

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Oliver Jared Uibopuu

***HERICIUM ERINACEUS*'T, *BACOPA MONNIERI*'ST, *CENTELLA
ASIATICA*'ST KOOSNEVA NOOTROOPIKUMI(SEGU) MÕJU TERVETE
KATSESIKUTE KOGNITIIVSELE VÕIMEKUSELE:
PLATSEBOGRUPIGA TOPELTPIME EKSPERIMENT**

Magistritöö

Juhendaja: Jaan Aru, PhD

Läbiv pealkiri: Nootropikumide mõju kognitiivsele võimekusele

Tartu 2021

***Hericum erinaceus*'t, *Bacopa monnieri*'st, *Centella asiatica*'st koosneva
nootroopikumi(segu) mõju tervete katseisikute kognitiivsele võimekusele:
platseebogrupiga topeltpime eksperiment**

LÜHIKOKKUVÕTE

Huvi nootroopikumide vastu on maailmas tõusutrendil. Tarbijaskonnaks pole ainult kognitiivset võimekust vähendavate haiguste käes kannatajad, vaid ka inimesed, kes ambitsioonikusest või sportlikust huvist püüavad leida viise oma kognitiivse võimekuse tõstmiseks. Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida, kas looduslikel nootroopilistel toidulisanditel on mõju tervete täiskasvanud inimeste kognitiivsele võimekusele. Eksperimendi lõppvalimisse kuulus 101 inimest, neist 43 olid meessoost ja 58 naissoost, keskmise vanusega 28,63 aastat (SD= 5,03; mediaan = 29). Katseisikud jagati kahte gruppi (platseebo ja nootroopikumi saajad) ja neil paluti manustada 28 päeva jooksul kapsleid. Selle ajavahemiku jooksul täideti viiel korral kognitiivsete võimete mõõtmiseks kohaldatud teste ja igapäevaselt paluti täita une- ja aktiivuspäevikut. Andmeanalüüsis selgus, et nootroopikumi- ja platseebogrupi tulemuste võrdluses statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud. Olulisi erinevusi esines aga testimiskordade vahel mõlemas grupis. Testimiskordade vahelisi statistiliselt olulisi erinevusi võib seletada õppimiseefektiga. Kokkuvõtvalt leidsime, et töös kasutatud nootroopikumide tarvitamisega ei kaasne statistiliselt olulist eelist kognitiivses võimekuses võrreldes platseebo tarvitamisega.

Märksõnad: nootroopikumid, kognitiivne võimekus, toidulisandid, biohäkkerlus

Effect of nootropics(mix) from *Hericium erinaceus*, *Bacopa monnieri*, *Centella asiatica* on cognitive performance of healthy subjects: a double-blind experiment with placebo group

ABSTRACT

Interest in nootropics is on the rise in the world. The consumers are not only people suffering from diseases that reduce cognitive ability but also those who out of ambition or athletic interest seek ways to increase their cognitive ability. The aim of this master's thesis was to investigate whether natural nootropic supplements have an effect on the cognitive ability of healthy adults. The final sample of the experiment consisted of 101 people, of whom 43 were male and 58 were female, with a mean age of 28,63 years (SD=5,03; median = 29). Subjects were divided into two groups (placebo and nootropic recipients) and were asked to take capsules for 28 days. During this period, cognitive abilities were tested five times and subjects were asked to fill sleep and activity diaries on a daily basis. The data analysis showed that there was no statistically significant interaction between the results of different timepoints and experimental groups. In most tests there was a statistically significant difference between the results of different timepoints or between the experimental groups. Statistically significant differences between tests done on different timepoints could be explained by the learning effect. In conclusion, we found that nootropics used in the study did not lead to a statistically significant advantage in cognitive abilities tests compared to the placebo group.

Keywords: nootropics, cognitive performance, food supplements, biohacking

SISSEJUHATUS

Teatud tüüpi inimesi on läbi ajaloo motiveerinud tegudele soov olla kiirem, tugevam, nutikam, parem. Iga uue ajastuga tekivad ka uued vahendid oma püüdlustele lähemale jõudmiseks. Näitena võib tuua 1935. aastal depressiooni raviks sünteesitud testosterooni (Freeman, Bloom & McGuire, 2001; Altschule & Tillotson, 1948), mida juba 1954. aasta olümpiamängudel paremate tulemuste saavutamiseks professionaalsete sportlaste poolt kuritarvitati (Wade, 1972). Tänapäeval on levinud mõiste “biohackerlus” (*biohacking*), mis koondab kõigi võimalike tehnikate kasutamist füüsilise ja/või vaimse võimekuse ning heaolu tõstmiseks (Meyer & Vergnaud, 2020). Suurest huvist teema vastu annab ka aimu otsinguportaalist Google leitavad 4 620 000 tulemust antud otsingusõnale. Antud teadustöö fookuseks on küsimus, kas ja kui võrd on võimalik kognitiivset võimekust läbi taimsete nootroopikumide tarvitamise tõsta.

Töös käsitlemiseks valisime lõvilaka, brahmi ja aasia vesinaba, kuna kõnealused taimed ning seen paistsid oma mõjult kognitiivsele võimekusele ja enesetundele (millest täpsemalt tuleb juttu töö edasistes osades) üksteist komplementeerivat.

Nende nootroopikumide mõju on valdavalt uuritud vähenenud kognitiivse võimekusega katseisikute (KI) peal. Tulemused on näidanud, et nootroopikumide manustamisel nende kognitiivsete testide tulemused paranevad (Mori et al., 2009; Inanaga, 2014). Tõsiseid kõrvalnähte võrreldes kognitiivset võimekust tõstvate retseptiravimitega ei esine. Vähestel KI-del on katses kasutatavaid nootroopikume käsitletavates uurimustes esinenud iiveldust ja seedetrakti ärritust (puhitused, kõhulahtisus), mis võivad seotud olla nootroopikumide tarvitamisega (Chaudhari et al., 2017).

Ekspirimendis kasutatavad looduslikud nootroopikumid

Lõvilakk-korallnarmik (lad *Hericium erinaceus*) on puitu lagundav seen, mis on hiina rahvameditsiinis olnud palju sajandeid tähtsal kohal (Jiang et al., 2014). Kaasaegsete uurimismeetoditega on leitud, et etanooliga lõvilakast ekstraheeritud toimeained omavad positiivset mõju närvikasvufaktorile (NGF) (Mori et al., 2008) ja *in vitro* katsetes on tuvastatud, et lõvilakas sisalduvad bioaktiivsed erinatsiinid (*erinacines*) ja polüsahhariidid omavad antimikroobset mõju ka antibiootikumi-resistentsetele patogeensetele bakteritele (Kawagishi et al., 2006). Lisaks on täheldatud ka seene põletikuvastast toimet (Mori et al., 2015). On leitud, et lõvilakk parandab kognitiivset võimekust (Saito et al., 2019), lisaks on

katsealused raporteerinud vähenenud stressi ja depressiooni ning unekvaliteedi paranemist (Nagano et al., 2010). Saitsu ja kolleegid (2019) toovad välja, et lõvilaka täpset toimemehhanismi kognitiivse võimekuse tõusu seletamiseks pole teaduslikult veel tuvastatud.

Loomkatsed on näidanud, et lõvilaka manustamine vähendas amüloid β -peptiidide 25–35 mõju, mis indutseerivad lühimälu ja visuaalse äratundmise puudulikkust ning mida seostatakse ka dementsuse ja Alzheimeriga (Mori et al., 2011).

Brahmi (lad *Bacopa monnieri*) on mailaseliste sugukonda kuuluv taim, mida on traditsiooniliselt kasutatud India rahvameditsiinis. Uuringud on näidanud, et brahmil on antioksüdantsed, kolinenergilised ja beeta-amüloidi vastased omadused (Chaudhari et al., 2017). Tervete katseisikutega tehtud katsed on näidanud, et brahmi manustamisel paranes infotöötluskiirus, verbaalse õppimise tase ja mälu konsolideerimise võime (Stough et al., 2001), paranes ka keskendumisvõime, töömälu ja tõusis meeleolu, mida seostati atsetüülkoliini, GABA ning serotoniini taseme tõusuga (Stough et al., 2001; Calabrese et al., 2008). Kognitiivse võimekuse tõusu mehhanisme pole siiani täielikult tuvastatud, kuid on avastatud, et peale regulaarset brahmi manustamist on antioksüdantide tase tõusnud nii prefrontaalkoores, juttkehas, kui ka hipokampuses, mis võib olla seotud mälu ning infotöötluskiiruse paranemisega (Stough et al., 2001). Kuid on ka uuringuid, kus on katses ühe komponendina ka brahmit kasutatud, kuid KI-de sooritus ei paranenud (Barringer, Crombie & Kotwal, 2018). Loomkatsed on näidanud, et brahmi manustamine vähendab neurotoksiinide amnestilist mõju ja elektrišokist ning immobiliseeritusest tingitud stressi (Shobana et al., 2012; Singh & Dhawan, 1982).

Aasia vesinaba (lad *Centella asiatica*; CA) on ajurveedas kasutuses olnud sadu aastaid. Kaasaegses teaduses on avastatud, et see vähendab skopolamiinist tingitud mälu halvenemist, inhibeerides atsetüülkoliinesteraasi (Kulkarni et al., 2012). Üldistunud ärevushäirega KI-de puhul vähendas CA manustamine ärevusega seotud vaeguseid, lisaks ka stressi ja sellega seotud depressiooni taset (Jana et al., 2010). Ka tervete KI-de peal läbi viidud eksperimendis leiti, et CA omab anksiolüütilist toimet (Bradwejn et al., 2000). Tervete eakate peal läbi viidud eksperimendis selgus, et CA manustamine parandas töömälu ja enesekohase küsimustiku vastuste alusel ka meeleolu (Wattanathorn et al., 2008). Loomkatsetes on leitud, et CA sisalduv asiaticosiid (*asiaticoside*) ja ursoolhape on toimelt anksiolüütilised ja sedatiivsed (Jana et al., 2010).

Uurimistöö põhjendus/päevakohasus

Huvi nootroopikumide vastu on tõusutrendil. Seda näitab üle-eelmisel aastal ilmunud turuhinnang (Global Nootropics Market Size, Share & Growth, Industry Report, 2025., 2019), mis toob välja, et hinnanguliselt oli 2017. aastal nootroopikumide ülemaailmse turu väärtus 1,324 miljardit dollarit ja see tõuseb ennustatavalt 2024. aastaks 5,959 miljardi dollarini.

Tkachova et al. (2020) võrdlesid Eesti, Ukraina ja Norra nootroopikumide tarbimise hulka inimese kohta, milles ilmnes, et Eestis tarvitatakse nootroopiliste omadustega hõlmikpuu (*ginkgo biloba*) preparaate seitse korda rohkem kui Ukrainas. Sellest võib järeldada, et ka teistel nootroopilistel toidulisanditel on Eestis arvestatav tarbijaskond. Käesolevas teaduslikus katses uuriti, kas lõvilaka, CA ja brami nootroopiline toidulisandisegu tõepoolest parandab kognitiivset võimekust.

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on vastata küsimusele, millist mõju omavad antud uurimuses kasutatavad Eestis jaemüügis olevad nootroopilised toidulisandid tervete katseisikute kognitiivsele võimekusele ja tajutud stressi tasemele. Ehkki varasemad tööd on näidanud, et antud uurimuses kasutatava nootroopikumisegu komponendid omavad positiivset mõju isikutel, kellel juba esineb kognitiivse võimekuse langus (Mori et al., 2009), ei ole autorile teadaolevalt uurimistöid, mis uuriksid, millist koosmõju omavad lõvilakk-korallnarmik (lad *Hericium erinaceus*, ingl *Lion's Mane*), sasi-vesikaak (lad *Bacopa monnieri*, ingl *Brahmi*) ja aasia vesinaba (lad *Centella asiatica*, ingl *Gotu Kola*) kognitiivset pingutust nõudvate ülesannete lahendamisele tervete katseisikute puhul ja nende poolt tajutud stressitasemele Eesti kontekstis.

Teadmine selle kohta, kas ja millisel määral nootroopikumisegu kasutamine mõjutab kognitiivset sooritust ja tajutud stressitaset, aitaks nootroopikumide kasutajaskonda informeeritud valikute tegemisel.

Püstitatakse uurimisküsimus:

K1: Kuivõrd mõjutab nootroopikumide tarvitamine katseisikute vaimset võimekust, võrreldes platseeboga?

Toetudes eelnevale, püstitatakse töös järgnevad hüpoteesid:

H1: Nootroopikumide tarvitamisega paranevad kognitiivsete testide alaskooride tulemused, võrreldes platseeboga.

H2: Nootroopikumide tarvitamine vähendab tajutud stressi taset, võrreldes platseeboga.

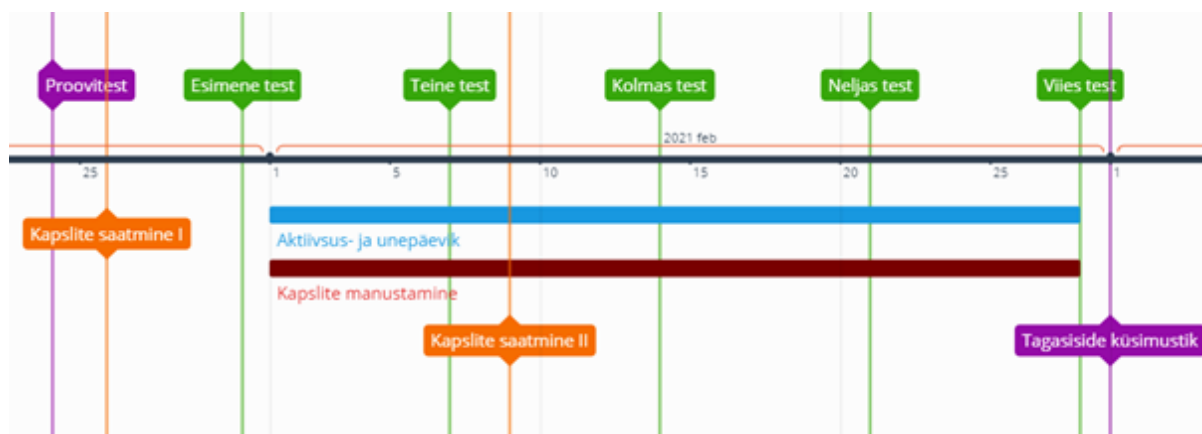
H3: Nootroopikumide tarvitamine vähendab tajutud ärevuse taset, võrreldes platseeboga.

MEETOD

Valim ja eksperimendi läbiviimine

Uuritavateks olid täiskasvanud (vanus: 18-40 eluaastat) eesti keelt kõnelevad isikud. Eesti keele valdamise eeldus oli tingitud küsimustiku ja kognitiivsete võimete testide ja nende juhendite keelest, milleks oli eesti keel.

Uuringut alustas 142 katseisikut vanuses 18-40 eluaastat. Neist 77 olid naissoost ja 65 meessoost. KI-d randomiseeriti nootroopikumi- ja platseebogruppi eesmärgiga võrrelda, kas ja millisel määral katsegrupile manustatavad nootroopikumid mõjutavad kognitiivse võimekuse testide tulemusi. Ülevaade katse disainist on Joonisel 1, testimiskordadel oli ülesannete järjekord alati sama.



Joonis.1 Katsedisain

Märkus: joonisel on erinevad katse etapid kujutatud ajajoonel kindlatel päevadel, kuid reaalsuses lisandus katsesse inimesi jooksvalt ja seega sõltusid erinevate pildil kujutatud etappide kuupäevad katsega liitumise hetkest.

Pärast KI-de erinevatel põhjustel (tervislikel, motivatsiooniga seonduvatel ja eraelulistel) uuringust väljalangemisi moodustas lõpliku valimi 101 katseisikut, kelle

andmetega viidi läbi ka gruppidevahelised andmeanalüüsid. Neist 43 olid meessoost ja 58 naissoost, keskmise vanusega 28,63 aastat (mediaan = 29; SD= 5,03).

Nootroopikumigruppi kuulus 19 meessoost ja 29 naissoost KI-d, keskmise vanusega 28,54 aastat (mediaan 29; SD= 4,79). Platseebogruppi kuulus 24 meessoost ja 29 naissoost KI-d, keskmise vanusega 28,72 aastat (mediaan = 28; SD= 5,27).

Uuritavate värbamise kirjeldus

Uuritavate värbamine toimus läbi käesoleva uuringu läbiviija isiklike sotsiaalmeedia kontode (Facebook ja Instagram).

Uuringusse värbamise esimeses etapis nägi inimene sotsiaalmeedias avaldatud kutset nootroopiliste toidulisandite mõju uuringusse. Täiendavate küsimuste korral või katses osalemiseks saatis inimene vastavasisulise kirja kutses olevale meiliaadressile või registreerus otse kuulutuses olnud registreerimislingil.

Värbamise teises etapis saadeti huvilistele juba eelnevalt uurija poolt digiallkirjastatud informeeritud nõusoleku leht (Lisa 11) tutvumiseks ja jätkuva huvi korral digiallkirjastamiseks. Digiallkirjastanud said seejärel vastusena kirja täiendava infoga kapslite kättesaamise kohta, koos detailsema eksperimendi juhiseiga.

Põhjus, miks otsustati informeeritud nõusoleku lehtesid just digiallkirjastada ja kapsleid saata pakiautomaadiga seisnes selles, et antud hetkel olid riigis Covid-19 haigestumised tõusutrendil ja leiti, et on mõistlik hoida füüsilisi kokkupuuteid minimaalsena, vältimaks haiguskriisi süvenemisesse panustamist.

Uuringukeskkond

Eksperiment viidi läbi antud uurimistööks kohandatud leheküljel www.app.witsbit.com (domeen kuulub eestlasele ja on majutatud Eestis asuvas serveris). Uurimiskeskonda sisenemiseks oli igale katseisikule jagatud individuaalne kuuekohaline kood, mille sisestamise järgselt ilmusid veebilehele enne iga testi algust testijuhendid. Testid ja testide tingimused olid katse- ja kontrollgrupile samad. Pärast testide sooritamist salvestusid testiandmed andmebaasi. Päev enne igat testi saadeti osalejatele sellekohased meeldetuletused, et vähendada riski, et katseosalistel ununeb selleks ettenähtud päeval testi sooritamine.

Eksperimendis kasutatud Corsi, tagurpidi Corsi, mentaalse rotatsiooni ja ülesande vahetamise testide skriptid võeti veebilehelt <https://www.psytoolkit.org/>, kus need olid

vabavarana kättesaadavad, ja kohandati uuringu domeenil toimivaks. Eksperimendis kasutatava D2 tähelepanutest, mida klassikaliselt viiakse läbi paberkujul, kohandati digitaalseks, kuna selle vabavaralist aluskripti ei õnnestunud leida.

Kapslite doos ja koostis

Katsegrupi kapslis sisalduvate nootroopikumide päevane doos oli: lõvilakk-korallnarmik 1000 mg [teistes uurimistöodes kasutatud doosid varieeruvad 500 ja 3000 mg vahemikus (Mori et al., 2009; Nagano et al., 2010; Saitu et al., 2019)], aasia vesinaba 490 mg [teistes uurimistöodes kasutatud doosid varieeruvad 500 ja 1000 mg vahel (Bradwein et al., 2000; Jana et al., 2010) ning ühekordse doosina on kasutatud ka 12000mg (Wattanathorn et al., 2008)], brahmi 300 mg [teistes uurimistöodes kasutatud doosid varieeruvad 300 ja 450 mg vahemikus (Calabrese et al., 2008; Roodenrys et al., 2002; Stough et al., 2001)]. Katses kasutatavatest nootroopikumidest kuulus Ravimiameti ravimina määratletud raviomadustega ainete ja taimede nimekirja aasia vesinaba (Ravimiamet, 2020). Kontakteerudes Ravimiameti ning Veterinaar- ja Toiduametiga, selgus, et raviannus algab aasia vesinaba puhul 500 milligrammist.

Platseebogrupi kapslid sisaldasid öko- ja mahesertifikaadiga linajahu, kuna see sarnanes alternatiividest enim tekstuuri, värvi ja maitse poolest kasutatud nootroopikumisegule. Kapslid hangiti ettevõttelt Wello OÜ (kapseldaja: Supplery OÜ; kapslitootja sertifikaadid: GMP, ISO9001, Halal, Kosher ja Vegetarian Society).

Kapslite ööpäevane annus oli mõlemale grupile 3 kapslit. Uuritavatele jagati katseperioodiks kapsleid kokku 84 tk. Jagamine toimus kahes jaos (42 tk korraga), teise kapslipaki saamise eelduseks oli kahe varasema testi sooritamine ja une- ja aktiivuspäeviku regulaarne täitmine.

Katsesse arvamine

Eksperiment oli mitmeosaline. Esimene osa koosnes veebiküsimustiku täitmisest, mille käigus välistati eksperimendi jaoks sobimatud isikud. Uurimuses osalemine oli välistatud juhul kui (a) isik tarvitas juba mõnda toidulisandis olevat koostisosa, (b) oli allergiline uurimuses kasutatavate koostisosade vastu, (c) kui isikul oli diagnoositud

aktiivsus- ja tähelepanuhäire või muu kognitiivset võimekust mõjutav haigus või (d) ei kuulunud etteantud vanusevahemikku (18-40 a.).

Allesjäänutele tutvustati detailsemalt katse instruksiooni. Katses osalemise eelduseks oli informeeritud nõusoleku lehega tutvumine ja selle digitaalne allkirjastamine ning eelnevalt teavitatud kuupäevaks proovitesti läbimine.

Katseisikute gruppidesse jagamine

Katseisikud jagati platseebo- ja katsegruppidesse soo ja vanuse alusel võimalikult võrdselt, misjärel kontrolliti gruppide vahelist jaotust sõltumatute gruppide t-testiga. Võtit, mis võimaldas tuvastada, milline katseisik on katse- ja milline platseebogrupis, omas ainult vastutav uurija ja tegi selle teatavaks katseperioodi lõpus andmete analüüsimiseks.

Uuringus osalejatel teostatavate sekkumiste sagedus ja kestus

Emotsionaalse enesetunde küsimustiku (EEK-2) täitmisele kulus katseisikutel keskmiselt 5-10 minutit igal katsekorralt, kognitiivse võimekuse testide täitmiseks kulus KI-del keskmiselt 25 minutit soorituskorra kohta. Pärast proovitesti oli katsekordi kokku viis: üks katseperioodi alguses ja järgnevad iga katsenädala lõpus, katseplaani illustratsioon on Joonisel 1. Katseisikutel paluti igapäevaselt täita ka une- ja aktiivsuspäevikut, milleks kulus keskmiselt 5 minutit päevas. Nootroopikumi või platseebo manustamist oli kokku neli nädalat (28 päeva), umbkaudse ajakuluga 1 minut päevas.

Uurimuses kasutatud küsimustike kirjeldus

Uurimuses kasutati erinevaid veebipõhiseid enesekohaseid küsimustikke. Küsimustike hulka kuulusid emotsionaalse enesetunde küsimustik (EEK-2), une- ja aktiivsuspäevik ja uurimuse lõpus tagasiside-küsimustik.

Emotsionaalse enesetunde mõõtmiseks kasutati Emotsionaalse Enesetunde Küsimustikku (EEK-2). EEK-2 on sõeltest, mis koosneb järgmistest alaskaaladest: depressioon, ärevus, agorafobia-paanika, kurnatus ja insomniat. EEK-2 iga väite hindamiseks kasutatakse viie-punktilist Likerti skaalat 0-st kuni 4-ni (0 – üldse mitte; 1 – harva; 2 – mõnikord; 3 – sageli; 4 – pidevalt). Küsimustikus palutakse hinnata, kui palju on väites esitatud probleem vastajat häirinud viimase 4 nädala jooksul. EEK-2 koosneb 28st väitest, millest 8 kuuluvad depressiooni alaskaalasse (Ööpik, Aluoja, Kalda & Maaros, 2006).

Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 1.). Katseplaani alusel oli plaanis KI-del lasta täita EEK-2 küsimustikku kahel korral (esimesel ja viimasel testikorral), nagu näeb ette ka EEK-2 juhend, kuid tarkvaralistel põhjustel jäi antud küsimustik ka vahepealseteks (teiseks, kolmandaks ja neljandaks) testikorraks sisse.

Une- ja enesetunde küsimustik (Lisa 9) koosnes kümnest küsimusest, mis puudutasid und, aktiivsust, potentsiaalseid kapslite kõrvalnähte, tajutud stressi, energiataset, katses kasutatavate kapslite ja muude võimalike nootroopikumide tarvitamist ning vabalt täidetavat välja märkusteks/kommentaariideks. Küsimuste vastusevariandid olid valdavalt 5- või 7-punktilistel Likerti skaalal, kuid esines ka lahtisi vastamise punkte (näiteks variant: muu...).

Tagasiside küsimustik (Lisa 10) saadeti kõigile, kes läbisid viienda testi. Test koosnes kaheksast küsimusest, mis puudutasid katses osaleja poolt tajutud muutusi järgmistes punktides: kognitiivne võimekus, vaimne heaolu, produktiivsus, tuju, uni. Lisaks küsiti ka, kas KI arvab, et ta kuulub nootroopikumi- või platseebogrussi ning kas ta oleks võimalusel huvitatud samade nootroopikumide tarvitamise jätkamisest. Küsimustiku kuus esimest küsimust olid nelja-punktilisel Likerti skaalal, gruppikuuluvuse veendumus oli binaarne (nootroopikum/platseebo), lisaks oli ka lahtine vastusteväli kommentaaride ja märkuste kirjutamiseks.

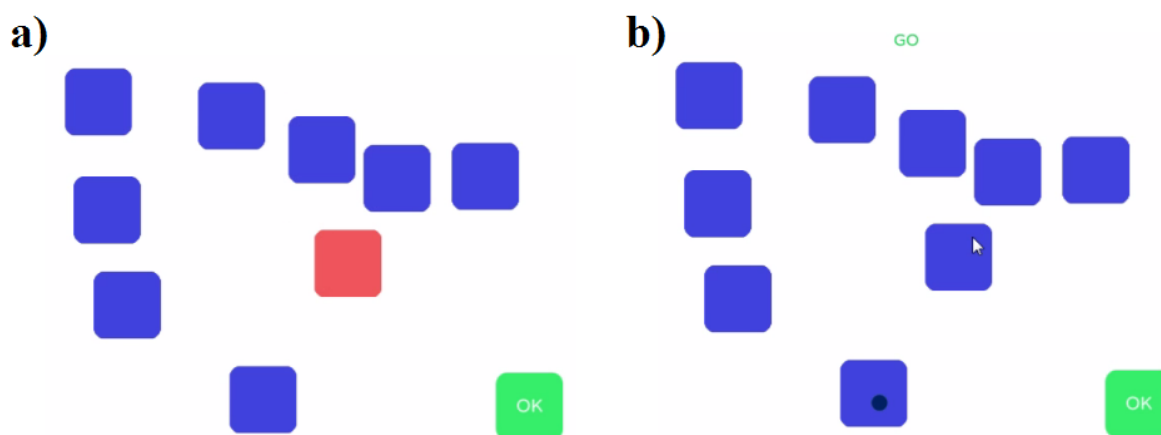
Eksperimendis kasutatud kognitiivse võimekuse hindamise testid

Eksperimendis kasutamiseks valiti testid, mis võimaldaksid mõõta nootroopikumide manustamisega potentsiaalselt kaasnevaid muutusi kognitiivse võimekuse erinevates tahkudes (lühimälu, töömälu, tähelepanu, kognitiivne paindlikkus, loovus). Kasutatavate testide valiku põhiliseks piiranguks kujunes asjaolu, et samu teste oli vaja läbi viia palju kordi (koos harjutustestiga kokku kuuel korral) ja võrdlemisi lühikese aja jooksul (1 kuu). Teistes sarnastes eksperimentides kasutatavate testide nagu näiteks WAIS III kasutamise puhul esines ka piiranguna asjaolu, et need nõudsid vastavasisulist koolitust.

Kognitiivse võimekuse testimiseks viidi läbi klassikalisi eksperimentaalpsühholoogia teste: Corsi ja tagurpidise Corsi testi, mentaalse rotatsiooni testi, tähelepanu testi D2, ülesande vahetamise testi ja loovuse testi.

Corsi testi kasutati lühimälu testimiseks (kasutusel aastast 1972). Testis oli 9 kuubikut, mille peal esitati katseisikutele jadasid (Joonis 2), mis algasid kahe klotsi järjestustest. Õigete vastuste järel jada pikkus kasvas ühe klotsi võrra, kuni maksimaalse jadapikkuse (9 klotsi)

äravastamiseni või kahel korral sama jada pikkuse juures eksimiseni (Corsi, 1972). Jada esitamisel muutusid esitatavad stiimulid 300 millisekundiks punaseks (Joonis 2. a), millele järgnes 300 ms paus enne järgneva stiimuli värvimuutust. Pärast stiimulirea esitamist ilmus ekraani ülemisse osasse roheline kujund “GO” (Joonis 2. b) ja kostus ka samasisuline häälkäsklus. KI poolt vasaku hiireklahviga märgitud stiimulitele (ruutudele) jäi peale sinine täpp (Joonis 2. b). Vastamiseks ajalist piirangut ei olnud, KI lõpetas testikorduse vajutades nupule “OK”. Iga testikordusega stiimulite asupaigad (v.a. ülesande lõpetuse ruudu “OK”) asukohad muutusid. Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 2.). Lõppskooriks oli pikima õigesti vastatud jada pikkus (näide: kui pikim KI poolt esitatud jada oli 6 klotsi pikk, oli lõppskooriks 6 punkti).

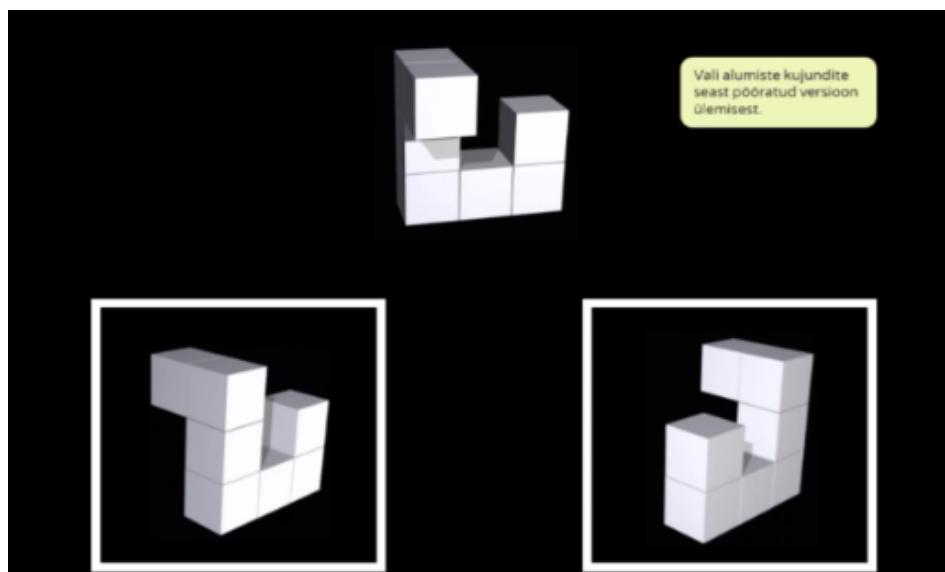


Joonis 2. Kuvatõmmis Corsi ja tagurpidi Corsi testist

Tagurpidi Corsi testi kasutati töömälu testimiseks. Oma ülesehituselt on see sarnane eelnevaga (Joonis 2), kuid katseisikutel paluti järjestusi korrata alates viimati esitatud kuubikust kuni esmalt esitatuni (Corsi, 1972). Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 3). Antud testi skooriti õigetpidi Corsi testis kasutatud skoorimise loogika alusel.

Mentaalse rotatsiooni testi (Joonis 3) kasutati visuaal-ruumilise töömälu testimiseks. Testis pidi katseisik vaatama standardkujundit ja leidma kahest vastusevariandist ühe õige vaste, mis oli standardkujundi pööratud versioon (Shepard & Metzler, 1971). Vastamiseks tuli teha hiireklahvi vajutus valitud kujundil, vastamise aeg ei olnud piiratud. Testis oli seriaid kokku 15. Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 4). Lõppskoor saadi

jagades reaktsiooniaja õigete vastuste protsendiga ja vastuseks saadi pööratud skoorid: mida väiksem skoor - seda parem tulemus.



Joonis 3. Kuvatõmmis mentaalse rotatsiooni testist

Tähelepanutesti D2 kasutati selektiivse ja püsiva tähelepanu ning visuaalse otsingu/skaneerimise kiiruse mõõtmiseks. Testis pidi piiratud aja jooksul leidma stiimulite seast võimalikult palju sihtstiimuleid, milleks olid kahe kriipsuga täht “d”, segavateks stiimuliteks olid tähed “p” ja “d” rohkemate ja vähemate kriipsudega (Bates & Lemay, 2004). Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 5).

Joonisel 4 on näha KI vaade testile. Ülemises reas oli võimalik näha testirea täitmiseks allesjäänud aega. Aja lahtri kõrval olid välja toodud sihtstiimulite sümbolid. Külgedel olevad sinised nooled tähistasid ülesande täitmiseks aktiivset rida. Iga rea puhul oli sihtstiimulite leidmiseks ja markeerimiseks aega 20 sekundit. Sihtstiimuleid markeeriti hiire vasaku nupuga. Pärast markeerimist muutus sümbol halliks, nagu ka joonise kahe esimese rea peal osade stiimulite puhul näha on. Markeeritud sümbolilt markeeringut eemaldada ei saanud. Stiimuleid sai markeerida ainult aktiivsel real. Ridu oli kokku 14 ja igas reas oli 47 sümbolit. Antud testi lõppskoor kujunes liites markeerimata jäänud sihtstiimulid ja valed markeerimised ning lahutades need KI poolt kokku töödeldud sümbolite hulgast, seega mida suurem lõppskoor, seda parem tulemus.



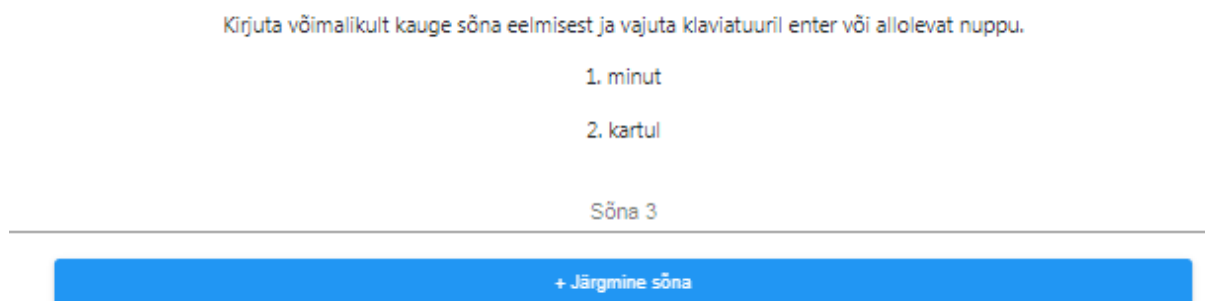
Joonis 4. Kuvatõmmis D2 tähelepanu testist

Ülesande vahetamise (“rööprähklemise”) testi (Joonis 4) kasutati, et mõõta kognitiivset paindlikkust ehk võimet suunata tähelepanu erinevate ülesannete vahel (Vandierendonck, Liefoghe & Verbruggen, 2010). Testis oli neli ruutu ja kui stiimul (stiimulid ilmusid alati tähe ja arvu kombinatsioonina, näiteks: “M3”) ilmus ülemisse ritta, siis tuli alati reageerida tähele: kaashäälikule vajutades klaviatuuril nuppu “B”, täishäälikule vajutades nuppu “N”; alumises reas tuli alati reageerida arvule: paaritule arvule vajutades nuppu “B” ja paarisarvule vajutades nuppu “N”. Vastamise aeg ei olnud piiratud. KI-le oli testi ajal ekraani keskel kuvatud ainult neljast ruudust koosnev suur ruut (Joonis 5), kuhu ilmusid tähe ja arvu kombinatsioonid. Juhul kui KI reageeris stiimulile valesti, siis ilmus ekraani äärde kolmeks sekundiks meeldetuletuseks juhise. Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 6). Test koosnes 120 kordusest. Lõppskoor leiti järgmiselt: katseks kulunud aeg jagatud segatüüpi testi skoori ja homogeenset tüüpi testiskooriga (*total time/(mix switch/mix repeat)*).



Joonis 5. Kuvatõmmis ülesande vahetuse testist

Loovuse test oli Gray et al (2019) meetodi edasiarendus, kus katseisikutel oli tarvis alussõnast (nt “kahvel”) lähtuvalt pakkuda “võimalikult kauge sõna”. Näiteks sõna “kahvel” järel oleks olnud lähedane sõna “nuga” või “taldrik”, aga kaugel sõna “elefant” või “tulekustuti”. KI pidi alussõnast lähtuvalt tegema 9 sammu, kus iga sõna pidi olema võimalikult kaugel. Näiteks “kahvel” - “elefant” - “võilill” - “tähtkuju” - “kirjutuslaud” - “mängukaru” jne. Testikeskkonna juhiste kuvatõmmised on lisades (Lisa 7.). Kuvatõmmis antud testi KI vaatest joonisel 6.



Joonis 6. Kuvatõmmis loovuse testist

Kuidas teada, kui “lähedal” või “kaugel” on üks sõna teisest? Selle tähenduse “kauguse” mõõtmiseks kasutasime hiljutisi arenguid tehisintellektis. Lühidalt selgitades on võimalik tehisnärvivõrke kasutades “treenida” iga sõna jaoks “koodid”, mille sarnasus näitabki sõnade lähedust või kaugust. Et neid koode saavutada, on tehisnärvivõrgust läbi lastud tohtul hulgal tekste. Sellise tehisnärvivõrgu “treeningu” puhul üritab tehisnärvivõrk ennustada, mis on tekstis järgmine sõna, vea korral muudetakse tehisneuronite vahelisi ühendusi. Sellise treeningu käigus tekivadki tehisnärvivõrgu teatud kihtides koodid (tehisnärvivõrgu kihi aktiivsuse vektorid), mis kajastavad seda, kui sarnased need sõnad on. Niisiis võttes

sõna, mille katseisik on sisestanud, saab selle jaoks koodi (aktiivsusvektori), samamoodi ka iga teise sõna jaoks. Sõnade kaugust saab mõõta, võrreldes nende sõnade vektoreid. Loovuse skoor oli üheksa sammu kauguste keskmine. Antud töö autor ei treeninud ise tehisnärvivõrke ja ei ekstraheerinud ise neid koode, vaid sai need Arvutiteaduse instituudi doktorandi käest.

Katses osalejatel paluti igapäevaselt täita virtuaalset une- ja aktiivsuspäevikut. Une- ja aktiivsuspäeviku täitmine toimus keskkonnas <https://docs.google.com/forms/>, kus andmete sisestamiseks kasutasid KI-d oma individuaalset kuuekohalist numbri- ja tähekombinatsiooni. Küsimustikus paluti seitsme-punktilisel Likerti skaalal hinnata energiataset ärkamisel ja päevast tajutud stressitaset. Lisaks oli küsitud ka orienteeruvat uinumiseks kulunud aega, unetundide arvu, füüsilise koormuse hulka minutites (trenn/töö), kas kapslid said võetud (Ei/Jah), kõrvalnähtude esinemist ja muude tarvitatud nootroopikumide nimetamist (nt. kohv).

Andmekäitlus

Andmed koguti kodeeritud kujul. Informeeritud nõusolekulehe allkirjastanud isikud said endale kuuekohalise numbrite ja tähtede kombinatsioonist koosneva unikaalse koodi, mis seoti tema nime asemel uuringus kogutavate andmetega. Antud kood võimaldas ka ligipääsu virtuaalsesse uurimiskeskonda. Katsetes kogutud andmeid töödeldi kodeeritud isikuandmetena. Pärast katse lõppu kustutati koodivõti.

Andmete analüüs

Andmete analüüsiks kasutati R versiooni 4.0.5 ja IBM SPSS Statistics 26 tarkvara. Andmestiku puhul kasutati järgmisi analüüsimeetodeid: kirjeldava statistika analüüs, tunnustevaheliste, paariskorrelatsioonide analüüs, vahendavate tunnuste analüüs. Peamine küsimus oli, kas nootroopikum mõjutab kognitiivset võimekust. Seda uuriti viies läbi Mixed ANOVA, ehk 2x2 segatüüpi dispersioonanalüüs, kus sõltumatud grupid on “Nootroopikum” ja “Platseebo” ning sõltuvad grupid on eelpool nimetatud rühmadesiseselt jaotatud omakorda gruppideks “Esimene test” ja “Viies test” vastavalt möödunud ajale tingitud muutujast. Andmeid analüüsides arvestati mõõtmisel kasutatavaid skaalasisid kui ka muutujate statistilise jaotusega. Kui sellest tulenevalt ei olnud võimalik parameetrilisi analüüse läbi viia, kasutati analoogseid mitteparameetrilist analüüsi. Tagasiside vormi küsimuste tulemuste puhul kasutati ordinaaljaotusest tulenevalt gruppide tulemuste võrdlemiseks sõltumatute rühmade

Mann-Whitney U testi. Stressitaseme tulemused mõõdeti samuti ordinaalskaalal, kuid autorile teadaolevalt ei ole olemas üks-ühele analoogset mitteparameetrilist ANOVA testi segatüüpi katsedisaini puhul (Laerd Statistics, 2015). Kuna stressitaseme tulemuste analüüsimine oli vajalik hüpoteesi 2 testimise jaoks, siis viidi läbi Wilcoxon'i allkirjastatud test ja Mann-Whitney U test, et hinnata vastavalt gruppidesiseseid (sõltuvaid) ja gruppidevahelisi (sõltumatuid) erinevusi. Lisaks jäeti uuringust välja EEK2-Agorofoobia alaskaala, kuna selle tulemused tulenevalt pörandaeftist, kus tulemused olid ekstreemselt nullskoori poole kaldu, erinesid tugevalt normaaljaotusest, mida kinnitas sooritatud Shapiro-Wilk testid ($p < 0,001$). Lisaks EEK2-Agorofoobia puhul polnud täidetud kovariatiiivsuse homogeensuse nõue, mida kontrolliti Boxi kovariatiiivsuse maatriksi võrdsuse testiga ($p = 0,001$). Kuna segatüüpi ANOVA jaoks eeldused ei olnud täidetud, oleks olnud võimalik sooritada sarnaselt stressitaseme analüüsimisele sarnased mitteparameetrilised testid, kuid kuna antud muutuja ei olnud otseselt vajalik ühegi hüpoteesi kontrollimiseks, otsustas autor EEK2-Agorofoobia alaskaala tulemusi mitte uuringusse kaasata.

Kuigi arvestuslikke teste tehti viiel korral, millele eelnes keskkonna ja testidega tutvumiseks proovitest, otsustasime siiski analüüsid läbi viia esimese ja viienda testi tulemuste vahel. Põhjuseks oli asjaolu, et vahepealsete testide puhul esines tulemustes lünki, mis olid põhjustatud kas tehnilistest viperustest tulemuste salvestumisel või lihtsalt KI-de poolsetest üksikute vahetestide tegemata jätmistest. Kuna KI-sid oli niigi vähe, siis vahepealsete testide analüüsimine oleks olnud problemaatiline puuduvate väärtuste tõttu. Oleks olnud võimalik läbi viia imputatsioonid asendamaks tühimikke andmestikus, kuid sellega kaasnevad riskid järelduste valiidsusele. Lisaks esimese ja viimase testi analüüsimisega oli võimalik uurimisküsimustele vastused leida ning nende andmete puhul oli tegemist KI-de poolt esitatud päris andmetega, millega ei kaasnenud imputatsioonimudelitest tulenevat riski andmete ja seeläbi ka tulemuste täpsusele.

Eetilised aspektid

Uuring on kooskõlastuse saanud Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomiteelt. Uurimistööl on viis põhilist eetilist riski: (a) uuritavate konfidentsiaalsuse tagamine, (b) olukord, kui uuritav ületab EEK-2 sõelküsimumustikul äralõikepunktid, mille kohaselt võib uuritaval esineda soodumus mõne psüühikahäire suhtes, (c) platseebo rühmas osalejate kõrvalejäämine potentsiaalselt kasulikest toimeaine efektidest, (d) katses kasutatavad nootroopikumid võivad harvadel juhtudel (ühel inimesel 76-st katseisikust (Roodenrys,

2002)) esile kutsuda seedehäireid nagu puhitused ja kõhulahtisus ning (e) platseebogrupile korraga nelja nädala uuritava aine koguse andmine.

Esimese riski, konfidentsiaalsuse tagamise maandamiseks säilitati kogutavad andmed kodeeritud kujul. Koodi võtmele oli ligipääs ainult uurimisgrupi juhil ja uuritavatele individuaalset tagasisidet andval uurimisgrupi liikmel. Igal uuringus osalejale on soovi korral võimalik saada täielikku tagasisidet enda personaalsete andmete osas kahe kuu jooksul pärast uuringufaasis osalemise lõppu.

Uuringu keskkonnas sai automaatselt arvutada ja kuvada uuringus osalejatele nende EEK-2 skoori. Kui see ületas äralõikepunkti, anti see automaatselt lõplikus tagasisides teada ning lisati mõned potentsiaalseks abiks olevate keskkondade lingid (e-nõustamisplatvormid Lahendus.net <https://lahendus.net> ja Peaasi.ee <http://peaasi.ee>, kust on võimalik leida täiendavaid abisaamise ressursse). Uurimuse lõpus anti platseebogrupis olnutele nende soovi korral katses kasutatud nootroopikumisegu kaasa (koguses, mis vastas ühe inimese poolt katserühmas tarvitatud kogusele katseperioodi jooksul). Informeeritud nõusoleku lehel olid välja toodud nootroopikumide võimalikud kõrvalmõjud.

Uuritavatele kuvati uuringu alustamise eel informeeritud nõusolekut puudutav informatsioon (vt Lisa 10.2), milles antakse ülevaade uuringus osalemise tingimuste kohta. Uuringut alustades kinnitas uuringus osaleja, et on uuringus osalemise tingimuste osas informeeritud.

Kuna uuringus osalemise eest kompensatsiooni ei makstud, eeldati, et inimesi motiveerib katses osalema võimalus proovida tasuta nootroopikume ja näha, kas antud ained omavad efekti nende kognitiivsele võimekusele. Katserühmas olid said osa mõlemast eelmainitud aspektist, seega leiame, et oli õiglane võimaldada ka platseeborühmas olijatel nootroopikumide kogemust saada. Platseeborühmas olijaid, kes olid huvitatud katsejärgselt uuritava aine nelja nädala kogusest (sama kogus, mis katsegrupil katses), informeeriti, et antud kapsleid ei tohi manustada rohkem kui 3 tk päevas.

Tagasiside küsimustik

Tagasiside küsimustikku täitsid lõppvalimist (101) 96 KI-d. Tagasiside küsimustik sisaldas kuut küsimust väidetega, mida mõõdeti neljapallisel Likert-tüüpi skaalal. Küsimused olid järgmised: „Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu kognitiivne võimekus paranes“, „Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu vaimne heaolutunne paranes“, „Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu produktiivsus paranes“,

„Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu tuju paranes“, „Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu uni paranes“, „Olen võimalusel huvitatud jätkama nende nootroopikumide tarvitamist“.

Autori panus töösse

Antud uurimistöö autori panus seisnes 1) uurimisteema alase kirjanduse otsimises, läbitöötamises ja ülevaate loomises, 2) toimeainete lubatud normide välja selgitamises läbi sellekohase kirjandusega tutvumise ning kirjavahetuste Inimuuringute ja Eetikakomiteega, Raviametiga ning Veterinaar- ja Toiduametiga, 3) Eetikakomiteelt käesolevaks uurimuseks loa taotlemine, katse kutsete koostamine ja jagamine, 4) Eksperimendis osaleda soovijate registreerimine katsesse, katses osalejatele kapslite saatmine, küsimustele vastamine, küsimustiku ja testide meeldetuletuste saatmine, 5) Katseandmete analüüsimine ja saadud tulemuste tõlgendamine ja esitamine. Autori panuse alla ei kuulunud katsekeskonna programmeerimine ja veebidomeeni haldamine.

TULEMUSED

Gruppide sarnasus/erinevus

Esialgsete katseisikute gruppidesse jagamise järgselt analüüsiti gruppidevahelisi soolisi ja vanuselisi erinevusi t-testiga (*T-Test for 2 Independent Means*), ja tulemuseks saadi vanuste lõikes $t\text{-value} = -0,165$; $p = 0,869$; Coheni $d = 0,031$; efekti suuruse $r = 0,015$ ning sugude lõikes hii-ruut (*chi-square*) $= 0,008$; $p = 0,928$, mis näitab, et grupid ei olnud statistiliselt olulisel määral erinevad.

Lõpliku valimi puhul pärast andmestiku puhastamist olid gruppide vahelised soolised ja vanuselised erinevused järgmised: vanusete lõikes $t\text{-value} = 0,248$; $p = 0,805$; Coheni $d = 0,035$; efekti suurus $r = 0,018$ ning sugude lõikes hii ruut $= 0,335$; $p = 0,563$, mis näitab, et grupid ei olnud jätkuvalt statistiliselt olulisel määral erinevad.

Kognitiivse võimekuse testide tulemused

Järgnevalt on välja toodud nootroopikumi- ja platseebogrupi võrdluseks dispersioonanalüüsi tulemused (Tabel 1) koos joonistega kognitiivset sooritust mõõtvate testide skoorides: Corsi testis (Joonis 7), tagurpidi Corsi testis (Joonis 8), rööprähklemise ülesandes (Joonis 9), D2 tähelepanu testis (Joonis 10), mentaalse rotatsiooni testis (Joonis 11) ja loovuse testis (Joonis 12).

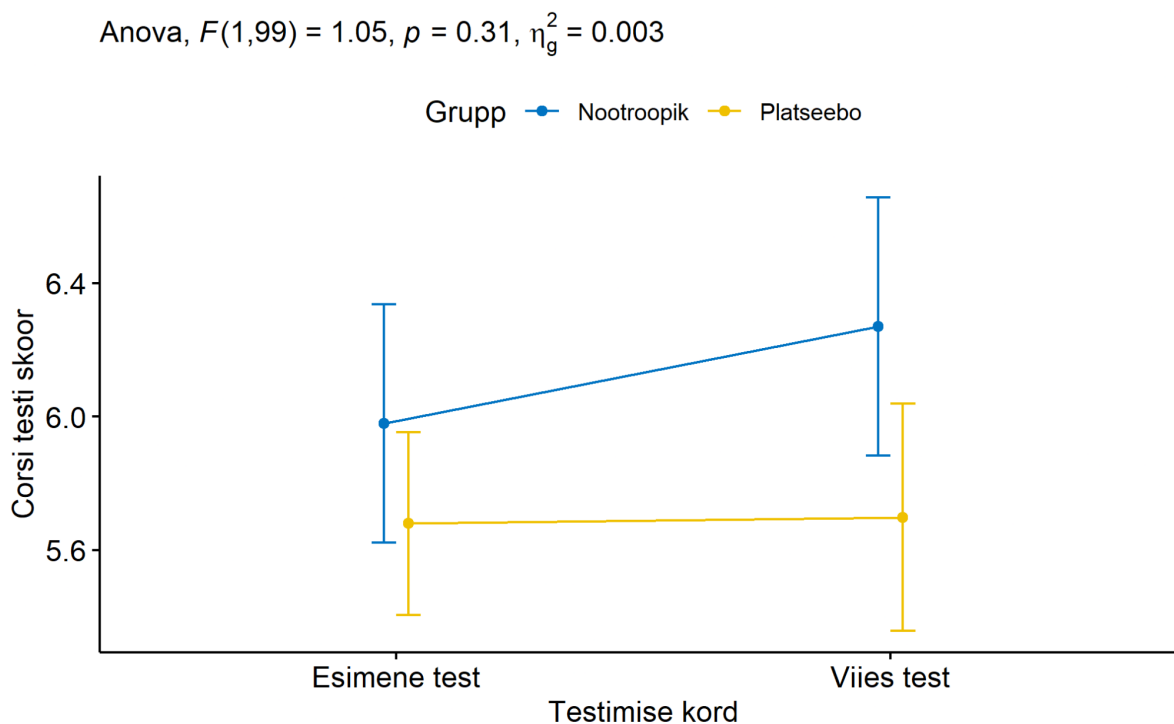
Tabel 1. EEK-2 skooride ja kognitiivse võimekuse skooride dispersioonanalüüside tulemused

	Esimene test				Viies test			
	Nootroopikum		Platseebo		Nootroopikum		Platseebo	
	Keskmine	SD	Keskmine	SD	Keskmine	SD	Keskmine	SD
Corsi test	5,979	1,229	5,708	0,996	6,271	1,333	5,729	1,234
Tagurpidi Corsi	5,396	1,284	5,358	1,178	5,604	1,216	5,698	1,102
Ment. rotatsioon	49,814	19,495	58,687	29,178	34,175	12,702	39,223	23,582
D2 tähelepanu	431,667	120,839	426,038	124,481	533,625	100,604	520,792	98,876
Loovuse test	75,509	4,488	76,047	6,108	77,840	5,070	77,552	4,645
Rööprähklemine	312,011	111,600	344,605	130,789	209,022	66,945	219,769	70,987
EEK2-Depressioon	10,146	6,494	9,491	4,948	8,354	5,851	7,811	5,761
EEK2-Üldärevus	9,229	5,220	8,906	4,736	7,479	4,722	6,566	3,895
EEK2-Väsimus	7,708	3,543	7,849	3,697	6,708	3,543	6,396	3,789
EEK2-Insomnia	3,792	2,828	3,962	2,377	3,542	2,633	3,528	2,423

Corsi testi (Joonis 7) skoori puhul esines statistiliselt oluline katsegruppide vaheline peamõju $F(1,99) = 4,823$; $p < 0,029$; $\eta_p^2 = 0,033$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus avaldas eraldiseisvat mõju katseisikute Corsi testi sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ei ilmnenud statistiliselt olulist peamõju Corsi testi skoorile $F(1,99) = 1,359$; $p = 0,246$; $\eta_p^2 = 0,004$. See näitab, esimese ja viienda testi skoori vahel ei olnud statistiliselt olulist mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 7 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused ainult nootroopikumide grupil vähesel määral paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni Corsi testi skoorile $F(1,99) = 1,049$; $p = 0,308$; $\eta_p^2 = 0,003$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende Corsi testi skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi.

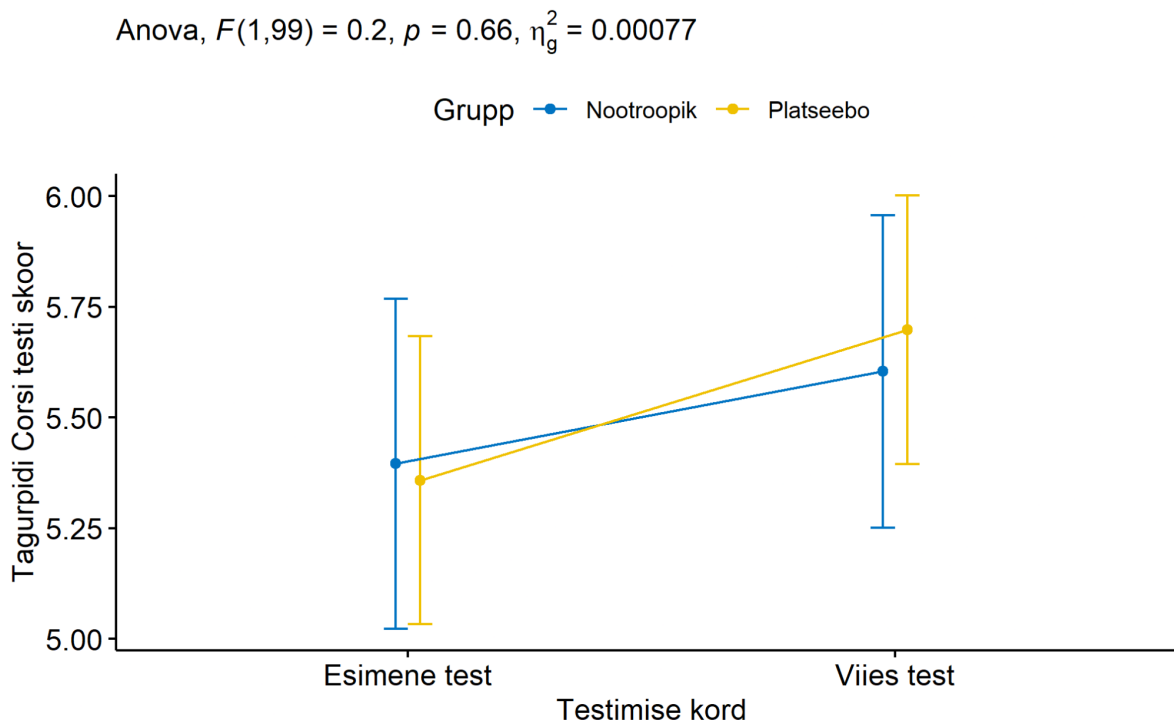


Joonis 7. Corsi testi skooride dispersioonanalüüsi tulemused

Tagurpidi Corsi testi (Joonis 8) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,023$; $p = 0,880$; $\eta_p^2 < 0,000$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute tagurpidi Corsi testi sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju tagurpidi Corsi testi skoorile $F(1,99) = 3,469$; $p = 0,065$; $\eta_p^2 = 0,013$. See näitab, esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 8 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni tagurpidi Corsi testi skoorile $F(1,99) = 0,199$; $p = 0,656$; $\eta_p^2 < 0,001$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende tagurpidi Corsi testi skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa tagurpidi Corsi testi soorituse paranemisele.

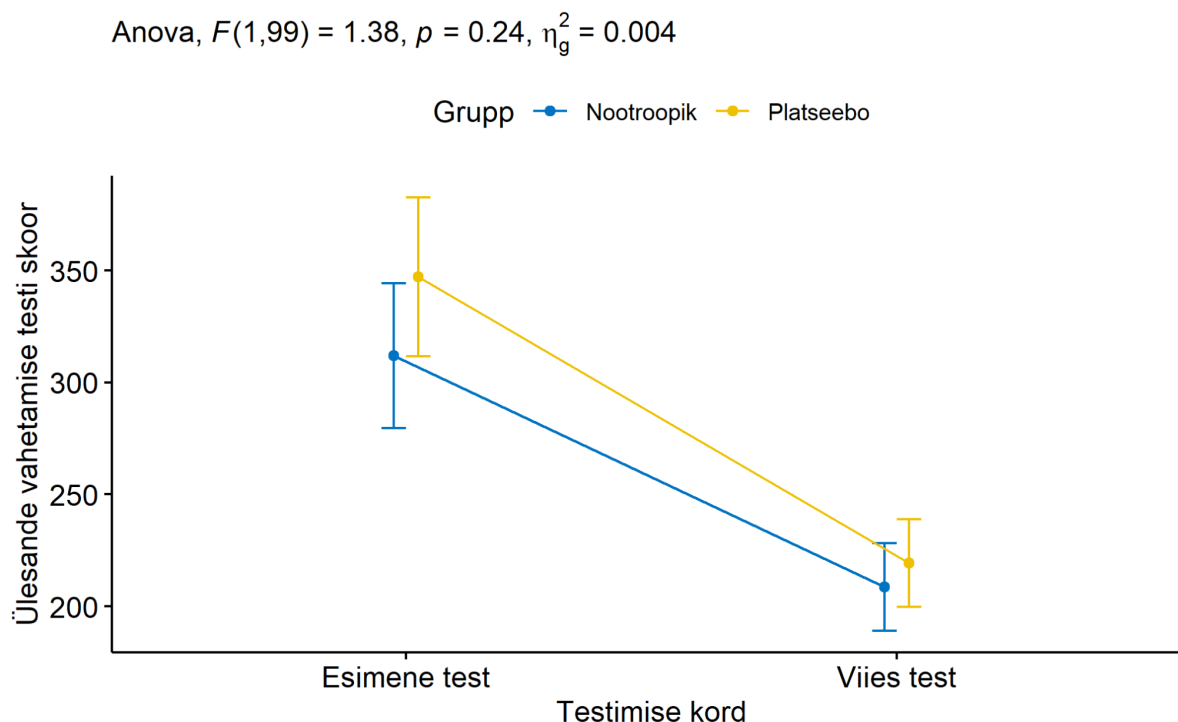


Joonis 8. Tagurpidi Corsi testi skooride dispersioonanalüüsi tulemused

“Rööprähklemistesti” (Joonis 9) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 1,899$; $p = 0,171$; $\eta_p^2 = 0,014$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute “rööprähklemistesti” sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju “rööprähklemistesti” skoorile $F(1,99) = 122,865$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,259$. See näitab, esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 9 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni “rööprähklemistesti” skoorile $F(1,99) = 1,377$; $p = 0,243$; $\eta_p^2 = 0,004$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende “rööprähklemistesti” skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa “rööprähklemistesti” soorituse paranemisele.



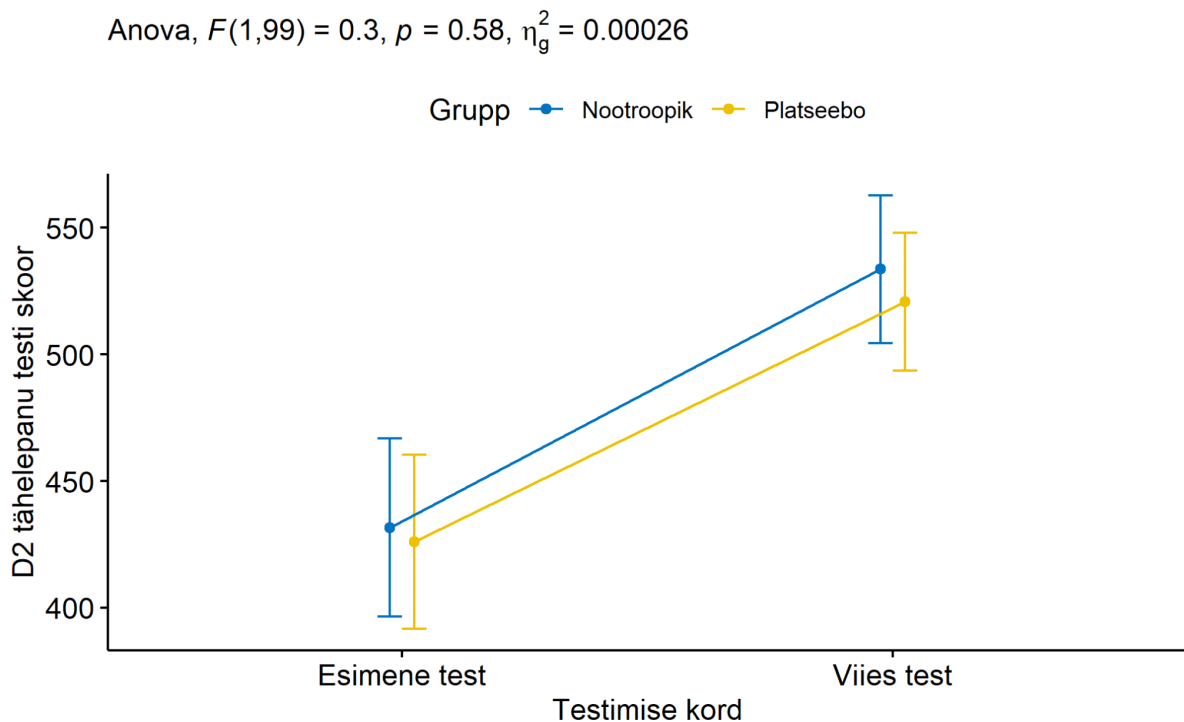
Joonis 9. “Rööprähklemise” ülesande (pööratud)skooride dispersioonanalüüsi tulemused.

Märkus: mida väiksem skoor, seda parem tulemus.

D2 tähelepanu testi (Joonis 10) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,188$; $p = 0,666$; $\eta_p^2 = 0,002$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute D2 testi sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju D2 tähelepanu testi skoorile $F(1,99) = 224,422$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,164$. See näitab, esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 10 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni D2 tähelepanu testi skoorile $F(1,99) = 0,301$; $p = 0,585$; $\eta_p^2 < 0,000$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende D2 tähelepanu testi skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa D2 tähelepanu testi soorituse paranemisele.

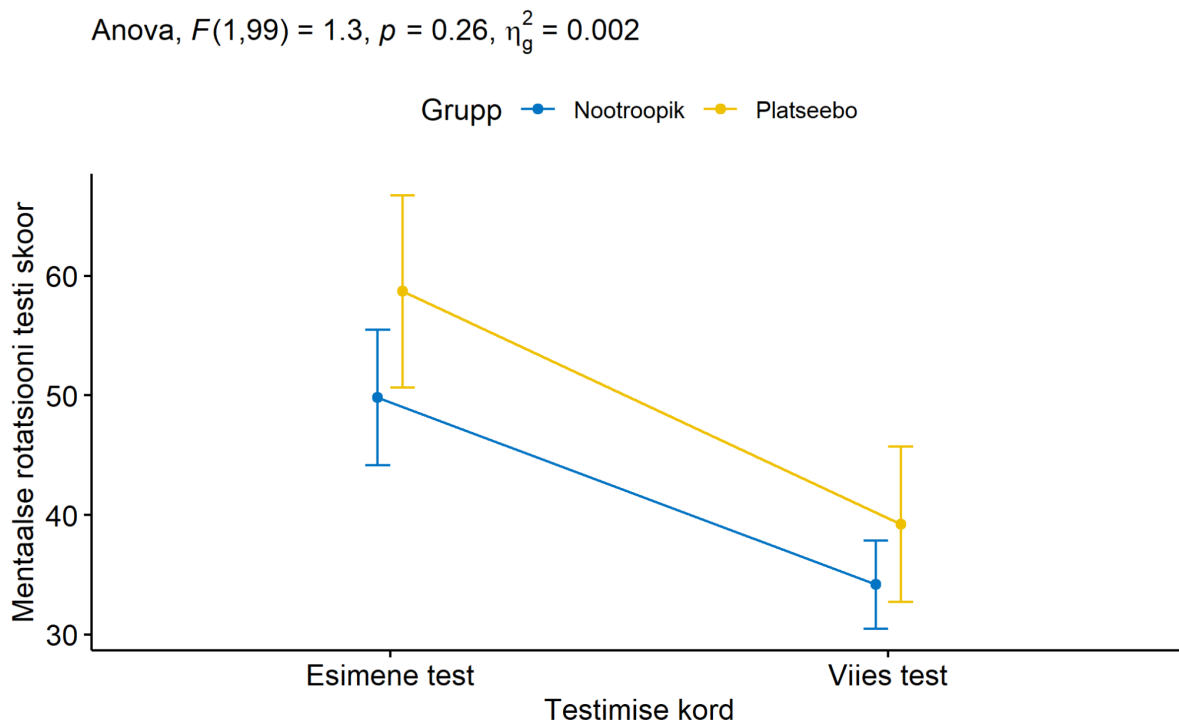


Joonis 10. D2 tähelepanu testi skooride dispersioonanalüüsi tulemused

Mentaalse rotatsiooni testi (Joonis 11) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 2,857$; $p = 0,094$; $\eta_p^2 = 0,024$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute mentaalse rotatsiooni testi sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju mentaalse rotatsiooni testi skoorile $F(1,99) = 109,208$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,136$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 11 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorruga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni mentaalse rotatsiooni testi skoorile $F(1,99) = 1,296$; $p = 0,258$; $\eta_p^2 = 0,002$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende mentaalse rotatsiooni testi skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa mentaalse rotatsiooni testi soorituse paranemisele.



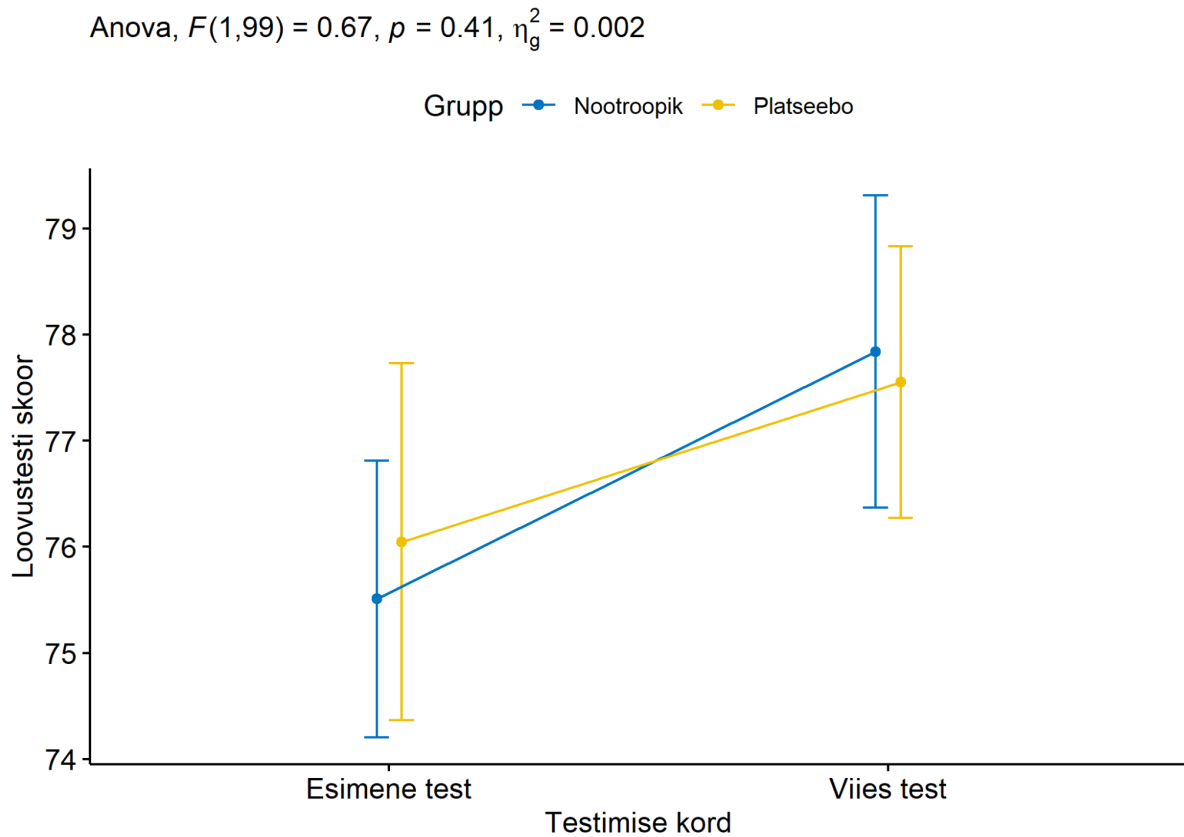
Joonis 11. Mentaalse rotatsiooni testi skooride dispersioonanalüüsi tulemused

Märkus: mida väiksem skoor, seda parem tulemus.

Loovustesti (Joonis 12) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,020$; $p = 0,889$; $\eta_p^2 < 0,000$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute loovustesti sooritusele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju loovustesti skoorile $F(1,99) = 14,414$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,034$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 12 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese mõõtmiskorraga.

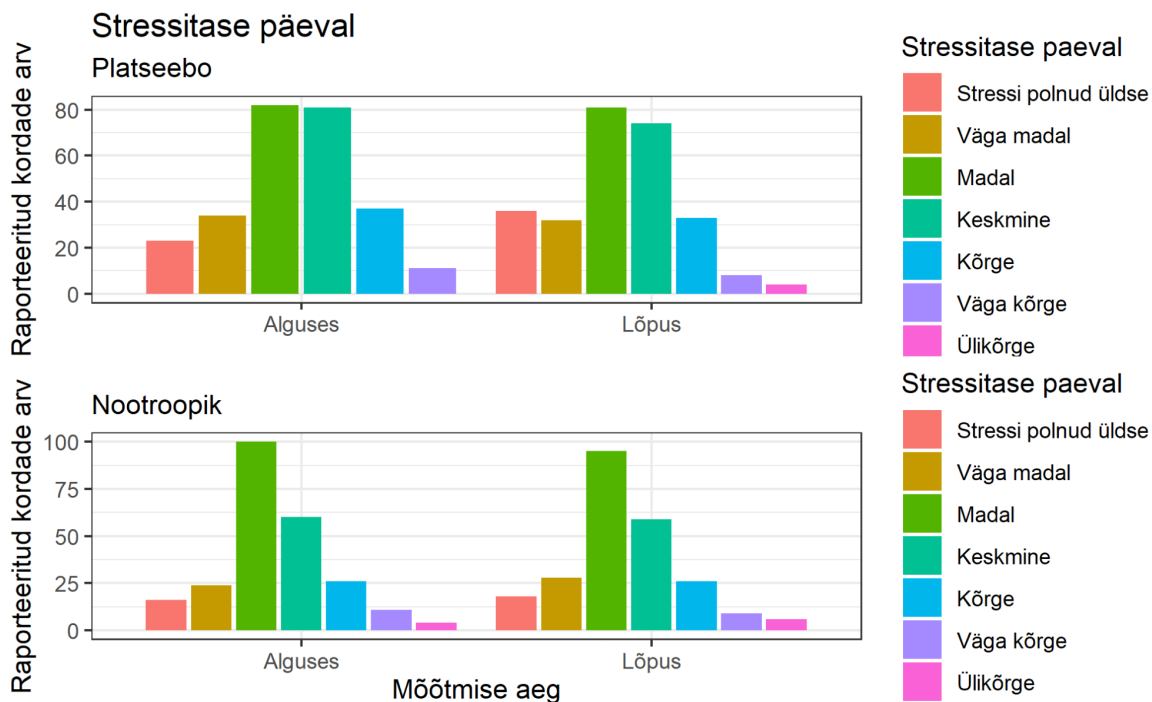
Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni loovustesti skoorile $F(1,99) = 0,669$; $p = 0,415$; $\eta_p^2 = 0,002$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende loovustesti skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa loovustesti soorituse paranemisele.



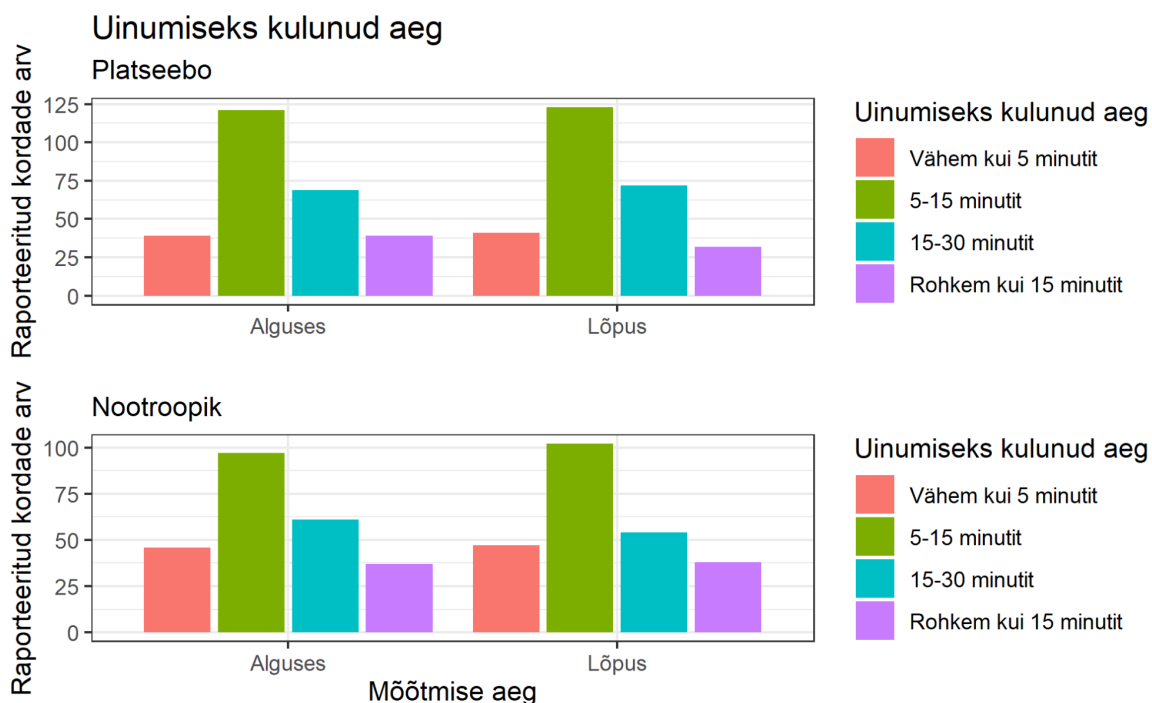
Joonis 12. Loovustesti skooride dispersioonanalüüsi tulemused

Aktiivsus- ja unepäeviku tulemused

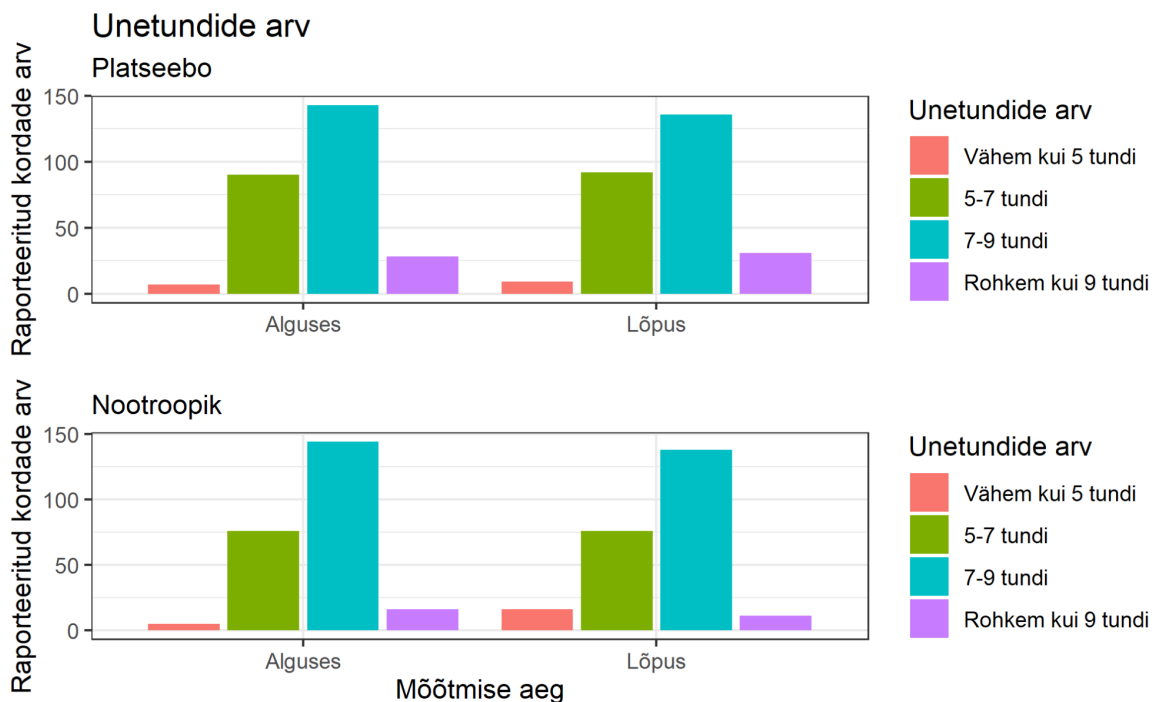
Kirjeldavate tunnuste visualiseerimiseks on kujutatud tulpdiaagrammid platseebo ja nootroopikumi grupi kirjeldamiseks päevase stressitaseme (Joonis 13), uinumiseks kulunud aja (Joonis 14), unetundide arvu (Joonis 15), tajutud ärkamisaegse energiataseme (Joonis 16) ja füüsilise koormuse hulga (Joonis 17) jaotusest katse alguses ja lõpus.



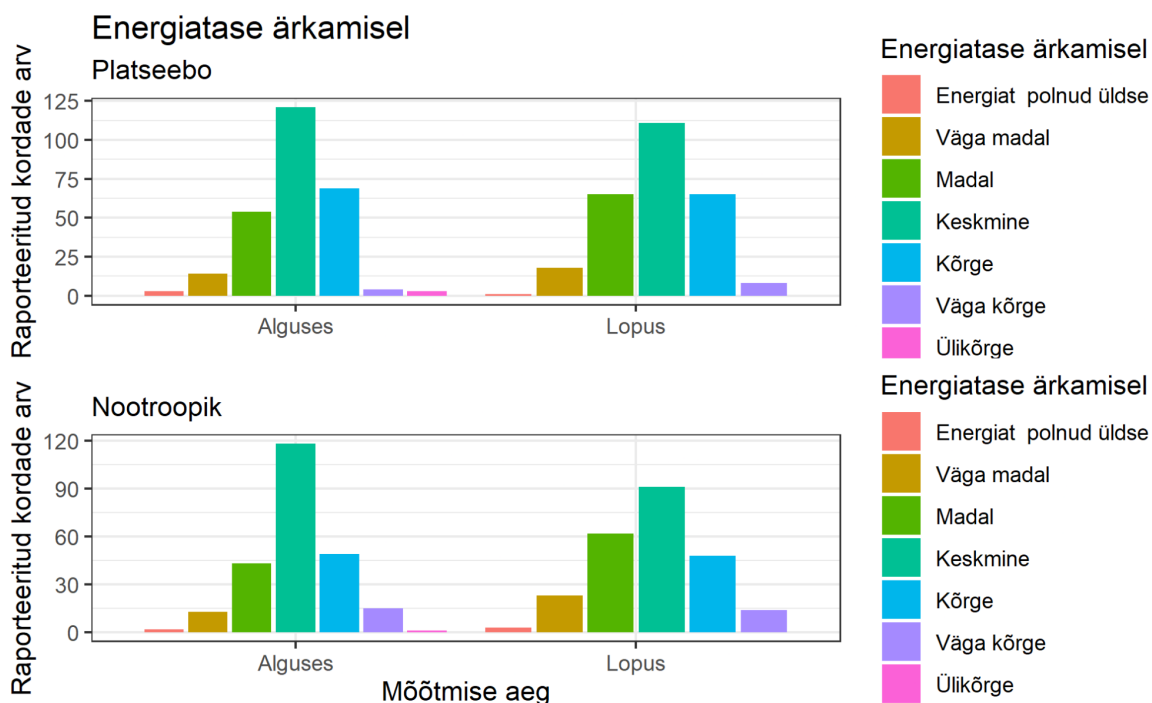
Joonis 13. Tulpdiagramm tajutud päevase stressitaseme jaotusest katse alguses ja lõpus grupiti



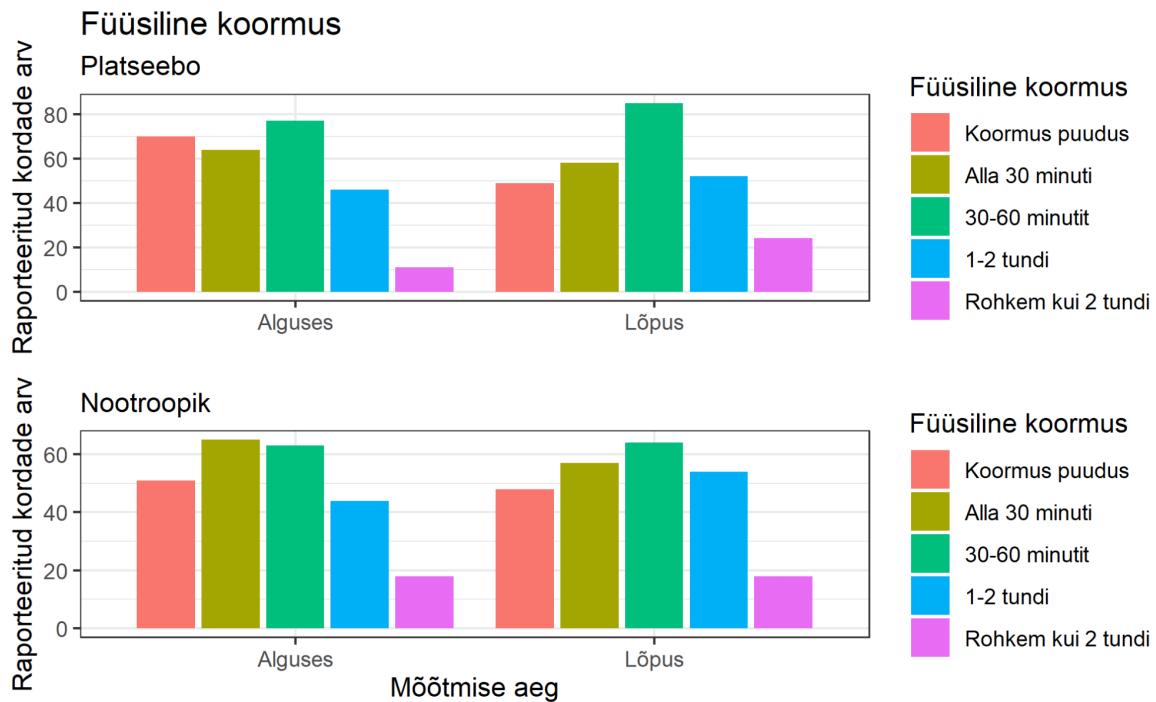
Joonis 14. Tulpdiagramm uinumiseks kulunud aja jaotusest katse alguses ja lõpus grupiti



Joonis 15. Tulpdiaagramm unetundide arvu jaotusest katse alguses ja lõpus grupiti



Joonis 16. Tulpdiaagramm tajutud ärkamisaege energiaseme jaotusest katse alguses ja lõpus grupiti



Joonis 17. Tulpdiagramm füüsilise koormuse jaotusest katse alguses ja lõpus grupiti

Tegemist oli ordinaalsete tunnustega, mille sõltuvat muutujat mõõdeti ordinaalskaalal, ning mille andmetega autor tutvus visuaalselt ja ei pidanud vajalikuks edasist järeltavat analüüsi teostada, kuna silma ei jäänud ükski lähemalt uurimist vajav erinevus. Mistõttu mitteparameetrilise analüüsi tegemine antud olukorras oleks ebaotstarbekas. Ainsa erandina viidi läbi täiendav analüüs tajutud stressitaseme küsimuse jaoks, kuna see oli vajalik hüpoteesi 2 kontrollimiseks ning visuaalsest hindamisest ainult ei piisanud.

Kuna stressitaset mõõtev muutuja ei vasta segatüüpi dispersioonanalüüsi eeldustele, siis analüüsiti grupisiseste sõltuvate muutujate (katse alguses ja katse lõpus) ning grupivaheliste sõltumatute muutujate (platseebo ja nootroopikum) erinevuseid paarikaupa vastavalt Wilcoxon'i allkirjastatud testiga ning Mann-Whitney U testiga. Esiteks vaadati, kas nootroopikumi ja platseebo rühma KI-te tajutud stressitase päeval erines omavahel katse alguses. Leiti, et jaotused on omavahel sarnased ning platseeborühma tajutud skoori (keskmine järjekorranumber = 256,57) ja nootroopikumirühma tajutud skoori (keskmine järjekorranumber = 253,26) vahel ei ole statistiliselt olulist erinevust ($U = 31874,500$, $z = -0,263$, $p = 0,793$). Teiseks vaadati, kas nootroopikumi ja platseebo rühma KI-te tajutud stressitase päeval erines omavahel katse lõpus. Leiti, et jaotused on omavahel sarnased ja

platseeborühma tajutud skoori (keskmine järjekorranumber = 258,86) ja nootroopikumirühma tajutud skoori (keskmine järjekorranumber = 251,53) vahel ei ole statistilist erinevust ($U = 31363,500$, $z = -0,580$, $p = 0,562$). Kolmandaks vaadati, kas platseebo rühma tajutud stressitase päeval erines katse alguses ja katse lõpus. Selleks viidi läbi Wilcoxon'i allkirjastatud test. Andmete jaotus oli omavahel sarnane ning 268 päevikusissekandest 95 juhul toimus positiivne muutus, 112 juhul toimus negatiivne muutus ja 61 juhul muutust ei toimunud. Tulemuste mediaanis katse alguses (mediaan = 2) ja katse lõpus (mediaan = 2) statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ($z = -0,805$, $p = 0,421$). Neljandaks vaadati, kas nootroopikumi rühma tajutud stressitase päeval erines katse alguses ja katse lõpus. Andmete jaotus oli omavahel sarnane ning 241 päevikusissekandest 90 juhul toimus positiivne muutus, 94 juhul toimus negatiivne muutus ja 57 juhul muutust ei toimunud. Tulemuste mediaanis katse alguses (mediaan = 2) ja katse lõpus (mediaan = 2) statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ($z = -0,431$, $p = 0,667$). Kõik need neli tulemust kinnitavad visuaalselt tehtud järeldust, et KI-te tajutud stressitasemel ei esinenud olulisi erinevusi. Seega võib ümber lükata hüpoteesi number 2.

Järgnevalt on välja toodud nootroopikumi- ja platseebogrupi võrdluseks dispersioonanalüüsi tulemused koos joonistega EEK-2 alaskaala skoorides: depressiooni (Joonis 18), insomnia (Joonis 19), üldärevuse (Joonis 20) ja väsimuse (Joonis 21) alaskaaladel. Tulemustes ei ilmnenud EEK-2 alaskaalade lõikes statistiliselt olulist gruppidevahelist erinevust kahe testimiskorra võrdluses.

EEK-2 skooride tulemused

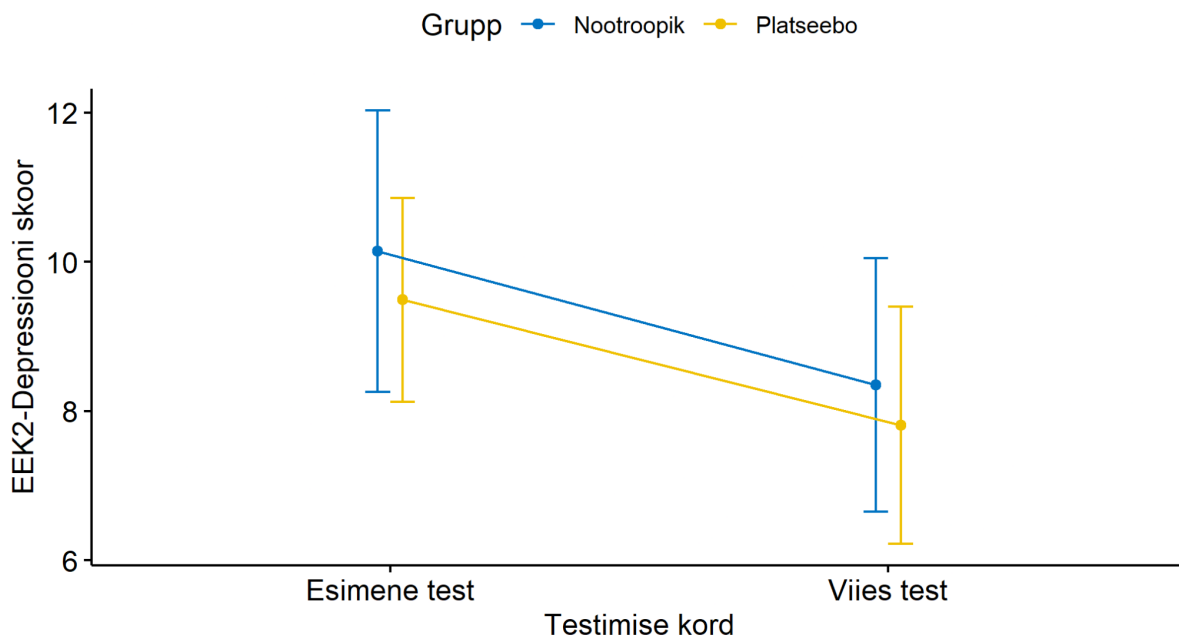
EEK-2 depressiooni alaskaala (Joonis 18) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,306$; $p = 0,581$; $\eta_p^2 = 0,003$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute depressiooni alaskaala skooridele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju depressiooni alaskaala skoorile $F(1,99) = 20,169$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,023$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 18 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese vastamiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni depressiooni alaskaala skoorile $F(1,99) = 0,021$; $p = 0,885$;

$\eta_p^2 < 0,000$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi, ei olnud nende depressiooni alaskaala skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa depressiooni alaskaala tulemuste vähenemisele.

Anova, $F(1,99) = 0.02$, $p = 0.88$, $\eta_g^2 = 0.000024$

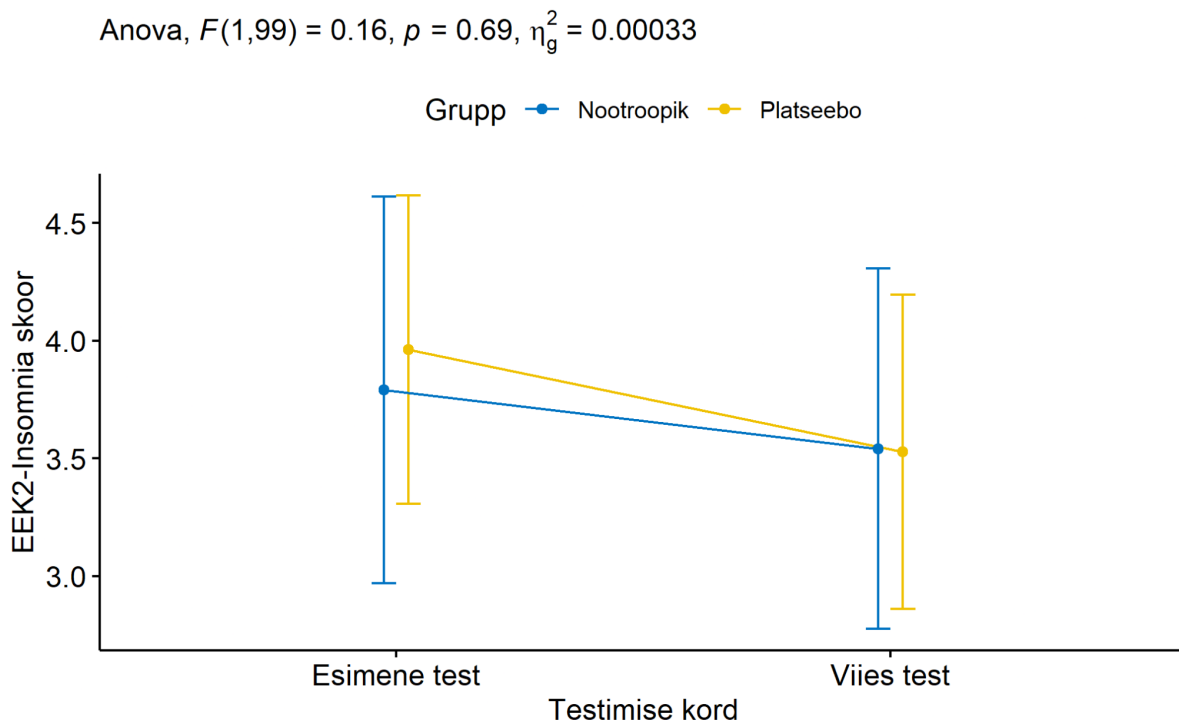


Joonis 18. EEK-2 Depressiooni alaskaala skooride dispersioonanalüüsi tulemused

EEK-2 insomnia alaskaala (Joonis 19) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,030$; $p = 0,864$; $\eta_p^2 < 0,000$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute insomnia alaskaala skooridele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ei ilmnenud statistiliselt olulist peamõju insomnia alaskaala skoorile $F(1,99) = 2,243$; $p = 0,137$; $\eta_p^2 = 0,005$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel ei olnud statistiliselt olulist mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 19 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud vähesel määral võrreldes esimese vastamiskorruga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni insomnia alaskaala skoorile $F(1,99) = 0,162$; $p = 0,688$; $\eta_p^2 < 0,000$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende insomnia alaskaala skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa insomnia alaskaala tulemuste vähenemisele.

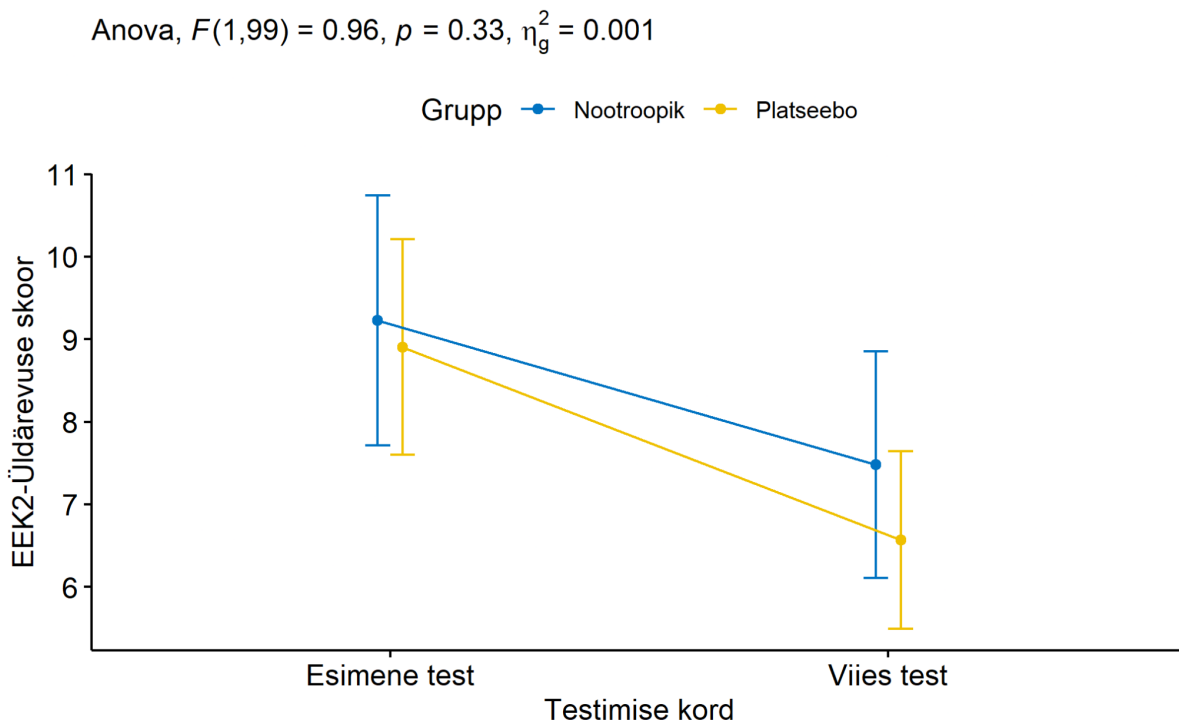


Joonis 19. EEK-2 Insomnia alaskaala skooride dispersioonanalüüsi tulemused

EEK-2 üldrevuse alaskaala (Joonis 20) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,498$; $p = 0,482$; $\eta_p^2 = 0,004$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute üldrevuse alaskaala skooridele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju üldrevuse alaskaala skoorile $F(1,99) = 46,192$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,047$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 20 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese vastamiskorraga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni üldrevuse alaskaala skoorile $F(1,99) = 0,960$; $p = 0,330$; $\eta_p^2 = 0,001$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende üldrevuse alaskaala skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa üldrevuse alaskaala tulemuste vähenemisele.

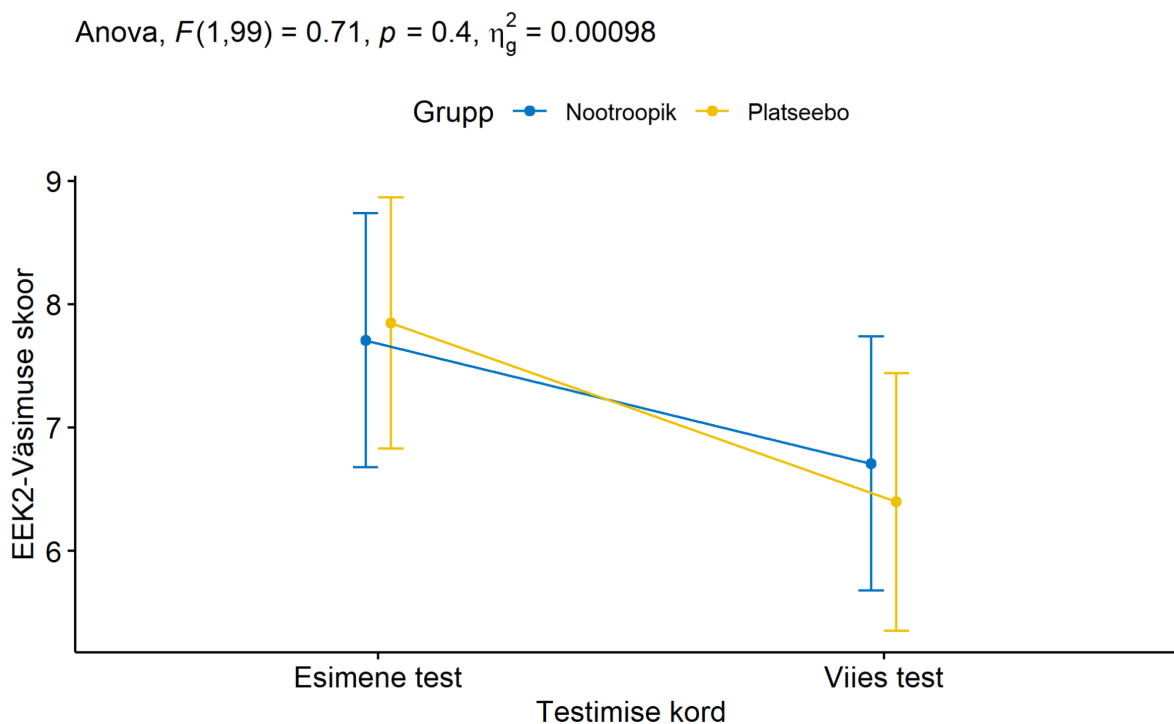


Joonis 20. EEK-2 üldärevuse alaskaala skooride dispersioonanalüüsi tulemused

EEK-2 väsimuse alaskaala (Joonis 21) skoori puhul ei esinenud statistiliselt olulist katsegruppide vahelist peamõju $F(1,99) = 0,016$; $p = 0,899$; $\eta_p^2 < 0,000$. Sellest nähtub, et katseisikute gruppide vaheline kuuluvus ei avaldanud eraldiseisvat mõju katseisikute väsimuse alaskaala skooridele.

Mõõtmiskordade (esimene ja viies test) puhul ilmes statistiliselt oluline peamõju väsimuse alaskaala skoorile $F(1,99) = 20,747$; $p < 0,000$; $\eta_p^2 = 0,028$. See näitab, et esimese ja viienda testi skoori vahel oli statistiliselt oluline mõõtmiskorra peamõju. Jooniselt 21 on näha, et viienda testi puhul olid tulemused mõlemal grupil paranenud võrreldes esimese vastamiskorruga.

Mõõtmiskorra ning katsegruppide (nootroopikum ja platseebo) vahel ei olnud statistiliselt olulist interaktsiooni väsimuse alaskaala skoorile $F(1,99) = 0,707$; $p = 0,402$; $\eta_p^2 < 0,001$. See näitab, et võrreldes platseebo ja nootroopikumi gruppi ei olnud nende väsimuse alaskaala skoori tulemustes katsekordade vahel statistiliselt olulisi erinevusi. See tähendab, et nootroopikum ei aidanud kaasa väsimuse alaskaala tulemuste vähenemisele.



Joonis 21. EEK-2 väsimuse alaskaala skooride dispersioonanalüüsi tulemused

Kõrvalmõjud

Uuringu jooksul raporteeriti kõrvalnähte kokku 28 päeva jooksul 291 korral, 78 inimese poolt (142-st uuringut alustanud). Neist 34 KI-d platseebogrupis ja 44 nootroopikumigrupis, raporteeringute arvud vastavalt 122 platseebogrupis ja 167 nootroopikumigrupis. Kõigist kõrvalnähtude raporteeringutest moodustasid viie inimese omad 26,8%, neist 2 kuulusid platseebogruppi ja 3 nootroopikumigruppi. Enim raporteeriti kõrvalmõjuna probleeme seedimisega (41,1%), järgmisena kehva enesetunnet (25,1%) ja peavalu (5,6%).

Tagasiside küsimustik

Shapiro-Wilk normaalsustest näitas, et mitte ühegi tagasiside küsimuse vastused ei jaotunud vastavalt normaaljaotusele ja seega kasutati mitteparameetriliseks analüüsiks sõltumatute rühmade Mann-Whitney U testi. Leiti, et nootroopikumide ja platseebo rühmas olevate KI-de vastused ei erinenud üksteisest olulisel määral ($p > 0,05$), täpsemad tulemused on Tabelis 2. Lisaks on välja toodud ka väidetega nõustumise jaotus vastavalt gruppikuulumise uskumusele (Lisas 12). Tagasiside küsimustikus küsiti arvamust ka gruppi kuuluvuse kohta (nootroopik/platseebo), mille tulemustest ilmnnes, et nootroopikumi gruppi kuulunutest arvas oma grupikuuluvuse ära 60% KI-dest ja platseebogrupis 61,8% KI-dest.

Tabel 2. Tagasiside küsimustiku väidete gruppidevahelise võrdluse tulemused

Küsimus	Mann-Whitney U	p- väärtus
Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu kognitiivne võimekus paranes.	1106,000	0,878
Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu vaimne heaolutunne paranes.	1084,000	0,742
Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu produktiivsus paranes.	962,500	0,196
Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu tuju paranes.	1023,500	0,414
Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu uni paranes.	1047,000	0,535
Olen võimalusel huvitatud jätkama nende nootroopikumide tarvitamist.	1178,500	0,672

Märkus: olulisuse tase 0,05.

ARUTELU

Nootroopilised toidulisandid on maailmas üha suuremal tõusutrendil (Global Nootropics Market Size, Share & Growth, Industry Report, 2025., 2019) lubades nende tarbijaskonnale näiteks suurenenud produktiivsust, kiiremaid mõtteprotsesse ja meeleolu paranemist. Samas on neid valdkondi mõõtvaid looduslike nootroopikumide ja platseebo võrdluskatseid kirjanduses võrdlemisi vähe leida, eriti kuni 40-aastaste inimeste seas mõõdetuna. Palju ei ole teada ka nootroopikumi manustamisega seotud toimemehhanisme erinevate vaimse võimekuse alavaldkondade lõikes.

Magistritöös uuriti kolme loodusliku nootroopikumi, lõvilakk-korallnarmiku, brahmi ja aasia vesinaba, koostoimet tervetele katseisikute kognitiivsele sooritusele ja emotsionaalsele

enesetunde võrreldes platseeboga. Eksperimendi käigus manustasid katseisikud kuu aja vältel igapäevaselt kapsleid, sooritasid iganädalaselt kuut kognitiivse võimekuse testi ja täitsid iganädalaselt EEK-2 Emotsionaalse Enesetunde küsimustikku (Ööpik et al., 2006).

Kognitiivsetest testidest kasutati Corsi testi (Corsi, 1972) lühimälu, tagurpidi Corsi testi (Corsi, 1972) töömälu, mentaalse rotatsiooni testi (Shephard & Metzler, 1971) visuaal-ruumilise töömälu, D2 testi (Bates & Lemay, 2004) tähelepanu, ülesande vahetamise testi (Vandierendonck et al., 2010) kognitiivse paindlikkuse ja loovuse testi (Gray et al. 2019) uudsete lahenduste soorituse mõõtmiseks.

Vaadeldes eksperimendi käigus läbiviidud erinevate kognitiivse võimekuse testide tulemuste võrdlusi esimese ja viimase testikorra vahel, näeme testiskooride paranemist statistiliselt olulisel määral mõlemas katsegrupis, nii tagurpidi Corsi, “rööpräklemistesti”, kui ka D2 tähelepanutesti skoorides, kuid katsegruppide tulemuste vahelised statistiliselt olulised erinevused puuduvad, mistõttu võib järeldada, et tegemist oli õppimiseefektiga. Kognitiivsetest testidest ainsana esines katsegruppide skooride vaheline statistiliselt oluline peamõju Corsi testis ($F(1,99) = 4,83$; $p < 0,03$; $\eta_p^2 = 0,03$), mis mõõdab lühimälu (Corsi, 1972), kuid peamõju oli võrdlemisi nõrk. Kuna enamus nootroopikumiuuringuid on läbi viidud vanemaealiste inimestega (Calabrese et al., 2008; Saitsu et al., 2019; Stough et al., 2001; Wattanathorn et al., 2008), siis oli keeruline leida antud uurimustööga võrdlemiseks sarnaste valimitega teadustöid. Ühes teadustöös (katsegrupi vanus 30.8 ± 2.7 aastat), mille nootroopikumisegusse brahmi kuulus, ei leitud samuti statistiliselt olulist mõju KI-de sooritusele võrreldes platseeboga, kuuajalise katseperioodi jooksul (Barringer, Crombie & Kotwal, 2018), mis võib viidata asjaolule, et nooremaealise valimi puhul ei kaasne oodatavaid tulemusi vaimse võimekuse tõusu näol.

Emotsionaalse seisundiga seotud näitajatest on varasemates katsetes lõvilaka manustamisel raporteeritud depressioonisümptomaatika vähenemist ja unekvaliteedi paranemist (Nagano et al., 2010), brahmi manustamisega on täheldatud meeleolu tõusu (Stough et al., 2001; Calabrese et al., 2008), aasia vesinaba tarbimisega seoses on leitud ärevusega seotud vaeguste vähenemist (Jana e al., 2010; Bradwejn et al., 2000) ja meeleolu paranemist (Wattanathorn et al., 2008). Magistritöö eksperimendis on samuti emotsionaalse enesetunde küsimustiku alaskooride tulemused valdavalt vähenenud, mis viitab vaevuste vähenemisele meeleolu alanemisele, üldistunud ärevusele, unetusele ja kurnatusele viitavate väidete skaaladel. Teisest küljest, kuna ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi nootroopikumi- ja platseebogrupi vahel, siis ei ole võimalik ka antud juhul leida spetsiifiliselt

nootroopikumide tarvitamisest tulenevat kasu. Tajutud paranenud enesetundele antud uuringu raames põhjust ei selgu. Mõlemas grupis tajutud paranenud enesetunnet võib potentsiaalselt põhjendada platseeboefektiga, kuna katseisikud ei teadnud kumba rühma nad kuuluvad, mis jättis hüpoteetilise võimaluse kuuluda nootroopikumide rühma, kuid platseeboefekti kontrollimiseks ei kogutud piisavalt andmeid. Katse eesmärgiks oli uurida käsitletud nootroopikumide mõju ja platseeboefekti eraldi ei kontrollitud. Platseeboefekti uurimiseks oleks pidanud koguma KI-delt nii katse alguses kui ka lõpus andmeid selle kohta, millisesse gruppi nad arvavad ennast kuuluvat ja mõõtma nende kindlustaset. Vaadates tagasiside küsimustiku väidetega nõustumist (Lisa 12), on näha, et kindlaid positiivseid veendumusi mõju osas on võrdlemisi vähe sõltumata uskumusest, kumba gruppi katseisik kuulus. Sellest võib välja lugeda, et tugevalt tajutud positiivseid muutusi valdavalt ei esinenud. Platseeboefekti alternatiivina võivad antud nähtust põhjendada mitmed muud faktorid (näiteks aastaajast või pandeemiast tulenev mõju), mis saab olla inspiratsiooniallikaks tulevastele uurimistöödele.

Varasemas kirjanduses on leitud lõvilaka ja aasia vesinaba manustamisel tajutud stressitaseme alanemist (Nagano et al., 2010; Jana et al., 2010), mistõttu valiti stressitaseme alanemine üheks hüpoteesidest. Selle mõõtmiseks paluti eksperimendis täita päevikut, kus katseisikud raporteerisid päevast tajutud stressitaset võimalusel igapäevaselt. Mitteparameetrilised analüüsid näitasid, et nootroopikumi- ja platseebogrupi tajutud stressitase oli sarnane nii katsete alguse, kui lõpuperioodil rühmade siseselt ja omavahelise võrdlusena.

Eksperimendi käigus raporteerisid katseisikud nii nootroopikumi-, kui platseebogrupis olles mitmeid kõrvalmõjusid, seejuures võrreldavas mahus. Enim toodi esile probleeme seedimisega, kehva enesetunnet ja peavalu. Varasemaid töid käsitletud ülevaateartiklis on kõrvalmõjudena välja toodud seedehäired (Chaudhari et al., 2017), mis oli ka antud eksperimendis katseisikute kõige levinum kaebus. Eksperimendi käigus raporteeritud kapslite tarvitamisega seotud potentsiaalsete kõrvalmõjude hulka võis mõjutada asjaolu, et igapäevane une- ja enesetunde küsimustik sisaldas valikvastustega küsimust pealkirjaga: “Kõrvalnähud”, kirjega “Kas valitud kuupäeval täheldasid mõnda toidulisandist tulenevat võimalikku kõrvalnähtu?”, milles oli 3 valikvastust (1. Probleemid seedimisega, 2. Kehv enesetunne (iiveldus, pearinglus vms), 3. Kõrvalnähud puudusid) ja üks lahtine punkt (muu ...), mis võis soodustada sellekohaste vastuste andmist, kuna kõrvalnähte raporteeriti võrreldavas suurusjärgus mõlemas katsegrupis.

Piirangud ja tulevikuperspektiiv

Ühe olulise piiranguna tuleb välja tuua teise hüpoteesi (Nootroopikumide tarvitamine vähendab võrreldes platseeboga tajutud stressi taset) testimiseks andmete kogumise viisi, mille ammendaval moel uurimiseks oleks pidanud kasutama eraldi küsimustikku stressi mõõtmiseks, kuid antud juhul on järeldused tehtud ainult ühe küsimuse tulemuste põhjal aktiivsus- ja unepäevikust, mis vähendab oluliselt antud muutuja mõõtmise valiidsust.

Teiste piirangutena võib välja tuua kontrolli puudumise katseisikute testi täitmise keskkonna üle. Kuna inimesed täitsid teste enda poolt välja valitud ajal ja kohas, siis ei saa tagada, et kõigil olid võrdsed tingimused. Potentsiaalsete erinevustena testide läbimisel võib näiteks välja tuua erinevad ekraanide suurused ja hiirte tundlikkused, mis võivad olulisel määral muuta reaktsiooniaegu ja seega ka lõppskoore.

Juhul, kui eksperimendis oleks esinenud katsegrupis statistiliselt olulisel määral kognitiivse võimekuse tõusu võrreldes platseebogrupiga, siis potentsiaalse piiranguna võiks välja tuua asjaolu, et seda mõju ei annaks omistada eraldi üheleegi katses kasutatavale toimeainele.

Käesolevas uuringus käsitleti kõiki teste eraldiseisvate muutujatena ja analüüsiti üksikeisest sõltumatutena. Sellise lähenemise plusspooleks on see, et saadi põhjalik ülevaade ja võrdlus iga testi sooritusest eraldi. Kui oleks leitud nootroopikumide mõju, oleks olnud järgmine loogiline samm koondada skoorid peafaktoriteks. Selle tarbeks oleks tehtud lisaanalüüse, et potentsiaalseid peafaktoreid leida ja valideerida. Lisaks oleks võinud tekkida olukord, kus kognitiivne sooritus koondab enda alla mitu testi, millest näiteks paaril ilmneb nootroopikumi mõju ja ühel mitte. Seetõttu oli antud katses mõistlik alguses vaadelda muutujaid eraldi ning dimensioonide taandamiseni nende tulemuste alusel ei jõutudki.

Tagasiside vormis küsiti arvamust gruppi kuuluvuse kohta väitega “Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...”, mille ainsatakse vastuse variantideks olid “Platseebo” ja “Nootroopikum” ning ilma millele vastamata ei saanud tagasiside vormi esitada. Selline andmete kogumise viis ei võimalda eristada KI-de enesekindlust vastuse osas. Lisaks olid sunnitud KI-d, kellel kindel arvamus puudus, valima tõenäoliselt juhuslikult ühe vastusevariantidest. Iga järeldus, mis antud andmetest saada, oleks tõsiselt kaheldav madala valiidsuse tõttu. Parem praktika ja soovitus edaspidisteks töödeks oleks küsida KI-delt nende tajutud kindlust gruppi kuuluvuse kohta ning selle arvamuse kindluse tugevust terve katse vältel mõõta.

Kui tulevikus samade ainetega kordusuurimus korraldada, siis võiks parema pildi kujundamiseks lisada nootroopikumigruppe ja katsetada erinevaid doose, kuna tekib küsimus, et kui sama sihtgrupi puhul doosi suurendada, kas esineks olulisi erinevusi antud uuringu tulemustest. On ka võimalik, et tulemused ilmneksid pikema katseperioodi korral, nagu on lõvilaka kasutamise puhul välja toonud Saitsu ja kolleegid (2019), kelle uurimuses oli katseperioodiks 12 nädalat, põhjendusega, et muutused ajus võtavad aega. Nootroopikumide teema puhul võiks edasiseks uurimissuunaks olla ka selle tuvastamine, kas ja kuidas nootroopikumid avaldavad mõju ekstreemsetel tingimustel (sõjaväelised õppused, kus uni on tugevalt häiritud ja selle maht on piiratud), võimalusel võiks ka sellistes oludes platseebogrupiga eksperimendi läbi viia, et võrrelda potentsiaalselt kognitiivsete võimete tagasilanguse ulatust.

Kokkuvõte

Uurimistöös uuriti kolme taimse nootroopikumi, lõvilakk-korallnarmiku (lad *Hericum erinaceus*), brahmi (lad *Bacopa monnieri*) ja aasia vesinaba (lad *Centella asiatica*), kombineeritud mõju kognitiivsele võimekuse mitmetele tahkudele, ärevusele ja depressioonile, kasutades selleks asjakohaseid teste ja küsimustikke. Andmeanalüüsi järgselt katsegrupi ja testimiskorra vahelist statistiliselt olulist koosmõju ei leitud. Andmeanalüüsis selgus, et nootroopikumi- ja platseebogrupi tulemuste võrdluses statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud. Olulisi erinevusi esines aga testimiskordade vahel mõlemas grupis. Testide skoorides esines valdavalt tulemuste paranemist esimese ja viimase testi võrdluses, kuid testide tulemused ei erinenud nootroopikumigrupi ja platseebogrupi lõikes, välja arvatud Corsi testis, kuid ka see oli võrdlemisi nõrk. Testimiskordade vahelisi statistiliselt olulisi erinevusi võib seletada õppimiseefektiga.

Eelnevast võib välja lugeda, et antud tingimuste ja katsegrupi puhul ei kaasu töös kasutatud nootroopikumide tarvitamisega statistiliselt olulist eelist võrreldes platseebo tarvitamisega, mis vastab ka töö alguses tõstatatud uurimisküsimusele.

Tänuõnad

Siinkohal soovin enim tänada enda juhendajat Jaan Aru, kes on ka kõige keerulisemates olukordades andnud operatiivset ja asjakohast nõu. Lisaks soovin tänada ka katses osalejaid püsivust nõudvas eksperimendis osalemise eest. Olen väga tänulik ka inimestele, kes veetsid unetuid öid katsekeskkonna programmeerimisega.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Altschule, M. D., & Tillotson, K. J. (1948). The use of testosterone in the treatment of depressions. *The New England Journal of Medicine*, 239(27), 1036–1038.
<https://doi.org/10.1056/NEJM194812302392704>
- Bates, M. E., & Lemay, E. P. (2004). The d2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(3). <https://doi.org/10.1017/S135561770410307X>
- Barringer, N., Crombie, A., & Kotwal, R. (2018). Impact of a purported nootropic supplementation on measures of mood, stress, and marksmanship performance in U.S. active duty soldiers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 26.
<https://doi.org/10.1186/s12970-018-0229-8>
- Boesten, D. M. P. H. J., den Hartog, G. J. M., de Cock, P., Bosscher, D., Bonnema, A., & Bast, A. (2015). Health effects of erythritol. *Nutrafoods*, 14(1), 3–9.
<https://doi.org/10.1007/s13749-014-0067-5>
- Bradwejn, J., Zhou, Y., Koszycki, D., & Shlik, J. (2000). A Double-Blind, Placebo-Controlled Study on the Effects of Gotu Kola (*Centella asiatica*) on Acoustic Startle Response in Healthy Subjects. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 20(6), 680–684.
- Calabrese, C., Gregory, W. L., Leo, M., Kraemer, D., Bone, K., & Oken, B. (2008). Effects of a Standardized *Bacopa monnieri* Extract on Cognitive Performance, Anxiety, and Depression in the Elderly: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(6), 707–713
<https://doi.org/10.1089/acm.2008.0018>
- Chaudhari, K. S., Tiwari, N. R., Tiwari, R. R., & Sharma, R. S. (2017). Neurocognitive Effect of Nootropic Drug Brahmi (*Bacopa monnieri*) in Alzheimer's Disease. *Annals of Neurosciences*, 24(2), 111–122. <https://doi.org/10.1159/000475900>
- Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. Doctoral Thesis at McGill University (Canada).
- Gray, K., Anderson, S., Chen, E. E., Kelly, J. M., Christian, M. S., Patrick, J., & Lewis, K. (2019). “Forward flow”: A new measure to quantify free thought and predict creativity. *American Psychologist*, 74(5), 539–554.

- Freeman, E. R., Bloom, D. A., & McGuire, E. J. (2001). A brief history of testosterone. *The Journal of Urology*, *165*(2), 371–373.
<https://doi.org/10.1097/00005392-200102000-00004>
- Inanaga, K. (2014). Marked improvement of neurocognitive impairment after treatment with compounds from *Herichium erinaceum*: A case study of recurrent depressive disorder. *Personalized Medicine Universe*, *3*, 46–48.
<https://doi.org/10.1016/j.pmu.2014.02.004>
- Jana, U., Sur, T. K., Maity, L. N., Debnath, P. K., & Bhattacharyya, D. (2010). A clinical study on the management of generalized anxiety disorder with *Centella asiatica*. *Nepal Medical College journal*, *12*(1), 8–11.
- Jiang, S., Wang, S., Sun, Y., & Zhang, Q. (2014). Medicinal properties of *Herichium erinaceus* and its potential to formulate novel mushroom-based pharmaceuticals. *Applied Microbiology & Biotechnology*, *98*(18), 7661–7670.
<https://doi.org/10.1007/s00253-014-5955-5>
- Kawagishi, H., Masui, A., Tokuyama, S., & Nakamura, T. (2006). Erinacines J and K from the mycelia of *Herichium erinaceum*. *Tetrahedron*, *62*(36), 8463–8466.
<https://doi.org/10.1016/j.tet.2006.06.091>
- Kulkarni, R., Girish, K. J., & Kumar, A. (2012). Nootropic herbs (Medhya Rasayana) in Ayurveda: An update. *Pharmacognosy reviews*, *6*(12), 147–153.
<https://doi.org/10.4103/0973-7847.99949>
- Meyer, M., & Vergnaud, F. (2020). The rise of biohacking: Tracing the emergence and evolution of DIY biology through online discussions. *Technological Forecasting & Social Change*, *160*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120206>
- Mori, K., Obara, Y., Hirota, M., Azumi, Y., Kinugasa, S., Inatomi, S., & Nakahata, N. (2008). Nerve Growth Factor-Inducing Activity of *Herichium erinaceus* in 1321N1 Human Astrocytoma Cells. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, *31*(9), 1727–1732.
<https://doi.org/10.1248/bpb.31.1727>
- Mori, K., Inatomi, S., Ouchi, K., Azumi, Y., & Tuchida, T. (2009). Improving effects of the mushroom Yamabushitake (*Herichium erinaceus*) on mild cognitive impairment: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*, *23*(3), 367–372.
<https://doi.org/10.1002/ptr.2634>
- Mori, K., Obara, Y., Moriya, T., Inatomi, S., & Nakahata, N. (2011). Effects of *Herichium erinaceus* on amyloid β (25-35) peptide-induced learning and memory deficits in mice. *Biomedical Research*, *32*(1), 67–72. <https://doi.org/10.2220/biomedres.32.67>

- Mori, K., Ouchi, K., & Hirasawa, N. (2015). The Anti-Inflammatory Effects of Lion's Mane Culinary-Medicinal Mushroom, *Herichium erinaceus* (Higher Basidiomycetes) in a Coculture System of 3T3-L1 Adipocytes and RAW264 Macrophages. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 17(7), 609–618.
<https://doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.v17.i7.10>
- Nagano, M., Shimizu, K., Kondo, R., Hayashi, C., Sato, D., Kitagawa, K., & Ohnuki, K. (2010). Reduction of depression and anxiety by 4 weeks *Herichium erinaceus* intake. *Biomedical research (Tokyo, Japan)*, 31(4), 231–237.
<https://doi.org/10.2220/biomedres.31.231>
- Roodenrys, S. (2002). Chronic Effects of Brahmi (*Bacopa monnieri*) on Human Memory. *Neuropsychopharmacology*, 27(2), 279–281.
[https://doi.org/10.1016/S0893-133X\(01\)00419-5](https://doi.org/10.1016/S0893-133X(01)00419-5)
- Saitou, Y., Nishide, A., Kikushima, K., Shimizu, K., & Ohnuki, K. (2019). Improvement of cognitive functions by oral intake of *Herichium erinaceus*. *Biomedical Research*, 40(4), 125–131. <https://doi.org/10.2220/biomedres.40.125>
- Singh, H. K., & Dhawan, B. N. (1982). Effect of *Bacopa monniera* Linn. (*Brāhmi*) extract on avoidance responses in rat. *Journal of Ethnopharmacology*, 5(2), 205–214.
[https://doi.org/10.1016/0378-8741\(82\)90044-7](https://doi.org/10.1016/0378-8741(82)90044-7)
- Shephard, R.N. and Metzler, J. (1971). Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Science*, 171, 701-703.
- Stough, C., Lloyd, J., Clarke, J., Downey, L., Hutchison, C., Rodgers, T., & Nathan, P. (2001). The chronic effects of an extract of *Bacopa monniera* (Brahmi) on cognitive function in healthy human subjects. *Psychopharmacology*, 156 (4), 481–484.
<https://doi.org/10.1007/s002130100815>
- Shobana, C., Ramesh Kumar, R., & Sumathi, T. (2012). Alcoholic extract of *Bacopa monniera* Linn protects against 6-hydroxydopamine-induced changes in behavioral and biochemical aspects: A pilot study. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 32(7), 1099–1112. <https://doi.org/10.1007/s10571-012-9833-3>
- Taheri, M., & Irandoust, K. (2020). Morning exercise improves cognitive performance decrements induced by partial sleep deprivation in elite athletes. *Biological Rhythm Research*, 51 (4), 644–653.
- Tkachova, O. V., Iakovlieva, L. V., & Butko, Y. O. (2020). Comparative analysis of nootropic means of consumption in Ukraine, Estonia and Norway. *Фармацевтический Журнал*, 2 , 26–38. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.2.20.03>

- Valdez, P. (2019). Homeostatic and circadian regulation of cognitive performance. *Biological Rhythm Research*, 50(1), 85–93.
- Vandierendonck, A., Liefoghe, B., & Verbruggen, F. (2010). Task switching: Interplay of reconfiguration and interference control. *Psychological Bulletin*, 136(4), 601–626. <https://doi.org/10.1037/a0019791>
- Wade N. (1972). Anabolic Steroids: Doctors Denounce Them, but Athletes Aren't Listening. *Science*, 176(4042), 1399–1403. <https://doi.org/10.1126/science.176.4042.1399>
- Wattanathorn, J., Mator, L., Muchimapura, S., Tongun, T., Pasuriwong, O., Piyawatkul, N., Yimtae, K., Sripanidkulchai, B., & Singkhoraard, J. (2008). Positive modulation of cognition and mood in the healthy elderly volunteer following the administration of *Centella asiatica*. *Journal of Ethnopharmacology*, 116(2), 325–332. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.11.038>
- Ööpik, P., Aluoja, A., Kalda, R., & Maaroos, H. I. (2006). Screening for depression in primary care. *Family Practice*, 6, 693–698.

KASUTATUD VEEBILEHED

- Global Nootropics Market Size, Share & Growth, Industry Report, 2025 (2019). Retrieved September 14, 2020, from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/nootropics-market>
- Laerd Statistics (2015). Two-way mixed ANOVA using SPSS Statistics. Statistical tutorials and software guides. Retrieved April 25, 2021, from <https://statistics.laerd.com/>
- Ravimina määratletud raviomadustega ainete ja taimede nimekiri (2020). Retrieved September 14, 2020, from <https://ravimiamet.ee/ravimina-m%C3%A4%C3%A4ratletud-raviomadustega-ainete-ja-taimede-nimekiri>

LISAD

Lisa 1. Uuringukeskkonda sisselogimise kuvatõmmised

Hei, rõõm näha!

Loodetavasti oled oma kognitiivse võimekuse hindamiseks valmis. Alustamiseks sisesta 6-kohaline kood, mille leiad enda meilist või pakendilt.

Kasutaja kood

Edasi →

Natuke testist...

Kokku on siin 6 testi, mis mõõdavad erinevaid kognitiivseid funktsioone (lühimälu, töömälu, tähelepanu, kognitiivne paindlikkus ja loovus) ning 1 küsimustik, mis hindab emotsionaalset heaolu.

Testi läbimine võtab ~20 minutit.

Edasi →

TÄHELEPANUI

1. Loe testide juhised rahulikult ja täpselt läbi.
2. Vali endale testi läbimiseks koht, kus saad täielikult keskenduda.
3. Võimalusel kasuta hiirt.
4. Ära muretse, kui kõik ei tule täiuslikult välja, vaid anna endast lihtsalt parim.

Edasi →

Lisa 2. Corsi testi juhendi kuvatõmmised

1/7 Töömälu EDASPIDI

Järgmine test mõõdab Sinu töömälu. Töömälu on kognitiivne süsteem, mis ajutiselt säilitab ja töötleb informatsiooni, mida samaaegselt kasutatakse kognitiivsete ülesannete sooritamiseks.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Juhtused →

Töömälu EDASPIDI juhised

Ekraanil on sinised ruudud, millest osad muutuvad hetkeks punaseks.

Kui kuuled "go" (lülita heli sisse), siis **vali punaseks muutunud ruute samas järjestuses, milles nad ilmusid.**

Iga õigesti vastatud järjestusega suureneb ruutude arv, mis tuleb meelde jätta.

Edasi →

TÄHELEPANUI

LÜLITA HELI SISSE

Alusta →

Lisa 3. Tagurpidi Corsi testi juhendi kuvatõmmised

2/7 Töömälu TAGURPIDI

Järgmine test mõõdab Sinu töömälu. Töömälu on kognitiivne süsteem, mis ajutiselt säilitab ja töötleb informatsiooni, mida samaaegselt kasutatakse kognitiivsete ülesannete sooritamiseks.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Juhised →

Töömälu TAGURPIDI juhised

Ekraanil on sinised ruudud, millest osad muutuvad hetkeks punaseks.

Kui kuuled "go" (lülita heli sisse), siis **vali punaseks muutunud ruute vastupidises järjestuses, milles nad ilmusid.**

Iga õigesti vastatud järjestusega suureneb ruutude arv, mis tuleb meelde jätta.

Edasi →

TÄHELEPANUI

ERINEVALT EELNEVAST ÜLESANDEST TULEB SUL NÜÜD KLIKKIDA VASTUPIDISES JÄRJEKORRAS EHK ALUSTADA TULEB VIIMASENA VILKUNUD PUNASEST RUUDUST.

LÜLITA HELI SISSE

Alusta →

Lisa 4. Mentaalse rotatsiooni testi juhendi kuvatõmmised

3/7 Mentaalne rotatsioon

Järgmine test mõõdab Sinu visuaal-ruumilist töömälu. Visuaal-ruumiline töömälu võimaldab jätta meelde näiteks kujundeid, mustreid ja pilte ning "mõtteis" neid taas visualiseerida.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Juhised →

3/7 Mentaalne rotatsioon juhised

Ekraanile ilmuvad 3D kujundid. Üles üks ning alla kaks kujundit.

Sinu ülesandeks on valida alumise kahe kujundi seast pööratud variant ülemisest.

Kokku on testis 15 kujundit. Vastamisel võetakse arvesse ka aega.

Juhised →

TÄHELEPANUI

ÄRA TEE HIIREGA JUHUSLIKKE KLIKKE EKRAANIL KUNA NEED ARVESTATAKSE VALE VASTUSENA.

Juhised →

Lisa 5. D2 tähelepanu testi juhendi kuvatõmmis

4/7 Tähelepanu

Järgmine test mõõdab Sinu valikulist ja püsivat tähelepanu ehk seda kuidas Sa suudad hoida tähelepanu teatud objektil segajate olemasolu korral pikema aja jooksul.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Juhised →

4/7 Tähelepanu

Testis on 14 rida tähtedega "d" ja "p" mille kohal ja all on kuni neli kriipsu.

Sinu ülesandeks on valida "d" tähed, millel on kaks kriipsu:

d d d

Iga rea läbimiseks on 20 sekundit, misjärel avaneb järgmine rida.

Edasi →

TÄHELEPANU!

IGA REA LÄBIMISEKS ON 20 SEKUNDIT, MISJÄREL LÄHEB RIDA LUKKU JA SAAD ALUSTADA JÄRGMIST

KUI TULEB VIGA SISSE, SIIS LIIGU EDASI (VIGU PARANDADA EI SAA)

Edasi →

Lisa 6. "Rööprähklemise" testi juhendi kuvatõmmised

5/7 Ülesande vahetamine

Järgmine test mõõdab sinu kognitiivset paindlikkust ja võimet alateadlikult suunata oma tähelepanu ühelt ülesandelt teisele. See võime võimaldab Sul efektiivselt kohaneda uute olukordadega.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Edasi →

5/7 Ülesande vahetamise testi juhised

Ekraanil on neli kasti, kuhu ilmuvad täht-number kombinatsioonid - näiteks G1

Ülemiste kastide puhul tuleb reageerida tähele. Alumiste kastide puhul tuleb reageerida numbrile.

Sõltuvalt tähest või numbrist tuleb vajutada klaviatuuril B või N tähte.

Edasi →

Lisa 7. Loovuse testi juhendi kuvatõmmised

6/7 Sõnavoog

Järgmine test mõõdab Sinu loovust ehk võimet luua uusi ühendusi aju erinevate regioonide vahel. Loovus aitab Sul igapäevaelus leida probleemidele lahendusi või mõelda välja midagi uut.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.

Juhised →

6/7 Sõnavoog testi juhised

Sinu ülesandeks on kirjutada järjest sõnu, mis on oma tähenduselt eelmisest võimalikult kaugel.

Näiteks sõna "kahvel" järel oleks lähedane sõna "nuga", aga kaugel sõna "elefant" või "tulekustuti".

Hindamisel arvestatakse sõnade kaugust ja kirjutamise kiirust.

Edasi →

TÄHELEPANU!

EESMÄRK ON NÄIDATA, ET SA SUUDAD MÕELDA KIIRESTI UUSI SÕNU, MIS EI OLE EELMISTEGA OMA TÄHENDUSELT SEOTUD.

Edasi →

Lisa 8. Emotsionaalse enesetunde küsimustiku juhendi kuvatõmmised

7/7 EEK-2

EEK-2 ehk emotsionaalse enesetunde küsimustik hindab Sinu soodumust meeleoluhäirele, ärevusele, paanikale, sotsiaalfobiale või vaimsele kurnatusele.

Testi läbimine võtab ~5 minutit.



Juhised →

7/7 EEK-2 juhised

Sul tuleb tähelepanelikult lugeda ja vastata küsimustele seoses enesetundega, valides kuivõrd on iga välja toodud probleem või vaevus Sind häirinud viimase kuu vältel.

Küsimusi on kokku 28 ning iga vastamise järel ilmub ekraanile uus küsimus.

Alusta →

Lisa 9.. Une- ja enesetunde päevikus esitatud küsimused koos vastusevariantidega

1. *Vali päev, mille kohta andmed sisestad (Küsimused hõlmavad endas valitud kuupäevale eelnenud õhtul uinumiseks kulunud aega ja unetunde ning valitud kuupäeva energia- ja stressitaset ning füüsilist koormust. Ehk kui vastad õhtul, siis vali tänane kuupäev. Kui vastad hommikul, siis vali eilne kuupäev. Kui mõnel varasemal päeval on jäänud vastamata, siis saad valida varasema päeva.)*
 - a) ... (mm.dd.yyyy)
2. *Kui valisid andmete sisestamiseks tänase päeva, siis vasta kui kaua kulus uinumiseks eile õhtul. Kui valisid andmete sisestamiseks eilse või mõne varasema päeva, siis vasta kui kaua kulus uinumiseks sellele eelnenud õhtul.*
 - a) Vähem kui 5 minutit; b) 5 - 15 minutit; c) 15 - 30 minutit; d) Rohkem kui 30 minutit
3. *Kui valisid andmete sisestamiseks tänase päeva, siis vasta kui kaua magasid täna öösel. Kui valisid eilse või mõne varasema päeva, siis vasta kui kaua magasid sellele eelnenud ööl.*
 - a) Vähem kui 5 tundi; b) 5 - 7 tundi; c) 7 - 9 tundi; d) Rohkem kui 9 tundi
4. *Kui valisid andmete sisestamiseks tänase päeva, siis vasta kui kõrge oli energiatase täna hommikul. Kui valisid andmete sisestamiseks eilse või mõne varasema päeva, siis vasta kui kõrge oli energiatase sellel hommikul.*
 - a) Ülikõrge; b) Väga kõrge; c) Kõrge; d) Keskmine; e) Madal; f) Väga madal; g) Energiat polnud üldse
5. *Kui valisid andmete sisestamiseks tänase päeva, siis vasta kui kõrge oli stressitase tänase päeva jooksul. Kui valisid andmete sisestamiseks eilse või mõne varasema päeva, siis vasta kui kõrge oli stressitase selle päeva jooksul.*
 - a) Ülikõrge; b) Väga kõrge; d) Kõrge; e) Keskmine; f) Madal; g) Väga madal; h) Stressi polnud üldse
6. *Kui valisid andmete sisestamiseks tänase päeva, siis vasta kui palju füüsilist koormust oli tänase päeva jooksul. Kui valisid andmete sisestamiseks eilse või mõne varasema päeva, siis vasta kui palju füüsilist koormust oli selle päeva jooksul.*
 - a) Koormus puudus; b) Alla 30 minuti; c) 30 - 60 minutit; d) 1 - 2 tundi; e) Rohkem kui 2 tundi
7. *Kas valitud päeval kapsleid võtsid?*
 - a) Jah; b) Ei

8. *Kas valitud kuupäeval täheldasid mõnda toidulisandist tulenevat võimalikku kõrvalnähtu.*
 - a) *Probleemid seedimisega; b) Kehv enesetunne (iiveldus, pearinglus vms);*
 - c) *Kõrvalnähud puudusid; d) Muu: ...*
9. *Kas valitud kuupäeval tarbisid mõnda kognitsiooni mõjutavat toitu/jooki/toidulisandit.*
 - a) *Kohv; b) Roheline- või must tee; c) Energiajook; d) Ei tarbinud midagi; e) Muu: ...*
10. *Kui soovid täpsustada midagi küsimuste (uni, hommikune energiatase, päevane stressitase, füüsiline koormus) või kogemuse kohta.*
 - a) *...*

Lisa 10. Eksperimendile järgnenud tagasiside küsimustik koos vastusevariantidega
Palun vasta allolevatele väidetele, et saaksime võrrelda Sinu tunnetuslikku kogemust uuringu ajal tehtud testide andmetega.

1. *Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu kognitiivne võimekus paranes.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
2. *Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu vaimne heaolutunne paranes.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
3. *Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu produktiivsus paranes.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
4. *Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu tuju paranes.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
5. *Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu uni paranes.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
6. *Olen võimalusel huvitatud jätkama nende nootroopikumide tarvitamist.*
 - a) *Kindlasti nõustun; b) Pigem nõustun; c) Pigem ei nõustu; d) Üldse ei nõustu*
7. *Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...*
 - a) *Nootroopikumi; b) Platseebot*
8. *Muud kommentaarid ja tähelepanekud*
 - a) *...*

Lisa 11. Informeeritud nõusoleku vorm

Uuritava informeeritud nõusoleku leht

Palume Teil tähelepanelikult läbi lugeda järgnev teave Tartu Ülikooli teadlaste uurimisprojektist „*Heridium erinaceus*’ t , *Bacopa monneri*’ st , *Centella asiatica*’ st koosneva nootroopikumisegu mõju tervete katseisikute kognitiivsele võimekusele: platseebogrupiga topeltpime eksperiment“ , et saaksite anda oma informeeritud nõusoleku selles osalemiseks.

Uurimuses osalemiseks peate Te kuuluma vanusevahemikku 18-40 a. Te ei tohi olla tarvitanud viimase kuu aja jooksul katses kasutatavaid nootroopikume, milleks on: lõvilakk-korallnarmik (lad *Heridium erinaceus*, ingl *Lion’s Mane*), sasi-vesikaak (lad *Bacopa monneri*, ingl *Brahmi*) ja aasia vesinaba (lad *Centella asiatica*, ingl *Gotu Kola*). Lisaks ei tohi Teil olla diagnoositud aktiivsus- ja tähelepanuhäire või muu kognitiivset võimekust mõjutav haigus, ega esineda teadaolev allergia katses kasutatavate nootroopikumide vastu. Uurimuse eesmärk on uurida nootroopikumi kasutamise seotud muutusi tervete isikute kognitiivses võimekuses. Selleks palume Teil täita ära küsimustiku, mis asub veebilehel www.witsbit.com , [märkus: lehekülg on hetkel arendamisel]. Uuringu kestus on 5 nädalat, mille jooksul palume Teil manustada neli nädalat igapäevaselt teile jagatavaid kapsleid (mis võib olla nii nootroopikumisegu kui ka platseebo) ja täita unepäevikut selleks kohandatud veebilehel www.witsbit.com , mille täitmiseks kulub maksimaalselt 5 minutit päevas ning kord nädalas palume täita vaimse võimekuse teste (eelnimetatud veebilehel). Iganädalase testibloki täitmine võtab aega kuni 25 minutit (palume seda täita iga nädala neljapäeval ja võimalusel alati sarnasel kellaajal). Kuna uurimus on topeltpime, siis see tähendab, et ei uurimuses osalejad ega uurimuse läbiviijad pole katse lõpuni teadlikud, kes kuulub platseebo või nootroopikumi rühma. Rühmadesse jagatakse isikud randomiseeritult. Uurimuse lõpus saavad platseebo rühma kuulunud isikud soovi korral endale nelja nädala varu katses kasutatud nootroopikumi.

Uurimuses kasutatavad nootroopikumid (*Heridium erinaceus*, *Bacopa monneri*, *Centella asiatica*) võivad harvadel juhtudel (ühel inimesel 76-st) põhjustada seedehäireid (puhitus, kõhulahtisus). Kapslite ööpäevane annus on 4 tk, mida võib manustada kas kõik korraga või päeva peale ära jagades. Uuritavatele jagatakse kapsleid katseperioodiks kokku 120 tk. Korraga antakse 1 nädala varu ehk 30 tk ja edasine antakse järgmistel kohtumistel, eeldusel, et katsenädalal on päevikud ja testid täidetud.

Kuna tegemist on nootroopiliste toidulisanditega, siis palume järgida eksperimendis

etteantud instruksioone.

Käesolevaga palume Teie luba kasutada kogutud andmeid õppe- ja teadustöö huvides. Kõik uuringu käigus kogutud isikuandmed on konfidentsiaalsed. Neid analüüsitakse kodeeritud kujul ega avaldata Teie loata isikut tuvastada võimaldaval kujul mitte kellelegi väljaspool uurijaid.

Paberkujul isikuandmeid sisaldavaid dokumente hoitakse lukustatavas uurija raudkapis, kuni juuni 2021, misjärel need hävitatakse. Digitaalsel kujul isikuandmeid sisaldavad dokumendid krüpteeritakse Digidocis ja hoiustatakse vastutava uurija kahes arvutis ning lukustatavas raudkapis välisele kõvakettale varundatult, kuni juuni 2021, misjärel need kustutatakse. Nii paberkujul kui ka digitaalsetele andmetele omavad ligipääsu ainult antud uurimuse läbiviijad. Uuring on kooskõlastanud Tartu Ülikooli Inimuuringute eetikakomiteega.

Uurimisprojekti „*Hericium erinaceus*’ t , *Bacopa monneri*’ st , *Centella asiatica*’ st koosneva nootroopikumise mõju tervete katseisikute kognitiivsele võimekusele: platseebogrupiga topeltpime eksperiment“ osalemine on vabatahtlik. Kui Te mingil põhjusel enam uuringus osaleda ei taha, võite uuringus osalemisest loobuda mis tahes ajal. Isiku uuringust lahkumisel jäävad kogutud isikustamata andmed uurijatele alles ja võimalusel (sõltub andmete ulatusest) kasutatakse neid andmeanalüüsides. Uuringus osalemise katkestamise puhul juba kätte jagatud kapsleid ära ei võeta. Samas ei jagata ka edaspidiseid portsjone.

Lisainfo saamiseks pöörduge uuringu läbiviija Oliver Jared Uibopuu poole meiliaadressil oliver.uibopuu@gmail.com .

Informeeritud nõusoleku vormi allkirjastamisega kinnitate, et olete nõus osalema eelpool kirjeldatud uurimuses ning lubate kasutada kogutud andmeid analüüsimiseks ja hiljem avaldamiseks õppe-ja teadustöö huvides üksnes viisil, mis ei võimalda tuvastada selles osalenud isikuid.

Uuringus osaleja:

Nimi:

Allkiri:

Kuupäev:

Uurija:

Nimi.....

Allkiri:.....

Kuupäev:

Lisa 12 Tagasiside küsimustiku väidetega nõustumise jaotustabelid

Lisa 12.1 Tagasiside küsimustikus nõustumine väitega “Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu kognitiivne võimekus paranes.”

<u>Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...</u>	<u>Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu kognitiivne võimekus paranes.</u>	<u>Sagedus</u>	<u>Protsent</u>
<u>nootroopikumi</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	2	5.000
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	15	37.500
	3 <u>Pigem nõustun</u>	20	50.000
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	3	7.500
	<u>Vastuseid kokku</u>	40	100.000
<u>platseebot</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	19	27.941
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	36	52.941
	3 <u>Pigem nõustun</u>	12	17.647
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	1	1.471
	<u>Vastuseid kokku</u>	68	100.000

Lisa 12.2 Tagasiside küsimustikus nõustumine väitega “Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu produktiivsus paranes.”

<u>Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...</u>	<u>Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu produktiivsus paranes.</u>	<u>Sagedus</u>	<u>Protsent</u>
<u>nootroopikumi</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	2	5.000
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	14	35.000
	3 <u>Pigem nõustun</u>	19	47.500
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	5	12.500
	<u>Vastuseid kokku</u>	40	100.000
<u>platseebot</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	22	32.353
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	32	47.059
	3 <u>Pigem nõustun</u>	13	19.118
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	1	1.471
	<u>Vastuseid kokku</u>	68	100.000

Lisa 12.3 Tagasiside küsimustikus nõustumine väitega “Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu vaimne heaolutunne paranes.”

<u>Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...</u>	<u>Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu tuju paranes.</u>	<u>Sagedus</u>	<u>Protsent</u>
<u>nootroopikumi</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	2	5.000
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	19	47.500
	3 <u>Pigem nõustun</u>	17	42.500
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	2	5.000
	<u>Vastuseid kokku</u>	40	100.000
<u>platseebot</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	23	33.824
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	31	45.588
	3 <u>Pigem nõustun</u>	13	19.118
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	1	1.471
	<u>Vastuseid kokku</u>	68	100.000

Lisa 12.4 Tagasiside küsimustikus nõustumine väitega “Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu uni paranes.”

<u>Olen veendunud, et tarvitasin uuringu käigus...</u>	<u>Tundsin, et tänu nootroopikumide tarvitamisele minu uni paranes.</u>	<u>Sagedus</u>	<u>Protsent</u>
<u>nootroopikumi</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	11	27.500
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	16	40.000
	3 <u>Pigem nõustun</u>	9	22.500
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	4	10.000
	<u>Vastuseid kokku</u>	40	100.000
<u>platseebot</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	29	42.647
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	28	41.176
	3 <u>Pigem nõustun</u>	10	14.706
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	1	1.471
	<u>Vastuseid kokku</u>	68	100.000

Lisa 12.5 Tagasiside küsimustikus nõustumine väitega “Olen võimalusel huvitatud jätkama nende nootroopikumide tarvitamist.”

<u>Olen veendunud, et tarvitsin uuringu käigus...</u>	<u>Olen võimalusel huvitatud jätkama nende nootroopikumide tarvitamist.</u>	<u>Sagedus</u>	<u>Protsent</u>
<u>nootroopikumi</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	3	7.500
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	7	17.500
	3 <u>Pigem nõustun</u>	16	40.000
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	14	35.000
	<u>Vastuseid kokku</u>	40	100.000
<u>platseebot</u>	1 <u>Üldse ei nõustu</u>	7	10.294
	2 <u>Pigem ei nõustu</u>	18	26.471
	3 <u>Pigem nõustun</u>	30	44.118
	4 <u>Kindlasti nõustun</u>	13	19.118
	<u>Vastuseid kokku</u>	68	100.000

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Oliver Jared Uibopuu,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “*Hericiium erinaceus*’t, *Bacopa monnieri*’st, *Centella asiatica*’st koosneva nootroopikumi(segu) mõju tervete katseisikute kognitiivsele võimekusele: platseebogrupiga topeltpime eksperiment”, mille juhendaja on Jaan Aru, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Oliver Jared Uibopuu

Kuupäev: 31.05.2021