

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Reet Horn

NASALEERITUSE HINDAMINE EESTI LASTE KÕNES
magistritöö

Juhendaja: Lagle Lehes (MA)
Kaasjuhendaja: Marika Padrik (PhD)
Konsultant: Pärtel Lippus (PhD)

Tartu 2017

Kokkuvõte

Nasaleerituse hindamine Eesti laste kõnes

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja töötada eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal nasomeetriliseks uuringuks ja välja selgitada eestikeelse testmaterjali alusel nasaleerituse normid 5–6-aastaste Eesti laste kõnes. Selleks koostati testmaterjal, mis koosneb kolme tüüpi lausetest: (1) nii oraalseid kui nasaalseid häälikuid sisaldavad laused; (2) rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavad laused ja (3) ainult oraalseid häälikuid sisaldavad laused.

Töö valimi moodustasid 106 last. Uuriti 92 eakohase arenguga eesti keelt emakeelena rääkivat last vanusevahemikus 4,6—7,0 aastat, kes moodustasid uurimisgrupi.

Kontrollrühma moodustasid 14 huule- ja/või suulaelõhega (HSL) last vanusevahemikus 4,8—7,11 aastat. Nasomeetrilise uuringu läbiviimiseks kasutati lausete järelekordamist.

Töö tulemusena valmis eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal nasomeetriliseks uuringuks. Samuti selgusid 5–6-aastaste Eesti laste kõne nasaleerituse normid: (1) oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavatel lausetel 42,1–18,9; (2) rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavatel lausetel 69,4–46,2 ja (3) ainult oraalsetest häälikutest koosnevatel lausetel 27,9–3,9.

Märksõnad: *nasaleeritus, testmaterjal, nasaleerituse normid, huule- ja/või suulaelõhega laste kõne*

Abstract

Evaluation of nasalance in Estonian children's speech

The purpose of this Master thesis was to develop test material, considering the specifics of the Estonian language to conduct a nasometrical research project, and, according to the material, determine normative nasalance scores among Estonian 5–6-year-old children.

To meet the purpose of the thesis, test material was created. The material consisted of three types of sentences: (1) sentences including both oral and nasal sounds, (2) sentences generously including nasal sounds, and (3) sentences including only oral sounds.

The sample of the research consisted of 106 children's speech. The research group of 92 age-appropriately developed children, aged 4.6–7.0 years, and speaking Estonian as mother tongue was examined. The control group consisted of 14 children with cleft lip and/or palate, aged 4.8–7.11 years. Repeating of sentences was used as a method for this nasometrical research study.

As a result, test material that takes into consideration the Estonian language specifics was developed. Furthermore, norms of nasalance among 5–6-year-old Estonian children's speech were detected: (1) 42.1–18.9 in sentence groups containing oral and nasal sounds, (2) 69.4–46.2 in sentences abundantly containing nasal sounds, and (3) 27.9–3.9 in sentences containing only oral sounds.

Keywords: nasalance, test material, nasalance norms, cleft lip and/or palate children's speech

Sisukord

Kokkuvõte.....	2
Abstract.....	3
Sisukord	4
Sissejuhatus.....	5
Velofarüingealne funktsioon.....	5
Resonantsipuuded	6
Nasaalsuse pertseptiivne hindamine	8
Nasaalsuse objektiivne hindamine.....	9
Nasaleerituse normid	10
Eesti keele häälikute süsteem.....	13
Uurimistöö eesmärk ja uurimisküsimused.....	14
Metoodika	15
Valim.....	15
Mõõtevahendid	16
Protseduur	17
Andmeanalüüs.....	20
Tulemused.....	21
Testmaterjali koostamine.....	21
Nasaleerituse hindamise tulemused eakohase arenguga ja HSL-ga lastel.....	22
Nasaleerituse hindamise reliaablus	26
Kontrollgrupi nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu seos	27
Arutelu	29
Tänuõnad.....	36
Autorsuse kinnitus	37
Kasutatud kirjandus	38
Lisad	

Sissejuhatus

Logopeedi töö oluline osa on inimeste kommunikatsioonivõime ja neelamishäire hindamine, hindamistulemuste analüüsimine ja tõlgendamine, logopeedilise töö planeerimine ja läbiviimine (Logopeed kutsestandard tase 7, 2013). Kõne hindamine algab tavaliselt pertseptiivselt (subjektiivselt) ja seda peetakse kõige olulisemaks hindamisviisiks, mis võimaldab määrata nii kõnehäire olemasolu ja selle raskusastet (Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014a; Sell, 2005). Huule- ja/või suulaelõhega (HSL) laste kõnes on peamiseks sümptomiks velofarüngeaalsest (VF) düsfunktsioonist tingitud nasaalsus. Nasaalsuse ehk rinofoonia ehk ninakõla korral on kõnes tajutav nasaalsus kas liiga kõrge või madal. Nasaleeritus avaldub normaalses kõnes ja on üks osa resonantsist. Inglisekeelses kirjanduses on kasutusel järgnevad terminid: (1) *nasality (score, level, rating)* on pertseptiivse hindamise tulemusel saadud hinnang kõnele; (2) *nasalance (score, level, rating)* on objektiivse hindamise tulemus, mida sageli väljendatakse numbrilise skoorina. Nasaleerituse aste sõltub normaalses kõnes häälikute tüüpidest, mistõttu on nasaleerituse normid keelespetsiifilised. Seega võivad erineva foneetilise koostisega testmaterjalid anda samas keeles erineva tulemuse ja ainult standardiseeritud testmaterjali kasutamine võimaldab hindamisel määrata kõrvalekalde normist (Kummer, 2014a). Seetõttu on vajalik koostada eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal ja leida eestikeelse testmaterjali alusel nasaleerituse normid Eesti laste kõnes.

HSL-ga laste kõne hindamiseks ja ravi planeerimiseks on vajalik nende laste kõnet põhjalikult uurida. Eestis on HSL-ga laste kõnet uurinud ja kirjeldanud Palo (2007), Terras (1995) ning Ird ja Suvi (2013), kuid Eestis puuduvad uuringud, mis keskenduksid nasaleerituse hindamisele. Käesolevas töös keskendutakse nasaleerituse hindamisele erinevate instrumentaalsete vahenditega – nasomeetrite ja videofarüngolarüngoskoobile (VNFL).

Velofarüngeaalne funktsioon

Inimese kõneelundid jaotatakse kolmeks elundisüsteemiks vastavalt kõnelemisel täidetavatele ülesannetele: (1) respiratoorne süsteem (hingamiselundid); (2) fonatoorne süsteem (kõri) ning (3) artikulaatorne süsteem (kõrist ülalpool asetsevad resonantsiõõned ja nende kuju ning mahtu piiravad elundid). Kõnetrakti kuju ja ruumala muudavad alalõua, huulte, keele, pehmesuulae, kurgunibu, neeluseinte, kõripealise ja kõri liikumised (Eek, 2008; Eesti õigekeelsussõnaraamat, 2013; Kummer, 2014a). Need elundid võtavad osa häälikute moodustamisest, mistõttu neid nimetatakse aktiivseiks elundeiks ehk artikulaatoreiks.

Passiivsed elundid (hambad, igemed, hambasombud, kõvasuulagi, ninaõõne seinad) moodustavad kõnetrakti suhteliselt liikumatu seina, olles artikulaatori liikumisele orientiiriks (Eek, 2008).

Inimhäääl tekib hingamis- ja hääleleundite koostöö tulemusel. Kopsudest tulev õhuvool omandab häälele omase kõla resonaatorite ja häälduselundite talitlusest tulenevalt. Nina- ja suuresonantsi paraja vahekorra ehk normile vastava nasaleerituse tagamisel on oluline osa VF sulul, suu avatusel, keele asendil ja neelulihaste pingel (Kummer, 2014b; Naestema, 2016; Sweeney, 2014). Velofarüngeaalse funktsiooni ehk neeluluku moodustavad pehmesuulagi ja neel. VF funktsioon on vajalik õhuvoolu juhtimiseks resonaatorsüsteemis, et tagada vajalik suusisene rõhk kõnelemiseks. VF düsfunktsiooniga on tegemist, kui neelulukku ei moodustu või see on kõnelemiseks ebapiisav (Padrik, 2016). VF düsfunktsiooni peamine põhjus on huule- ja suulaelõhe (Kummer 2014b; Sweeney, 2014). Lisaks huule- ja suulaelõhele võib VF düsfunktsiooni põhjuseks olla anatoomiline iseärasus, mille võib põhjustada suulae või kõri ehituslik kõrvalekalle. Samuti võib neeluluku ebapiisavust põhjustada operatsioonijärgne anatoomiline puue. Näiteks võib operatsiooni tagajärjel tekkinud armkude takistada pehmesuulae liikuvust (Brunnegård, 2008; Kummer, 2014b). Füsioloogilistest teguritest tingitud VF mehhanismi puudulikkuse korral anatoomilisi patoloogiaid ei esine, vaid kahjustunud on VF. Antud VF düsfunktsiooni põhjuseks võivad olla närvisüsteemi vigastused, neuromuskulaarsed haigused või kraniaalnärvide kahjustus. Füsioloogilistest põhjustest tingitud VF düsfunktsiooni seostatakse ka hüpotoonia, düsartria ja kõneapraksiaga (Kummer, Clark, Redle, Thomsen & Billmire, 2012; Kummer 2014b). Omandatud VF funktsiooni puudulikkuse puhul on tegemist valesti õpitud hääldusmuustriga (Kummer, 2014b).

Patsiendile sobiva ravi tagamiseks on oluline välja selgitada VF düsfunktsiooni mehhanism (Kummer, 2014b). Näiteks on anatoomilistest põhjustest tingitud neeluluku ebapiisava mehhanismi korral vajalik eelnev kirurgiline ja ortodontiline sekkumine, et luua eeldused kõneravi läbiviimiseks.

Resonantsipuuded

VF düsfunktsioon põhjustab resonantsipuuet ehk rinofooniat.

Hüpernasaalsus on nasaalsuse vorm, mille korral esineb kõnes patoloogiline nasaalsus eelkõige oraalsete häälikute hääldamisel. Lahtist ninakõla võivad põhjustada suu- ja ninaõõne puudulik eraldatus, limaskestaalune lõhe või oronasaalne fistul, samuti võib hüpernasaalsus

olla foneemispetsiifiline teatud oraalsete häälikute puhul (Kummer, 2014a, Sweeney, 2014). Hüpernasaalsust esineb rohkem kõrgete vokaalide /i, u, ü/ hääldamisel, kuna kõrgete vokaalide hääldamisel on keeleselg kõrgemal. Seetõttu on takistatud õhu suukaudne väljumine ja õhk väljub nina kaudu (Brunnegård, 2008; Kummer, 2014a).

Hüponasaalsus on nasaalsuse vorm, mille korral on loomulikku kõnet iseloomustav nasaalsus vähenenud takistuse tõttu ninaneeluõõnes või ninaõõnes (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014). Hüponasaalsust võivad põhjustada allergiline riniit või külmetushaigus, adenoidi hüpertroofia, kaasasündinud struktuuraalsed kõrvalekalded, huule- ja/või suulaelõhe, hambumusanomaaliad. Kinnine ninakõla on eelkõige märgatav nasaalsete häälikute /m, n/ hääldamisel. Raske hüponasaalsuse korral võib olla mõjutatud ka vokaalide häälduskvaliteet (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014).

Cul-de-sac'i resonants on hüponasaalsuse üks liik, mille puhul esinevad koos nii kinnine kui ka lahtine ninakõla. *Cul-de-sac*'i resonants tekib (nagu hüponasaalsus) takistuse tõttu, mis asub pigem ninaneelus või -õõnes õhu väljumiskohas (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014).

Segavormi korral on kombineeritud hüponasaalsus ja hüpernasaalsus või hüpernasaalsus ja *Cul-de-sac*'i ninakõla. Segavormi võib olla põhjustatud samaaegselt esinevast VF ebapiisavusest ja takistuses ninaneelus või -õõnes. Lahtine ninakõla avaldub oraalide hääldamisel ja kinnine ninakõla nasaalide hääldamisel (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014).

Neeluluku ebapiisavuse korral on häiritud õhu liikumine suu- ja ninaõõnes, mille tõttu võib esineda lisaks hüpernasaalsusele ka nasaalset emissiooni ja nasaalset turbulentsi.

Nasaalse emissiooni ehk nasaalse õhulekke korral väljub õhk VF puudulikkusest tingituna ninaõõne kaudu. Õhuleket ninaõõnde võib põhjustada ebapiisav neeluluku funktsioon või fistul suulaes. Nasaalne õhuleke avaldub eelkõige kõrgemat suusiseset rõhku nõudvate konsonantide /p, t, k, s/ hääldamisel. Nasaalne õhuleke võib olla nii kuuldav kui ka kuuldamatu. Tugeva õhulekke ja kitsa ninaõõne koosesinemisel on kuuldav hõõrduv heli. Kuuldamatu nasaalne emissioon esineb kõrgemat suusisesest rõhku nõudvate konsonantide hääldamisel, kuid kuulajale jääb see märkamatuks (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014).

Nasaalne turbulents ehk nasaalne hõõrdumine tekib VF puudulikkuse tõttu. Nasaalse hõõrdumise korral on anatoomiline puudujääk väike – pehmesuulagi ei ulatu neelu tagaseinani. Nasaalne turbulents avaldab kuuldavas õhu väljumises ninast. Lekkiva õhu tõttu on kuulda krõbisevat või hõõrdumiskahinat meenutavat heli (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014). Nasaalne hõõrdumine avaldub klusiilide, frikatiivide /v, s, h/ ja afrikaatide (esinevad

võõrkeeltes ja eesti murdekeeles) hääldamisel. Eesti keeles võib turbulents avalduda häälikuühendite /ts, ps, ks/ hääldamisel (Padrik, 2016).

Nasaalsuse pertseptiivne hindamine

HSL ravis on peamiseks mõõdetavaks tulemuseks patsiendi kõne (Sell, 2005), mistõttu on väga oluline hinnata usaldusväärsete vahenditega kõnes esinevat nasaalsust. Põhjalik nasaalsuse hindamine tagab patsiendile sobivate ja põhjendatud ravimeetodite valiku (Brunnegård, 2008).

Olenevalt VF düsfunktsiooni raskusastmest võivad hääldusvead ja resonantsipuuded peale operatsiooni püsima jääda ning seetõttu mõjutada kõne arusaadavust. Peamine sümptom kõnes, mille põhjuseks on VF düsfunktsioon, on hüpernasaalsus (de Almeida Santos, de Oliveira, Scarmagnani, Fukushiro & Yamashita, 2016).

Kõne hindamine algab tavaliselt pertseptiivselt ja seda peetakse logopeedilises töös kõige olulisemaks hindamisviisiks (Kuehn & Moller, 2000; Sell, 2005). Nasaalsuse hindamisel on keeruline määrata, millisest punktist algab kõrvalekalle normist (Sweeney, 2014), kuna invidiidid tajuvad kõnes nasaalsust erinevalt. Seetõttu on nasaalsuse hindamist palju uuritud, kuid endiselt on vastamata küsimused, mis puudutavad hindamismeetodite reliaablust ning pertseptiivse (subjektiivse) ja objektiivse hindamise seost. Järgnevalt antakse ülevaade pertseptiivsest ja objektiivsest hindamisest.

Pertseptiivne hindamine on peamine meetod nasaalsuse hindamiseks (Brunnegård, Lohmander & van Doorn, 2012). Samas erinevad pertseptiivsel nasaalsuse (ingl *nasality*) hindamisel saadud tulemused suurel määral. Varieeruvust võivad põhjustada:

1. Erinevad hindamisskaalad, mis kasutavad kategooriaid kirjeldavaid tunnuseid ja võrdseid intervale, on peamised vahendid resonantsipuuete ja nasaalse õhulekke hindamiseks (Sell, 2005). Hindamisskaalad on väga levinud, sest need võimaldavad võrrelda erinevate skaalade ja hindajate tulemusi. Hindamisskaalade eesmärk on vähendada pertseptiivse hindamise subjektiivsust, kuid samas on antud skaalad mõjutatud hindajate kogemusest ja väljaõppest, kaasuvatest artikulatsiooniprobleemidest hinnataval, ebakvaliteetsest kuulamistingimustest (de Almeida Santos et al., 2016; Lee, Whitehill & Ciccoa, 2009; Lohmander & Olsson, 2004).
2. Sell (2005) toob välja, et hindamist mõjutab ühtse terminoloogia puudumine. Sageli on ühe termini tähistamiseks kasutusel mitmeid kattuvaid termineid.

Pertseptiivse hindamise usaldusväärsuse tõstmiseks on vajalik kokku leppida ühtses terminoloogias, mis vähendab segadust hindamisel (John, Sell, Sweeney, Harding-Bell & Williams, 2006; Sell, 2005).

3. Nasaalsus on keelespetsiifiline ja sõltub erineva testmaterjali kasutamisest ja keelematerjali foneetilisest koostisest. Seetõttu on oluline kasutada standardiseeritud testmaterjali (Kummer, 2014a). Nasaalsuse pertseptiivse hindamise valiidsuse ja reliaabluse tagamiseks on välja töötatud standardiseeritud kõnematerjale: Inglismaal GOS.SP.ASS'98 (Sell, Harding & Grunwell, 1999), Rootsis SVANTE (Brunnegård, 2008; Sweeney, 2014).
4. Samuti mõjutab hindamistulemusi kõne iseseisvuse aste. Lohmander ja Olsson (2004) toovad välja, et peamiselt kasutatakse hindamiseks üksiksõnu spontaanse kõne kontekstis. Sell (2005) leiab, et järelkõne on sobilikum lastele, kuna ei eelda lugemisoskust. Lugemisülesanded võivad aga olla sobilikumad vanematele patsientidele (Kuehn & Moller, 2000).
5. Hindamistulemusi mõjutavad hindajate kogemused ja väljaõpe. Hindajatel, kellel on rohkem kogemusi resonantsipuuete hindamisel, hindavad nasaalsust usaldusväärsemalt. (de Almeida Santos et al., 2016; Lewis, Watterson & Houghton, 2003). Samuti võivad hindamistulemusi mõjutada hindaja sisemised standardid hüpernasaalsuse hindamisel. Seetõttu võivad erineda hindajad hüpernasaalsuse raskusastme erinevalt määrata (Kreiman, Gerratt, Precoda, & Berke, 1992). Sellisel juhul on ka keeruline hinnata ravi tulemuslikkuse üle.
6. Juhul, kui kõnes esinevale hüpernasaalsusele lisanduvad hääldepuuded, võivad hindajad kõnet hinnata nasaalsemana (Starr, Moller, Dawson, Gragham & Skaar, 1984).
7. Ebakvaliteetsed kuulamistingimused ning heli- ja videosalvestustehnika võivad mõjutada hindamistulemuste täpsust kui ka hilisemat heli- ja videosalvestuste analüüsi (Sweeney, 2014).

Nasaalsuse objektiivne hindamine

Kuehn ja Moller (2000) väidavad, et pertseptiivne hindamine ei asenda kunagi objektiivset hindamist. Tänapäeval on kasutusel erinevaid instrumentaalseid vahendeid, mille abil saab hinnata VF funktsiooni ja nasaalsust. Objektiivse hindamise teel saadud info põhjal saab määrata VF düsfunktsiooni raskusastme, valida sobivad ravimeetodid ja otsustada ravi

sobilikkuse üle (Witt, Marsh, McFarland & Riski, 2000). Käesolevas töös keskendutakse objektiivsetele hindamisvahenditele – nasomeetritele ja videonasofarüంగolarüಂಗoskoobile (VNFL).

Nasomeeter on objektiivne mitteinvasiivne mõõtevahend, mida kasutatakse ülemiste hingamisteede obstruktsiooni, hüper- ja hüponasaalsuse hindamiseks kõnelemise ajal, aga ka postoperatiivseks kõne hindamiseks järgnevate protseduuride korral: ülalõualuu, põskkoopa ja suulaelõhe operatsioonid. Huule- ja suulaelõhe keskustes on nasomeeter laialdaselt kasutusel hüpernasaalsuse objektiivseks hindamiseks (Kummer, 2014a; Sweeney, 2014). Nasomeeter on välja töötatud KayElemetrics'i poolt (Dalston, Warren & Dalston, 1991). Nasomeetrilise uuringu tulemuseks on nasaleerituse (ingl *nasalance*) aste. Võrreldes indiviidi nasomeetrilise uuringu tulemust (numbrilist skoori) nasaleerituse normidega, võib teha järelduse nasaalsuse kohta – normist kõrgem tulemus viitab hüpernasaalsusele, normist madalam tulemus aga hüponasaalsusele (Kummer, 2014a). Nasomeetrilise uuringu tulemus kajastab VF düsfunktsiooni raskusastet.

VF funktsiooni visualiseerimiseks ja hindamiseks kasutatakse laialdaselt videonasofarüಂಗolarüಂಗoskoopi. VNFL on objektiivne ja invasiivne mõõteriist, mis annab võimaluse määrata VF düsfunktsiooni puhul ava suuruse, asukoha ja võimaliku põhjuse nii puhkeolekus kui ka kõne ajal (Kummer, 2014a). Käesolevas töös uuritakse seost VNFL uuringu ja nasomeetrilise uuringu tulemuste vahel.

Nasaleerituse normid

Lisaks eesti keele eripärasid arvestava testmaterjali koostamisele vajab täpsustamist terminoloogia. Ariste (1938) ja Eek (2008) toovad välja, et nasaali ümbritsevad oraalid võivad koartikulatsiooni tõttu saada nasaalse värvingu. Antud nähtus on iseloomulik normaalsele kõnele ning Ariste (1938) ja Eek (2008) nimetavad seda nasalisatsiooniks. Kõnes esineva liiga kõrge või madala nasaalsuse (patoloogia) kirjeldamiseks on eesti keeles kasutatud üldist terminit “nasaalsus”.

Inglisekeelses kirjanduses on kasutusel järgnevad terminid: (1) *nasality (score, level, rating)* on pertseptiivse hindamise tulemusel saadud hinnang kõnele; (2) *nasalance (score, level, rating)* on objektiivse hindamise tulemus, mida sageli väljendatakse numbrilise skoorina. Eestikeelse terminoloogia täpsustamiseks konsulteeriti Pärtel Lippuse (PhD) ja Pire Terasega (PhD) Tartu Ülikooli humanitaarteaduste ja kunstide valdkonna eesti keele ja üldkeeleteaduste instituudist. Kirjandusega tutvumise ja konsulteerimise tulemusel otsustati

antud töös kasutada termineid järgnevalt: (1) nasaalsus(e) (aste), mis kirjeldab pertseptiivse hindamise tulemust; (2) nasaleeritus(e) (aste), mis on kasutusel objektiivsel hindamisel saadud tulemuse puhul. Eek (2008) on samuti kasutanud objektiivse hindamise kontekstis terminit "nasaleeritus".

Nasaleerituse normid (vt tabel 1) on avaldatud mitmetes keeltes, näiteks soome, rootsi, ungari, hollandi, flaami, kreeka, korea, iiri, Austraalia ja Ameerika inglise keeles (Brunnegård & van Doorn, 2009; Haapanen, 1991; Hirschberg, Juhasz, Trenovszki, Votisky & Hirschberg, 2006; Okalidou, Karathanasi & Grigoraki, 2011; Seaver, Dalston, Leeper & Adams, 1991; Sweeney, Sell & O'Regan, 2004; Park, Baek, Lee, Koh, Kim & Baek, 2014; Van der Heijden, Hobbel, Van der Laan, Korsten-Meijer, Goorhuis-Brouwer, 2011; van Doorn & Purcell, 1998; Van Lierde, Wuyts, De Bodt & Van Cauwenberge, 2003).

Esimesed nasaleerituse normid töötati välja Ameerika inglise keeles standardiseeritud testmaterjali põhjal:

1. *The Zoo Passage*. Koosneb lausetest, mis sisaldavad ainult oraalseid häälikuid (Fletcher, 1972). Nende lausete abil saab hinnata VF funktsiooni teket ja säilitamist kõnelemisel.
2. *The Rainbow Passage*. Koosneb lausetest, milles nasaalide (11,5%) protsent esindab nasaalide esinemissagedust Ameerika inglise keeles. *The Rainbow Passage* võimaldab hinnata neeluluku ajastust ja liikuvust (Fairbanks, 1960, viidatud Kummer, 2014a j).
3. *Nasal Sentences*. Sisaldab kolm korda enam nasaale (35%) kui Ameerika inglise keeles tavapäraselt esineb. Neid lauseid kasutatakse eelkõige hüponasaalsuse kahtluse korral (Fletcher, 1978, viidatud Kummer 2014a j).

The Zoo Passage, *The Rainbow Passage* ja *Nasal Sentences* on laialdaselt kasutusel, eelkõige täiskasvanute hindamisel. Antud testmaterjalide peamiseks puuduseks on, et osad laused on semantilisel ja süntaktilisel keerulised ning eeldavad lugemisoskust, mistõttu on eelnimetatud materjaliga raske laste kõnet hinnata (Kummer, 2014a).

Mitmed uuringud on näidanud, et nasaleerituse norm sõltub keelest ja murdest (Seaver et al., 1991; Van Lierde, Wuyts, De Bodt, & Van Cauwenberge, 2001), vanusest (Haapanen, 1991; Hirschberg et al., 2006; Van Lierde et al., 2003), soost (Van Lierde et al., 2001). Vastupidiseid tulemusi on näidanud van Doorn ja Purcell (1998), Brunnegård ja van Doorn (2009), Van der Heijden jt (2011) ja Hirschberg jt (2006), kes ei leidnud sugudevahelisi erinevusi. Brunnegård ja van Doorn (2009) ei tuvastanud uurimistulemustes, et nasaleerituse norm sõltuks murdest. Van der Heijden jt (2011), Sweeney jt (2004) ja van Doorn ja Purcell (1998) ei leidnud erinevust ka vanusegruppides.

Tabel 1. *Nasaleerituse normid erinevates keeltes*

Keel	Vanus	N*	Nasaleeritus				
			ORL* (M*)	ORNL* (M*)	NA* (%)	NL* (M*)	NA* (%)
Korea, Park et al., 2014	7–11 18–32	216	11,69	34,04	31	63,72	–
Kreeka, Okalidou et al., 2011	18–32	80	12,4	25,5	8,6	42,0	42
Hollandi, Van der Heijden et al., 2011	4–6	55	11/13	27	11,6	–	–
Rootsi, Brunnegård & van Doorn, 2009	4–11	220	12,7	29,5	12,9	56,5	26,8
Ungari, Hirschberg et al., 2006	4–9	30	11	31,7	25	50,7	33
Inglise (Iirimaa), Sweeney et al., 2004	5–7	70	14,16	26	11	51,0	55
Flaami, Van Lierde et al., 2003	7–13		11,3	31,9	11,7	51,6	57
Inglise (Austraalia), van Doorn & Purcell, 1998	4–13	245	13,1	–	–	59,6	31
Soome, Haapanen, 1991	3–54		13,6	–	–	69,4	50

Märkused. Siin ja edaspidi – N – osalejate arv, ORL – ainult oraalseid häälikuid sisaldavad laused, ORNL – oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavad laused, NL – rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavad laused, NA - nasaalide esinemisprotsent testmaterjalis, M – nasomeetrilise uuringu keskmine tulemus.

Lisaks testmaterjali foneetilisele koostisele peab nasomeetrilise uuringu tõlgendamisel arvestama, et näiteks nasaalne turbulents võib põhjustada nasomeetrilise uuringu käigus kõrgema nasaleerituse astme, kuigi VF düsfunktsioon on kerge. Samas võib raskem VF düsfunktsioon põhjustada keskmise nasaleerituse astme, kuna nii nasaalne kui oraalne akustiline energia on madala intensiivsusega. Peale selle võivad tulemusi mõjutada hääldusvead. Näiteks mõjutab nasomeetrilise uuringu tulemusi, kui nasaalid on asendatud oraalsete häälikutega (/n/ asemel /l/). Lisaks võib glotaalse häälduse kasutamine väljenduda

kõrgemas nasaleerituse astmes, kuigi VF funktsioon toimib normipäraselt. *Cul-de-sac*’i resonants võib anda nasomeetrilise uuringu käigus normi piiridesse mahtuva tulemuse, kuna koos esinevad nii lahtine kui ka kinnine ninakõla (Kummer, 2014a). Watterson, York ja McFarlane (1994) leidsid, et hääle valjuse muutus ei mõjuta nasaleerituse astet. Eelnevale toetudes võib väita, et nasaleerituse aste ei kajasta alati VF düsfunktsiooni raskusastet ja seetõttu on vajalik kombineerida erinevaid hindamismeetodeid.

Eesti keele häälikute süsteem

Eesti keele häälikud jagunevad kahte rühma vastavalt kõnetraktist väljapääseva õhu alusel: (1) oraalid, mille hääldamisel on kõik ninaõõnde ülestõstetud pehmesuulaega suletud ja õhk väljub huulteava kaudu (kõik eesti keele vokaalid ja konsonandid, v.a nasaalid); (2) nasaalid, mille hääldamisel on neelust eemaldunud pehmesuulagi avanud õhule väljapääsu ninast ja suuõõnes tekitatud suluga sulgenud selle väljumise suust (/m, n, ŋ, ŋ/) (Eek, 2008). Ariste (1938) ja Eek (2008) toovad välja, et nasaali ümbritsevad oraalid võivad koartikulatsiooni tõttu saada nasaalse värvingu.

Häälikute liigitamisel on erinevaid võimalusi. Eesti keele vokaalfoneemid võib jaotada moodustusviisi alusel: (1) eesvokaalideks (/i, e, ä, ö, ü/) ja tagavokaalideks (/u, o, a/), /õ/ on tagavokaalidest eespoolsem; (2) kõrgeteks (/i, ü, u/), keskkõrgeteks (/e, ö, õ, o/) ning madalateks (/ä, a/) vokaalideks (Erelt, Erelt & Ross, 2007). Vokaalide artikulatsiooni uurimine on näidanud, et /õ/ võidakse hääldada sõltuvalt kõnelejast kas kõrge või keskkõrge tagavokaalina, kuid fonoloogilisest seisukohast on tegemist siiski tagavokaaliga (Asu, Lippus, Pajusalu & Teras, 2016). Lisaks võib vokaale jaotada huulte asendi alusel hääldamisel: illabiaalsed ehk ümardamata vokaalid (/õ a ä e i/), aga vokaalide (/o u ö ü/) hääldamisel on huuled ümardatud ehk tegemist on labiaalsete ehk ümarvokaalidega (Asu et al., 2016).

Eesti keeles on 17 konsonantfoneemi /k p t t' s š h f v m n n' r l l' j/. Hääldusviisi järgi saab eesti keele konsonandid jagada järgmiselt: klusiilid ehk sulghäälikud /k p t t'/, mis on helitud, nasaalid ehk ninahäälikud /m n n'/, tremulant ehk värihäälik /r/, lateraalid ehk külghäälikud /l, l'/; suurima klassi moodustavad frikatiivid ehk hõõrdhäälikud, mis jagunevad omakorda sibilantideks ehk sisihäälikuteks /s s' š / ja spirantideks ehk piluhäälikuteks /h f v/. poolvokaal /j/, mis artikulaatoriselt kattub vokaal /i/-ga, kuid silbi moodustamisel käitub konsonandina. Mõnikord nimetatakse poolvokaaliks ka /v/-d. Frikatiivid /f/ ja /š/ esinevad ainult laen- ja võõrsõnades (Asu et al., 2016; Erelt et al., 2007).

Nasaleerituse hindamine kõnes on kompleksne tegevus ja sõltub erinevatest teguritest. Eestis puuuduvad nasaleerituse normid. Standardiseeritud testmaterjaliga sooritatud nasomeetrilise uuringu tulemuste võrdlemine nasaleerituse normidega võimaldaks eristada kõrvalekallet normist ehk määrata nasaalsuse olemasolu. Pertseptiivse ja objektiivse hindamise kombineerimine tagaks täpsemad hindamistulemused ja võimaldaks valida resonantsipuudega inimesele sobivad ravimeetodid. Seetõttu on vajalik töötada välja eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal nasaalsuse objektiivseks uuringuks ja selle põhjal välja selgitada Eesti ükskeelsete laste kõne nasaleerituse normid.

Uurimistöö eesmärk ja uurimisküsimused

Töö eesmärgid

1. Välja töötada eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal nasomeetriliseks uuringuks.
2. Välja selgitada eestikeelse testmaterjali alusel nasaleerituse normid.

Uurimisküsimused

1. Milliseid näitajaid tuleb arvestada eesti keele spetsiifilise testmaterjali väljatöötamisel?
2. Milline testmaterjal võimaldab eristada eakohase arenguga lapsi HSL-ga lastest?
3. Millised on eakohase arenguga Eesti ükskeelsete laste kõne nasaleerituse normid?
4. Kuidas seostub HSL-ga laste VNFL uuringu tulemus nasomeetrilise uuringu tulemusega?

Metoodika

Valim

Käesoleva töö valimisse planeeriti kaasata 120 last vanusevahemikus 4,6—7,0 aastat: 100 eakohase kõnearenguga tervet eesti keelt emakeelena rääkivat last ja 20 HSL-ga last. Selleks vanuseks on Eesti lapsed eesti keeles häälduse omandanud (Karlep, 1998). Samas vanusevahemikus hinnatakse ka HSL-ga laste kõnekvaliteeti, sh hüpernasaalsust, et otsustada edasise ravi meetodid ja vajalikkus (Hirschberg et al., 2006; Van der Heijden et al., 2011). Valimi kriteeriumitele vastas kokku 106 last vanusevahemikus 4,6—7,11 aastat.

Uurimisgrupp koostati lihtsa juhusliku valimi teel. Uuringugrupile seatud kriteeriumitele vastas 92 last. Tabelis 2 on esitatud uurimisgrupi andmed. Valimi soolisele tasakaalule ei pööratud tähelepanu, kuna kirjandusest selgub, et nasaleerituse normid ei sõltu soost (Brunnegård & van Doorn, 2009; van Doorn & Purcell, 1998). Lapsed olid vanusevahemikus 4,6—7,0 aastat. Uurimisrühma laste keskmine vanus oli 5,10 aastat. Uurimisgruppi sobivate laste arengu hindamisel toetuti logopeedide ja lasteaiadõpetajate eksperthinnangutele. Uurimisrühmast jäi välja kaheksa last: kuus last ebapiisava koostöö tõttu ja kaks hääldusprobleemide tõttu. Uurimisrühma laste valimis oli esindatud Tartu linna lasteade ja Põlva valla lasteaiad lapsed. Uurimisrühma laste tulemusi võrreldi kontrollgrupi laste tulemustega.

Kontrollrühma kuuluvatel lastel oli eakohane psühhomotoorne areng ja ühe- või kahepoolne läbistav huule-suulaelõhe, isoleeritud suulaelõhe või limaskestaalne suulaelõhe. Valimist jäeti välja lapsed, kellel esines lõhe sündroomi koosseisus, isoleeritud huulelõhe, tunnetustegevuse mahajäämus, kuulmislanguus või keelepuue. Uuringusse mittedsobivad lapsed välistati logopeedi või kõrva-nina-kurguarsti hinnangu põhjal, mis võeti haigusloost või esmase vestluse käigus lapse ja lapsevanemaga. Elussündide ja HSL juhtumite esinemissageduse andmete põhjal (Jagomägi, Veere, Soots & Saag, 2007) oli uuringusse planeeritud kaasata 20 5—6-aastast eesti keelt emakeelena rääkivat HSL-ga last. Kontrollrühma lõplik rühma suurus oli 14 last. Tabelis 2 on esitatud kontrollrühma andmed. Lapsed olid vanusevahemikus 4,8—7,11 aastat. Kontrollrühma keskmine vanus oli 6,1 aastat. Kontrollrühmast jäid välja kuus last: kolmel lapsel oli huule ja/või suulaelõhe sündroomi koosseisu, mis välistas uuringus osalemise; kolm last eemaldati kontrollrühmast ebapiisava koostöö tõttu. Kontrollrühma laste valimis oli esindatud lapsed üle Eesti.

Tabel 2. Uurimisgrupi ja kontrollgrupi andmed

	N	Sooline jaotuvus	Vanusevahemik (aastates ja kuudes)	Keskmine vanus (aastates ja kuudes)
Uurimisgrupp	92	Poisid 36 (39%) Tüdrukud 56 (61%)	4,6—7,0	6,1
Kontrollgrupp	14	Poisid 8 (57%) Tüdrukud 6 (43%)	4,8—7,11	5,10

Mõõtevahendid

Nasomeeter koosneb peakomplektist ja arvutitarkvarast. Tarkvara salvestab eraldi nii oraalse (O) kui nasaalse (N) heli signaalid läbi eraldi mikrofonide ja arvutab indiviidi kõne nasaleerituse astme (Dalston et al., 1991; Kummer, 2014a). Nasaleeritus arvutatakse järgmise valemiga: $Nasaleeritus = N \div (N + O \cdot 100)$.

Nasomeetrit peetakse usaldusväärseks andmekogumisevahendiks, kuid on leitud, et nasaleerituse normid varieeruvad sõltuvalt sellest, millist nasomeetri mudelit on uuringutes kasutatud (Watterson, Lewis & Brancamp, 2005). de Boer ja Bressmann (2014) võrdlesid mõõtmistulemusi, mis olid tehtud nasomeetriga (6200) ja nasomeeter II-ga (6450), kuid leidsid, et kahe mõõtevahendi erinevus pole oluline. Antud uuringus kasutatakse mudelit 6450.

Videonasofarüingolarüingoskoopiline uuring viidi läbi elastse fiiberoptilise endoskoobiga. VNFL uuring võimaldab hinnata pehmesuulae, neelu külgmiste ja tagumise seina anatoomiat ja funktsiooni nii kõneliste kui mitte-kõnelisete stiimulite kordamisel ja neeluluku teket.

Sisuvahelduse tagamiseks koostati originaalne ja eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal, mille eeskujuks olid Brunnegård'i (2008) doktoritöö ja Van der Heijden jt (2011), Hirschberg jt (2006), van Doorn ja Purcell (1998), Van Lierde jt (2003) artiklid, milles käsitleti nasaleerituse normide väljatöötamist. Testmaterjal koosneb lausetest (vt lisa 1), mis on jagatud kolmeks osaks: (1) nii oraalseid kui nasaalseid sisaldavad laused; (2) ainult oraalseid häälikuid sisaldavad laused; (3) rohkelt nasaalseid sisaldavad laused. Testmaterjalile andis eksperthinnangu Pärtel Lippus (PhD) Tartu Ülikooli humanitaarteaduste ja kunstide valdkonna eesti keele ja üldkeeleteaduste instituudist.

Testmaterjali koostamisel arvestati kõrgete ja madalate vokaalide suhtest tulenevat mõju nasaleeritusele. Kummer (2014a) ning Lewis, Watterson ja Quint (2000) väidavad, et kõrgetel vokaalidel on kõrgem nasaleerituse aste kui madalatel vokaalidel. Lewis jt (2000) leidis, et

kõrgema nasaleerituse astme tingivad kõrgetest kui ka segatüüpi (kõrgetest, keskõrgetest ja madalatest) vokaalidest koosnevad laused. Watterson, Hinton ja McFarlane (1996) toovad välja, et nasaalide (/m, n, ŋ, ŋ/) suurem osakaal stiimulmaterjalis ennustab kõrgemat nasaleerituse astet.

Stiimulausete optimaalse pikkuse leidmisel võeti arvesse (Watterson, Lewis & Foley-Homan, 1999) artikkel, milles leiti, et kuni kuuest silbist koosnevad laused stiimulmaterjalina on piisava pikkusega usaldusväärse nasaleerituse astme määramiseks.

Lausete koostamisel arvestati asjaolu, et need oleksid valimisse kuuluvatele lastele tähenduselt arusaadavad, keeliliselt ja häälduslikult jõukohased.

Testmaterjali esimese osa (nii oraalseid kui nasaalseid häälikuid sisaldavad laused) koostamisel püüti arvestada eesti keele põhisõnavaraga, et sõnavara oleks uuritavatele tuttav sõltumata suhtlussitutsioonist ja indiviidi taustast (Erelt et al., 2007). Samuti jälgiti häälikute esinemissagedust eesti keeles. Tartu Ülikooli eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse põhjal on vokaalide esinemissagedus järgnev: /a/ 27%, /e/ 25%, /i/ 22%, /u/ 10%, /o/ 8%, /õ/ 3%, /ä/ 3%, /ü/ 2% ja /ö/ 0,3%. Konsonantide esinemissagedus on: /t/ 20%, /s/ 17%, /k/ 13%, /l/ ja /n/ 11%, /m/ 8%, /j/, /h/, /r/, /v/, /p/ 4% (Asu et al., 2016).

Testmaterjali koostamisel arvestati, et eesti keel on keerulise prosoodilise süsteemiga keel, mille üheks prosoodiliseks tunnuseks on välted. Tegemist on ainulaadse nähtusega, sest tavaliselt on keelesüsteemid üles ehitatud kahestele vastandustele (Erelt et al., 2007). Eesti keeles on kõne rütmistatud ja liigendatud foneetiliselt kõnetaktideks, mille pikkus on 1-3 silpi (Hint, 2004). Välde realiseerub kõnetakti tasandil kolmes pikkuses (lühike, pikk, ülipikk). Eesti keeles on väldetel tähendust eristav roll. Ebasüsteemaatiliselt vastandub I välde nii II-le kui ka III vältele, mille abil eristatakse juhuslikke erineva leksikaalse tähendusega sõnu, näiteks *kala* I *kalla* - II või *kala* I - *kalla* III. Paljude käändsõnade omastava ja osastava või nimetava ja omastava käände vormimoodustus on üles ehitatud II ja III välte süsteemsele vastandamisele. Näiteks *siili* II – *siili* III, *lõuna* II – *lõuna* III (Erelt et al., 2007).

Testmaterjal esinesid häälikud kolmes erinevas (lühike, pikk, ülipikk) kõnetaktivariandis.

Protseduur

Pilootuuring viidi läbi nasomeetrilise uuringu jaoks koostatud testmaterjali täpsustamiseks. Selleks teostati nasomeetiline uuring tervetele eesti keelt emakeelena rääkivatele lastele ja HSL-ga lastele.

Pilootuuringu (sh uurimisgrupi) valimi moodustamiseks, mis hõlmas terveid eesti

keelt emakeelena rääkivaid 5—6-aastaseid lapsi, ja nasomeetrilise uuringu läbiviimiseks tutvustati kolme lasteaia direktorile antud uuringut. Direktorid said infolehe, millega tutvumise järel oli neil võimalus otsustada uuringus osalemine või mitteosalemine. Uuringus osalemise kinnituseks allkirjastasid direktorid nõusoleku vormi. Uuringute läbiviimiseks taotleti Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee luba (nr 263/T-2). Uuringut puudutav informatsioon edastati lapse seaduslikule esindajale kirjalikult (vt lisa 2). Lapse seaduslikul esindajal oli võimalus infolehega iseseisvalt tutvuda ja otsustada uuringus osalemine või mitteosalemine. Seejärel tagastasid uuringus osalemisega nõustunud lapse seaduslikud esindajad allkirjastatud nõusoleku vormi kinnises ümbrikus lasteaiaõpetajatele, kes edastasid andmed antud töö kirjutajale ja/või töö juhendajale.

Pilootuuringusse kaasati kümme 5—6-aastast tervet eesti keelt emakeelena rääkivat last, kelle arengu hindamisel toetuti logopeedide ja lasteaiaõpetajate eksperthinnangutele. Nasomeetrilised uuringud viidi läbi novembris 2016 Tartu lasteaias direktoriga kokkulepitud ajal töö juhendaja ja töö kirjutaja poolt. Nasomeeter ühendati vastavalt tootja juhistele sülearvutiga Dell Latitude E6510. Enne nasomeetrilise uuringu läbiviimist kalibreeriti nasomeeter vastavalt tootja juhistele. Seejärel tutvustati lapsele nasomeetrit ja uuringu käiku. Uuringu läbiviimiseks asetati lapsele pähe peakomplekt. Logopeed esitas lapsele järelekordamiseks kõnelisi stiimuleid ja lapsel paluti korrata talle esitatud kõnelist stiimulmaterjali. Iga lause vahel oli 2–3-sekundiline paus. Juhul, kui laps eksis testmaterjali järelekordamisel, korrati lauset ja laps ütles vastava lause uuesti. Peale lause kordamist arvutati nasomeetri tarkvara abil lapse kõne nasaleerituse aste iga lause jaoks eraldi. Tulemus salvestati töö juhendaja või kirjutaja arvutisse. Laste nimed kodeeriti. Samad lapsed osalesid hiljem ka uurimisgrupi nasomeetrilises uuringus.

HSL-ga lapsi hõlmava pilootuuringu valimi moodustamiseks informeeris töö juhendaja igapäevase kliinilise töö raames HSL-ga last ja lapse seaduslikku esindajat võimalusest käesolevas uuringus osaldeda. Informeerimise käigus rõhutati uuringus osalemise vabatahtlikkust, keeldumist ei pidanud põhjendada ja kinnitati, et uuringus mitteosalemine ei mõjuta patsiendi edasist ravi. Uuringut puudutav informatsioon edastati lapse seaduslikule esindajale kirjalikult (vt lisa 3). Lapse seaduslikul esindajal oli võimalus infolehega iseseisvalt tutvuda ja otsustada uuringus osalemise üle. Seejärel tagastasid uuringus osalemisega nõustunud lapse seaduslikud esindajad allkirjastatud nõusoleku vormi kinnises ümbrikus.

HSL-ga lapsi hõlmav pilootuuring teostati ajavahemikus novembris 2016 SA Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliinikus kokkulepitud ajal töö juhendaja poolt. Pilootuuringusse kaasati

kuus HSL-ga last.

Pärast pilootuuringut muudeti ja täpsustati keelelist materjali ning eemaldati mittesobivad laused. Näiteks jäeti välja laused (*Papa ei ole õhtul kodus. Kokk teeb ahjus kooki.*), kuna nende lausete järelekordamisel esines palju eksimusi. Lauses *Papa ei ole õhtul kodus* võisid olla vead tingitud, kuna lause oli keskmisest pikem ja sisaldas eitust, mis raskendas lause mõistmist. Lauses *Kokk teeb ahjus kooki* vahetasid lapsed lauses sõnade järjekorra: *Kooki teeb ahjus kokk*. Osades lausetes muudeti isikute nimesid (*Villu* → *Valli*, *Siiri* → *Saara*, *Jüri* → *Juta*), sest laste jaoks olid eelnevad nimed võõrad ja seeõttu tekkisid järelekordamisel vead.

Uurimisgrupi valimi moodustamisel, mis hõlmas terveid eesti keelt emakeelena rääkivad lapsi, järgiti samu põhimõtteid nagu pilootuuringus.

Käesoleva töö raames viidi uurimisgrupi nasomeetrilised uuringud läbi ajavahemikus november 2016 – märts 2017. Iga lapsele planeeriti uuringu kestvuseks 15 minutit. Nasomeetrilised uuringud viidi läbi lasteaias esindajaga kokkulepitud ajal lasteaias logopeedi kabinetis. Uuringuid viisid läbi töö juhendaja, kaasüliõpilane ja töö kirjutaja. Uuringu läbiviimisel arvestati samu põhimõtteid, mida pilootuuringu läbiviimisel. Töö autor hindas 72 last. Uuringu läbiviimisel osalesid laps, antud töö kirjutaja ja/või juhendaja (ja/või kaasüliõpilane).

Mõõtmisvahendi ja testi reliaabluse (hindamistulemuste järjekindluse) tagamiseks hinnati 11 last (12%) kaks korda. Lapsed valiti juhuslikult nasomeetrilise uuringu läbiviimise käigus. Nasomeeteri peakomplekti ei eemaldatud ja lapsel paluti korrata stiimulid uuesti, jälgides eelpool kirjeldatud protseduuri.

Kontrollrühma valimi moodustamisel jälgiti samu põhimõtteid nagu HSL-ga lapsi hõlmava pilootuuringu läbiviimisel.

Kontrollrühma uuringud teostati ajavahemikus oktoober 2016 – veebruar 2017 SA Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliinikus. Iga kontrollrühma liikme uurimiseks planeeriti üks tund. Kontrollrühma laste nasomeetrilisel uurimisel jälgiti samu põhimõtteid nagu pilootuuringu puhul. Nasomeetrilise uuringu läbiviimisel osalesid laps, töö juhendaja ja töö kirjutaja. Uuringu läbiviimise juures viibisid lapse seaduslik(ud) esindaja(d).

Peale nasomeetrilise uuringu läbiviimist teostati VNFL uuring Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliiniku protseduuride kabinetis kõrva-nina-kurguarsti, õe ja logopeedi koostöös. Magistritöö autor osales uuringus vaatlejana. Lapsele ja lapse seaduslikule esindajale tutvustati uuringu käiku. Seejärel istus lapse seaduslik esindaja protseduuri läbiviimiseks mõeldud tooli ja võttis lapse sülle, et toetada lapse pead VNFL uuringu ajal.

Logopeed esitas lapsele järelkordamiseks nii mitte-kõnelisi kui kõnelisi stiimuleid VF funktsiooni hindamiseks ja kirjeldamiseks. VNFL uuringu tulemusel saadud video salvestati Tartu Ülikooli Kliinikumi andmebaasi. Seejärel kodeeriti uuring koostöös kõrva-ninakurguarsti, logopeedi ja uurimistöö koostajaga. VF ava suurus kodeeriti vastavalt: 0 – ”väga väike” (*pinhole*), 1 – väike (*small*), 2 – keskmine (*medium*), 3 - suur (*large*), 4 – väga suur (*very large*) (Kummer, 2014a). Uuringu läbiviimise juures viibis(id) lapse seaduslik(ud) esindaja(d).

Andmeanalüüs

Nasomeetri tarkvara abil arvutati lapse kõne nasaleerituse aste. Andmete analüüsimiseks kasutati IBM SPSS Statistics 24 programmi ja kirjeldava statistika leidmiseks kasutati Microsoft Excel programmi. Andmeanalüüsi meetoditest kasutati töös Pearsoni korrelatsiooni esimese ja teise nasomeetrilise uuringu tulemuste vahelise seose leidmiseks; Spearmani korrelatsiooni nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu tulemuste vahelise seose leidmiseks; nasaleerituse normide võimalike sugudevaheliste erinevuste; uurimisgrupi lausegruppide ning uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U-testi.

Tulemused

Testmaterjali koostamine

Nasaleerituse normide kogumiseks koostati originaalne ja eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal. Testmaterjali koostamisel arvestati kõrgete ja madalate vokaalide mõju nasaleerituse normidele. Lausete foneetilise tasakaalu leidmiseks on esindatud nii kõrged kui ka madalad vokaalid. Tabelites 3, 4 ja 5 on esitatud lausegruppide häälikuline koostis (kõrgete, keskkõrgete, madalate vokaalide, nasaalide arv, häälikute arv).

Seejuures arvestati oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete koostamisel häälikute esinemissagedusega eesti keeles. Oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete häälikute esinemisprotsendid koostatud lausetes olid: vokaalid /a/ 26,3%, /e/ 24,6%, /i/ 19,3%, /u/ 12,3%, /o/ 7,0 %, /õ/ 1,8%, /ä/ 3,5%, /ü/ 3,5%, /ö/ 1,8% ja konsonandid /t/ 18,6%, /s/ 11,4%, /k/ 11,4%, /l/ 10,0%, /n/ 12,9%, /m/ 7,1%, /j/ 1,4%, /h/ 2,9%, /r/ 5,7%, /v/ 4,3%, /p/ 14,3%.

Tabel 3. *Oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete häälikuline koostis*

Laused	HA*	NA*	MVA*	KKVA*	KVA*
Isal on pikk habe.	13	1	2	2	2
Lapsed mängivad palli.	17	1	4	1	2
Väike naine loeb lehte.	19	2	2	6	2
Tüdruk sööb punast õuna.	19	2	2	2	4
Saara ostis kommi.	13	1	2	2	2
Tige tikker karjub.	15	0	1	2	3
Epu valge tutimüts.	16	1	1	2	4
Ema punane mantel.	15	5	3	3	1
Kokku	127	13 (10%)	17	20	20

Märkused. Siin ja edaspidi – HA – häälikute arv, MVA – madalate vokaalide arv, KKVA – keskkõrgete vokaalide arv, KVA – kõrgete vokaalide arv

Tabel 4. *Rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete häälikuline koostis*

Laused	HA	NA	MVA	KKVA	KVA
Emma mummuline kann.	14	5	2	2	3
Hani munes muna.	13	5	2	1	3
Mamma pani akna kinni.	16	5	5	0	3
Naine kõnnib tänaval.	17	4	4	2	2
Inga tahab linna minna.	16	4	5	0	3
Anna ei nuuska nina.	14	4	4	1	3
Ema annab homme kommi.	15	4	3	4	1
Inna pani nuku vanni.	15	4	3	0	5
Kokku	120	35 (29%)	28	10	23

Tabel 5. Oraalseid häälikuid sisaldavate lausete häälikuline koostis

Laused	HA	NA	MVA	KKVA	KVA
Lõbus papa sööb suppi.	16	0	2	2	3
Kaja pugib kooki.	13	0	2	1	3
Tädi otsib uut potti.	15	0	1	2	4
Harri veeretab vurri.	15	0	2	2	3
Kalle läheb külla.	13	0	3	2	1
Valli vaatab pilve.	14	0	3	1	2
Juta kukkus ojja.	12	0	2	1	3
Sassi soojad sussid.	14	0	2	1	3
Kokku	112	0	17	12	22

Stiimullausete pikkus oli antud testmaterjalis oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavatel lausetel keskmiselt 6,6, rohkelt nasaale sisaldavatel lausetel 7,4 ja ainult oraalseid häälikuid sisaldavatel lausetel 6,4 silpi. Stiimullausete keskmine pikkus kokku oli 6,8 silpi. Väldete puhul jälgiti, et iga häälikugrupi puhul oleks esindatud kolm (lühike-pikk-ülipikk) vältet.

Nasaleerituse hindamise tulemused eakohase arenguga ja HSL-ga lastel

Nasomeetri tarkvara abil leiti iga lapse korratud lausele nasaleerituse aste. Seejärel arvutati iga lause keskmine tulemus (vt tabel 8, 9 ja 10) ning iga lausegrupi keskmine tulemus. Sugudevahelise erinevuse leidmiseks uurimisgrupis kasutati Mann-Whitney U-testi iga lausegrupi puhul. Mann-Whitney U-test valiti, kuna antud töös on tegemist sõltumatute valimitega ja mitteparameetriliste andmetega.

Tabel 6. Nasaleerituse aste sugude kaupa

	Sugu	N	M	SD*	U-statistik	p*
ORNL	Naine	36	30,9	12,0	941,5	0,60
	Mees	56	29,8	11,7		
NL	Naine	36	58,4	8,3	893,5	0,40
	Mees	56	56,9	8,6		
ORL	Naine	36	16,3	7,5	912,0	0,44
	Mees	56	15,2	6,6		

Märkused. Siin ja edaspidi – p – statistiline olulisus, SD– standardhälve

Tulemused (vt tabel 6) näitasid, et sugude vahel nasaleerituse astmes statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ühegi lauserühma puhul ($p > 0,05$). Kuna sugude vahel statistiliselt

olulist erinevust ei leitud, arvatati igale lausegrupile üks keskmine nasaleerituse väärtus.

Tabelis 7 on esitatud lausegruppide kaupa keskmine tulemus, standardhälve, +/- 2 standardhälve keskmisest tulemusest ning maksimum ja miinimum tulemused.

Tabel 7. Uurimisgrupi kõne nasaleerituse hindamise koondtulemused

Lausete tüüp	N	M	SD	M +/- 2 SD*	Max*	Min*	UV* (95%)
ORNL	92	30,5	5,8	42,1–18,9	56,3	19,5	29,2–31,6
NL	92	57,8	5,8	69,4–46,2	72,0	41,7	56,6–59,0
ORL	92	15,9	6,0	27,9–3,9	45,9	6,8	14,6–17,1

Märkused. M +/- 2 – standardhälve keskmisest tulemusest, Max – maksimumtulemus, Min – miinimumtulemus, UV – usaldusvahemik

Uurimisgrupi ja kontrollgrupi nasomeetrilise uuringu tulemuste võrdlemiseks üksiklausete ja lauserühmade kaupa kasutati Mann-Whitney U-testi. Mann-Whitney U-test valiti, kuna tegemist on sõltumatute valimite ja mitteparameetriliste andmetega.

Tabel 8. Uurimisgrupi ja kontrollgrupi ORNL võrdlus lausete kaupa

ORNL	Valim	N	M	U-statistik	p
Isal on pikk habe.	Uurimisgrupp	92	25,3	185	0,00
	Kontrollgrupp	14	46,6		
Lapsed mängivad palli.	Uurimisgrupp	92	27,9	98	0,00
	Kontrollgrupp	14	50,9		
Väike naine loeb lehte.	Uurimisgrupp	92	31,9	265	0,00
	Kontrollgrupp	14	47,0		
Tüdruk sööb punast õuna.	Uurimisgrupp	92	31,5	330,5	0,03
	Kontrollgrupp	14	46,1		
Saara ostis kommi.	Uurimisgrupp	92	33,8	291	0,01
	Kontrollgrupp	14	46,6		
Tige tikker karjub.	Uurimisgrupp	92	16,3	362,5	0,09
	Kontrollgrupp	14	37,9		
Epu valge tutimüts.	Uurimisgrupp	92	25,3	287,5	0,01
	Kontrollgrupp	14	46,5		
Ema punane mantel.	Uurimisgrupp	92	51,4	484	0,14
	Kontrollgrupp	14	55,2		
Kokku	Uurimisgrupp	92	30,4	255,5	0,00
	Kontrollgrupp	14	47,1		

Analüüsi tulemused näitasid (vt tabel 8), et oralseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul esines (v.a laused *Ema punane mantel; Tige tikker karjub.*) uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste vahel statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$).

Tabel 9. *Uurimisgrupi ja kontrollgrupi NL võrdlus lausete kaupa*

NL	Valim	N	M	U-statistik	p																																																																					
Emma mummuline kann.	Uurimisgrupp	92	61,9	473	0,11																																																																					
	Kontrollgrupp	14	63,5			Hani munes muna.	Uurimisgrupp	92	63,1	606,5	0,76	Kontrollgrupp	14	61,7	Mamma pani akna kinni.	Uurimisgrupp	92	60,7	494,5	0,16	Kontrollgrupp	14	62,0	Naine kõnnib tänaval.	Uurimisgrupp	92	48,4	365,5	0,09	Kontrollgrupp	14	55,1	Inga tahab linna minna.	Uurimisgrupp	92	56,1	351	0,06	Kontrollgrupp	14	62,2	Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12	Kontrollgrupp	14	60,1	Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03
Hani munes muna.	Uurimisgrupp	92	63,1	606,5	0,76																																																																					
	Kontrollgrupp	14	61,7			Mamma pani akna kinni.	Uurimisgrupp	92	60,7	494,5	0,16	Kontrollgrupp	14	62,0	Naine kõnnib tänaval.	Uurimisgrupp	92	48,4	365,5	0,09	Kontrollgrupp	14	55,1	Inga tahab linna minna.	Uurimisgrupp	92	56,1	351	0,06	Kontrollgrupp	14	62,2	Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12	Kontrollgrupp	14	60,1	Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9						
Mamma pani akna kinni.	Uurimisgrupp	92	60,7	494,5	0,16																																																																					
	Kontrollgrupp	14	62,0			Naine kõnnib tänaval.	Uurimisgrupp	92	48,4	365,5	0,09	Kontrollgrupp	14	55,1	Inga tahab linna minna.	Uurimisgrupp	92	56,1	351	0,06	Kontrollgrupp	14	62,2	Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12	Kontrollgrupp	14	60,1	Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9															
Naine kõnnib tänaval.	Uurimisgrupp	92	48,4	365,5	0,09																																																																					
	Kontrollgrupp	14	55,1			Inga tahab linna minna.	Uurimisgrupp	92	56,1	351	0,06	Kontrollgrupp	14	62,2	Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12	Kontrollgrupp	14	60,1	Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9																								
Inga tahab linna minna.	Uurimisgrupp	92	56,1	351	0,06																																																																					
	Kontrollgrupp	14	62,2			Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12	Kontrollgrupp	14	60,1	Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9																																	
Anna ei nuuska nina.	Uurimisgrupp	92	58,3	477,5	0,12																																																																					
	Kontrollgrupp	14	60,1			Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41	Kontrollgrupp	14	59,3	Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9																																										
Ema annab homme kommi.	Uurimisgrupp	92	56,0	425,5	0,41																																																																					
	Kontrollgrupp	14	59,3			Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07	Kontrollgrupp	14	63,5	Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9																																																			
Inna pani nuku vannu.	Uurimisgrupp	92	57,7	355	0,07																																																																					
	Kontrollgrupp	14	63,5			Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03	Kontrollgrupp	14	60,9																																																												
Kokku	Uurimisgrupp	92	57,8	413,5	0,03																																																																					
	Kontrollgrupp	14	60,9																																																																							

Rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete analüüsimisel selgus, et uurimisgrupi ja kontrollgrupi vahel ei esinenud ühegi lause puhul statistiliselt olulist erinevust ($p > 0,05$) (vt tabel 9).

Tabel 10. Uurimisgrupi ja kontrollgrupi ORL võrdlus lausete kaupa

ORL	Valim	N	M	U-statistik	p
Lõbus papa sööb suppi.	Uurimisgrupp	92	12,8	392	0,04
	Kontrollgrupp	14	31,7		
Kaja pugib kooki.	Uurimisgrupp	92	14,3	415,5	0,08
	Kontrollgrupp	14	33,8		
Tädi otsib uut potti.	Uurimisgrupp	92	16,9	404	0,06
	Kontrollgrupp	14	41,5		
Harri veeretab vurri.	Uurimisgrupp	92	16,8	355	0,02
	Kontrollgrupp	14	35,8		
Kalle läheb külla.	Uurimisgrupp	92	12,6	376	0,03
	Kontrollgrupp	14	34,1		
Valli vaatab pilve.	Uurimisgrupp	92	16,8	383,5	0,03
	Kontrollgrupp	14	39,6		
Juta kukkus ojja.	Uurimisgrupp	92	15,6	345,5	0,01
	Kontrollgrupp	14	38,2		
Sassi soojad sussid.	Uurimisgrupp	92	21,3	328	0,01
	Kontrollgrupp	14	41,5		
Kokku	Uurimisgrupp	92	15,9	272,5	0,00
	Kontrollgrupp	14	37,0		

Ainult oraalseid häälikuid sisaldavate lausete uurimis- ja kontrollgrupi tulemuste võrdlemisel selgus, et kaheksast lausest kuuel esines statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) (vt tabel 10).

Kahe lause (*Kaja pugib kooki*; *Tädi otsib uut potti*) puhul statistiliselt olulist erinevust uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste vahel ei esinenud ($p > 0,05$). Siiski avaldus ka nende lausete puhul tendents erinevusele – lause ”Kaja pugib kooki” ($p = 0,08$) ja lause ”Tädi otsib uut potti” ($p = 0,06$).

Analüüs näitas (vt tabel 8, 9, 10), et esines statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) uurimis- ja kontrollgrupi kõigi lauserühmade puhul.

Uurimisgrupi lauserühmade omavaheliseks võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U-testi. Tulemused näitasid, et kõikide lauserühmade omavahelisel võrdlemisel esines statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$).

Nasaleerituse hindamise reliaablus

Uurimisgrupi kordusmõõtmise reliaabluse tagamiseks teostati 11 lapsele (8 tüdrukut, 3 poissi) nasomeetriline uuring kaks korda (ilma peakomplekti eemaldatamata). Tabelis 11 on toodud kahe kordusmõõtmise keskmised tulemused lausegruppide kaupa ja keskmine tulemus lausegruppide puhul kokku.

Tabel 11. *Kordusmõõtmise tulemuste keskmised lausegruppide kaupa*

Mõõtmine	ORNL (M)	NL (M)	ORL (M)	Kõik laused kokku (M)
I mõõtmine	33,5	60,1	19,8	37,8
II mõõtmine	33,1	59,0	19,0	37,0

Esimese mõõtmise ja teise mõõtmise tulemuste vahelise korrelatsiooni leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi. Korrelatsioon leiti kahel mõõtmisel saadud lausegruppide keskmise ja kogu mõõtmistulemuste vahel kokku. Pearsoni korrelatsioonikordaja esimese ja teise mõõtmise puhul oli oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul $r=0,97$, rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete korral $r=0,93$, ainult oraalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul $r=0,99$ ja kogu mõõtmistulemuste vahel kokku $r=0,99$. Seega kõikide lausegruppide kahe mõõtmistulemuse vahel esines statistiliselt oluline tugev positiivne seos ($p<0,05$).

Testmaterjali sisereliaabluse hindamiseks arvutati igale lausegrupile Cronbachi alfa. Nii oraalseid kui nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul oli $\alpha=0,93$, rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavates lausetes oli $\alpha=0,92$ ja ainult oraalseid häälikuid sisaldavates lausetes oli $\alpha=0,97$. Kõikide lausegruppide Cronbachi alfa väärtused näitavad, et testmaterjali sisemine kooskõla oli hea.

Nii oraalseid kui ka nasaalseid häälikuid sisaldava lausegrupi puhul arvutati Cronbachi alfa lausetele, mille puhul esines statistiliselt oluline erinevus (v.a *Ema punane mantel. Tige tikker karjub.*) uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste vahel ($\alpha=0,92$).

Ainult oraalseid häälikuid sisaldava lausegrupi puhul arvutati Cronbachi alfa lausetele, mille puhul esines statistiliselt oluline erinevus (v.a *Kaja pugib kooki., Tädi otsub uut potti.*) uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste vahel ($\alpha=0,95$).

Kontrollgrupi nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu seos

Kontrollgrupi nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu seose leidmiseks oli võimalik kasutada 13 HSL-ga lapse uuringu tulemusi, kuna ühel kontrollgrupi lapsel puudus VNFL uuringu tulemus. Tabelis 12 on esitatud 13 HSL-ga lapse vanus, sugu, diagnoos, nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu tulemus.

Tabel 12. *Kontrollgrupi nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu tulemused*

Katseisik	Vanus	Sugu	Diagnoos	M	VNFL*
T1	4,8	Naine	Q37.5 - Ühepoolne kõva-ning pehmesuulae- ja huulelõhestus	11,8	1
P1	4,10	Mees	Q35.9 - Teisiti täpsustamata suulaelõhestus; limaskestalune lõhe	26,4	1
T6	5,1	Naine	Q35.4 - Kahepoolne kõva-ja pehmesuulaelõhestus	27,3	0
T2	4,9	Naine	Q35.9 - Teisiti täpsustamata suulaelõhestus; limaskestalune lõhe	58,1	4
P2	5,7	Mees	Q35.4 - Kahepoolne kõva-ja pehmesuulaelõhestus	53,0	2
P3	4,10	Mees	Q35.4 - Kahepoolne kõva-ja pehmesuulaelõhestus	60,5	3
P8	6,5	Mees	Q37.5 - Ühepoolne kõva-ning pehmesuulae- ja huulelõhestus	23,4	0
P4	5,1	Mees	Q37.5 - Ühepoolne kõva-ning pehmesuulae- ja huulelõhestus	13,8	4
T3	7,8	Naine	Q35.4 - Kahepoolne kõva-ja pehmesuulaelõhestus	11,9	1
P5	7,11	Mees	Q37.5 - Ühepoolne kõva-ning pehmesuulae- ja huulelõhestus	57,4	2
T4	6,11	Naine	Q37.5 - Ühepoolne kõva-ning pehmesuulae- ja huulelõhestus	13,1	1
P6	7,0	Mees	Q35.4 - Kahepoolne kõva-ja pehmesuulaelõhestus	56,9	2
T5	7,9	Naine	Q35.5 - Teisiti täpsustamata kõva- ja pehmesuulaelõhestus	55,9	2

Märkused. VNFL – VNFL uuringu tulemus vastavalt: 0 – ”väga väike”, 1 – väike, 2 – keskmine, 3 - suur, 4 – väga suur VF ava

Nasomeetrisest uuringust kasutati ainult oraalseid häälikuid sisaldavate lausete keskmist tulemust, kuna just neid lauseid kasutatakse hüpernasaalsuse hindamiseks. Nasomeetrisel uuringu ja VNFL uuringu vahelise korrelatsiooni leidmiseks kasutati Spearmani korrelatsioonanalüüsi. Spearmani korrelatsioonikordaja oli kahe uuringu vahel $\rho=0,57$ ($p=0,04$), mis näitab, et kahe uuringu vahel esines statistiliselt oluline keskmise tugevusega positiivne seos.

Arutelu

Käesoleva magistritöö eesmärk oli välja töötada eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal nasomeetriliseks uuringuks. Samuti taheti välja selgitada koostatud testmaterjali alusel nasaleerituse normid Eesti lastel. Siiani on Eestis nasomeetrilisi uuringuid läbi viidud standardiseerimata materjali alusel. Nasaleerituse normid annavad olulist infot logopeedidele, kes hindavad resonantsipuudeid ja võimaldavad täpsemalt hinnata HSL-meeskondades nii logopeedilise teraapia kui ka kirurgilise sekkumise tulemusi.

Kirjanduse põhjal on teada, et nasaleerituse norm sõltub keelest (Seaver et al., 1991; Van Lierde et al., 2001) ja samuti sõltub nasaleerituse norm testmaterjali foneetilisest koostisest (Kummer, 2014a). Seetõttu oli vajalik uurida, (1) milliseid näitajaid on vaja arvestada testmaterjali koostamisel; (2) milline testmaterjal võimaldab eristada eakohase arenguga lapsi HSL-ga lastest; (3) millised on eakohase arenguga Eesti laste kõne nasaleerituse normid; (4) kuidas seostub nasomeetiline uuring VNFL uuringuga. Standardiseeritud testmaterjali välja töötamine ja nasaleerituse normide leidmine oli vajalik selleks, et tulevikus paremini planeerida HSL-ga laste ravi.

Esimese uurimisküsimusega taheti teada, milliseid näitajaid on vaja arvestada testmaterjali koostamisel. Enamik uurijaid soovib kasutada kõne uurimiseks lausete järelkordamist, kuna see võimaldab kontrollida lausete foneetilist konteksti (Kuehn & Moller, 2000; Sell, 2005). Antud töös osutus lausete järelkordamine efektiivseks vahendiks ja lastele oli lausete kordamine võimetekohane ja ka huvitav, sest lastes tekitas põnevust arvutiekraanilt tulemuste jälgimine. Spetsiaalsete lausete kasutamist toetab asjaolu, et spontaanse kõne hindamine ei võimalda võrrelda nasaleerituse skoori, kuna nasaleeritus sõltub keelematerjali foneetilisest koostisest. Nasaleerituse normide määramiseks sobiva testmaterjali koostamisel arvestati eesti keele häälikute esinemissagedust ja võeti eeskujuks järgnevate autorite tööd: Brunnegård ja van Doorn (2009), Hirschberg jt (2006), Van der Heijden jt (2011), van Doorn ja Purcell, (1998), Van Lierde jt (2003). Neid töid arvestades loodi kolm lausete gruppi:

1. Nii oraalseid kui nasaalseid häälikuid sisaldavad laused, kus jälgiti vokaalide ja konsonantide esinemissagedust eesti keeles. Koostatud stiimulmaterjali puhul osutus erandiks häälik /p/, mille esinemissagedus on eesti keeles keskmiselt 4%, kuid antud töös 14% konsonantide koguhulgast. Erandi põhjuseks oli soov säilitada lausete sisuline tähendus. Nasaalide esinemisprotsent oli oraalseid ja nasaalseid häälikuid

sisaldavates lausetes 10% kõikide häälikute hulgast.

2. Rohkelt nasaale sisaldavad laused, kus nasaalide osakaal oli kõikide häälikute hulgast 29%. See on keskmiselt kolm korda rohkem nasaale, kui eesti keeles tavapäraselt keskmiselt esineb. Eesti keeles on nasaalide esinemisprotsent 19%, antud lausegrupis on nasaalide esinemisprotsent 59% (konsonantide hulgast).
3. Ainult oraale sisaldavad laused, kus lausetes puudusid nasaalsed häälikud.

Kõikides lausegruppides jälgiti, et nii kõrged, keskkõrged ja madalad vokaalid oleksid igas lausegrupis tasakaalus, et vältida kõrgete vokaalide mõju nasaleerituse astmele. Kummer (2014a) ja Lewis jt (2000) toovad oma töödes välja, et kõrgetel vokaalidel on kõrgem nasaleerituse aste kui madalatel vokaalidel. Lausete koostamisel arvestati, et häälikud asuksid sõnades erinevates positsioonides ning eesti keele eripära arvestades ka kolmes (lühike, pikk, ülipikk) vältes. Testmaterjali koostamisel arvestati eesti keele põhisõnavaraga, kõrvalekalded põhisõnavarast (näiteks *tikker*, *pugib*, *mummuline*) olid tingitud lausete tähenduse ja foneetilise tasakaalu säilitamise püüust.

Stiimullausete keskmine pikkus oli kolmes lausegrupis keskmiselt 6,8 silpi. See on kooskõlas Watterson jt (1999) tulemustega, milles selgus, et kuni kuuest silbist koosnevad laused on piisava pikkusega usaldusväärse nasaleerituse astme määramiseks. Käesolevas töös kujunesid laused keskmiselt pikemaks, kuna vajalik oli leida sobiv tasakaal lausete foneetilise koostise, lause pikkuse ja lausete tähenduse vahel. Uuringute läbiviimisel selgus, et lastele oli jõukohane meelde jätta 6,8 silbist koosnev lause ja seda korrata testimissituatsioonis.

Uurimisrühma kolme lausegrupi keskmiste tulemuste omavahelisel võrdlemisel esines statistiliselt oluline erinevus, mis näitab, et koostatud testmaterjali kolm osa hindavad erinevaid parameetreid.

Teise uurimisküsimusega taheti teada, milline testmaterjal võimaldab eristada eakohase arenguga lapsi HSL-ga lastest. Antud tööst selgus, et koostatud testmaterjal võimaldab eristada eakohase arenguga lapsi HSL-ga lastest, kuna kahe grupi tulemused erinesid statistiliselt oluliselt.

Lausematerjali analüüsimisel selgus, et nii oraalseid kui ka nasaalseid häälikuid sisaldavad üksiklaused (v.a *Ema punane mantel*. *Tige tikker karjub*.) eristasid eakohase arenguga laste tulemusi HSL-ga laste tulemustest. Kogu lauserühma sisemine reliaablus oli kõrge ($\alpha=0,93$) ka sisaldades eelpool nimetatud lauset, seetõttu on põhjendatud antud lause kasutamine lausegrupis. Samuti on laused (*Ema punane mantel*. *Tige tikker karjub*.) olulised selleks, et säilitada lauserühma foneetiline tasakaal.

Lause (*Ema punane mantel.*) eristusvõime madalama tulemuse võis tingida asjaolu, et lauses esines keskmiselt rohkem nasaale kui teistes sellesse lausegruppi kuuluvates lausetes. Seda võib järeldada tulemustest, mis selgusid rohkelt nasaale sisaldavate lausete analüüsimisel.

Rohkelt nasaale sisaldavate üksiklausete uurimisgrupi ja kontrollgrupi tulemuste vahel statistiliselt olulist erinevust ei esinenud, kuid kontrollgrupi nasaleerituse aste oli ka selle lausegrupi puhul kõrgem kui uurimisgrupil. Statistilise erinevuse puudumine oli oodatav tulemus, kuna nasaalide hääldamisel on pehmesuulagi neelust eemaldunud ja õhk väljub ninast (Eek, 2008), mille tulemuseks on kõrgem nasaleerituse aste. Samuti on see tulemus kooskõlas kirjandusega (Kummer, 2014a) ja näitab, et hüpernasaalsuse hindamiseks on vaja eelistada nii oraalsetest kui ka nasaalsetest häälikutest ja ainult oraalsetest häälikutest koosnevaid lausegruppe.

Ainult oraalsetest häälikutest koosnevate lausete puhul eristasid kuus üksiklauset kaheksast eakohase arenguga lapsi HSL-ga lastest. Kahe lause (*Kaja pugib kook.; Tädi otsib uut potti.*) puhul statistiliselt olulist erinevust ei leitud, kuid esines tendents erinevusele. Antud lauserühma sisemine reliaablus oli kõrge ($\alpha=0,97$) ka sisaldades eelpool nimetatuid lauseid, seega on põhjendatud antud lausete kasutamine lausegrupis. Kõikide lausete kasutamine on oluline foneetilise tasakaalu säilitamiseks lauserühmas.

Kolmanda uurimisküsimusega taheti teada, millised on eakohase arenguga Eesti laste kõne nasaleerituse normid. Antud uurimistööst selgus, et kolme lausegrupi nasaleerituse astmed erinesid üksteisest oluliselt. Rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete nasaleerituse aste oli oodatult märkimisväärselt kõrgem kui ainult oraalsetest ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul (Watterson et al., 1996). Kuna Van der Heijden jt (2011), Sweeney jt (2004) ja van Doorn ja Purcell (1998) ei leidnud erinevust laste vanusegruppides, siis ei uuritud ka antud töös erinevust vanusegruppide vahel. Samuti leiti, et tüdrukute nasaleerituse tulemused olid käesolevas töös kõikides lausegruppides keskeltläbi kõrgemad, kuid statistiliselt olulist nasaleerituse astme erinevust sugude vahel ei leitud. See on kooskõlas van Doorn ja Purcell (1998) ja Sweeney jt (2004) tulemustega. Eelnevale toetudes arvutati kogu uurimisgrupile ühtne nasaleerituse keskmine tulemus vastavalt lausegruppide kaupa.

Oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete nasaleerituse keskmiseks astmeks kujunes 30,5, mis on vastavuses nii rootsi keele (Brunnegård & van Doorn, 2009) – 29,5, ungari keele (Hirschberg et al., 2006) – 31,7 kui ka flaami keele (Van Lierde et al., 2003) – 31,9, hollandi keele (Van der Heijden et al., 2011) – 27, keskmise nasaleerituse astmega (vt

tabel 1). Nasaalide protsent oli Eesti testmaterjalis 10%. Rootsi keeles 12,9%, ungari keeles 25%, flaami keeles 11,7%, hollandi keeles 11,6%.

Eesti keeles oli rohkelt nasaale sisaldavate lausete nasaleerituse keskmine aste 57,8 ja antud testmaterjalis oli nasaalide esinemisprotsent 30% (kogu lausegrupi häälikute hulgast). Need tulemused on vastavuses nii rootsi keele (Brunnegård & van Doorn, 2009) – 56,5 ja inglise (Austraalia) keele (van Doorn & Purcell, 1998) – 59,6 tulemustega (vt tabel 1). Rootsi keele testmaterjali nasaalide esinemisprotsent oli 26,8% ja inglise keeles (Austraalia) 31%.

Ainult oraale sisaldavate lausete nasaleerituse keskmine aste oli eesti keeles 15,9, mis on sarnane nii rootsi keele (Brunnegård & van Doorn, 2009), flaami keele (Van Lierde et al., 2003), inglise (Iirmaa) keele (Sweeney et al., 2004), inglise (Austraalia) keele (van Doorn & Purcell, 1998) ungari keele (Hirschberg et al., 2006), korea keele (Park, et al., 2014) ja soome keele (Haapanen, 1991) tulemustega. Eelpool nimetatud keeltes jääb nasaleerituse aste 10–16 vahele (vt tabel 1). Kummer (2014a) toob välja, et normaalne nasaleerituse aste jääb ainult oraalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul alla 20.

Käesolevas töös võeti arvesse eesti keele eripära – eesti keel on vältekeel ja seetõttu esinesid häälikud kolmes (lühike, pikk, ülipikk) vältes. Kuna eesti keeles leitud nasaleerituse keskmised astmed on kooskõlas teiste riikide tulemustega, võib arvata, et lauselises kontekstis ei ole väldetel olulist mõju nasaleerituse astmele. Samas ei keskendutud antud uuringus spetsiifiliselt väldete mõju uurimisele nasaleerituse astmele.

Nasaleerituse normide määramisel on vajalik leida vahemik, mille ulatuses on tegemist normidega ja millise vahemikust väljapoole jääva tulemuse korral on tegemist normist kõrvalekaldega. Antud töös määrati normi piiriks ± 2 SD lausegrupi keskmisest tulemusest, mida on kasutanud ka van Doorn ja Purcell (1998), Van der Heijden jt (2011) ja Van Lierde jt (2001). Oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldava lausegrupi normiks kujunes 42,1–18,9; rohkelt nasaale sisaldava lausegrupi puhul 69,4–46,2; ainult oraalseid häälikuid sisaldava lausegrupi normiks kujunes 27,9–3,9. Samas on vajalik normi piirimaile jäävatesse nasomeetrilise uuringu tulemustesse suhtuda ettevaatlikult ja vajadusel (nt hääldusvigade, nasaalse turbulentsi, *cul-de-sac*'i resonantsi, glotaalse häälduse esinemine kõnes) kasutada täiendavaid hindamisvahendeid.

Käesolevas töös mõõdeti hindamise reliaablust kahe järjestikkuse nasomeetrilise kordusuuringu abil. Kõikide lausegruppide kahe mõõtmistulemuse vahel esines statistiliselt oluline tugev positiivne seos. Brunnegård ja van Doorn (2009) soovivad individuaalse variatsiooni vähendamiseks igat lausegruppi korrata vähemalt kolm korda, et määrata indiviidi kõne nasaleerituse aste. Van der Heijden jt (2011) väidab, et see pole sobiv, eriti väiksemate

laste puhul, sest testmaterjali mitmekordsel esitamisel väheneb laste koostöövõime ja see toob kaasa rohkem eksimusi testmaterjali esitamisel. Testimissituatsiooni pikkuseks kujunes keskmiselt 15 minutit, mis sisaldas nii testimissituatsiooni tutvustamist, peakomplekti paigaldamist ja eemaldamist kui ka lausete järelekordamist. Käesolevas töös oli samuti märgata, et testmaterjali teistkordsel esitamisel tekkis lastel väsimus ja nad vajasid rohkem motiveerimist ülesande jätkamiseks. Seega töö tulemustest lähtuvalt võib nõustuda Van der Heijden'i jt (2011) väitega, et usaldusväärse mõõtmistulemuse saavutamiseks pole mitmekordne hindamine vajalik.

Neljanda uurimisküsimusega taheti teada, kuidas on seotud nasomeetrilise uuringu tulemus VNFL uuringu tulemusega. Kahe uuringu tulemuse seostamine on vajalik, sest vaatamata sellele, et nasomeeter on objektiivne mõõtevahend, ei võimalda nasomeeter kuvada VF düsfunktsiooni põhjust, asukohta ega suurust (Kummer, 2014a). Mitmed uuringud on välja toonud, et nasomeeter ei saa olla ainus hindamisvahend, mille põhjal otsustakse resonantsipuude esinemine (Brunnegård & van Doorn, 2009; Hirschberg et al., 2006; Kummer, 2014a; van Doorn & Purcell, 1998; Van der Heijden et al., 2011; Van Lierde et al., 2001), kuna nasaleerituse astet võivad mõjutada hääldusvead. Näiteks tingivad kõrgema nasaleerituse astme glotaalse häälduse kasutamine ja kõnes esinev nasaalne turbulents, kuigi VF düsfunktsioon on minimaalne. Kõnes esinev *cul-de-sac*'i resonants võib aga nasomeetrilise uuringu käigus anda tulemuse, mis mahub nasaleerituse normi piiridesse (Kummer, 2014a).

Nasomeetrilisest uuringust kasutati võrdlemiseks iga indiviidi ainult oraalseid häälikuid sisaldava lausegrupi keskmist tulemust, kuna need laused koosnevad ainult vokaalidest ja konsonantidest (v. a nasaalid), mis eeldavad VF funktsiooni sulgu. Seetõttu kasutatakse just seda lausete rühma nasomeetrilises uuringus hüpernasaalsuse hindamiseks. Nasomeetrilise uuringu ja VNFL uuringu vahel esines statistiliselt keskmise tugevusega positiivne seos. Antud töös ei arvestatud HSL-ga laste kõnes esinevate häälduspüüete mõjuga nasaleerituse astmele, vaid otsiti seost nasomeetrilise ja VNFL uuringu vahel. Kahe uuringu vahel esines statistiliselt oluline positiivne seos. Uuringute tulemuste vaheline seos näitas, et kaks uuringut ei asenda üksteist, vaid mõlemad uuringud on vajalikud neeluluku funktsiooni hindamiseks. Mõlema uuringu eeliseks on, et tegemist on objektiivsete uuringutega, mis võimaldavad hinnata VF funktsiooni kõneliste ülesannete sooritamise ajal. Tähelepanu peab pöörama asjaolule, et mõlema uuringu teostamisel esines indiviide, kelle uurimine polnud võimalik ebapiisava koostöö pärast. Eriti oli raskendatud VNFL uuringu

sooritamine. Seetõttu säilib vajadus rakendada ka teisi hindamismeetodeid. Näiteks võimaldab subjektiivne hindamine otsustada häälduspüüete esinemise üle patsiendi kõnes. Häälduspüüete märkamise aitab paremini tõlgendada nasomeetrilise uuringu tulemust.

Testmaterjali peamiseks puuduseks kujunes lausete võõras tähendus, mistõttu oli raske lastel kõnelist materjali meelde jätta. Eriti keeruline oli lastel meelde jätta lausetes kasutatavaid nimesid, mis osutusid lastele võõrasteks (nt *Kaja, Inga*). Lausete järelkordamisel osutus problemaatiliseks, kui lapsel ununes lause ja ta täitis mõttepausi üneemiga "mm", mis muutis lause nasaleerituse keskmise astme oodatust kõrgemaks. Seetõttu kustutati üneemi "mm" esinemisel tulemus ja paluti lapsel lause uuesti esitada. Tulevastes uuringutes on vajalik tähelepanu pöörata korrektselle lausete järelkordamisele, vastasel juhul võib nasomeetrilise uuringu tulemus osutada ebatäpseks. Lausete tähenduse ja sisu visualiseerimiseks võiks edaspidi keelelisele materjalile lisada pildid, mis võimaldaksid lastel paremini mõista lausete sisu, hõlbustada lause meeldejätmist ja muudaksid uurimise lapsele huvitavamaks.

Nasomeetrilise uuringu läbiviimisel peab arvestama, et testimissituatsioon on lapsele võõras ja võib seega olla hirmutav. Seetõttu on vajalik tutvustada lapsele (sh ka lapsevanemale) testimiskäiku ja nasomeetrit. Antud töös tutvustati nasomeetrit kui mängumaski, millel on mikrofonid ja mikrofonidesse rääkides tekivad arvutiekraanile kelgumäed. Aeg-ajalt osutus vajalikuks tutvustada lapsele testimissituatsiooni täiskasvanu peal, kus täiskasvanu asetab endale pähe peakomplekti ja kordas lauseid. Vaatamata põhjalikule testimissituatsiooni tutvustamisele keeldus kuus last nasomeetrilisest uuringust. Edaspidi võiks enne testimist anda lapsele värvimiseks pildi, millel on kujutatud nasomeetrilise uuringu läbiviimist. Sama soovib ka (Kummer, 2014a).

Töö piiranguks võib lugeda asjaolu, et kontrollgrupi suurus oli planeeritud väiksem (planeeritud 20, uuringusse kaasati 14).

Käesoleva töö testmaterjali koostamisel võeti arvesse völdete esinemist eesti keeles, kuid töö tulemustes ei märgatud völdete mõju nasaleerituse astmele. Seetõttu võiks tulevikus uurida völdete mõju nasaleerituse astmele sõna tasandil, kus sama sõna esineb kolmes kõnetaktivariandis (nt *vali-valli (II)- valli (III), lina-linna (II)-linna (III)*).

Antud töö eesmärgiks oli määrata 5–6-aastaste laste kõne nasaleerituse normid, kuna just selles vanuses hinnatakse HSL-ga laste kõne kvaliteeti, et otsustada edaspidise kirurgilise

ravi vajalikkuses (Hirschberg et al., 2006; Van der Heijden et al., 2011). Kirjandusest selgub, et teistes keeltes on leitud nasaleerituse normid ka täiskasvanute kõnes, kuna uurimistulemustes on leitud erinevusi täiskasvanute ja laste kõne nasaleerituse normidel (Hirschberg et al., 2006; Van Lierde et al., 2003). Seega võiks edaspidi leida nasaleeritusnormid ka Eesti täiskasvanute kõnes ja välja töötada täiskasvanute uurimiseks sobiv eestikeelne testmaterjal.

Antud töö tulemusel valmis eesti keele spetsiifikat arvestav testmaterjal (vt lisa 1) nasomeetriliseks uuringuks ja täpsustati eesti keele terminoloogiat, mille tulemusena soovitatakse kasutada terminit nasaalsus(e) (aste), kirjeldamaks pertseptiivse hindamise tulemust. Objektivse hindamise tulemuse puhul soovitatakse kasutada terminit nasaleeritus(e) (aste). Koostatud testmaterjali alusel määrati 5–6-aastaste Eesti ükskeelsete laste kõne nasaleerituse normid: (1) oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavate lausete puhul 42,1–18,9; (2) rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavatel lausetel 69,4–46,2 ja (3) ainult oraalsetest häälikutest koosnevatel lausetel 27,9–3,9. Samuti on töös esitatud soovitusi nasomeetrilise uuringu läbiviimiseks lastega.

Töö tulemusena valmis oluline täiendus HSL-ga laste kõne objektivseks hindamiseks, mis on aluseks edasise ravi planeerimisel. Samuti võib käesolev töö huvi pakkuda Eesti foneetikutele.

Tänuõnad

Tänan oma juhendajaid Lagle Lehest ja Marika Padrikut järjekindluse, mitmekülgse toetuse ning konstruktiivse kriitika eest. Suured tänud Pärtel Lippusele ja Pire Terasale, kes olid asjalike nõuannetega töö kirjutamisel toeks. Samuti tänan kõiki, kes uuringutes osalesid ja aitasid uuringute läbiviimist korraldada.

Autorsuse 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.

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kasutatud kirjandus

- Ariste, P. (1938). Nasalisatsioonist eesti keeles. V. Veski (Toim.) Eesti keel. *Akadeemilise Emakeele Seltsi ajakiri*, 3(5), 138–145.
- Asu, E. A., Lippus, P., Pajusalu, K., Teras, P. (2016). Eesti keele hääldus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Brunnegård, K., Lohmander, A., van Doorn, J. (2012). Comparison between perceptual assessments of nasality and nasalance scores. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(5), 556–566.
- Brunnegård, K., van Doorn, J. (2009). Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the NasometerTM II - influence of regional dialect, gender and age. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(1), 58–69.
- Brunnegård, K. (2008). Evaluation of nasal speech: A study of assessments by speech-language pathologists, untrained listeners and nasometry. Doctoral thesis. Umeå: Klinisk vetenskap.
- Dalston, R. M., Warren, D. W., Dalston, E. T. (1991). Nasometry as a diagnostic tool. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 28(2) 184–189.
- de Almeida Santos, A. C., de Oliveira, F., Scarmagnani, R. H., Fukushiro, A. P., Yamashita, R. P. (2016). The influence of listener training on the perceptual assessment of hypernasality. *CoDAS*, 28(2), 141–148.
- de Boer, G., Bressmann, T. (2014). Comparison of nasalance scores obtained with the nasometers 6200 and 6450. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 51(7), 90–97.
- Eek, A. (2008). *Eesti keele foneetika I*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Erelt, M., Erelt, T., Ross, K. (2007). Eesti keele käsiraamat. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Fletcher, S. G. (1972). Contingencies for Bioelectronic Modification of Nasality. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 37, 329–346.
- Haapanen, M. L. (1991). Nasalance scores in normal Finnish speech. *Folia Phoniatica*, 43(4), 197–203.
- Hint, M. (2004). Eesti keele foneetika ja morfoloogia. Tallinn: Avita.
- Hirschberg, J., Bok, S., Juhasz, M., Trenovszki, Z., Votisky, P., Hirschberg, A. (2006). Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70, 785–798.
- Ird, K., Suvi, T. (2013) Huule- ja/või suulaelõhega laste kõnekvaliteedi hindamine. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool.

- Jagomägi, T., Veere, K., Soots, M., Saag, M. (2007). Huule- ja suulaelõhede teket põhjustavad epidemioloogilised tegurid ja nende esinemise seaduspärasused. *Eesti Arst* 86 (7), 449–454.
- John, A., Sell, D., Sweeney, T., Harding-Bell, A., Williams, A. (2006). The Cleft Audit Protocol for Speech—Augmented: A Validated and Reliable Measure for Auditing Cleft Speech. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 43(3), 272–282.
- Karlep, K. (1998) Psühholingvistika ja emakeeleõpetus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kreiman, J., Gerratt, B. R., Precoda, K., Berke, G. S. (1992). Individual differences in voice quality perception. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35(3), 512–520.
- Kuehn, D. P., Moller, K. T. (2000). Speech and Language Issues in the Cleft Palate Populatsioon: The State of Art. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(4), 348-1–348-35.
- Kummer, A. W., Clark, S. L., Redle, E. E., Thomsen, L. L. Billmire, D. A. (2012). Current Practice in Assessing and Reporting Speech Outcomes of Cleft Palate and Velopharyngeal Surgery: A Survey of Cleft Palate/Craniofacial Professionals. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 49(2), 146–152.
- Kummer, A. W. (2014a). *Cleft Palate and Craniofacial anomalies: Effects on Speech and Resonance* (3rd ed.) Clifton Park (N.Y.): Thomson Delmar Learning.
- Kummer, A. W. (2014b). Speech Evaluation for Patients with Cleft Palate. *Clinics in Plastic Surgery*, 41(2), 241–251.
- Lee, A., Whitehill, T. L., Ciccoa, W. (2009). Effect of listener training on perceptual judgement of hypernasality. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(5), 319–334.
- Lewis, K. E., Watterson, T., Houghton, S. M. (2003). The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *Journal of Communication Disorders*, 36(1), 49–58.
- Lewis, K. E., Watterson, T., Quint, T. (2000). The Effect of Vowels on Nasalance Scores. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*, 37(6), 584–589.
- Lohmander, A., Olsson, M. (2004). Methodology for Perceptual Assessment of Speech in Patients With Cleft Palate: A Critical Review of the Literature. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 41(1), 64–70.
- Logopeedi kutsestandard (tase 7). (2013). Külastatud aadressil <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10435948/pdf/logopeed-tase-7.6.et.pdf> (08.03.2017)
- Naestema, R. (2016). Häälepuuded. M. Hallap & M. Padrik (Toim)

- Kommunikatsioonipuuded lastel ja täiskasvanutel: märkamine, hindamine ja teraapia*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Okalidou, A., Karathanasi, A., Grigoraki, E. (2011). Nasalance norms in Greek adults. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(8), 671–688.
- Padrik, M. (2016). Velofarüngeaalfunktsiooni puudulikkusest tingitud kõnepuuded. M. Hallap & M. Padrik (Toim) *Kommunikatsioonipuuded lastel ja täiskasvanutel: märkamine, hindamine ja teraapia*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Palo, L. (2007). Rinolaalikute fonatsiooni hindamine eesti lastel. Bakalaureusetöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Park, M., Baek, W. S., Lee, E., Koh, K. S., Kim, B., Baek, R. (2014). Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 67, 173–177.
- Raadik, M. (toim) (2013). Eesti õigekeelsus sõnaraamat ÕS. Tallinn: Eesti keele Sihtasutus.
- Seaver, E. J., Dalston, R. M., Leeper, H. A., Adams, L. E. (1991). A study of nasometric values for normal nasal resonance. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 715–721.
- Sell, D. (2005). Issues in perceptual speech analysis in cleft palate and related disorders: a review. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 40(2), 103–121.
- Sell, D., Harding, A., Grunwell, P. (1999). GOS.SP.ASS.'98: an assessment for speech disorders associated with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction (revised). *International Journal of Language and Communication Disorders*, 34(1), 17–13.
- Starr, C. D., Moller, K. T., Dawson, W., Graham, J., Skaar, S. (1984). Speech ratings by speech clinicians, parents and children. *Cleft Palate Journal*, 21(4), 286–292.
- Sweeney, T. (2014). Nasality Assessment and Intervention. S. Howard & A. Lohmander (Toim), *Cleft Palate Speech: Assessment and Intervention*. UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Sweeney, T., Sell, D., O'Regan, M. (2004). Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*, 41, 168–174.
- Terras, K. (1995). Rinolaalikute fonatsioon. Diplomitöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Van der Heijden, P., Hobbel, H. H. F., Van der Laan, B. F. A. M., Korsten-Meijer, A. G. W., Goorhuis-Brouwer, S. M. (2011). Nasometry normative data for young Dutch children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75, 420–424.
- van Doorn, J., Purcell, A. (1998). Nasalance levels in the speech of normal Australian

- children. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*, 35, 287–292.
- Van Lierde, K. M., Wuyts, F. L., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P. (2003). Age-related patterns of nasal resonance in normal Flemish children and young adults. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*, 37, 344–350.
- Van Lierde, K. M., Wuyts, F. L., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P. (2001). Nasometric Values for Normal Nasal Resonance in the Speech of Young Flemish Adults. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 38(2), 112–118.
- Watterson, T., Hinton, J., McFarlane, S. (1996). Novel stimuli for obtaining nasalance measures from young children. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*, 33, 67–73.
- Watterson, T., Lewis, K. E., Brancamp, T. (2005). Comparison of Nasometer 6200 and 6400. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 42(5), 574–579.
- Watterson, T., Lewis, K. E., Foley-Homan, N. (1999). Effect of stimulus length on nasalance scores. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 36(3), 243–247.
- Watterson, T., York, S. L., McFarlane, S. C. (1994). Effects of vocal loudness on nasalance measures. *Journal of Communication Disorders*, 27, 257–262.
- Witt, P. D., Marsh, J. L., McFarland, E. G., Riski, J. E. (2000). The evolution of velopharyngeal imaging. *Annals of Plastic Surgery*, 45, 665–673.

Lisad

Lisa 1. Testmaterjal

Oraalseid ja nasaalseid häälikuid sisaldavad laused

Isal on pikk habe.
Lapsed mängivad palli.
Väike naine loeb lehte.
Tüdruk sööb punast õuna.
Saara ostis kommi.
Tige tikker karjub.
Epu valge tutimüts.
Ema punane mantel.

Rohkelt nasaalseid häälikuid sisaldavad laused

Emma mummuline kann.
Hani munes muna.
Mamma pani akna kinni.
Naine kõnnib tänaval.
Inga tahab linna minna.
Anna ei nuuska nina.
Ema annab homme kommi.
Inna pani nuku vanni.

Ainult oraalseid häälikuid sisaldavad laused

Lõbus papa sööb suppi.
Kaja pugib kooki.
Tädi otsib uut potti.
Harri veeretab vurri.
Kalle läheb külla.
Valli vaatab pilve.
Juta kukkus ojja.
Sassi soojad sussid.

Lisa 2. Uuritava seadusliku esindaja informeerimise ja teadliku nõusoleku vorm

Nasaalsuse skoorid tervetel eesti lastel

Vastutav uurija: Lagle Lehes (lagle.lehes@kliinikum.ee)
SA Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliiniku kliiniline logopeed
Tartu Ülikool, Meditsiinivaldkonna doktorant

Uuringu rahastaja: SA Tartu Ülikooli Kliinikum, Tartu Ülikool ja Unimed OÜ. Uuringus osalemise eest tasu ei maksta.

Uuringu koostajastus: Uuring on koostajastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega.

Lugupeetud lapsevanem.

Palume Teie nõusolekut Teie lapse osalemiseks uurimistöös, mille eesmärgiks on välja töötada ninakõla ehk nasaalsuse skooride normväärtused eesti keeles. Uuringus osalema oleme palunud terved 5-6-aastased eesti keelt emakeelena rääkivad lapsed. Palun lugege alljärgnevat informatsiooni, soovi korral on Teil võimalus esitada täpsustavaid küsimusi.

Lühikokkuvõtte uuringust

Ninakõla osakaal kõnes ehk nasaalsuse skoor on sõnade ja lausete järele kordamisel tekkinud ninasisese ehk nasaalse ja suusise ehk oraalse õhuvoo suhe. Nasaalsuse skooride normväärtused on vajalikud ülemiste hingamisteede haiguslike seisundite (nt suurenenud adenoid) hindamiseks, ninakõla tüübi määramiseks kõnelemise ajal (nt pehme suulae liikuvuse häire korral), aga ka kõne hindamiseks ja ravitulemuste võrdlemiseks enne ja pärast ülalõualuu, põskkoopa ja suulaelõhe operatsiooni.

Uuringu läbiviimiseks kasutatakse nasomeetrit. Seade koosneb peakomplektist, millele kinnituvad kaks mikrofoni: üks mõõdab nasaalset ja teine oraalset heli. Arvutiprogramm töötleb salvestatud heli ja seejärel väljastab nende kahe heli suhte, mida nimetatakse nasaalsuse skooriks. Uuringus kasutatavad kõnelised ülesanded ei eelda lapselt lugemisoskust. Kõnelised stiimulid esitab uurija lapsele suuliselt. Laps kordab uurija poolt talle esitatud kõnelist materjali. Uuring viiakse läbi lasteaia logopeedi kabinetis vastutava uurija poolt. Uuringu läbiviimine kestab 10 minutit.

Mida uuring Teile ja Teie lapse jaoks tähendab?

Käesolev uuring ei kujuta mingit ohtu Teie lapse tervisele ega healule. Uuringus osalemine on vabatahtlik. Andmeid kasutatakse ainult uuringus osalevate uurijate poolt. Uuringus osalevate laste kohta kogutud andmed salvestatakse uurija lukustatud arvutisse kodeeritult. Vastajate anonüümsuse tagamiseks kasutatakse saadud andmeid vaid üldistatud kujul. Isikuandmeid ei avaldata ega kasutata lõplikus töös. Andmeid kasutatakse järgneva viie aasta jooksul.

Uuringu tulemuste põhjal koostab Tartu Ülikooli eripedagoogika osakonna magistrant Reet Horn oma magistratöö (juhendajad Lagle Lehes, SA TÜK Kliinikum, Marika Padrik, Tartu Ülikool). Tartu Ülikooli doktorant Lagle Lehes kasutab kogutud andmeid osana oma doktoritööst teemal „Interdistsiplinaarne uuring: logopeedilise, kirurgilise ja ortodontilise ravi mõju eesti huule-suulaelõhedega laste kõne kvaliteedile“. Tööde valmimise järgselt on Teil võimalik nendega tutvuda.

Uuringu käigus tekkivate küsimuste kohta saate vajalikku täiendavat informatsiooni:

Lagle Lehes, kliiniline logopeed
SA TÜK Kõrvakliinik, J. Kuperjanovi 1, 51003, Tartu
Tel 7 319784, email lagle.lehes@kliinikum.ee

Marika Padrik, logopeedia lektor, PhD
Tartu Ülikool, Haridusteaduste instituut, Eripedagoogika osakond
Näituse 2, Näituse 2, 50409, Tartu
Tel 7 375919, email marika.padrik@ut.ee

NÕUSOLEK

Käesolevaga kinnitan, et mind on teavitatud ülalmainitud uuringust ja ma olen teadlik läbiviidava uurimistöö eesmärgist ja uuringu metoodikast. Kõigile oma küsimustele olen saanud mind rahuldavad vastused. Käesolevaga kinnitan, et olen nõus oma lapse (lapse nimi) osalemisega uuringus.

Tagasisidet lapsel esineda võivate võimalike kõne-, hääle- ja resonantsiprobleemide ning teavet edasise teraapia võimaluste ja võimaluste osas antakse vanema nõusolekul lasteaia logopeedile kirjalikult.

Nõustun/ ei nõustu informatsiooni edastamisega lasteaia logopeedile.

Tõendan oma allkirjaga nõusolekut, et minu laps osaleb uuringus.

Uuritava seadusliku esindaja nimi

Uuritava seadusliku esindaja allkiri

Kinnitan, et uuritavaga seotud isikuandmed on konfidentsiaalsed ja neid ei avaldata kolmandatele isikutele ilma uuritava seadusliku esindaja nõusolekuta.

Uuritava seaduslikule esindajale informatsiooni andnud isiku nimi.....

Uuritava seaduslikule esindajale informatsiooni andnud isiku allkiri.....

Kuupäev:

Lisa 3. Uuritava seadusliku esindaja informeerimise ja teadliku nõusoleku vorm

Interdistsiplinaarne uuring: logopeedilise, kirurgilise ja ortodontilise ravi mõju Eesti huule-suulaelõhedega laste kõne kvaliteedile

Vastutav uurija: Lagle Lehes (lagle.lehes@kliinikum.ee)
SA Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliiniku kliiniline logopeed
Tartu Ülikool, Meditsiinivaldkonna doktorant

Uuringu rahastaja: SA Tartu Ülikooli Kliinikum, Tartu Ülikool ja Unimed OÜ. Uuringus osalemise eest tasu ei maksta.

Uuringu kooskõlastus: Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega.

Lugupeetud lapsevanem.

Palume Teie nõusolekut Teie lapse osalemiseks uurimistöös, mille eesmärgiks on välja selgitada seosed huule-suulaelõhedega sündinud laste kõne ja häälekvaliteedi ning logopeedilise, kirurgilise ja ortodontilise ravi kättesaadavuse ja kvaliteedi vahel. Uuringus osalema oleme palunud huule- ja/või suulaelõhedega sündinud 5-6-aastased eesti keelt emakeelena rääkivad lapsed. Palun lugege alljärgnevat informatsiooni, soovi korral esitage täpsustavad küsimused.

Lühikokkuvõtte uuringust

Tegemist on uurimisprojektiga, mille tulemused võimaldavad oluliselt parandada huule-suulaelõhedega laste elukvaliteeti Eestis. Hindamise eesmärgiks on koguda infot selle kohta, kas, millisel määral ja kuidas avalduvad Teie lapsel huule-suulaelõhest tingitud kõnepuuded ja häälehäired. Uuringu läbiviimisel hinnatakse kõne- ja häälekvaliteeti, neeluluku funktsiooni, kuulmist ja hambumust. Sellise kompleksse hindamise tulemused võimaldavad parandada ravimeeskonna tööd, mis on oluline tegur huule-suulaelõhedega laste abistamisel.

Uuring viiakse läbi SA Tartu Ülikooli Kliinikumi Kõrvakliinikus ja Unimed OÜ Tartu kliinikus. Uuring viiakse läbi koostöös ortodontiga (dr Triin Jagomägi, triin.jagomagi@unimed.ee, Unimed OÜ) ja kõrva-nina-kurguarstiga (dr Linda Sõber, linda.sober@kliinikum.ee, SA TÜK Kõrvakliinik).

Mida uuring Teie ja Teie lapse jaoks tähendab?

Kõnekvaliteedi hindamiseks kasutatakse kõnetesti. Lapsel palutakse korrata silpe, sõnu ja lauseid, koostada jutuke pildiseeria ja olupildi kohta. Lapse kõne salvestatakse logopeedi arvutisse ning analüüsitakse. Kõnekvaliteedi hindamiseks kulub 15-20 minutit.

Ninakõla hindamiseks kasutatakse nasomeetrit. Seade koosneb kahest pea külge kinnitatavast mikrofonist, millest üks mõõdab ninasisest ehk nasaalset ja teine suusisest ehk oraalset heli. Salvestatud kõnet töödeldakse arvutiprogrammiga. Uuringus kasutatavad kõneülesanded ei eelda lapselt lugemisoskust. Laps kordab uurija poolt talle esitatud sõnu ja lauseid. Uuring kestab 10 minutit.

Häälehäire ja ninakõla anatoomilised põhjused selgitab välja kõrva-nina-kurguarst dr Linda Sõber koostöös logopeed Lagle Lehesega. Anatoomiliste põhjuste hindamiseks kasutatakse 2,3 mm läbimõõduga fiiberendoskoopi. Uuringul palutakse lapsel hääldada häälikuid /s/, /i/ ja /e/, loendada numbreid ühest kümneni ja korrata spetsiaalselt valitud sõnu ja lauseid. Uuring kestab 10 minutit.

Häälehäirete hindamiseks kasutatakse küsimustikku, mille palume täita Teil. Küsimustik koosneb 30 küsimusest. Tulemuste alusel on võimalik hinnata võimaliku häälehäire mõju Teie lapse elukvaliteedile. Küsimustiku täitmine võtab aega 5 minutit.

Hääle analüüsi läbi viimine arvutiprogrammiga *MDVP* kestab 10 minutit. Uuringu käigus palutakse lapsel hääldada häälikut /a/ nelja sekundi jooksul kolmel korral ja loendada numbreid ühest kümneni. Häälenäidised salvestatakse ning seejärel analüüsitakse tulemusi arvutiprogrammi abil.

Ortodontilise hindamise viib läbi dr Triin Jaogomägi Unimed OÜ-s regulaarse raviprotseduuri käigus. Raviprotseduuri käigus mõõdetud tulemusi kasutatakse antud uuringus.

Kuulmisuuringu viib läbi dr Linda Sõber SA TÜK Kõrvakliinikus.

Kõik protseduurid viiakse läbi regulaarse 5-6-aastaste huule-suulaelõhedega laste hindamise käigus vastavalt Euroopas kehtivale ravijuhisele. Uurimistöö eesmärgil ei tehta ühtegi protseduuri lisaks.

Kõik kogutud andmed analüüsitakse ning tulemused ja kirjeldused kajastuvad uuritava haigusloos. Uurimistööks vajalikud andmed salvestatakse logopeedi lukustatud arvutis eraldi andmebaasis kodeerituna ja anonüümsetena.

Käesolev uuring ei kujuta mingit ohtu Teie lapse tervisele ega healule. Uuringus osalemine on vabatahtlik. Kogutud andmeid kasutatakse ainult uuringus osalevate uurijate poolt. Uuringus osalejate anonüümsuse tagamiseks kasutatakse saadud andmeid vaid üldistatud kujul. Isikuandmeid ei avaldata ega kasutata lõplikus töös. Uuringus osalemisest loobumine ei mõjuta Teie lapse õigust saada edaspidist ravi.

Uuringu tulemuste põhjal koostavad Tartu Ülikooli eripedagoogika osakonna magistrandid Reet Horn ja Jette Numa oma magistritööd (juhendajad Lagle Lehes, SA TÜK Kõrvakliinik, Marika Padrik, Tartu Ülikool). Tartu Ülikooli doktorant Lagle Lehes kasutab kogutud andmeid osana oma doktoritöös teemal „Interdistsiplinaarne uuring: logopeedilise, kirurgilise ja ortodontilise ravi mõju eesti huule-suulaelõhedega laste kõne kvaliteedile“. Tööde valmimise järgselt on Teil võimalik nendega tutvuda.

Uuringu käigus tekkivate küsimuste kohta saate vajalikku täiendavat informatsiooni:

Lagle Lehes, kliiniline logopeed

SA TÜK Kõrvakliinik, J. Kuperjanovi 1, 51003, Tartu

Tel 7 319784, email lagle.lehes@kliinikum.ee

Marika Padrik, logopeedia lektor, PhD

Tartu Ülikool, Haridusteaduste instituut, Eripedagoogika osakond

Näituse 2, Näituse 2, 50409, Tartu

Tel 7 375919, email marika.padrik@ut.ee

NÕUSOLEK

Käesolevaga kinnitan, et mind on teavitatud ülalmainitud uuringust ja ma olen teadlik läbiviidava uurimistöö eesmärgist ja uuringu metoodikast. Kõigile oma küsimustele olen saanud mind rahuldavad vastused. Käesolevaga kinnitan, et olen nõus oma lapse (lapse nimi) osalemiseks uuringus.

Tean, et uuringus osalemine on vabatahtlik ja uuringus osalemisest loobumine ei mõjuta minu lapsele osutatava meditsiinilise abi kvaliteeti.

Tean, et tagasisidet lapsel esineda võivate võimalike kõne-, hääle- ja resonantsiprobleemide ning vajadusel edasise teraapia võimaluste osas antakse mulle uuringuga samal päeval suuliselt, soovi korral kirjalikult.

Tõendan oma allkirjaga nõusolekut, et minu laps osaleb uuringus.

Uuritava seadusliku esindaja nimi

Uuritava seadusliku esindaja allkiri

Kinnitan, et uuritavaga seotud isikuandmed on konfidentsiaalsed ja neid ei avaldata kolmandatele isikutele ilma uuritava seadusliku esindaja nõusolekuta.

Uuritava seaduslikule esindajale informatsiooni andnud isiku nimi.....

Uuritava seaduslikule esindajale informatsiooni andnud isiku allkiri.....

Kuupäev:

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Reet Horn (26.12.1987), annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Nasaleerituse hindamine Eesti laste kõnes”, mille juhendaja on Lagle Lehes ja kaasjuhendaja on Marika Padrik.

- 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. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 16. mai 2017

