

Tartu Ülikool
Psühholoogia instituut

Kaupo Oja

**AJAINTErvALLIDE PRODUTSEERIMISE MÕJUTAMINE HELISTIIMULI
TEMPOGA**

Seminaritöö

Juhendaja: Kairi Kreegipuu

Läbi pealkiri: Ajataju mõjutamine

Tartu 2014

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida inimese sisemise kella mõjutamise võimalikkust helistiimuli tempo muutmisega. Erinevalt eelnevalt läbi viidud katsetest, kus stiimuliks on olnud kindla sagedusega heliklikid, kasutati helistiimulina varieeruva kiirusega inimkõne salvestist. Sisemise kella kiirust mõõdeti ajaintervallide reprodutseerimise kaudu. Lisaks uuriti võimalikku seost enesekohase elutempo kiirusega ning neurootilisusega. Kahjuks ükski hüpotees kinnitust ei leidnud.

Märksõnad: Ajataju, sisemine kell

Abstract

Influencing the Production of Time Intervals via Variable Tempo of Auditory Stimuli

The purpose of this study was to examine the possibility of influencing the speed of a person's internal clock via auditory stimuli. Unlike other experiments, where the stimuli have been auditory clicks with a certain frequency, in this one recordings of human speech at varying speeds were used. The speed of the internal clock was measured with a program for reproducing set time intervals. Additionally, the correlations between self-reported speed of life and neuroticism were explored. Unfortunately, none of the hypotheses were confirmed.

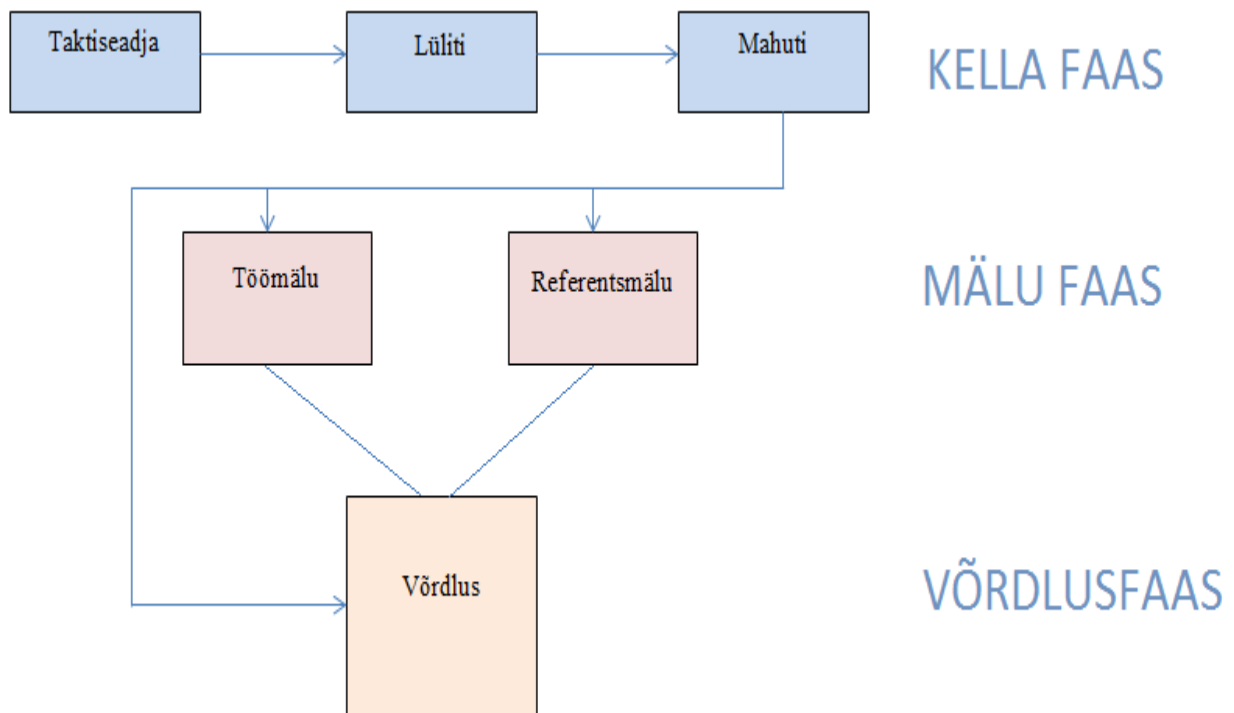
Keywords: Time perception, internal clock

Running head: Influencing the internal clock

Sissejuhatus

Aeg mõjutab iga osa meie elust. Alates igapäevastest olukordadest nagu kellegagi kohtumine või söögi valmistamine, kuni elutähtsate protseduurideni nagu operatsioonil mingi kindla etapi ajakulu. Kuigi paljudel on selliste protsesside jaoks olemas välised abivahendid „objektiivse“ aja mõõtmiseks (kellad, taimerid, stopperid), tuleb ette olukordi, kus peab iseenda tajule lootma jääma. Kuid kui täpne on inimese sisemine kell ja milliseid võimalikke mõjutegureid peab selle töös arvesse võtma?

Ajatajust rääkides mõeldakse peamiselt tsirkadiaanset ajataju ning intervalltaju. Tsirkadiaanne taju mõjutab mitmeid protsesse inimese (ja teiste elusolendite) päeva-öö ning une-ärkveloleku tsüklites. Selle tegevuskese asub peamiselt suprakiasmaatilises tuumas ning tegevus töötab ka välise valguse või pimeduse taseme muutusteta. Lisaks sellele on millisekundite pikkuste ajavahemikega töötav taju, mis tegeleb peamiselt mootorsete protsessidega.



Joonis 1. Intervalltaju infotöötamise mudel. Tõlgitud eesti keelde Allman, Teki jt. (2014) artiklist

Intervalltaju kasutatakse suprasekundiliste ajavahemike hindamiseks. Selle tegevuse asukohtadeks on leitud tugevaid tõendeid ajukooses (Buonomano & Laje, 2010; Meck et al, 2008), basaalganglias ning väikeajus. Kortikaalsete neuronite ostsilleeruvad omadused põhjustavad sisemise kella tiksumist, mis tekitavad omakorda kindla aktiivsusemustrit etteantud ajavahemiku esindamiseks (vt Mahuti Joonis 1-1). Kognitiivse mudeli järgi on intervalltaju täpseks töötamiseks väga oluline tähelepanu pööramine mööduvale ajale. Kui inimene teadlikult ei hoia mõtteid ajakulule, on tulemus tunduvalt ebatäpsem.

Treisman jt (1990) leidsid, et inimese sisemine kell käitub nagu ostsillaator, ehk pidevalt võnkuv seade, ning selle tempot ja mõju tajutavale ajakulule on võimalik mõjutada intensiivsete tajustiimulitega (nt heliimpulsid), millega saab põhjustada ajakulu üle- või alahindamist. Treisman jt (1990, 1992) suutsid seda mõjutust nii heli- kui visuaalstiimuliga kinnitada. Kuid need stiimulid olid väga konkreetse sageduse ja ajalise piiratud, mida tavaelus väga sageli ei juhtu. Lisaks ei saa sellise mõjutuse puhul rääkida ajataju absoluutsest muutumisest, vaid pigem suhtelisest muutumisest võrreldes baastasemega.

Intervallide pikkuse hindamist on võimalik mõjutada ka helistiimuli emotsionaalse intensiivsusega. Mella, Conty ja Pouthas (2010) leidsid, et kõrge negatiivse emotsionaalsusega helisid hinnati kestvuselt pikemaks kui neutraalseid või madala emotsionaalsusega. Efekt ilmnis vaatamata sellele, kas katseisikul paluti keskenduda pigem heli emotsioonile või kestvusele. Lisaks tekitasid kõrge negatiivse emotsionaalsusega helid katseisikutes tugevamat füsioloogilist reaktsiooni ning ergastatust, mida mõõdeti naha elektrijuhtivuse kaudu.

Ajataju on võrreldatav ka teiste tajumodaalsustega nagu nägemine ja kuulmine (Fraisse, 1984). Lisaks lineaarsele seosele objektiivse aja kulgemise ja sisemise ajataju vahel, kehtib ka ajatajul Weberi seadus (Allan, 1998). See tähendab, et piisavalt väikese või piisavalt suure ajavahemiku puhul muutuse märkamiseks on vaja eelneva intervalli suhtes kindla pikkusega uut vahemikku. Näiteks kui paluda inimesel 10 minuti järel hinnata, kui palju aega kulus ning seejärel 10 minuti ja 5 sekundi, siis tõenäoliselt on need kaks vahemikku eristatamatud. Seevastu 30 sekundi järel 35 sekundit hinnata on tunduvalt lihtsam.

Lisaks eelnevalt mainitud heli- või visuaalsete impulssidega on subjektiivsel ajatajul veel mitmeid mõjutajaid. Sisemise kella kiirust on seotud mõtlemise (täpsemini uute mõtete

tekitamise) kiirusega, mis on omakorda sõltuvuses füsioloogilisest ja psühholoogilisest ergastustasemest, tujust ning ümbritsevas keskkonnas toimuvatest asjadest (Pronin 2013, Pronin et al. 2008, Pronin & Jacobs 2008, Pronin & Wegner 2006). Järelikult üritades objektiivselt hinnata inimese sisemise kella kiirust, peab väga mitmeid segavaid faktoreid arvesse võtma.

Ajataju mõjutavad ka individuaalsed erinevused ning psüühilised häired. Peamiselt seostub sellega impulsiivsus, kuna osa ajakulu hindamisest sisaldab sellele aktiivse tähelepanu osutamist. ADHD-ga (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) katseinimeste tulemus ajakulu hindamisel paranes oluliselt pärast stimulandi manustamist (Wilson et al, 2013). Seevastu kontrollgrupi tulemus pärast sama ravimi manustamist oluliselt ei muutunud. Wittmann ja Paulus (2008) leidsid, et vaatamata eeldusele, et impulsiivsed inimesed ülehindaks ajakulu olukorras, kus nende tähelepanu on häiritud, on tegelik olukord vastupidi. Kui nad ei saa enda impulsside ajendil käituda, siis tajuvad nad ajakulu aeglustumist.

Unepuuduse mõju sisemisele kellale on samuti märgatav. Casini jt (2012) leidsid, et üks magamata öö mõjub sisemise taktiseadja tempole kiirendavalt. Suprasekundilisi vahemikke toodeti kiiremini kui ette nähtud ning täishäälivate kestvusi hinnati pikemana kui need tegelikult olid. Järelikult on unepuudus tähtis mõjutaja nii pikemate ajaintervallide hindamisel ning produtseerimisel kui ka millisekundiliste ajavahemike puhul. Selline seos näitab ka võimalikku kattuvust nende kahe ajataju alaliigi vahel.

Lisaks mõjutab ajataju ka kehatemperatuur. Hancock (2001) leidis, et tõusva kuulmiskanali temperatuuriga tõuseb ka sisemise kella „tiksumise“ kiirus. See toetab sisemise kella võimalikku keemilist olemust, kuna kõrgendatud temperatuuri juures keemilised protsessid kiirenevad. Huvitav osa sellest avastusest oli nende kahe vahelise seose mittelineaarsus, tugev mõju avaldus vaid äärmuslike temperatuuriolude võrdlusel kontrollolukorraga. Väga väikese temperatuuritõusu puhul ei ole ehk mõju tajutav või muutuse tekkeks on vaja ületada kindel tundlikkuslävi.

Käesoleva uurimuse eesmärgiks on näha, kas lisaks visuaalsetele ja auditoorsetele klikkidele, on võimalik inimese ajataju mõjutada ka varieeruva tempoga inimkõnega. Lisaks sellele uurida ka seoseid isiksuseomaduste, täpsemalt neurootilisuse ning selle alaskaalal asuva impulsiivsuse, ja enesekohase elutempo ning produtseeritud ajaintervallide pikkuse vahel.

Tegemist on väikese mastaabiga soolouuringuga, mis ei kuulu ühegi suurema projekti raamesse. Oodatavad tulemused katsele on järgmised:

Hüpotees 1. Kiire või aeglase helistiimuli peale kiireneb või aeglustub (vastavalt) ka katseisiku ajataju.

Hüpotees 2. Kõrge neurootilisuse skooriga katseisiku produtseeritud intervallid on kiiremad.

Hüpotees 3. Kõrge enesekohase elutempo kiirusega katseisiku produtseeritud intervallid on kiiremad.

Meetod

Valim

Katsed toimusid Tartu Ülikooli Raamatukogus. Kokku oli katseisikuid 40, kes jagunesid kolme gruppi: kiire, aeglane ja kontroll. Tegu oli mugavusvalimiga, valdav osa katseisikutest olid sel hetkel raamatukogus olevad inimesed, kes nõustusid vabatahtlikult kutse peale katses osalema. Ülejäänud olid katse läbiviija poolt kutsutud inimesed. Kõik katseisikud olid tudengid vanusevahemikus 19-26. Kõikide katseisikute koduseks keeleks oli eesti keel.

Katseisikud jagunesid gruppidesse eelnevalt paika pandud tingimuste järjekorras. Kiire mõjutustempoga grupis oli 15, aeglasega 13 ning puuduva mõjutusega grupis 12 liiget. Sooliselt jagunes valim täpselt 20 naiseks ja 20 meheks. Kõik katseisikud osalesid uuringus vabatahtlikult ning olid allkirjastanud informeeritud nõusoleku lehe.

Protseduur

Katsed toimusid Tartu Ülikooli Raamatukogus. Nii raamatukogus olevatele inimestele kui katse läbiviija tuttavatele tutvustati katset kui ajataju mõõtmise uuringut, instruksiooni kiirusega mõjutamist ei mainitud. Katse toimus teisel korrusel suure saali nurgas, katseisikud olid näoga tühja seina poole, et vältida võimalike visuaalsete stiimulite häirimist.

Esimese ja teise grupi liikmetele instrueeriti kõigepealt kõrvaklapid pähe panna, seejärel anti nende kätte välja prinditud instruksioonileht ning nende sõnalisel valmisolekul käivitati vastavalt grupile kiire (pikkus 58 sek) või aeglase (98 sek) heliklipi. Heliklipil oli varieeruva

kiirusega ette loetud sama instruksioon mis välja prinditud lehel. Katseisikud kuulasid teksti ning lugesid samal ajal kaasa. Kontrollgrupi liikmed kõrvaklappe kasutama ei pidanud ning võisid selle asemel omas tempos lugeda instruksiooni.

Kui instruksioon oli lõppenud, läbisid katseisikud lühikese ajataju katse, kus pidi produtseerima 2-4 sekundi pikkuseid ajaintervalle. Seejärel anti neile kaks enesekohast küsimustikku. Üks katse läbiviija poolt koostatud lühike küsimustik nende kõne-, lugemis- ja elutempo kohta. See küsimustik sisaldas ka demograafilisi andmeid (vanus, sugu jne) ja informeeritud nõusoleku osa. Teiseks oli Simple Five (Konstabel et al, 2011) 60-küsimuseline lühendatud vormis küsimustik „suure viisiku“ põhjal.

Katse läbides anti katseisikutele soovi korral teada katse eesmärkidest. Lisaks anti võimalus võtta läbiviija kontaktandmed (telefon, meiliaadress), kui on soovi hiljem lõpptööga tutvuda. Kokku võtsid kõik katse osad aega umbes 20 minutit, sõltuvalt katseisiku tempost küsimustikele vastamisel. Katseisikute pärisnimesid ega kontaktandmeid ei küsitud kordagi, tulemuste eristamiseks kasutati koodi, mis sisaldas sugu, katsegruppi ning järjekorranumbrit.

Küsimustikud

1. Subjektivse tempo hindamise küsimustik (Lisa 1).

Tegu oli katse läbiviija poolt koostatud viie küsimusega lühiküsimustikuga, eesmärgiga uurida katseisiku enda hinnangut oma tajutud kõne-, lugemis-, töö-, ning elutempole. Küsimustikus küsiti ka, kas katseisik kasutas mingit strateegiat ajaintervallide produtseerimisel (nt sekundite kaasa lugemine, jalaga rütmi tegemine). Kõik viis küsimust olid jah/ei küsimused.

Lisaks olid lehel küsimused katseisiku demograafiliste andmete kohta ning lühike informeeritud nõusoleku osa.

2. Short Five küsimustiku neljas versioon (S5v4, Konstabel et al, 2011) .

Tegu on 60-väitelise enesekohase lühiküsimustikuga NEO PI-R isiksusejoonte skaala mõõtmiseks. See võimaldab (võrdlemisi) lühikese ajaga usaldusväärset mõõta niinimetatud Suurt Viisikut.

Iga skaala (Neurootilisus, Ekstravertsus, Avatus, Meelekindlus, Sotsiaalsus) kohta on 5 positiivset ja 5 negatiivset väidet nende vastavate alaskaalade kohta (nt Neurootilisuse puhul ärevus, depressioon, impulsiivsus). Väidete hindamine toimub 7-pallisel Likert'i skaalal, kus -3 on „Täiesti Vale“ ja +3 on „Täiesti Õige“. Neutraalset keskpunkti tähistatakse 0-ga.

Antud küsimustikku kasutasime kuna isiksuseomaduste mõõtmise katsel ei olnud peaeesmärk, nii et katseisikute aja kokkuhoiuks oli otstarbekam kasutada lühemat isiksustesti. Lisaks suurendas see tõenäosust inimesi katsesse saada, sest 15-minutine ajakulu on paljudele vastuvõetavam kui peaaegu tunniajane.

Ajataju katse

Ajaintervallide produtseerimiseks kasutati TÜ Psühholoogia Instituudi, Hasartmängusõltuvuse Nõustamiskeskuse ja TNS EMOR koostöös valminud lühikeste ajaintervallide produtseerimise katset TakeTime (.NET Framework'il Stopperklassi ajamõõtmisega programm), mida kasutati ka Aili Maari (2013) magistritöös ja Kerttu Petenbergi (2011) seminaritöös. Käesolevas katses esitati programm arvutil Asus N53SN.

Katses on kaks kuuest katsekorda ning nendele eelnev proovikord, kus katseisik saab tühikut all hoides vabalt valitud ajaintervalli produtseerida. Proovikatse puhul kuvatakse produtseeritud ajaintervall kohe ekraanile. Ülejäänud katsete puhul tuleb alles kuuenda korra järel üldine informatsioon, mitmel korral oldi kiiremad või aeglasemad kui etteantud aeg. Esimene kord (edaspidi testkord) on vahetult pärast grupile vastava helikliipi kuulamist ning teine kord (edaspidi kontrollkord) lühikest aega pärast testkorra lõpetamist. Instruktsioon katseisikule on hoida tühikut all nii mitu sekundit kui ekraanil on palutud (2, 3 või 4 sek).

Andmetöötlus

Ajaintervallide produtseerimise katse ning küsimustike tulemused sisestati programmi *Microsoft Excel 2010* ja neid töödeldi programmis *IBM SPSS Statistics 20*.

Tulemused

Helistiimuli tempoga mõjutamine

Produtseeritud intervalli täpsuse arvutamiseks võeti keskmine etteantud ajavahemike ning katseisiku produtseeritud intervallide vastavate kordade jagatistest. Mida lähedamal oli

täpsuse mõõt 1-le, seda täpsemalt reprodutseeris katseisik etteantud ajavahemiku. Skoor <1 tähendas ülehinnatud aega (st produtseeritud ajavahemik oli pikem kui etteantud) ning >1 tähendas alahinnatud aega. Analüüsist eemaldati kolme katseisiku tulemused, kuna produtseeritud aeg erines liiga palju keskmisest tulemusest (üle 2 standardhälbe).

Testkorral oli kõige täpsem ajaintervalli produtseerimine puuduva mõjutusega grupil, seejärel kiire mõjutusega ja kõige ebatäpsem aeglase mõjutusega grupil. Samasugused tulemused tekkisid ka kontrollkorral (vt Tabel 1). Puuduva ning aeglase mõjutusega gruppidel oli mõlemal katsekorral ülehinnatud ajakulg (produtseeritud intervall oli lühem kui etteantud aeg). Kiire mõjutusega grupi testkorral oli samuti ajakulg ülehinnatud, kuid kontrollkorral alahinnatud. Kõikidel gruppidel oli kontrollkorral produtseerimine täpsem kui testkorral. Dispersioonanalüüsi (ANOVA) tulemusena on näha, et gruppide mõjutus testkorral ei ületa statistilise olulisuse määra ($p = 0,140$).

Tabel 1. Ajaintervallide produtseerimise täpsuse keskmine tulemus gruppide vahel

	Testkord			Kontrollkord		
	N	M	SD	N	M	SD
Puudub	11	1,020	,148	11	1,007	,178
Tempo Kiire	13	1,067	,269	13	,961	,173
Aeglane	13	1,208	,265	13	1,062	,086

Märkus – N – grupi liikmete arv, M – keskmine tulemus, SD – standardhälve

Neurootilisuse mõju intervallide produtseerimisele

Neurootilisuse skaala tulemuse leidmiseks võeti keskmine alaskaalade positiivsete tulemuste ning negatiivsete tulemuste keskmiste vahest. Analüüsist jäeti üks katseisik välja, kuna tema neurootilisuse skoor oli üle 2 standardhälbe erinev keskmisest. Pärast *outlieri* välja arvestamist, oli neurootilisuse keskmine skoor -0,98 (standardhälve 0,76). Ülejäänud katseisikute tulemused jaotati ühe skaalapunktiste sammudega kolme gruppi (-2,5 kuni -1,5, -1,5 kuni -0,5 ja -0,5 kuni 0,5). Produtseeritud ajaintervallide keskmine täpsus väheneb neurootilisuse skoori kasvuga nii testkorral kui kontrollkorral. Dispersioonanalüüs näitab, et

gruppidevaheline erinevus ei ole siiski statistiliselt oluline (testkorral $p = 0,688$, kontrollkorral $p = 0,203$).

Tabel 2. Ajaintervallide produtseerimise tulemused neurootilisuse järgi jaotununa

	Testkord			Kontrollkord		
	N	M	SD	N	M	SD
-2,5 kuni -1,5	10	1,054	,175	10	,937	,120
Neurootilisus -1,5 kuni -0,5	17	1,121	,285	17	1,027	,166
-0,5 kuni 0,5	9	1,149	,245	9	1,056	,151

Märkused – N – grupi liikmete arv, M – keskmine tulemus, SD - standardhälve

Enesekohase lugemistempo mõju intervallide produtseerimisele

Enesekohase lugemistempo hindamist küsiti katse läbiviija koostatud lühiküsimustiku neljandas küsimuses („Kas saate lugemisülesannetega tavaliselt kiiremini valmis kui teised?“). „Jah“ vastanuid oli analüüsis osalevate katseisikute hulgas 17 ning „Ei“ vastanud katseisikuid oli 20. „Jah“ vastanud katseisikute ajaintervallid olid nii testkorral kui kontrollkorral üleprodutseeritud (st produtseeriti pikem intervall kui palutud), keskmised tulemused vastavalt 0,99 (SD = 0,20) ja 0,95 (SD = 0,15). „Ei“ vastanud inimestel oli tulemus vastupidine, keskmine tulemus testkorral 1,20 (SD = 0,24) ning kontrollkorral 1,06 (SD = 0,13). Studenti t-test intervallide täpsuse ja enesekohase lugemistempo vahel näitab statistiliselt olulist seost (vt Tabel 3).

Tabel 3. T-testi tulemused enesekohase lugemistempo mõjust ajaintervallide produtseerimisele

	T-test		
	t	df	p
Testkord	2,787	35	,009
Kontrollkord	2,515	35	,017

Märkused – t – statistik, df – vabadusastmete arv, - p – statistiline olulisus

Arutelu

Kolmas hüpotees leidis kinnitust. Võimalikuks põhjuseks sissejuhatuses mainitud uute mõtete vormistamise kiirus, mis mõjutab ka inimese ajataju. Võib oletada, et (vähemalt teksti lugedes) liiguvad kiiremini lugeva inimese mõtted kiiremini kui aeglaselt lugeva inimese omad. Tulevikus võiks edasi uurida põhjalikuma enesekohase elutempo küsimustikuga, millel on rohkem küsimusi ning lisaks uuritud ka sisevaliidsust ning reliaablust. Käesolevas uuringus oli küsimustiku eesmärk pigem üldinfot saada katseisikute kohta, kindla konstruktsiooni või kognitiivse funktsiooni peale mõeldes ei olnud küsimustik üles ehitatud. Lisaks enesekohase lugemiskiiruse arvestamisele, võiks testida ka inimese reaalselt lugemiskiirust, nii vaikselt kui valjuhäälselt.

Esimese hüpoteesi peamiseks probleemiks oli stiimuli liigne ebatäpsus. Kui sissejuhatuses viidatud töödes kasutati kindlate sageduste ning kestvustega heliimpulsse sisemise kella võnkesageduse muutmiseks, siis inimkõnega on sellist täpsust võimatu saavutada. Ehk oleks targem olnud mitte kõnelemistempera mõjutada, vaid pigem sarnaselt lugemisele mõõta inimese enda loomulikku kõnetempot. Mõlemal punktil võib olla üsna loogiline seos sissejuhatuses viidatud mõtlemise kiirusega.

Teise hüpoteesi puhul on täpset viga raskem leida. Võimalik, et neurootilisuse keskmine skoor oli sellepärast kõigil nii madal, et neurootilisemad inimesed ei julgenud sotsiaalse soovitatavuse pärast ausalt küsimustikule vastata. Või siis inimesed, kes on nõus päevasel ajal raamatukogus vabatahtlikult katses osalema, ongi üldiselt vähem neurootilised. Kolmas võimalus on muidugi ka see, et neurootilisusel ei olegi mõju ajaintervallide produtseerimisel ning katse ülesehitusel viga sel määral puudub.

Üldise probleemina võis olla vähene segavate faktorite arvesse võtmine, nagu näiteks katseisikute ärkveloleku, emotsionaalse seisundi ning ärevuse/ergastatuse kohta. Kuna tegu oli sessiperioodiga, siis võis paljudel katsealustel olla üsna kiire tagasi enda tegevuse juurde saamisega. Samuti ei võinud kindel olla nende öises uneajas või manustatud kofeiinikogustes. Lisaks sellele võisid mõned häbelikumad katseisikud olla ka niisama ärevad täiesti võõra inimese lähenemisest ja abipalvest.

Kokkuvõte

Kinnituse leidis kolmas hüpotees. Tulevastel katsetajatel tasuks rohkem aega kulutada eeltööle ning kogutud materjalide vajalikkusele ja valiidsusele uuritava nähtuse seisukohalt. Lisaks tasuks keskenduda selliste väiksemate projektide puhul pigem süviti ühe nähtuse vähematele tahkudele, kui üritada võrdlemisi pinnapealselt avastada midagi mitmete kohta. Ka helistiimulite täpsusele tasuks rohkem tähelepanu pöörata, ehk aitaks mõne helimonteerimise programmi kasutamine lindistaud kõnetempo täpsemaks manipuleerimiseks. Üldise isiksustesti asemel võiks kasutada mõnda spetsiifiliselt neurootilisuse või mõne selle alaskaala (nt sageli ajatajuga seostatud impulsiivsuse) kohta käivat küsimustikku.

Kasutatud kirjandus

- Allan LG. (1998). The influence of the scalar timing model on human timing research. *Behavioural Processes*, *44*, 101–17
- Buonomano DV, Laje R. (2010). Population clocks: motor timing with neural dynamics. *Trends in Cognitive Science*, *14*, 520–27
- Casini, L., Ramdani-Beauvir, C., Burle, B., & Vidal, F. (2012). How does one night of sleep deprivation affect the internal clock? *Neuropsychologia*, *51*, 275-283.
- Fraisse P. (1984). Perception and estimation of time. *Annual Review of Psychology*, *35*, 1–36
- Hancock, P. A. (2001). Body temperature influence on time perception. *The Journal of General Psychology*, *120*(3), 197-215.
- Konstabel, K., Lönnqvist, J., Walkowitz, G., Konstabel, K., & Verkasalo, M. (2011). The ‘Short Five’ (S5): Measuring personality traits using comprehensive single items. *European Journal of Personality*, *26*, 13-29. doi: 10.1002/per.813
- Maar, A. (2013). Impulsivity and time perception as predictors of pathological gambling. magistratöö, *Tartu Ülikool*
- Meck WH, Penney TB, Pouthas V. (2008). Cortico-striatal representation of time in animals and humans. *Current Opinion in Neurobiology*, *18*, 145–52
- Mella, N., Conty, L., & Pouthas, V. (2010). The role of physiological arousal in time perception: Psychophysiological evidence from an emotion regulation paradigm. *Brain and Cognition*, *75*, 182-187.
- Petenberg, K. (2011) Käitumuslik impulsiivsus söömishäiretega patsientidel enne ja pärast ravi. seminaritöö, *Tartu Ülikool*
- Pronin E. (2013). When the mind races: effects of thought speed on feeling and action. *Current Directions in Psychological Science*, *22*, 282–88

- Pronin E, Jacobs E. (2008). Thought speed, mood, and the experience of mental motion. *Perspectives on Psychological Science*, 3, 461–85
- Pronin E, Jacobs E, Wegner DM. (2008). Psychological effects of thought acceleration. *Emotion*, 8, 597–612
- Pronin E, Wegner DM. (2006). Manic thinking: independent effects of thought speed and thought content on mood. *Psychological Science*, 17, 807–13
- Treisman, M., & Brogan, D. (1992). Time perception and the internal clock: Effects of visual flicker on the temporal oscillator. *European Journal of Cognitive Psychology*, 4, 41-70
- Treisman, M., Cook, N., Naish, P.L.N., & MacCrone, J.K. (1994) The internal clock: electroencephalographic evidence for oscillatory processes underlying time perception. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A(2), 241-289
- Wilson, T. W., Heinrichs-Graham, E., White, M. L., Knott, N. L., & Wetzel, M. W. (2013). Estimating the passage of minutes: Deviant oscillatory frontal activity in medicated and unmedicated ADHD. *Neuropsychology*, 27(6), 654-665. doi:10.1037/a0034032
- Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2007). Decision making, impulsivity and time perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(1), 7-12.

Ajataju mõõtmine

Kas tajute aega kiiremana või aeglasemana võrreldes tegelikkusega?

Selleks tuleb Teil teha 2 x 6 (kaks korda kuus) väikest katset, kus Te peate arvuti tühikuklahvi all hoidma just nii mitu sekundit, kui arvutiekraanil palutakse. Aga enne veel saate kõigepealt 1 korra proovida ja harjutada, kui pikk aeg tundub Teie jaoks olevat vabalt valitud aeg, näiteks 2 sekundit.

Programm annab iga bloki lõpus pärast kahe katse sooritamist ka üldist tagasisidet, kas olite kiirem või aeglasem kui paluti ja mõlema bloki alguses saate uuesti ühe korra harjutada. Võite kasutada sekundite kaasalugemise strateegiat, kuid ärge vaadake kella või stopperit!

Eksperimentaator selgitab ja aitab Teil katset alustada. Samuti sulgeb katse läbiviija ise katseprogrammi.

Kui esimene katseblokk on läbitud, võite eemaldada peast kõrvaklapid. Edasi vajutage nuppu „Alusta uuesti“ ning tehke kogu katseprotseduur veel ühe korra. Mõlema bloki alguses saate uuesti harjutada vabalt valitud ajaintervalli produtseerimisega.

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

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Kaupo Oja