

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Siiri Lohu
Merje Viigand

INSULDIHAIGETE AKTIVATSIOONI- JA PIDURDUSPROTSESSIDE TOIMIMINE
NING SEOSSED NIMISÕNALISE LEKSIKAGA
magistritöö

Juhendaja: Aaro Nursi (MA)

Kaasjuhendaja: Aaro Toomela (MD, PhD)

Konsultant: Marika Padrik (PhD)

Tartu 2017

Kokkuvõte

Insuldihaigete aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine ning seosed nimisõnalise leksikaga

Käesoleva töö eesmärk oli kirjeldada vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikute aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist ning uurida nimetatud protsesside seost nimisõnalise leksikaga. Aktivatsiooni ja kolme pidurduse vormi (ülesandeväline, ülesandesisene, dünaamiline) hindamiseks kasutati homogeense interferentsi ja vaba meenutamise ülesannet. Nimetamise uurimiseks kasutati reaalsete ja piltidel kujutatud objektide nimetamise ülesandeid, sõnatähenduse mõistmist hinnati erineval üldistusastmel kategoriseerimise testiga.

Uuringu tulemustest selgus, et vasaku keskmise ajuarteri insuldiga isikuid eristas tervetest langenud nimetamise, kategoriseerimise ja meenutamise täpsus, samas kui pidurdusprotsesside toimimine ajukahjustuse tagajärjel ei häirunud. Küll aga oli nii uuringu katse- kui ka kontrollrühmas isikuid, kelle testisoorituse tase viitas selgelt pidurdusprotsesside häirunud toimimisele, mis võis tingitud olla uuritavate kõrgest vanusest ja teistest teguritest, mida ei õnnestunud identifitseerida. Samuti selgus, et aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasemed korreleerusid usaldusväärselt sõnavaraülesannete soorituse aspektidega. Nimetamisega oli seotud eelkõige ülesandevälise ja dünaamiline pidurduse tase, sõnatähenduse mõistmisega aga aktivatsiooniprotsesside toimimine (kontrollrühmas ka ülesandevälise pidurduse tase). Samuti leiti, et aktivatsiooni ja erinevate pidurduse vormide tasemetel korrelatsioonid leksikaülesannete sooritusega erinesid katse- ja kontrollrühmas olulisel määral.

Märksõnad: *insult, aktivatsiooniprotsessid, ülesandesisene pidurdus, ülesandeväline pidurdus, dünaamiline pidurdus, nimetamine, sõnatähenduse mõistmine*

Abstract

Activation and inhibition processes and
their relations with noun vocabulary in stroke patients

The aim of the present study was to describe activation and inhibition processes in left middle cerebral artery stroke patients and investigate the relationship between these processes and noun vocabulary. Activation and three types of inhibition were estimated in performance of two memory tasks – homogeneous interference task and free recall task. Naming accuracy was assessed using object and picture naming tasks. To evaluate understanding of word meaning categorization exercise with different degrees of generalization was used.

The results of the study revealed that left middle cerebral artery stroke patients naming, categorization and recalling accuracy were lower compared to the control group, but stroke did not affect inhibition processes. Nonetheless, there were examinees in both experimental and in the control group whose inhibition processes were disturbed due to the age and other unidentified factors. In addition it was found that levels of activation and three distinct inhibition processes correlated with naming and categorization performance. While naming correlated with the level of task-irrelevant and dynamic inhibition, understanding of word meaning with activation processes and in control group also with task-irrelevant inhibition level. It was also found that correlations between activation-inhibition processes and noun vocabulary differed significantly in the experimental and the control group.

Keywords: *stroke, activation, task-irrelevant inhibition, task-relevant inhibition, dynamic inhibition, naming, understanding of word meaning*

Sisukord

Insuldi definitsioon, etioloogia ja kaasnevad häired.....	6
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid.....	7
Pidurdusprotsesside alaliigid.....	8
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll mälu toimimisel	11
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll ealistes muutustes kognitsioonis	13
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise hindamine	13
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine insuldi järgselt	15
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll kõneloomes	17
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll nimetamisprotsessis	17
Aktivatsiooni ja pidurduse roll nimetamisprotsessi kirjeldavates mudelites.....	18
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll kõne mõistmisel.....	25
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll nimisõnade tähenduse mõistmisel	26
Uurimuse eesmärk, uurimisküsimused ja hüpoteesid.....	28
Metoodika	30
Valim.....	30
Mõõtevahend ja protseduur	31
Andmeanalüüs	34
Tulemused.....	36
Nimetamisülesannete tulemused	36
Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande tulemused.....	37
Lühimälu ülesannetes antud õiged vastused	42
Pidurdusprotsesside toimimine	43
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise seos vanusega	44
Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise seos nimisõnalise leksikaga	45
Seoste erinevused aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise ja nimisõnalise leksika vahel katse- ja kontrollrühmas	51
Arutelu	52
Kokkuvõte ja järeldused.....	63
Tänuõnad	66
Autorsuse kinnitus	67

Kasutatud allikad68

Lisad

Insuldi definitsioon, etioloogia ja kaasnevad häired

Insult on neuroloogiline häire, mis tekib peaaegu ägeda vaskulaarse kahjustuse tagajärjel (Hennerici et al., 2012; Sacco et al., 2013). Aju verega varustatuse tagavad eesmine, keskmine ja tagumine ajuarter, millest kõige suurema varustusalaga on keskmine ajuarter, ulatudes oma harudega nii frontaal-, temporaal- kui ka parietaalsagarasse ja sügavale valgeainesse ning varustades verega muuhulgas ka kõne jaoks olulisi Broca ja Wernicke piirkondi (Bornstein, 2009; Wityk & Llinas, 2007). Tulenevalt suurest varustusalast tekib ka kõige rohkem insulte (ligikaudu 80% kõikidest insultidest) just keskmise ajuarteri varustusalal (Mohr, 2004).

Insuldid klassifitseeritakse isheemilisteks ja hemorraagilisteks. 85% juhtudest on tegu isheemilise insuldi ehk ajuinfarktiga, mis on tekkinud ajuveresoonte umbumise tagajärjel. 15% juhtudest on tegu veresoonte lõhkemise tagajärjel tekkinud hemorraagilise insuldiga, mida võib omakorda jaotada ajusiseseks (66%) ja ämblikvõrkkelme aluseks (33%) hemorraagiaks (Kõrv et al., 2013).

Insult on nii Eestis kui ka mujal maailmas surma ja püsivat puuet põhjustavate haiguste seas teisel kohal (Sun et al., 2014; Uibo & Põlluste, 2008). Kui 2005. aastal haigestus maailmas esimest korda insuldi umbes 16 miljonit inimest, siis keskmise eluea pikenedes suureneb ka insuldijuhtude arv. Aastaks 2030 arvatakse see küündivat juba 23 miljonini aastas. Seega suureneb pidevalt insuldi tagajärjel tekkinud puudega isikute hulk ühiskonnas (püsiv puue jääb u 30%-le insuldi põdenud isikutest) (Mukherjee & Patil, 2011; Sun et al., 2014; Marini et al., 2001). Eestis diagnoositakse aastas umbes 4500 ajuinsulti (Vibo & Kõrv, 2013).

Insult kahjustab ajukude, põhjustades seeläbi erinevaid neuroloogilisi häireid (Hennerici et al., 2012), millest üks sagedasemaid halvatuste ja tundlikkushäirete kõrval on afaasia, mille keskmine esinemissagedus insuldi ägedas faasis on 30% (Berthier, 2005; Hoffman et al., 2013; Laska et al., 2002; Pedersen et al., 1995). Tegemist on keelepuudega, mis võib avalduda erineva raskusastmega mitmel keeletasandil (häälamine, sõnavara, grammatika, tekstiloome, pragmaatika), kahjustades nii kõneloomet kui ka -mõistmist, nii suulist kui ka kirjalikku kõnet (Barnes et al., 2005; Spreen & Risser, 2003). Uuringud on näidanud, et insuldiga kaasneb lisaks afaasiale sageli ka üldisem kognitiivne kahjustus (Lee & Pyun, 2014), mis omakorda ennustab halvemat prognoosi taastumiseks, riski dementsusele ja lühemat elulemust (El Hachoui et al., 2014). Kesknärvisüsteemi vaskulaarsed haigused on eakatel kognitsiooni langust ja dementsust põhjustavate haiguste seas teisel kohal (Kalaria &

Ballard, 2001). Insuldijärgse kognitiivse kahjustuse esinemissagedus varieerub uuringute lõikes koguni 20% ja 80% vahel, olles suuresti mõjutatud kasutatud testidest/diagnostika kriteeriumidest. Kasutades sõelteste (nt vaimse seisundi miniuuring) selgub, et umbes 30%-l insuldi läbipõdenulist on märgata kognitiivse defitsiidi tunnuseid, mis võivad avalduda probleemidena nii mälu, tähelepanu, täidesaatvate funktsioonide kui ka visuaalse taju toimimises, samuti aga näiteks raskustena arvutamisel, kõneloomes ja kõne mõistmisel. Kasutades aga põhjalikke neuropsühholoogilisi teste selgub, et insuldijärgselt tekkinud probleemid kognitsioonis on tunduvalt sagedasemad, esinedes Rootsis ja Suurbritannias läbiviidud uuringute põhjal isegi kuni 96%-l insulti põdenud isikutest, kel haigusest möödas 3 kuud. Kahjustuse raskusaste varieerub kergest düsfunktsioonist dementsuseni ning on mõjutatud nii vanusest, haridustasemest kui ka ajukahjustuse iseloomust (Sun et al., 2014). Lisaks häiretele kognitsioonis võib insuldijärgselt tekkida ka depressioon (29–30% patsientidest) ja üldine väsimus (esinemissagedus varieerub uuringuti 30–70% vahel) (Ayerbe et al., 2013; De Groot et al., 2003; Lerdal et al., 2011; Schepers et al., 2006).

Lähtudes eelnevast võib väita, et insult on haigus, millel võib olla inimese tervisega seotud elukvaliteedile märkimisväärne negatiivne mõju (Cumming et al., 2014). Järjest enam on hakatud tähelepanu pöörama ka insuldi mõjule patsiendi lähedaste/hooldajate elukvaliteedile (füüsilisele, sotsiaalsele, keskkondlikule ja emotsionaalsele heaolule). On leitud, et kõige raskem periood on insuldiga kaasnevate füüsiliste ja kognitiivsete probleemide tõttu nii inimesele endale kui ka tema lähedastele enamasti just esimene insuldile järgnev aasta (Chuluunbaatar et al., 2015; Jönsson et al., 2004).

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid

Insuldi tagajärjel tekkinud ajukahjustusel on erinevaid tagajärgi, millest üheks võib olla aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside häirunud toimimine. Aktivatsiooni ja pidurduse näol on tegemist vastandlike, kuid teineteist täiendavate protsessidega, mille mitmed olulised funktsioonid arvatakse olevat frontaalsagara kontrolli all (Kochanska et al., 1996; Luria, 1969). Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasakaalustatud toimimine kindlustab kortikaalse aktiivsuse ja seega inimese kui terviku toimimise (Taub et al., 2013).

Tegemist on protsessidega, mida käsitletakse nii neuroteadustes kui ka psühholoogias ning mille alaliikide kanda olevad rollid on küllalt erinevad. Neuroteaduste valdkonnas räägitakse aktiveerivatest ja pidurdavatest närviringetest, postsünaptilisest pidurdusest (olukord, kus erutavad ja pidurdavad signaalid teineteist tasakaalustavad), reflekside pidurdamisest ning aktivatsiooni ja pidurduse olulisusest une- ja ärkveloleku tsükli regulatsioonis (Aron, 2007; Niethard et al., 2016). Psühholoogia valdkonnas rõhutatakse aga erinevate spetsiifiliste aktivatsiooni ja pidurduse komponentide olulisust juba konkreetsetes psüühika toimimise aspektides nagu tähelepanu ja mälu funktsioneerimine, erinevad kõnetegevuse aspektid, aga ka emotsioonide regulatsioon ning sotsiaalne kompetentsus (Aron, 2007; Berg & Schade, 1992; Kochanska et al., 1996).

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid võimaldavad paindlikku ja eesmärgipärast käitumist pidevalt muutavas keskkonnas. Tänu pidurdusele suudame me kontrollida ja vajadusel tagasi hoida tugevaid emotsionaalseid reaktsioone (nt agressiivsust) (Barratt, 1991; Bjorklund & Harnishfeger, 1995; Verbruggen & Logan, 2009; Vigil-Colet & Codorniu-Raga, 2004). Lorenzi (1966, viidatud Bjorklund & Harnishfeger, 1995 j) järgi on just võime pidurdada agressiivset käitumist tunnus, mis eristab inimest teistest liikidest. Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside rollist kognitsiooni toimimisel antakse ülevaade mälu näitel peatükis „Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll mälu toimimisel“.

Pidurdusprotsesside alaliigid

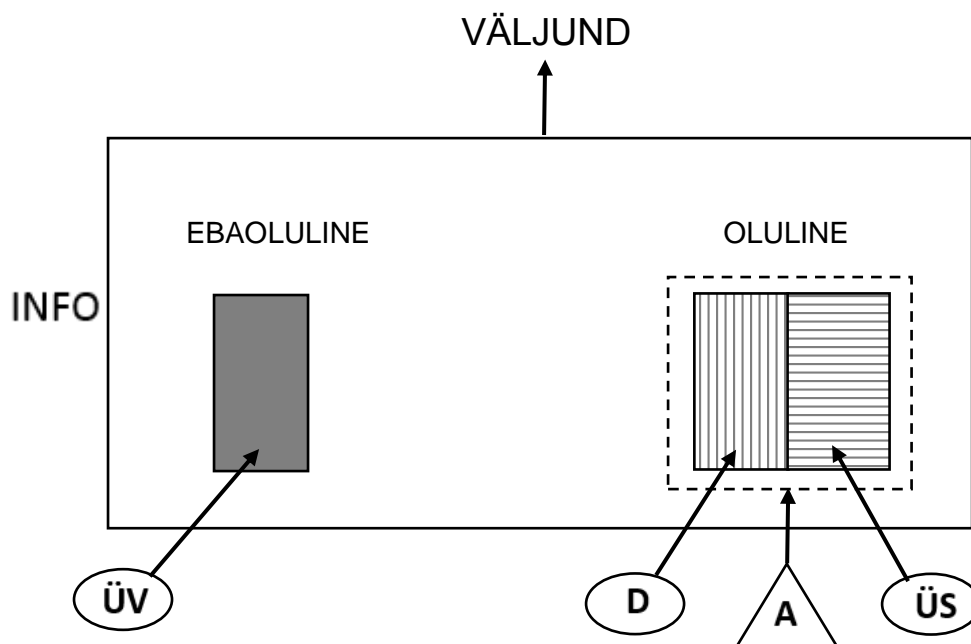
Autorite seisukohad lahknevad küsimuses, kas ja kuidas peaks pidurdust jaotama. On teooriaid, mis käsitlevad seda ühtse mehhanismina, samas kui teised püüavad pidurdavaid funktsioone klassifitseerida (Borella, 2006). Viimaste hulka kuulub kolme pidurdussüsteemi eristav Aaro Toomela (2012), kelle klassifikatsioonist antud töös lähtutakse.

Toomela (2012) järgi peab inimene pidevalt vajalikku infot aktiveerima ja ebavajalikku pidurdama. Ebavajalikku infot võib olla aga erinevat liiki ja Toomela järgi tegelevad erinevat liiki ebavajaliku info pidurdamisega ka erinevad pidurdussüsteemid (joonis 1). Alljärgnevalt kirjeldatud pidurdussüsteemide empiirilist lahutatavust tõestas tserebraalparalüüsiga isikute lühimälu uuring (Toomela, 2012):

1. Pidurdamist vajab antud ülesande jaoks ebaoluline informatsioon. Selle eest vastutab **ülesandeväline pidurdussüsteem** (ingl *task-irrelevant inhibition system*). Antud süsteemi kahjustusel hakkab ülesande lahendamist segama info, mida ülesande

täitmiseks vaja ei ole, kusjuures ebavajaliku info päritolu võib olla erinev (info võib pärineda nii indiviidi kogemustest kui ka vahetust ümbrusest).

2. Pidurdada tuleb ka infot, mis on küll antud ülesande sooritamiseks vajalik, kuid mitte antud ajahetkel (lahus tuleb hoida kompleksse tegutsemisplaani allkomponendid). Sellise info pidurdamise tagab **ülesandesisene pidurdussüsteem** (ingl *task-relevant inhibition system*). Hoolimata sellest, et seda infot hetkel vaja ei lähe, peab inimene seda siiski aktiivsena hoidma. Selle pidurdussüsteemi olulisus on märgatav näiteks mitmeosaliste ülesannete, keerukaid grammatilisi konstruktsioone (nt aega väljendavad põimlaused: *Enne kui...*) sisaldavate korralduste täitmisel, kus ülesande/korralduse ühest osast pärinev info on küll lõpptulemuse jaoks oluline ja vajab aktiivsena hoidmist, kuid samas tuleb seda mingil ajahetkel ka pidurdada.
3. Pidurdada tuleb infot, mis on juba kord meelde tuletatud/antud ülesande lahendamiseks ära kasutatud. Selle eest vastutab **dünaamiline pidurdussüsteem** (ingl *dynamic inhibition system*). Selle süsteemi häirunud toimimist näitavad perseveratsioonid ehk patoloogilised enesekordused (nii kõnelised kui ka tegevuste kordused).



Joonis 1. Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid (koostatud Toomela, 2012 alusel).

Märkus. A – aktivatsiooniprotsessid, ÜV – ülesandeväline pidurdus, ÜS – ülesandesisene pidurdus, D – dünaamiline pidurdus

Järgnevalt antakse lühike ülevaade teistest enamlevinud pidurdavate funktsioonide jaotamise võimalustest ja nende seosest/kattuvusest Toomela klassifikatsiooniga. Mõttesuundade sidumisel toetutakse personaalsele kommunikatsioonile Aaro Toomelaga.

Lisaks Aaro Toomelale jaotavad pidurduse funktsiooni alusel kolmeks ka Hasher, Zacks ja May (1999):

1. Juurdepääs (ingl *access*) – vastutab tähelepanu suunamise eest antud eesmärgi jaoks olulise informatsiooni juurde, surudes maha segavat/eesmärgi täitmiseks ebaolulist infot. Sisult on kirjeldatud juurdepääsu funktsioon lähedane Toomela klassifikatsiooni kuuluvale ülesandevälisele pidurdusele. Suurimaks erinevuseks võib pidada pidurdatava info päritolu. Kui juurdepääsu puhul on tegemist eelkõige keskkonnast tuleva info pidurdamisega, siis Toomela klassifikatsiooni kuuluv ülesandevälise pidurdussüsteem on sisult laiem, vastutades lisaks keskkonnast tulevatele infole ka näiteks indiviidi enda kogemustest pärineva info pidurdamise eest.
2. Piiramine (ingl *restraint*) – vastutab n-õ tugevate/kergesti esile kerkivate vastuste pidurdamise eest, kattudes osaliselt Toomela klassifikatsiooni kuuluva ülesandesisese pidurdusega.
3. Kustutamine (ingl *deletion*) – vastutab kord aktiveeritud, kuid käesoleval hetkel ebavajalikuks muutunud seismise info pidurdamise eest. Tegemist on seguga Toomela klassifikatsiooni kuuluvatest ülesandevälisest ja dünaamilisest pidurdusest.

Kolme pidurdusega seotud funktsiooni eristavad veel ka Friedman ja Miyake (2004):

1. Esimese süsteemi (ingl *resistance to distractor interference*) ülesanne on aidata tähelepanul koonduda olulisele, ignoreerides samal ajal esitatud ebaolulisi stiimuleid. Käsitletud pidurduse funktsioon sarnaneb Toomela klassifikatsiooni kuuluva ülesandevälise pidurdusega, kuid tegeleb vaid keskkonnast tuleva info pidurdamisega.
2. Teise süsteemi (ingl *prepotent response inhibition*) ülesandeks on blokeerida automaatseid kognitiivseid vastuseid, mis stiimuli esitamisega aktiveeritakse. Kuna pidurdatakse siiski ülesande jaoks ebaolulist informatsiooni, kattub kirjeldatud süsteem osaliselt ülesandevälise pidurdusega (ülesandevälise pidurduse kitsam vorm).
3. Kolmanda süsteemi (ingl *resistance to proactive interference*) ülesanne on piirata enam mitteolulise info aktivatsiooni, takistada korduste teket. Kirjeldatud kolmas

süsteem on seega sisult sarnane Toomela klassifikatsiooni kuuluva dünaamilise pidurdusega.

Oluline on eristada ka ülalt-alla (ingl *top-down*) pidurdust (erinevate tasandite vahel toimiv pidurdus) (Green, 1998; Roelofs et al., 2011) ja lateraalset pidurdust (samal tasandil olevate elementide vastastikune üksteise pidurdamine) (Berg & Schade, 1992; Harley, 1993). Forstmann jt (2008) jaotavad ülalt alla pidurduse omakorda selektiivseks ja mitteselektiivseks. Kui mitteselektiivse pidurduse ülesandeks on maha suruda kõiki ebasobivaid vastuseid (hõlmab Toomela klassifikatsiooni kuuluvat ülesandesisest, ülesandevälist ja dünaamilist pidurdust), siis selektiivne pidurdus vastutab väliste stiimulite poolt esile kutsutud ülesandega seotud, kuid hetkel ebavajalike stiimulite pidurdamise eest (Toomela klassifikatsiooni kuuluva ülesandevälise pidurduse üks vorme).

Antud töös lähtutakse Aaro Toomela (2012) pidurdusmehhanismide jaotusest, kuna see katab kõik sisuliselt olulised ülesande soorituseks vajalikud pidurduse dimensioonid, samas kui teised kirjeldatud jaotused osutavad, et mõni Toomela jaotuse komponent võib omakorda sisaldada allkomponente. Nii võib näiteks eelpool kirjeldatud lateraalset pidurdust pidada Toomela klassifikatsiooni kuuluva ülesandevälise pidurduse üheks allmehhanismiks.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll mälu toimimisel

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessidel on oluline roll kognitiivsete funktsioonide (sh mälu) toimimisel (Bjorklund & Harnishfeger, 1995). Kui aktivatsiooniprotsesside ülesanne on algatada ja säilitada kognitiivset aktiivsust, siis pidurdusprotsessid vastupidi moduleerivad ja reguleerivad tekkinud erutust ning kontrollivad erinevaid kognitiivseid ülesandeid täites ebaolulist infot (Borella, 2006; Johnson & Giuliani, 1999).

Unustamist on aegade jooksul püütud selgitada kahe teooria kaudu, millest esimene väidab, et ajaga mälujälg lihtsalt laguneb/kustub. 20. sajandi alguses pakkusid Müller ja Pilzecker (1900, viidatud Luria, 1969 j) välja aga teise teooria, mille kohaselt toimub unustamine, kuna mälujäljele avaldab pidurdavat mõju ebaoluline/segav informatsioon. Antud teooria käsitleb niisiis unustamist kui mälujälje meenutamise defekti (mälujälg ise on latentses olekus olemas) segava/ebaolulise info pidurdava efekti tõttu. Mülleri ja Pilzeckeri teooria õigsuse kontrollimiseks kasutas Luria meetodit, mis võimaldas kontrollida mälujälgede

stabiilsust segavate faktorite ilmnedes. Esmalt pidid katseisikud kordama kahte või kolme sõna. Sellele järgnes 30 sekundit kuni 2 minutit kestnud n-õ tühi paus, mille järel paluti katseisikutel esitatud sõnu meenutada. Isegi tõsise ajukahjustusega patsientidel ei esinenud meenutamisel märkimisväärseid raskusi. Järgmisena muudeti katset nii, et eelnevalt “tühi” paus täideti nüüd segava/häiriva aktiivsusega, milleks ühe katseisikute grupi puhul oli vestlus ülesandega mitteseotud teemadel, lihtne aritmeetika ülesanne, kuu nimetuste tagurpidi järjekorras lugemine vms (heterogeenne interferents). Teise katseisikute grupi puhul oli aga segavaks aktiivsuseks teise sõnarea esitamine (homogeenne interferents). Kirjeldatud katsete puhul võrreldi kohest meenutamist meenutamisega pärast pausi või homogeenset/heterogeenset interferentsi. Kui meenutamine pärast n-õ tühja pausi ei olnud ajukahjustusega inimestel märkimisväärselt kahjustunud ja soorituse tase oli kõikidel patsientidel sarnane, siis segavat aktiivsust kasutatud testides olid tulemused sootuks teised. Kohesel sõnade meenutamisel ei olnud patsientidel raskusi, kuid tõsised probleemid ilmnisid esitatud materjali meenutamisel pärast segavat (homogeenset, heterogeenset) aktiivsust. Katseisikud suutsid meenutada kas ainult väga väikest osa neile esitatud sõnadest või ajasid omavahel segamini esimeses ja teises reas olnud sõnad (Luria, 1969).

Temporaalsagara mediaalse osa ja hipokampuse rolli mälu toimimisel on kirjeldatud rohkelt. Lisaks nimetatud piirkondadele on aga olulised ka frontaalsagarad, mille poolt kontrollitavad strateegilised mälu protsessid vastutavad tekkinud seoste koordineerimise, töötlemise ja tõlgendamise eest, tagades sellega mälu eesmärgipärasuse (Moscovitch, 1992). Lähtudes teadmistest, et mälu toimimises on roll frontaalsagaral, saame edasi küsida kas ja milline roll on mälu protsessides frontaalsagara kontrolli all olevatel aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessidel. Luria (1969) järgi nõuab edukas meenutamine lisaks asjakohase info aktiveerimisele alati ka sobimatu info pidurdamist. Sobimatu info võib aga olla erinevat laadi. Aaro Toomela (2012) tserebraalparalüüsiga isikute lühimälu uuring tõestas, et lühimälu ülesannetes vajab pidurdamist kolme tüüpi info. Esiteks vajab pidurdamist ülesandesse mittepuutuv informatsioon, mille pidurdamisega tegeleb ülesandeväline pidurdus. Selle süsteemi ebaefektiivse toimimise tagajärjel meenutab inimene sõnu, mida talle esitatud ei ole. Ülesandesisese pidurduse ülesandeks on tagada kompleksse meenutamise plaani erinevate allkomponentide lahushoidmine. Kahjustuse korral ajab inimene homogeense interferentsi ülesandes omavahel segi esimeses ja teises reas olnud sõnad (paludes meenutada esimese rea sõnu, lisab sinna ka teises reas esitatuid ja vastupidi). Lisaks tuleb pidurdada ka juba

meenutatud elemente. Selle eest vastutab dünaamiline pidurdus, mille häiritud toimimist näitavad mäluülesandes tekkivad kordused, kui katseisik kordab juba meenutatud sõnu.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll ealistes muutustes kognitsioonis

Ealised muutused kognitsioonis arvatakse olevat seotud muutustega aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimises. Toetudes Luriale (1961, 1973) on just pidurdus keskne konstrukt mõistmaks psüühika toimimist ja arengut tervikuna. Pidurdavad funktsioonid arenevad koos frontaalsagara küpsemisega ja nii suureneb lapse vanuse kasvades ka tema võime pidurdada ebaolulist (Bjorklund & Harnishfeger, 1995). Ühtlasi on aga frontaalsagar ka esimene vananedes kahjustuma hakkav ajustruktuur (West, 1996). Kuna mitmed olulised aktivatsiooni ja pidurduse funktsioonid on frontaalsagara kontrolli all (Luria, 1969), on alust oletada, et ka vananedes tekkivad kognitiivsete funktsioonide häired võivad olla seotud nimetatud protsesside häirunud funktsioneerimisega.

Eakate üheks sagedamini häiritud kognitiivseks funktsiooniks on mälu (Harada, 2013). Nagu eelmises peatükis kirjeldatud, on mälu toimimisel olulised aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid. Seega on alust arvata, et ka vananedes tekkivad mäluhäired võivad olla seotud nimetatud protsesside toimimise efektiivsuse kahanemisega. Pidurduse häiritud toimimisega on vananedes tekkivaid töömälu iseärasusi seostanud Hasher ja Zacks (1988). Nimetatud autorite teooria kohaselt on vananedes tekkivate töömälu iseärasuste põhjuseks just pidurdusprotsesside toimimise efektiivsuse kahanemine, mille tõttu satub töömällu ebaolulist infot, mida seal püsivalt aktiivsena hoitakse. See omakorda takistab nii vajaliku info mällu salvestamist kui ka sealt kättesaamist. Pidurdusprotsesside ebaefektiivne toimimine omakorda mõjutab Hasheri ja Zacksi teooria kohaselt olulisel määral sidusa teksti mõistmist, kuna töömällu tungiv ebaoluline info (mõtted/detailid isiklikust elust/ümbritsevast keskkonnast, unistused, mitmetähenduslike sõnade ja fraaside konteksti mittesobivad tähendused) segab tekstist sidusa kujutluse loomist.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise hindamine

Kuna aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesse saab käsitleda kui mälu funktsioneerimise komponente, peab nende toimimist saama ka mäluülesannete kaudu hinnata. Aaro Toomela (2012) kasutas aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise hindamiseks kahte Luria

ideedele toetuvat mäluülesannet - **pausiga mälu** (ingl *Memory with Pause*) ja **homogeense interreferentsi ülesanne** (ingl *Homogeneous Interference task*) (Luria, 1969, 1973, 1974, 1976). Mõlema ülesande esimeses faasis esitatakse katseisikule neli sõna ning palutakse neid siis kohe meenutada. Seejärel esitatakse samad neli sõna uuesti ja palutakse jällegi kohe meenutada. Ülesande teine faas tähendab kas n-ö tühja pausi (pausiga mälu ülesandes) või teise neljast sõnast koosneva sõnarea esitamist ja kohest meenutamist (homogeense interreferentsi ülesandes). Seejärel palutakse inimesel meenutada sõnarida, mis esitati kas enne pausi või enne teist sõnarida. Õigete vastuste hulk ei peegeldanud Toomela sõnul antud ülesannetes mitte üksnes aktivatsiooni, vaid ka unustamist, kuna ülesande esimeses faasis olid katseisikud suutnud meenutada kõik neile esitatud sõnad. Katseisikule mitte esitatud sõnade meenutamine osutab ülesandevälise pidurduse, juba kord meenutatud sõnade kordamine aga dünaamilise pidurduse häiritud toimimisele. Homogeense interreferentsi ülesandes on lisaks võimalik vea tüüp, kus katseisik ajab omavahel segamini esimeses ja teises reas esitatud sõnad. Sellise vea ilmumine viitab ülesandesisesel pidurduse häirunud toimimisele (Toomela, 2012).

Järgnevalt kirjeldatakse nelja testi, mida samuti pidurduse hindamiseks kasutatakse, kuid mis erinevalt eelnevalt kirjeldatud Luria ideedele toetuvatest mäluülesannetest ei võimalda eristada erinevaid pidurduse vorme.

Stroopi värvi - sõna test (Stroop, 1935). Kognitiivse pidurduse hindamiseks kasutatakse rohkelt Stroopi värvi - sõna testi, kus katseisik peab nimetama, mis värvi tindiga on sõna kirjutatud, ignoreerides samal ajal sõna tähendust. Tindi värvuse nimetamine on aeglasem, kui tindi värvus ja sõnatähendus on vastuolulised/mitte kokkusobivad (nt *sinine* kirjutatud punase tindiga), kuna sõnatähendus aktiveeritakse automaatselt ja tindi värvuse nimetamiseks peab katseisik suutma seda pidurdada (MacLeod, 1991). Kui tindi värvus ja sõnatähendus on kokkusobivad (nt *punane* kirjutatud punase tindiga) või neutraalsed (nt *XXX* kirjutatud punase tindiga), on tindi värvuse nimetamine kiirem. Tulenevalt selle kõrgetest verbaalsetest nõudmistest katseisikule, on Stroopi testi afaasiaga insuldihaigete pidurdusmehhanismide toimimise uurimiseks siiski vähe kasutatud (Wiener et al., 2004).

Stopp-signaali ülesanne (ingl *Stop-signal task*) (Lappin & Eriksen, 1966; Logan & Cowan, 1984; Vince, 1948). Katseisikule antakse konkreetne korraldus – nt *Ringi nägemisel vajuta paremat, ruudu korral vasakut klahvi*. Kuuldes kokkulepitud stopp-signaali, ei tohi inimene tegutseda, vaid peab oma vastust pidurdama. Üldjuhul õnnestub see paremini, kui

stopp-signaali esitamine on ajaliselt lähedal stiimuli (nt ringi või ruudu) esitamisele, mitte aga korralduse täitmisele endale (nupule vajutamisele).

Suunatud unustamine (Muther, 1965). Katseisikutele esitatakse infot (nt sõnu või numbreid) ja ülesande teatud etapis (kas iga esitatud sõna/numbri või poolte sõnade/numbrite esitamise järel) öeldakse inimesele, kas esitatud info tuleb meelde jätta või unustada. Hinnatakse nii seda, kui palju jäi inimesele meelde infot, mille ta pidi unustama, kui ka seda, kui palju jäi meelde infot, mille ta pidigi meelde jätma. Uuringutulemustest on selgunud, et katseisikud suudavad enam meenutada neid sõnu, mida nad pidid meelde jätma. Efektiveks unustamiseks peab katseisik pidurdama infot, mis hetkel enam oluline ei ole (lähtutakse põhimõttest, et katseisik salvestab info mällu enne, kui saab teada, et peab selle unustama).

Negatiivne praimimine (Tipper, 1985). Vastuste kiirus on aeglasem ja vigade hulk suurem, kui inimene peab nimetama objekti, mida eelnevas katses on pidanud ignoreerima (nt olles eelnevalt pidanud kitarri kujutist pidurdama, on seda järgmises katses raskem nimetada). Katseisik peab eelnevalt pidurdatud stiimuli taasaktiveerima. Kui positiivne praimimine kiirendab vastust, siis kord pidurdatud stiimuli taasaktiveerimine võtab kauem aega.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine insuldi järgselt

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasakaal võib häiritud saada insuldi tagajärjel tekkinud ajukahjustuse tõttu. Vasaku hemisfääri ajuinsuldiga patsientide pidurdusprotsesside toimimist on uurinud Milberg, Blumstein, Katz, Gershberg ja Brown (1995), kes jaotasid katseisikud rühmadesse insuldi tagajärjel tekkinud afaasia vormi alusel (kasutati Bostoni afaasia klassifikatsiooni kuuluvaid Broca ja Wernicke afaasia termineid) ning leidsid, et kahjustatud oli Wernicke afaasiaga isikute pidurdusfunktsioon. Sama on tõestanud ka Wiener, Connor ja Obler (2004), kelle uuringus moodustasid katserühma vasaku hemisfääri ajuinfarkti tagajärjel tekkinud Wernicke afaasiaga isikud. Muuhulgas leidsid nimetatud autorid ka seose pidurduse kahjustuse ja kuuldu mõistmise vahel (mida rohkem on kahjustunud pidurdusfunktsioon, seda tõsisemad on ka kuuldu mõistmise probleemid). Vasaku hemisfääri ajuinsuldi (uuriti nii infarkti kui hemorraagiaga isikuid) tagajärjel tekkinud Broca afaasiaga isikute pidurdusfunktsiooni häirunud toimimist on tõestanud Peristeri, Tsimpli ja Tsapkini (2011), kes leidsid negatiivse praimimise mittekonelist versiooni kasutades, et Broca afaasiaga isikute võime pidurdada segavat ja ebaolulist infot oli võrreldes kontrollrühma isikutega häiritud (testisooritus oli aeglasem ja esines rohkem vigu).

Kirjeldatud uuringutes kasutatud testid (nt Stroopi test, negatiivse praimimise test) ei ole aga võimaldanud eristada ega hinnata pidurduse erinevaid vorme. Aaro Toomela (2012) pidurdusmehhanismide jaotusest lähtudes väidame, et seni on uuritud üksikute pidurduse allkomponentide toimimist insuldiga isikutel, kuid meile teadaolevalt mitte kolme erineva pidurduse vormi toimimist. Küll aga annavad kirjeldatud uuringute tulemused alust oletada, et insuldi üheks tagajärjeks võib olla erinevate pidurdusmehhanismide toimimise kahjustumine, mis avaldab omakorda mõju ka kõnetegevusele.

Vasaku hemisfääri insuldiga isikute aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside hindamise muudab keeruliseks haigusega sageli kaasnev afaasia. Nimelt on ülesande sooritusel aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise kõrval sama oluline ka info ehk sisu (olemas peab olema info, mida aktiveerida või pidurdada), mis võib aga afaasia korral kahjustunud olla. Antud väide on põhjendatav Luria ideega kolmest funktsionaalsest ajuplokkist. I plokk reguleerib toonust ja ärkvelolekut ning selle moodustavad närvisesed retikulaarformatsiooni ja ülejäänud ajupiirkondade vahel, kusjuures eriti oluliseks peetakse seost otsmikusagara eesmise osaga. II plokk tegeleb informatsiooni vastuvõtmise, töötlemise ja säilitamisega ning selle moodustavad parietaal-, temporaal- ja oksipitaalsagara välised piirkonnad koos koorealuste moodustistega. II ajuplokk on seega eespool mainitud sisu ehk info allikaks. Tegevuse keeruliste vormide programmeerimise, reguleerimise ja kontrolli, sh mitmete oluliste aktiveerivate ja pidurdavate funktsioonide eest vastutav III ajuplokk moodustub ajukoorest tsentraalkäärust eespool. Plokk on tihedalt seotud ekstrapüramidaalsüsteemiga ja II ploki ajukoore piirkondadega. Iga mõtestatud toimingu sooritamisel osalevad koostöös kõik kolm ajuplokki. Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise kontekstis on seega olulised nii protsessid ise (III plokk), kui ka info/sisu (II plokk), mida vastavalt kas aktiveeritakse või pidurdatakse. Kõige aluseks on aga toonus ja ärkvelolek (I plokk) (Luria, 1973). Tegelik ülesande sooritus kujuneb niisiis alati aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside ning sisu vastastikmõjus ega ole tõlgendatav lähtudes üksnes ühest eelnimetatud faktorist.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll kõneloomes

Kõnelemine on eesmärgipärane tegevus, mis nõuab aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasakaalustatud koostoimimist. Kõneledes ei kasuta me mitte juhuslikke sõnu juhuslikul ajahetkel, vaid valime välja just teatud kommunikatiivse eesmärgi saavutamiseks vajalikud sõnad. Seega peab kõnelemise protsessi olema haaratud täidesaatev kontroll. Autorid nõustuvad, et üks täidesaateva kontrolli olulisi komponente on võime pidurdada konkureerivat informatsiooni. Just konkureeriva info pidurdamine ongi efektiivse ja eesmärgipärase kommunikatsiooni üheks võtmesõnaks. Kõneldes vajavad pidurdamist nii aktiivseks muutunud, kuid antud ütluse puhul ebaolulised mõtted kui ka sõnad, mis on kas liiga üldised või sotsiaalselt ebasobivad (Berg & Schade, 1992; Shao et al., 2013). Pidurdusprotsesside efektiivne toimimine on vajalik ka takerdumiste/eneseparanduste hulga minimaalsena hoidmiseks (Engelhardt et al., 2010).

Aktivatsiooni- ja pidurduse olulisust ja osakaalu kõneloomes kirjeldavad erinevad mudelid erinevalt. Kontrasti esiletoomiseks sobivad Stembergeri (1985, viidatud Berg & Schade, 1993 j) ja Delli (1986) kõneloomemudelid. Kui Delli mudeli järgi osalevad kõneloomes peamiselt just aktivatsiooniprotsessid ja pidurdus märkimisväärset rolli ei oma (v.a süsteemi toimimiseks vajalik passiivne aktivatsiooni lagunemine), siis Stemberger väidab, et pidurduse roll on vastupidi väga oluline. Iga aktiveeritud ühik (ingl *node*) proovib pidevalt pidurdada kõiki teisi samal tasemel olevaid ühikuid. Süsteemis, kus on rohkelt aktiveerivaid seoseid, on pidurdus Stembergeri teooria kohaselt stabiilse seisundi saavutamiseks hädavajalik.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll nimetamisprotsessis

Sujuva, efektiivse ja informatiivse suhtluse üheks aluseks on kahjustamata nimetamisfunktsioon (Herbert et al., 2008). Kuna nimetamise erinevatel etappidel aktiveeruvad lisaks eeldatud sõnale ka mitmed sõna leksikaalsed naabrid, peavad parafaasiate tekke vältimiseks osalema nimetamisprotsessis lisaks aktivatsiooniprotsessidele ka pidurdusprotsessid, mille ülesandeks on summutada ebasobivate kandidaatide aktiivsust (de Zubicaray et al., 2006; Mirman & Graziano, 2013; Shao et al., 2013). Leksikaalsete naabrite hulka kuuluvad nii hääduslikult sarnased fonoloogilised (*pass pro kass*) kui tähenduslikult sarnased semantilised sõnad (*kass pro koer*). Semantilised naabrid omakorda hõlmavad nii erineval üldistusastmel olevaid sõnu (*taks-koer-imetaja-loom*), sünonüüme (*diivan - sohva*) kui

ka sarnastele objektidele/kontseptidele viitavaid sõnu (*kotkas - pistrük*) (Mirman, 2011). Lisaks vajadusele pidurdada leksikaalseid naabreid, on mitmed uurijad tõestanud ka pidurduse efektiivse toimimise rolli verbaalsete perseveratsioonide ehk patoloogiliste enesekorduste tekke vältimisel (Allison & Hurwitz, 1967, Yamadori 1981).

Nimetamist pidurdavad või soodustavad seosed võivad aga toimida ka leksikaalsete naabrite endi vahel (Mirman & Graziano 2013). Sellisel juhul on tegemist lateraalse pidurdusega ehk ülesandevälise pidurduse ühe allmehhanismiga. Mitmed uuringud on näidanud, et semantiliselt seotud alternatiivide aktiveerumine raskendab sõnavalikut, muutes nimetamisprotsessi aeglasemaks ja tõstes vigade hulka (Mirman, 2011, Roelofs et al., 2012, Shao et al., 2015). Samuti on tõestatud, et mitme võimaliku nimetusega objektide (nt maal, pilt, joonistus, kunstiteos pro maal) nimetamine on aeglasem kui ühe ja dominantse nimetusega objektide nimetamine (nt vihmavari) (Paivio et al., 1989; Johnson, 1992). Fonoloogiliste naabrite pidurdavat mõju on kirjeldatud vähem. Ka Dell ja Gordon (2003, viidatud Chen & Mirman, 2012 j) järgi konkureerivad nimetades eeldatud sõnaga enam just semantilised ja vähem fonoloogilised naabrid. Leksikaalsete naabrite aktiveerivat/nimetamisprotsessi soodustavat efekti sobivad aga illustreerima afaasiaga isikutele nimetamise toetamiseks antavad semantilised ja fonoloogilised vihjed. On tõestatud, et see, kas leksikaalsed naabrid nimetamisprotsessi pidurdavad või soodustavad, sõltub ühiste tunnuste hulgast eeldatud sõnaga. Mirman (2011) järgi soodustavad/kiirendavad nimetamist vähe ühiseid tunnuseid jagavad naabrid, samas kui rohkelt ühiseid tunnuseid jagavatel naabritel on nimetamisprotsessi pidurdav efekt.

Seega võivad nimetamisel avalduvate vigade üheks põhjuseks olla just häired aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimises. Nimetamisraskuste psühholingvistilise tekkemehhanismi väljaselgitamine ja sellega kõneteraapias arvestamine on oluline, kuna just nimetamisprobleeme peetakse tihti üheks afaasia põhisümptomiks, mis mõjutavad inimest ka siis, kui teised keelepuude avaldumise nähud on vähenenud (Goodglass & Wingfield, 1997).

Aktivatsiooni ja pidurduse roll nimetamisprotsessi kirjeldavates mudelites.

Nimetamisprotsessi kirjeldatakse Groten (2008) järgi kahte tüüpi mudelite alusel: diskreetne kaheastmeline mudel (ingl *discrete two-stage model*) (nt Levelt, Roelofs & Meyer, 1999) ja leviva aktivatsiooni mudelid (ingl *spreading activation models*). Viimased saab omakorda jaotada kaheks: kaskaadmudelid (nt Humphreys, Riddoch & Quinlan, 1988) ja interaktiivse

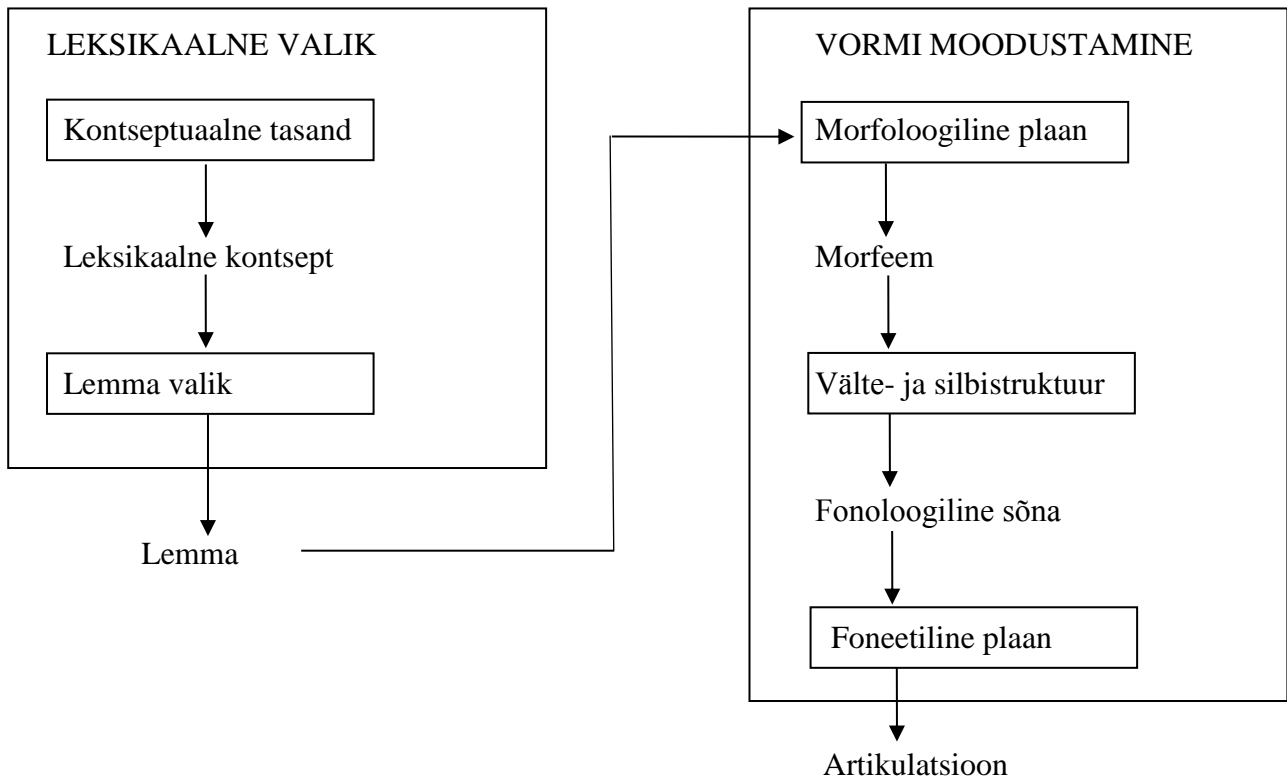
aktivatsiooni/tagasiside mudelid (nt Dell, 1986; Dell, 1997; Harley, 1993). Järgnevalt kirjeldatakse täpsemalt nimetatud mudelite ülesehitust ning seda, kas ja milline roll on nendes mudelites aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessidel.

Diskreetne kaheastmeline mudel

Levelt, Roelofs ja Meyer (1999) poolt loodud mudel koosneb kahest tasandist (joonis 2):

1. *Leksikaalse valiku tasand* ehk lemma kui kokkukuuluvate sõnavormide hulga (Karlsson, 1998) valimine – sellel tasandil aktiveerib kontseptuaalne info hulga semantiliselt seotud lemmasid. Nii saavad kassi pilti vaadates lisaks kontseptile KASS aktiveeritud veel teisedki semantiliselt seotud kontseptid (nt KOER, HIIR), mis omakorda aktiveerivad vastavaid lemmasid (nii saavad antud juhul aktiveeritud lemmad *kass*, *koer*, *hiir*). Leksikaalse valiku tasand lõpeb korrektse lemma (antud juhul *kass*) valikuga. Selleks tuleb aga kõigil aktiveeritud lemmadel omavahel võistelda. Antud mudeli järgi osutub valituks kõrgeima aktivatsiooni saanud lemma.
2. *Vormi moodustamise tasand* – tuleb leida valitud lemmale vastav sõnavorm, koostada morfoloogiline (nt kui vaja sõna mitmusevormi) ja fonoloogiline plaan.

Pidurdavaid seoseid antud mudel ei sisalda. Autorid küll väidavad, et nimetamisprotsessi käigus toimub ühikute omavaheline võistlus, kuid pidurdavaid mehhanisme selles ei kirjeldata. Kuna mudel sisaldab üksnes aktiveerivaid seoseid, saavad ka nimetamisvead antud mudeli järgi tekkida üksnes aktivatsiooni probleemidest tingituna. Semantilised parafaasiad võivad antud mudeli järgi tekkida kas leksikaalsete kontseptide aktiveerumise või lemma valiku probleemide tagajärjel. Sõnaleidmisraskusi ja “keeletipu” fenomeni seostatakse aga ajutiste raskustega sõna fonoloogilisele vormile ligipääsemisel.



Joonis 2. Nimetamisprotsess diskreetse kaheastmelise mudeli järgi (Levelt, Roelofs & Meyer, 1999).

Kaskaadmudel

Humphreys, Riddoch ja Quinlan (1988) poolt välja töötatud kaskaadmudel koosneb kolmest tasandist (joonis 3):

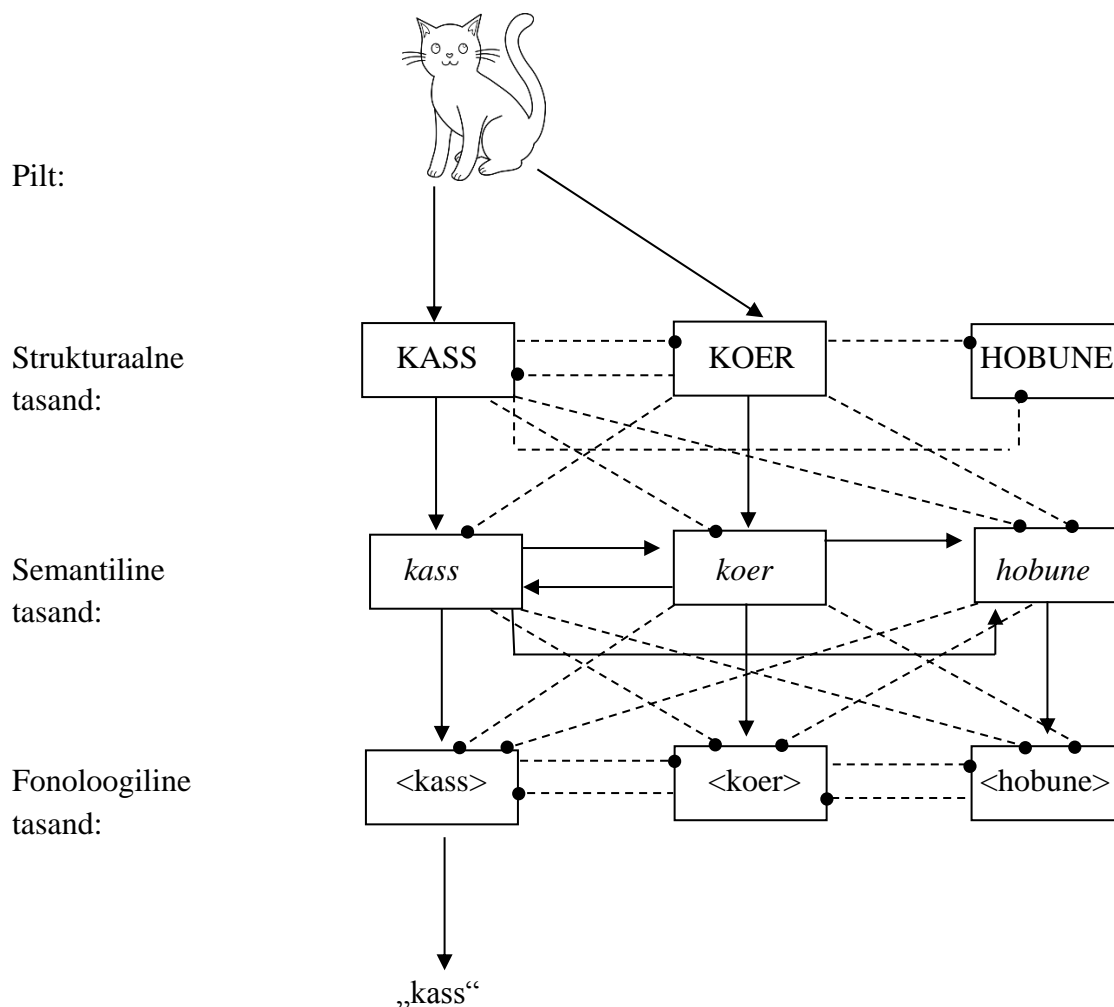
1. *Strukturaalne tasand* (ingl *structural level*) – sellel tasandil on salvestatud visuaalsed kujutlused.
2. *Semantiline tasand* (ingl *the semantic representation level*) – määrab ära objektide funktsionaalsed ja assotsiatiivsed omadused.
3. *Fonoloogiline tasand* (ingl *phonological representation level*) – sellel tasandil hoitakse objektide nimetuste fonoloogilist infot.

Peamine erinevus diskreetsest kaheastmelisest mudelist seisneb tasandite vahelises aktivatsiooni levimises. Kaskaadmudeli järgi liigub info pidevalt nimetatud kolme tasandi vahel ja erinevad tasandid saavad olla paralleelselt aktiivsed. Sarnaselt diskreetsele kaheastmelisele mudelile, on aga seosed tasandite vahel ühesuunalised. Kui üksus ühel tasandil

saab aktiveeritud, levib aktivatsioon ka vastavale üksusele järgmisel tasandil. Niisiis võib sõnavorm saada aktiveeritud enne, kui vastav lemma on valitud. Paralleelselt aktiivsed saavad olla ka erinevad üksused sama tasandi piires. Seega on erinevalt diskreetsest astmelisest mudelist antud teooria järgi võimalik olukord, kus viimasel tasandil on aktiveeritud korruga rohkem kui üks sõnavorm.

Korrektse valiku kindlustamiseks on kaskaadmudelisse lisatud pidurdavad seosed nii samal kui ka erineval tasandil olevate ühikute vahele. Pidurdavad seosed sama tasandi ühikute vahel moodustavad lateraalse pidurduse, mis aitab ennetada süsteemi üleaktivatsiooni (ingl *over-activation*). Pidurduse määr, millega üks ühik saab teisi mõjutada, sõltub nii ühiku enda aktivatsioonimäärast kui ka pidurdatava seose iseloomust. Näiteks aktiveeritud lemma *lehm* võib tugevamini pidurdada semantiliselt seotud lemmat *hobune* kui lemmat *laud*. Seega toimubki võistlus suurema aktivatsiooni saanud ühikute vahel (väiksema aktivatsiooniga ühikuid on kergem pidurdada). Lisaks lateraalsele pidurdusele on kaskaadmudeli järgi pidurdavad seosed ka erineval tasandil olevate ühikute vahel.

Vaadates kassi pilti, saavad aktiveeritud nii üksus KASS kui ka teised sarnase struktuuriga üksused (nt KOER). Samal ajal, kui aktiveeritud üksused struktuurilisel tasandil üksteist pidurdavad (nt KASS pidurdab nii KOERA kui ka HOBUST), aktiveerivad need vastavaid lemmasid semantilisel tasandil (nt aktiveerib üksus KASS lemma *kass* jne) ja pidurdavad sobimatuid (nt pidurdab üksus KASS lemmat *koer*). Semantilisel tasandil aga aktiveerivad lemmad nii üksteist (nt lemma *kass* aktiveerib lemmat *koer* jne) kui ka vastavaid ühikuid fonoloogilisel tasandil (samas kui teised ühikud kolmandal tasandil on pidurdatud). Näiteks aktiveerib lemma *kass* fonoloogilise tasandi ühikut <kass>, samal ajal kui ühik <koer> on pidurdatud. Tänu lateraalsele pidurdusele saab eeldatud fonoloogilise tasandi ühik (antud juhul <kass>) suurima aktivatsiooni ja väikseima koguse pidurdust ning saab seega ka välja hääldatud.



Joonis 3. Nimetamisprotsess kaskaadmudeli järgi (Humphreys, Riddoch & Quinlan, 1988).

Märkus. □ aktiveerivad seosed; - - - ● pidurdavad seosed

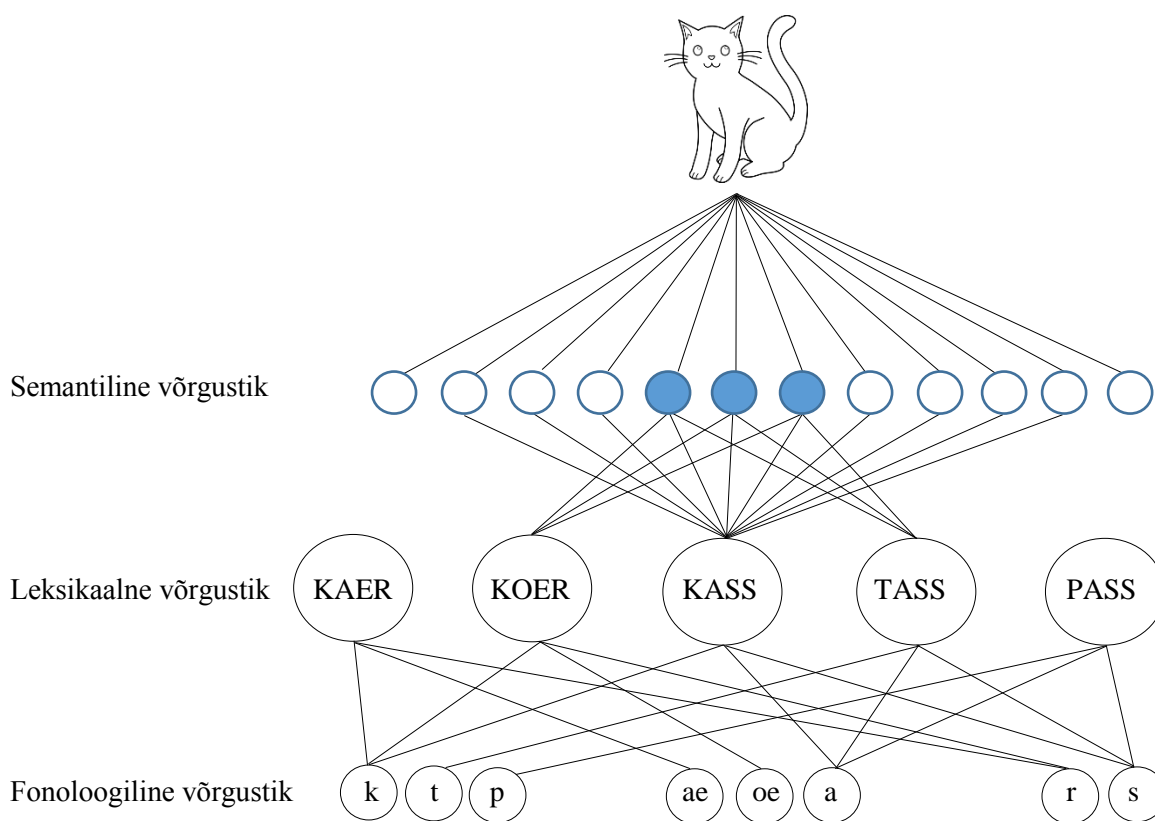
Kuna edukas nimetamine eeldab selle mudeli järgi nii korrektselt toimivaid aktiveerivaid kui pidurdavaid seoseid, võivad ka nimetamisel tekkivad vead antud mudeli järgi tingitud olla nii aktivatsiooni- kui ka pidurdusprotsesside häirunud toimimisest.

Interaktiivne aktivatsiooni mudel

Sarnaselt kaskaadmudelitele, toetavad ka interaktiivse aktivatsiooni mudelid ideed aktivatsiooni levimisest kõikide tasandite vahel, lisades aga kõikide tasandite vahele tagasiside kindlustamiseks kahesuunalised seosed. Pideva tagasiside eesmärk on kindlustada valitud sõna õigsus (Dell et al., 1997).

Interaktiivsete aktivatsiooni mudelite hulka kuuluvad näiteks Dell jt (1997) ja Harley (1993) loodud mudelid, mis koosnevad sarnastest etappidest, kuid kui Dell jt (1997) mudel sisaldab üksnes aktiveerivaid seoseid, siis Harley (1993) mudelisse on lisatud ka pidurdavad seosed. Interaktiivseid aktivatsiooni mudeleid tutvustatakse Dell jt (1997) mudeli näitel (joonis 5), mis koosneb kolmest etapist ja sisaldab üksnes aktiveerivaid seoseid:

1. *Semantiline võrgustik* – antud tasandil aktiveeruvad sõna semantilised tunnused.
2. *Leksikaalne võrgustik (lemma tasand)* – sellel tasandil valitakse sarnaste sõnade seast õige. Valituks osutub suurima aktivatsiooni saanud sõna.
3. *Fonoloogiline võrgustik* – käesoleval tasandil valitakse ja järjestatakse foneemid ning hääldatakse sõna.



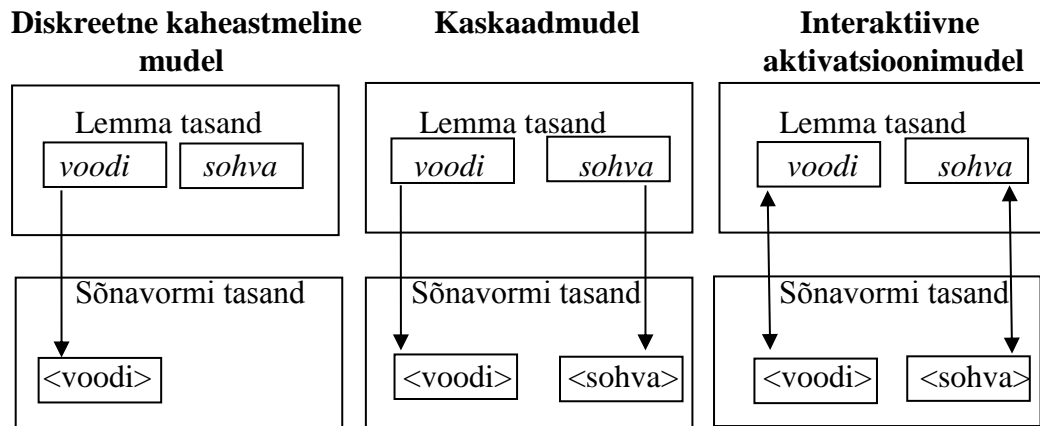
Joonis 5. Nimetamisprotsess interaktiivse aktivatsiooni mudeli järgi (Dell et al., 1997).

Kuna mudel sisaldab üksnes aktiveerivaid seoseid, saavad ka nimetamisvead antud mudeli järgi tekkida üksnes aktivatsiooniprotsesside häiritud toimimise tagajärjel. Eristatakse viit tüüpi vigu: semantilised vead (koer pro kass), vormilised vead (pass pro kass), segatüüpi vead (semantilised + vormilised; tass pro kass, ingl rat pro cat), seosetud sõnad (kaer pro kass), neologismid (satt pro kass)/fonoloogilised parafaasiad (nass pro kass).

Semantilist tüüpi vead tekivad antud mudeli järgi seetõttu, et semantiliselt seotud kontseptid (nt koer ja kass) sisaldavad kattuvaid/sarnaseid semantilisi ühikuid (nt loom, karvane jne). Nii saabki lemma tasandil lisaks eeldatud lemmale *kass* aktiveeritud ka lemma *koer* ning kui selle aktivatsioonitase ületab kõikide teiste sõnade (sh kassi) oma, siis saabki see sõna välja hääldatud. Vormilised vead (fonoloogiliselt sarnase sõna nimetamine) võivad tekkida nii leksikaalse kui ka fonoloogilise võrgustiku tasandil. Leksikaalset valikut mõjutab tagasiside fonoloogilise võrgustiku tasandilt ja seetõttu võivad leksikaalse võrgustiku tasandil mõningast aktivatsiooni saada ka fonoloogiliselt lähedased sõnad. Samas võib viga tekkida ka alles fonoloogilises võrgustikus. Ka seotud vastused võivad tuleneda nii leksikaalse kui ka fonoloogilise tasandi veast. Viimasel juhul on valitud õige sõna, kuid viga tekib fonoloogilisel kodeerimisel. Samuti on võimalik olukord, kus viga on tekkinud mõlemal nimetatud tasandil (nt kaer pro kass - leksikaalsel tasandil on valituks osutunud samasse semantilisse kategooriasse kuuluv sõna *koer*, mis on aga fonoloogilise võrgustiku tasandil valesti kodeeritud). Kui fonoloogilised parafaasiad tähendavad antud mudeli alusel viga fonoloogilisel tasandil, siis neologismid võivad peegeldada nii ulatuslikku probleemi fonoloogilisel tasandil kui ka raskusi nii leksikaalsel kui fonoloogilisel tasandil. Segatüüpi vigade (tass pro kass, ingl rat pro cat) puhul saab mitte-eeldatud lemma (antud juhul *tass*, ingl *rat*) n-ö topeltaktivatsiooni, jagades eeldatud sõnaga ühiseid semantilisi komponente ning olles samas ka fonoloogiliselt sarnane.

Joonis 6 võtab kokku kirjeldatud nimetamismudelite peamised erinevused. Esiteks, kui diskreetse kaheastmelise mudeli järgi saab välja valitud ainult üks, kõrgeima aktivatsiooni saanud lemma, mis omakorda aktiveerib vastava sõnavormi, siis kaskaadmudeli ja interaktiivse aktivatsiooni mudeli järgi on võimalik ka olukord, kus viimasel tasandil on aktiveeritud korrara mitu sõnavormi. Teiseks, kuigi nii kaskaadmudel kui ka interaktiivse aktivatsiooni mudel toetavad aktivatsiooni levikut kõikide tasandite vahel, eristab mudeleid seoste suund. Kui kaskaadmudelis on seosed tasandite vahel ühesuunalised, siis interaktiivses aktivatsiooni mudelis toimivad kõikide tasandite vahel tagasiside kindlustavad kahesuunalised seosed. Kolmandaks eristab mudeleid pidurdavate seoste olemasolu. Kirjeldatud mudelitest sisaldavad aktiveerivate seoste kõrval pidurdust Humphreys, Riddoch ja Quinlan (1988) poolt loodud kaskaadmudel ja Harley (1993) interaktiivse aktivatsiooni mudel, samas kui diskreetse kaheastmelises mudelis (Levelt, Roelofs & Meyer, 1999) ja Dell jt (1997) interaktiivse aktivatsiooni mudelis peetakse sõnavaliku eest vastutavaks üksnes aktiveerivaid protsesse.

Kuna aju-uuringute tulemused osutavad aga selgelt pidurdusprotsesside osalusele psüühilises tegevuses (Bjorklund & Harnishfeger, 1995; Luria, 1969), siis teoreetiliselt ei saa üksnes aktivatsiooni sisaldavad nimetamismudelid olla ammendavad.



Joonis 6. Seosed lemma ja sõnavormi tasandi vahel erinevates nimetamismudelites (Groten, 2008).

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll kõne mõistmisel

Lisaks kõneloomele on aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid haaratud ka kõne mõistmisel. Pidurdusprotsesside olulisust kõnetaju pertseptiivsel tasandil, kus Karlep (1998) järgi tuleb ära tunda ja aru saada sõnadest, lausest ja tekstist, on empiirilisel tõestanud Gernsbacheri uurimisrühm, kelle järgi eeldab edukas kõne mõistmine erinevat tüüpi segava informatsiooni pidurdamist. Pidurdusprotsesside roll sõnatasandil on vähendada homonüümide konteksti mitesobivate tähenduste aktiveerumist; teha kindlaks, millisele sõnale asesõnaga viidatakse, summutades referendiks mitteolevate sõnade aktiivsust. Fraasitasandil on pidurdusprotsessid olulised kujundliku keele (vanasõnad, metafoorid, idioomid) mõistmisel ja lause süntaktilisel analüüsil (Gernsbacher & Robertson, 1999). Ka Luria (1969) järgi on pidurdusprotsessidel oluline roll pidurdamaks enneaegseid järeldusi/oletusi lause võimaliku tähenduse kohta ning mõistmaks näiteks pöördkonstruktsioone. Tekstitasandil peetakse pidurdusprotsesse vastutavaks olulise info valiku eest. Kui pidurduse toimimine on häiritud, hõivab ebaoluline ja segav informatsioon töömälu mahu (Borella & Ribaupierre, 2014).

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside roll nimisõnade tähenduse mõistmisel

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid osalevad nii sõna, fraasi kui ka teksti mõistmisel. Käesolevas töös keskendutakse sõnatasandile, kus on vaja esmalt ära tunda sõna kui foneetiline üksus ning seejärel mõista selle tähendust (Karlep, 1998).

Tähendus on psüühika seisukohalt teadmised sellest objektist, mida keeleüksusega tähistatakse, samuti seostest objektide ja nähtuste vahel. Sõnatähenduse aluseks on tunnetustegevus, üldistus kas kujutluse või mõiste tasandil. Keeleüksuste tähendused on muutuvad ja arenevad ning inimeseti erinevad, sõltudes keskkonna nähtuste rühmitamisel kasutatavatest printsiipidest ja operatsioonidest, mis omakorda sõltuvad inimese vanusest, haridusest ja psüühilisest arengust (Karlep, 1998).

Sõnatähenduse aluseks olev rühmitamine/kategoriseerimine on protsess, mis tähendab erinevate objektide ühe nimetuse alla koondamist ning on oluline kontseptide kujunemisel (Hough, 1993). Kategooria loomisel eristatakse loodud kategooria teistest ja selles on omakorda roll pidurdusmehhanismidel. Nii toimubki rühmitamine koostöös pidurdusega, kuna iga kategooriasse mittekuuluv objekt, mis mingilgi määral kategooriaga seostub (nt näeb sarnane välja), vajab aktiivset pidurdamist.

Rosch (1978) on leidnud, et inimesed rühmitavad objekte erineval üldistusastmel. Fedorenko (1984, viidatud Karlep, 2003 j) eristab viit sõnatähenduse üldistusastet:

- *0-üldistusaste* – sõna märgistab ühte konkreetset objekti, esineb pärisnime funktsioonis (nt *tool* tähendab ainult puidust ja valget värvi toole, *koer* ainult suuri ja musta värvi koeri).
- *I-üldistusaste* – mingi tunnuse poolest sarnased objektid liigitatakse rühmadesse. Mingisse rühma kuuluvaid objekte, tunnuseid, tegevusi tähistatakse ühe sõnaga (nt *toolid*, *koerad*).
- *II-üldistusaste* – kasutusele tulevad üldnimetused (*tool-mööbel*, *koer-loom*), sõnatähenduse aluseks olevaid rühmi ühendatakse ja samal ajal konkretiseeritakse.
- *III-üldistusaste* – teise üldistusastme sõnad ühendatakse veelgi üldisematesse rühmadesse (*esemed - mööbliesemed - toolid*, *loomad - koduloomad - koerad*).
- *IV-üldistusaste* – neljanda üldistusastme sõnavara kajastab teadusmõisteid. Nende sõnade mõistmine toetub täielikult verbaalsele seletusele, olles seega tihedalt seotud verbaalse mõtlemisega (nt *argus*, *puhtus*).

Neuropsühholoogiliste uuringute tulemused annavad põhjust oletada, et erineval üldistusastmel kategoriseerimine nõuab ka erinevate kognitiivsete ja närviprotsesside osalust, võides sellest tulenevalt ka eraldi kahjustuda (Raposo et al., 2011). Crutch ja Warrington (2008) leidsid nelja vasaku keskmise ajuarteri insuldiga patsienti uurides, et kõigil neil oli võrreldes baassõnavaraga (nt *koer*) enam kahjustatud just suurema üldistusastmega kategooriate (nt *imetajad*) mõistmine. Lupyán ja Mirman (2013) eristasid kategooriaid, mille liikmed jagavad kas palju (nt farmiloomad) või ainult üksikuid ühiseid semantilisi tunnuseid (nt rohelised asjad) ning leidsid, et vasaku keskmise ajuarteri insuldi tagajärjel tekkinud afaasia korral oli kategoriseerimine enam kahjustatud just viimaste puhul. Katseisikutel oli raskem komplekteerida just selliseid rühmi, mille liikmed jagasid väga vähe ühiseid tunnuseid, olles samal ajal sarnasemad ka rühma mittekuuluvate ja pidurdamist vajavate objektidega.

Paljude sõnade tähenduse koostises on niisiis ühiseid semantilisi komponente (moodustuvad semantilised väljad) (Karlep, 1998), mistõttu aktiveeruvad sõna kuulates mitmed samas semantilises väljas olevad tähendused. Seega peavad sõnatähenduse mõistmise protsessis aktivatsiooniprotsesside kõrval osalema ka pidurdusprotsessid, mille roll on summutada ebasobivate ja konkreetset hetkel mittevajalike tähenduste aktiivsust (Gernsbacher & Robertson, 1999).

Uurimuse eesmärk, uurimisküsimused ja hüpoteesid

Uuringuid, mis käsitleksid kolme erineva pidurduse vormi toimimist insuldihaigetel ja seostaksid pidurduse tasemeid erinevate keeleliste ülesannete sooritusega, ei ole teadaolevalt varem läbi viidud. Kõnes esinevate vigade psühholingvistilise mehhanismi kindlakstegemine on aga vajalik eesmärgistatud ja efektiivse kõneteraapia planeerimiseks ja läbiviimiseks. Kommunikatiivse funktsiooni parandamine afaasiaga isikutel on oluline, kuna keelepuue piirab oluliselt insuldihaike ja tema vestluspartnerite suhtlust (Jones et al., 2013) ning keelelisest võimekusest sõltuvad nii inimese terviseiga seotud elukvaliteedi näitajad kui ka võimalused tööle naasmiseks ja erinevates sotsiaalsetes tegevustes osalemiseks (Watila & Balarabe, 2015). Antud uurimusest võib tulevikus kasu olla nii teraapiaeesmärkide püstitamisel, teraapia planeerimisel ja läbiviimisel kui ka uute diagnostiliste ja teraapiavahendite koostamisel.

Töö eesmärk

Kirjeldada vasaku keskmise ajuarteri insuldihaigete aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist ning uurida nimetatud protsesside seost nimisõnalise leksikaga (reaalsete ja piltidel kujutatud objektide nimetamise ja sõnatähenduse mõistmisega).

Töö uurimisküsimused

1. Kas ja millised aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid häiruvad keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikutel?
2. Kas ja kuidas seostub erinevate pidurdusprotsesside toimimine nimisõnade nimetamise ja sõnatähenduse mõistmisega?
3. Kas ja kuidas erineb aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesande lõikes?

Käesolevas töös püstitati järgmised hüpoteesid:

1. Laine ja Martin (2006) järgi on insuldi tagajärjel tekkinud keelesüsteemi düsfunktsiooni kõige sagedasemaks tunnuseks nimetamisraskused. Sellest lähtuvalt oletame, et käesolevas uuringus osalenud vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikutel esineb kontrollrühmaga võrreldes statistiliselt olulisel määral rohkem nimetamisvigu.
2. Karlepi (1998) järgi sõltuvad keeleüksuste tähendused keskkonnanähtuste rühmitamisel kasutatavatest printsiipidest ja operatsioonidest ning võivad erinevate kõne- ja tunnetustegevuse häirete korral kahjustuda. Oletame, et vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikutel on probleemid erineval üldistusastmel

kategooriate mõistmisel, st katse- ja kontrollrühma vahelised erinevused erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande sooritusel on statistiliselt olulised.

3. Mitmed uurijad (nt Hirel et al., 2017; Majerus et al., 2015; Potagasa et al., 2011) on tõestanud verbaalse lühimälu kahjustumist vasaku hemisfääri insuldi tagajärjel. Sellest lähtuvalt oletame, et vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikud annavad verbaalse lühimälu ülesannetes võrreldes kontrollrühma isikutega statistiliselt olulisel määral vähem õigeid vastuseid.
4. Pidurdusprotsesside toimimise eest vastutab frontaalsagar (Luria, 1969). Kuna vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikute frontaalsagar ei ole kahjustatud, oletame, et neil ei esine võrreldes kontrollrühma isikutega statistiliselt olulist erinevust pidurdusprotsesside toimimises.
5. Hasher ja Zacks (1988) järgi kahaneb pidurdusprotsesside toimimise efektiivsus vananedes. Sellest lähtuvalt oletame, et nii antud uuringu katse- kui ka kontrollrühmas võib olla isikuid, kelle pidurdusprotsesside toimimine on vananemisest tingituna häiritud (avaldub usaldusväärne seos vanuse ja pidurdusprotsesside toimimise efektiivsuse vahel).
6. Mitmed kõneloome mudelid, nagu Levelt, Roelofs ja Meyer (1999) poolt välja töötatud diskreetne kaheastmeline mudel ja Dell jt (1997) pakutud interaktiivne aktivatsiooni mudel, sisaldavad üksnes aktiveerivaid seoseid. Kui nimetatud mudelid on tõesed, siis ei seostu pidurdusprotsesside toimimist peegeldavad testisoorituse tulemused nimetamisülesannete ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesannete sooritusega.
7. Luria (1973) idee kolmest funktsionaalsest ajuplokist annab aluse lahutada aktiveeritav-pidurdatav info/sisu (II ajuplokk) ning aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid (III ajuplokk). Seega on alust oletada, et seosed aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise ja nimisõnalise leksika vahel (nimetamine ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmine) on katse- ja kontrollrühmas erinevad, sõltudes sellest, kas kahjustatud on nii aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid kui ka sisu, ainult üks eelnimetatutest või on säilinud mõlemad.

Metoodika

Valim

Käesolevas magistritöös moodustasid katserühma 30 SA Tartu Ülikooli Kliinikumi (SA TÜK) närvikliinikusse hospitaliseeritud vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga (27 ajuinfarkti ja 3 hemorraagiaga) patsienti vanuses 47–91 eluaastat, kes valiti välja seal töötavate logopeedide poolt. Katserühma kuulus SA TÜK logopeedide hinnangul nii afaasiaga (erineva vormi ja raskusastmega) kui afaasiata insuldihäigeid, keda aga käesoleva uuringu raames piisavalt tundliku mõõdiku puudumise tõttu ei eristatud. Kõigi uuringus osalejate emakeel oli eesti keel. Valimist välistati logopeedi ja neuroloogi hinnangu alusel teadvusetud, koostöövõimetud, psühhoosiga, raske nägemis- ja kuulmishäirega ning raskelt dementsed patsiendid. Uuringu kontrollrühma moodustasid 40 tervet (insuldi, afaasia ja dementsuseta) isikut vanusevahemikus 46–86, kes leiti eakate päevakeskustest ja uurimisrühma liikmete isiklike kontaktide hulgast. Rühmade üldnäitajad on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Katse- ja kontrollrühma üldnäitajad

Näitaja		Rühm	
		Katse	Kontroll
Valimi suurus	Kokku	30	40
	Mehed	14	9
	Naised	16	31
Vanus	min-max	47–91	46–86
	keskmine	74.2	70.6
		SD = 10.28	SD = 9.88
Haridus	Algharidus	3	2
	Põhiharidus	4	3
	Keskharidus	9	11
	Keskeriharidus	6	14
	Rakenduskõrgharidus	0	1
	BA/BSc	3	1
	MA/MSc	5	8

Statistiliselt olulisel määral ei erinenud ei katse- ja kontrollrühma isikute vanus ($F_{(1,68)} = 2.16$; $p = 0.15$) ega ka haridustase ($F_{(1,67)} = 0.00$; $p = 0.98$). Küll aga oli kontrollrühmas võrreldes katserühmaga oluliselt enam naisi ($\chi^2(1) = 4.54$; $p < 0.05$). Katserühmast moodustasid naised 53.3%, kontrollrühmast 77.5%. Kuna uuritud rühmade sooline jaotuvus erines statistiliselt

olulisel määral, kontrolliti soo seostumist kõikide testitulemustega, kuid soofekte ei esinenud.

Mõõtevahend ja protseduur

Andmete kogumine toimus Aaro Nursi doktoritöö „Kõne esmane ja dünaamiline hindamine insuldi, neurokirurgiliste ning neurodegeneratiivsete haiguste korral“ raames, mille läbiviimiseks saadi luba (loa nr 246/T-5) Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt. Uuringusse sobivate haigete olemasolust informeerisid töö autoreid SA TÜK logopeedid. Uuringus osalemine oli vabatahtlik ja kõikidelt nii katse- kui ka kontrollrühma kuuluvatelt isikutelt või nende lähedastelt võeti uuringus osalemiseks kirjalik nõusolek (kolm allkirja: nõusolek uuringus osalemiseks, luba salvestada uuringut diktofoniga, luba salvestada uuringut videokaameraga). Nii katse- kui ka kontrollrühma isikute uurimine toimus SA TÜK närvikliinikus või katse-/kontrollrühma isikute kodus. Lisaks käesoleva töö autoritele kogusid andmeid ka teised uurimisrühma kuuluvad tudengid. Uuringute järgselt laeti videod ja helifailid üles turvakoodiga kaitstud arvutisse ning kustutati seejärel kaamerast ja diktofonist. Uuringuprotokolle hoiti lukustatud kapis.

Kõikide katse- ja kontrollrühma isikutega viidi läbi Aaro Toomela poolt koostatud kortikaalsete funktsioonide hindamise komplekstest, mis võimaldab saada täpse ülevaate nii kognitiivsetest võimetest kui ka kõne erinevatest aspektidest. Insuldihaigete kognitsiooni ja kõnet uuriti kirjeldatud komplekstestiga kuu pärast insulti.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise kirjeldamiseks analüüsiti kahe komplekstestis oleva lühimälu ülesande sooritust, milleks olid Luria (1969, 1973, 1974, 1976) ideedele toetuv homogeense interferentsi ülesanne ja vaba meenutamise ülesanne. Aktivatsiooni- ja pidurduse toimimise hindamiseks kasutati lühimälu ülesandeid, kuna Luria (1969) järgi nõuab edukas meenutamine lisaks asjakohase info aktiveerimisele alati ka sobimatu info pidurdamist ja nii on võimalik saada ülevaade nii aktivatsiooni kui ka kolme erineva pidurduse vormi toimimisest. Kasutati kahte erinevat ülesannet, kuna on teoreetiliselt ja empiirilisel tõestatud, et ühel ja samal psühholoogilisel protsessil (nagu aktivatsioon ja kolm erinevat pidurdusprotsessi) on erinevate ülesannete täitmisel erinev roll ja seega ei saa üksnes ühe ülesande sooritus neid protsesse piisavalt detailselt kirjeldada (Luria, 1969).

Uurimaks pidurdusprotsesside toimimise seost nimisõnalise leksikaga, analüüsiti komplekstestis olevate reaalsete ja piltidel kujutatud objektide nimetamise ning sõnatähenduse

mõistmise ülesandeid. Nimetamise hindamiseks kasutataksegi tavapäraselt just reaalseid objekte või esemete/tegevuste pilte ning patsient peab nägemisväljale toetudes verbaliseerima vastava nimetuse (Harry & Crowe, 2014). Sõnatähenduse mõistmise hindamiseks kasutati erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesannet.

Homogeense interferentsi ülesanne

Uuritavatele esitati neli ühesilbilist ja üksteisega mitteseotud nimisõna. Pärast nelja sõna ettelugemist, paluti katseisikul neid koheselt meenutada. Seejärel esitati samad neli sõna uuesti ja paluti uuritaval neid jällegi meenutada. Seda loeti ülesande esimeseks faasiks. Ülesande teises faasis esitati uuritavale teine samuti neljast ühesilbilisest nimisõnast koosnev sõnarida. Ka seda sõnarida esitati ja paluti meenutada kahel korral. Seejärel paluti uuritaval meenutada nii esimeses kui ka teises sõnareas olnud sõnu. Kodeeriti nii õiged vastused (maksimum kahe sõnareala peale kokku 8), kordused (ülempiir puudub), valed sõnad vastavalt I või II reast ehk ülesandesisesed vead (maksimum 8) ja valed muud ehk ülesandevälised vead (ülempiir puudub). Õiged vastused näitasid, kui edukalt suutis katseisik aktiveerida vajalikud sõnad ja pidurdada antud hetkel ebavajalikke, kordused peegeldasid dünaamilise pidurduse häirunud toimimist, valed I/II reast näitasid, et inimene ei suuda hoida lahus kompleksse meenutamise plaani erinevaid allkomponente (ülesandesise pidurduse häire) ning valed muud, et isik ei suutnud pidurdada ülesande jaoks ebavajalikku informatsiooni (ülesandevälise pidurduse häire). Seega võimaldas antud ülesanne hinnata kõigi kolme pidurduse vormi taset. Juhul, kui katseisikul ilmnemid probleemid juba sõnaridade meeldejätmisel ehk esimese astme meenutamisel, tehti uuringuprotokolli vastav märge. Homogeense interferentsi ülesande mittetäielik versioon on esitatud lisas 1.

Vaba meenutamise ülesanne

Vaba meenutamise ülesandes esitati uuritavale 16 ühe- kuni kolmesilbilist selge semantilise või lingvistilise sarnasuseta nimisõna. Katseisikul paluti sõnu kuulata ja püüda võimalikult palju neist meelde jätta. Kohe pärast uurijapoolset sõnade esitamist paluti katseisikul meenutada nii palju sõnu kui vähegi võimalik. Sõnu võis meelde tuletada igas järjekorras (ei olnud oluline, mis järjekorras need esitati). Kodeeriti nii õigete sõnade arv (maksimum 16), valed mujalt ehk ülesandevälised vead (ülempiir puudub) kui ka kordused (ülempiir puudub). Õigete vastuste hulk peegeldas antud ülesandes aktivatsiooniprotsesside toimimist, valed

mujalt näitasid ülesandevälise pidurduse ning kordused dünaamilise pidurduse häiret. Vaba meenutamise ülesandes olid niisiis eristatavad kaks pidurduse vormi (ülesandeväliline ja dünaamiline). Ülesandesisese pidurduse taseme kohta see ülesanne infot saada ei võimaldanud. Vaba meenutamise ülesande mittetäielik versioon on esitatud lisas 2.

Nimetamisülesanded

Nimetamisülesannetes esitati katseisikule ühekaupa reaalsed objektid/pildid ja küsiti “*Mis see on?*”. Püstitatud hüpoteesidele vastamiseks piisas vastuste klassifitseerimiseks õigeteks (õigeteks loeti ka sünonüümid; kõnekeelsed sõnad; laiendatud vastused, sh laiendatud vastus, milles õigele vastusele on lisatud midagi sobimatut; murdesõnad) ja valedeks (ka mittevastamine). Nii reaalse kui ka pildidel kujutatud objektide nimetamisel oli maksimaalne õigete hulk 4. Eraldi kodeeriti nii reaalse kui ka pildil kujutatud objektide nimetamisel esinenud sõnaotsing (kui katseisik otsis sõna vähemalt ühe esitatud stiimuli puhul). Sõnaotsinguks loeti nii täitehäälikuid/täitesõnu/täitefraase sisaldanud vastused (*see on see noh...eee...see noh..tean küll*) kui ka otsing teiste sõnade kaudu, mis võis sisaldada pärisõnu, parafaasiaid, neologisme jne (*pilled..pillid..prillid pro prillid; kulp..kulets..kulikas pro lusikas*).

Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesanne

Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesandes esitati katseisikule A4 formaadis paberil 16 fotot (4x4). Anti järgmine tööjuhispild: *Vaadake, siin on hulk pilte. Näidake kõiki öökulle/linde/imetajaid/elusolendeid!* Kui katseisik näitas vaid ühte, siis küsiti: *Kas on veel mõni?* Eitava vastuse korral mindi järgmise ülesande juurde, ühe uue näitamisel küsiti veel kuni kaks korda (st kokku max 3 korda). Kõikide katseisiku poolt näidatud piltide juurde tehti uuringuprotokollis vastav märge. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande mittetäielik versioon on esitatud lisas 3.

Kodeerimisel loeti iga kategooria kaupa kokku kolme liiki õiged vastused:

- Õigesti valitud kategooriasse kuuluvad objektid (õiged positiivsed valikud). Öökullide kategoorias oli maksimaalne tulemus 2 (valikus 2 kategooriasse kuuluvat liiget), lindude ja imetajate kategoorias 4, elusolendite kategoorias 14, kõikide kategooriate lõikes kokku 24.
- Õigesti mittevalitud kategooriasse mittekuuluvad objektid (õiged negatiivsed valikud). Öökullide kategoorias oli maksimaalne tulemus 14 (valikus 14 kategooriasse

mittekuuluvat liiget), lindude ja imetajate kategoorias 12, elusolendite kategoorias 2, kõikide kategooriate lõikes kokku 40.

- Kõik õiged valikud kokku (õiged positiivsed valikud + õiged negatiivsed valikud). Iga kategooria puhul oli maksimaalne õige tulemus 16, kõikide kategooriate lõikes kokku seega 64.

Õigete positiivsete ja õigete negatiivsete valikute eristamist peeti oluliseks, kuna üksnes õigete valikute kokkulugemine ei võimaldanuks analüüsida olulisi testi soorituse aspekte. Üksnes õigeid valikuid kodeerides ei eristunuks katseisikud, kes tegid ainult õigeid valikuid, valimata juurde midagi kategooriasse mittekuuluvat nendest, kes valisid küll õigesti kõik kategooriasse kuuluvad liikmed, kuid samas valisid juurde ka kategooriasse mittekuulunud objekte.

Kuna erinevate alltestide puhul olid õigete positiivsete ja õigete negatiivsete valikute hulgad erinevad, arvatati testide tulemuste omavaheliseks võrdlemiseks ka proportsioonid.

- õigete positiivsete valikute proportsioon - mitu % võimalikest õigetest positiivsetest valikutest katseisik valis.
- õigete negatiivsete valikute proportsioon - mitu % võimalikest õigetest negatiivsetest valikutest katseisik valis.

Andmeanalüüs

Andmete analüüsimiseks kasutati STATISTICA andmetöötlusprogrammi. Katse- ja kontrollrühmade demograafiliste näitajate (vanus, sugu, haridus) esitlemiseks ning keskmiste ja standardhälvete leidmiseks kasutati kirjeldavat statistikat. Rühmadevaheliste erinevuste statistilise olulisuse määramiseks kasutati nii parameetrilisi (dispersioonanalüüs ehk ANOVA) kui ka mitteparameetrilisi teste (Mann-Whitney U-test). Dihhotoomsete ehk kaheväärtuseliste tunnuste korral kasutati hii-ruut testi või Fisheri täpset testi. Sõnatähenduse mõistmise ülesandes hinnati lisaks rühma efektile (kas rühmadevahelised tulemused on statistiliselt olulisel määral erinevad) ka testi efekti (kas erinevate kategooriate/testide soorituse tasemed on erinevad) ja interaktsioone (kas erinevate testide soorituse tasemete erinevused on kahes rühmas ühesugused). *Post Hoc* analüüsiks kasutati Scheffe testi. Korrelatsioonide arvutamiseks kasutati parameetrilisi teste (Pearsoni korrelatsioon). Tulemused kontrolliti üle

ka mitteparameetriselt, arvutades Spearmani korrelatsioonid. Korrelatsioonikordajate erinevusi hinnati Fisheri r - z transformatsiooni testiga.

Töös keskenduti parameetrilistele testidele, kuna interaktsioonide analüüsiks on valik mitteparameetrilisi meetodeid piiratud. Samuti on mitteparameetrilised meetodid konservatiivsemad, mistõttu võivad sisuliselt huvitavad seosed märkamata jääda.

Nii rühmadevaheliste erinevuste kui ka seoste puhul määrati olulise nivooks 0.05 ($p < 0.05$), piiripealselt usaldusväärseks loeti kõik erinevused/seosed, kus $0.1 > p > 0.05$.

Tulemused

Nimetamisülesannete tulemused

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt teevad katserühma isikud võrreldes kontrollrühma isikutega statistiliselt olulisel määral enam nimetamisvigu, analüüsiti objektide ja piltide alusel nimetamise ülesannete sooritust.

Nagu näha tabelist 2, erinesid katse- ja kontrollrühm statistiliselt olulisel määral nii reaalse kui ka pildidel kujutatud objektide nimetamise keskmise õigete vastuste hulga poolest. Erinevuste usaldusväärst kinnitas ka Mann-Whitney U-test, mille tulemused on sulgudes toodud esmalt reaalse ja seejärel pildidel olevate objektide nimetamise ülesande keskmise õigete vastuste hulga rühmadevahelise võrdluse kohta ($U = 345$, kohandatud $Z = 4.12$, $p < 0.001$; $U = 275$, kohandatud $Z = 4.31$, $p < 0.001$). Lisaks nimetamisülesannetes antud õigete vastuste keskmisele hulgale eristas katse- ja kontrollrühma usaldusväärseel määral ka nimetamisel esinev sõnaotsing. Kui objektide nimetamisel otsis vähemalt ühe stiimuli korral vastust 8 katserühma isikut 30-st (26.7%), siis piltide alusel nimetamisel 10 katserühma isikut 30-st (33.3%). Kontrollrühma isikute seas kummagi stiimuli puhul vastuse otsimist ei esinenud. Nagu näitab tabel 2, oli rühmadevaheline erinevus sõnaotsingu esinemise osas Fisheri täpse testi järgi oluline nii reaalseid kui pildil olevaid objekte nimetades.

Tabel 2. Nimetamisülesannete tulemused katse- ja kontrollrühmas

		Katse n = 30	Kontroll n = 40	F	p
Objektid	Õiged (M) <i>max = 4</i>	3.63	3.98	$F_{(1,68)} = 17.14$	p < 0.001*
	Õiged (SD)	0.51	0.11		
	Sõnaotsing (M)	0.43	0.00		p = 0.00062**
	Sõnaotsing (SD)	0.90	0.00		
Pildid	Õiged (M) <i>max = 4</i>	3.38	3.86	$F_{(1,68)} = 21.70$	p < 0.001*
	Õiged (SD)	0.57	0.28		
	Sõnaotsing (M)	0.47	0.00		p = 0.00008**
	Sõnaotsing (SD)	0.78	0.00		

Märkus. erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$; * dispersioonanalüüs
**Fisher'i täpne test

Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande tulemused

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt teevad katserühma isikud võrreldes kontrollrühma isikutega statistiliselt olulisel määral rohkem vigu erineval üldistusastmel kategooriate mõistmisel, analüüsisime nelja erineval ülistuse astmel kategooria (*öökullid, linnud, imetajad, elusolendid*) mõistmist hindava ülesande sooritust. Tulemused esitatakse kategooriate/alltestide kaupa.

Öökullid

Vaadates tabelit 3 (lisa 4), näeme et öökullide kategoorias tehtud valikud katse- ja kontrollrühma usaldusväärusel määral ei eristanud. Statistiliselt olulist erinevust kahe grupi vahel ei esinenud ei õigete positiivsete valikute, õigete negatiivsete valikute ega ka kõikide õigete valikute keskmises hulgas.

Linnud

Tabelist 3 nähtub, et katse- ja kontrollrühm erinesid dispersioonianalüüsi tulemuste põhjal teineteisest usaldusväärusel määral õigete positiivsete valikute keskmise hulga poolest. Erinevuse usaldusväärssust ei kinnitanud aga Mann-Whitney U-test ($U = 450.5$, kohandatud $Z = 1.63$, $p = 0.104$). Samuti leiti dispersioonanalüüsi kasutades statistiliselt oluline rühmadevaheline erinevus õigete negatiivsete valikute keskmiste hulkade vahel. Ka selle erinevuse usaldusväärssust ei kinnitanud Mann-Whitney U-test ($U = 470.5$, kohandatud $Z = -1.47$, $p = 0.141$). Statistiliselt oluline rühmadevaheline erinevus leiti aga kõikide õigete valikute keskmiste hulkade vahel. Erinevuse usaldusväärssust kinnitas ka Mann-Whitney U-test ($U = 352$, kohandatud $Z = 2.82$, $p < 0.01$).

Imetajad

Vaadates tabelit 3, on näha, et imetajate testi tulemused katse- ja kontrollrühma usaldusväärusel määral ei eristanud. Statistiliselt olulist erinevust kahe grupi vahel ei esinenud ei õigete positiivsete, õigete valikute ega ka kõikide õigete valikute keskmises hulgas.

Elusolendid

Tabelist 3 nähtub, et katse- ja kontrollrühm erinesid teineteisest üksnes õigete negatiivsete valikute keskmiste hulkade poolest. Erinevuse usaldusväärust kinnitas ka Mann-Whitney U-test ($U = 409$, kohandatud $Z = -2.26$, $p < 0.05$). Erinevus õigete positiivsete ja kõikide õigete valikute keskmise hulkade vahel ei osutunud statistiliselt oluliseks.

Kõikide kategooriate tulemused kokku

Esmalt analüüsiti kõikide kategooriate lõikes tehtud õigete valikute summeeritud hulka katse- ja kontrollrühmas. Rühma efekt antud näitaja osas (kas katse- ja kontrollrühm erinevad teineteisest kõikide õigete valikute hulga poolest) osutus statistiliselt oluliseks ($F_{(1, 67)} = 8.06$; $p < 0.01$). Samuti oli statistiliselt oluline testi efekt ($F_{(3, 67)} = 42.65$; $p < 0.001$), mis tähendab, et keskmised õigete valikute hulgad erinesid testiti. Rühma ja testi interaktsioon statistiliselt oluline ei olnud ($F_{(3, 201)} = 2.06$; $p = 0.107$). See tähendab, et erinevate testide soorituse tasemete erinevused katse- ja kontrollrühmas oluliselt ei erinenud.

Testi efekti kirjeldab põhjalikumalt tabel 4. Nagu tabelist näha, tehti kõige rohkem õigeid valikuid öökullide testis, kõige vähem aga elusolendite testis. Öökullide test erines õigete valikute koguhulga poolest usaldusväärusel määral kõikidest teistest testidest, ülejäänud kolme testi õigete valikute koguhulga vahel statistiliselt olulist erinevust ei olnud.

Tabel 4. Testi efekt kõikide õigete valikute osas (Scheffe test)

	{1}	{2}	{3}	{4}
	15.783	13.812	13.667	13.420
1	Öökullid kokku			
2	Linnud kokku	0.00000		
3	Imetajad kokku	0.00000	0.94606	
4	Elusolendid kokku	0.00000	0.44142	0.78386

Märkus. Horisontaalselt alltestide keskmised õigete valikute hulgad; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$

Rühma ja testi interaktsiooni detailseid tulemusi kirjeldab tabel 5. Põhjalikumalt analüüsiti käesolevas töös rühmadevahelisi testide soorituse tasemete erinevusi. Erinevate alltestide keskmiste erinevused ei olnud katse- ja kontrollrühmas usaldusväärusel määral erinevad (testides, kus kõikide õigete valikute tegemine oli raskem tervetele, valmistas see raskusi ka haigetele ja vastupidi). Kõige suurem oli erinevus lindude testi puhul, kuid statistiliselt oluliseks see siiski ei osutunud.

Tabel 5. Katse- ja kontrollrühmavahelised ja -sised interaktsioonid kõikide õigete valikutega (Scheffe test)

		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
		15.850	14.350	13.850	13.775	15.690	13.069	13.414	12.931
1	0	ÖK							
2	0	LK	0.00246						
3	0	IK	0.00000	0.92134					
4	0	EK	0.00000	0.84585	1.0000				
5	1	ÖK	0.99998	0.09321	1.0000	0.00099			
6	1	LK	0.00000	0.12980	0.75329	0.83948	0.00000		
7	1	IK	0.00000	0.53386	0.98772	0.99615	0.00000	0.99639	
8	1	EK	0.00000	0.05716	0.55945	0.66870	0.00000	0.99999	0.97265

Märkus. Ö - öökullide test, L - lindude test, I - imetajate test, E - elusolendite test, K - kõik õiged valikud summeerituna, 0 – kontrollrühm, 1 – katserrühm, horisontaalselt alltestide keskmised õigete valikute hulgad; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Punases kirjjas märgitud rühmadevahelised samade alltestide soorituse tasemetevahelised erinevused

Järgnevalt analüüsitakse kõikide kategooriate lõikes tehtud õigete positiivsete valikute proportsioone katse- ja kontrollrühmas. Rühma efekt antud näitaja osas oli statistiliselt olulisele usaldusväärse tasemele lähedal ($F_{(1,67)} = 3.25$; $p < 0.1$). Statistiliselt oluline oli testi efekt ($F_{(3,67)} = 45.6$; $p < 0.001$). Rühma ja testi efekti interaktsioon oli piiripealse usaldusväärsega ($F_{(3, 201)} = 2.36$; $p < 0.1$).

Testi efekti kirjeldab tabel 6, kust selgub, et kõige enam õigeid positiivseid valikuid tehti öökullide testis, vähem lindude ja imetajate testis. Elusolendite testis tehti õigeid positiivseid valikuid rohkem, kui lindude ja imetajate testis, kuid vähem kui öökullide testis. Statistiliselt olulisel määral erinesid õigete positiivsete valikute osakaalu poolest öökullide ja lindude test, öökullide ja imetajate test, öökullide ja elusolendite test, elusolendite ja lindude test ning elusolendite ja imetajate test.

Tabel 6. Testi efekt õigete positiivsete valikute proportsiooni osas (Scheffe test)

		{1}	{2}	{3}	{4}
		.978	.652	.686	.866
1	Öökullid Pos %				
2	Linnud Pos %	0.00000			
3	Imetajad Pos %	0.00000	0.78482		
4	Elusolendid Pos %	0.00985	0.00000	0.00000	

Märkus. Pos % - õigete positiivsete valikute proportsioon, horisontaalselt alltestide õigete positiivsete valikute proportsioonid; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$

Rühma ja testi interaktsiooni detailseid tulemusi kirjeldab tabel 7. Põhjalikumalt analüüsiti antud töö raames just rühmadevahelisi testide soorituse tasemete erinevusi. Usaldusväärset katse- ja kontrollrühma vahelist erinevust erinevates testides tehtud õigete positiivsete valikute osakaalu erinevuse osas aga ei esinenud, mis tähendab, et testides, kus õigete positiivsete valikute tegemine oli raske haigetele, olid raskustes ka terved ja vastupidi. Kõige suurem erinevus ilmnis lindude testi puhul, kuid statistiliselt oluliseks see ei osutunud.

Tabel 7. Katse- ja kontrollrühmadevahelised ja -sisesed interaktsioonid õigete positiivsete valikute proportsiooniga (Scheffe test)

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
	.975	.719	.700	.880	.983	.560	.667	.847
1 0 ÖPos %								
2 0 LPos %	0.00003							
3 0 IPos %	0.00000	0.99998						
4 0 EPos %	0.67804	0.05420	0.01681					
5 1 ÖPos %	1.00000	0.00047	0.00010	0.76666				
6 1 LPos %	0.00000	0.20415	0.36938	0.00000	0.00000			
7 1 IPos %	0.00001	0.99361	0.99964	0.01473	0.00001	0.72748		
8 1 EPos %	0.49737	0.48815	0.29560	0.99966	0.41184	0.00008	0.08333	

Märkus. Ö - öökullide test, L - lindude test, I - imetajate test, E - elusolendite test, Pos % - õigete positiivsete valikute proportsioon, 0 – kontrollrühm, 1 – katserühm, horisontaalselt õigete positiivsete valikute proportsioonid; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$
Punases kirjas märgitud rühmadevahelised samade alltestide soorituse tasemete erinevused

Järgnevalt analüüsitakse kõikide kategooriate lõikes tehtud õigete negatiivsete valikute proportsioone katse- ja kontrollrühmas. Rühma efekt antud näitaja osas osutus statistiliselt oluliseks ($F_{(1,67)} = 7.31$; $p < 0.01$). Usaldusväärne oli ka testi efekt ($F_{(3,67)} = 53.8$; $p < 0.001$). Samuti oli usaldusväärne rühma ja testi interaktsioon ($F_{(3, 201)} = 3.6$; $p < 0.05$).

Testi efekti kirjeldab tabel 8, mida vaadates on näha, et kõige väiksem oli õigete negatiivsete valikute osakaal elusolendite testis, kõige suurem aga öökullide testis. Statistiliselt olulisel määral erinesid õigete negatiivsete valikute proportsiooni poolest imetajate ja öökullide, elusolendite ja öökullide, lindude ja elusolendite ning imetajate ja elusolendite testid.

Tabel 8. Testi efekt õigete negatiivsete valikute proportsiooni osas (Scheffe test)

	{1}	{2}	{3}	{4}
	.988	.934	.893	.645
1 Öökullid Neg %				
2 Linnud Neg %	0.36024			
3 Imetajad Neg %	0.02134	0.61037		
4 Elusolendid Neg %	0.00000	0.00000	0.00000	

Märkus. Neg % - õigete negatiivsete valikute proportsioon, horisontaalselt alltestide keskmised õigete negatiivsete valikute proportsioonid; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piirpealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$

Rühma ja testi interaktsiooni detailseid tulemusi kirjeldab tabel 9. Põhjalikumalt analüüsiti antud töö raames rühmadevahelisi testide soorituse tasemete erinevusi. Sooviti teada saada, milline test panustab statistiliselt oluliseks osutunud rühmade erinevusse rohkem kui teised. Selgus, et öökullide, lindude ja imetajate testi õigete negatiivsete valikute proportsioonide erinevused haigetel ja tervetel usaldusväärselt ei erinenud (nimetatud alltestide puhul olid haigete ja tervete tehtud õigete negatiivsete valikute proportsioonid sarnased). Küll aga leiti usaldusväärne erinevus elusolendite testi puhul, kus katserühma isikud tegid kontrollrühma isikutega võrrelduna olulisel määral vähem õigeid negatiivseid valikuid (kaldusid valima elusolendiks midagi, mis kategooriasse ei kuulu).

Tabel 9. Katse- ja kontrollrühmavahelised ja -sisesed interaktsioonid õigete negatiivsete valikute proportsiooniga (Scheffe test)

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
	.993	.956	.904	.725	.980	.902	.878	.534
1 0 ÖNeg %								
2 0 LNeg %	0.99668							
3 0 INeg %	0.64975	0.97117						
4 0 ENeg %	0.00000	0.00004	0.00605					
5 1 ÖNeg %	0.10000	0.99992	0.90033	0.00001				
6 1 LNeg %	0.78422	0.98517	1.00000	0.03772	0.89890			
7 1 INeg %	0.50009	0.88826	0.99987	0.13221	0.67558	0.99992		
8 1 ENeg %	0.00000	0.00000	0.00000	0.01680	0.00000	0.00000	0.00000	

Märkus. Ö - öökullide test, L - lindude test, I - imetajate test, E - elusolendite test, Neg % - õigete negatiivsete valikute proportsioon, 0 – kontrollrühm, 1 – katserühm, horisontaalselt alltestide õigete negatiivsete valikute proportsioonid; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piirpealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$
Punases kirjas märgitud rühmadevahelised samade alltestide soorituse tasemete erinevused

Lühimälu ülesannetes antud õiged vastused

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt annavad katserühma isikud lühimälu ülesannetes võrreldes kontrollrühma isikutega statistiliselt olulisel määral vähem õigeid vastuseid, analüüsiti vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesannete õigeid vastuseid.

Nagu nähtub tabelist 10, oli katse- ja kontrollrühma vaheline erinevus õigete vastuste keskmises hulgas usaldusväärne üksnes vaba meenutamise ülesande puhul. Statistiliselt olulist erinevust kinnitas ka Mann-Whitney U-test ($U = 277$, kohandatud $Z = 3.72$, $p < 0.001$). Rühmadevaheline erinevus homogeense interferentsi ülesande õigete vastuste hulgas statistiliselt oluliseks ei osutunud.

Eraldi analüüsiti ka homogeense interferentsi ülesande neljast sõnast koosnevate sõnariidade esimese astme ehk vahetut esitamisjärgset meenutamist, mille puhul on sisuliselt tegemist lühikese vaba meenutamise ülesandega. 44.4%-l katserühma isikutest esinesid esimese astme meenutamisel raskused. Kontrollrühma isikute hulgas oli sama näitaja 5%. Kontroll- ja katserühma vaheline erinevus homogeense interferentsi sõnariidade esimese astme meenutamisel oli statistiliselt oluline ($\chi^2(1) = 15.17$; $p < 0.001$).

Samuti leiti nii katse- kui ka kontrollrühmas vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesande õigete vastuste omavaheline korrelatsioon. Katserühmas ei osutunud seos usaldusväärseks ($r = 0.352$; $p = 0.108$). Tervete rühmas leiti aga kahe mäluülesande õigete vastuste vahel mõeldukas positiivne seos, mis osutus ka statistiliselt oluliseks ($r = 0.411$; $p < 0.01$). Katse- ja kontrollrühmas leitud seosed omavahel usaldusväärseks ei erinenud ($z = 0.24$; $p = 0.810$).

Tabel 10. Lühimälu ülesannete õiged vastused katse- ja kontrollrühmas

		Katse n = 29	Kontroll n = 40	F	p
VM	\tilde{O} (M) <i>max</i> = 16	3.45	5.63	$F_{(1,67)} = 17.19$	p < 0.001*
	\tilde{O} (SD)	2.2	2.12		
HI		Katse n = 22	Kontroll n = 40	$F_{(1,60)} = 2.66$	p = 0.11*
	\tilde{O} (M) <i>max</i> = 8	2.23	2.88		
	\tilde{O} (SD)	1.48	1.51		
	Faas 1 raskused	44.4%	5%		p < 0.001**

Märkus. VM - vaba meenutamine; HI - homogeense interferentsi ülesanne; \tilde{O} - õiged vastused; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$; *dispersioonanalüüs ** hii-ruut test

Pidurdusprotsesside toimimine

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt ei erine katse- ja kontrollrühma isikute pidurdusprotsesside osalust nõudvate ülesannete sooritus statistiliselt olulisel määral, analüüsiti vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesannetes tehtud ülesandeväliseid ja ülesandesiseseid vigu ning kordusi.

Vaba meenutamise ülesanne

Analüüsiti vaba meenutamise ülesandes tehtud ülesandeväliseid vigu (vigade ülempiir puudub) ja kordusi (korduste ülempiir puudub). Nagu selgub tabelist 11, ei osutunud statistiliselt oluliseks ei rühmadevaheline erinevus tehtud ülesandeväliste vigade ega ka korduste keskmises hulgas.

Homogeense interferentsi ülesanne

Analüüsiti homogeense interferentsi ülesandes tehtud ülesandesiseseid (maksimaalne vigade arv 8) ja ülesandeväliseid (vigade ülempiir puudub) vigu ning kordusi (korduste ülempiir puudub). Tabelist 10 näeme, et ka homogeense interferentsi ülesandes ei leitud usaldusväärset rühmadevahelist erinevust ei ülesandesiseste vigade, ülesandeväliste vigade ega korduste keskmiste hulkade vahel.

Tabel 11. Pidurdusprotsesse hindavate ülesannete sooritus katse- ja kontrollrühmas

		Katse n = 29	Kontroll n = 40	F	p^*
VM	ÜV (M) $max = \infty$	0.38	0.35	$F_{(1,67)} = 0.05$	$p = 0.83$
	ÜV (SD)	0.56	0.53		
	K (M) $max = \infty$	0.38	0.18	$F_{(1,67)} = 1.16$	$p = 0.29$
	K (SD)	0.9	0.68		
		Katse n = 22	Kontroll n = 40		
HI	ÜS (M) $max = 8$	0.77	0.88	$F_{(1,60)} = 0.12$	$p = 0.73$
	ÜS (SD)	1.27	1.02		
	ÜV (M) $max = \infty$	0.32	0.1	$F_{(1,60)} = 2.48$	$p = 0.12$
	ÜV (SD)	0.78	0.3		
	K (M) $max = \infty$	0.05	0.13	$F_{(1,60)} = 0.4$	$p = 0.53$
	K (SD)	0.21	0.56		

Märkus. VM - vaba meenutamine, HI - homogeense interferentsi ülesanne, ÜV - ülesandevälised vead, K - kordused, ÜS – ülesandesiseseid vead, erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$; * dispersioonanalüüs

Nii katse- kui ka kontrollrühmas leiti ka kahe mäluülesande veatüüpide omavahelised korrelatsioonid. Katserühmas ei osutunud usaldusväärseks ei seos kahe mäluülesande ülesandeväliste vigade ($r = -0.157$; $p = 0.485$) ega ka korduste ($r = -0.085$; $p = 0.706$) vahel. Ka kontrollrühmas erinevate mäluülesannete samad vastusetüübid omavahel usaldusväärselt ei korreleerunud. Statistiliselt oluline ei olnud ei seos kahe mäluülesande ülesandeväliste vigade ($r = 0.095$; $p = 0.56$) ega ka korduste ($r = -0.059$; $p = 0.718$) vahel. Katse- ja kontrollrühma vahel ei erinenud usaldusväärselt ei vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesandeväliste vigade ($z = 0.095$; $p = 0.368$) ega ka korduste ($z = 0.09$; $p = 0.928$) omavahelised korrelatsioonid.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise seos vanusega

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt võib aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise tasakaal vananedes häiruda, otsiti usaldusväärseid Pearsoni korrelatsioone isikute vanuse ja mäluülesannete soorituse vahel. Arvutati ka Spearmani korrelatsioonid, mis aga paari järelduste suhtes ebaolulise erandiga andsid samad tulemused.

Tervetel katseisikutel korreleerusid (tabel 12) vanusega usaldusväärsel määral nii vaba meenutamise (tugev negatiivne seos) kui ka homogeense interferentsi ülesande (mõõdukas negatiivne seos) keskmine õigete vastuste hulk. Kirjeldatud korrelatsioonid näitasid, et vanemad katseisikud meenutasid mõlemas mäluülesandes võrreldes noorematega vähem õigeid sõnu. Kummaski mäluülesandes tehtud ülesandesiseste/ülesandeväliste vigade ega korduste keskmise hulga ja kontrollrühma isikute vanuse vahel statistiliselt olulist korrelatsiooni ei esinenud.

Katserühma isikutel korreleerus vanusega statistiliselt oluliselt määral üksnes homogeense interferentsi ülesande keskmine ülesandeväliste vigade hulk. Nimetatud kahe näitaja vahel esines mõõdukas positiivne seos, mis näitab, et vanemad katseisikud meenutasid interferentsi ülesandes võrreldes noorematega rohkem sõnu, mida neile esitatud ei olnud. Piiripealselt usaldusväärne mõõdukas negatiivne korrelatsioon leiti ka vaba meenutamise ülesande õigete vastuste ja vanuse vahel.

Tabel 12. Mäluülesannete soorituse korrelatsioonid vanusega katse- ja kontrollrühmas

	Vanus	
	Katse	Kontroll
VM (Õ)	$r = -0.362$ $n = 29$ $p = 0.054$	$r = -0.511$ $n = 40$ $p = 0.001$
VM (ÜV)	$r = 0.121$ $n = 29$ $p = 0.531$	$r = -0.06$ $n = 40$ $p = 0.711$
VM (K)	$r = 0.114$ $n = 29$ $p = 0.558$	$r = 0.084$ $n = 40$ $p = 0.607$
HI (Õ)	$r = -0.276$ $n = 22$ $p = 0.214$	$r = -0.407$ $n = 40$ $p = 0.009$
HI (ÜS)	$r = -0.003$ $n = 22$ $p = 0.991$	$r = 0.161$ $n = 40$ $p = 0.321$
HI (ÜV)	$r = 0.434$ $n = 22$ $p = 0.044$	$r = 0.151$ $n = 40$ $p = 0.354$
HI (K)	$r = 0.294$ $n = 22$ $p = 0.184$	$r = 0.18$ $n = 40$ $p = 0.267$
Faas 1	$r = 0.127$ $n = 27$ $p = 0.53$	$r = 0.221$ $n = 40$ $p = 0.17$

Märkus. VM - vaba meenutamise ülesanne, HI - homogeenne interferentsi ülesanne, Õ - õiged vastused, ÜV – ülesandevälised vead, ÜS – ülesandesisesed vead, K - kordused; korrelatsioon on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise seos nimisõnalise leksikaga

Kontrollimaks üksnes aktivatsiooniprotsesse sisaldavate kõneloome mudelite õigsust, otsiti usaldusväärseid Pearsoni korrelatsioone aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist peegeldavate ülesannete ja nimisõnalist leksikat hindavate ülesannete (nimetamine ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmine) soorituse vahel. Arvutati ka Spearmani korrelatsioonid, mis aga paari järelduste suhtes ebaolulise erandiga andsid samad tulemused. Kui üksnes aktivatsiooniprotsesse sisaldavad mudelid on ammendavad, siis peaks sõnavaraülesannete sooritusega korreleeruma üksnes aktivatsiooniprotsesside toimimist peegeldavate testisoorituste tulemused, samas kui sõnavaraülesannete ja pidurdusprotsesside toimimist

hindavate ülesannete soorituse vahel usaldusväärseid korrelatsioone esineda ei tohiks. Korrelatsioone nimetatud ülesannete vahel vaadati eraldi nii katse- kui ka kontrollrühmas.

Esmalt käsitletakse korrelatsioone lühimälu ülesannete ja nimetamisülesannete soorituse vahel, alustades nimetatud ülesannete omavahelistest korrelatsioonidest katserühmas.

Aktivatsiooniprotsesside seosed nimetamisega katserühmas

Nagu selgub tabelist 13, korreleerusid katserühmas vaba meenutamise ülesande keskmise õigete vastuste hulgaga positiivselt nii reaalse kui piltidel kujutatud objektide nimetamise keskmised õigete vastuste hulgad. Seega, mida rohkem andis katserühma isik mäluülesannetes õiged vastused, seda enam nimetas ta õigesti nii reaalseid kui piltidel kujutatud objekte. Usaldusväärne mõõdukas negatiivne korrelatsioon leiti vaba meenutamise ülesande keskmise õigete vastuste hulga ja piltide alusel (vähemalt ühe pildi puhul) nimetades esineva sõnaotsingu vahel, mis tähendab, et mida rohkem andis katseisik vaba meenutamise ülesandes õiged vastused, seda vähem esines tal piltide alusel nimetades sõnaotsingut. Vaba meenutamise ülesande keskmise õigete vastuste hulga ja objektide nimetamisel esineva sõnaotsingu vahel esinenud mõõdukas negatiivne korrelatsioon oli piiripealse usaldusväärsusega. Homogeense interferentsi ülesande keskmine õigete vastuste hulk nimetamisülesannete sooritusega usaldusväärsel määral ei korreleerunud.

Pidurdusprotsesside seosed nimetamisega katserühmas

Vaadates tabelit 13, näeme, et statistiliselt oluline tugev negatiivne korrelatsioon esines homogeense interferentsi ülesande korduste ja piltide alusel nimetamise keskmise õigete vastuste hulga vahel, mis tähendab, et interferentsi ülesandes rohkem kordusi teinud katseisikud nimetasid õigesti vähem piltidel kujutatud objekte. Lisaks korreleerusid homogeense interferentsi ülesande kordused katserühmas nii objektide (mõõdukas positiivne seos) kui ka piltide alusel (tugev positiivne seos) nimetamisel esinenud sõnaotsinguga, mis näitab, et interferentsi tingimustes rohkem juba meenutatud sõnu korranud katseisikutel esines ka rohkem sõnaotsingut. Usaldusväärne mõõdukas positiivne korrelatsioon esines lisaks ka homogeense interferentsi ülesande ülesandeväliste vigade ja piltide alusel (vähemalt ühe pildi puhul) nimetades esineva sõnaotsingu vahel. Seega esines piltide alusel nimetades enam sõnaotsingut ka neil, kes meenutasid homogeense interferentsi ülesandes rohkem neile mitteesitatud sõnu. Objektide nimetamisel esineva sõnaotsingu ja homogeense interferentsi

ülesande ülesandeväliste vigade vahel leitud mõõdukas positiivne korrelatsioon oli piiripealse usaldusväärsusega. Lisaks nimetamisel esinevale sõnaotsingule, korreleerusid homogeense interferentsi ülesande ülesandevälised vead ka piltide nimetamisel antud õigete vastuste keskmise hulgaga. Toodud kahe näitaja vahel ilmnis piiripealselt usaldusväärne mõõdukas negatiivne korrelatsioon. Vaba meenutamise ülesandes tehtud ülesandeväliste vigade ja objektide nimetamise õigete vastuste vahel esines keskmise tugevusega piiripealselt oluline negatiivne korrelatsioon.

Tabel 13. Nimetamisülesannete ja mäluülesannete soorituste korrelatsioonid katserühmas

	Vaba meenutamine n = 29			Homogeenne interferents n = 22			
	Õ	ÜV	K	Õ	ÜS	ÜV	K
NIM (O)	r = 0.656 p = 0.000	<i>r = -0.324</i> <i>p = 0.087</i>	<i>r = 0.233</i> <i>p = 0.224</i>	<i>r = 0.003</i> <i>p = 0.991</i>	<i>r = 0.188</i> <i>p = 0.403</i>	<i>r = 0.089</i> <i>p = 0.693</i>	<i>r = 0.155</i> <i>p = 0.492</i>
NIM (O) s-o	<i>r = -0.357</i> <i>p = 0.057</i>	<i>r = -0.013</i> <i>p = 0.948</i>	<i>r = -0.191</i> <i>p = 0.320</i>	<i>r = 0.007</i> <i>p = 0.974</i>	<i>r = 0.086</i> <i>p = 0.702</i>	<i>r = 0.422</i> <i>p = 0.051</i>	r = 0.463 p = 0.030
NIM (P)	r = 0.631 p = 0.000	<i>r = -0.154</i> <i>p = 0.425</i>	<i>r = 0.213</i> <i>p = 0.268</i>	<i>r = -0.025</i> <i>p = 0.913</i>	<i>r = 0.071</i> <i>p = 0.754</i>	<i>r = -0.409</i> <i>p = 0.059</i>	r = -0.537 p = 0.010
NIM (P) s-o	r = -0.43 p = 0.02	<i>r = -0.135</i> <i>p = 0.486</i>	<i>r = -0.138</i> <i>p = 0.476</i>	<i>r = -0.021</i> <i>p = 0.925</i>	<i>r = -0.248</i> <i>p = 0.266</i>	r = 0.454 p = 0.034	r = 0.701 p = 0.000

Märkus. NIM (O) - objektide nimetamise õiged, NIM (P) - piltide alusel nimetamise õiged, s-o - sõnaotsing, Õ – õiged vastused, ÜV – ülesandevälised vead, ÜS – ülesandesisesed vead, K - kordused; korrelatsioon on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Järgmisena antakse ülevaade lühimälu- ja nimetamisülesannete korrelatsioonidest kontrollrühmas. Kuna tervetel sõnaotsingut ei esinenud, leiti korrelatsioonid lühimälu ülesannete soorituse aspektide ning reaalsete ja piltidel kujutatud objektide õigete vastuste keskmiste hulkade vahel.

Aktivatsiooniprotsesside seos nimetamisega kontrollrühmas

Nagu näha tabelist 14, ei esinenud kontrollrühmas aktivatsiooniprotsesside sooritust peegeldavate ülesannete ja nimetamisülesannete soorituse vahel statistiliselt olulisi korrelatsioone. Piiripealse usaldusväärsusega keskmise tugevusega positiivne korrelatsioon esines aga vaba meenutamise ülesande õigete vastuste ja piltide alusel nimetamise õigete vastuste keskmiste hulkade vahel.

Pidurdusprotsesside seos nimetamisega kontrollrühmas

Tabelis 14 toodud korrelatsioone vaadates selgub, et statistiliselt oluline mõõdukas negatiivne korrelatsioon esines homogeense interferentsi ülesande ülesandesiseste vigade ja objektide nimetamisel antud õigete vastuste vahel. Mida rohkem meenutas kontrollrühma isik mitteküsitud sõnarea sõnu, seda vähem objekte ta õigesti nimetas. Piiripealse usaldusväärusega mõõdukas positiivne korrelatsioon esines ka homogeense interferentsi ülesande ülesandesiseste vigade ja piltide alusel nimetamise õigete vastuste keskmiste hulkade vahel. Usaldusväärne mõõdukas negatiivne korrelatsioon esines homogeense interferentsi ülesande korduste ja objektide nimetamisel antud õigete vastuste vahel, mis tähendab, et interferentsi ülesandes rohkem juba meenutatud sõnu korranud isikud nimetasid õigesti vähem objekte. Lisaks interferentsi ülesande kordustele korreleerus objektide nimetamise õigete vastuste keskmine hulk piiripealselt usaldusväärset ka homogeense interferentsi ülesande ülesandeväliste vigade keskmise hulgaga (leitud seos oli mõõdukas negatiivne).

Tabel 14. Nimetamisülesannete ja mäluülesannete soorituste korrelatsioonid kontrollrühmas

	Vaba meenutamine n = 40			Homogeenne interferents n = 40			
	Õ	ÜV	K	Õ	ÜS	ÜV	K
NIM (O)	r = 0.123 p = 0.449	r = -0.065 p = 0.689	r = 0.06 p = 0.712	r = -0.019 p = 0.906	r = -0.485 p = 0.002	r = -0.306 p = 0.055	r = -0.361 p = 0.022
NIM (P)	r = 0.303 p = 0.058	r = 0.161 p = 0.323	r = -0.142 p = 0.381	r = 0.173 p = 0.286	r = 0.301 p = 0.059	r = 0.137 p = 0.399	r = 0.113 p = 0.488

Märkus. N – katseisikute arv, NIM (O) - objektide nimetamise õiged, NIM (P) - piltide alusel nimetamise õiged, s-o - sõnaotsing, Õ - õiged vastused, ÜV – ülesandevälised vead, ÜS – ülesandesisesed vead, K - kordused; korrelatsioon on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Järgnevalt antakse ülevaade lühimälu ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesannete vahel leitud korrelatsioonidest, alustades nimetatud ülesannete omavaheliste korrelatsioonidega katserühmas.

Aktivatsiooniprotsesside seos erineval üldistusastmel kategooriate mõistmisega katserühmas

Vaba meenutamise ülesande õigete vastustega korreleerusid katserühmas usaldusväärset nii kategooriate kõik õiged valikud (tugev positiivne seos), õigete positiivsete valikute proportsioon (mõõdukas positiivne seos) kui ka õigete negatiivsete valikute proportsioon (mõõdukas positiivne seos). Kirjeldatud korrelatsioonid näitasid, et vaba meenutamise

ülesandes rohkem õigeid sõnu meenutanud katserühma isikud tegid kategoriseerimise ülesandes enam õigeid valikuid, valides rohkem õigesti nii kategooriasse kuuluvaid objekte kui ka jättes enam kategooriasse mittekuuluvaid valimata. Homogeense interferentsi ülesande õiged vastused kategooriate mõistmise ülesande sooritustega usaldusväärselt ei korreleerunud (tabel 15).

Pidurdusprotsesside seos erineval üldistusastmel kategooriate mõistmisega katserühmas

Vaadates tabelit 15, näeme, et pidurdusprotsesside toimimist peegeldavate ülesannete sooritusel ja kategooriate mõistmine katserühmas usaldusväärsel määral ei korreleerunud.

Tabel 15. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande ja lühimälu ülesannete soorituste korrelatsioonid katserühmas

	Vaba meenutamine n = 28			Homogeenne interferents n = 22			
	Õ	ÜV	K	Õ	ÜS	ÜV	K
Kokku	r= 0.572 p=0.001	r= -0.271 p=0.163	r= 0.007 p=0.972	r= -0.046 p=0.841	r= 0.247 p=0.267	r= -0.176 p=0.433	r= -0.164 p=0.465
Pos %	r= 0.479 p=0.010	r= -0.182 p=0.353	r= -0.065 p=0.743	r= 0.084 p=0.711	r= 0.063 p=0.782	r= -0.2 p=0.372	r= -0.2 p=0.372
Neg %	r= 0.418 p=0.027	r= -0.073 p=0.712	r= -0.06 p=0.761	r= -0.043 p=0.85	r= -0.02 p=0.93	r= -0.282 p=0.203	r= -0.345 p=0.116

Märkus. N – katseisikute arv, Kokku - õigete valikute hulk summeerituna, Pos % - õigete positiivsete valikute proportsioon, Neg % - õigete negatiivsete valikute proportsioon, Õ - õiged vastused, ÜS - ülesandesisesed vead, ÜV – ülesandevälised vead, K – kordused; korrelatsioon on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Järgnevalt antakse ülevaade kontrollrühmas esinenud korrelatsioonidest lühimälu ülesannete ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande soorituse vahel.

Aktivatsiooniprotsesside seos erineval üldistusastmel kategooriate mõistmisega kontrollrühmas

Nagu näha tabelist 16, esines kontrollrühmas usaldusväärne mõõdukas positiivne korrelatsioon vaba meenutamise ülesande õigete vastuste ja kategooriate mõistmise ülesande õigete negatiivsete valikute proportsiooni vahel, mis näitab, et vaba meenutamise ülesandes rohkem õigeid sõnu meenutanud kontrollrühma isikud jätsid kategooriate mõistmise ülesandes õigesti valimata rohkem kategooriasse mittekuuluvaid liikmeid. Piiripealselt usaldusväärne oli ka vaba

meenutamise ülesande õigete vastuste ja kategooriate mõistmise ülesande kõikide õigete valikute hulga vahel leitud nõrk positiivne korrelatsioon. Homogeense interferentsi ülesande õigete vastuste keskmine hulk kategooriate mõistmise ülesande sooritusega statistiliselt olulisel määral ei korreleerunud.

Pidurdusprotsesside seos erineval üldistusastmel kategooriate mõistmisega kontrollrühmas

Tabelis 16 näeme statistiliselt olulist mõõdukat positiivset korrelatsiooni vaba meenutamise ülesande keskmise ülesandeväliste vigade hulga ja kategooriate ülesande kõikide õigete valikute hulga vahel, mis tähendab, et vabas meenutamises rohkem neile mitteesitatud sõnu meenutanud katseisikud tegid kategoriseerimise ülesandes rohkem õigeid valikuid. Piiripealselt usaldusväärne keskmise tugevusega positiivne korrelatsioon esines vaba meenutamise ülesande ülesandeväliste vigade keskmise hulga ja kategooriate mõistmise ülesande õigete positiivsete valikute proportsiooni vahel. Vaba meenutamise keskmine korduste hulk ega homogeense interferentsi keskmine ülesandeväliste, ülesandesiseste vigade ja korduste hulk kategooriate mõistmise ülesande sooritusega olulisel määral ei korreleerunud.

Tabel 16. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande ja mäluülesannete soorituste korrelatsioonid kontrollrühmas

	Vaba meenutamine n = 40			Homogeenne interferents n = 40			
	Õ	ÜV	K	Õ	ÜS	ÜV	K
Kokku	$r = 0.275$ $p = 0.086$	$r = 0.409$ $p = 0.009$	$r = 0.132$ $p = 0.416$	$r = -0.057$ $p = 0.725$	$r = -0.163$ $p = 0.315$	$r = 0.097$ $p = 0.552$	$r = 0.027$ $p = 0.871$
Pos %	$r = 0.237$ $p = 0.141$	$r = 0.307$ $p = 0.054$	$r = 0.12$ $p = 0.461$	$r = -0.052$ $p = 0.75$	$r = -0.175$ $p = 0.282$	$r = -0.04$ $p = 0.808$	$r = -0.109$ $p = 0.503$
Neg %	$r = 0.338$ $p = 0.033$	$r = 0.229$ $p = 0.155$	$r = -0.184$ $p = 0.255$	$r = 0.088$ $p = 0.588$	$r = -0.043$ $p = 0.793$	$r = 0.087$ $p = 0.596$	$r = -0.25$ $p = 0.12$

Märkus. Kokku - õigete valikute hulk summeerituna, Pos % - õigete positiivsete valikute proportsioon, Neg % - õigete negatiivsete valikute proportsioon, VM - vaba meenutamine, HI - homogeense interferentsi ülesanne, Õ - õiged vastused; ÜV – ülesandevälised vead; ÜS – ülesandesiseseid vead; K - kordused; korrelatsioon on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Seega korreleerusid nimetamise ja sõnatähenduse mõistmise ülesande erinevad soorituse aspektid nii katse- kui ka kontrollrühmas usaldusväärsetl aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist hinnanud mäluülesannete sooritusega. Seoste mustrid katse- ja kontrollrühmas olid aga mõnevõrra erinevad.

Seoste erinevused aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise ja nimisõnalise leksika vahel katse- ja kontrollrühmas

Kontrollimaks hüpoteesi, mille kohaselt on seosed aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise ja nimisõnalise leksika vahel (nimetamine ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmine) katse- ja kontrollrühmas erinevad, analüüsi eelnevalt leitud ülesannete vaheliste korrelatsioonide erinevust tervete ja haigete rühmas.

Nagu nähtub tabelist 17, erines katse- ja kontrollrühmas statistiliselt olulisel määral objektide nimetamise õigete vastuste korrelatsioon vaba meenutamise ülesande õigete vastustega (katserühmas seos tugev positiivne ja statistiliselt usaldusväärne, kontrollrühmas nõrk positiivne ja statistiliselt ebaoluline seos). Seega tõi rohkem õiged vastused vabas meenutamises kaasa edukama objektide nimetamise üksnes katserühmas. Samuti erines usaldusväärset objektide nimetamise õigete vastuste korrelatsioonid homogeense interferentsi ülesande ülesandesiseste vigadega. Usaldusväärne seos esines üksnes kontrollrühmas, kus rohkem ülesandesiseseid vigu teinud isikud nimetasid õigesti vähem objekte, samas kui katserühmas oli vastav seos hoopiski nõrk positiivne ega osutunud statistiliselt oluliseks. Usaldusväärset erinev oli ka piltide alusel nimetamise õigete vastuste korrelatsioonid homogeense interferentsi ülesande korduste keskmise hulgaga. Usaldusväärne seos leiti üksnes katserühmas, kus rohkem kordusi teinud isikud nimetasid õigesti vähem piltidel kujutatud objekte, samas kui kontrollrühmas oli kirjeldatud seos aga nõrk positiivne ja statistiliselt ebaoluline. Piiripealselt usaldusväärset määral erines katse- ja kontrollrühmas ka objektide nimetamise õigete vastuste korrelatsioonid homogeense interferentsi ülesande kordustega (katserühmas seos nõrk positiivne ja ebaoluline, samas kui kontrollrühmas mõõdukas negatiivne ja statistiliselt oluline). Piiripealselt usaldusväärset erines ka katse- ja kontrollrühmavaheline piltide alusel nimetamise õigete vastuste korrelatsioonid vaba meenutamise ülesande õigete vastustega (katserühmas korrelatsioon tugev positiivne ja statistiliselt oluline, kontrollrühmas aga mõõdukas positiivne, kuid statistiliselt ebaoluline).

Järgmisena antakse ülevaade statistiliselt olulistest korrelatsioonide erinevustest lühimälu ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise soorituse vahel katse- ja kontrollrühmas. Statistiliselt oluliselt erinesid katse ja kontrollrühmas korrelatsioonid kategooriate kõikide õigete valikute ja vaba meenutamise ülesande ülesandeväliste vigade vahel. Usaldusväärne seos esines üksnes kontrollrühmas, kus rohkem üleandeväliseid vigu

teinud isikud tegid kategoriseerimise ülesandes enam õigeid valikuid, samas kui katserühmas oli kirjeldatud seos nõrk negatiivne ega osutunud statistiliselt oluliseks. Piiripealselt usaldusväärne oli katse- ja kontrollrühmavaheline korrelatsioonide erinevus õigete positiivsete valikute proportsiooni ja vaba meenutamise ülesande ülesandeväliste vigade vahel (katserühmas seos nõrk negatiivne ja statistiliselt ebaoluline, kontrollrühmas aga mõõdukas positiivne, kuid samuti statistiliselt ebaoluline).

Tabel 17. Mäluülesannete ja leksika vaheliste korrelatsioonide erinevused katse- ja kontrollrühmas

	Vaba meenutamine			Homogeenne interferents			
	Õ	ÜV	K	Õ	ÜS	ÜV	K
NIM (O)	z = 2.58 p = 0.01	z = -1.06 p = 0.289	z = 0.69 p = 0.49	z = 0.08 p = 0.936	z = 2.55 p = 0.011	z = 1.44 p = 0.15	z = 1.89 p = 0.059
NIM (P)	z = 1.68 p = 0.093	z = -1.24 p = 0.215	z = 1.4 p = 0.162	z = -0.71 p = 0.478	z = -0.85 p = 0.395	z = -1.05 p = 0.294	z = -2.53 p = 0.011
KKokku	z = 1.42 p = 0.156	z = -2.75 p = 0.006	z = -0.49 p = 0.624	z = 0.04 p = 0.968	z = 1.48 p = 0.139	z = -0.97 p = 0.332	z = -0.68 p = 0.497
KPos %	z = 1.08 p = 0.28	z = -1.94 p = 0.052	z = -0.72 p = 0.472	z = 0.48 p = 0.631	z = 0.85 p = 0.395	z = -0.58 p = 0.562	z = -0.33 p = 0.741
KNeg %	z = 0.36 p = 0.719	z = -1.18 p = 0.238	z = 0.49 p = 0.624	z = -0.47 p = 0.638	z = 0.08 p = 0.936	z = -1.34 p = 0.18	z = -0.37 p = 0.711

Märkus. NIM (O) - objektide nimetamise õiged, NIM (P) - piltide alusel nimetamise õiged, KKokku – kategooriate ülesande õigete valikute hulk summeerituna, KPos % - kategooriate ülesande õigete positiivsete valikute proportsioon, KNeg % - kategooriate ülesande õigete negatiivsete valikute proportsioon, Õ - õiged vastused, ÜV – ülesandevälised vead, ÜS – ülesandesisesed vead, K - kordused; korrelatsioonide erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$.

Arutelu

Käesoleva magistritöö eesmärk oli kirjeldada vasaku keskmise ajuarteri insuldihaigete aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist ning uurida nimetatud protsesside seost nimisõnalise leksikaga (reaalsete ja piltidel kujutatud objektide nimetamise ja sõnatähenduse mõistmisega).

Lisaks ülesande jaoks olulise info aktiveerimisega tegelevatele aktivatsiooniprotsessidele, hinnati kolme eri tüüpi pidurduse toimimist: ülesande jaoks ebaolulise info pidurdamise eest vastutav ülesandeväline pidurdus, kompleksse plaani allkomponentide lahus hoidmisega tegelev ülesandesisene pidurdus ja juba kord meenutatud/kasutatud info pidurdamisega tegelev dünaamiline pidurdus. Nimetatud süsteemide hindamiseks kasutati käesolevas magistritöös kahte Aaro Toomela koostatud kortikaalsete funktsioonide hindamise testikomplekti kuuluvat mäluülesannet – homogeense interferentsi ja vaba meenutamise ülesanne.

Uuritav teema on logopeedi jaoks oluline, kuna aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise häirumine võib mõjutada nii kõneloomet kui ka kõne mõistmist. Käesolevas töös oletati, et nimetatud protsessid on seotud nii nimisõnade nimetamise kui ka sõnatähenduse mõistmisega. Leksika uurimiseks kasutatud ülesanded pärinesid samuti Aaro Toomela testikomplektist. Nimetamise uurimiseks kasutati reaalsete ja piltidel kujutatud objektide nimetamise ülesandeid, sõnatähenduse mõistmist hinnati erineval üldistusastmel kategoriseerimise testiga.

Töö eesmärgi täitmiseks püstitati seitse hüpoteesi.

Esiteks oletati, et vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikud teevad kontrollrühma liikmetega võrreldes statistiliselt olulisel määral enam nimetamisvigu. Hüpotees leidis kinnitust, kuna selgus, et katserühma isikud tegid kontrollrühmaga võrreldes usaldusväärsel määral rohkem nimetamisvigu nii reaalseid kui ka piltidel olevaid objekte nimetades. See annab aluse väita, et vasaku keskmise ajuarteri insuldiga isikute kõne nominatiivne funktsioon on kahjustunud. Antud tulemus on kooskõlas nii välismaa (nt Laine & Martin, 2006) kui ka Eesti uurijate poolt (Möttus, 2016; Sutt, 2005) varasemalt leitudga. Seega on alust väita, et kasutatud nimetamisülesanded võimaldavad katse- ja kontrollrühma isikuid teineteisest eristada. Lisaks langenud nimetamistäpsusele, eristas vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikuid tervetest selgelt ka sõnaotsingu esinemine nii reaalsete kui ka

pildil olevate objektide nimetamisel. Kui igapäevases suhtluses on sõnaotsing küllalt tavaline ka ajukahjustuseta isikutel (Helasvuo et al., 2004), siis nagu selgus käesolevast uuringust, ei esinenud nimetamise käigus sõnaotsingut ühelgi tervel katseisikul, samas kui näiteks pildidel olevate objektide nimetamisel otsis vähemalt ühe stiimuli korral sõna kolmandik katserühma isikutest. Ka antud tulemus on kooskõlas varasemate uuringutega, mille kohaselt on vasaku keskmise ajuarteri insuldiga sageli kaasneva afaasia üheks tuumsümptomiks nimetamisraskused, mille üks sagedane avaldumisvorm on sõnaotsing (nt Goodglass, 1993; Laakso, 2015; Laine & Martin, 2006).

Teiseks oletati, et vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga katseisikutele valmistab võrreldes tervetega enam probleeme erineval üldistusastmel kategooriate mõistmine. Võttes kokku nelja alltesti tulemused, selgus, et haiged erinesid tervetest nii kõikide õigete valikute tegemisel kui ka õigete positiivsete ja õigete negatiivsete valikute proportsioonilt, mis tähendab, et võrreldes tervetega jätsid haiged enam valimata kategooriasse kuuluvaid liikmeid, valides aga samas juurde ka rohkem kategooriasse mittekuuluvaid. Analüüsides tulemusi alltestide kaupa, selgus aga, et tulemuste pilt on keerukam ja katserühma isikute probleemid kategoriseerimises ei avaldu ühtviisi mitte iga kategooria puhul. Nii ei erinenud katse- ja kontrollrühm oluliselt ühegi eelpool toodud näitaja poolest (kõik õiged valikud, õigete positiivsete ja õigete negatiivsete valikute proportsioon) ei öökullide ega ka imetajate alltestis. Küll aga tulid rühmadevahelised erinevused esile elusolendite ja lindude alltestis. Elusolendite alltestis valisid katserühma isikud võrreldes kontrollrühma isikutega oluliselt sagedamini elusolendiks kategooriasse mittekuuluvaid liikmeid. Lindude alltestis valisid katserühma isikud lindudeks vähem neid, keda pidid, kuid samas ka rohkem neid, keda ei oleks pidanud.

Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmine oli tõepoolest raskem just haigetele, mistõttu saame väita, et teine püstitatud hüpotees leidis kinnitust. Antud tulemus on kooskõlas Karlepi (1998) väitega, mille kohaselt võivad keeleüksuste tähendused erinevate tunnetustegevuse ja keelesüsteemi häirete korral kahjustuda, kuna sõltuvad keskkonnanähtuste rühmitamisel kasutatavatest printsiipidest ja operatsioonidest. Samas ei avaldunud probleemid ühtmoodi mitte iga kategooria puhul. Haigetele osutusid raskeimaks lindude ja elusolendite kategooriad, samas kui öökullide ja imetajate kategoorias tervete ja haigete sooritus oluliselt ei erinenud. Seega saame öelda, et üldjoontes oli tulemus ootuspärane ning kooskõlas Crutch ja Warrington (2008) läbiviidud uuringuga, mille kohaselt on vasaku keskmise ajuarteri insuldiga

patsientidel võrreldes baassõnavaraga enam kahjustatud just kõrgema üldistusastmega kategooriate mõistmine. Põhjendamaks, miks käesolevas uuringus erinesid haiged tervetest küll lindude ja elusolendite, kuid mitte imetajate testi soorituse poolest, tasub pöörata tähelepanu asjaolule, et ka kontrollrühmas oli võrreldes öökullide testiga enam probleeme just suuremat üldistust nõudvatesse kategooriatesse õigete liikmete valimisel. Kuna kontrollrühma kuulus küllalt palju madala haridustasemega isikuid, on ka nende probleemid kõrgemal üldistusastmel kategoriseerimisel ootuspärased, kuna Karlep (1998) järgi sõltuvad keeleüksuste tähenduse aluseks olevad keskkonnanähtuste rühmitamisel kasutatavad printsiibid ja operatsioonid vanuse ja psüühilise arengu kõrval ka haridusest. Kategoriseerimise probleemide erinevus erineval üldistusastmel kategooriate puhul sobib niisiis kokku eelnevate neuropsühholoogiliste uuringutega, mille tulemused on andnud põhjust oletada, et erineval üldistusastmel kategoriseerimine nõuab erinevate kognitiivsete ja närviprotsesside osalust ja võib sellest tulenevalt ka eraldi kahjustuda (Raposo et al., 2011).

Kolmandaks oletati, et vasaku keskmise ajuarteri varustusala insuldiga isikud annavad lühimälu ülesannetes võrreldes tervete kontrollrühma isikutega olulisel määral vähem õigeid vastuseid. Selgus, et insulti põdenud isikute meenutamise täpsus oli võrrelduna kontrollrühmaga tõesti langenud. Antud tulemus on kooskõlas varem leituga (nt Hirel et al., 2017; Majerus et al., 2015; Potagasa et al., 2011). Väärrib aga tähelepanu, et oluline rühmadevaheline erinevus meenutamise täpsuses esines üksnes vabas meenutamises, mitte aga interferentsi tingimustes. Üks võimalus saadud tulemuse selgitamiseks, on teha seda kasutatud ülesannete põhimõttelise erinevuse kaudu. Nagu ülesande nimigi ütleb, öeldakse homogeense interferentsi ülesandes õiged sõnad interferentsi ehk segava aktiivsuse tingimustes, kus esimesena meenutatavat sõnarida on teise sõnarea õppimine juba pidurdanud. Seega haarab antud ülesanne erinevalt vabast meenutamisest ka pidurdusprotsesse. Kirjeldatud tulemustest järeldub niisiis, et õiged vastused vaba meenutamise ülesandes ei ole sisult samad, mis õiged vastused homogeense interferentsi ülesandes ning aktivatsiooniprotsessidel on erinevate ülesannete täitmisel erinev roll. See omakorda on vastus kolmanda püstitatud uurimisküsimuse teisele osale (*Kas ja kuidas erineb aktivatsiooniprotsesside toimimine vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesande lõikes?*). Teine võimalus saadud tulemuse selgitamiseks tuleneb uuringu läbiviimise protseduurist. Kui vaba meenutamise ülesannet sooritas 29 haiget ja 40 tervet, siis homogeense interferentsi ülesannet 22 haiget ja 40 tervet. Seega võis tekkida

olukord, kus interferentsi ülesanne jäi sooritamata just raskema ajukahjustusega patsientidel, mis omakorda võis automaatselt vähendada ka rühmadevahelist erinevust.

Kuna lihtsustatult öeldes peegeldavad vaba meenutamise õiged vastused aktivatsiooniprotsesside toimimist, on alust väita, et insult keskmise ajuarteri varustusalal võib tõepoolest nimetatud protsesside toimimist häirida. Õigete vastuste seostamine üksnes aktivatsiooniprotsessidega ei ole aga ammendav. Lähtudes Luria (1973) ajuplokkide ideest, väidame, et sama oluline kui aktivatsiooniprotsesside kahjustamata toimimine, on ka sisu ehk info, mida aktiveerida. Kuna nimisõnade mälujäljed asuvad keskmise ajuarteri varustusalasse jäävates piirkondades (Luria, 1969), mis võivad antud uuringu katserühma isikutel olla kahjustatud, võivad probleemid meenutamisel tuleneda ka II ajuploki probleemidest ehk sisuprobleemidest. Ilma sisuta, mida aktiveerida, ei saa avalduda ka aktivatsiooniprotsesside probleemid. See tähendab, et võimalikud on olukorrad, kus kahjustatud on nii aktivatsiooniprotsessid kui ka sisu või üks eelnimetatutest. Kõik mainitud variandid võivad avalduda meenutamise probleemidena, olles aga samal ajal sisuliselt erineva mehhanismiga. Õigete vastuste andmine vabas meenutamises ei sõltu seega üksnes aktivatsiooniprotsesside toimimisest, vaid kujuneb sisu ja nimetatud protsesside vastastikmõjus. Seda, et erineva ajupiirkonna kahjustuse ja selle tagajärjel tekkinud afaasiaga isikute mäluülesannete sooritused ei ole ühtemoodi tõlgendatavad, on oluline arvesse võtta ka edaspidistes insuldijärgseid mäluprobleeme käsitlevates uuringutes.

Neljandaks oletati, et pidurdusprotsesside taset peegeldavate ülesannete sooritus katse- ja kontrollrühmas ei erine statistiliselt olulisel määral. Hüpotees leidis kinnitust, kuna ühegi pidurdusprotsessi taseme osas usaldusväärset rühmadevahelist erinevust ei esinenud. Seega ei ole vasaku keskmise ajuarteri insuldiga isikute pidurdusprotsesside toimimine ajukahjustuse tagajärjel häirunud. Tegemist on ootuspärase tulemusega, kuna Luria (1969) järgi vastutab pidurdusprotsesside toimimise eest frontaalsagar, mis aga keskmise ajuarteri insuldi korral üldjuhul ei kahjustu. Keskmise ajuarteri harud ulatuvad küll ka frontaalsagara tagumisse ossa (Bornstein, 2009; Wityk & Llinas, 2007), kuid pidurdusprotsesside toimimisega seostatavasse prefrontaalsesse piirkonda (Cipolotti et al., 2016) siiski mitte. Kuna aga uuritud rühmad olid heterogeensed nii vanuselt kui ka haridustasemelt, esines pidurdusprotsesside puudulikule toimimisele osutavaid vigu ootuspäraselt mõlemas rühmas ning vastamaks kolmanda uurimisküsimuse teisele poolele (*Kas ja kuidas erineb pidurdusprotsesside toimimine vaba*

meenutamise ja homogeense interferentsi ülesande lõikes?) otsiti usaldusväärseid seoseid erinevate mäluülesannete kaudu hinnatud samade pidurduse vormide tasemete vahel. Selgus aga, et usaldusväärset ei korreleerunud erinevates ülesannetes avaldunud ülesandevälise ega ka dünaamilise pidurduse tasemed. Kirjeldatud tulemused annavad seega aluse väita, et samad veatüübid (nt kordused vabas meenutamises ja kordused homogeense interferentsi ülesandes) kahes kasutatud mäluülesandes ei ole sisult samad (vastasel korral oleks pidanud ilmnema usaldusväärne positiivne seos) ja pidurdusprotsessid täidavad erinevate ülesannete sooritamisel erinevaid rolle. Antud tulemus on küll vähem ootuspärane, kui õigete vastuste sisu erinevuse kahe ülesande lõikes, kuid siiski taas vähemalt osaliselt põhjendatav kasutatud mäluülesannete erinevusega. Nimelt võib spekuloida, et homogeense interferentsi ülesandes teise sõnarea esitamisega esile kutsutud esimese rea pidurdus võis laieneda ka ülesandevälisele vigadele ja vähendada seega nende esinemissagedust. Selline oletus vajaks aga edasist uurimist. Samuti vajab edasist uurimist, miks ei seostu omavahel usaldusväärset vaba meenutamise ja homogeense interferentsi ülesande kaudu hinnatud dünaamilise pidurduse tasemed.

Nii nagu mäluülesannete õigete vastuseid ei saa tõlgendada üksnes läbi aktivatsiooniprotsesside toimimise, ei saa ka mäluülesannetes tehtud vigu käsitleda üksnes pidurdusprotsesside kahjustuse tagajärjena. Jällegi on aluseks Luria (1973) idee ajuplokkidest ja mõte, et lisaks pidurdusprotsesside häirumata toimimisele, on vähemalt sama oluline ka pidurdatava info ehk sisu olemasolu. Kui pidurduse häire ei avaldu, võib see olla tingitud ka II ajuploki funktsioonihäirest, mis põhjustab olukorra, kus inimesel ei ole infot, mida pidurdada. Olukorra illustreerimiseks sobib näide, kus II ajuploki ulatuslike probleemide tõttu ei meenuta katseisik lühimälu ülesandes ühtegi sõna (seega ei anna ka ühtegi vale vastust). Nii võime ekslikult järeldada, et pidurdus toimib efektiivselt, kuid tegelikult ei saa pidurduse probleemid sisu puudumise tõttu avalduda. Vigade tegemine mäluülesannetes kujuneb seega pidurdusprotsesside ja sisu vastastikmõjus.

Viiendaks oletati, et aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasakaal võib lisaks ajukahjustusele häiritud saada ka vananemise tagajärjel ning eeldati seost vanuse ja aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasemete vahel. Leiti, et vanematel katserühma isikutel on võrreldes noorematega enam häiritud nii ülesandevälise pidurduse kui ka aktivatsiooniprotsesside toimimine. Nimetatud protsesside toimimise seostamise vanusega muudab aga keeruliseks vajadus eristada ajukahjustuse tagajärjed vanuse omadest. Seega on

antud töö raames sisuliselt tõlgendatavad siiski vaid kontrollrühmas esinenud vanuse ja aktivatsiooni-pidurdusprotsesside toimimise vahelised korrelatsioonid. Kui vanemate kontrollrühma isikute aktivatsiooniprotsessid olid noorematega võrreldes enam häiritud, siis vanuse ja pidurdusprotsesside tasemete vahel olulisi seoseid ei leitud. Seega leidis küll kinnitust oletus vanuse ja aktivatsiooniprotsesside toimimise seosest, kuid mitte oletus vanuse ja pidurdusprotsesside omavahelisest seosest. Usaldusväärse seose puudumine vanuse ja pidurduse vahel ei sobi kokku Hasher ja Zacks (1988) poolt avaldatud uuringuga, mille tulemused andsid alust oletada, et vananedes pidurduse toimimise efektiivsus kahaneb ning vananemist võiks käsitleda kui pidurdusprotsesside lagunemise kõige tüüpilisemat põhjust. Pidurdusprotsesside toimimise efektiivsus peaks vanusega vähenema, kuna mitmed olulised pidurduse funktsioonid arvatakse seotud olevat just frontaalsagaraga (Luria, 1969), mis on vananedes esimene kahjustuma hakkav ajustruktuur (ingl *frontal lobe hypothesis*) (nt West, 1996).

Tulemuste interpreteerimisel on aga oluline tähele panna, et kui Hasher ja Zacks (1988) poolt läbiviidud uuringus võrreldi eakate gruppi (isikud vanuses 63–75) tudengitega (peamiselt esimese või teise kursuse tudengid), siis käesolevas uuringus uuritavate vanus nii suurel määral ei varieerunud. Seega võime oletada, et antud uuringus ei avaldunud seos vanuse ja pidurdusprotsesside toimimise taseme vahel, kuna vanuse varieeruvus uuritud grupis ei olnud piisav (uuringus ei osalenud piisaval hulgal piisavalt kõrge vanusega isikuid). Nii katse- kui ka kontrollrühmas oli aga isikuid, kelle testisooritus viitas selgelt pidurdusprotsesside toimimise häiretele. Kuna antud uuringus seost vanuse ja pidurdusprotsesside toimimise vahel ei leitud, oletame, et pidurdusprotsesside häire peab olema seotud mingi muu faktoriga, mida antud uuringuga tuvastada ei õnnestunud. Võime spekuloida, et uuringus osalenute hulgas võis olla ka diagnoosimata kerge kognitiivsete võimete langusega isikuid, mis võis omakorda pidurdusprotsesside toimimist mõjutada.

Kuuendaks sooviti kontrollida üksnes aktiveerivaid seoseid sisaldavate kõneloomemudelite (nt Dell et al., 1997; Levelt, Roelofs & Meyer, 1999) õigsust. Kui nimetatud autorite loodud mudelid on ammendavad, siis ei tohiks aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise tasemed usaldusväärselt korreleeruda ei nimetamise ega ka sõnatähenduse mõistmisega. Olulised seosed peaksid ilmnema üksnes aktivatsiooniprotsesside ja leksika vahel.

Selgus, et haigetel seostus aktivatsiooniprotsesside toimimise tase kõikide nimetamisülesande soorituse aspektidega. Mida efektiivsemalt toimised aktivatsiooniprotsessid, seda täpsem oli nii reaalse kui pildidel kujutatud objektide nimetamine, kusjuures vähem esines ka sõnaotsingut. Katserühmas seos aktivatsiooniprotsesside ja nimetamise edukuse vahel nii tihe ei olnud. Positiivne seos esines üksnes aktivatsiooniprotsesside toimimise ja pildidel kujutatud objektide nimetamise edukuse vahel. Nii katse- kui ka kontrollrühmas leiti aga usaldusväärseid seoseid ka pidurdusprotsesside toimimise ja nimetamise vahel. Kui katserühmas seostus objektide nimetamise edukusega üksnes ülesandevälise pidurduse toimimise tase (mida efektiivsemalt suutis inimene ülesandeväliselt infot pidurdada, seda edukam oli ta objektide nimetamisel), siis kontrollrühmas leiti objektide nimetamise täpsusega seotud olevat kõigi kolme pidurduse vormi toimimine. Mida efektiivsemalt toimised ülesandesisene, -väline ja dünaamiline pidurdus, seda edukam oli kontrollrühma isik objektide nimetamisel. Pildidel kujutatud objektide nimetamine ja sõnaotsing olid aga katserühmas seotud nii ülesandevälise kui ka dünaamilise pidurduse tasemega. Mida efektiivsemalt nimetatud pidurdused toimised, seda paremini õnnestus ka pildidel kujutatud objektide nimetamine ja seda vähem esines sõnaotsingut nii reaalseid kui pildidel kujutatud objekte nimetades. Kontrollrühmas seostus aga piltide alusel nimetamisega hoopiski ülesandesisese pidurduse tase. Seos oli aga positiivne, mis tähendab, et mida enam oli häiritud ülesandesisene pidurdus, seda rohkem pildidel kujutatud objekte inimene õigesti nimetas. Selliste seoste selgitamiseks ei olnud uuritavate arv veel piisavalt suur. Oletada võib aga, et tegemist võis olla paradoksaalse olukorraga, kus teatud piirkonna ajukahjustusele (antud juhul seega III ploki funktsioonihäirele) kaasnes oodatust parem sooritus mingis kindlas testis. Just sellist olukorda kirjeldas Toomela jt (1999) uuring, kus leiti, et ajukahjustusega isikute sooritus tähenduseta sõnade meenutamisel oli kontrollrühma omast märkimisväärselt parem ($\frac{1}{4}$ ajukahjustusega isikutest sooritas tähenduseta sõnade meenutamise ülesande ülenormaalset tasemel). Kirjeldatud seosed annavad meile niisiis aluse väita, et mida edukamalt suudab inimene ebaolulist infot pidurdada, seda täpsem on nimetamine. Märkimist väärib ka asjaolu, et mitmed seosed olid võrrelduna reaalse objektidega tugevamad just pildidel alusel nimetades. Antud tulemus on omakorda kooskõlas uuringutega, kus väidetakse, et reaalse ja pildidel kujutatud objektide nimetamine ei ole sisult sama. Nii kirjeldasid näiteks Davidoff ja De Bleser (1994) isikut, kes suutis nimetada pildidel kujutatud, kuid mitte reaalseid objekte.

Seoseid leiti ka aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside taseme ja kategoriseerimise täpsuse vahel. Kui katserühmas olid aktivatsiooniprotsesside toimimise efektiivsusega seotud kõik kategoriseerimise ülesande soorituse aspektid, siis kontrollrühmas seostus aktivatsiooniprotsesside toimimisega õigete valikute koguhulk ja õigete negatiivsete valikute proportsioon. Seosed olid positiivsed, mis tähendab, et mida efektiivsemalt toimisid aktivatsiooniprotsessid, seda edukam oli kontrollrühma isik kategoriseerimise ülesandes kõikide õigete valikute tegemisel ja seda enam jättis ta õigesti valimata kategooriasse mittekuuluvaid liikmeid. Pidurdusprotsesside tasemed katserühmas sõnatähenduse mõistmisega usaldusväärsel määral ei korreleerunud. Küll aga leiti ülesandevälise pidurduse taseme ja kategoriseerimise vahel seos kontrollrühmas. Mida enam oli häiritud ülesandevälise pidurduse toimimine, seda edukam oli inimene kategooriate ülesandes kõikide õigete valikute tegemisel ja seda rohkem valis ta õigesti just kategooriasse kuuluvaid objekte. Selliste paradoksaalsete tulemuste selgitamiseks oli uuritavaid hetkel veel liiga vähe.

Käesoleva uuringu eesmärk ei olnud erinevate kõneloome mudelite võrdlemine ja sobivaima leidmine. Küll aga on uuringu tulemusi analüüsid selge, et üksnes aktivatsiooni sisaldavad mudelid (nt Dell et al., 1997; Levelt, Roelofs & Meyer, 1999) ei saa olla ammendavad, kuna nii nimetamise kui ka kategoriseerimise täpsus seostusid ka pidurdusprotsesside toimimisega. Kui pidurdusprotsesside toimimisega seostus enam just nimetamine, siis sõnatähenduse mõistmine oli vastupidi rohkem seotud aktivatsiooni tasemega. Nimetamisega leiti seonduvat kõigi kolme pidurduse, eelkõige aga ülesandevälise ja dünaamilise pidurduse tase. Kui dünaamilise pidurduse probleeme on varasemalt peetud vastutavaks perseveratsioonide (nii kõneliste kui ka nt tegevuste korduste) tekke eest (Toomela, 2012), siis käesoleva magistritöö tulemused annavad aluse väita, et dünaamilise pidurdusprotsessi toimimine on seotud nii nimetamisel antavate õigete vastuste kui ka sõnaotsinguga. Ülesandevälise pidurduse rolli kirjeldamisel võime oletada, et antud süsteemi häirunud toimimise tõttu võib inimene olla raskustes stiimuli nägemisel lisaks eeldatud sõnale aktiveerunud sõna leksikaalsete naabrite ja ka seosetute sõnade pidurdamisega, mistõttu võib ilmned sõnaotsing ja mitte-eeldatud sõna võib saada ka välja öeldud (*kuidas neid nüüd kutsuti..tangid...naasklid pro pintsett; kulp, kulets, ptüi..ei ole...kulikas pro lusikas*). Seega sobivad käesoleva töö tulemused kokku Humphreys, Riddoch & Quinlan (1988) kaskaadmudeli ja Harley (1993) loodud interaktiivse aktivatsiooni mudeliga, kuhu on korrektse nimetamise kindlustamiseks lisaks aktiveerivatele seostele lisatud ka ühikute vahelised

pidurdavad seosed. Pidurdusprotsesside rolli nimetamises on kirjeldanud ka Shao jt (2013), kes pakkusid välja, et nimetamisprotsessis võiksid olla erinevad rollid mitteselektiivsel (hõlmab Toomela klassifikatsiooni kuuluvat ülesandesisest, ülesandevälist ja dünaamilist pidurdust) ja selektiivsel (Toomela klassifikatsiooni kuuluva ülesandevälise pidurduse üks vorme) pidurdusel. Kui mitteselektiivse pidurduse ülesanne võiks olla kõikide alternatiivsete sõnade pidurdamine (nt puu pro koer), siis selektiivne pidurdus võiks olla vastutav eeldatud sõnaga n-õ tugevalt konkureerivate (semantiliselt seotud) alternatiivide pidurdamise eest (nt kass pro koer). Pidurdusprotsesside rolli täpsustamine nimetamisprotsessis eeldab nimetamisvigade täpset klassifitseerimist ja erinevate veatüüpide ja pidurduse vormide omavaheliste seoste otsimist. Kui näiteks semantilise parafaasia puhul on probleem tekkinud kõrgemal tasandil ja inimene ei ole suutnud pidurdada juba kattuvaid/sarnaseid semantilisi ühikuid sisaldavaid kontsepte, siis fonoloogilise parafaasia korral on semantiliselt sarnaseid kontsepte suudetud pidurdada edukalt, kuid viga on tulnud sisse fonoloogilisel tasandil. Niisiis võime spekuloida, et erinevad nimetamisvead võiksid olla seotud ka erinevate pidurduse vormide häirunud toimimisega.

Sõnatähtsuse mõistmisega seostus eelkõige just aktivatsiooniprotsesside, kontrollrühmas ka ülesandevälise pidurduse toimimine. Kuna iga kategooriasse mittekuuluv, kuid kategooria liikmetega mingil moel sarnane objekt vajab aktiivset pidurdamist, oleks võinud oodata usaldusväärset negatiivset korrelatsiooni ülesandesisese/ülesandevälise pidurduse taseme ja õigete negatiivsete valikute vahel (mida vähem jätab inimene kategooriasse mittekuuluvaid objekte valimata, seda rohkem võiks oodata probleeme pidurdamisega). Sellist seost aga ei leitud. Dünaamilise pidurduse ja õigete negatiivsete valikute vahel usaldusväärset seost oodata on alust vähem, kuna dünaamiline pidurdusprotsess on eelkõige seotud siiski tegevuse planeerimise mitte niivõrd kogemuse mõtestamisega.

Ka siinkohal on aga oluline rõhutada, sõnavara vigade eest ei saa olla vastutavad aktivatsiooni- ega pidurdusprotsessid üksinda. Tegelik ülesande sooritus kujuneb nimetatud protsesside (III ajuplokk) ja sisu (II ajuplokk) vastastikmõjus. Samuti väärrib märkimist asjaolu, et erinevate mäluülesannete kaudu hinnatud samade pidurduse vormide tasemed ei korreleerunud samade nimetamisülesande/kategoriseerimisülesande soorituse aspektidega, mis kinnitab veelkord, et õiged vastused ja vead kahes mäluülesandes ei saa olla sisult identsed ning aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessidel on erinevate ülesannete täitmisel erinevad rollid.

Seitsmendaks oletati, et seosed aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise ja nimisõnalise leksika vahel on katse- ja kontrollrühmas erinevad, sõltudes sellest, kas kahjustatud on nii aktivatsiooni- ja pidurdusprotsessid kui ka sisu, ainult üks eelnimetatutest või on säilinud mõlemad. Hüpootees leidis kinnitust, kuna olulisi korrelatsioonide erinevusi katse- ja kontrollrühma vahel leiti nii aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside ja nimetamise kui ka nimetatud protsesside ja sõnatähenduse mõistmise vahel. Katse- ja kontrollrühmas erinesid statistiliselt olulisel määral objektide nimetamise edukuse ja aktivatsiooniprotsesside toimimise efektiivsuse omavahelised seosed – aktivatsiooniprotsesside efektiivsem toimimine tõi kaasa edukama objektide nimetamise üksnes katserühmas. Usaldusväärne seos objektide nimetamise edukuse ja ülesandesisese pidurduse taseme vahel esines üksnes kontrollrühmas, kus ülesandesisese pidurduse häirunud toimimisega kaasnesid raskused objektide nimetamisel (katserühmas oli vastav seos nõrk positiivne, kuid statistiliselt ebaoluline). Oluline seos dünaamilise pidurduse taseme ja piltide alusel nimetamise edukuse vahel leiti jällegi üksnes haigetel, kel tõi dünaamilise pidurduse toimimise efektiivsuse langus kaasa probleemid piltidel olevate objektide nimetamisel. Usaldusväärne seos sõnatähenduse mõistmise ülesande kõikide õigete valikute ja ülesandevälise pidurduse toimimise efektiivsuse vahel esines üksnes kontrollrühmas, kus ülesandevälise pidurduse probleemid tähendasid rohkem õigeid valikuid sõnatähenduse ülesandes.

Korrelatsioonide erinemine kahe rühma lõikes tähendab sisuliselt seda, et aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimise suhe leksikaga on haigetel ja tervetel erinev. Põhjendatav on see jällegi vähemalt osaliselt katse- ja kontrollrühma vahelise erinevusega II ajuploki töös. Kui tervete katseisikute puhul eeldame, et nende II ajuploki toimimine on korras (samas kui kõrgest vanusest või mõnest muust tegurist, mida antud uuring identifitseerida ei suutnud, tingituna võib olla häiritud aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine), siis vasaku hemisfääri insuldiga katseisikutel on sageli probleemne ka II ajuploki töö (millele omakorda võivad lisanduda aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside probleemid). Tõenäoliselt just sellest oli tingitud ka korrelatsioonide pildi olulised erinevused katse- ja kontrollrühmas. Kuna uuringuid, mis käsitleksid erinevate pidurdusmehhanismide ja leksika omavahelisi seoseid ning aitaksid saadud tulemusi paremini selgitada, on meile teadaolevalt tehtud vähe, siis antud töös järelduste tegemisel kaugemale minna ei ole hetkel alust.

Kokkuvõte ja järeldused

Käesoleva magistr töö tulemused lubavad väita, et vasaku keskmise ajuarteri insuldiga isikute pidurdusprotsesside toimimine ei ole ajukahjustuse tagajärjel häirunud. Küll aga oli nii uuringu katse- kui ka kontrollrühmas isikuid, kelle testisoorituse tase viitas selgelt pidurdusprotsesside häirunud toimimisele, mis võis tingitud olla uuritavate kõrge vanusest ja teistest teguritest, mida meil ei õnnestunud identifitseerida. Haigeid eristas tervetest langenud meenutamise, nimetamise ja erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise täpsus. Samuti selgus, et erinevad aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside tasemed korreleeruvad usaldusväärselt sõnavaraülesannete erinevate soorituse aspektidega. Nimetamisega olid seotud eelkõige ülesandeväline ja dünaamiline pidurdus, sõnatähenduse mõistmisega aga hoopiski aktivatsiooniprotsessid (kontrollrühmas ka ülesandeväline pidurdus). Seega ei saa olla ammendavad üksnes aktiveerivaid seoseid sisaldavad kõneloome/kõne mõistmise mudelid. Veelgi enam, leiti aga, et aktivatsiooni ja erinevate pidurduse vormide tasemete korrelatsioonid leksikaülesannete sooritusega erinevad katse- ja kontrollrühmas olulisel määral. Ülesannete sooritus muutub vastavalt sellele, kas kahjustatud on üksnes III ajuplokk (nagu osal tervetest katseisikutest) või lisandub sellele ka sisu ehk II ajuploki kahjustus. Seega, tegelik käitumine/ülesande sooritus ei sõltu mitte üksnes aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimisest, vaid kujuneb nimetatud protsesside ja sisu vastastikmõjus.

Käesoleval uuringul oli ka piiranguid, millest peamiseks võib pidada väikest valimit. Samuti võis tulemusi mõjutada andmekogumise algetapis homogeense interferentsi ülesande läbiviimisel tehtud viga. Nimelt jäeti ülesanne pooleli, kui probleemid ilmnisid juba esimese astme meenutamisel (sõnaridade endi meeldejätmisel). Nii võis tekkida olukord, kus andmed jäid kogumata just ulatuslikuma ajukahjustusega isikute aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside kohta. Antud ülesande edaspidisel kasutamisel ajukahjustusega isikute uurimisel on oluline sellist olukorda vältida. Üheks piiranguks võis olla ka see, et analüüsitud ülesanded olid osa komplekstestist, mille keskmine sooritusaeg oli ligikaudu 99 minutit ja seega võis antud ülesannete sooritust mõjutada ka väsimus.

Antud magistr töö tulemused on logopeedile olulised, kuna annavad uue perspektiivi insuldi tagajärjel tekkinud keeleliste raskuste mõtestamiseks. Nii ei saa logopeed nimetamisvigu ja sõnatähenduse mõistmise probleeme selgitada üksnes lähtuvalt aktivatsiooni- (inimene ei suuda õigeid sõnu/tähendusi vajalikul ajahetkel aktiveerida) või

sisuprobleemidest (II ajuploki kahjustuse tõttu ei olegi inimesel enam sisu, mida vajalikul hetkel aktiveerida). Arvesse tuleb võtta ka pidurdusprotsesside rolli. Vigade psühholingvistilise mehhanismi kindlakstegemine omakorda on aga oluline efektiivse kõneteraapia planeerimiseks ja läbiviimiseks. Kuna probleemid aktivatsiooni-pidurdusega avalduvad meile nähtaval viisil konkreetsetes psüühika ja käitumise aspektides (sh ka nimetamisel ja kategoriseerimisel), saab ka logopeed aktivatsiooni ja pidurduse taastumisele kaasa aidata just kognitiivsel tasandil, näiteks olulise ja ebaolulise eristamist toetades. Teadmine aktivatsiooni ja kolme erineva pidurduse vormi olemasolust, aitab logopeedil kognitiivse tasandi tegevuste sisu suunatumalt valida. Ühe pidurdusprotsesse haarava teraapiavõttena võib tuua perseveratsioonide teraapiaks välja töötatud programmi TAP (ingl *Treatment of Aphasic Perseveration*), mille eesmärk on patoloogilisi enesekordusi teadlikustada, aidata patsiendil neid pidurdada ja samas ka eeldatud sõnu aktiveerida (Helm-Estabrooks et al., 1987).

Konkreetsete sekkumisvõtete väljatöötamine eeldab aga juba edasisi ja täpsemaid uuringuid. Kui antud töös piisas oluliste hüpoteeside kontrollimiseks nimetamisel antud vastuste kodeerimisest õigeteks ja valedeks, siis edasi oleks mõistlik otsida seoseid juba konkreetsete veatüüpide ja aktivatsiooni-pidurdusprotsesside toimimise vahel (nt erinevate parafaasiate, neologismide, perseveratsioonide seostamine erinevate pidurduse vormide tasemetega). Sügavamale saaks minna ka sõnatähenduse mõistmise testi tulemuste ja aktivatsiooni-pidurduse omavahelisel seostamisel. Kui antud töös seostati nimetatud protsessidega üksnes kõikide kategooriate lõikes kokku tehtud valikuid, siis täpsemalt võiks analüüsida iga kategooria raames tehtud valikute ja aktivatsiooni- ning pidurdusprotsesside omavahelist seost. Samuti võiks täpsemalt analüüsida, millised olid tehtud valed valikud ja mille alusel võisid need tehtud olla. Kui käesolevas magistritöös moodustasid katserühma vasaku hemisfääri insuldiga patsiendid, siis edasi võiks uurida ka eesmise ajuarteri varustusala insuldiga isikute aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimist. Sellises katserühmas oleks alust oodata ka nimetatud protsesside insuldijärgset häirimist (kuna mitmed olulised pidurduse funktsioonid jäävad just eesmise ajuarteri varustusalasse kuuluvasse frontaalsagarasse). Tähelepanu tuleks pöörata ka sellele, et aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine ei pruugi häiruda üksnes ajukahjustusest tingituna, vaid seda võivad mõjutada ka muud faktorid nagu vanus ja üldine vaimne võimekus. Vanuse mõju täpsustamiseks võiks võrrelda tervete eakate ja tervete noorte pidurdusprotsesside toimimist. Jälgida tuleks, et eakate rühmas oleks

piisaval määral piisavalt kõrge vanusega isikuid. Aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside seoseid vaimse võimekusega käesolevas uuringus ei käsitletud. Olemas olid küll andmed uuritavate haridustaseme kohta, kuid need ei ole vaimse võimekusega üheselt seostatavad. Dempster (1991) on aga seisukohal, et pidurdus ja vaimne võimekus on omavahel seotud, mistõttu võiks tulevikus leida viisi, kuidas nii pidurdus- kui ka aktivatsiooniprotsesse vaimse võimekusega seostada.

Tänuõnad

Täname oma juhendajaid Aaro Nursit ja Aaro Toomelat heade mõtete ja kannatliku meele eest ning Marika Padrikut, kelle toetav hoiak ja suunavad näpunäited olid suureks abiks. Samuti täname kõiki uuringus osalenud isikuid ning andmete kogumisel aidanud teisi uurimisrühma kuulunud tudengeid. Suured tänud toetuse ja kaasaelamise eest ka meie lähedastele, sõpradele ja kursusekaaslastele, kes ei kaotanud käesoleva töö valmimisse usku ega lasknud seda teha ka meil.

Autorsuse kinnitus

Kinnitame, et oleme koostanud käesoleva lõputöö ise ning toonud korrekselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega. Töö kirjutamisel jagunes autorite panus võrdselt. Mõlemad autorid uurisid võrdsel hulgal katseisikuid ja kodeerisid võrdsel hulgal kogutud andmeid. Magistritöö kõikide osade kirjutamine hõlmas tööd kahes etapis, kus kummagi autori individuaalsele tööle järgnes ühine arutelu ning tekkinud mõtete ja seisukohtade ühtseks tööks vormistamine.

.....
(allkiri ja kuupäev)

.....
(allkiri ja kuupäev)

Kasutatud allikad

- Allison, R., & Hurwitz, L. (1967). On perseveration in aphasics. *Brain*, *90*, 429–448.
- Aron, A.R. (2007). The Neural Basis of Inhibition in Cognitive Control. *The Neuroscientist*, *13*(3), 214–228.
- Ayerbe, L., Ayis, S., Wolfe, C., & Rudd, A. (2013). Natural history, predictors and outcomes of depression after stroke: Systematic review and meta-analysis. *British Journal of Psychiatry*, *202*, 14–21.
- Barnes, M. P., Dobkin, B. H., & Bogousslavsky, J. (2005). *Recovery After Stroke*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barratt, E. S. (1991). Measuring and predicting aggression within the context of a personality theory. *Journal of Neuropsychiatry*, *3*, 535–539.
- Berg, T., & Schade, U. (1992). The role of inhibition in a spreading-activation model of language production. I. The psycholinguistic perspective. *Journal of Psycholinguistic Research*, *21*, 405–434.
- Berthier, M. L. (2005). Poststroke Aphasia. Epidemiology. Pathophysiology and Treatment. *Drugs Aging*, *22*, 163–182.
- Bjorklund, D.F., & Harnishfeger, K.K. (1995). The Evolution of Inhibition Mechanisms and Their Role in Human Cognition and Behavior. In F.N. Dempster & C.J. Brainerd (Eds), *Interference and Inhibition in Cognition* (pp. 141–173). Cambridge: Academic Press.
- Borella, E. (2006). *Reading comprehension, working memory and inhibition: A lifespan perspective*. Kõlastatud aadressil <https://doc.rero.ch/record/5987/files/these-BorellaE.pdf>
- Borella, E., & de Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. *Learning and Individual Differences*, *34*, 86–92.
- Bornstein, N.M. (2009). *Stroke: Practical Guide for Clinicians*. Basel: Karger Medical and Scientific Publishers.
- Chen, Q., Mirman, D. (2012). Competition and Cooperation Among Similar Representations: Toward a Unified Account of Facilitative and Inhibitory Effects of Lexical Neighbors. *Psychological Review*, *119*(2), 417–430.

- Chuluunbaatar, E, Chou, Y.J., & Pu, C. (2015). Quality of life of stroke survivors and their informal caregivers: A prospective study. *Disability and Health Journal*, 9(2), 306–312.
- Cipolotti, L., Spanò, B., Healy, C., Tudor-Sfetea, C., Chana, E., Whited, M., Biondo, F., Duncane, J., Shallice, T., Bozzali, M. (2016). Inhibition processes are dissociable and lateralized in human prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 93, 1–12.
- Crutch, S.J., & Warrington, E.K. (2008). Contrasting patterns of comprehension for superordinate, basic-level, and subordinate names in semantic dementia and aphasic stroke patients. *Cognitive Neuropsychology*, 25, 582–600.
- Cumming, T.B., Brodtmann, A., Darby, D., Bernhardt, J. (2014). The importance of cognition to quality of life after stroke. *Journal of Psychosomatic Research*, 77 (5), 374–379.
- Davidoff, J., De Bleser, R. (1994). Impaired picture recognition with preserved object naming and reading. *Brain and Cognition*, 24(1), 1–23.
- De Groot, M.H., Phillips S.J., & Eskes G.A. (2003). Fatigue associated with stroke and other neurologic conditions: Implications for stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(11), 1714–1720.
- de Zubicaray, G., McMahon, K., Eastburn, M., Pringle, A. (2006). Top-Down Influences on Lexical Selection During Spoken Word Production: A 4T fMRI Investigation of Refractory Effects in Picture Naming. *Human Brain Mapping*, 27, 864–873.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283–321.
- Dell, G.S, Schwartz, M.F., Martin, N., Saffran, E.M., & Gagnon, D.A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104(4), 801–838.
- Dempster, F.N. (1991). Inhibitory Processes: A Neglected Dimension of Intelligence. *Intelligence*, 15(2), 157–173.
- El Hachoui, H., Visch-Brink, E.G., Lingsma, H.F., van de Sandt-Koenderman, M.W., Dippel, D.W., Koudstaal, P.J., & Middelkoop, H.A. (2014). Nonlinguistic cognitive impairment in poststroke aphasia: a prospective study. *Neurorehabilitation and neural repair*, 28 (3), 273–281.
- Engelhardt, P.E., Corley, M. Nigg, J.T., & Ferreira, F. (2010). The role of inhibition in the production of disfluencies. *Memory & Cognition*, 38 (5), 617–628.

- Forstmann, B. U., Jahfari, S., Scholte, H. S., Wolfensteller, U., van den Wildenberg, W. P. M., & Ridderinkhof, K. R. (2008). Function and structure of the right inferior frontal cortex predict individual differences in response inhibition: A model-based approach. *Journal of Neuroscience*, *28*, 9790–9796.
- Friedman, NP., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of experimental psychology. General*, *133*(1), 101–135.
- Gernsbacher, M.A., & Robertson, R.R.W. (1999). The role of suppression in figurative language comprehension. *Journal of Pragmatics*, *31*(12), Special Issue: Literal and figurative language, 1619–1630.
- Goodglass, H. (1993). *Understanding Aphasia*. San Diego: Academic Press.
- Goodglass, H., & Wingfield, A. (1997). *Anomia: Neuroanatomical and Cognitive Correlates*. San Diego: Academic Press.
- Green, D. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, *1*, 67–81.
- Groten, N. (2008). *Parallel activation of different word forms—investigation of speech production by means of associates*. Thesis. University of Bonn.
- Harada, C.N., Natelson Love, M.C., & Triebel, K. (2013). Normal Cognitive Aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, *29* (4): 737–752.
- Harley, T. A. (1993). Phonological activation of semantic competitors during lexical access in speech production. *Language & Cognitive Processes*, *8*, 291–309.
- Harry, A., & Crowe, S. F. (2014). Is the Boston Naming Test Still Fit For Purpose? *The Clinical Neuropsychology*, *28*(3), 486–504.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, *22*, 193–225. New York: Academic Press.
- Hasher, L., Zacks, R. T., & May, C. P. (1999). Inhibitory control, circadian arousal, and age. In D. Gopher & A. Koriat (Eds.), *Attention & Performance, XVII, Cognitive Regulation of Performance: Interaction of Theory and Application* (pp. 653–675). Cambridge, MA: MIT Press.

- Helasvuo, M.-L., Laakso, M., & Sorjonen, M.-L. (2004). Searching for Words: Syntactic and Sequential Construction of Word Search in Conversations of Finnish Speakers With Aphasia. *Research on Language and Social Interaction*, 37(1), 1-37.
- Helm-Estabrooks, N., Emery, P., & Albert, M. L. (1987). Treatment of aphasic perseveration (TAP) program: A new Approach to aphasia therapy. *Archives of Neurology*, 44, 1253–1255.
- Hennerici, M. G., Binder, J., Szabo, K., & Kern, R. (2012). *Stroke*. Oxford: Oxford University Press.
- Herbert, R., Hickin, J., Howard, D., Osborne, F., & Best, W. (2008). Do picture-naming tests provide a valid assessment of lexical retrieval in conversation in aphasia? *Aphasiology*, 22 (2), 184–203.
- Hirel, C., Nighoghossian, N., Lévêque, Y., Hannoun, S., Fornoni, L., Daligault, S., Jung, J., Tillmann, B., Caclin, A. (2017). Verbal and musical short-term memory: Variety of auditory disorders after stroke. *Brain and Cognition*, 113, 10–22.
- Hoffman, M., & Chen, R. (2013). The Spectrum of Aphasia Subtypes and Etiology in Subacute Stroke. *Journal Of Stroke And Cerebrovascular Diseases: The Official Journal Of National Stroke Association*, 22 (8), 1385–1392.
- Hough, M.S.(1993). Categorization in aphasia: Access and organization of goal-derived and common categories. *Aphasiology*, 7(4), 335–357.
- Humphreys, G. W., Riddoch, M. J., & Quinlan, P. T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 67–103.
- Johnson, C. J. (1992). Cognitive components of naming in children: Effects of referential uncertainty and stimulus realism. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53, 24–44.
- Johnson, C. J., & Giuliani, I. V. (1999). Facilitation and inhibition in the superordinate and instance naming of pictures. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28(1), 1–23.
- Jones, C., O’Keeffe, K., Kingston, C., & Carrol, A. (2013). Alleviating psychosocial issues for individuals with communication impairments and their families following stroke: A case series of interdisciplinary assessment and intervention. *NeuroRehabilitation*, 32, 351–358.
- Jönsson, A.C., Lindgren, I., Hallsrom, B., Noeving, B., & Lindgren, A. (2004). Determinants of quality of life in stroke survivors and their informal caregivers. *Stroke*, 36, 803–808.

- Kalaria, R.N., & Balard, C. (2001). Stroke and cognition. *Current Atherosclerosis Reports*, 3(4), 334–339.
- Karlep, K. (1998). *Psühholingvistika ja emakeeleõpetus*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Karlep, K. (2003). *Kõnearendus. Emakeele abiõpe II*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Karlsson, F. (1998). *Üldkeeleteadus*. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T. Y., Koenig, A. L., & Vandegest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490–507.
- Kõrv, J., Roose, M., Kaasik, A- E., Aser, T., Kreis, A., Lüüs, S-M., & Antsov, K. (2013). Insuldi Eesti ravijuhend. Külastatud aadressil <https://ojs.utlib.ee/index.php/EA/article/viewFile/9886/5073>
- Laakso, M. (2015). Collaborative participation in aphasic word searching: comparison between significant others and speech and language therapists. *Aphasiology*, 29(3), 269–290.
- Laine, M., & Martin, N. (2006). *Anomia: Theoretical and clinical aspects*. Hove: Psychology Press.
- Lappin, J., & Eriksen, C. (1966). Use of delayed signal to stop a visual reaction-time response. *Journal of Experimental Psychology*, 72, 805–811.
- Laska, A. C., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T., & von Arbin, M. (2002). Aphasia in Acute Stroke and Relation to Outcome. *Journal of Internal Medicine*, 249, 413–422.
- Lee, B., & Pyun, S. - B. (2014). Characteristics of cognitive impairment in patients with post-stroke aphasia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38(6), 759–765.
- Lerdal, A., Bakken L.N., Rasmussen E.F., Beiermann, C., Ryen, S., Pynten, S., Drefvelin, A., Dahl, A. M., Rognstad, G., Finset, A., Lee, K., & Hesook, S. K. (2011) Physical impairment, depressive symptoms and pre-stroke fatigue are related to fatigue in the acute phase after stroke. *Disability and Rehabilitation*, 33(4), 334–342.
- Levelt, W.J.M., Roelofs, A., & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1–38.
- Logan, G.D., & Cowan, W.B (1984). On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control. *Psychological Review*, 91, 295–327.
- Lupyan, G., Mirman, D. (2013). Linking language and categorization: Evidence from aphasia. *Cortex*, 49(5), 1187–1194.

- Luria, A. R. (1961). *The role of speech in the regulation of normal and abnormal behavior*. New York: Liveright.
- Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books.
- Luria, A. R. (1969). *Vyshije korkovyje funktsii tsheloveka i ikh narusheniya pri lokal'nykh porazheniyakh mozga* [Higher cortical functions in man and their disturbances in local brain lesions]. Moscow, Russia: Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain*. New York: Basic Books.
- Luria, A. R. (1974). *Neiropsikhologiya pamjati. Narusheniya pamjati pri lokal'nykh porazheniyakh mozga* [Neuropsychology of memory. Memory disturbances in local brain lesions. In Russian] (Vol. I). Moscow, Russia: Pedagogika.
- Luria, A. R. (1976). *Neiropsikhologiya pamjati. Narusheniya pamjati pri glubinnykh porazheniyakh mozga* [Neuropsychology of memory. Memory disturbances in deep lesions of the brain. In Russian] (Vol. II). Moscow, Russia: Pedagogika.
- MacLeod, C.M. (1991). Half a Century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review. *Psychological Bulletin*, 109 (2), 163-203.
- Majerus, S., Attout, L., Artielle, M.-A., Van der Kaa, M.-A. (2015). The heterogeneity of verbal short-term memory impairment in aphasia. *Neuropsychologia*, 77, 165–176.
- Marini, C., Triggiani L., Cimini N., Ciancarelli I., De Santis F., Russo T., Baldassarre M., di Orio F., & Carolei, A. (2001). Proportion of older people in the community as a predictor of increasing stroke incidence. *Neuroepidemiology*, 20(2), 91–95.
- Milberg, W., Blumstein, S.E., Katz, D., Gershberg, F., & Brown, T. (1995). Semantic facilitation in aphasia: effects of time and expectancy. *Journal of cognitive neuroscience*, 7(1), 33–50.
- Mirman, D. (2011). Effects of near and distant semantic neighbors on word production. *Cognitive, Affective & Behavioural Neuroscience*, 11, 32–43.
- Mirman, D., & Graziano, K.M. (2013). The neural basis of inhibitory effects of semantic and phonological neighbors in spoken word production. *Journal of cognitive neuroscience*, 25 (9), 1504–1516.
- Mohr, J.P. (2004). *Middle cerebral artery disease*. New York: Elsevier Inc.
- Moscovitch, M. (1992). A neuropsychological model of memory and consciousness. In L.R. Squire & N. Butters (Ed), *Neuropsychology of Memory* (pp. 5–22). New York: Guilford.

- Mukherjee, D., & Patil, C.D. (2011). Epidemiology and the global burden of stroke. *World Neurosurgery*, 76(6), 8–90.
- Muther, W.S. (1965). Erasure or partitioning in short-term memory. *Psychonomic Science*, 3, 429–430.
- Mõttus, M. (2016). *Afaasiaga insuldihaigete nimetamisraskuste kirjeldamine*. Magistritöö. Tartu Ülikool, sotsiaalteaduste valdkond.
- Niethard, N., Hasegawa, M., Itokazu, T., Oyanedel, C.N., Born, J., & Sato, T.R. (2016). Sleep-Stage-Specific Regulation of Cortical Excitation and Inhibition. *Current Biology*, 26(20), 2739–2749.
- Paivio, A., Clark, J.M., Digdon, N., & Bons, T. (1989). Referential processing: reciprocity and correlates of naming and imaging. *Memory & Cognition*, 17 (2), 163–174.
- Pedersen, P. M., Jorgensen, H. S., Nakayama, H., Raaschou, H. O., & Olsen, T. S. (1995). Aphasia in Acute Stroke: Incidence, Determinants, and Recovery. *Annals of Neurology*, 38, 659–666.
- Peristeri, E., & Tsimpli, I. - M. (2011). Linguistic Processing and Executive Control: Evidence for Inhibition in Broca's Aphasia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 23, 213–214.
- Potagasa, C., Kasselimisa, D., Evdokimidisa, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, 49(10), 2874–2878.
- Raposo, A., Mendes, M., & Marques, J.F. (2011). The hierarchical organization of semantic memory: Executive function in the processing of superordinate concepts. *Neuroimage*, 59, 1870–1878.
- Roelofs, A., Piai, V., & Rodriguez, G. G. (2011). Attentional inhibition in bilingual naming performance: evidence from delta-plot analyses. *Frontiers in Psychology* 2, 184.
- Roelofs, A., Piai V., & Schriefers H. (2012). Context effects and selective attention in picture naming and word reading: competition versus response exclusion. *Language and Cognitive Processes*, 28, 655–671.
- Rosch, E. (1978). Principles of categorization. In: Rosch, E., Lloyd, B.B. (Eds.), *Cognition and Categorization*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., Culebras, A., Elkind, M. S. V., George, M. G., Hamdan, A. D., Higashida, R. T., Hoh, B. L., Janis, L. S., Kase, C. S., Kleindorfer, D. O., Lee, J.-M., Moseley, M. E., Peterson, E. D., Turan, T.

- N., Valderrama, A. L., & Vinters, H. V. (2013). An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, *44*, 2064–2089.
- Schepers, V.P., Visser-Meily, A.M., Ketelaar, M., & Lindeman, E. (2006). Poststroke fatigue: Course and its relation to personal and stroke-related factors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *87*(2), 184–188.
- Shao, Z., Meyer, A. S., & Roelofs, A. (2013). Selective and nonselective inhibition of competitors in picture naming. *Memory & Cognition*, *41*(8), 1200–1211.
- Shao, Z., Roelofs A., Martin R. C., & Meyer A. S. (2015). Selective inhibition and naming performance in semantic blocking, picture-word interference, and color–word stroop tasks. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.*, *41*, 1806–1820.
- Spreen, O., & Risser, A. H. (2003). *Assessment of Aphasia*. New York: Oxford University Press.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643–662.
- Sun, J. H., Tan, L., & Yu, J.T. (2014). Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, mechanisms and management. *Annals Of Translational Medicine*, *2*(8), 80.
- Sutt, A.-L. (2005). *Kõne nominatiivse funktsiooni uurimine afaasiaga patsientidel*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, haridusteaduskond.
- Taub, A.H., Katz, Y., & Lampl, I. (2013). Cortical balance of excitation and inhibition is regulated by the rate of synaptic activity. *The Journal of neuroscience*, *33* (36), 4359–4368.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *37A*, 571–590.
- Toomela, A., Tomberg, T., Orasson, A., Tikk, A., Nõmm, M. (1999). Paradoxical Facilitation of a Free Recall of Nonwords in Persons with Traumatic Brain Injury. *Brain and Cognition*, *39*, 187–201.
- Toomela, A. (2012). Short - Term Memory in Young Adults ith Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Developmental Neuropsychology*, *37* (4), 317–332.
- Uibo, K., & Põlluste, K. (2008). Insuldihagete elukvaliteet ja selle seos taastusravi kättesaadavusega. *Eesti Arst*, *87*, 102–109.

- Verbruggen, F., & Logan, G.D. (2009). Models of Response Inhibition in the Stop-Signal and Stop-Change Paradigms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33 (5), 647–661.
- Vibo, R., & Kõrv, J. (2013). Burden of Stroke in Estonia. *International Journal of Stroke*, 8(5), 372–373.
- Vigil-Colet, A., & Codorniu-Raga, M. J. (2004) Aggression and inhibition deficits, the role of functional and dysfunctional impulsivity. *Journal of Personality and Individual Differences* 37, 1431–1440.
- Vince, M.E. (1948). The intermittency of control movements and the psychological refractory period. *British Journal of Psychology*, 38, 149–157.
- Watila, M.M., & Balarabe S.A. (2015). Factors predicting post-stroke aphasia recovery. *Journal of the Neurological Sciences*, 352 (1–2), 12–18.
- West, R.L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological bulletin*, 120 (2), 272–292.
- Wiener, D.A., Connor, L.T., & Obler, L.K. (2004). Inhibition and auditory comprehension in Wernicke`s aphasia. *Aphasiology*, 18 (5/6/7), 599–609.
- Wityk, R. J., & Llinas, R. H. (2007). *Stroke*. ACP Press.
- Yamadori, A (1981). Verbal perseveration in aphasia. *Neuropsychologia*, 18, 591–594.

Lisad

Lisa 1. Homogeense interferentsi ülesande mittetäielik versioon

Ma loen teile nüüd ette neli sõna. Jätke need meelde ja korrake kohe minu järel:

järv - tool - püss - suu; Korrake palun veel üks kord: järv - tool - püss - suu

Nüüd ma loen teile ette teise rea sõnu. Jätke need meelde ja korrake kohe minu järel:

..... - - -; Korrake palun veel üks kord: - - -

Nüüd öelge palun, mis sõnad olid *esimeses reas*, mille te meelde jätsite?.....

.....

326 Õiged: 327 Valed II reast: 328 Valed muud 329 Kordused:

Mis sõnad olid *teises reas*, mille te meelde jätsite?

.....

330 Õiged: 331 Valed II reast: 332 Valed muud 333 Kordused:

Lisa 2. Vaba meenutamise ülesande mittetäielik versioon

Ma loen Teile rea sõnu. Kuulake hoolega ja jätkke need sõnad meelde. Siis kui ma lõpetan, öelge mulle kohe tagasi nii palju sõnu, kui teile meelde jäi. Sõnu võib meelde tuletada igas järjekorras, pole oluline millises järjekorras mina neid ütlesin. Püüdke ainult meelde jätta nii palju sõnu kui suudate. (*Lugeda ette ~1 sõna sekundis tulpade kaupa, s.t. lamp, suss, aken ...*)

lamp	...	076 Õiged:
.....
suss	...	077 Valed:
.....
aken	...	078 Kordused:
.....
püksid
.....
...
.....
...
.....
...
.....
.....

Lisa 3. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande mittetäielik versioon

Vaadake, siin on hulk pilte (*4x4 Elusolendite kategooria pildivalik*). Näidake kõiki ... [Kui näitab vaid ühte, siis küsida: *Kas on veel mõni (öökull)?* Eitava vastuse korral järgmine ülesanne, ühe uue näitamisel küsida veel kuni 2 korda; s.t. kokku max 3x; küsimiste arv üles märkida]



170	173
-----	--------------------------	-----

174	177
-----	--------------------------	-----

178	181
-----	--------------------------	-----

<i>öökulle</i>	182 x
----------------	-------------

Lisa 4. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande tulemused

Tabel 3. Erineval üldistusastmel kategooriate mõistmise ülesande tulemused katse- ja kontrollrühmas

		Katse n = 29	Kontroll n = 40	F	<i>p</i> *
Öökullid	Pos (M)	1.97	1.95	$F_{(1,67)} = 0.09$	$p = 0.76$
	Pos (SD)	0.19	0.22		
	Neg (M)	0.28	0.1	$F_{(1,67)} = 1.49$	$p = 0.23$
	ÖNeg (SD)	0.84	0.3		
	K (M)	15.69	15.85	$F_{(1,67)} = 1.06$	$p = 0.31$
	K(SD)	0.85	0.43		
Linnud	Pos (M)	2.24	2.88	$F_{(1,67)} = 4.28$	$p < 0.05$
	Pos (SD)	1.5	1.04		
	Neg (M)	1.17	0.53	$F_{(1,67)} = 4.91$	$p < 0.05$
	Neg (SD)	1.63	0.75		
	K (M)	13.07	14.35	$F_{(1,67)} = 8.68$	$p < 0.01$
Imetajad	K(SD)	2.19	1.42		
	Pos (M)	2.00	2.10	$F_{(1,67)} = 0.48$	$p = 0.49$
	Pos (SD)	0.6	0.6		
	Neg (M)	1.59	1.25	$F_{(1,67)} = 1.22$	$p = 0.27$
	Neg (SD)	1.72	0.74		
Elusolendid	K (M)	13.41	13.85	$F_{(1,67)} = 1.81$	$p = 0.18$
	K (SD)	1.64	1.05		
	Pos (M)	11.86	12.33	$F_{(1,67)} = 0.79$	$p = 0.38$
	Pos (SD)	2.63	1.7		
	Neg (M)	0.93	0.55	$F_{(1,67)} = 5.15$	$p < 0.05$
Kategoriad kokku	Neg (SD)	0.7	0.68		
	K (M)	12.93	13.78	$F_{(1,67)} = 2.74$	$p = 0.1$
	K (SD)	2.52	1.72		
	Pos % (M)	76%	82%	$F_{(1,67)} = 3.25$	$p = 0.08$
Kategoriad kokku	Pos % (SD)	0.14	0.11		
	Neg % (M)	82%	89%	$F_{(1,67)} = 7.31$	$p < 0.01$
	Neg % (SD)	0.13	0.09		
	K (M)	55.1	57.83	$F_{(1,67)} = 8.06$	$p < 0.01$
Kategoriad kokku	K (SD)	4.74	3.23		

Märkus. Pos – õigete positiivsete valikute absoluutarv, Neg – õigete negatiivsete valikute absoluutarv, K – õiged valikud kokku (absoluutarv), Pos % - õigete positiivsete valikute proportsioon, Neg % - õigete negatiivsete valikute proportsioon; erinevus on statistiliselt oluline, kui $p < 0.05$, piiripealselt oluline, kui $0.1 > p > 0.05$
*dispersioonanalüüs

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Meie Siiri Lohu ja Merje Viigand

(sünnikuupäevad: 08.08.1993; 20.12.1993)

1. anname Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Insuldihaigete aktivatsiooni- ja pidurdusprotsesside toimimine ning seosed nimisõnalise leksikaga,

mille juhendajad on Aaro Nursi ja Aaro Toomela,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. oleme teadlikud, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autoritele.

3. kinnitame, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 16.05.2017