

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Kaija Põldsepp
KÕNE ARUSAADAVUST HINDAVA CHAPEL HILL MULTILINGUAL
INTELLIGIBILITY TESTI EESTIKEELNE (CHMIT-Est) VERSIOON
Magistritöö

Juhendaja: Marja-Liisa Mailend (PhD)

Tartu 2023

Kokkuvõte

KÕNE ARUSAADAVUST HINDAVA CHAPEL HILL MULTILINGUAL INTELLIGIBILITY TESTI EESTIKEELNE (CHMIT-Est) VERSIOON

Töö eesmärgiks oli koostada kõne arusaadavust hindav CHMIT-Est test ning hinnata loodud testi usaldusväärsust ning valiidsust, kuna eesti keeles puudub standardiseeritud kõne arusaadavuse test afaasia ja kõneapraksiaga täiskasvanutele.

CHMIT-Est test koosneb 50 grupist, igas grupis on 12 omavahel häälduslikult sarnast ühesilbilist sagedast sõna. Testi läbiviimisel kordab afaasia ja/või kõneapraksiaga inimene järele 50 sõna ning need salvestatakse. Salvestuste kuulajad kirjutavad kuulnud sõnad arvutisse. Kirjutatud sõnu võrreldakse stiimulsõnadega ning arvutatakse kõne arusaadavuse skoor.

Uuringus osales seitse afaasia ja/või kõneapraksiaga inimest ning kümme kuulajat. Klassisisene korrelatsioonanalüüs näitas, et CHMIT-Est test on erinevate testiversioonide, hindajasisese ja hindajatevahelise suurepärase usaldusväärsusega. Kahe logopeedi subjektiivses hinnangus kõne arusaadavuse kohta ja CHMIT-Est testi tulemustes esines madal kuni keskmine statistiliselt mitteoluline positiivne seos. Saadud tulemustest lähtuvalt võib siiski öelda, et CHMIT-Est test on usaldusväärseks võimaluseks hinnata kõne arusaadavust afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestel.

Märksõnad: *kõne arusaadavuse hindamine, afaasia, kõneapraksia*

Abstract

THE ESTONIAN VERSION OF THE CHAPEL HILL MULTILINGUAL INTELLIGIBILITY TEST (CHMIT-Est)

This thesis aimed to develop a CHMIT-Est test for adults with aphasia and/or apraxia of speech and to assess the test's reliability and validity.

CHMIT-Est test is designed for people with aphasia and/or apraxia of speech. The test requires the person under evaluation to repeat short words, which are then written orthographically from audio recordings. The intelligibility score is calculated by comparing the stimuli with the rater written word.

The study sample consisted of seven persons with aphasia and/or apraxia of speech and ten raters who wrote words from the recordings. Intraclass correlations showed excellent reliability for test-retest with parallel test forms, intra-rater, and inter-rater. Two speech therapists also assessed the intelligibility of speakers with aphasia. The association between speech therapists' ratings and the CHMIT-Est test results was weak to moderate and statistically not significant. In conclusion, the CHMIT-Est test is a reliable speech intelligibility test for measuring persons with aphasia and/or apraxia of speech.

Keywords: *assessment of speech intelligibility, aphasia, apraxia of speech*

Sisukord

Kokkuvõte.....	2
Abstract	3
Sissejuhatus	5
1.1 Kõne arusaadavus ja mõistetavus.....	6
1.1.1 Kõne arusaadavuse hindamine	7
1.2 CHMIT testi olemus.....	8
1.3 Afaasia mõiste ja olemus.....	9
1.4 Kõneapraksia mõiste ja olemus	10
1.5 Uurimistöö probleem, eesmärk ja uurimisküsimused	11
2. Metoodika.....	12
2.1. Kõnenäidiste kogumine	12
2.1.1 Valim.....	12
2.1.2 Materjalid	15
2.1.3 Kõnenäidiste kogumise protseduur	16
2.2 Kõnenäidiste kuulamine	16
2.2.1 Valim.....	16
2.2.2 Kõnenäidiste kuulamise protseduur	16
2.3 Andmeanalüüs	17
3. Tulemused	18
4. Arutelu.....	21
Tänu sõnad	24
Autorluse kinnitus	25
Kasutatud kirjandus.....	26
Lisa 1. Afaasia ja/või kõneapraksiaga katseisikute kõnehindamise tulemused ülesannete kaupa	29
Lisa 2. CHMIT-Est testi sõnade grupid.	31

Sissejuhatus

Suhtlemisel annab rääkija mõtte kuulajale edasi. Edukaks suhtlemiseks on vajalik, et rääkija kõne oleks kuulajale arusaadav. Vähenenud kõne arusaadavuse korral on suhtlemine pärsitud ning seetõttu on see logopeedi töös olulisel kohal nii kõne- kui ka keelepuuete hindamisel ja teraapia planeerimisel (Miller, 2013). Eestis puudub standardiseeritud ning tugevate psühhomeetriliste omadustega kõne arusaadavust mõõtev hindamisvahend.

Kirsi Sepp (2019) on loonud düsartriaga täiskasvanute kõne hindamise materjali, milles hinnatakse kõne arusaadavust subjektiivselt koos kõne mõistetavuse ning suhtlustõhususega. Hiljuti koostas Oksana Palikova (2022) magistr töö raames kõne arusaadavust hindava vahendi düsartiaga patsientidele. Afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestele mõeldud standardiseeritud kõne arusaadavust hindavat testi eesti keeles ei ole. Antud sihtgrupi jaoks sobib Chapel Hill Multilingual Intelligibility Test (CHMIT), mida käesoleva töö raames kohandati eesti keelde.

CHMIT test on standardiseeritud kõne arusaadavust hindav test, mis on mõeldud insuldi kroonilises faasis afaasia ja/või kõneapraksiaga täiskasvanud inimestele, kelle kõne fonoloogilise ja/või foneetilise kodeerimise tasand on kahjustunud (Haley *et al.*, 2011). Sellel testil on võrreldes teiste kõne arusaadavust hindavate testidega mitmeid eeliseid. Esiteks kasutatakse CHMIT testis lihtsate ning sageli esinevate sõnade järelekordamist, mis sobib ka raskema afaasia ja/või kõneapraksiaga isikutele. Teiseks võimaldab uuritava sõnade salvestamine ning salvestuste hindamine vähendada kõne arusaadavust mõjutavate mitteverbaalsete vihjete olemasolu (Haley *et al.*, 2011). Sageli on kõne arusaadavuse testidel negatiivseks omaduseks vähene stiimulsõnade arv. Kolmandaks võib välja tuua, et CHMIT testis on võrreldes teiste sõna järelekordamise testidega rohkem stiimulsõnu (Vitti *et al.*, 2021). Suurem stiimulsõnade arv vähendab võimalikku sõnade ära õppimist ning suurendab testi usaldusväärsust. Veel võimaldab testi sõnade rohkus genereerida erinevaid võimalikke testiversioone ning hinnata nendega ühte uuritavat korduvalt. Neljandaks on testi sooritamise ja tulemuste hindamise ajakulu väike – kõik võtab aega umbes kuus minutit (Haley *et al.*, 2011). Seetõttu on testi hea kasutada ühe osana üldisemast kõne hindamisest. Viiendaks toetab CHMIT testi sobivust erinevates keeltes asjaolu, et seda on praeguseks kohandatud 11 erinevasse keelde (Chapel Hill Multilingual ..., s.a.).

Eestis pole loodud standardiseeritud kõne arusaadavuse testi, mis sobiks kasutamiseks afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste hindamiseks. CHMIT testi tegemine võtab aega alla kuue minuti ning aitab määratleda afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste kõne arusaadavuse probleemide ulatust standardiseeritud kujul (Haley *et al.*, 2011). Seega on CHMIT test toeks logopeedidele nii kõne arusaadavuse hindamisel kui ka edasise teraapia planeerimisel.

1.1 Kõne arusaadavus ja mõistetavus

Kõne arusaadavus on eduka suhtlemise alustalaks. Sageli on keele- ja kõnepuudega inimesel kõne arusaadavus vähenenud ning see vähendab ka tema sotsiaalsust. Raskused suhtlemisel, sellest tekkiv sagedane frustratsioon ja enda mõtete-tunnete puudulik väljendamisvõimalus võivad tekitada lõpuks sotsiaalset isolatsiooni. Seetõttu on kõne arusaadavuse parandamine logopeedide töö üheks keskseks ülesandeks ja ka teraapia üldisemaks eesmärgiks. Kõne arusaadavuse hindamiseks ning parandamiseks tuleb eelkõige teada ning eristada seda kõne mõistetavusest.

Uurijad ei ole jõudnud ühisele seisukohale kõne arusaadavuse ning mõistetavuse eristamisel, defineerimisel ega hindamisel (Miller, 2013; Pommée *et al.*, 2021). Selles uurimistöös lähtutakse kõne mõistetavuse ning kõne arusaadavuse kasutamisel Pommée *et al.* (2021) Delfi konsensusel defineeritul. Kõne mõistetavus (ingl *comprehensibility*) on kõneleja sõnumi rekonstrueerimine semantilisel tasandil. Kõne arusaadavus (ingl *intelligibility*) on kõneleja akustilise signaali foneetiline dekodeerimine kuulaja poolt akustilis-foneetilisel tasandil.

Kõne mõistetavus ehk rääkija kõne mõistmine koosneb helilisest signalist ja verbaalsetest (nt süntaks, semantika) ning mitteverbaalsetest vihjetest (nt intonatsioon, miimika, žestid) (Miller, 2013; Pommée *et al.*, 2021). Kõne mõistetavus sõltub rääkijast, kuulajast ja kontekstist (Hustad & Borrie, 2021). Kõne mõistetavuse hindamiseks pole loodud objektiivseid teste, kuid võimalik on hinnata mõistetavuse komponente, sealhulgas kõne arusaadavust eraldi (Pommée *et al.*, 2021).

Kõne arusaadavus on kõneleja helilise signaali tajumine kuulaja akustilis-foneetilisel tasandil. Kuna kõne arusaadavus on kõneleja helilise signaali mõistmine ilma mitteverbaalsete vihjeteta, siis sellest tulenevalt pole kõne mõistetavus täielikult sõltuv rääkija kõne arusaadavusest (Pommée *et al.*, 2021). Nii nagu kõne mõistmine, sõltub ka kõne arusaadavus kõnelejast, kuulajast ja kontekstistest mõjudest. Kuulajat mõjutab võimekus rekonstrueerida heliline signaal taustahäälest või müra sõnadeks. Kõneleja arusaadavust mõjutavad kõneks vajalikud anatoomilised struktuurid ning nende funktsioonid, eriti kõne alamastme süsteemide, nt artikulatsiooni, resonantsi, fonatsiooni ja hingamise koostöö (Hustad & Borrie, 2021) ning hääle kvaliteet, kõne kiirus ja selles esinevad rõhud (Pommée *et al.*, 2021). Foneetiliste ja fonoloogiliste puuete korral on mitmed eespool toodud aspektidest kahjustunud, mistõttu on häiritud ka kõne arusaadavus.

1.1.1 Kõne arusaadavuse hindamine

Kõne arusaadavust hinnatakse, et mõista kõne edasi andmise edukust, kõne- ja keelepuude raskusastet (Kent, 1992) ning jälgida aja jooksul toimuvat dünaamikat (Yorkston *et al.*, 2010, viidatud Hustad, 2012 j). Kõne arusaadavuse hindamiseks on läbi aegade kasutatud erinevaid viise nagu skaalad, otsese mõju hindamine ja sõnade äratundmise testid. Hindamise skaalasid täidetakse pärast uuritava lugemisteksti kuulamist või valitud küsimustele vastamist. Kuna kõne on sageli muutlik ja hindajad võivad arvesse võtta arusaadavuse kuulamisel erinevaid kõneaspekte, siis on selline hindamine subjektiivne ning vähese hindajasisese ja hindajatevahelise usaldusväärsusega (Miller, 2013).

Lisaks skaaladele on olemas otsese mõju hindamine (ingl *direct magnitude estimation*), mille korral võrreldakse terve ning hea kõne arusaadavusega inimese kõnenäidist uuritava kõnega. Otsese mõju hindamise tulemuseks loetakse kahe võrreldud kõne arusaadavuse erinevust (Ellis & Fucci, 1991). Otsese mõju hindamise puhul on tulemused usaldusväärsemad kui skaalade kasutamisel. Hindamise tulemus aga sõltub salvestatud terve inimese kõnenäitest ning endiselt jääb selgusetuks, mida täpselt hindaja arvesse võtab ning milles esineb vähese kõne arusaadavuse põhjus (Miller, 2013).

Parema hindajasisese usaldusväärsusega ja objektiivsema testimise võimaluseks peetakse sõnade äratundmise testi (ingl *word recognition test*). Sõnade äratundmise testis ütleb kõneleja stiimulsõnu ning kuulajad arvavad visuaalse abita, millist sõna soovis kõneleja etteantud sõnade seast öelda. Ka sõnade äratundmise testi tulemuste järgi pole võimalik teada saada häiritud kõne arusaadavuse täpset põhjust. Usaldusväärseks testimiseks on testi jaoks vajalik piisav hulk omavahel sarnaseid sõnu, et vähendada hindajate võimalikku äraõppimise võimalust (Miller, 2013).

Sõnade äratundmise testis kasutatakse kõne arusaadavuse hindamiseks hindajale võimalikult raskesti etteaimatavat kõnelist materjali. Testis kasutatakse näiteks foneeme, silpe, sõnu (sh minimaalpaare), pseudosõnu ja/või ettearvamatuid lauseid. Võrreldes väiksemate keeleliste üksustega või pseudosõnadega, peetakse sobivaimaks kasutada minimaalpaare (Pommée *et al.*, 2021). Asu *et al.* (2016, lk 19) alusel loetakse minimaalpaariks „sõnapaare, kus samasuguse häälikstruktuuriga sõnas ühe hääliku väljavahetamine teise vastu muudab sõna tähendust“. Minimaalpaar võib eesti keeles tekkida ka sõna samasuguse kirja pildi korral palataliseerituse ning erineva rõhuasetuse korral (Asu *et al.*, 2016).

Maailmas on düsartriaga inimestele loodud mitmeid erinevate hindamisviisidega kõne arusaadavuse teste. Standardiseeritud kõne arusaadavuse testid on näiteks Assessment of

Intelligibility of Dysarthric Speech (Yorkston & Beukelman, 1980) ja Frenchay Dysarthria Assessment-2 (Enderby & Palmer, 2008). Siiani välja töötatud düsartriaga inimestele mõeldud kõne arusaadavuse testid põhinevad mitmesilbiliste stiimulsõnade lugemisel. Düsartria puhul on tegemist kõnepuudega, mille korral on häiritud neuroloogilisest põhjusest tingitud kõneliigutused (Darley *et al.*, 1969, viidatud Duffy, 2005 j). Afaasia keelelis(t)e tasandi(te) ning kõneapraksia kõnemotoorika tasandi kahjustuse tõttu ei annaks düsartriaga inimestele mõeldud kõne arusaadavuse testid selles sihtgrupis valideidseid tulemusi. CHMIT test on loodud spetsiaalselt afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestele ning võtab arvesse häirete eripära (Haley *et al.*, 2011).

1.2 CHMIT testi olemus

CHMIT test hindab kõneleja kõne arusaadavust kui mõistetavuse ühte komponenti. See koosneb sarnaselt Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech testile (Yorkston & Beukelman, 1980) 600 sõnast. Sõnad on jaotatud 50 gruppi ning igas grupis on 12 sõna. Suur sõnade arv võimaldab vähendada hindaja võimalikku stiimulsõnade meeldejätmist. Ühes grupis olevad sõnad moodustavad vähemalt ühe teise sõnaga minimaalpaari või peaaegu minimaalpaari. Selles töös loetakse minimaalpaarideks sõnu, mille tähendus muutub ühe hääliku muutmisel. Peaaegu minimaalpaariks loetakse antud uuringus sõnapaare, kus sõna tähendus muutub kuni kahe hääliku või nende tunnuse muutumisel (Haley *et al.*, 2011). Näiteks on peaaegu minimaalpaariks sõnad *kull* ja *kuld*, mille puhul on erinevuseks /d/ häälik ning /l/ hääliku palataliseeritus.

Sõnade äratundmise test ei võimalda märgata kõne arusaadavust vähendavaid põhjuseid. Kuigi CHMIT test on sarnane sõnade äratundmise testile, siis erinevalt viimasest pole CHMIT testis valikuks vastusevariante, vaid kuulaja kirjutab vastuse ise. Kirjalik hindamine võimaldab võrrelda stiimulsõna kuuldud sõnaga ning leida afaasia ja/või kõneapraksiaga inimese kõne arusaadavust vähendavad vead (Cunningham *et al.*, 2016). Põhjuste teadasaamine on vajalik, kuna selle järgi on võimalik teraapiat paremini planeerida. Olenevalt sõnade foneetilisest vigadest võib kõne arusaadavus olla rohkem või vähem kahjustunud. Näiteks mõjutab kõne arusaadavust vähem, kui viga on järjepidev, etteaimatav ja/või vähesel määral (Haley *et al.*, 2000).

Afaasia ja kõneapraksiaga inimestel esinevad sageli raskused sõnade järelkordamisel (Dronkers & Baldo, 2009; Duffy, 2005). Hetkel on CHMIT testist loodud inglise-, taani-, prantsuse-, korea-, soome-, saksa-, kreeka-, hindi-, vene-, hispaania- ja rootsikeelne versioon (Chapel Hill Multilingual ..., s.a.). Kõikides keeltes kasutatakse stiimulsõnadena levinud

lihtsaid sõnu, mis on tavaliselt ühe- või kahe silbilised. Sõnad on lühikesed ja lihtsad, et neid oleks fonoloogilise ja/või foneetilise kodeerimise raskustest tingitult võimalik järele korrata. Järelekordamise toetamiseks esitatakse uuritavatele sõnad nii auditiivsel kui ka kirjalikul kujul (Haley *et al.*, 2011).

Lisaks eelnimetatud eelistele on Haley *et al.* (2011) uuringu põhjal ingliskeelne CHMIT kõne arusaadavuse test näidanud väga head testi tundlikkust, konstruktivaliidsust ja kordustesti usaldusväärsust. CHMIT testi läbimine selleks kohandatud programmiga võtab aega vähem kui kümme minutit ning võimaldab testi kasutada kliinilises hindamises, dünaamika jälgimises kui ka teadustöös. Need positiivsed jooned viitavad, et CHMIT testi kohandamine eesti keelde võimaldaks hinnata eesti keelt kõnelevate inimeste kõne arusaadavust standardiseeritud kujul ning toetada logopeede nende töös.

CHMIT test on mõeldud keele- ja kõnepuudega inimestele, kellel on pikemate sõnade ja lausete lugemine häiritud. Testi kasutamise põhiliseks sihtgrupiks on seega afaasia ja kõneapraksiaga inimesed. Mõlemad häired võivad tekkida tserebrovaskulaarsetest (insult, trauma, ajukasvaja) või degeneratiivsetest neuroloogilistest haigustest (Code, 2021; Jacks & Haley, 2021; McNeil *et al.*, 2000; Ogar *et al.*, 2005). Järgnevalt on kirjeldatud afaasia ning kõneapraksia mõisteid ning olemust.

1.3 Afaasia mõiste ja olemus

Afaasia on keelepuue, mille puhul on kahjustunud nii kõneloome kui ka kõnemõistmine. 1874. aastal jaotas Karl Wernicke afaasia sujuvaks ja mittesjuvaks vormiks. Selline jaotus on tuntud siiani, kuigi teadlased pole üksmeelel vormide täpsete aspektide üle. Ajaloos on proovitud afaasiavorme erinevalt jaotada, tuntumad on neist tänapäeval Luria ja Bostoni klassifikatsioonid. Selle keelepuude põhitunnusteks on sõnaleidmisraskused, leksikaalsed vead, agrammatismid, hääldusvead ning lugemis- ja kirjutamisprobleemid. Häiritud võivad olla erinevad keeletasandid: semantika, fonoloogia, prosoodia, grammatika, leksika. Kahjustuste tulemusena on afaasiaga inimestel vähemal või suuremal määral häiritud ka kõne arusaadavus. Afaasia aluseks ei ole häälehäired ega motoorsed artikulatsiooni probleemid (Code, 2021; Nadeau *et al.*, 2000).

Mittesujuva afaasiaga inimese kõnetempo on aeglane, kõne artikulaatoorselt ebatäpne, rohkete pauside, vähenenud fraasipikkuse, vähese prosoodia, lihtsustatud süntaksi ja/või puuduliku morfoloogiaga (Code, 2021; Goodglass, 1993). Inimene võib teatud sõna või fraasi järjepidevalt korrata ning võib esineda telegrammstiili, mille puhul inimene suhtleb elliptilise lihtsustatud süntaksiga. Kõik need omadused vähendavad inimese kõne arusaadavust.

Sujuva afaasia korral on kõnetempo normaalne või kiire. Kõnes võib esineda grammatikavigu (Dronkers & Baldo, 2009; Nadeau *et al.*, 2000) ja/või tekkida erinevaid sõnade asendusi ehk parafaasiaid: fonoloogiline parafaasia (häälikute või silpide ringipaigutamine, lisamine, ärajätmine või asendamine), verbaalne parafaasia (ühe sõna asendamine tähenduslikult seotud või seotetu sõnaga) ning neologismid (sõna, mida pole keeles olemas) (Code, 2021; Dronkers & Baldo, 2009). Parafaasiate rohkusest tingitult on sujuva afaasiaga inimeste kõne arusaadavus tavaliselt tugevalt kahjustunud (Dronkers & Baldo, 2009).

Nii sujuva kui ka mittesujuva afaasia korral esinevad sõnade nimetamis- ehk sõnaleidmisraskused, mille korral on inimesel keeruline öelda sõnu, mida ta tähenduslikult teab ja oskab hääldada. Raske on sõnu järele korrata ning nimetada. Kõnemõistmine on suuremal või väiksemal määral häiritud. Probleeme võib esineda ka kirjalikus kõnes. Afaasiaga inimesel on tavaliselt häiritud kõne arusaadavus. Kõne arusaadavuse häire olemus ja raskuste sõltub peamiselt kahjustuse suuruselt ja asukohast, kuna afaasia korral ei ole erinevad keele komponendid võrdselt kahjustunud (Code, 2021; Dronkers & Baldo, 2009; Nadeau *et al.*, 2000). Näiteks võib inimesel olla hea kõnemõistmine, kuid vähene kõne arusaadavus ja raskused sõnade järelekordamise või nimetamisega. Sageli võib afaasiaga kaasneda kõneapraksia (Code, 2021), kuid viimane võib esineda ka eraldiseisvana.

1.4 Kõneapraksia mõiste ja olemus

Kõneapraksia on kõne motoorse planeerimise või programmeerimise puue. Häiritud on tahtlikud kõnelliigutused ning seetõttu on kõneapraksiaga inimestel keeruline järjestada häälikuid, silpe või järele korrata sõnu. Motoorsete raskuste tõttu kannatab hääldus ja prosoodia ning nendest tulenevalt ka kõne arusaadavus. Kõneapraksia peamisteks tunnusteks on aeglane vaevarikas kõne, häälikute moonutused ja moonutatud asendused. Sealjuures moonutavad kõneapraksiaga inimesed rohkem konsonante kui vokaale ning neil on keerulisem hääldada kaashäälikuühendeid ja ahtushäälikuid. Kahjustunud prosoodia seisneb sõnade valedes rõhkudes ja/või võrdrõhulises hääldamises ning silpidevahelistes pausides. Kõneapraksiaga inimestel võib olla raske ütlust alustada ning nad võivad rääkides teha sõnade vahel ebaloomulikke pause (Duffy, 2005).

Kõneapraksiaga, kuid ilma afaasia või teiste kõne- või keelepuueteta inimestel on kõnemõistmine (Duffy, 2005), keeleline võimekus ja lihaste jõud normipärased (McNeil *et al.*, 2000; Ogar *et al.*, 2005). Sageli, kuid mitte alati kaasneb kõneapraksiaga oraalne apraksia,

mille korral ei suuda inimene tahtlikult näiteks puhuda, kõhida ja/või keelt liigutada (Goodglass, 1993; McNeil *et al.*, 2000).

1.5 Uurimistöö probleem, eesmärk ja uurimisküsimused

Magistritöö uurimisprobleemiks on eesti keeles afaasia ja kõneapraksiaga täiskasvanutele mõeldud kõne arusaadavust hindava vahendi puudumine. Arusaadavuse hindamine on vajalik, kuna aitab logopeedil planeerida edukamalt sekkumist ning hinnata inimese keele ja/või kõnepuude dünaamikat teraapia käigus. On teada, et kõne arusaadavuse hindamiseks sobivad sõnade järelekordamise testid. Töö raames valmiv eestikeelne CHMIT test annab võimaluse hinnata kõne arusaadavust ning selle muutumise dünaamikat standardiseeritud kujul.

Magistritöö eesmärk on luua kõne arusaadavust hindava Chapel Hill Multilingual Intelligibility Testi eestikeelne versioon (CHMIT-Est) ning hinnata loodud testi usaldusväärsust ja valiidsust afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste kõne hindamisel.

Töö eesmärgi täitmiseks püstitati neli uurimisküsimust:

1. Milline on CHMIT-Est testi erinevate testivariantide usaldusväärsus?
2. Milline on CHMIT-Est testi hindajatevaheline usaldusväärsus?
3. Milline on CHMIT-Est testi hindajasisene usaldusväärsus?
4. Kuivõrd ühtivad CHMIT-Est testi tulemused logopeedide subjektiivsete hinnangute tulemustega kõne arusaadavuse kohta?

2. Metoodika

Uuring jaotub kaheks osaks. Esimeses osas koguti andmeid (haiguse etioloogia, kõne hindamine) afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste kohta ning salvestati CHMIT-Est testi kolme testiversiooni sõnade kordamine. Andmeid kasutati hilisemas analüüsis. Teises osas kuulasid logopeedia magistriastme tudengid CHMIT-Est testi lindistusi ning kirjutasid kuulnud sõnad arvutisse. Pärast kolme nädalat kuulasid ja kirjutasid tudengid viite juhuslikult valitud testi sooritust samal põhimõttel uuesti. Uuringus osalemine oli kõikidele vabatahtlik ning selle läbiviimiseks taotleti Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee luba (nr 359/T-6).

2.1. Kõnenäidiste kogumine

2.1.1 Valim

Uurimistöö esimese osa valimi moodustasid seitse kõneapraksia ja/või afaasiaga inimest vanuses 48–84 aastat (vt tabel 1). Valimi moodustanud inimeste keskmine (ingl *mean*, M) vanus oli 70 aastat ning standardhälve (ingl *standard deviation*, SD) oli 12,1. Uuritavatest neli olid naised ning kolm mehed ning kõikidel oli logopeed diagnoosinud kõneapraksia ja/või afaasia insuldi tagajärjel. Katseisikute emakeel oli eesti keel ning välistavateks kriteeriumiteks olid neuroloogilised (v.a insult) ja psühhiaatrilised haigused. Katseisikute taustandmed on kokku võetud tabelis 1. Afaasia ja/või kõneapraksiaga inimesi kutsuti osalema Tartu Ülikooli kliinikumi spordimeditšiini ja taastusravi kliiniku logopeedi Merje Viigandi ja Eesti Afaasialiidu logopeedi Külli Roht kaudu.

Enne CHMIT testiversioonide salvestamist saadi vestluse käigus infot uuritava vanuse, soo, käelisuse ning spontaanse kõne kohta. CHMIT testis osalemise kriteeriumiks on normaalne kuulmine. Selleks läbisid uuritavad kuulumistesti, mis koosnes 15 kahesilbilisest stiimulsõnast. Sõnad olid esitatud piltidena arvutiekraanil ning iga stiimulsõna kohta oli lisaks kaks kõlalt lähedast sõna. Eelnevalt salvestatud stiimulsõnad esitati Sony MDR-ZX110AP kõrvaklappidesse, misjärel osutas kuulaja sobivale pildile. Näiteks oli värvilistel piltidel sada, saba ja naba ning esitati stiimulsõna „sada“. Selle näite pildid on toodud joonisel 1. Kuulmistestis kasutatud stiimulsõnad olid salvestatud eesti keelt emakeelena rääkiva naise poolt. Sõna sai uuritav kuulata soovi korral kokku kaks korda. Edasises uuringus osalemiseks pidi uuritav näitama 12–15 õiget pilti (õigeid vastuseid vähemalt 80% ulatuses). Valimist jäi välja üks afaasiaga isik, kelle tulemus jäi alla lubatava taseme. Testitavate tulemused kajastuvad tabelis 1.

Tabel 1. Kõneapraksia ja/või afaasiaga uuritavate rühm.

Kood	Sugu	Vanus	Insultide arv	Viimane insult	Käsi	Kahjustus-koht	Kuulmis-test
PT 01	N	83	1	4k	P	VHF, ACM varustusala, Pa-, T-, F- piirkond	12
PT 02	M	62	1 + 1 TIA	9k	P	VHF, ACM varustusala, T-, Pa-piirkond	14
PT 04	N	77	4	2a	P	VHF, NA	14
PT 05	M	84	1	23a	P	VHF, NA	15
PT 06	N	69	3	24a	P	VHF, NA	15
PT 07	M	64	1	5a	P	VHF, NA	15
PT 08	N	48	1	6a	P	VHF, NA	14

Märkused. N – naine, M – mees, TIA – transitoorne isheemiline atakk, viimane insult – viimasest insuldist möödunud aeg (aasta, kuu), käsi – käelisus enne insulti, P – parem, VHF – vasak hemisfäär, ACM – keskmine ajuarter, Pa – parietaalpiirkond, T – temporaalpiirkond, F – frontaalpiirkond, NA – täpsemad andmed puuduvad

**Joonis 1.** Kuulmistesti näide.

Kõnediagnoosi kinnitamiseks tehti pärast CHMIT-Est testiversioonide salvestamist uuritavatega erinevaid kõnelisi ülesandeid. Koondtulemused ülesannete tulemustest kajastuvad tabelis 2, täpsemad tulemused on välja toodud lisas 1. Valitud ülesanded olid võetud Kaie Nõmmiku magistritööst (2016), kes hindas ülesannetega samuti afaasia ja

kõneapraksiaga inimesi. Ülesannete käigus vastas uuritav lühivastuseid nõudvatele küsimustele, nimetas piltidel kujutatud objekte ja tegevusi, kordas järele sõnu, fraase, lauseid ning diadohhokineesi hindamist võimaldavaid silbiridu nagu „pa-ta-ka“. Objektide ja piltide nimetamisel esines sagedamini fonoloogilist ja verbaalset parafaasiat, harva esines neologisme. Kõnemõistmist hinnati suuliste korralduste täitmisega. Spontaanse kõne hindamiseks rääkis kõnekahjustusega inimene enda töökogemusest ning jutustas pildiseeria alusel videoklipis nähtust. Spontaanse kõne põhjal hindas töö koostaja subjektiivselt kõne sujuvust. Sujuvaks kõneks peeti normaalse tempoga kõnet, vead võisid esineda grammatikas. Mittesujuvaks hinnati aeglase tempoga kõne, milles esines palju pause ning artikulaatorsest ebatäpsusest tingitud hääldusvigu.

Tabel 2. Kõneapraksia ja/või afaasiaga katseisikute kõnehindamise koondtulemused.

Uuritava kood	PT 01	PT 02	PT 04	PT 05	PT 06	PT 07	PT 08
Nominatiivne kõne (max 17p)	15	12	16	15	14,5	15,5	16,5
Järelekordamine (max 31p)	15	10	25	27	12	18,5	30
Kõnemõistmine (max 9p)	2	6	8	7	5	5	7
Kõne sujuvus spontaanses kõnes	Sujuv	Mitte-sujuv	Sujuv	Sujuv	Mitte-sujuv	Mitte-sujuv	Sujuv

Lisaks afaasia ja/või kõneapraksiaga inimese vestlusele ning kõnelistele ülesannetele paluti hinnata uuritavate logopeedidel kirjalikult katseisikute kõneapraksia, afaasia raskusastet ja kõne arusaadavust. Logopeed sai valida kirjalikult sobiva vastusevariandi uuritava kõneapraksia olemasolu kohta (esineb, võib-olla esineb, ei esine). Afaasia raskusastet ja kõne arusaadavust hinnati seitsmepallilisel skaalal. Afaasia raskusastme puhul märkis number üks väga rasket, neli mõõdukat afaasiat ja seitse, et afaasiat ei esine. Kõne arusaadavuse korral tähendas number üks, et kõne on raskesti arusaadav ja number seitse, et kõne arusaadavuses probleeme ei esine. Logopeedide hinnangud on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Logopeedide hinnangud uuritavate kohta.

Uuritava kood	Kõneapraksia esinemine	Afaasia raskusaste	Kõne arusaadavus
PT 01	jah	4	4
PT 02	jah	3	3
PT 04	ei	4	6
PT 05	jah	5	5
PT 06	jah	2	1
PT 07	jah	2	2
PT 08	ei	5	6

Märkused. Afaasia raskusaste (1–7): 1 – väga raske, 4 – mõõdukas, 7 – afaasiat ei esine. Kõne arusaadavus (1–7): 1 – kõne on raskesti arusaadav, 7 – kõne arusaadavuses probleeme ei esine.

2.1.2 Materjalid

CHMIT-Est testi jaoks loodi originaaltesti põhimõtetel (Haley *et al.*, 2011) ning testi autori dr Katarina Haley juhistel (isiklik suhtlus, 27. jaanuar 2022) 600 ühesilbilisest sõnast koosnev list. CHMIT-Est testi sõnad on valitud sageduse alusel. Sõnade leidmiseks kasutati Eesti keele ühendkorpust 2021 (Estonian National Corpus 2021), mis koosneb eelkõige ajavahemikus 2019–2021 kogutud tekstidest. Korpus sisaldab 944 907 713 sõnet ning 7 756 705 erinevat lemmat (Hein, 2022). Kõik testis kasutatud stiimulsõnad on algvormis ning nende sagedus on vähemalt 1/1 000 000. Sõnade seast on välja jäetud homofoonid ja enam levinud homograafid. Uuringusse jäeti sisse homograafid, mille tähendus oli testi tegija arvates vähe levinud. Näiteks sõna *koos*, mille palataliseeritud variant (*koos'*) tähendab sõidusuunda, kurssi. Sõnade list koosneb nimi-, omadus-, määr- ja sidesõnadest.

600 ühesilbilisest sõnast koosnev list jaotati 50 grupiks, igasse gruppi kuulub 12 sõna. Sõnade gruppidesse jaotamisel oli oluline, et iga sõna moodustaks vähemalt ühe teise sõnaga grupist minimaalpaari või peaaegu minimaalpaari (Haley *et al.*, 2011). Testis kasutatud sõnade tunnuste (sh palataliseerituse) ning sünonüümide kontrollimiseks kasutati Eesti õigekeelsussõnaraamatut ÕS 2018 (Erelt *et al.*, 2018). CHMIT-Est testis kasutatavad ühesilbilised sõnad gruppidesse jaotatult on välja toodud lisas 2.

CHMIT-Est testi läbiviimiseks valitakse kõikidest 50 grupist juhuslikult üks sõna. Väljavalitud 50 sõna esitatakse juhuslikus järjekorras uuritavale suuliselt ja kirjalikult. 50 ühesilbilise sõna järelekordamine uuritava poolt, sõnade salvestamine ning nende hilisem võrdlemine stiimulsõnadega moodustabki kokku ühe CHMIT-Est testiversiooni.

2.1.3 Kõnenäidiste kogumise protseduur

CHMIT-Est kolm testiversiooni ning kõnelised ülesanded viidi afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste seas läbi umbes ühetunnilise kohtumise jooksul 2022. aasta aprilli ning maikuu jooksul. Uurimine viidi läbi afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste kodudes, tuttavas spordimeditsiini ja taastusravi kliiniku kabinetis või Eesti Afaasialiidule kuuluvas Pesarimaja kabinetis. Uuringus võis katseisiku soovi korral viibida lisaks uuringu läbiviijale ja uuritavale veel üks inimene.

Enne CHMIT-Est testi stiimulsõnade järelekordamist harjutati uuritavaga uurimisprotseduuri. Selleks kordasid uuritavad järgi kahte ühesilbilist sõna. Harjutamise järel viidi uuritavaga läbi kolm CHMIT-Est testiversiooni. Uuritavale esitati sõnad nii kirjalikult arvutiekraanil (läbimõõt 13", Calibri Light font suurusega 80 punkti) kui ka suuliselt uuringu korraldaja poolt. Järelekordamine salvestati helisalvestusena. Kogu uuringu käigus kordas katseisik kokku 150 ühesilbilist CHMIT-Est testi sõna.

Ühe sõna esitust võis korrata ühel korral uuritava soovil või kui katseisik ei korranud sõna kuni viie sekundi jooksul selle esitamisest. Erinevate testivariantide vahel tehti puhkepause. Ühe testi läbimine võttis aega keskmiselt kolm minutit ja 15 sekundit. Kõige pikemalt võttis ühe CHMIT-Est testiversiooni läbimine aega kuus minutit ja 40 sekundit, kõige kiiremini tehti test ühe minuti ja 30 sekundiga.

2.2 Kõnenäidiste kuulamine

2.2.1 Valim

Uurimistöö teises osas ehk kõnenäidiste kuulamise valimis oli kümme vabatahtlikku magistriastmes õppivat 22–46 aasta vanust ($M=28,7$, $SD=8,3$) naisüliõpilast. Kuulajad läbisid eelnevalt kirjeldatud kuulmistesti ja andsid kinnituse hoida andmeid konfidentsiaalsena.

2.2.2 Kõnenäidiste kuulamise protseduur

Uuringu teises osas esitati kuulajatele afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste järele korratud sõnade helisalvestused ühe sõna kaupa. Ühes lindistuses oli kuulda kogu sõna, kaasaarvatud ebaõnnestunud katsed ja parandused. Salvestatud sõnad esitati testiversioonide kaupa grupeeritult kuulajatele juhuslikus järjekorras Sony MDR-ZX110AP kõrvaklappide kaudu, mille heli valjust said kuulajad ise reguleerida. Kuulajate ülesandeks oli kuulata afaasia ja/või kõneapraksiaga inimese sõna järelekordamist. Seejärel tuli kuulajatel arvata, millist sõna

soovis uuritav öelda ning kirjutada vastus arvutisse. Järelekorratud sõnade kuulamine ning kirjutamine toimus eelnevalt programmeeritud vabavaralise PsychoPy programmi (Peirce *et al.*, 2019) abil. Kuulajad hindasid kõiki katseisikuid ja nende tehtud teste. Esimene kohtumine võttis aega umbes kaks tundi ning selle jooksul tehti vähemalt üks viieminutiline paus. Pärast kolme nädalat kuni kolme kuud hindasid kuulajad uuesti viite juhuslikult valitud testi (5 x 50 sõna) samal meetodil. Teine kohtumine kestis umbes 30 minutit ning pausi ei tehtud.

2.3 Andmeanalüüs

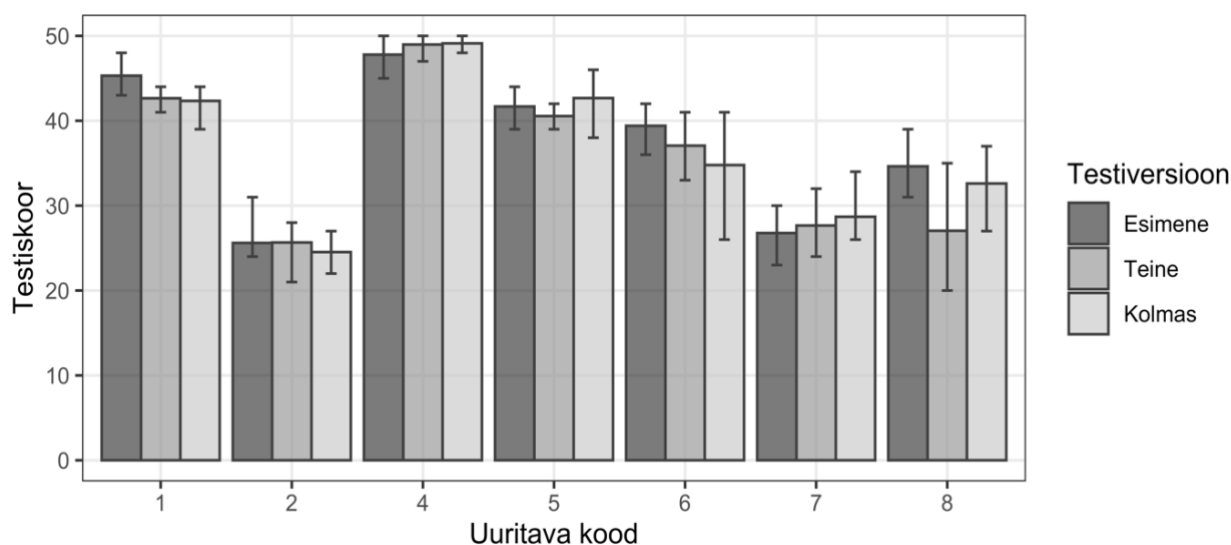
Andmete analüüsimiseks kasutati R andmetöötlusprogrammi (R Core Team, 2022). Uuringus arvutati erinevate testiversioonide, testi hindajasisest (ingl *intra-rater reliability*) ja hindajatevahelist usaldusväärsust (ingl *inter-rater reliability*). Kõiki eelnimetatud hinnati klassisisese korrelatsioonanalüüsi (ingl Intraclass Correlation Coefficient ehk ICC) kahesuunalise segaefekti mudeliga (*two-way random effect model*) (Gwet, 2019; Koo & Li, 2016). Korrelatsioon arvutati üksikhindajate tulemuste põhjal ning arvestati absoluutväärtusega. ICC arvutamisteks kasutati R tarkvaramoodulit irrICC (Gwet, 2019) ja ICC (Wolak *et al.*, 2012).

Sisulise hinnangu ICC tulemustes toetuti Koo ja Li artiklile (2016). ICC loeti suurepäraseks kui $ICC > 0,9$, heaks kui $ICC = 0,75–0,9$, keskmiseks kui $ICC = 0,5–0,75$ ning nõrgaks kui $ICC < 0,5$. Kuulajate ja logopeedide kõne arusaadavuse tulemusi võrreldi Spearmani korrelatsioonanalüüsiga. Korrelatsiooni hinnati väga tugevaks kui $\rho = 0,90–1,00$ ($-0,90–1,00$), keskmiseks kui $\rho = 0,50–0,70$ ($-0,50–0,70$) ning nõrgaks kui $\rho = 0,30–0,50$ ($-0,30–0,50$) (Hinkle *et al.*, 2003).

3. Tulemused

Töö tulemusi vaadeldakse uurimisküsimuste esitamise järjekorras. Esiteks sooviti uuringus teada CHMIT-Est testi võimalike testiversioonide usaldusväärsust. Paralleeltestide usaldusväärsuse kontrollimiseks kordasid afaasia ja/või kõneapraksiaga inimesed erinevaid CHMIT-Est testiversioone kolmel korral. Testiversioonide tulemused on kujutatud joonisel 2. Tulemused jäid vahemikku 40–100% (20–50 punkti). 16,2% testide ($n=34$) tulemused olid kõrgemad kui 90%. Paralleeltestide usaldusväärsuse arvutamisel selgus, et testiversioonide usaldusväärsus oli suurepärane ($ICC=0,92$) (Koo & Li, 2016).

Teiseks taheti teada CHMIT-Est testi hindajatevahelist usaldusväärsust. Usaldusväärsuse leidmiseks võrreldi kõikide hindajate tulemusi testiversioonide lõikes. CHMIT-Est ühe testiversiooni sees erinesid tulemused hindajate vahel 2–15 punkti, keskmiselt 6,8 punkti. Hindajate tulemuste kõige väiksema ja suurema punkti tulemused ühe uuritava testiversiooni lõikes on nähtaval joonisel 2. Hindajatevaheline usaldusväärsus oli suurepärane ($ICC=0,91$) (Koo & Li, 2016).

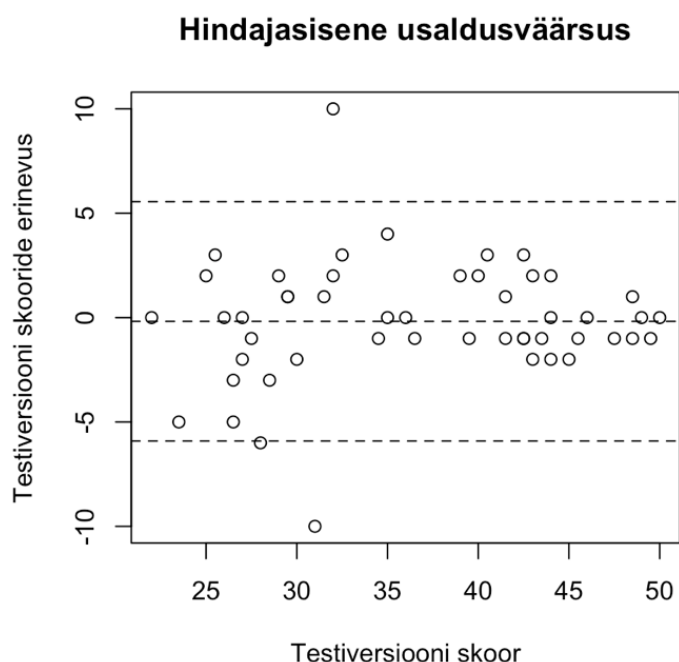


Joonis 2. CHMIT-Est kolme testi keskmised tulemused afaasia ja/või kõneapraksiaga uuritavatel.

Märkused. Vahemikdiagrammina tulpadest väljaulatuvad jooned iseloomustavad hindajate kõige väiksemat ja suuremat testiversiooni punkti.

Kolmanda uurimisküsimuse alusel uuriti CHMIT-Est testi hindajasest usaldusväärsust. Selleks võrreldi hindajate esialgseid ja vähemalt kolm nädalat hiljem kuulatud viie testiversiooni tulemusi. Tulemused on kujutatud joonisel 3. Keskmiselt oli esimene kuulamine 0,18 punkti madalam teisest kuulamisest. CHMIT-Est testi punktide

erinevused jäid vahemikku 0–10 punkti ($SD=2,9$). Klassisisese korrelatsiooni teel hinnatud hindajasisene usaldusväärsus oli suurepärase ($ICC=0,94$) (Gwet, 2019).



Joonis 3. Hindajasisene usaldusväärsus kahe kuulamiskorra testiversiooni tulemuste vahel.
Märkus. Ülemine katkendlik joon märgib 2SD, alumine -2SD piiri. Keskmine katkendlik joon tähistab esimesel ja teisel hindamisel saadud kõikide testi tulemuste keskmist.

Neljandas uurimisküsimuses sooviti teada, kuivõrd ühtivad CHMIT-Est testi tulemused kõne arusaadavuse kohta logopeedide subjektiivsete hinnangute tulemustega. Selleks hindas afaasia ja/või kõneapraksiaga inimese kõne arusaadavust kirjalikult skaalal temaga tegelenud logopeed. Skaala ees oli välja toodud täpsustamiseks kõne arusaadavuse ja kõne mõistetavuse mõisted ning korraldus „märgi ristiga afaasia ja/või kõneapraksiaga inimese kõne arusaadavuse raskusaste“. Skaala koosnes seitsmest numbrist, millest üks vastas tulemusele „kõne on väga raskesti arusaadav“ ning seitse „kõne arusaadavuses probleeme ei esine“. Logopeedide subjektiivseid hinnanguid võrreldi uuritava CHMIT-Est testi keskmiste tulemustega. Logopeedide hinnangud ning CHMIT-Est testi keskmised tulemused on toodud tabelis 4. Spearmani korrelatsioonanalüüs näitas, et logopeedide hinnangu ja CHMIT-Est testi keskmiste tulemuste vahel on madal kuni keskmine positiivne seos ning see on statistiliselt mitteoluline.

Tabel 4. Testiversioonide ning logopeedide hinnangute tulemused ja korrelatsioonid.

	PT 01	PT 02	PT 04	PT 05	PT 06	PT 07	PT 08	Spearmani korrelatsioon	P
Logopeedide hinnang	4	3	6	5	1	2	6		
1. testi- versioon	45,1	26,1	47,9	41,8	39,1	26,7	34,4	$\rho=0,468$	0,289
2. testi- versioon	42,6	25,6	49	40,5	36,7	27,6	27,4	$\rho=0,306$	0,504
3. testi- versioon	42,4	24,3	49,2	42,7	34,8	28,9	32,1	$\rho=0,505$	0,248

4. Arutelu

Magistritöö eesmärk oli luua kõne arusaadavust hindav eestikeelne CHMIT-Est test ning hinnata selle testi usaldusväärsust ja valiidsust afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste kõne hindamisel.

Uuringus selgunud tulemustest lähtuvalt võib öelda, et test annab usaldusväärse võimaluse hinnata kõne arusaadavust afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestel.

CHMIT test on kõne arusaadavust hindav test, mis koosneb sagedatest ühesilbilistest sõnadest. Test on loodud afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestele, kellel on foneetilise või fonoloogilise tasandi kahjustus. Rõhutada tuleb, et CHMIT-Est test mõõdab kõne arusaadavust vaid ühesilbiliste sõnade tasandil, mitte üldist kõne arusaadavust. Seetõttu võib kergema afaasia ja/või kõneapraksi korral olla üksiksõnade järelekordamine liiga lihtne.

Uurimistöö eesmärgi täitmiseks püstitati neli uurimisküsimust. Esimeses uurimisküsimuses sooviti teada CHMIT-Est testi erinevate **testiversioonide usaldusväärsust**. Testiversioonide ehk paralleeltestide usaldusväärsuse klassisisene korrelatsioon oli 0,92, mida loetakse Koo ja Li (2016) järgi suurepäraseks. See viitab, et CHMIT-Est testi 12 sõnagrupist on võimalik moodustada juhuslikkuse alusel usaldusväärseid testiversioone ning seega kasutada CHMIT-Est testi nii ühe ja sama inimese kõne arusaadavuse hindamiseks dünaamikas kui ka ühe ja sama kuulaja erinevate uuritavate järjestikuseks hindamiseks.

Teine uurimisküsimus hindas CHMIT eestikeelse testi **hindajatevahelist usaldusväärsust**. Hindajatevaheline usaldusväärsus oli suurepärase (ICC=0,91) (Koo & Li, 2016). Usaldusväärsuse väga heast tulemusest lähtudes on CHMIT-Est testi kuulajate tulemused niivõrd sarnased, et testi hindamisel piisab ühe kuulaja hinnangust. Uuringus oli hindajateks logopeedia magistriastme esimese või teise aasta tudengid. Kuigi antud testi tegijateks soovitatakse kasutada logopeede, siis on leitud, et kõne arusaadavuse hindamisel ei avalda mõju hindaja sugu ega kogemus (Walshe *et al.*, 2008). See annaks võimaluse kasutada testi kuulajatena mitte vaid ühte, vaid vajadusel erinevaid logopeede, logopeedia tudengeid või haigla abipersonali. CHMIT-Est testis logopeedide ja abipersonali tehtud hindamise tulemuste teadasaamiseks on vaja edasist uuringut.

Hindajasisese usaldusväärsuse hindamiseks ning kolmanda uurimisküsimuse vastamiseks võrreldi viie testiversiooni tulemusi. Testiversioone kuulati kaks korda ning esimese ja teise kuulamise vahel oli vähemalt kolm kuud. Keskmiselt oli esimene kuulamine vaid 0,18 punkti madalam teisest kuulamisest ning hindajasisene usaldusväärsus osutus suurepäraseks (ICC=0,94) (Gwet, 2019). See näitab, et testi kuulamise tulemused on ajas püsivad.

Viimases ehk neljandas uurimisküsimuses sooviti teada saada CHMIT-Est testi ja logopeedide kõne arusaadavuse hinnangute ühtivust. Tulemustest ilmnes madal kuni keskmine positiivne ning statistiliselt mitteoluline seos kõikide testiversioonide korral (Hinkle *et al.*, 2003). Tulemus võis olla selline mitmel põhjusel. Miller (2013) on välja toonud, et skaala kasutamine kõne arusaadavuse hindamiseks on subjektiivne ning vähese hindajasise ja hindajatevahelise usaldusväärsusega. Logopeedidel paluti hinnata uuritavate kõne arusaadavust ja seejuures ei olnud täpsustatud, millise kõnelise üksuse korral. Tõenäoliselt võtsid logopeedid kõne arusaadavuse hindamise aluseks spontaanse kõne, kuid CHMIT-Est testis hinnati ühesilbiliste sõnade järelekordamist. Afaasiaga inimestel pole keelekomponendid kahjustunud võrdselt (Code, 2021; Dronkers & Baldo, 2009), mistõttu võib anda kõne arusaadavuse hindamine erinevate kõneliste üksuste korral erinevaid tulemusi. Samuti pole skaala hinnangutest võimalik välja lugeda, milliseid kõne aspekte spetsialistid hindamisel arvesse võtsid, mida mitte. Skaala numbrite tähendused nagu „kõne on väga raskesti arusaadav“ on mitmeti mõistetavad ja subjektiivsed. Lisaks hindas igat katseisikut uuringus vaid üks logopeed. Neilt saadud seitse subjektiivset kõne arusaadavuse hinnangut on väike valim valiidsuse hindamiseks. Kahjuks pole eesti keeles standardiseeritud kõne arusaadavuse testi, et võrrelda CHMIT-Est testi nn kuldstandardiga.

CHMIT-Est testile on eestikeelsetest kõne arusaadavust hindavatest testidest kõige sarnasem Palikova (2022) kõne arusaadavust hindav test düsartriaga patsientidele. CHMIT-Est testil ja Palikova loodud testil on mitmeid sarnasusi nagu kogusõnade arv ning jaotumine 50 grupiks. Erinevalt CHMIT-Est testist on Palikova test mõeldud düsartriaga patsientidele, mistõttu on testis stiimulsõnad nii ühe-, kahe- kui ka kolmesilbilised. Kuna düsartria, afaasia ja kõneapraksia mehhanismid on erinevad, siis raskemate sõnade lugemine võib olla afaasia ja kõneapraksiaga inimestel keeleliselt liiga keeruline. Kahe testi erinevuseks on veel kuulajate hindamisstiil. Palikova testis tuvastasid kuulajad düsartriaga isiku öeldud sõna valikvastustest, CHMIT-Est testis kasutati vastuse kirjutamist. Eelnevalt on CHMIT testi hindamisstiile võrrelnud Haley *et al.* (2011). Tema uuringu tulemustest lähtuvalt olid valikvastustega hinnatud testid kõrgema tulemusega ning tekitasid nn laaeefekti (test kõrgem kui 90%). Seetõttu soovitati CHMIT testi sõnade hindamiseks vastuse kirjutamist.

Palikova testi tugevuseks on lihtne testiprotseduur, kuna testi tegemise ja hindamise lihtsustamiseks on loodud eraldi programm. Düsartriaga patsientidele mõeldud testis toimub stiimulsõnade esitamine automatiseeritud videofaili teel, mis tekitab video kiiruse sobivuses logopeedidel erinevaid arvamusi ning vajab muutmist ka töö autori hinnangul.

Automatiseeritud esitamine poleks sobilik afaasia ja/või kõneapraksiaga inimestele, kuna

stiimulsõna kordamiseks vajab inimene olenevalt kõne raskusastmest väga erineva pikkusega aega. Suur ajaline erinevus sõnade järelekordamises tuli välja ka CHMIT-Est testiversioonide puhul. Kõige kiiremini tehti testiversioon (50 sõna) ära ühe minuti ja 30 sekundiga, kuid kõige pikemalt võttis sõnade kordamine aega kuus minutit ja 40 sekundit.

CHMIT-Est testiversioon tugineb ingliskeelsel CHMIT testil. Ingliskeelsele CHMIT testiversioonile on loodud programm nimega Chapel Hill Recording Program (CHIRP). See tõhustab testiversioonide loomist, esitamist, salvestamist ning ka kuulamist ja hindamist. Kahjuks on CHIRP hetkel vaid ingliskeelne ja programmis esineb mõningaid vigu. Uuringu käigus prooviti CHIRP programmi muuta eestikeelseks, kuid tulenevalt üldisemast süsteemi veast polnud programmi kohandamine võimalik. Üldise vea kõrvaldamisel on plaanis kohandada CHIRP programmi ka CHMIT-Est testi jaoks.

CHMIT-Est testi andmeanalüüsist saadud tulemused näitavad testi erinevate aspektide usaldusväärsust, kuid töös esineb ka mõningaid piiranguid. Uuritavate valim ($n=7$) oli väikese suurusega ning esindatud olid pigem kergema afaasiaga isikud. Valimist puudusid raske afaasiaga inimesed. Kuna ilmnes, et test on usaldusväärne, siis testi katsetamine suurema ja varieeruvama valimi põhjal annaks hea ülevaate testi kasutamisevõimalustest afaasia ja/või kõneapraksiaga inimeste seas.

Teiseks piiranguks on CHMIT-Est testi ebamugav ning aega nõudev testiprotseduur hindajale. Hetkel pole eestikeelne CHIRP kättesaadav, mistõttu tuleb nii salvestamisel, sõnade kuulamisel kui ka hindamisel teha palju käsitsi tööd. Testi muutmiseks lihtsamaks ja kättesaadavamaks tuleks CHIRP programmi CHMIT-Est testi läbiviimiseks kohandada.

Kolmandaks võib välja tuua, et uuritavate CHMIT-Est testiversioonid salvestati mittestandardiseeritud ruumides nagu inimeste kodud, kliiniku või Pesarimaja kabinet. Erinevad ruumid mõjutavad salvestatud sõnade taustamüra, mida polnud võimalik antud tingimustes ühtlustada. Mürataseme hulk mõjutab kõne arusaadavust (Hustad & Borrie, 2021). Kuigi ruumid valiti võimalikult vaiksed, et võimalik tekkiv müra salvestamist ei takistaks, siis tegemist polnud standardiseeritud ruumidega. Võimalik mürataseme erinevus võis mõjutada ka logopeedide arvamust ning CHMIT-Est tulemuste ühtivust.

Kokkuvõtteks võib öelda, et loodud CHMIT-Est test on usaldusväärne kõne arusaadavuse hindamiseks afaasia ja kõneapraksiaga inimestel standardiseeritud kujul. CHMIT-Est testi oleks vaja tulevikus esinduslikumal valimil rakendada ning välja töötada programm testi läbiviimise lihtsustamiseks.

Tänu sõnad

Täna kõiki uuringust osavõtjaid – nii afaasia ja/või kõneapraksiaga isikuid kui ka kõnenäidiste kuulajaid. Aitäh, mu juhendaja Marja-Liisa Mailend, et tutvustasid mulle uuringute võlu ja valu ning suuna(sid) mind teadusmaailma avastama. Täna oma perekonda ja sõpru, kes olite mulle alati olemas ning toetasite töö valmimist. Aitäh, Külli Roht, kes avas mulle soojalt Pesarimaja ukse. Aitäh, Merje Viigand, uuritavate leidmise ning nii hea sõna kui ka hooliva toetuse eest. Aitäh, Mari Pärn, kes abistas mind vaiksete kuulamisruumide leidmisel ning erinevate üldisemate küsimuste korral. Täna teid, Pire Teras ja Kristiina Koppel, et suunasite mind keeleliste küsimuste korral. Täna ka Tartu Ülikooli Kliinikumi Lastefondi ülikooliõpingute stipendiumiga toetamise eest.

Autorluse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö 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.

Kaija Põldsepp

/allkirjastatud digitaalselt/

06.01.2023

Kasutatud kirjandus

- Asu, E. L., Lippus, P., Pajusalu, K., & Teras, P. (2016). *Eesti keele hääldus*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Center for Aphasia and Related Disorders (s.a). *Chapel Hill Multilingual Intelligibility Test (CHMIT)*. <https://www.med.unc.edu/healthsciences/sphs/card/resources/chapel-hill-multilingual-intelligibility-test-chmit/>
- Code, C. (2021). Aphasia. In J. S. Damico, N. Müller, & M. J. Ball (Eds.), *The Handbook of Language and Speech Disorders* (2nd ed., pp. 286-309). Wiley-Blackwell.
- Cunningham, K. T., Haley, K. L., & Jacks, A. (2016). Speech sound distortions in aphasia and apraxia of speech: Reliability and diagnostic significance. *Aphasiology*, 30(4), 396–413.
- Dronkers, N. F., & Baldo, J. V. (2009). Language: Aphasia. In L. R. Squire (Eds.), *Encyclopedia of Neuroscience* (pp. 343–348). Elsevier.
- Duffy, J. R. (2005). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*. Elsevier Mosby.
- Ellis, L. W., & Fucci, D. J. (1991). Magnitude-Estimation Scaling of Speech Intelligibility: Effects of Listeners' Experience and Semantic-Syntactic Context. *Perceptual and Motor Skills*, 73, 295–305.
- Enderby, P., & Palmer, R. (2008). *FDA-2: Frenchay Dysarthria Assessment* (2nd ed.). P. Education.
- Erelt, T., Leemets, T., Mäearu, S., & Raadik, M. (2018). *Eesti õigekeelsussõnaraamat ÕS 2018*. Eesti Keele Sihtasutus.
- Goodglass, H. (1993). *Understanding aphasia*. Academic Press.
- Gwet, K. L. (2019). *IrrICC: Intraclass Correlations for Quantifying Inter-Rater Reliability* (1.0). <https://CRAN.R-project.org/package=irrICC>
- Haley, K. L., Ohde, R. N., & Wertz, R. T. (2000). Single word intelligibility in aphasia and apraxia of speech: A phonetic error analysis. *Aphasiology*, 14(2), 179–201.
- Haley, K. L., Roth, H., Grindstaff, E., & Jacks, A. (2011). Computer-mediated assessment of intelligibility in aphasia and apraxia of speech. *Aphasiology*, 25(12), 1600–1620.
- Hein, I. (2022). *Eesti keele ühendkorpuse 2021 lemmade ja sõnavormide sagedusloendid*. <https://www.eki.ee/tarkvara/enc21/21.lemmad.frq.txt>
- Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2003). *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. Houghton Mifflin.

- Hustad, K. C. (2012). Speech Intelligibility in Children With Speech Disorders. *Perspectives on Language Learning and Education*, 1(1), 7–11.
- Hustad, K. C., & Borrie, S. A. (2021). Intelligibility Impairment. In J. Damico, N. Müller, & M. J. Ball (Eds.), *The handbook of language and speech disorders* (2nd ed., pp. 81–94). Wiley-Blackwell.
- Jacks, A., & Haley, K. L. (2021). Apraxia of Speech. In J. S. Damico, N. Müller, & M. J. Ball (Eds.), *The Handbook of Language and Speech Disorders* (2nd ed., pp. 368–390). Wiley-Blackwell.
- Kent, R. D. (1992). *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, measurement and management*. John Benjamins Publishing.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163.
- McNeil, M. R., Doyle, P. J., & Wambaugh, J. (2000). Apraxia of speech: A treatable disorder of motor planning and programming. In S. E. Nadeau, L. J. Rothi, & B. Crosson (Eds.), *Aphasia and Language: Theory to Practice* (pp. 221–266). The Guilford Press.
- Miller, N. (2013). Measuring up to speech intelligibility. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(6), 601–612.
- Nadeau, S. E., Rothi, L. J., & Crosson, B. (Eds.). (2000). *Aphasia and Language: Theory to Practice*. The Guilford Press.
- Ogar, J., Slama, H., Dronkers, N., Amici, S., & Gorno-Tempini, M. L. (2005). Apraxia of Speech: An overview. *Neurocase*, 11(6), 427–432.
- Palikova, O. (2022). *Kõne arusaadavuse hindamine omandatud düsartriaga eestikeelsetel patsientidel*. Publitseerimata magistritöö. Tartu Ülikool.
- Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., & Lindeløv, J. K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51(1), 195–203.
- Pommée, T., Balaguer, M., Mauclair, J., Pinquier, J., & Woisard, V. (2021). Intelligibility and comprehensibility: A Delphi consensus study. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 57(1), 21–41.
- R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Sepp, K. (2019). *Düsartriaga täiskasvanute kõne hindamine ja kõne tunnused: Videopõhine õppematerjal*. Publitseerimata magistritöö. Tartu Ülikool.

- Vitti, E., Mauszycki, S., Bunker, L., & Wambaugh, J. (2021). Stability of Speech Intelligibility Measures Over Repeated Sampling Times in Speakers With Acquired Apraxia of Speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(3S), 1429–1445.
- Walshe, M., Miller, N., Leahy, M., & Murray, A. (2008). Intelligibility of dysarthric speech: Perceptions of speakers and listeners. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(6), 633–648.
- Wolak, M. E., Fairbairn, D. J., & Paulsen, Y. R. (2012). Guidelines for Estimating Repeatability. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(1), 129–137.
- Yorkston, K. M., & Beukelman, D. R. (1980). A clinician-judged technique for quantifying dysarthric speech based on single-word intelligibility. *Journal of Communication Disorders*, 13(1), 15–31.

Lisa 1. Afaasia ja/või kõneapraksiaga katseisikute kõnehindamise tulemused ülesannete kaupa.

		PT 1	PT 2	PT 4	PT 5	PT 6	PT 7	PT 8
Spontaanne kõne	Ühesõnaline vastus (max 8)	7	6	8	8	6	8	8
	Spontaanses kõnes sõnade hulk minutis	41	52	70	40	27	21	55
	Kõne sujuvuse subjektiivne hinnang spontaanses kõnes	Sujuv	Mitte-sujuv	Sujuv	Sujuv	Mitte-sujuv	Mitte-sujuv	Sujuv
Nominatiivne kõne	Nimisõnad (max 10p)	8	6	9	8	8,5	9,5	9,5
	Tegusõnad (max 7p)	7	6	7	7	6	6	7
	KOKKU (MAX 17)	15	12	16	15	14,5	15,5	16,5
Diadohho - kineetilised ülesanded (keskmise silbi korduste arv sekundis)	Ühe silbi kordamine PA-PA TA-TA KA-KA	3	3,5	5,4	4,4	1,2	2,8	3,1
	Kahe silbi kombinatsioon PA-TA TA-KA	0	0,6	2,7	1,4	0,4	1,1	0,1
	Kolme silbi kombinatsioon PA-TA-KA	0	0,7	1,7	0,6	0	1	0
Järele-kordamine	Ühesilbilised sõnad (max 4p)	4	4	4	4	4	4	4
	Kahesilbilised sõnad (max 4p)	3	3	4	4	3	2	4
	Mitmesilbilised sõnad (max 9p)	5	3	9	7	4	7,5	8

	Fraasid (max 7p)	3	0	7	6	1	4	7
	Laused (max 7p)	0	0	1	6	0	1	7
	KOKKU (max 31)	15	10	25	27	12	18,5	30
Kõnemõistmine (max 9p)		2	6	8	7	5	5	7

Lisa 2. CHMIT-Est testi sõnade grupid.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
laen	tee	hetk	praad	rass	kraam	kauss	laul	salk	põud
vaen	veel	retk	plaan	trass	gramm	kaust	haug	talv	lõug
vaev	geen	matk	kraad	fraas	kramp	paus	pauk	sats	tõug
laev	keeld	matt	kraan	praak	krahv	taust	kaup	sall	lõng
nael	peen	makk	raad	pank	lamp	aus	haud	saal	õun
naer	meel	rakk	kraav	paak	klaar	au	raud	saag	jõuk
aed	neer	akt	laat	traat	trahv	aur	laug	kalm	tõus
aeg	leer	fakt	latt	pakk	raam	auk	laut	palm	jõud
kael	lend	katk	plaat	park	daam	kasv	laud	parm	nõu
kaev	vend	kask	praam	paks	tramm	kass	hang	samm	õnn
pael	mees	vask	raag	tark	tamm	kast	hing	salm	sõnn
kaer	mets	mask	paat	mark	kamp	mast	luud	maal	õrn

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
põlv	laik	õis	nõel	näpp	säär	mäng	vähk	külm	vürts
nõlv	laip	lõik	sõel	täpp	sääst	märg	värv	külg	vürst
sõim	laisk	mõis	kõht	pätt	hääl	nälg	välk	küll	müüt
sõlm	lai	hõrk	koht	käpp	väärt	pärg	jälk	kütt	münt
mõrv	laim	hõlm	lõhn	käik	sääsk	härg	särk	küüs	müük
sõrm	aim	kõik	kõhn	käsk	määr	jälg	märk	küps	mürk
kõrv	ait	või	rõhk	käis	väär	järv	närv	kükk	müür
võlg	vaid	võim	õhk	pärm	äär	jätk	bänd	püük	üür
põld	vaip	sõit	nõrk	lärm	jää	järk	känd	rütm	tüür
põll	vaim	võit	võrk	pääs	jääk	mänd	kand	vihm	tüüp
põnn	paik	hõim	lõks	lääs	jäik	mäss	tärn	rihm	tükk
kõrb	mai	nõid	laks	lääts	jäär	äss	pärn	rühm	trükk

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
vist	plekk	luu	usk	turg	saar	poks	laps	tross	proov
vest	pekk	luup	uisk	kurg	tsaar	lokk	lask	troll	polt
kest	sepp	kuub	tuisk	kurd	staar	lohk	laas	tops	volt
sest	trepp	kuusk	suusk	murd	staap	oks	maas	kops	pood
tekst	lepp	uus	juust	purk	part	ots	maks	kopp	koll
test	kepp	uks	just	kurk	pant	pott	mass	sopp	roll
telg	tekk	puus	juus	nurk	sant	sokk	tass	boss	kool
velg	telk	uss	kuus	nukk	taks	jooks	taas	poiss	kolm
serv	kett	suss	lust	kukk	saak	jook	marss	loss	kolb
relv	lett	kuu	must	puuk	saks	kosk	maa	loos	komm
rehv	lehm	kuum	tuum	pukk	kaks	kokk	maht	koos	kohv
kehv	leht	kumm	tuim	lukk	jaks	kook	mahl	loom	korv

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ploom	nool	vorm	ports	kiht	stiil	pliit	siin	hirm	grill
poom	noor	norm	korts	siht	piin	liit	siis	ilm	pill
pomm	mood	loov	kord	pihk	till	liik	sein	film	triip
loend	moos	vool	koor	pilk	lill	kiip	viis	viil	gripp
soeng	rool	tont	koon	pilv	piim	kiil	seen	miil	pink
loeng	roos	tonn	kork	pits	liim	lift	hein	kiiks	kink
soon	sool	tool	kood	vits	kriim	niit	vein	kiik	pilt
tsoon	hool	konn	pronks	kilp	linn	näit	meil	riik	tikk
tort	hoop	toit	konks	kimp	liin	siil	meik	giid	kilk
torm	jood	koit	fond	kits	link	liiv	seik	tint	trikk
torn	soov	kont	blond	kips	lipp	viiv	veis	print	tilk
tolm	soo	rott	rong	lips	nipp	liig	seis	vint	tiik

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
list	taim	lind	klaas	grupp	pirn	sukk	pulss	null	ruum
lint	tai	pind	klass	trupp	piir	hukk	pulm	kull	rumm
liist	tiib	pikk	laast	truu	kiir	kutt	pull	kuld	trumm
riist	tiim	rind	saast	ruut	tiir	mutt	rull	kuid	trump
rist	sait	ring	kaar	tuul	juur	muhk	muld	krunt	tund
risk	vaik	kirg	kaart	pruut	uur	juht	mull	kunst	tung
kirst	vait	king	karp	pruun	kuur	tuhm	pult	kulm	sund
kirss	maik	sild	kark	jupp	nurm	tuhk	puit	julm	suund
riis	pai	silt	karm	supp	surm	kurv	pulk	kurss	punn
reis	laid	sikk	kant	nupp	suur	kurt	hulk	kurb	punt
kriis	leib	sink	klapp	vutt	suu	hurt	hull	kulg	puu
kriips	leid	tsink	lapp	rutt	süü	hunt	huul	kumb	puur

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kaija Põldsepp,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose "Kõne arusaadavust hindava Chapel Hill Multilingual Intelligibility Testi eestikeelne (CHMIT-Est) versioon", mille juhendaja on Marja-Liisa Mailend, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Kaija Põldsepp

06.01.2023