

Tartu Ülikool
sotsiaalteaduste valdkond
psühholoogia instituut

Adriana Puusepp

**AFEKTIIVSE SEISUNDI MÕJU OOTUSEST TINGITUD AUDITOORSELE
TAJUILLUSIOONILE**
Uurimistöö

Juhendaja: Kadi Tulver, Martin Kolnes, Andero Uusberg

Jooksev pealkiri: AFEKTIIVNE SEISUND JA TAJUILLUSIOONID

Tartu 2020

Afektiivse seisundi mõju ootusest tingitud auditoorsele tajuillusioonile**Kokkuvõte**

Käesoleva uuringu eesmärk oli vaadata, kas mängulise katsega õnnestub esile kutsuda tajupetet ning kas tajupetete esinemise sagedus on sõltuv osalejate afektiivsest seisundist ja individuaalsetest erinevustest. Selleks kombineerisime MID paradigma auditoorse tajukatsega ja viisime läbi mängulise katsega, kus sai võita erinevas koguses šokolaadi. Mängu abil saime manipuleerida afektiivse ergastuse ja valentsi taset. Valim koosnes 40 inimesest. Analüüsi põhjal saame öelda, et mängulise katsega oli võimalik suuremal osal katseisikutest kutsuda esile tajupetet, 36 osalejat 40st kuulis helitooni katsekordadel, kus tooni tegelikult ei esitatud. Seejuures ei tekkinud statistiliselt olulist seost tajupetete esinemissageduse ning afektiivsete seisundite vahel. Lisaks leidsime, et osalejad, kes vastasid, et nad on rohkem kuulnud illusoorseid helisid või kelle skisotüüpsuse skoor oli kõrgem, kuulsid ka katses rohkem illusoorseid helisid.

Märksõnad: afektiivne seisund, tajuillusioon, valentsi ja ergastatuse tase

The role of affective state on expectation-induced auditory illusion**Abstract**

The aim of this study was to investigate whether a playful experiment succeeds in evoking illusions and whether the frequency of illusions depends on the affective state of the participants and individual differences. To do this, we used the MID paradigm combined with an auditory perception task and conducted a playful experiment where different amounts of chocolate could be won. The game allowed us to manipulate arousal and valence levels. The sample consisted of 40 people. Based on the analysis, we can say that it was possible to evoke illusions with a playful experiment, as the majority of the subjects (36 participants out of 40) heard an illusory sound during critical trials where no sound was presented. There was no statistically significant relationship between the frequency of illusions and affective conditions. In addition, we found that participants who responded that they had heard more illusory sounds in the past or had a higher schizotypy score also reported more illusory sounds in the experiment.

Keywords: affective state, perceptual illusion, valence, arousal

Sissejuhatus

Inimeste tajupilt tekib nii ülalt-alla kui ka alt-üles signaalide töötlemisega kooskõlas (Tulver, Aru, Rutiku ja Bachmann, 2019). Nähes ja kogedes maailma loovad inimesed osalt endale ise tajupildi, põhinedes enda eelnevatel kogemustel, teadmistel ja ootustel. Sensorseid signaale vastu võttes tekivad loodud tajupildis vajalikud parandused, kui neid kõrgemates ajupiirkondades genereeritud hüpoteesidega võrreldakse. (Lee ja Mumford, 2003). Teisisõnu sensorsetelt retseptoritelt alt-üles suunduvaid signaale töödeldakse ja moduleeritakse ülalt-alla tulenevate eelnevate kogemuste ja teadmiste põhjal, jõudes nii tervikliku tajupildini.

Subjektiiivse tajukogemuse kujunemisel suunavad sensoorselt saadud informatsiooni seega ootused, mis aitavad tekitada tajupilti. Sellest mehhanismist annavad tunnistust tajuvead, mida ootused teatud tingimustel tekitavad. Näiteks võivad ootused tekitada tajus ettekujutuse stiimulist, mida tegelikult ei eksisteeri (Aru, Tulver ja Bachmann, 2018). Aru, Tulver ja Bachmann (2018) näitasid katse ühes osas osalejatele ekraanil naise või mehe nägu, mille ümber oli ruut. 90% katsekordadest pidid katses osalejad märkima klaviatuuri tähemärgiga, kas näidatud pildid oli mehe või naise nägu ja 10% juhtudest pidid osalejad hindama 4-astmelisel PAS skaalal (*Perceptual Awareness Scale*, Overgaard, Rote, Mouridsen ja Ramsøy, 2006) kui selgelt nad nägid ruudukujulist joont nägude ümber. Mõningatel kriitilistel katsekordadel aga näo ümber ruutu ei ilmunudki. Tulemustest selgus, et osalejad raporteerisid ruudu nägemist ka juhul, kui seda tegelikult ekraanil ei olnud. Ainult ühel osaleja kuueteistkümnest ei esinenud kordagi vale taju. Seega Aru, Tulver ja Bachmann (2018) katse näitab, et stiimuli ootusel on oluline seos tajupetete tekkimisega.

Kuna inimesed loovad endale osalt ise tajupildi, põhinedes eelnevatele kogemustele, teadmistele ja ootustele, võib erinevatel inimestel tekkida ühes ja samas olukorras erinev tajupilt. Näiteks Powers, Mathys ja Corlett (2017) viisid läbi uurimuse, kus nad kasutasid klassikalisel tingimisel põhinevat ülesannet, et kutsuda esile kuulmishallutsinatsioonid neljas erinevas osalejate rühmas: 1) diagnoositud psühhootiliste häiretega inimesed, kes kuulsid häält 2) diagnoositud psühhootiliste häiretega inimesed, kes ei kuulnud häält 3) inimesed kelle polnud diagnoositud haigust, aga kuulsid häält 4) inimesed kellel polnud diagnoosi ega ei kuulnud häält. Katse koosnes 100-Hz

tooni ja visuaalse ruudu esitamisest. Katse algul esitati tooni kogu aeg koos visuaalse ruuduga, et tekiks audiovisuaalse seose ootus. Seejärel testiti seda ootust, jättes järjest rohkem helistiimuleid esitamata. Hallutsinatsioon tekkiski, kui katsealused väitsid, et visuaalse stiimuli näitamise ajal lasti samaaegselt helistiimulit, kuigi tegelikult helistiimul puudus. Tulemustest selgus, et kõikidel gruppidel esines kuulmishallutsinatsioone. Olenemata diagnoosist esines kuulmishallutsinatsioone rohkem katses osalejatel, kes kuulsid igapäevaselt hallutsinatoorseid hääli. See tähendab, et tajukogemuses esineb individuaalseid erinevusi ning tajuillusioon võib tekkida mittekliinilisel valimil mitmete aspektide koosmõjus.

Lisaks erinevustele inimeste püsiomadustes võivad tajukogemust mõjutada ka seisundilised tegurid, näiteks afektiivsed seisundid. Afektiivsed seisundid on positiivsed või negatiivsed teatud intensiivsusega tunded, mis sisaldavad nii teadlikult kogetuid emotsioone kui ka mitteteadvustatud emotsionaalseid protsesse (Carver, 2003). Afektiivsed seisundid mõjutavad ka oluliselt inimeste tähelepanu ning tähelepanu kaudu seda, kuidas mõnda situatsiooni või objekti tajutakse, sealjuures positiivne afekt pigem laiendab tähelepanu ning negatiivne afekt aitab fikseerida tähelepanu kindlale olukorrale või objektile (G. Rowe jt., 2006; Carver, 2003). Näiteks leidsid G. Rowe ja kolleegid (2006), et positiivse afektiga inimesed keskenduvad vähem kindlale objektile ja tähelepanu on laialdasem võrreldes inimestega, kes on negatiivses või neutraalses afektis. Samuti on mitmete uurimustega leitud, et positiivse afektiga inimestel on erinev informatsioonitöötlus võrreldes negatiivse afektiga inimestega (Isbell, Lair ja Rovenpor, 2013). Negatiivse afektiga on informatsiooni töötlemine detailsem ja positiivse afektiga rohkem abstraktne (Isbell jt., 2013). Näiteks viisid Bless ja kolleegid 1996. aastal läbi katse, kus esmalt lasid kirjeldada negatiivset või positiivset sündmust, et tekitada katses osalejatele positiivne või negatiivne meeleolu. Seejärel kuulasid katseisikud helisalvestust restorani külastamise kohta. Pärast salvestuse kuulamist anti korraldus lahendada 12 minutit erinevaid geomeetrilisi ülesandeid, et hajutada eelnevalt esile kutsutud meeleolu erinevused. Lõpuks näidati katses osalejatele 30 asja ja osalejad pidid vastama, kas näidatud asi oli mainitud eelnevalt kuulatud helisalvestuses. Esitletud asjade hulgas olid pooled audiosalvestuses mainitud ja pooled olid juurde lisatud. $\frac{1}{3}$ asjadest olid tüüpilised, mis oleks võinud olla restorani külastamise jutus, $\frac{1}{3}$ asjadest olid ebatüüpilised ja $\frac{1}{3}$ asjadest olid seotud audiosalvestusega. Antud katse tulemustest selgus ootuspäraselt, et positiivses afektis olevad osalejad pidasid tõenäolisemaks, et tüüpiline asi oli audiosalvestuses, kuigi tegelikult seda seal ei

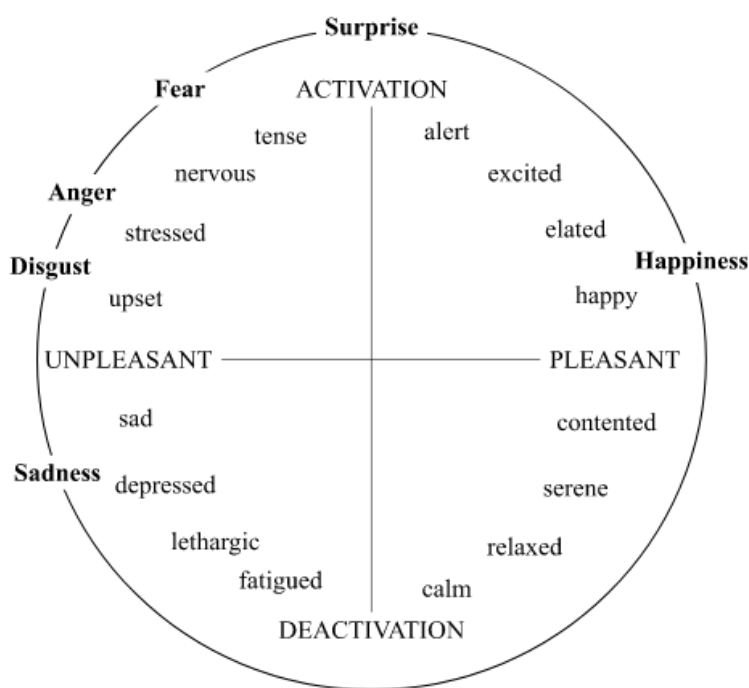
olnud. Uuringu tulemustele põhinedes võib öelda, et positiivne ja negatiivne afekt muudab inimese taju. Negatiivse afektiga inimesed tajuvad ümbritsevat rohkem detailselt ja tõetruult, kuid positiivses afektiivses seisundis inimesed usaldavad rohkem eelnevaid kogemusi ja teadmisi enda tajupildi loomisel (Bless jt., 1996).

Positiivseid ja negatiivseid afektiivseid seisundeid saab iseloomustada kahe erineva taseme alusel: valentsi taseme ja ergastuse taseme (Russel, 2003). Teisisõnu afektiivsest seisundist võib mõelda kui ühe ajahetke tundest, mis on integreeritud kahest dimensioonist (joonis 1) (Russel 2003). Joonise horisontaalsel teljel on kujutatud valentsi dimensiooni. Valents märgib olukorra meeldivust või ebameeldivust ehk tunde asukohta positiivsuse-negatiivsuse teljel antud ajahetkel. Üks telje ots kujutab tugevalt negatiivset tunnet nagu näiteks kurb, vihane ja teine telje ots kujutab tugevalt positiivset tunnet nagu rahulolev, õnnelik ja keskel on neutraalne tase. Vertikaalsel teljel on kujutatud ergastust antud ajahetkel, mis märgib aktiivsuse taset ehk telg kujuneb mitte aktiveeritud olekust kuni tugevalt aktiveeritud olekuni. Näiteks üks telje ots on madala ergastatud olekuga nagu väsinud, rahulik ja teljelt liigub erutus tase järk järgult kõrgemaks, lõppedes kõrge ergastatud olekuga teise telje otsas nagu elevil, põnevil, üllatunud.

Antud töös uurime, kuidas ootused ja afekt mõjutavad taju ja kuidas nad omavahel interakteeruvad. Uurime, mil määral afekt mõjutab seda, kui palju kaalu pannakse infotöötlusel ootustele ehk kui palju afekt mõjutab ootusest tingitud tajuillusioonide teket. Afektiivsete seisundite kategoriseerimisel lähtume katsekorra valentsist ja katsekorra ergastatusest. Seega põhineme uurimistöös kolmele eesmärgile. Uurime, kas mängulise katsega õnnestub meil esile kutsuda auditoorseid tajupetteid ning vaatame, kas tajupetete esinemissagedus on sõltuv katses osalejate afektiivsest seisundist. Lisaks vaatame, mil määral tajupetete esinemissagedus on seotud individuaalsete erinevustega.

Selleks, et eksperimentaalselt tekitada afektiivseid seisundeid erineva valentsi ja ergastatuse tasemega, kasutame mängulist katset. Mängus on võimalik võita või kaotada, mis manipuleerib katsekorra valentsi ning tulemus võib olla suur või väike, mis manipuleerib katsekorra ergastatust. Afekti mõju ootusest tingitud tajuillusioonile uurime kohandatud MID (*Monetary Incentive Delay*) paradigma abil, mis on meetod afektiivsete reaktsioonide esilekutsumiseks (Knutson, Westdorp,

Kaiser ja Hommer, 2000; Kolnes, Naar, Allik ja Uusberg, 2019). Põhinedes Kolnes ja kolleegid (2019) uurimusele esitatakse MID paradigmas esmalt suure või väikse tasu ootus, millele järgneb ülesanne, kus osaleja peab valima kahest visuaalsest stiimulist ühe, et määrata katse tulemust. Seejärel esitatakse osalejale tulemusstiimul, mis informeerib osalejat sellest, kas ta oma valikuga võitis või kaotas. Antud paradigma abil tekitatakse mänguline olukord, kus katseisik kas võidab või kaotab panustatud punktiskoori, mille abil toimub valentsi manipulatsioon ning seejuures on võidetud või kaotatud punktiskoor suur või väike, mille abil toimub ergastatuse manipulatsioon. Aju-uuringud on näidanud, et sarnased mängulised katsed nihutavad afekti valentsi ja ergastatuse telgedel (Knutson, Katovich ja Suri, 2014; Knutson, Westdorp, Kaiser ja Hommer, 2000).



Joonis 1. Afektiivsed seisundid valentsi ja ergastuse teljel. Välimine ring näitab, kus umbes paiknevad antud emotsiooni teljel. (Russell & Barrett, 1999)

Eesmärgid ja hüpoteesid

Kasutame MID paradigmat, et kutsuda esile afektiivseid seisundeid valentsi ja ergastuse dimensioonil ning kombineerime selle tajukatsega, mis on koostatud lähtudes Aru, Tulver ja

Bachmann (2018) ning Powers, Mathys ja Corlett (2017) uuringutest. Nendes katsetes on näidatud, et olukorras, kus algul on esitatud kaks stiimulit korraga (visuaalne ja auditoorne stiimul) (Powers jt., 2017) või kaks visuaalset stiimulit (Aru jt., 2018) ning seejärel jäetakse üks stiimul ära, siis tekib ikkagi petlik mulje stiimulist, mida ei esitatud. Seega uuringu üheks **eesmärgiks** on vaadata, kas mängulise šokolaadi katsega õnnestub meil kutsuda esile suuremas osas katseisikutes tajupetet analoogselt varasemate uuringutega, täiendades sellega arusaamist tingimustest, mis illusoorset taju esile kutsuvad.

Uuringu teiseks eesmärgiks on vaadata, kas tajupetete esinemise sagedus on sõltuv osalejate afektiivsest seisundist. Selleks manipuleerime mängulise šokolaadi võitmise ja kaotamise abil ergastuse ja valentsi taset ning võrdleme, kas illusioonide sagedus on tingitud afektiivsete seisundite poolt. Sellega seoses püstitame varasema kirjanduse põhjal kaks hüpoteesi. **1) Valentsi hüpotees:** Negatiivse afekti puhul on tajukogemus tõetruum, seevastu positiivse afektiivse seisundi puhul usaldatakse rohkem ennustust olukorrast. Kui valentsi hüpotees peab paika, siis peaksime käesolevas uuringus leidma, et positiivse tulemuse (võidu) puhul kuuleb osaleja illusoorset helistiimulit ärajäänud helistiimuli asemel sagedamini kui negatiivse tulemuse (kaotuse) puhul. **2) Ergastuse hüpotees:** Kõrgema ergastuse puhul tekib täpsem tähelepanu stiimulite suhtes. Eeldame, et suurem šokolaadi panus (20g) kutsub esile kõrgema ergastuse taseme võrreldes väikese šokolaadi panusega (0,5g). Seega kui ergastuse hüpotees peab paika, siis peaks käesolevas uuringus suurem tähelepanu stiimulile suurendama realistlikku taju ehk suure panuse puhul peaks osalejad raporteerima vähem tajuillusioone kui väikse panuse korral.

Lisaks, et hinnata osalejate individuaalseid erinevusi, laseme neil täita AQ (Autism-Spectrum Quotient) ja SPQ-B (Schizotypal Personality Questionnaire-Brief) küsimustiku (Baron-Cohen jt., 2001; Raine ja Benishay, 1995). Varasemates uuringutes on näha, et illusoorse tajupette esinemise sageduses on väga suured individuaalsed erinevused. Muuhulgas on leitud seoseid skisotüüpsuse ja autismiskooriga ning seda ka mitte-kliinilise valimi puhul (Aru jt., 2018; Teufel jt., 2015). Seega lisame uuringusse ka kaks küsimustikku, mis aitavad hinnata antud uurimistöö valimi variatiivsust autismi- ja skisotüüpsuse skaalal. Nimelt võib teatavaid autismile ja skisotüüpsusele omaseid tajulisi sümptomeid selgitada erinevustega kalduvuses toetuda tajukujutise moodustamisele ennustustele. Eelnevatest uuringutest on leitud, et suurem autismiskoor on seotud realistlikuma

tajukogemusega ehk tajukogemuse kujunemisel on vähem kaalu eelneval kogemusel ja teadmistel ning rohkem keskendutakse sensoorselt saadud informatsioonile (Pellicano ja Burr 2012; Aru jt., 2018). Seega arvame, et kõrgema autismiskooriga inimestel on väiksem sagedus illusoorseks tajupetteks. Seevastu kõrgem skisotüüpsuse skoor on seotud rohkemate illusoorsete tajupetetega. Kõrgem skisotüüpsuse skoor on seostatud tajukogemusega, mis põhineb rohkem eelnevatel kogemustel ehk olukorra tõlgenduses võib olla suurem osa ülalt-alla töötlusel (Teufel jt., 2015).

Meetod

Valim

Katses osales 41 inimest, kellest 40 lõpetas kogu katse. Lõplik valim koosnes 26 naisest (65%) ja 14 mehest (35%). Noorim osaleja oli 18 aastane ja vanim 60 aastane, katseisikutele seati vaid alumine vanusepiir (18). Osalejate keskmine vanus oli 24,13 (SD=9,0). Katse on heaks kiidetud Tartu Ülikooli inimuuringu eetikakomitee poolt.

Tegemist oli mugavusvalimiga, osalejaid kutsuti katsesse Facebooki ürituse kaudu, töö autori isikliku kutsena ja psühholoogiatudengite meililistidesse kirja saatmise kaudu. Katses osalemise eest anti võimalus võita šokolaadi ja saada 1,5 katsepunkti. Eeldame, et šokolaadi võitmise võimalus tegi katse atraktiivseks sellistele osalejatele, kelles tekitasid eksperimendis sõltumatu muutujana kasutatud šokolaadi võidud ja kaotused afektiivseid seisundeid.

Protseduur

Katsed viidi läbi Näituse 2 hoones, ruumis 009. Esmalt tutvustati katseisikule katset ja ta sai lugeda ja allkirjastada informeeritud nõusoleku lehe. Kõigepealt kirjeldasime lühidalt osalejale katse protseduuri ja näitasime, millist šokolaadi saab võita. Seejärel pakkusime maitsta šokolaadi. Järgnevalt määrasime iga katses osaleja individuaalsed heliläved, et leida sobilikud helitugevused, mida katses kasutada. Selleks istus katseisik umbes 0,7 meetri kaugusel arvutiekraanist ja kuulas kõrvaklappidest helistiimuleid, samal ajal vastates klaviatuuril olevate nooltega, kas kuulis helistiimulit või ei kuulnud. Läveleidmisprotseduuri abil leiti iga katses osaleja jaoks 3 läve (helitugevused, millega esitatud helistiimul oleks tajutav 25%, 50% ja 75% juhtudest) eraldi nii

kõrgema kui madalama helitooni kohta. Läve leidmiseks kasutati *PsychoPy* adaptiivse trepiastme (1 üles, 3 alla) protseduuri.

Katse alguses luges osaleja läbi instruksiooni ning läbis harjutuskorrad. Sellele järgnevalt palusime osalejal kirjeldada oma sõnadega katsekorraldust ning vajadusel täpsustasime, veendumaks, et osaleja sai ülesandest õigesti aru. Katse ajal eksperimentaator ruumis ei viibinud.

Eksperimenti ülesehitus

Katses kasutati MID-paradigmat kombinatsioonis tajuülesandega. Tegemist on sõltuvate katsegruppidega 2 (ergastus: suur ja väike panus) x 2 (valents: võit ja kaotus) katsedisainiga. Iga katsekorra alguses ilmus ekraanile panuse suurus, mis võis olla kas suur (umbes 20g šokolaadi) (joonis 2) või väike (umbes 0,5g šokolaadi) (joonis 3). Seejärel tuli käsklus teha panus ühele kahest esitatud visuaalsest stiimulist (erinevates suundades avatud ring), ennustades kummal kujundi asendil loosiratas (tiirlev ring) peatub.



Joonis 2. Katses olev suure panusega ekraan, kus tuli valida kummale stiimulile panus teha



Joonis 3. Katses olev väikese panusega ekraan, kus tuli valida kummale stiimulile panus teha

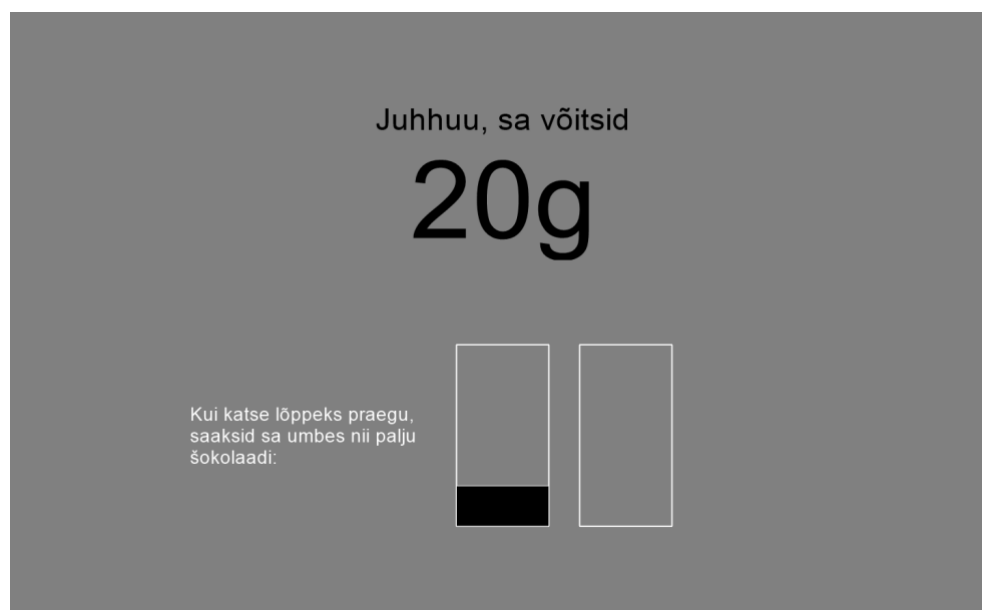
Ülalt avatud ringile vajutades kõlas kõrgem helitoon ja allapoole avatud ringile vajutades kõlas madalam helitoon. Valikule järgnes “loosiratta” keerlemine, mille peatumisel selgus, kas panustatud šokolaadikogus võideti või kaotati (joonis 4), olenevalt kas eelnevalt valitud stiimul ühtis tulemusstiimuliga. Ehk pärast ringile panustamist hakkas keerlema loosiratas, mis oli samuti ühest küljest avatud ring, kui ava jäi keerlemise lõpus samasse suunda stiimuliga, millele katseisik oli eelnevalt panuse teinud, siis kõlas sama helitoon, mis panustamisel ning katseisik võitis näidatud šokolaadi koguse (joonis 5). Pooled katsekorrad lõppesid võiduga ning pooled kaotusega, sõltumata osalejate valikutest. Võidud ja kaotused olid ploki üleselt randomiseeritud.

Tulemusstiimuliga üheaegselt esitati uuesti helitoon (joonis 4) ning osaleja pidi sellele järgnevalt hindama neljapallisel selgusskaalal, kui selgesti ta helitooni kuulis (1=üldse mitte, 2=vaevuaimatavalt, 3=hästi aimatavalt, 4=täiesti selgesti). Tooni kuulmist raskendas valge müra, mis esitati loosirattaga samaaegselt. Toonid esitati kolmel erineval helitugevuse tasemel (25%, 50% ja 75% osaleja individuaalsest helilävest), et julgustada katseisikuid kasutama selgushinnangu skaalat täies ulatuses. Esimeses katsepooles esitati alati visuaalse stiimuliga samaaegselt vastav helistiimul, et osalejatel tekiks ootus kindlale helitoonile. Teises katsepooles aga jäeti osadel katsekordadel helistiimul ära ning esitatati ainult tulemusstiimul. Seega sai vaadelda illusoorse taju esinemissagedust erinevate afektiivsete sündmustega seoses. Kõiki

helitugevuse tasemeid esitati ülesande jooksul võrdne arv kordi (56), helistiimul puudus täielikult 36 katsekorral. Esimeses plokis puuduva helistiimuliga katsekordi ei esitatud, et suurendada ootust, et helistiimul ilmub alati koos tulemustiimuliga. Puuduvate helistiimulitega katsekordade sagedus suurenes plokiti - 2. plokis 8 korda, 3. plokis 12 korda ning 4. plokis 16 korda.



Joonis 4. Loosiratta keerlemise lõppedes esitatud tulemusstiimul, millega samal ajal oli kuulda vastav helistiimulit



Joonis 5. Pärast panuse võitmist esitatud ekraan, kus on piltlikult näha kogunenud šokolaadi hulka

Küsimustikud

Katse lõppedes pidi osaleja täitma küsimustiku. Uuringusse oli kaasatud AQ (Autism-Spectrum Quotient) ja SPQ-B (Schizotypal Personality Questionnaire-Brief) küsimustikud, et uurida illusoorse taju seoseid individuaalsete erinevustega autismi- ja skisotüüpse skaaladel. AQ on koostatud Baron-Cohen ja kolleegide poolt (2001), küsimustik aitab määratleda indiviidi paiknemist autismispektrile omaste tunnuste alusel. AQ küsimustik koosneb 50 küsimusest ja sobib kasutamiseks nii kliinilise kui ka mitte kliinilise valimi puhul (Baron-Cohen jt., 2001). SPQ-B on Raine ja Benishay (1995) poolt koostatud lühike küsimustik, mis sobib kasutamiseks uurimustes, et hinnata skisotüüpsete tunnuste esinemist mittekliinilise valimi puhul. Kuna SPQ-lühiversioonis puudus küsimus, mis käsitleks konkreetset auditoorseid tajupetteid, lisasime katsejärgsesse küsimustiku ka väite “Kas oled kuulnud hääli või helisid, kuigi ümbruses pole midagi, mis neid seletaks”, millele sai vastata neljapunktilisel skaalal - sageli, mõnikord, harva, mitte kunagi. Lisaks küsisime šokolaadimängu eesmärgipärase toimimise kontrollimiseks, kui kaasahaaravaks osalejad katses mängitud mängu pidasid (väga kaasahaarav, pigem kaasahaarav, pigem mitte kaasahaarav, üldse mitte kaasahaarav).

Tulemused

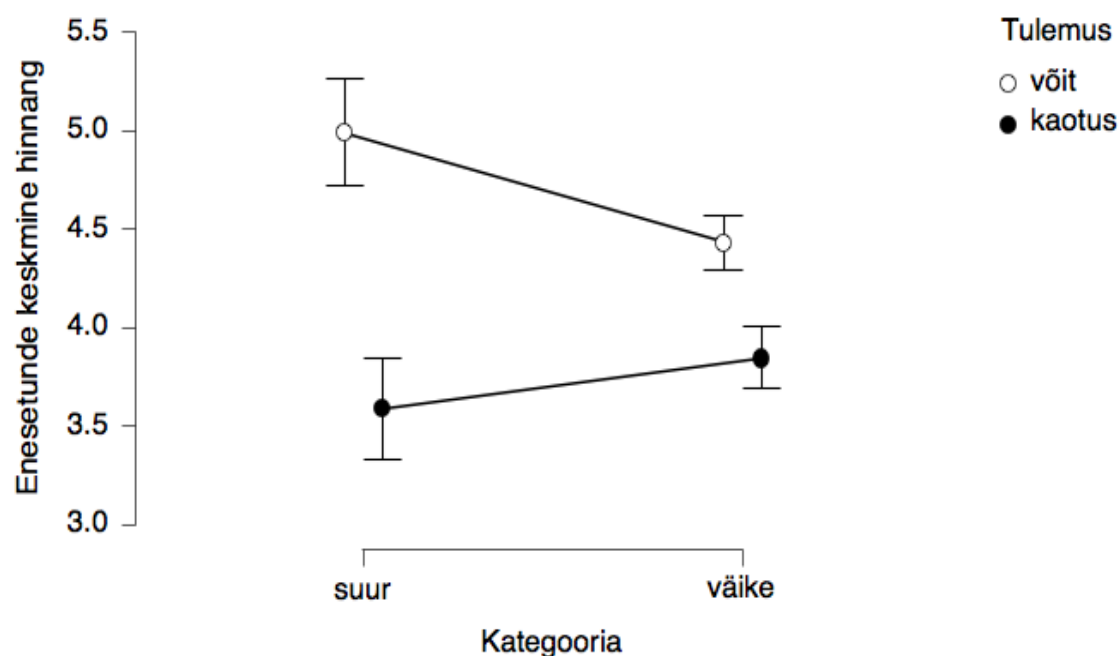
Analüüside tegemiseks kasutati programmi JASP (versioon 0.13.1).

Kontrollimaks, kuidas osalejad mängu sisse elasid, paluti neil katsejärgses küsimustikus hinnata katse kaasahaaravust neljapunktilisel skaalal (kus 4=väga kaasahaarav, 3=pigem kaasahaarav, 2=pigem mitte kaasahaarav ja 1=üldse mitte kaasahaarav). Keskmiselt hinnati katse kaasahaaravust 2,95 (SD=0,664; mediaan=3), kusjuures ükski osaleja ei andnud hinnanguks “üldse mitte kaasahaarav”.

Samuti hindasid katses osalejad iga ploki lõpus enda šokolaadiisu skaalal 1=isu puudub kuni 7=väga tugev. Keskmiselt andsid osalejad oma šokolaadiisu hinnanguks 3,75 (SD=1,89).

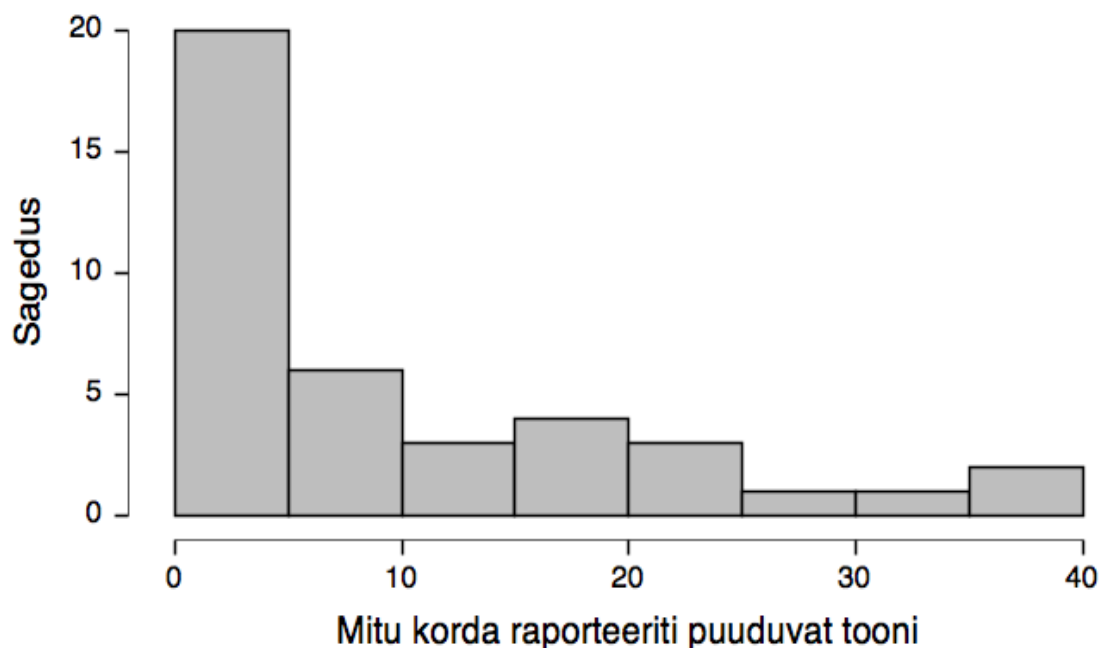
Osalejatelt küsiti osade katsekordade järel, kuidas nad ennast tunnevad (“Millise tunde lõppenud katsekord Sinu tekitab?”) skaalal 1 kuni 7 (1=väga negatiivne, 4=neutraalselt, 7=väga positiivne), et kontrollida afekti manipulatsiooni efektiivsust. Pärast “suure võidu” katsetingimust hinnati enesetunnet keskmiselt 4.99 (SD=0,89); tingimuse “suur kaotus” puhul hinnati enesetunnet

keskmiselt 3,591 (SD=0,975); “väike võit” puhul hinnati enesetunnet keskmiselt 4,434 (SD=0,683) ning “väike kaotus” puhul hinnati enesetunnet keskmiselt 3,591 (SD=0,975) (vt joonis 6). Korduvmõõtmiste ANOVA tulemused näitavad, et nii valentsi peaeft ($F(1,39) = 40,270$; $p < .001$; $\eta^2p = 0,508$), ergastuse peaeft ($F(1,39) = 16,173$; $p < .001$; $\eta^2p = 0,293$) kui ka nende vaheline interaktsioon ($F(1,39) = 20,990$; $p < .001$; $\eta^2p = 0,350$) olid statistiliselt olulised. Need tulemused näitavad, et afekti manipuleerimiseks disainitud neli katsetingimust tekitasid ootuspäraselt erinevaid afektiivseid seisundeid.



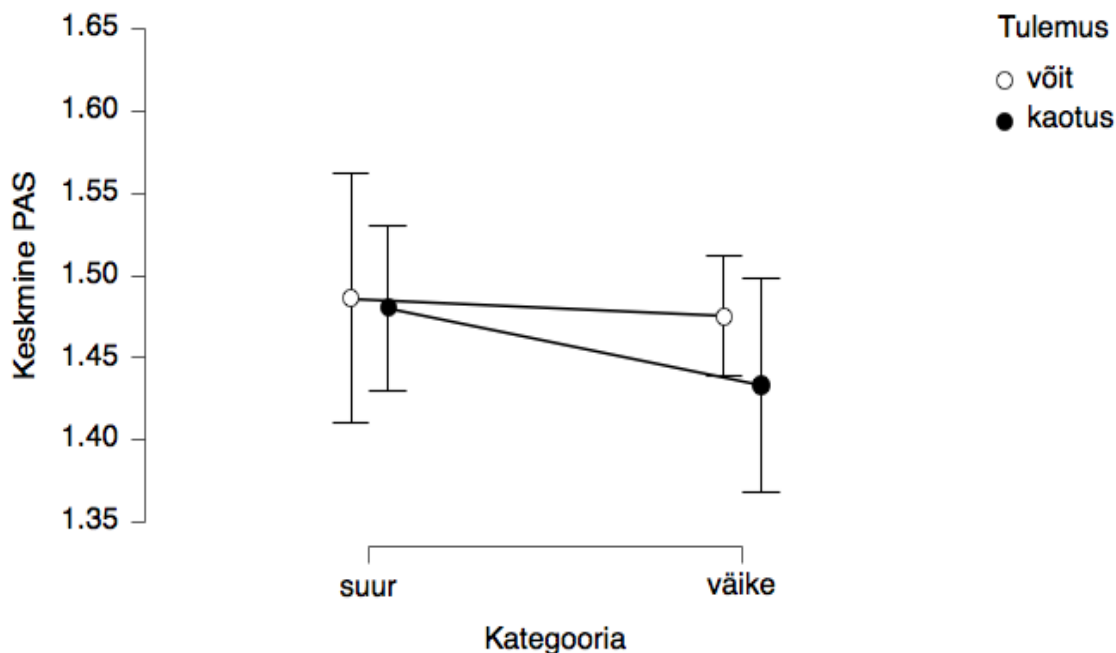
Joonis 6. Enesetunde keskmine hinnang erinevates katsetingimustes. Joonisel on kujutatud ka 95% usalduspiirid

Pärast igat tulemusstiimuli esitamist, raporteerisid osalejad enda hinnangu heli tajumise valjuse kohta PAS skaalal. Valimi keskmine PAS hinnang kriitilistel katsekordadel oli 1,47 (SD=0,74). Keskmiselt kuuldi heli kriitilistel katsekordadel, kus heli tegelikult ei olnud 9,75 korda (SD=1,677; mediaan=5,5). 20 inimest tajusid illusoorset heli 2–5 korda, 2 inimest tajus illusoorset heli 36 korda ning 4 osalejat ei raporteerinud illusoorset taju mitte kordagi (joonis 7). Mis tähendab, et antud mängulise katsega oli võimalik enamikel katseisikutel esile tuua auditoorseid tajuillusioone.



Joonis 7. Illusoorse heli kuulmine kriitilistel katsekordadel, kus heli tegelikult puudus

Kasutades sõltuva muutujana keskmist PAS-skaala tulemust kriitilistes katsekordades, kus tooni ei esitatud, viisime läbi kahe faktoriga (ergastus ja valents) korduvmõõtmiste ANOVA (joonis 8). Madalaim PAS tulemus (kõige vähem kuuldi illusoorset heli) oli väikese kaotuse korral, kus keskmine PAS skoor oli 1,433 (SD=0,734). Seejärel oli väike võit, mille PAS skoor oli keskmiselt 1,475 (SD=0,736). Suure võidu puhul oli PAS skoor kõige kõrgem, keskmiselt 1,486 (SD=0,794). Korduvmõõtmiste ANOVA tulemused näitasid aga, et ei valentsi peaefekt ($F(1,39) = 0,493$; $p < 0,487$; $\eta^2p = 0,012$), ergastuse peaefekt ($F(1,39) = 1,014$; $p < 0,0025$; $\eta^2p = 0,025$) ega ka nende vaheline interaktsioon ($F(1,39) = 0,567$; $p < 0,456$; $\eta^2p = 0,014$) ei olnud statistiliselt oluline. Seega korduvmõõtmiste ANOVA tulemused näitavad, et tajupetete esinemissagedus ei ole sõltuv katseisikute afektiivsete seisunditega.



Joonis 8. PAS keskmine tulemus kriitilistel katsekordadel ja erinevates katsetingimustes.

Joonisel on kujutatud ka 95% usalduspiirid

Vaatasime individuaalseid erinevusi ja selleks viisime läbi korrelatsioonanalüüsi (tabel 9). Autismiskoor oli keskmiselt 17,2 (SD=6,92) ning skisotüüpsuse küsimustiku keskmine skoor oli 8,35 (SD=4,72). Kuna küsimustike puhul on tegemist järjestusskaalal olevate muutujatega, kasutasime Spearmani korrelatsioonikordajat. Statistiliselt oluline korrelatsioon oli küsimuse “Kas oled kuulnud hääli või helisid, kuigi ümbruses pole midagi, mis neid seletaks” ja katses illusoorse heli kuulmise vahel ($\rho=0,53$, $p < .001$). Autismiskoor ei olnud seotud illusioonide kuulmisega ($\rho=0,27$, $p=0.086$), skisotüüpsuse skoori ja illusioonide kuulmise vahel oli statistiliselt oluline korrelatsioon ($\rho=0,32$, $p=0.04$). Need tulemused näitavad, et individuaalsete erinevuste puhul skisotüüpsuse skoor on seotud tajupetete esinemise sagedusega, aga autismiskooriga praeguses uurimuses seost ei tekkinud.

Tabel 9. Korrelatsioonimaatriks erinevate individuaalsete erinevuste mõõdikute vahel

Spearmani Korrelatsioonianalüüs

Muutuja		Kuulisasju korda	SPQ kokku	SPQ F1	AQ kokku	Kuulnud hääli
1. Kuulisasju korda	Spearmani rho	—				
	p-väärtus	—				
2. SPQ kokku	Spearmani rho	0.251	—			
	p-väärtus	0.118	—			
3. SPQ F1	Spearmani rho	0.326 *	0.551 ***	—		
	p-väärtus	0.040	< .001	—		
4. AQ kokku	Spearmani rho	0.275	0.656 ***	0.281	—	
	p-väärtus	0.086	< .001	0.078	—	
5. Kuulnud hääli	Spearmani rho	0.525 ***	0.273	0.517 ***	0.433 **	—
	p-väärtus	< .001	0.088	< .001	0.005	—

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Märkused. Kuulisasju korda – mitu korda kuulis illusoorset heli kriitilistel katsekordadel; SPQ kokku – skisotüüpsuse küsimustiku koondskoor; SPQ1 F1 – skisotüüpsuse küsimustiku alaskaala “kognitiivne-pertseptuaalne”; AQ kokku – autismispektri küsimustiku koondskoor; Kuulnud hääli – küsimus “kas oled kuulnud hääli/helisid, kuigi ümbruses pole midagi, mis neid seletaks?”

Arutelu ja järeldused

Antud tööl oli kaks peamist eesmärki. Eesmärkide uurimiseks viisime läbi mängulise šokolaadikatse, kus osalejad pidid pärast igat katsekorda hindama, kui hästi nad kuulsid katses esitatud tooni. Kriitilistel katsekordadel jäeti helistiimul ära, kokku oli katses 36 kriitilist

katsekorda. Esimene eesmärk oli näha, kas mängulise katsega õnnestub meil kutsuda suuremas osas katseisikutest esile auditoorset tajupetet. Selle testimiseks kontrollisime, kui paljud osalejatest raporteerisid tajuillusiooni (vt joonis 7). Tulemustest selgus, et 40 osalejast raporteerisid tajuillusiooni 36 osalejat ning nendest 2 inimest tajus illusoorset heli kõikidel kriitilistel katsekordadel, kus heli tegelikult ei olnud ehk 36 katsekorral. Seega meie esimene eesmärk sai täidetud, mängulise šokolaadi katsega on võimalik esile kutsuda tajupetet. Katses oli võidu või kaotuse märkimiseks kaks stiimulit, lisaks “loosiratta” asendile oli informatiivne ka helistiimul, mis käis mõlema loosirattaga kaasas (kõrgem heli oli kaasas ringiga, mis oli ülevalt avatud ja madalam heli oli kaasas ringiga, mis oli alt avatud). Seega võiks arvata, et illusoorseid tajupetteid tekib vähem, kuna tähelepanu on just suunatud helistiimuli kuulamisele, aga sellegipoolest tekkis auditoorseid tajupetteid enamik osalejatel.

Teine eesmärk oli vaadelda, kas tajupetete esinemissagedus on sõltuv osalejate afektiivsest seisundist. Selle uurimiseks mõjutasime katses ergastuse ja valentsitaset, selleks said osalejad katsekordade ajal võita või kaotada erineva koguse šokolaadi. Manipulatsioonikontroll näitas, et suutsime afektiseisundeid ootuspäraselt esile kutsuda - suure võidu tingimust hinnati kõige positiivsemalt ning suure kaotuse tingimust kõige negatiivsemalt. See tähendab, et antud disain toimib ja seda võib ka edaspidi kasutada, et uurida erinevate tingimuste ja seisundite rolli tajupetete kujunemisel.

Varasema kirjanduse põhjal seadsime kaks hüpoteesi. 1) Positiivse tulemuse (võidu) puhul kuuleb osaleja illusoorset helistiimulit ärajäänud helistiimulusli asemel sagedamini kui negatiivse tulemuse (kaotuse) puhul. 2) Suurem tähelepanu stiimulile suurendab realistlikku taju ehk suure panuse puhul raporteerivad osalejad vähem tajuillusioone kui väiksema panuse korral.

Teise eesmärgi testimiseks viisime läbi kahe faktoriga (ergastus ja valents) korduvmõõtmiste ANOVA (vt joonis 8). Selgus, et kumbki hüpotees kinnitust ei leidnud. Kuigi tulemus ei olnud statistiliselt oluline, siis pigem selgus, et kõige vähem tajupetteid oli kõige neutraalsemas olukorras, kus osalejad kaotasid väikese koguse šokolaadi. Ehk vastupidiselt püstitatud hüpoteesidest näeme tulemustest, et tugevam ergastus ja suurem valents põhjustasid rohkemaid tajupetteid. Antud tulemus on väga põnev, sest võiks arvata, et katsekordades, kus on suur võit või

kaotus, keskendub katseisik rohkem tulemusekraanile ning seega tähelepanu on suunatud rohkem stiimulile, mis tingib reaalsusele sarnasema tajukogemuse. Aga vastupidiselt oli kõige neutraalsem tingimus kõige tõetruum ja seega tekkis nendes olukordades kõige vähem tajuillusioone. Sellise tulemuse põhjus võis olla, et suure võidu ja kaotuse olukorras tekkis kõrgendatud ootus ehk aktiveerusid ülalt-alla ennustused ja seega tekkis ka ootusele vastav tajupete. Siiski polnud need tulemused statistiliselt olulised, seega tuleks seda edaspidi kindlasti edasi uurida.

Nulltulemuse üks võimalik põhjus on see, et manipulatsioon ei tekitanud piisava tugevusega afektiivseid seisundeid. Olgugi, et manipulatsioonikontroll näitas, et tingimused töötasid ootuspäraselt, afektiseisundeid hinnati vastavalt, siis võis afektiseisundi manipulatsioon siiski liiga nõrgaks jääda. Näiteks võis šokolaadi võitmise motivatsioon olla liiga väike juhul, kui osalejal ei olnud selleks isu. Motivatsiooni suurendamiseks võiks edaspidi kasutada šokolaadi asemel näiteks hoopis raha võitmist. Samuti ei pruukinud kõik osalejad katse ajal teadvustada endale kui suur on 20g šokolaadi ning kui väike on 0,5g šokolaadi. Seega võis mõju suurest ning väikesest võidust/kaotusest olla väike ja tingimuste vaheline erinevus ei tulnud piisavalt selgelt esile. Lisaks mõjutab MID paradigma emotsiooni kujunemist ennekõike olukorra tõlgendamise komponendi kaudu (Moors jt., 2013). Mõju tajukogemusele võib aga olla rohkem seotud mõne muu emotsiooni komponendiga. Antud katse manipulatsioon oli pigem tõlgenduste tasemel ja seega ei pruukinud kutsuda esile tugevat kehalist reaktsiooni või subjektiivset emotsiooniellamust. Muud meetodi nagu emotsionaalsete videote ja piltide vaatamine annaksid potentsiaalselt tugevama manipulatsiooni. Seega lõpliku järelduse afekti ja tajuillusioonide seose või selle puudumise kohta saab teha pärast uuringuid, mis kasutavad erinevaid viise afekti manipuleerimiseks.

Viimaks eeldasime, et AQ küsimustiku kõrgema tulemuse ning tajupetete kuulmise vahel on negatiivne korrelatsioon ning SPQ-B küsimustiku kõrgema skoori ning tajupetete kuulmise vahel on positiivne korrelatsioon (Schönbrodt ja Perugini, 2013). Praeguse uurimuse valim on stabiilsete korrelatsioonide avastamiseks liiga väike ning ei tohiks nendest teha liiga kaugeleulatuvaid järeldusi. Aga tulemustest selgus, et autismiskoor ei olnud seotud tajupetete kuulmise sagedusega. Olgugi et osad uuringud on näidanud, et autismiskoor on tajuillusioonidega negatiivselt seotud, on ka selliseid tulemusi, mis seda ei kinnita (nt Van de Cruys jt., 2017), mis viitab sellele, et tajuillusioonide võimalik seos autismiga pole veel hästi mõistetud. Skisotüüpsuse alaskaala

(kognitiiv-pertseptuaalne faktor) skoor oli statistiliselt oluliselt seotud tajupetete kuulmise sagedusega. Mida kõrgem oli skisotüüpsuse skoor, seda rohkem kuuldi tajupetteid. Samuti selgus tulemustest statistiliselt oluline korrelatsioon katses tajupetete kuulmise ning katsejärgse küsimuse “Kas oled kuulnud hääli või helisid, kuigi ümbruses pole midagi, mis neid seletaks” vahel. Osalejad, kes vastasid, et nad on rohkem kuulnud hääli või helisid, kuulsid ka katse ajal rohkem illusoorseid helisid. Seega näib, et auditoorsete tajupetete sagedus ei ole tingimata seotud skisotüüpsusega üldiselt vaid on rohkem seotud varasemate tajuliste iseärasustega. Edaspidi oleks individuaalsete erinevuste ja tajupetete seose tulemusi põnev uurida suurema valmiga, et ilmneksid kindlamad seosed.

Antud uuring tegeles afektiivsete seisundite ja auditoorsete tajuillusioonide vaheliste seoste leidmisega. Kuigi seosed ei olnud statistiliselt olulised, sai kinnitust katse disain, millega on võimalik esile kutsuda tajuillusioone ning seetõttu saab seda ka järgnevates katsetes kasutada. Edaspidi võiks afektiseisundi ja tajuillusioonide vahelist seost edasi uurida, aga näiteks viia katset läbi rahalise auhinnaga, et suurendada afektiseisundi manipulatsiooni, samuti suurema valimiga võivad seosed selgemalt esile tulla.

Kasutatud kirjandus

Aru, J., & Bachmann, T. (2017). Expectation creates something out of nothing: The role of attention in iconic memory reconsidered. *Consciousness & Cognition*, 53, 203–210.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(1), 5–17.

Barrett, L. F., & Bliss-Moreau, E. (2009). *Chapter 4 Affect as a Psychological Primitive. Advances in Experimental Social Psychology*, 167–218.

Bless, H., Clore, G. L., Schwarz, N., Golisano, V., Rabe, C., & Wo'lk, M. (1996). Mood and the use of scripts: Does a happy mood really lead to mindlessness? *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 665–679.

Carver, C. (2003). Pleasure as a sign you can attend to something else: Placing positive feelings within a general model of affect. *Cognition & Emotion*, 17(2), 241-261.

Isbell, L. M., Lair, E. C., & Rovenpor, D. R. (2013). Affect-as-Information about Processing Styles: A Cognitive Malleability Approach. *Social and Personality Psychology Compass*, 7, 93–114

Knutson, B., Katovich, K., & Suri, G. (2014). Inferring affect from fMRI data. *Trends In Cognitive Sciences*, 18(8), 422–428.

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.

Kolnes, M., Naar, R., Allik, J., & Uusberg, A. (2019). Does goal congruence dilate the pupil over and above goal relevance?. *Neuropsychologia*, 134, 107217.

Lee, T. S., & Mumford, D. (2003). Hierarchical Bayesian inference in the visual cortex. *JOSA A*, 20(7), 1434–1448.

Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal Theories of Emotion: State of the Art and Future Development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124.

Overgaard, M., Rote, J., Mouridsen, K., & Ramsøy, T. Z. (2006). Is conscious perception gradual or dichotomous? A comparison of report methodologies during a visual task. *Consciousness and cognition*, 15(4), 700-708.

Pellicano, E., & Burr, D. (2012). When the world becomes ‘too real’: a Bayesian explanation of autistic perception. *Trends in cognitive sciences*, 16(10), 504-510.

Powers, A. R., Mathys, C., & Corlett, P. R. (2017). Pavlovian conditioning–induced hallucinations result from overweighting of perceptual priors. *Science*, 357(6351), 596–600.

Raine, A., & Benishay, D. (1995). The SPQ-B: A brief screening instrument for schizotypal personality disorder. *Journal of Personality Disorders*, 9(4), 346–355.

Rowe, G., Hirsh, J. B., & Anderson, A. K. (2007). Positive affect increases the breadth of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(1), 383–388.

Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172.

Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805–819.

Schönbrodt, F. D., & Perugini, M. (2013). At what sample size do correlations stabilize? *Journal of Research in Personality*, 47(5), 609–612.

Shouse, E. (2005) "Feeling, Emotion, Affect," *M/C Journal*, 8(6).

Teufel, C., Subramaniam, N., Dobler, V., Perez, J., Finnemann, J., Mehta, P. R., ... & Fletcher, P. C. (2015). Shift toward prior knowledge confers a perceptual advantage in early psychosis and psychosis-prone healthy individuals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(43), 13401–13406.

Tulver, K., Aru, J., Rutiku, R., & Bachmann, T. (2019). Individual differences in the effects of priors on perception: a multi-paradigm approach. *Cognition*, 187, 167–177.

Van de Cruys, S., Vanmarcke, S., Van de Put, I., & Wagemans, J. (2018). The use of prior knowledge for perceptual inference is preserved in ASD. *Clinical psychological science*, 6(3), 382-393.

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

/Adriana Puusepp/