

Tartu Ülikool
sotsiaalteaduste valdkond
psühholoogia instituut

Marija Jadrina

**Kontrollitud tähelepanu hoidmise treeningu ülekandefekt tähelepanu suunamise
efektiivsusele**
Uurimistöo

Juhendaja: Iris Tuvi, *PhD*

Jooksev pealkiri: Visuaalse tähelepanu treenimise uuring

Tartu 2025

Kontrollitud tähelepanu hoidmise treeningu ülekandefekt tähelepanu suunamise efektiivsusele

Kokkuvõte

Käesoleva pilootuuringu eesmärgiks oli uurida endogeense tähelepanu hoidmise treenimise tõhusust ja selle mõju nii endogeense kui eksogeense tähelepanu suunamisele. Töö peamiseks hüpoteesiks oli see, et tähelepanu hoidmise treening suurendab endogeense tähelepanu suunamise efektiivsust samas kui eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsus ei muutu. Hüpoteesi testimiseks kasutati segatüüpi katseplaani, kuna kombineeriti nii sõltuvate kui sõltumatute muutujate katseplaani baastaseme mõõtmisega. Esiteks, mõõdeti 13 katseisiku endogeense ja eksogeense tähelepanu ulatust kasutades tähelepanu suunamise katset. Teiseks, 6 inimesest koosnev eksperimentaalgrupp sai kolm tähelepanu hoidmise treeningut ühe nädala jooksul. Lõpuks, mõõdeti tähelepanu ulatuse taaskord ning analüüsiti tähelepanu hoidmise treeningute efektiivsust. Uuringu tulemustest selgus, et endogeense tähelepanu treening ei omanud statistiliselt olulist efekti endogeense tähelepanu ulatuse suurendamisele ega eksogeense tähelepanu ulatuse muutmisele.

Märksõnad: visuaalne tähelepanu, seesmine tähelepanu, eksogeenne tähelepanu, endogeenne tähelepanu, tähelepanu treenimine, ATH

The Transfer Effect of Controlled Attention Maintenance Training on the Efficiency of Attention Reorientation

Abstract

The aim of this pilot study was to investigate the efficacy of endogenous attention training and its effect on both endogenous and exogenous attention levels. The main hypothesis of this paper was that endogenous attention training improves the efficacy of endogenous attention yet does not influence the efficacy of exogenous attention. To test the hypothesis the mixed-design was used because both dependent and independent variables were combined with the baseline measurements of attention. First, the levels of endogenous and exogenous attention were measured from 13 subjects using transient and sustained attention orienting task. Second, an experimental group which consisted of 6 subjects underwent three sessions of endogenous attention training over the course of one week. Finally, the levels of attention were measured again and the efficacy of attentional training was analysed. The results of current study showed no significant effect on the efficacy of either endogenous or exogenous attention.

Keywords: visual attention, covert attention, exogenous attention, endogenous attention, attention training, ADHD

Kontrollitud tähelepanu hoidmise treeningu ülekandefekt tähelepanu suunamise efektiivsusele

Tähelepanu on üks peamisi kognitiivseid funktsioone, mis on vajalik mitte ainult tähtsa või ohtliku stiimuli märkamiseks ja tuvastamiseks, vaid ka edasise käitumise reguleerimiseks. Vaatamata sellele, et tähelepanu teema on psüühiliste protsesside tähtis osa, märgatakse selle olulisust vaid siis, kui esineb mõne tähelepanu liigi düsfunktsioon ja selle roll tavaelu funktsioneerimisel muutub nähtavamaks. Paljud hiljutised uurimused on keskendunud tähelepanu defitsiidi uurimisele ja mõõtmisele ning tähelepanu ja keskendumisvõime treenimise võimalustele. Siinkohal on tähtis aga ära märkida, et on vähe uuringuid, mis keskenduvad ainult tähelepanu uurimisele, kuna tähelepanu defitsiit mõjutab ka teisi kognitiivseid funktsioone nagu näiteks mälu ja visuaalruumilised võimed, mille tõttu tähelepanu mõõtmine ja treenimine käib käsikäes ka teiste kognitiivsete funktsioonide mõõtmise ja treenimisega, mis omakorda muudab tulemuste tõlgendamist hädusamaks.

Uuringute peamises fookuses on aktiivsuse- ja tähelepanuhäire (ATH), mille puhul esinevad probleemid, mis on seotud impulsiivsuse ning seesmise tähelepanu (ingl. *covert attention*) defitsiidiga (Hokken jt. 2023). Seega, ATH-ga inimeste tähelepanu treenimise puhul kasutatakse valdavalt seesmise tähelepanu treenimist. Seesmine tähelepanu on tähelepanu suunamine ja selle keskendamine mõnele stiimulile ilma mootorsete liigutuste teostamiseta (Aru ja Bachmann, 2023). Seesmise tähelepanu klassikaliseks uuringuks on Posneri (1980) uuring, mille käigus tema kasutas perifeerset ja tsentraalset eelosutamist tulevale stiimulile. Katseisikud pidid fikseerima pilku fikseerimiskohale ning reageerida kiiresti ilmuvale valgusstiimulile. Tsentraalse osundina kasutati noolt, mis oli 80% juhtudest suunatud õige valgusstiimuli ilmumise kohale, ning perifeerse osundina kasutati ootamatult ilmnevat valgust väljaspool eelosutamise kasti, mis samuti 80% juhtudest viitas õigele valgusstiimuli ilmumise kohale. Peamiseks järelduseks osutus see, et tsentraalne eelosutamine nõuab tahtlikku tähelepanu ümberjaotamist ja seega rohkem aega, samas kui perifeerne eelosutamine põhjustab automaatse ja kiire tähelepanu ümberlülituse. Sellest tuleneb seesmise tähelepanu jaotamine veel kaheks: endogeenne tähelepanu (ingl. *sustained/endogenous attention*) ja eksogeenne tähelepanu (ingl. *transient/exogenous attention*). Endogeenne tähelepanu on tahtlik tähelepanu, mida suunatakse ja hoitakse teatud objektile, ning eksogeenne tähelepanu on tahtmatu ja kiire tähelepanu suunamine teisele ootamatult ilmuvale objektile (Ling ja Carrasco, 2006).

Terminoloogia ei ole veel eesti keelde kohandatud, mille tõttu teaduslikus kirjanduses võivad esineda ka teised “endogeense” ja “eksogeense” terminite alternatiivid. Endogeense tähelepanu puhul kasutatakse termineid nagu näiteks “ülevalt-alla tähelepanumehhanism”, “tahtlik tähelepanu” ja “püsiv tähelepanu” ning eksogeense tähelepanu puhul vastavalt “alt-üles tähelepanumehhanism”, “tahtmatu tähelepanu” ja “automaatne tähelepanu”. Need terminid pole lõpuni defineeritud ka ingliskeelses kirjanduses. Näiteks, Kristjánsson jt. (2001) väitsid, et eksogeenset tähelepanu ei saa nimetada automaatseks või tahtmatuks protsessiks, kuna see võib olla treenitav, mis tähendab, et see ei ole puhtalt automaatne ega tahtmatu protsess.

Varasemates uuringutes pakutakse, et endogeenne ja eksogeenne tähelepanu toimivad erinevate ajuprotsesside alusel (Nakayama ja Mackeben, 1989; Lu ja Doshier, 2000). Mayer jt. (2004) uurisid endogeenset ja eksogeenset eelosutamist kasutades fMRI ajukuvamismeetodit ning leidsid, et endogeense sarrustuse puhul aktiveerus suurem aju kortikaalne ala, samas kui suurenenud aktiivsust eksogeense tähelepanuga seotud piirkondades ei olnud. Zackon jt. (1999) pakkusid, et endogeenne tähelepanu nõuab kõrgemate võimete funktsioneerimist (nt eneseregulatsioon, keskendamisvõime, eesmärgipärane tähelepanu suunamine), mille eest vastutavad aju kortikaalsed struktuurid. Järelikult, eksogeenne tähelepanu hõlmab pigem aju subkortikaalseid struktuure, mis on seotud reageerimisega kiirtele ja ajutistele stiimulitele. Corbetta ja Shulman (2002) uurisid “ülevalt-alla” ja “alt-üles” tähelepanu mehhanismide neuraalset alust ning pakkusid välja kahe interakteeruva tähelepanu süsteemi olemasolu. Esimeseks süsteemiks on bilateraalne IPs-FEF süsteem, mis hõlmab dorsaalseid frontaal-parietaalseid ajupiirkondi ning vastab tahtlikule ehk endogeensele tähelepanule. Teiseks süsteemiks on ventraalne TPJ-VFC süsteem, mis hõlmab ventaalseid frontaal-parietaalseid ajupiirkondi ning mis võrreldes esimese süsteemiga tugevamalt seostatakse parempoolse aju lateralisatsiooniga. TPJ-VFC süsteem vastab tahtmatule ehk eksogeensele tähelepanule. Kuigi uurijad leidsid erineva ajuaktiivsuse mustri, ei toimi need kaks tähelepanu süsteemid täiesti sõltumatult, sest on leida ka kattuvat ajuaktiivsust (nt intraparietaalse vao (IPs) puhul). Corbetta ja Shulman (2002) tegid järelduse, et tõenäoliselt kahe süsteemi interaktsioon tagab tähelepanu paindlikkuse ning tõhusama tähelepanu juhtimise eesmärkstiimulilt ootamatule ja/või tähtsale stiimulile ja vastupidi.

Kuigi seesmise tähelepanu jaotamine kaheks sõltumatuks süsteemiks on lihtsustatud tähelepanu teoreetiline käsitlus ning täpsemate ajupiirkondade roll ei ole veel uuritud,

eksogeense ja endogeense süsteemide eristamine pakub hea aluse tähelepanu tahtliku ja tahtmatu komponentide uurimiseks (Eysenck ja Keane, 2015, lk 168–171). Tulenevalt sellest, et need süsteemid toimivad suuresti sõltumatult, võib pakkuda, et eksogeenne tähelepanu ei pruugi olla endogeense tähelepanu treenimisest mõjutatud. Seda teadmist hakati kasutama tähelepanu treenimiseks eesmärgiga parendada seesmise tähelepanu endogeenset aspekti ehk treenida tähelepanu defitsiidiga inimesi hoidma tähelepanu pikemaks ajaks. Kuid treeningute tõhusus on veel vaieldav. Rapport jt. (2013) oma metaanalüüsis uurisid täidesaatvate funktsioonide toetava sekkumise treeningute (ingl. *facilitative intervention training*, FIT) mõju kognitiivsetele ja käitumuslikele funktsioonidele ATH-ga lastel. Treeningud olid jagatud kolmeks grupiks: need, mis on keskendatud 1) ainult töömälu treenimisele; 2) täidesaatvate funktsioonide treenimisele; ja 3) ainult tähelepanu treenimisele. Tähelepanu treenimise puhul käsitleti treeninguid, mis olid suunatud püsiva (ingl. *sustained*) tähelepanu treenimisele. Uurijad leidsid, et ainult püsiva tähelepanu treenimine omab piiratud ülekandefekti üldise tähelepanu toimimisele ning ei oma sekkumise järgset mõju väljaspool laboratoorset keskkonda. Peng ja Miller (2016) oma metaanalüüsis kasutasid suuremat andmestikku ja leidsid, et tähelepanu treenimine osutab mõõdukat mõju kognitiivsele funktsioneerimisele, mis ei toeta Rapport'i jt. (2013) uuringu tulemust. Kui aga vaadata Peng ja Milleri tulemusi põhjalikumalt, selgub, et just endogeense tähelepanu treenimine, mida nad uurisid erksusseisundi hoidmise komponendi näol (ingl. *alerting attention*), omab päris väikest efekti suurust (Cohen'i $d = 0,16$). Slattery jt. (2022) oma metaanalüüsis leidsid, et tähelepanu treening omab kahtlast mõju endogeense tähelepanu ulatuse suurendamisele, kuna treeningute mõju ei olnud läbi uuringute püsiv ja treeningute tulemuseks oli kas statistiliselt oluline endogeense tähelepanu paranemine või selle paranemist üldse ei olnud. Kõik eelmainitud metaanalüüsid rõhutavad ühe tähtsa probleemi olemasolu. Tähelepanu treenimist ei ole veel piisavalt uuritud. Pole teada, mis mõjutab tähelepanu treeningute planeerimist, tähelepanu ulatuse mõõtmist ning tulemuste tõlgendamist, mis omakorda oluliselt limiteerib uuringute valiidsust. Kui vaadata tähelepanu treenimise tõhusust ATH-ga laste puhul loomulikus keskkonnas, siis tulemused näivad positiivsed olevat. Tamm jt. (2013) leidsid, et tähelepanu treeningud parendavad endogeense tähelepanu ulatust ning leevendavad ATH sümptomite esinemist.

Üheks endogeense tähelepanu treenimise võimaluseks on *go/no-go* ülesanne (GNG), mille keskpunktiks on tähelepanu hoidmine. GNG katse abil on võimalik mõõta endogeense

tähelepanu funktsioneerimist, kuna eesmärkstiiimul ega distraktor ei muutu ning katseisik peab keskenduma ainult eesmärkstiiimuli tuvastamisele ja sellele reageerimisele ning ignoreerima distraktorit. Langenecker jt. (2007) uurisid parameetrilise GNG katse valiidsust, reliaablust ning seost täidesaatva funktsioneerimisega ja leidsid, et lihtsa GNG katse (nende uuringus lihtsale GNG katsele vastab "PGNG Level 1") mõõtmised korreleerusid kombineeritult püsiva tähelepanu ja töömälu mõõtmisega (kolm olulist korrelatsiooni kümnest), kuid ei korreleerunud keerulisema täidesaatva funktsioneerimise mõõtmistega (null olulist korrelatsiooni kümnest). Teaduslikus kirjanduses on GNG katse kasutamist endogeense tähelepanu treenimiseks vähe uuritud ning õppimist on selle katse raames käsitletud peamiselt psühhopatoloogia (Wright jt., 2014) või aju kahjustuse (Drewe, 1975) näitel. Kuigi teadmised tähelepanu treenimisest GNG katse abil on veel puudulikud ning ei hõlma tervet populatsiooni ega ATH joontega inimesi, on selline meetod antud uuringu raames sobilik, kuna see (1) on lihtne nii programmeerida kui kasutada; (2) on suunatud visuaalse püsiva tähelepanu (keskendumisvõime) mõõtmisele ja treenimisele; ja (3) annab võimaluse kasutada enda poolt valitud stiimuleid ja distraktoreid.

Käesolev uuring oli pilootuuring, mille eesmärgiks oli uurida endogeense tähelepanu hoidmise treenimise tõhusust ja selle mõju nii endogeense kui eksogeense tähelepanu suunamisele. Varasemate uuringute alusel olid püstitatud järgmised hüpoteesid:

1. Tähelepanu hoidmise treening ehk GNG katse rakendamine eksperimentaalses grupis suurendab endogeense tähelepanu suunamise efektiivsust samas kui eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsus ei muutu. See oli uuringu peamine hüpotees.
2. Eksperimentaalgrupp näitab teisel tähelepanu suunamise katse korral oluliselt paremaid tulemusi vastuste õigsuse protsendi osas võrreldes kontrollgrupiga.
3. Eksperimentaalgrupp näitab oluliselt lühemat keskmist reaktsiooniaega teisel tähelepanu suunamise katse korral võrreldes kontrollgrupiga.
4. Tähelepanuprobleemidega katseisikutel vastuste õigsuse protsendi ja reaktsiooniaja keskmiste näitajad on oluliselt kehvemad kui tähelepanuprobleemideta katseisikutel mõlemas nii eksperimentaal- kui kontrollgrupis.
5. Katseisikutel, kellel esinevad tähelepanuprobleemid ja kes sattusid eksperimentaalgruppi, on teisel tähelepanu suunamise katse korral oluliselt kõrgem õigete vastuste keskmiste protsent ning oluliselt lühem keskmine reaktsiooniaeg võrreldes esimese tähelepanu mõõtmisega.

Meetod

Valim

Valimi suuruse arvutamiseks kasutasin G*power 3.1.9.7 programmi (Faul jt., 2007). Valimi suuruse arvutamise parameetrid olid (F testid, MANOVA korduvmõõtmine, subjekti sisene-subjektide vaheline interaktsioon): efekti suurus $f = 0,25$, olulisuse nivoo = 0,05, usaldusnivoo = 0,95, gruppide arv = 4 (grupp: eksperimentaalgrupp, kontrollgrupp, ASRS: tähelepanuprobleemide grupp, tähelepanuprobleemideta grupp), mõõtmiste arv = 6 (neutraalne, tsentraalne, perifeerne suunamine pre- ja post tingimustes), korrelatsioon mõõtmiste vahel = 0,5, mittesfäärilisuse korrigeerimine = 1. Sain valimi suuruseks 153. Uurimistöö raames otsustati nii suurt katseisikute arvu mitte koguda, vaid viia läbi käesolev pilootuuring 14 osalejaga. Kastes osalejad värvati psühholoogia instituudi tudengite kirjalistide kaudu ning soovi korral said osalejad katsepunkte, mis on vajalikud metodoloogia kursuse läbimiseks. Uuringukutse oli saadetud lisaks läbiviija tuttavate ringi.

Uuringus osales 14 inimest, kuid ühe katseisiku andmed jäeti välja, kuna tema reaktsiooniajad ja vastused erinesid üle 3 standardhälbe valimi keskmistest. Lõplikusse valimisse jäi 13 katseisikut vanuses 19-23 aastat, kellest 5 (38%) olid naised ja 8 (62%) olid mehed. Valimi keskmine vanus oli 21 aastat. Eksperimentaalgrupp koosnes 6 inimesest, kellest 2 (33%) olid naised ja 4 (68%) olid mehed. Katseisikud, kes sattusid eksperimentaalgruppi, olid valitud juhuslikult registreeringu numbri alusel. Kontrollgrupp koosnes 7 inimesest, kellest 3 (43%) olid naised ja 4 (57%) olid mehed.

Uuringusse kutsuti hea või heaks korrigeeritud nägemisteravusega täisealisi inimesi. Enne esimest tähelepanu mõõtmist mõõdeti katseisikute nägemisteravust kasutades Snelleni nägemisteravuse tabelit (Landolt C optotüüp), mis oli A4 lehele välja prinditud. Nägemisteravuse mõõtmine toimus katseruumis vahetult enne katse toimumist. Kõikide osalenud katseisikute nägemisteravus vastas uuringus etteantud kriteeriumile (20/20).

Uuringu disain ja protseduur

Selleks, et uurida püsiva tähelepanu treenimist, kasutati segatüüpi katseplaani, sest kombineeriti nii sõltuvate kui sõltumatute muutujate katseplaani baastaseme mõõtmisega. Esiteks, mõõdeti katseisikute endogeense ja eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsust enne manipulatsiooni teostamist. Teiseks, viidi läbi tähelepanu hoidmise treening (GNG).

Kolmandaks, püsiva ja eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsust mõõdeti veelkord, et uurida tähelepanu treenimise tõhususe mõju võrreldes näitajaid enne ja pärast treeningu teostamist. Katseisikute endogeense ja eksogeense tähelepanu baastaseme ning nende näitajate mõõtmiseks peale manipulatsiooni kasutati tahtmatu ja tahtliku tähelepanu suunamise katset. Seega, uuringu katseisiku sisesteks sõltumatuteks muutujateks olid: 1) tähelepanu suunamise katse sessioon (esimene mõõtmine, teine mõõtmine); 2) tähelepanu suunamise viis tähelepanu suunamise katsetes (tsentraalne, perifeerne, neutraalne); ja 3) gruppide arv (eksperimentaalgrupp, kontrollgrupp). Uuringu sõltuvateks muutujateks olid 1) vastuste õigsuse protsent; 2) tähelepanu suunamise katsetes saadud reaktsiooniaeg; ja 3) häirunud tähelepanu sümptomite skoor. Täpsem muutujate kirjeldus on esitatud allpool.

Subjektipoolseks muutujaks oli ATH sümptomaatika skoor katseisikutel, mida mõõdeti ASRS-v1 eestindatud skaalaga (Kessler jt., 2005; Kiive ja Harro, 2013). Tähelepanu hoidmise probleemid on peamiselt nendel inimestel, kellel on ATH selline tüüp, kus domineerib tähelepanematus või hüperaktiivsus. Seega, andmete analüüsimisel arvestati ATH sümptomite mitte-esinemist või esinemist, kuna see võib oluliselt mõjutada tulemuste tõlgendamist.

Uuring oli jagatud kolmeks etapiks: 1) tähelepanu ulatuse mõõtmine; 2) tähelepanu treenimine eksperimentaalgrupis; ja 3) taaskordne tähelepanu ulatuse mõõtmine. Esimene etapp ehk tähelepanu suunamise katse toimus Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi hoones (Näituse 2, Tartu). Enne katsetes osalemist pidid katseisikud tutvuma uuringu tingimustega ja täitma veebipõhist eelküsimustikku, mis mõõtis ATH joonte esinemist. Mõõtmine toimus vaikselt ja hämaras ruumis. Katseisik istus toolil u 60 cm kaugusel arvutiekraanist hoides oma kätt klaviatuuril. Uuringu teisel etapil viidi eksperimentaalgrupiga läbi tähelepanu hoidmise treeningud veebipõhiselt kolm korda ühe nädala jooksul. Katseisikutega oli jagatud link katse sooritamiseks ning neil oli vabadus sooritada katset enda valitud ajal sama päeva jooksul, millal link jagatud oli. Uuringu kolmas etapp oli esimese etapiga identne.

Tähelepanu suunamise katse kirjeldus

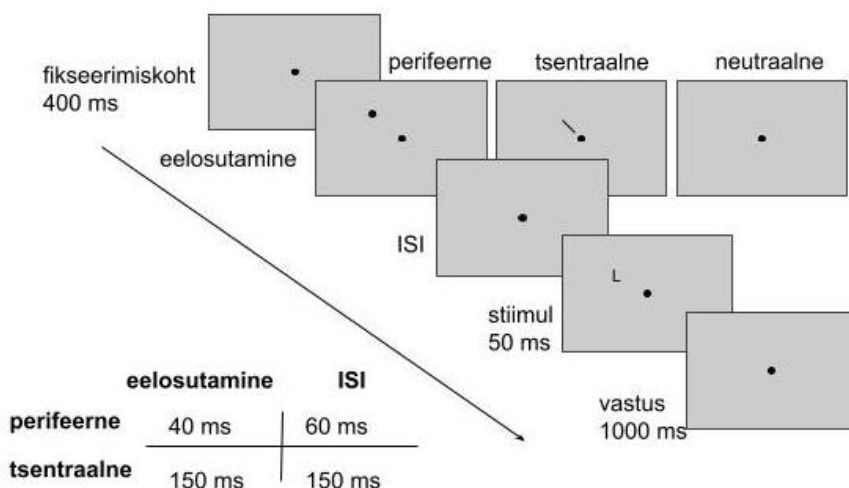
Katseisikute endogeense ja eksogeense tähelepanu mehhanismide baastaseme mõõtmiseks kasutati tahtmatu ja tahtliku tähelepanu suunamise katset (ingl. *transient and sustained attention orienting task*). Antud uuringu tähelepanu suunamise katse oli Ling ja Carrasco (2006) katse kontseptuaalne replikatsioon. Gabori asemel kasutati eesmärkoobjektidena

üksteisele sarnaseid tähti „L“ ja „T“ (mõlemad 0.7°), kuna neid stiimuleid kasutati ka tähelepanu treenimise ülesandes. Tähed ilmusid 4° kaugusel fikseerimiskohast juhuslikult kas paremal või vasakul poolel ühel 8-st fikseeritud kohast. Stiimulid olid tumehalli värvi ning olid esitatud helehallil taustal. Katse etappide järgnevus on esitatud Joonisel 1. Stiimuleid esitav programm oli loodud tarkvarapaketi PsychoPy versiooni 2024.2.4 abil (Peirce jt., 2019).

Tähelepanu mõõtmiseks kasutati perifeerset, tsentraalset ja neutraalset eelosutamist, millest ainult kaks esimest näitasid, kuhu ilmub sihtobjekt. Perifeerne osutaja võimaldas mõõta eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsust. See oli must punkt ($0,2^\circ \times 0,2^\circ$), mis ilmus enne sihtstiimuli esitamist ning asetses tuleva stiimuli kõrval (1° kaugusel sihtstiimulist). Tsentraalne osutaja võimaldas püsiva tähelepanu suunamise efektiivsust mõõta ning see oli must nool ($0,5^\circ$), mis samuti ilmnes enne sihtstiimuli esitamist fikseerimiskohast lähedal ning suunas tähelepanu sihtstiimuli ilmumise kohale. Neutraalne stiimul ei näidanud sihtstiimuli kohta ette, vaid andis märku, et sihtstiimul on tulemas. See oli must punkt ($0,2^\circ \times 0,2^\circ$), mis ilmus pilgu fikseerimiskohale. Kogu katse vältel oli fikseerimiskohal must rist ($0,1^\circ \times 0,1^\circ$), mille peal katseisikud pidid oma pilku hoidma.

Katseisikud pidid hoidma oma pilku fikseerimiskohal 50 ms vältel. Seejärel ilmus ekraanile üks kolmest osutajast. Edasine eelosutamise tingimuste ajastus sõltus eelosutamise tüübist. Perifeersele osutajale (kestus 40 ms), järgnes stiimulitevaheline intervall (ISI) ehk tühi ekraan fikseerimisristiga (kestus 60 ms). Tsentraalse osutaja puhul (kestus 150 ms), kasutati ISI-d 150 ms. Neutraalse osutaja puhul oli kaks erinevat ajastust, mis vastasid perifeerse ja tsentraalse osutaja ajastustele. Sihtstiimulid ilmusid peale osutamist (kestus 50 ms), mille jooksul katseisikud pidid valima, kas ekraanile ilmus „L“ või „T“ täht kasutades vastavat klaviatuuri nooleklahvi.

Katse koosnes 8 seeriast, milles testiti eelosutamist ühekaupa ehk igas katseseerias testiti kas perifeerse või tsentraalse osundamisega tähelepanu suunamise efektiivsust koos sellele vastava neutraalse osutamise. Seega, nii perifeerset kui tsentraalset tingimust testiti kokku 4 korda. Igas seerias sihtobjekt ilmus 128 korda.



Joonis 1. Stiimulite esitamise jada.

Tähelepanu hoidmise treening eksperimentaalgrupile

Tähelepanu hoidmise treeningu katses kasutati lihtsat GNG katset. Antud uuringu GNG katse sihtobjektiks oli täht „L“ ja distraktoriks täht „T“, mis samuti olid musta värvi ning esitatud helehallil taustal. Mõlema stiimuli suurus oli 0,27 norm-ühikutes. Stiimulid olid esitatud 800 ms vältel ühekaupa randomiseeritud järjekorras. Kui ekraanil esines täht „L“, katseisikud pidid vajutama tühikut 800 ms jooksul (Go-tingimus). Kui ekraanil esines täht „T“, katseisikud pidid stiimulile mitte reageerima ehk nuppu mitte vajutama (NoGo-tingimus). Stiimuleid esitav programm oli loodud tarkvarapaketi PsychoPy versiooni 2024.2.4 abil (Peirce jt., 2019). Treeningut käivitati ning jagati Pavlovia keskkonna kaudu.

Enne katse sooritamist katseisikud pidid kohandama stiimulite suurust vastavalt ekraani spetsiifikale (ehk sooritasid kalibreerimise). Treening koosnes kahest identsest seeriast, mille vahel oli kaheminutiline paus. Ühes seerias stiimuleid esitati kokku 320 korda, millest Go-tingimusi oli 160 korda. Tingimuste järjekord oli randomiseeritud.

Häirunud tähelepanu sümptomaatika uurimine

Häirunud tähelepanu sümptomaatika esinemist mõõdeti kasutades eesti keelde adapteeritud ASRS-v1 versiooni (Kessler jt., 2005; Kiive ja Harro, 2013). Osa A koosnes 6 küsimusest, mis hindasid ATH põhisümptomite olemasolu, ning Osa B koosnes 12 küsimusest, mis hindasid ATH lisasümptomite olemasolu.

Uuringu eetiline külg

Uuringus käsitleti tähelepanu teemat, mis võib hõlmata ka häirunud tähelepanu ehk ATH sümptomaatikat. Nii normaalse kui häirunud tähelepanu puhul võiks tähelepanu treenimisest kasu olla. Isikliku tervisega seotud informatsiooni jagamine on sensitiivne, mille tõttu uuringus ei küsinud otseselt ATH diagnoosi olemasolu, vaid mõõdeti häirunud tähelepanu sümptomite esinemist.

Uuringus osalemine oli täiesti vabatahtlik ning katseisikutel oli võimalus katses osalemisest loobuda igal hetkel. Enne katses osalemist paluti katseisikutel tutvuda uuringu tingimustega, mis olid lahti kirjutatud uuringu kutses, ning jätkata uuringus osalemist vaid siis, kui nad on hoolikalt tingimustega tutvunud ning on nendega nõus. Katsetesse registreerimiseks katseisikud kasutasid oma e-posti, mis oli kasutatud ka treeningulingi jagamiseks. Peale andmekogumist, katseisikute kontaktandmed olid kustutatud ning kogutud andmed hoiti pseudonüümsel kujul, kasutades selleks küsimustikus loodud uuringukoodi. Uuringukoodi abil viidi kokku küsimustiku vastused eksperimendi ja treeningu käigus saadud tulemustega.

Statistiline analüüs

Statistilise analüüsi teostamiseks oli kasutatud andmetöötlusprogramm JASP 0.19.2. Andmeanalüüsi meetodiks oli valitud sõltuvate gruppidega dispersioonanalüüs (*Repeated Measures ANOVA*) nii vastuste kui reaktsiooniaja analüüsimiseks. Sessiooni number (ehk kas tegemist on esimese või teise mõõtmisega) ja suunamise katse eelosutamise tüüp (tsentraalne, perifeerne, neutraalne) olid käsitletud korduvate mõõtmiste faktoritena. ASRS-v1 küsimustiku tulemused ning eksperimentaalsesse gruppi kuuluvust kasutati gruppidevaheliste faktoritena. ASRS-v1 küsimustiku skooride põhjal tekitati normskaalal defineeritud muutuja (tähelepanu probleemidega, ilma tähelepanu probleemideta). Selleks arvutati välja eraldi Osa A koondskoorid, mis viitavad ATH põhisümptomite olemasolule. Kui inimene sai skooriks rohkem kui 4 põhisümptomite tunnust, siis tema oli märgitud kui katseisik, kellel on tõenäoliselt tähelepanuprobleeme olemas.

Sõltuvate gruppidega dispersioonanalüüsi eeldused olid täidetud. Sõltuvad muutujad asusid suhteskaalal, katseisikute vastuste keskmised olid esindatud protsentides. Faktortasemete vahede hajuvused olid normaaljaotuslikud ja nende järsakusastmed ning asümmeetriakordajad asusid vahemikus [-1; 1]. Nii vastuste kui reaktsiooniaja analüüsimisel sfäärilisuse eeldus ei

olnud rikutud (Mauchly testi $p > 0,05$), seega korrektsiooni ei kasutatud. Olulisuse nivooks oli võetud $p = 0,05$ ning efekti suuruse statistikuks oli valitud oomega ruut ω^2 .

Tulemused

Tähelepanu suunamise katse vastuste õigsuse protsent

Katseisikute õigete vastuste protsendi keskmised ja standardhälbed on toodud Tabelis 1. Eksperimentaalgrupis oli kokku 2 (33%) inimest, kellel kahtlustati tähelepanuprobleemide olemasolu. Kontrollgrupis oli kokku 4 inimest (57%), kellel võis samuti kahtlustada tähelepanuprobleeme.

Tabel 1.

Gruppide õigete vastuste protsendi keskmised ja standardhälbed.

Session	Osundaja tüüp	Eksp. grupp	ASRS	N	Keskmine õigete vastuste (%)	SD	
1	Neutraalne	0	0	3	74,894	4,296	
			1	4	80,967	8,499	
		1	0	4	86,263	12,461	
			1	2	85,044	2,050	
		Tsentraalne	0	0	3	80,903	9,101
				1	4	87,500	2,126
	1		0	4	88,411	10,878	
			1	2	86,198	3,315	
	Perifeerne	0	0	3	81,250	4,068	
			1	4	85,677	3,932	
			1	4	88,542	9,688	
		1	1	2	88,281	4,051	
0			3	82,941	4,235		
1			4	80,991	11,333		
2	Neutraalne	0	0	3	82,941	4,235	
			1	4	80,991	11,333	
		1	0	4	87,340	9,387	
			1	2	89,514	1,808	
		Tsentraalne	0	0	3	84,549	1,829
				1	4	87,240	8,097
	1		0	4	89,583	9,556	
			1	2	92,969	2,578	

Tabel 1 (järg).

Perifeerne	0	0	3	83,507	1,084
		1	4	83,333	9,781
	1	0	4	88,151	7,018
		1	2	90,885	0,368

Märkus. Sessioon tähistab tähelepanu suunamise katsete esimest (1) ja teist (2) mõõtmist, osundaja tüüp – tähelepanu suunamise katse eelosutamise tüüpi, eksp. grupp – kuuluvust eksperimentaalsesse gruppi (0 – kontrollgrupp, 1 - eksperimentaalgrupp), ASRS – tõenäosus, et inimesel esinevad tähelepanu probleemid (0 – tähelepanu probleeme tõenäoliselt ei ole, 1 – tähelepanu probleemid on tõenäoliselt olemas).

Selleks, et uurida keskmiste õigete vastuste protsentide (sõltuv muutuja) erinevusi sõltumatute muutujate tingimuste vahel viidi läbi sõltuvate gruppidega dispersioonanalüüs, mille tulemused on toodud Tabelis 2. Andmeid analüüsiti kasutades kordumõõtmiste ANOVAs järgmisi sõltumatuid muutujaid ja nende tasemeid: 3 (osundaja tüüp: perifeerne, neutraalne, tsentraalne) × 2 (tähelepanu suunamise katse sessioon: esimene mõõtmine, teine mõõtmine). Kordumõõtmiste ANOVA tulemus näitas, et tähelepanu suunamise katses ilmnis osundaja tüübi statistiliselt oluline peamõju õigete vastuste protsendile ($F(2, 18) = 7,187; p < 0,05; \omega^2 = 0,049$). Post hoc (Holm) keskmiste võrdlus (Lisa B) näitas, et neutraalse osundajaga tingimus ($M = 83,26, SD = 7,80$) erines perifeerse osundaja ($M = 85,98, SD = 5,85$) ja tsentraalse osundaja ($M = 87,13, SD = 6,60$) tingimusest statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$). Tabelist 2 on näha, et ülejäänud sõltumatute muutujate peamõjud ja interaktsioonid ei osutunud statistiliselt olulisteks ($p > 0,05$). Eksperimentaalse grupi peamõju ($F(1, 9) = 2,107; p = 0,181; \omega^2 = 0,188$) ega ASRS'i peamõju ($F(1, 9) = 0,23; p = 0,643; \omega^2 = 0,024$) ei osutunud statistiliselt olulisteks.

Tabel 2.

Kordumõõtmiste ANOVA tulemused tähelepanu suunamise katse õigete vastuste protsendi kohta.

	<i>df</i>	<i>Ruutkeskmine</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>ω^2</i>
Sessioon	1	91,628	1,745	0,219	0,012
Sessioon * eksp.grupp	1	2,347	0,045	0,837	0,000
Sessioon * ASRS	1	2,580	0,049	0,829	0,000

Tabel 2 (järg).

	<i>df</i>	<i>Ruutkeskmine</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	ω^2
Sessioon * eksp.grupp * ASRS	1	101,656	1,936	0,197	0,015
Jäägid	9	52,495			
Osundaja tüüp	2	87,100	7,187	0,005	0,049
Osundaja tüüp * eksp.grupp	2	12,218	1,008	0,385	6,706 $\times 10^{-5}$
Osundaja tüüp * ASRS	2	2,851	0,235	0,793	0,000
Osundaja tüüp * eksp.grupp * ASRS	2	4,160	0,343	0,714	0,000
Jäägid	18	12,120			
Sessioon * Osundaja tüüp	2	13,875	1,815	0,191	0,004
Sessioon * Osundaja tüüp * eksp.grupp	2	4,908	0,642	0,538	0,000
Sessioon * Osundaja tüüp * ASRS	2	3,750	0,490	0,620	0,000
Sessioon * Osundaja tüüp * eksp.grupp * ASRS	2	1,369	0,179	0,838	0,000
Jäägid	18	7,646			
Eksp.grupp	1	568,345	2,107	0,181	0,188
ASRS	1	61,968	0,230	0,643	0,024
Eksp.grupp * ASRS	1	21,335	0,079	0,785	0,008
Jäägid	9	269,791			

Märkus. III tüüpi ruutude summa. *df* tähistab vabadusastet, *F* - gruppidevahelise ja gruppidesisese hajuvuse suhet, *p* - statistilist olulisust ning ω^2 oomega ruutu ehk efekti suurust.

Reaktsiooniaeg

Katseisikute keskmised reaktsiooniajad ja standardhälbed on toodud Tabelis 3.

Tabel 3.

Gruppide reaktsiooniaja keskmised ja standardhälbed.

Session	Osundaja tüüp	Eksp.grupp	ASRS	N	Keskmine RT (s)	SD	
1	Neutraalne	0	0	3	1,001	0,377	
			1	4	0,988	0,276	
		1	0	4	1,132	0,364	
			1	2	0,836	0,181	
		Tsentraalne	0	0	3	0,670	0,216
				1	4	0,915	0,274
	1		0	4	0,988	0,305	
			1	2	0,748	0,122	
	Perifeerne	0	0	3	0,800	0,414	
			1	4	0,913	0,351	
		1	0	4	0,959	0,280	
			1	2	0,673	0,063	
2		Neutraalne	0	0	3	0,683	0,059
				1	4	0,824	0,137
	1		0	4	0,757	0,224	
			1	2	0,757	0,205	
	Tsentraalne		0	0	3	0,598	0,059
				1	4	0,751	0,133
		1	0	4	0,684	0,116	
			1	2	0,708	0,228	
	Perifeerne	0	0	3	0,574	0,100	
			1	4	0,747	0,163	
		1	0	4	0,657	0,107	
			1	2	0,702	0,130	

Märkus. Sessioon tähistab tähelepanu suunamise katsete esimest (1) ja teist (2) mõõtmist, Osundaja tüüp – tähelepanu suunamise katse eelosutamise tüüpi, eksp. grupp – kuuluvust eksperimentaalsesse gruppi (0 – kontrollgrupp, 1 - eksperimentaalgrupp), ASRS – tõenäosus, et inimesel esinevad tähelepanu probleemid (0 – tähelepanu probleeme tõenäoliselt ei ole, 1 – tähelepanu probleemid on tõenäoliselt olemas).

Selleks, et uurida keskmiste reaktsiooniaegade (sõltuv muutuja) erinevusi sõltumatute muutujate tingimustes viidi läbi sõltuvate gruppidega dispersioonanalüüs, mille tulemused on toodud Tabelis 4. Andmeid analüüsiti kasutades kordumõõtmiste ANOVAs järgmisi

sõltumatuid muutujaid ja nende tasemeid: 3 (osundaja tüüp: perifeerne, neutraalne, tsentraalne) × 2 (tähelepanu suunamise katse sessioon: esimene mõõtmine, teine mõõtmine). Korduvmõõtmiste ANOVA tulemus näitas, et statistiliselt oluliselt erines keskmine reaktsiooniaeg tähelepanu suunava osundaja tüübi erinevates tingimustes ($F(2, 18) = 9,738; p < 0,05; \omega^2 = 0,073$). Post hoc (Holm) keskmiste võrdlused (Lisa C) näitasid, et neutraalse osundaja tüübi tingimus ($M = 0,886, SD = 0,205$) erines perifeerse ($M = 0,772, SD = 0,175$) ja tsentraalse osundaja ($M = 0,768, SD = 0,189$) tingimusest statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$). Samuti ilmnes sessiooni statistiliselt oluline peamõju ($F(1, 9) = 7,319; p < 0,05; \omega^2 = 0,144$). Teise sessiooni keskmine reaktsiooniaeg ($M = 0,707, SD = 0,133$) oli 0,204 sekundi võrra lühem kui esimese sessiooni keskmine reaktsiooniaeg ($M = 0,911, SD = 0,271$), mis näitab olulist õppimise efekti. Eksperimentaalse grupi peamõju ($F(1, 9) = 0,010; p = 0,921; \omega^2 = 0,000$) ega ASRS'i peamõju ($F(1, 9) = 0,002; p = 0,967; \omega^2 = 0,000$) ei osutunud statistiliselt olulisteks.

Kuna tegu on pilootkatsega, siis tuleb mainida, et kuigi tähelepanuprobleemide grupi reaktsiooniaja keskmised ei eristunud statistiliselt oluliselt tähelepanuprobleemideta grupi reaktsiooniaja keskmistest, on märgata, et teises sessioonis lühenes tähelepanuprobleemideta grupi reaktsiooniaja keskmine mõnevõrra enam kui tähelepanuprobleemidega grupi reaktsiooniaja keskmine.

Tabel 4.

Korduvmõõtmiste ANOVA tulemused tähelepanu suunamise katse reaktsiooniaja kohta.

	<i>df</i>	<i>Ruutkeskmine</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>ω²</i>
Sessioon	1	0,595	7,319	0,024	0,144
Sessioon * eksp.grupp	1	1,957×10 ⁻⁴	0,002	0,962	0,000
Sessioon * ASRS	1	0,129	1,581	0,240	0,015
Sessioon * eksp.grupp * ASRS	1	0,074	0,910	0,365	0,000
Jäägid	9	0,081			
Osundaja tüüp	2	0,109	9,738	0,001	0,073
Osundaja tüüp * eksp.grupp	2	0,006	0,559	0,581	0,000
Osundaja tüüp * ASRS	2	0,012	1,039	0,374	0,000

Tabel 4 (järg).

	<i>df</i>	Ruutkeskmine	<i>F</i>	<i>p</i>	ω^2
Osundaja tüüp * eksp.grupp * ASRS	2	0,003	0,301	0,744	0,000
Jäägid	18	0,011			
Sessioon * Osundaja tüüp	2	0,013	2,160	0,144	0,006
Sessioon * Osundaja tüüp * eksp.grupp	2	0,005	0,832	0,451	0,000
Sessioon * Osundaja tüüp * ASRS	2	0,008	1,359	0,282	0,002
Sessioon * Osundaja tüüp * eksp.grupp * ASRS	2	0,004	0,715	0,503	0,000
Jäägid	18	0,006			
Eksp.grupp	1	0,002	0,010	0,921	0,000
ASRS	1	0,000	0,002	0,967	0,000
Eksp.grupp * ASRS	1	0,306	1,360	0,273	0,094
Jäägid	9	0,225			

Märkus. III tüüpi ruutude summa. *df* tähistab vabadusastet, *F* - gruppidevahelise ja gruppidesisese hajuvuse suhet, *p* - statistilist olulisust ning ω^2 oomega ruutu ehk efekti suurust.

Arutelu

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli uurida endogeense tähelepanu hoidmise treenimise tõhusust ja selle mõju nii endogeense kui eksogeense tähelepanu suunamisele. Peamiseks hüpoteesiks oli see, et tähelepanu hoidmise treening ehk *Go-No-Go* katse rakendamine suurendab endogeense tähelepanu suunamise efektiivsust samas kui eksogeense tähelepanu suunamise efektiivsus ei muutu. Hüpotees ei saanud kinnitust, sest tegu on väikesearvulise valimiga pilootuuringuga ning tõenäoliselt sellest tulenevalt ei ilmnunud Sessioon*Osundaja tüüp*Eksperimentaalgrupp statistiliselt olulist interaktsiooni. Samas võib sarnase tulemuse saada ka suurema valimiga, sest see on kooskõlas Rapport'i jt. (2013) metanalüüsi tulemusega, mis ei näidanud treeningute statistiliselt olulist efekti. Võib öelda, et antud pilootuuringu tulemused on kooskõlas ka Slattery jt. (2022) metaanalüüsi tulemustega, mis näitasid tähelepanu treeningute kõikuvat efekti ning väikest efektisuurust.

Teine hüpotees, et eksperimentaalgruppi sattunud katseisikud näitavad vastuste õigsuse protsendi osas paremat tulemust teisel tähelepanu mõõtmisel, ning kolmas hüpotees, et eksperimentaalgruppi sattunud katseisikud näitavad lühemat reaktsiooniaega teisel mõõtmisel, ei saanud kinnitust. Nii vastuste õigsuse protsentide kui reaktsiooniaja keskmiste dispersioonanalüüsi käigus ei ilmnunud statistiliselt olulist interaktsiooni sessiooni ja eksperimentaalse grupi vahel. Neljas hüpotees, et tähelepanuprobleemidega katseisikutel vastuste õigsuse protsendi ja reaktsiooniaja näitajad osutuvad oluliselt kehvemaks kui tähelepanuprobleemideta inimestel mõlemas grupis, ei saanud kinnitust, sest ASRS'i faktori peaeft ei osutunud statistiliselt oluliseks. Viimane hüpotees, et eksperimentaalses grupis tähelepanuprobleemidega katseisikutel oleks oluliselt kõrgem vastuste õigsuse protsent ning oluliselt lühem reaktsiooniaeg teisel mõõtmisel võrreldes nende esimese tähelepanu mõõtmisega, samuti ei saanud kinnitust, kuna interaktsioon sessiooni, eksperimentaalse grupi ja ASRS'i faktori vahel ei osutunud statistiliselt oluliseks.

Samas võib pilootuuringut pidada edukaks seetõttu, et isegi nii väikese katseisikute hulgaga ilmnes osundaja tüübi põhiefekt ehk osundajaga katsetingimustes vastasid osalejad õigemini ja kiiremini. Ühelt poolt selline tulemus oli oodatav, sest tähelepanu suunamise katse testiti erinevaid eelosutamise tüüpe, mis on tõenäoliselt seotud erinevate tähelepanu mehhanismidega. Teiselt poolt oli huvitavaks leiuks see, et järeltesti käigus selgus, et ainult neutraalne tingimus erineb perifeersest ja tsentraalsest tingimusest statistiliselt oluliselt, mis omakorda ei kinnita oletust, et eksogeenne ja endogeenne tähelepanu toimisid erineva tähelepanu mehhanismi kaudu ja see mõjutab oluliselt uuringu tulemuste tõlgendamist. Siinkohal on aga tähtis ära märkida, et probleem võib seisneda ka stiimulite parameetrite defineerimises. Kuna üritati Ling ja Carrasco (2006) katse kontseptuaalset replikatsiooni, kuid muudeti mõningaid stiimulite parameetreid (antud uuringus kasutati tähtstiimuleid, seetõttu muudeti ka stiimulite suurust, värvi ning stiimulite arvu ühes seerias) samas kui katse toimimise printsiip säilitati (ajastused, eelosutamise stiimulid ning vastuse andmise printsiip). Tähelepanu suunamise katsete puhul ongi tähtis testida (piloteerida, nagu tehti käesolevast tööst) erinevaid parameetreid ja stiimuleid selleks, et olla kindel, et peab paika oletus, et perifeerne tingimus seostub eksogeense tähelepanu tüübiga ning tsentraalne tingimus seostub endogeense tähelepanu tüübiga. Kuna sellist tulemust programmeeritud katse puhul ei saadud, siis ei teostatud erinevate tähelepanu liikide mõõtmist. Seega edasistes samatemaatilistes uuringutes tasub testida teisi tähelepanu

eelosundite parameetreid ning stiimuleid, et saavutada, perifeerse ja tsentraalse osundajaga eristuvad tulemused, et oleks tagatud eksogeense ja endogeense tähelepanu mõõtmine.

Teine statistiliselt oluline tulemus oli kahe sessiooni (treeningu eelse ja treeningu järgse tähelepanu suunamise katseploki) reaktsiooniaja keskmiste erinevus. Reaktsiooniaeg oli kõikides tingimustes pikem esimeses sessioonis võrreldes teise sessiooniga. Sessiooni faktoristatistiliselt oluline efekt oli oodatav, sest nii eksperimentaal- kui kontrollgrupil võiks tekkida treeningu efekt juba esimeses (treeningu eelses) tähelepanu suunamise katses.

Ei ilmnenud tähelepanuprobleemide skoori (ASRS) grupi peamõju ega interaktsioone selle faktoriga, kuid arvudes on märgata, et tähelepanuprobleemidega grupi õppimise efekt oli teises sessioonis mõnevõrra väiksem. Seega tasub seda edasi uurida põhikatses. Antud uuringu tähtsamaks piiranguks oli see, et valimi suurus oli liiga väike, mistõttu väikesed, aga samas sisuliselt olulised erinevused võisid osutada statistiliselt ebaolulisteks. Meetodi osas väljaarvatatud katseisikute nõutud arv oli 153 osalist, mis uuringu disaini järgi oleks olnud vajalik piisava efektsuuruse saavutamiseks nii paljude faktoritega ANOVA analüüsis. Eksperimentaal- ja kontrollgrupid koosnesid vastavalt 6 ja 7 inimesest ehk lõplikusse valimisse kuulus ainult 13 inimest, mis ei ole taolise disainiga uuringuks piisav. Kuigi edasistes uuringutes on tarvis kasutada suuremat valimit oli käesolev uuring heaks võimaluseks testida tähelepanu suunamise katse parameetreid ja stiimuleid. Selle pilootkatse käigus ilmniski probleem perifeerse ja tsentraalse eelosutamise tüübi eristamises. Seega samatemaatilistes uuringutes on tarvis kasutada teistsuguseid stiimuleid või samade stiimulite teistsuguseid kontrasti parameetreid, et tagada usaldusväärsem endogeense ja eksogeense tähelepanu mõõtmine.

Teiseks piiranguks oli tõenäoliselt liiga lühike ajaperiood kahe sessiooni vahel. Seetõttu ilmnis teises sessioonis tugev harjutamise efekt. Seda probleemi saab järgmises eksperimendi piloodis arvesse võtta nii, et tuleks teha pikem treeningsessioon juba esimesel katsekorralt.

Kokkuvõte

Antud pilootuuringu eesmärgiks oli uurida endogeense tähelepanu treenimist ning selle mõju eksogeense tähelepanu ulatusele. Vaatamata sellele, et statistiliselt olulist endogeense tähelepanu treenimise mõju ei ilmnenud, pilootuuringu käigus olid tõstetud tähtsad aspektid, millele tasub edasistel uuringutel erilist tähelepanu juhtida. Nimelt on tarvis tähelepanu suunamise katse programmi parameetreid edasi arendada, et eristamine perifeerse ja tsentraalse

tingimuste vahel muutuks selgemaks. Samuti tuleb pikemalt uurida õppimise efekti tähelepanuprobleemidega katsegrupil suurema valimi näitel ning kasutada pikemat treeningute ajaperioodi. Seni pilootuuringu tulemused on kooskõlas eelmainitud Rapport'i jt (2013) ja Slattery jt. (2022) metaanalüüside tulemustega, mis ei näidanud tähelepanu treeningute statistiliselt olulist efekti.

Kasutatud kirjandus

- Aru, J., & Bachmann, T. (2023). *Tähelepanu ja teadvus* (2. tr). Tänapäev.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201–215. <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Drewe, E. A. (1975). Go—No Go Learning After Frontal Lobe Lesions in Humans. *Cortex*, 11(1), 8–16. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(75\)80015-3](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(75)80015-3)
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2015). *Cognitive Psychology: A Student' Handbook* (7. tr). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315778006>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Hokken, M. J., Krabbendam, E., Van Der Zee, Y. J., & Kooiker, M. J. G. (2023). Visual selective attention and visual search performance in children with CVI, ADHD, and Dyslexia: A scoping review. *Child Neuropsychology*, 29(3), 357–390. <https://doi.org/10.1080/09297049.2022.2057940>
- Kessler, R. C., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E., Howes, M. J., Jin, R., Secnik, K., Spencer, T., Ustun, T. B., & Walters, E. E. (2005). The World Health Organization adult ADHD self-report scale (ASRS): A short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine*, 35(2), 245–256. <https://doi.org/10.1017/S0033291704002892>
- Kiive, E., & Harro, J. (2013). The effect of serotonin transporter gene promoter polymorphism on adolescent and adult ADHD symptoms and educational attainment: A longitudinal study. *European Psychiatry*, 28(6), 372–378. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2012.04.004>
- Kristjánsson, Á., Mackeben, M., & Nakayama, K. (2001). Rapid, Object-Based Learning in the Deployment of Transient Attention. *Perception*, 30(11), 1375–1387. <https://doi.org/10.1068/p3251>
- Ling, S., & Carrasco, M. (2006). Sustained and transient covert attention enhance the signal via different contrast response functions. *Vision Research*, 46(8), 1210–1220. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2005.05.008>

- Lu, Z.-L., & Doshier, B. (2000). Spatial Attention: Different Mechanisms for Central and Peripheral Temporal Precues? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*; *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 1534. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.26.5.1534>
- Mayer, A. R., Dorflinger, J. M., Rao, S. M., & Seidenberg, M. (2004). Neural networks underlying endogenous and exogenous visual-spatial orienting. *NeuroImage*, 23(2), 534–541. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.06.027>
- Nakayama, K., & Mackeben, M. (1989). Sustained and transient components of focal visual attention. *Vision Research*, 29(11), 1631–1647. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(89\)90144-2](https://doi.org/10.1016/0042-6989(89)90144-2)
- Peng, P., & Miller, A. C. (2016). Does attention training work? A selective meta-analysis to explore the effects of attention training and moderators. *Learning and Individual Differences*, 45, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.11.012>
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3–25. <https://doi.org/10.1080/00335558008248231>
- Rapport, M. D., Orban, S. A., Kofler, M. J., & Friedman, L. M. (2013). Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clinical Psychology Review*, 33(8), 1237–1252. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.005>
- Slattery, E. J., O’Callaghan, E., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2022). Popular interventions to enhance sustained attention in children and adolescents: A critical systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 137, 104633. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104633>
- Zackon, D. H., Casson, E. J., Zafar, A., Stelmach, L., & Racette, L. (1999). The temporal order judgment paradigm: Subcortical attentional contribution under exogenous and endogenous cueing conditions. *Neuropsychologia*, 37(5), 511–520. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(98\)00134-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(98)00134-1)
- Tamm, L., Epstein, J. N., Peugh, J. L., Nakonezny, P. A., & Hughes, C. W. (2013). Preliminary data suggesting the efficacy of attention training for school-aged children with ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 4, 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2012.11.004>

Wright, L., Lipszyc, J., Dupuis, A., Thayapararajah, S. W., & Schachar, R. (2014). Response inhibition and psychopathology: A meta-analysis of go/no-go task performance. *Journal of Abnormal Psychology, 123*(2), 429–439. <https://doi.org/10.1037/a0036295>

Lisad

Lisa A. Kutse uuringusse „Kontrollitud tähelepanu hoidmise treeningu ülekandefekt tähelepanu suunamise efektiivsusele“

Tere!

Kutsun täisealisi huvilisi uuringusse, mille eesmärgiks on uurida, kuivõrd on võimalik püsiva tähelepanu treenimise abil parandada visuaalse tähelepanu suunamist ning kuidas see seostub tähelepanuprobleemidega.

Uuring koosneb kahest visuaalse tähelepanu suunamise mõõtmisest (mõlemad kestavad umbes 30-40 min), mis toimuvad TÜ psühholoogia instituudi keldrikorrusel ruumis 001, aadressil Näituse 2, Tartu. Kahe mõõtmise vahel on üks nädal. Selleks, et visuaalse tähelepanu katsesse registreeruda, valige sobivad ajad siit. Tähelepanu mõõtmise ajal peab olema Teie nägemisteravus normaalne või kui selleks on tekkinud vajadus, siis korrigeeritud normaalseks (st vajadusel kandke prille või kontaktläätsesid). Kohapeal mõõdetakse nägemisteravus üle.

Enne katsesse tulekut on vajalik täita veebipõhine pseudonüümselt täidetav eelküsimustik tähelepanuprobleemide ilmnemise või mitteilmnemise kohta, mis saadetakse Teile broneeringu kinnitusmeilis. Eelküsimustiku täitmine võtab aeg umbes 10 minutit.

NB! Osa osalejatest valitakse juhuslikkuse alusel tähelepanu treenimise gruppi. Neile osalejatele saadetakse link tähelepanu treeningute läbimiseks kolm korda nädalas visuaalse tähelepanu suunamise mõõtmiste vahepealsel perioodil. Iga treening kestab umbes 20 minutit ning seda saate sooritada oma arvutis Teile sobival ajal ja kohas. Teid teavitatakse, millisesse gruppi olete sattunud. Palun sellega kindlasti arvestada, kui otsustate uuringus osaleda!

Katses osalemine on täiesti vabatahtlik ning osalemisest võib loobuda igal hetkel. Katsesse registreerimise käigus kasutatakse e-posti aadressi katse aja broneerimiseks ja treeningu lingi saatmiseks, andmete salvestamisega seda e-posti aadressi ei seostata. Kõik vastused salvestatakse ja säilitatakse anonüümsel kujul. Andmete põhjal kirjutatakse psühholoogia bakalaureuse taseme uurimistöõ.

Psühholoogiainstituudi tudengitel on võimalik teenida 2 katsepunkti. Oma soovist katsepunkte saada on võimalik teada anda viimasel tähelepanu mõõtmisel.

Tekkinud küsimuste korral saab ühendust võtta uuringu läbiviijaga aadressil:
marija.jadrina@ut.ee

Kohtumiseni katses!

Marija Jadrina

TÜ psühholoogia bakalaureuseõppe tudeng

marija.jadrina@ut.ee

Iiris Tuvi

TÜ psühholoogia instituudi teadur, PhD (psühholoogia)

iiris.tuvi@ut.ee

Lisa B. Tähelepanu suunamise katse õigete vastuste protsentide keskmised: tingimuse järeltesti tulemus

Tabel 5.

Tähelepanu suunamise katse õigete vastuste protsentide keskmised: tingimuse järeltesti tulemus

		Keskmine erinevus	SE	df	t	p_{holm}
Neutraalne	Tsentraalne	-3,675	1,150	9	-3,196	0,033
	Perifeerne	-2,709	0,865	9	-3,133	0,033
Tsentraalne	Perifeerne	0,966	0,980	9	0,985	0,350

Märkus. SE - standardviga, t – t-statistiku väärtus, p – statistiline olulisus.

Tabel 5.1.

Vastuste õigsuse protsentide keskmised osundaja tüübi kohta.

Osundaja tüüp	Keskmine vastuste õigsus (%)	SD
Neutraalne	83,264	7,798
Tsentraalne	87,139	6,598
Perifeerne	85,978	5,854

Lisa C. Reaktsiooniaeg: sessiooni ja tingimuse järeltestide tulemused.**Tabel 6.***Tähelepanu suunamise katse reaktsiooniaeg: tingimuse järeltesti tulemus*

		Keskmine erinevus	SE	df	t	p _{holm}
Neutraalne	Tsentraalne	0,115	0,029	9	4,015	0,009
	Perifeerne	0,119	0,039	9	3,067	0,027
Tsentraalne	Perifeerne	0,005	0,022	9	0,205	0,842

Märkus. SE - standardviga, t – t-statistiku väärtus, p – statistiline olulisus.**Tabel 6.1.***Reaktsiooniaja keskmised osundaja tüübi kohta.*

Osundaja tüüp	Keskmine RT (s)	SD
Neutraalne	0,886	0,205
Tsentraalne	0,772	0,175
Perifeerne	0,768	0,189

Tabel 7.*Tähelepanu suunamise katse reaktsiooniaeg: sessiooni järeltesti tulemus*

			Keskmine erinevus	SE	df	t	p _{holm}
1	2	0,182	0,067	9	2,705	0,024	

Märkus. Tulemused on keskmistatud järgmiste tasemete järgi: eksp. grupp, ASRS, Sessioon.**Tabel 7.1.***Reaktsiooniaja keskmised esimese ja teise sessiooni kohta.*

Sessioon	Keskmine RT (s)	SD
1	0,911	0,271
2	0,707	0,133

Käesolevaga kinnitan, et olen korrekselt 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.

Marija Jadrina