications for breadth of attention, memory, and cognitive categorisation. *Cognition & Emotion*, *24*(2), 322–337. <http://doi.org/10.1080/02699930903378305>
- Garcia-Perez, M. A. (2014). Does time ever fly or slow down? The difficult interpretation of psychophysical data on time perception. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00415>

- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423(1), 52–77.
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2012). Emotional time distortions: The fundamental role of arousal. *Cognition & Emotion*, 26(5), 847–862. <http://doi.org/10.1080/02699931.2011.625401>
- Grondin, S. (2010). Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 561–582. <http://doi.org/10.3758/APP.72.3.561>
- Kliegl, K. M., & Huckauf, A. (2014). Perceived duration decreases with increasing eccentricity. *Acta Psychologica*, 150, 136–145. <http://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.05.007>
- Kliegl, K. M., Watrin, L., & Huckauf, A. (2014). Duration perception of emotional stimuli: Using evaluative conditioning to avoid sensory confounds. *Cognition and Emotion*, 1–18. <http://doi.org/10.1080/02699931.2014.978841>
- Knutson, B., Westdorp, A., Kaiser, E., & Hommer, D. (2000). fMRI Visualization of Brain Activity during a Monetary Incentive Delay Task. *NeuroImage*, 12(1), 20–27. <http://doi.org/10.1006/nimg.2000.0593>
- Kopec, C. D., & Brody, C. D. (2010). Human performance on the temporal bisection task. *Brain and Cognition*, 74(3), 262–272. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2010.08.006>
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. *The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida*.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., Cuthbert, B. N., & others. (1999). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. *The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida*.
- Leotti, L. A., Iyengar, S. S., & Ochsner, K. N. (2010). Born to choose: the origins and value of the need for control. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(10), 457–463. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2010.08.001>
- Long, G. M., & Beaton, R. J. (1981). The effects of stimulus numerosity, retinal location, and rod contrast on perceived duration of brief visual stimuli. *Perception & Psychophysics*, 29(4), 389–394.
- Lutz, K., & Widmer, M. (2014). What can the monetary incentive delay task tell us about the neural processing of reward and punishment? *Neuroscience and Neuroeconomics*, 33. <http://doi.org/10.2147/NAN.S38864>
- Matthews, W. J., & Meck, W. H. (2014). Time perception: the bad news and the good: Time perception. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 5(4), 429–446. <http://doi.org/10.1002/wcs.1298>

- Matthews, W. J., Stewart, N., & Wearden, J. H. (2011). Stimulus intensity and the perception of duration. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *37*(1), 303.
- Mereu, S., & Lleras, A. (2013). Feelings of control restore distorted time perception of emotionally charged events. *Consciousness and Cognition*, *22*(1), 306–314.  
<http://doi.org/10.1016/j.concog.2012.08.004>
- Noulhiane, M., Mella, N., Samson, S., Ragot, R., & Pouthas, V. (2007). How emotional auditory stimuli modulate time perception. *Emotion*, *7*(4), 697–704. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.697>
- Roussel, M.-È., Grondin, S., & Killeen, P. (2009). Spatial effects on temporal categorisation. *Perception*, *38*(5), 748–762. <http://doi.org/10.1068/p6165>
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, *110*(1), 145–172. <http://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Schirmer, A. (2011). How Emotions Change Time. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *5*.  
<http://doi.org/10.3389/fnint.2011.00058>
- Tamm, M., Uusberg, A., Allik, J., & Kreegipuu, K. (2014). Emotional modulation of attention affects time perception: Evidence from event-related potentials. *Acta Psychologica*, *149*, 148–156.  
<http://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.02.008>
- Thomas, E. A., & Cantor, N. E. (1975). On the duality of simultaneous time and size perception. *Perception & Psychophysics*, *18*(1), 44–48.
- Wyer, R. S., Carver, C. S., & Scheier, M. (1999). *Perspectives on Behavioral Self-regulation*. Psychology Press.
- Xuan, B., Zhang, D., He, S., & Chen, X. (2007). Larger stimuli are judged to last longer. *Journal of Vision*, *7*(10), 2–2. <http://doi.org/10.1167/7.10.2>

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Richard Naar (sünnikuupäev: 20.04.1989) ,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Võidu ja kaotusega seotud seisundispetsiifilised moonutused etalonpaariga ajahindamise ülesandes“, mille juhendajad on Andero Uusberg, Maria Tamm ja Kairi Kreegipuu
  - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **25.05.2015**