

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Haridusteaduste instituut

Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Jette Numa

**SUULAELÕHEGA LASTE HÄÄLE AKUSTILISED
OMADUSED**

magistritöö

Juhendaja: Lagle Lehes (MA)

Kaasjuhendaja: Marika Padrik (PhD)

Tartu 2017

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli kirjeldada huule-ja/või suulaelõhega (HSL) lastel esineva düsfoonia ehk häälehäire avaldumist ja selle põhjuseid ning leida häälehäire seos kõne kvaliteediga. Valim koosnes kahest rühmast. Uuringurühma moodustasid 18 HSL-ga last, kellel hinnati hääle akustilisi omadusi, teostati videostroboskoopiline, videnasofarüingolarüingoskoopiline ning nasomeetiline uuring. HSL laste kõne üldist arusaadavust ja nasaalsust hinnati pertseptiivselt mitme hindaja poolt. Kontrollrühm koosnes 79-st eakohase kõnearenguga lapsest, kellega viidi läbi nasomeetiline uuring, hääle akustiliste parameetrite hindamine teostati 31 kontrollrühma lapsega. Kõikide uuringus osalenud laste vanemad täitsid oma lapse kohta häälega seotud elukvaliteediküsimustiku. Tulemustest selgus, et Eesti 4-7-aastastel HSL-ga lastel esineb häälehäireid enam kui samavanustel eakohase kõne arenguga lastel. HSL ja kontrollrühma lapsi on võimalik eristada järgnevate hääle akustiliste omaduste alusel: hääle põhisageduse variatiivsus, intensiivsus- ja sagedushälve ning hääle turbulentsi indeks. Kahjustunud hääle akustiliste parameetritega laste hääl oli kähe, pinges või pressitud. Häälepaelte morfoloogilisi muutusi täheldati enam kui pooltel uuritud HSL-ga lastel. Antud töös ei leitud olulisi seoseid häälehäire ja kõne üldise arusaadavuse vahel. Töös leidis kinnitust seisukoht, et häälehäirete hindamisel tuleks kasutada nii objektiivseid kui ka subjektiivseid hindamisvahendeid.

Märksõnad: huule- ja/või suulaelõhe, düsfoonia, hääle hindamine, hääle akustilised omadused, kõne arusaadavus

Abstract

Acoustic Parameters of Voice in Children with Cleft Palate

The aim of the study was to describe the dysphonia which occurs in children who have the cleft lip and/or palate and to find out the connectedness between dysphonia and quality of speech. The sample consisted of two groups. The study group was formed with 18 children who have cleft lip and/or palate disease, and research was conducted by evaluating the acoustic parameters of the voice and carried out by videostroboscopy, videonasofaryngolaryngoscopy, nasometric assessment to find out the issues with their voice. The control group consisted of 79 children who have an age appropriate speech progress and the research was carried out by nasometrical analysis and the acoustic parametrical research was conducted with 31 children of the group. The parents of all of the participated children filled in the questionnaire of voice related quality of life about their children. The results showed that children in Estonia who are between 4-7 years and have cleft lip and/or palate suffer more often from voice disorders than children who have an age appropriate speech progress. It is possible to distinguish control and study group by the following voice acoustic qualities: the fundamental frequency variation, jitter, shimmer and voice turbulence index. Children whose voice was damaged by acoustic parameters have hoarse, strained and pressed sound of the voice. Vocal cord morphological changes were clearly observed in more than half of the children who have cleft lip and/or palate disease. No significant links were founded between the voice disorders and general intelligibility of speech. The research confirmed the position that in case of assessing the voice disorders both objective and subjective evaluations are needed.

Key Words: cleft lip and/or palate, dysphonia, voice evaluation, acoustic parameters of voice, speech intelligibility

Sisukord

Huule- ja/või suulaelõhega laste häälekvaliteet	6
Laste häälehäire	7
Huule- ja suulaelõhe	8
HSL-st tingitud häälehäired	9
Hääluspuute seos häälehäirega HSL lastel	14
Häälehäire ja hääluspuude mõju HSL laste kõnekvaliteedile	15
Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused.....	15
Meetod.....	16
Valim.....	16
Mõõtvahendid.....	17
Objektiivsed instrumentaalsed hindamisvahendid	17
Subjektiivsed hindamisvahendid.....	21
Uuringu protseduur	23
Andmeanalüüs	24
Tulemused	25
HSL laste hääle akustilised parameetrid	25
HSL laste kõne nasaleeritus	27
Velofarüngaalfunktsiooni ja häälepaelte funktsiooni hindamise tulemused HSL lastel	29
Pediaatrilise häälepuude küsimustiku tulemused	30
Kõne üldine arusaadavus HSL lastel.....	32
Subjektiivne hinnang HSL laste nasaalsusele	34
Lihaspinge düsfoonia seos resonantsipuudega HSL lastel.....	34
Hääle akustiliste omaduste ning VNFL ja VSL uuringute seos.....	35
Lihaspinge düsfoonia seos kõne üldise arusaadavusega	36
Nasaleerituse ning häälepaelte morfoloogiliste muutuste seos	38
Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI üldskoori korrelatsioon HSL lastel	39
HSL laste nasaalsuse subjektiivse ja objektiivse hinnangu korrelatsioon.....	40
Arutelu.....	41
Tänuõnad	53
Autorsuse kinnitus.....	54
Kasutatud kirjandus.....	55

Lisad 64

Huule- ja/või suulaelõhega laste häälekvaliteet

Käesolevas magistritöös antakse ülevaade huule- ja suulaelõhega (HSL) lastel esinevast häälehäirest. Antud teema uurimine on väga oluline, kuna Eestis pole varasemalt konkreetset teemat uurimusi läbi viidud. Ird ja Suvi (2013) kirjeldasid oma magistritöös HSL laste fonatsiooni, kuid töö fookus oli HSL laste kõnekvaliteedi hindamisel. Tavalaste häält on oma magistritöös uurinud Kang (2014) ja Skirta (2013). Düsfoonia ehk hääle kvaliteedi langus on laste seas sageli esinev probleem, HSL populatsioonis esineb düsfooniast enam kui eakohase arenguga laste hulgas. HSL laste häälehäire jaotatakse tulenevalt mehhanismist kaheks. HSL laste puhul peetakse primaarseks suu- ja ninaresonaatori puudulikkust koostööst tingitud häälehäiret, mis avaldub resonantsipuudena. Lisaks sellele võib lõhedega laste häälehäire olla tingitud kõri patoloogilistest muutustest (D'Antonio, Muntz, Province, Marsh, 1988). HSL lastel esinevad hääldus- ning häälepuuded mõjutavad oluliselt kõne arusaadavust. Kõneteraapia üheks peamiseks ja olulisemaks osaks nende laste puhul peetakse kõne arusaadavuse suurendamist (Kummer, 2014; Whitehill, 2002). Seega on vajalik saada rohkem teavet Eesti HSL laste hääleomaduste kohta ning selgitada välja, kuidas hääl mõjutab kõne üldist arusaadavust.

Kirjandusest leiab laste hääle kohta oluliselt vähem informatsiooni kui täiskasvanute hääle kohta. Selle põhjustena toovad Sjölander ja McAllister (2013) välja, et laste uurimist on keerulisem läbi viia ning tihti ei ole lapsed uurimise vajalikkusest teadlikud ja koostööst niivõrd huvitatud kui täiskasvanud. Samas mõjutab häälehäire oluliselt lapse enesehinnangut ning kuulajate arvamust lapsest. Hääleprobleemid piiravad lapse suhtlemisaktiivsust, üldist heaolu ja elukvaliteeti, sotsiaalset - ning akadeemilist arengut ning seavad olulisi piiranguid musikaalsetele huvidele (Connor et al., 2008; Ruscello, Lass & Podbesek, 1988; Sederholm, McAllister, Sundberg & Dalkvist, 1992). Lapse probleemi varajane märkamine logopeedi, lapsevanema või lasteaiadidaktika poolt ning selle käsitlemine on väga olulise tähtsusega, andes võimaluse vältida või vähendada negatiivseid tagajärgi lapse arengule ning kujunevale isiksusele (Smillie, McManus, Cohen, Lawson & Wynne, 2014). Järgnevalt antakse ülevaade tavalaste häälest ning HSL-ga kaasnevatest hääleprobleemidest.

Laste häälehäire

Hingamissüsteemi ja vokaaltrakti erinevad ehituslikud või talitluslikud muutused põhjustavad düsfooniast ehk häälehäiret, millega kaasneb ühe või mitme hääleomaduse kahjustus. Häält mõjutavateks faktoriteks peetakse ka vanust, sugu ning füüsilist võimekust (McAllister & Sjölander, 2013; Naestema, 2016).

Laste häälehäirete põhjused. Lastel esinev häälehäire võib olla kaasasündinud või elu jooksul omandatud. Kaasasündinud häälehäirete esinemistõenäosus on väiksem kui omandatud häälehäirete puhul. Peamiseks sünnipärase häälehäire põhjuseks peetakse huule- ja suulaelõhet (Gherson & Wilson Arboleda, 2010; Mathieson, 2001). Omandatud häälehäiret põhjustavate teguritena toovad erinevad autorid välja arengulised, orgaanilised, neuroloogilised või keskkonna teguritest tingitud kõrstruktruuri muutused. Peamiselt tekib häälehäire aga eelnimetatud tegurite kombineerumisel (Mathieson, 2001; McAllister & Sjölander, 2013; Verdolini, Rosen & Branski, 2012).

Verdolini (2012) peab lastel esineva düsfoonia peamiseks tekkepõhjuseks hääle liig- või väärkasutust kõnelemisel, laulmisel või karjumisel. Lastel ei ole kujunenud häälepaelte kolmekihilist struktuuri, mistõttu on valjuhäälsel lastel häälepaelte kudede muutused sage leid (Colton & Casper, 2006). Häälehäirega laste seas on häälepaelte limaskestast paksendid ehk nupukesed üks kõige sagedamalt esinev kõri patoloogia (Brockmann - Bauser, Beyer & Bohlender, 2015; Dejonckere, 2001; Lee, Stemple, Glaze & Kelchner, 2004; Mathieson, 2001; Niedzielska, Glijer & Niedzielski, 2001; Senturia & Wilson, 1968). Häälepaelte nupukesed mõjutavad hääle akustilisi omadusi. Häälepaelte nupukeste esinemisel on täheldatud intensiivsuse- ja sagedushälbe ning hääle käheduse indeksi tõusu, hääle põhiseduses on märgata langust (Valadez et al., 2012; Niedzielka et al., 2001). Häälepaelte nupukestega kaasneb hääle kähedus, kahin, häälepaelte väsimus ja pinged, kare hääl ning hääle ulatuse vähenemine. Mõningatel juhtudel ilmneb hääle puudumine ehk afoonia (Dejonckere et al., 2009; Valadez et al., 2012).

Häälehäire klassifitseerimine. Dejonckere (1999) jagab lastel esineva häälehäire nelja kategooriasse: (1) muutused hääle kvaliteedis, mis väljenduvad kahina, kareduse või pingena; (2) resonantsiprobleemid, mis ilmnevad kõnes

hüpo- ja/või hüpernasaalsusena; (3) hääle kõrguse muutused, mis on tingitud hääle põhisageduse langusest; (4) hääle ebasobivast kasutusest tingitud probleemid. Kõik Dejonckere (1999) poolt välja toodud muutused hääles võivad esineda ka HSL lastel. Mathieson (2001) kinnitab, et HSL lastel esinevad resonantsiprobleemid ning muutused hääle tugevuses. Kuehn ja Moller (2000) toovad välja, et muutused hääle põhisageduses põhjustavad HSL lastel hääle kähedust, karedust või pingeolekut.

Laste häälehäire esinemissagedus. Lastel esineb erinevate autorite hinnangul häälehäiret üsna sageli (Andrews, 2006; Mathieson, 2001; Wijngaarden & Dejonckere, 1990). Paljude uurimuste põhjal võib väita, et probleeme hääle akustilistes omadustes esineb 6-9%, üksikute uurimuste alusel kuni 38% lastest (Carding, Roulstone & Northstone, 2006; Senturia & Wilson, 1968). Suure protsentuaalse erinevuse põhjuseks peetakse hindamismeetodite eripärasid.

Häälehäirete esinemissagedus on enamike uurimuste alusel suurem poiste seas (Carding et al., 2006; Mathieson, 2001; McAllister & Sjölander, 2013; Senturia & Wilson, 1968; Van Lierde, Claeys, De Bodt & Van Cauwenberge, 2004). Carding jt (2006) läbi viidud uuringust selgus, et häälehäiret esineb poistel 7,4% ning tüdrukutel 4,6%. Poistel esineva häälehäire riskifaktoriks peetakse hääle väärkasutamist mängusituatsioonides (Carding et al., 2006). D'Antonio jt (1988) uuringu tulemusena esines häälehäireid aga rohkem just tüdrukutel.

Huule- ja suulaelõhe

Huule- ja/või suulaelõhede etioloogia. Huule- ja suulaelõhe (HSL) on üks sagedamini esinev pea- ja kaelapiirkonna kraniofatsiaalne arenguprobleem vastsündinute seas.

Esinemissagedus. Jagomägi jt (2007) töid oma uurimuses välja, et Eesti sünnib ligikaudu üks HSL laps 777 elussünnikohta, see tähendab, et aasta lõikes sünnib Eestis 20 HSL last. Antud arv on aastate lõikes erinev. Ameerika Ühendriikides on HSL-ga laste sündimuseks üks HSL laps 600 sünni kohta ning Euroopas ligikaudu üks HSL laps 500 sünni kohta (Jensen, Kreiborg, Dahl & Fogh-Andersen, 1988; Kummer, 2014).

Lõhede tüübid. Kummer (2014) klassifitseerib lõhede tüübid järgnevalt: huule- ja alveolaarjätketelõhe (*cleft lip*), pehmesuulaelõhe (*cleft soft palate*), kõva- ja pehmesuulaelõhe (*cleft hard and soft palate*), kurgunibu lõhe (*cleft uvula*), huule- ja suulaelõhe (*cleft lip and palate*), limaskesta alune (*submucous cleft*) ja limaskesta alune varjatud (*"occult" submucous cleft*) suulaelõhe. Muutused kõnes avalduvad enim lõhestunud suulae korral, huulelõhe esinemine kõnet niivõrd ei mõjuta (Brunnegård, 2008).

Velofarüngaalne düsfunktsioon. Velofarüngaalne sulgus ehk neelulukk moodustub pehme suulae ning neelu tagumiste ja külgmiste seinte kontakti tulemusena. Velofarüngaalse funktsiooni ülesandeks on reguleerida õhuvoolu liikumist suu- ning ninaõõnes. Neeluluku sulgumine on suusiseste häälikute hääldamise eelduseks. Nasaalide hääldamiseks ning nina kaudu hingamiseks peab neelukk täielikult avanema. HSL-ga lastel esineb velofarüngaalne düsfunktsioon, mis põhjustab resonantsipuu (Andrews, 2006; D'Antonio & Scherer, 2008; Jones, Chapman & Hardin-Jones, 2003; Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014).

HSL-st tingitud häälehäired

Häälehäire põhjused HSL lastel. HSL laste häälehäirete klassifitseerimisel on oluline eristada häälehäire tekkepõhuseid. Resonantsipuu tuleneb suu-, nina- ja neeluõõne puudulikest koostööst. Kõri patoloogiast tingitud häälehäire korral ilmnevad muutused kõri tasandil (Kuehn & Moller, 2000; Mathieson, 2001). Kaasasündinud häälehäire esinemissagedus on väike. HSL on üks häälehäire põhjustest imikueas (Mathieson, 2001). HSL-ga laste häälehäire puhul on keeruline eristada, kas tegu orgaanilise või käitumusliku häälehäirega. Primaarseks probleemiks HSL korral on orgaaniline põhjus ehk lõhestunud suulagi. Orgaanilise häire kompenseerimise taustal ilmneb HSL lastel sageli ka käitumusliku taustaga häälehäire ehk lihaspinge düsfoonia (*muscle tension dysphonia*) (D'Antonio & Scherer, 2008; Mathieson, 2001). HSL-ga lastel esineva häälehäire käitumusliku põhjusena tuuakse välja kõrile liigse pinge avaldamine, mis on tingitud püüdlusest kompenseerida velofarüngaalset düsfunktsiooni eesmärgiga suurendada kõne arusaadavust (D'Antonio et al.,

1988; D'Antonio & Scherer, 2008; Dejonckere, 1999; McWilliams, Lavaratou & Bluestone, 1973; Van Lierde et al., 2004; Villafuerte-Gonzalez, Valadez-Jimenez, Hernandez-Lopez & Antonio Ysunza, 2015).

Resonantsipuuded HSL lastel. HSL laste kõnele on omane resonantsipuue. Kummer (2011) väidab, et resonantsipuue tuleneb suu-, nina- ja neeluõhne puudulikust koostööst kõnelemisel. Resonantsipuudeid jaotatakse järgnevalt: (1) hüpernasaalsus ehk lahtine ninakõla, (2) hüponasaalsus ehk kinnine ninakõla, mille alaliigiks on *cul-de-sac* resonants ning (3) segavorm (D'Antonio & Scherer, 2008; Kummer, 2014). Tekkinud kõnepuude põhjustena tuuakse välja opereerimata lõhe, velofarüngaalne düsfunktsioon või fistuli (jääddefekti) esinemine (Smith & Kuehn, 2007).

Lahtine ninakõla (hüpernasaalsus). Hüpernasaalsuse korral on tegu ülemäärase nasaalse resonantsiga. Lahtise ninakõla tekkepõhjuseks on suu- ja ninaõhne puudulik eraldatus. Vähenenud suuresonantsi tõttu satub rohkem õhku ninaõhnde. Hüpernasaalsus on kuuldav peamiselt vokaalide hääldamisel, eelkõige kõrgete vokaalide /i, u, ü/ hääldamisel, kuna nende häälikute hääldamisel asub keel suuõhnes kõrgemal. Mõnikord võib hüpernasaalsus esineda ka heliliste konsonantide hääldamisel (Brunnegård, 2008; D'Antonio & Scherer, 2008; Henningsson et al., 2008; Kummer, 2014).

Kinnine ninakõla (hüponasaalsus). Nasaalsete konsonantide /m, n/ ning kõrgete vokaalide /i, u, ü/ hääldamisel on oluline õhu väljumine ninaõhne kaudu. Hüponasaalsuse korral on ninaõhnes või ninaneelus asetseva takistuse tõttu nasaalne resonants ebapiisav. Õhu liikumist ninaõhnde takistavad suurenenud adenoidid ning mandlid. Hüponasaalsuse ilmnemisel kõlavad nasaalsed konsonadid sarnaselt sulghäälikutega (*b/m, d/n*) (Brunnegård, 2008; D'Antonio & Scherer, 2008; Henningsson jt, 2008; John, Sell, Harding-Bell, Sweeney & Williams, 2006; Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014). Takistused ninaõhnes või neelus põhjustavad lisaks hüponasaalsusele suuhingamise kujunemist, norskamist ning isegi uneapnoed (Sabashi et al., 2011).

Cul-de-sac-resonantsi puhul on tegu kinnise ninakõla ühe alaliigiga (Brunnegård, 2008; D'Antonio & Scherer, 2008). Puuduliku neeluluku või

suuõõne orgaaniliste muutuste (suurenenud mandlite) korral on õhuvoolu liikumine suuõõne kaudu vähenenud. Õhuvoolu väljumist läbi ninaõõne takistavad adenoidid või kõverdunud ninavahesein (Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014).

Segavorm tekib hüper- ja hüponasaalsuse (sh *cul-de-sac* resonantsi) koosinemisel. Häirunud on nii suu- kui ka ninaresonaatorite töö (Kummer, 2014).

Kõri patoloogiast tulenev häälehäire. HSL populatsioonis esineva häälehäire esinemissagedus on ebaselge. Küll aga on erinevates uurimustes täheldatud, et HSL isikute seas esineb lihaspinge düsfooniast enam kui tavalaste seas. Kirjanduses on esitatud mitmeid seisukohti häälehäirete esinemissageduse kohta nii tavalastel kui ka HSL isikute seas, sõltudes seejuures uuritavatest hääle akustilistest omadustest ning populatsioonist (Dalston, Warren & Smith, 1990; D'Antonio et al., 1988; Kummer, 2014;; McWilliams et al., 1990; Peterson-Falzone, 1988). Kõri patoloogiast tulenevat häälehäiret esineb HSL lastel eri uurimuste alusel 0,6% - 47% (D'Antonio et al., 1988; Hocevar-Boltezar, Jarc & Kozelj, 2006 ; Lohmander-Agreskovi, 1995; Takagi, McGlone & Millard, 1965). Van Lierde jt (2004) ning Gnanavel, Satish ja Pushpavath (2013) täheldasid oma uurimustes, et HSL poistel esineb häälehäireid enam kui HSL tüdrukutel. D'Antonio jt (1988) väitsid vastupidist, kuid tõid välja, et nende leid on vastuoluline kirjanduses tooduga.

Käitumusliku taustaga häälehäire korral tekivad HSL lastel sageli häälepealte morfoloogilised muutused. Kõige enam esineb HSL lastel supraglotiliste lihaste ülepinget, mis võib põhjustada häälepealte nupukesti või turset (D'Antonio & Scherer, 2008; Dejonckere, 1999; McWilliams et al., 1973; Van Lierde jt, 2004). Häälepealte nupukesti peetakse häälehäire esinemisel kõige sagedamaks anatoomiliseks leiuks HSL lastel (D'Antonio & Scherer, 2008; Dejonckere, 1999; Kummer, 2014; Van Lierde et al., 2004). McWilliams jt (1969) leidsid häälepealte nupukeste esinemissageduseks HSL lastel lausa 72% - 84%. D'Antonio jt (1988) läbi viidud uuringu alusel oli nupukeste esinemissagedus HSL populatsioonis 21%. Van Lierde jt (2004) andmeil esines HSL lastel häälepealte nupukesti 11% ulatuses. Häälepealte nupukeste esinemissageduse

langust võib seostada meditsiini valdkonna hüppelise arenguga. Häälehäirete esinemisel on mitmed autorid täheldanud piiripealset velofarüngaalset düsfunktsiooni, mida peetakse häälepaelte morfoloogiliste muutuste kaudseks põhjuseks. Strukturaalsetest muutustest tulenevalt võib HSL lastel tekkida krooniline kähehäälus ning jõuline foneerimine (D'Antonio & Scherer, 2008; Henningsson et al., 2008; John et al., 2006; Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014). Antud töös keskendutakse häälepaelte morfoloogiliste muutuste tagajärjel tekkinud häälehäirele.

HSL laste kahjustunud hääle parameetrid. Huule- ja/või suulaelõhe võib oluliselt mõjutada lapse häält ja artikulatsiooni. HSL lapse häält iseloomustab kahin (*breathiness*) ja kähedus (*hoarseness*). Esinevad muutused hääle kõrguses ehk põhisageduses, intensiivsuses ja sagedushälbes, häälepaelte sulgumisel ning hääle valjuses (D'Antonio & Scherer, 2008; Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014; McWilliams et al., 1973). HSL laste häälele on iseloomulik nõrkus. Nõrga hääle tekkepõhjuseks on vähene õhuvool velofarüngaalses piirkonnas ning nina- ja suuõõne ebapiisav eraldatus. Tihti toimub HSL laste foneerimine sissehingamisel, ka seetõttu võib hääl nõrgeneda ning muutuda hingeldavaks (Berntghal & Beukelman, 1977).

Hääle põhisagedus (fundamental frequency, F_0). Van Lierde jt (2004) leidsid, et võrreldes eakohase arenguga lastega on HSL laste hääle põhisagedus madalam. Madalat põhisagedust seostatakse katsega vähendada hüpernasaalsust (Boone & McFarlane, 1971). Villafuerte-Gonzalez jt (2015) leidsid vastupidist. HSL poiste hääle põhisagedus oli nende hinnangul tunduvalt kõrgem kui norm rühmal. Tüdrukute rühmade vahel märkimisväärseid erisusi nende andmetel ei ilmnenu. Aydinli jt (2016) uuringust tulenevalt on glotaalset häälust kasutavate laste hääle põhisageduses näha olulist tõusu.

Hääle intensiivsushälve (shimmer). Sarnaselt hääle põhisageduse langusega täheldasid Van Lierde jt (2004) HSL-ga poistel hääle intensiivsuse langust. Villafuerte-Gonzalez jt (2015), Varghese ja Bhat (2012) ning Aydinli jt (2016) töid välja, et HSL laste intensiivsushälbe näitajad olid võrreldes normrühmaga kõrgemad, soolisi erisusi antud hääle parameetri hindamisel ei täheldatud. Indias läbi viidud uurimuse hinnangul on HSL lapse intensiivsushälve

0,24 dB (Kumar, Babu & Gopinath, 2015). Varghese ja Bhat (2012) leidsid, et HSL laste intensiivsushälve on 0,75 dB. Zajac ja Linville (1989) väitsid, et velofarüingealse sulgusdefekt ja suurenenud intensiivsushälve on positiivses seoses hääle kähedusega.

Hääle sagedushälve (jitter). HSL laste sagedushälve on paljude autoride uurimuste alusel tunduvalt kõrgem kui kontrollrühma lastel (Aydinli et al., 2016; Van Lierde et al., 2004; Varghese & Bhat, 2012; Zajac & Linville, 1989). Suurenenud sagedushälve on Zajac ja Linville (1989) arvates seotud nina- ning suuõõne eraldatuse eripäradega, mistõttu on kõri lihaste töö ning aerodünaamika muutunud. Autorid leidsid olulise seose liiga kõrge sagedushälbe väärtuse ning hüpernasaalsuse vahel. Villafuerte-Gonzalez jt (2015) andmetel kajastusid sagedushälve tulemustes soolised erinevused. HSL poiste sagedushälve oli kontrollrühmaga võrreldes märgatavalt kõrgem kui HSL tüdrukutel. Gnanaveli jt (2013) uuringust tulenevalt võib väita, et opereerimata lõhe korral on poiste ja tüdrukute rühmade vahelised erinevused suuremad. Poiste sagedushälve oli enne lõhe opereerimist 1,48%, tüdrukutel 0,47%. Opereeritud lõhe korral poiste sagedushälve vähenes 0,83%- le, tüdrukute puhul oli pärast operatsiooni teostamist märgata sagedushälbe näitajate tõusu 0,51%ni.

Häälepaelte sulguse indeks (soft phonation index, SPI). HSL laste häälepaelte sulguse indeks on võrreldes eakohase arenguga lastega madalam, kuna HSL lapsed kasutavad sageli pingutatud foneerimist. Häälepaelte sulguse indeksi tõus võib viidata mittetäielikule või nõrgale häälepaelte sulgumisele. SPI tõus väljendub hääles kahinana (Gonzalez & Carpi, 2004; Mathew & Bhat, 2009; Xue & Deliyski, 2001;).

Kirjandusest leiab vähe informatsiooni HSL laste hääle käheduse indeksi (*NHR*), hääle põhisageduse variatsiooni (*vFo*) ning hääle turbulentsi indeksi (*VTI*) kohta. Käesolevas töö raames hinnatakse HSL lastel eelnevalt nimetatud parameetreid ning võrreldakse, kuivõrd need erinevad kontrollrühma tulemustest.

Hääluspuuete seos häälehäirega HSL lastel

D'Antonio ja Scherer'i (2008) ning Kuehn ja Molleri (2000) järgi avalduvad muutused HSL lapse kõnes peamiselt resonantsi- ja hääluspuudena. HSL lastel esinevad häälusvead jaotatakse kahte rühma - obligatoorsed ehk passiivsed häälusvead ning kompensatoorsed ehk aktiivsed häälusvead (Kummer, 2014).

HSL laste häälele avaldavad peamiselt mõju kompensatoorsed häälusvead, mille korral on muutunud häälikute tavapärase hääluskoht- või viis. VF düsfunktsiooni tõttu on HSL laste häälusalus nihkunud tahapoole, andes võimaluse kasutada häälikute moodustamiseks vajalikku õhku maksimaalselt, enne kui see VF düsfunktsiooni tõttu väheneb (Kummer, 2014). Järgnevalt kirjeldatakse lühidalt peamisi hääluspuudeid, mis on seotud kõri patoloogiast tuleneva häälehäirega.

Glotaalne häälus (*glottal articulation*). Antud hääluse puhul tekitatakse klusiilide hääluseks vajalik ahtus häälepaelte jõulise sulu abil eesmärgiga kompenseerida VF düsfunktsiooni (Kummer, 2014; Mathieson, 2001). Klusiilid võivad olla kuuldamatud või kostuda glotaalse frikatiivina /h/ (Henningssoni et al., 2008). Glotaalse hääluse kasutamisel avaldatakse häälepaeltele liigset pinget ning selle tulemusena võivad ilmned muutused häälekvaliteedis (Hamming, Finkelstein & Sidman, 2009). Aydinli, Özcebe, Kualk Kayiki, Yilmaz ja Özgüri (2016) hinnangul on glotaalne häälus peamine kompensatoorne häälusviga, mis mõjutab hääle omadusi.

Aktiivsed nasaalsed frikatiivid (*active nasal fricatives, posterior nasal fricatives, nasal rustle, nasal snort*). Antud hääluse korral liigub keele tagumine osa vastu pehmet suulage, takistades seejuures õhu väljumise läbi suuõõne. Frikatiivide hääldamisel väljub õhk vaid läbi ninaõõne, mistõttu kostuvad nad helitute nasaalidena. Lisaks sellele tekib kuuldav nasaalne emissioon, mida kutsutakse nasaalseks turbulentsiks (Kummer, 2014).

Farüngaalne häälus (*pharyngeal articulation*). Frikatiivide hääldamine toimub farüngaalse hääluse korral keele tagumise osa ning neeluseinte abil. Häälikute moodustamisega neelu piirkonnas võib kaasneda nasaalne emissioon (Kummer, 2014).

Häälehäire ja häälduspuude mõju HSL laste kõnekvaliteedile

HSL lastel esinevad hääldus- ja häälepuuded mõjutavad märkimisväärselt kõne arusaadavust (Brunnegård, 2008; Kummer, 2014; Whitehill, 2002; Whitehill & Chun, 2002). Kõne arusaadavuse hindamisel kasutatakse kahte allkategoriat: (1) kõne arusaadavus (*speech intelligibility*) ja (2) kõne aktsepteeritavus (*speech acceptability*). Kõne arusaadavuse puhul hinnatakse sõnumi arusaadavust kuulajale. Seda, kui võrd kõne erineb ühiskonnas omaks võetud normist hinnatakse kõne aktsepteeritavusega (Henningsson et al., 2002). Käesolevas töös hinnatakse kõne arusaadavust.

Henningssoni jt (2002) soovitusel kasutatakse lisaks kõne üldise arusaadavuse ja aktsepteeritavuse hindamisele ka kõnekvaliteedi hindamist seoses muutustega resonantsis (hüpernasaalsus, hüponasaalsus) ja hääles, samuti hinnatakse kuuldava nasaalse emissiooni või turbulentsi esinemist ning vigu konsonantide hääldamises. Whitehilli ja Chuni (2002) läbi viidud uurimuses täheldati, et häälduspuuded mõjutavad kõne üldist arusaadavust enam kui häälepuuded.

Parima ülevaate kõnes esinevatest probleemidest annab spontaanne kõne, mida kasutatakse kõne üldise arusaadavuse hindamiseks. Kõne üldist arusaadavust hinnatakse subjektiivselt (Henningsson et al., 2008; Kuehn & Moller, 2000; Whitehill, 2002). Antud uurimuses hinnatakse kõne üldist arusaadavust, tuginedes Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud HSL laste kõne arusaadavust hindavale 4-punktilisele skaalale.

Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused

Käesoleva uurimuse eesmärgiks on kirjeldada Eesti 4-7-aastaste HSL lastel esineva düsfoonia avaldumist ja selle põhjuseid ning leida, kui võrd mõjutab häälehäire kõnearusaadavust. Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud alljärgnevad uurimisküsimused:

1. Mis põhjustel esineb Eesti HSL lastel häälehäireid?
2. Millised hääle akustilised omadused on Eesti HSL lastel kahjustunud?
3. Kas ja kui võrd on lihaspinge düsfoonia seotud resonantsipuudega?

4. Kas ja millised hääle akustilised omadused on seotud *VNFL* ja *VSL* leidudega ?
5. Kas ja mil määral on HSL häälpealte morfoloogilised muutused ja hääle akustilised omadused seotud kõne üldise arusaadavusega?
6. Kas ja mil määral on subjektiivsete ja objektiivsete meetodite abil kogutud andmed on omavahel seotud ?

Meetod

Valim

Käesoleva töö uurimisrühma moodustasid 18 huule-suulaelõhega last, vanuses 4a 0k – 7a 7k (keskmine vanus 4a 9k), kellest viis olid tüdrukud ning 13 poisid. Uuritutel esines vähemalt suulaelõhe, millega võis kaasneda huulelõhe. Valimist jäeti välja lapsed, kellel esines lõhe sündroomi koosseisus, kakskeelsed, kuulmislangusega, intellektiprobleemidega ning keelepüüetega lapsed. Valimi vastavuse nimetatud kriteeriumidele selgitasid eelnevalt välja logopeed (töö juhendaja) ja kõrva-nina-kurguarst (dr Linda Sõber). Valimisse kuuluvatest HSL lastest annab ülevaate lisa 1. HSL lapsed olid pärit erinevatest piirkondadest üle Eesti (Põlvamaa, Tartumaa, Ida-Virumaa, Järvamaa, Raplamaa, Harjumaa). HSL lapsed olid kutsutud kõrva-nina-kurguarsti, logopeedi ja ortodondi plaanilisele vastuvõtule SA TÜK Kõrvakliinikusse.

Kontrollrühma kuulusid kokku 79 last vanuses 4a 6k – 7a 1k (keskmine vanus 5a 7k), kellest 47 olid tüdrukud ning 32 poisid. Lapsed olid valitud kahest Tartu linna ja ühest Põlva maakonna lasteaiast. Lasteaedade juhatajad andsid enne uuringu läbi viimist kirjaliku nõusoleku selle teostamiseks. Vanematele esitati kirjalikult nõusoleku leht uuringu läbiviimiseks, kus toodi välja uurimise eesmärgid ning lapsega läbiviidavate toimingute lühikirjeldus (vt lisa 2) ning *pVHI* küsimustik. Nõusolekuleht ning täidetud *pVHI* küsimustik paluti tagastada kinnises ümbrikus. Uuringus osalemine oli vabatahtlik. Resonantsipüüete hindamise uuring viidi läbi 79 lapsega (Tartu linna ja Põlva maakonna lasteaiad) ning hääle akustiline analüüs teostati 31 kontrollrühma kuuluva lapsega (Põlva maakonna lasteaid).

Mõõtvahendid

Käesolevas uurimuses kasutatakse nii objektiivseid kui ka subjektiivseid mõõtvahendeid. Nende kombineerimine annab võimaluse hinnata eri meetodite vahelisi seoseid. Objektiivsete mõõtvahendite kasutamine tagab uurimuse usaldusväärsuse. Samas on nende kättesaadavus piiratum, kasutamine kulukam ning uuringute teostamisel on vaja spetsiaalset väljaõpet. Objektiivsete vahendite kaudu ei ole võimalik hinnata seda, kuivõrd hääle probleemid mõjutavad isiksust (Zur et al., 2007).

Kuulaja pertseptiivne hinnang kõnele on üks peamisi subjektiivseid hindamismeetodeid, mis annab võimaluse hinnata ka seda, kuidas probleemid kõnes mõjutavad lapse isiksust (Mathieson, 2001; Smith & Kuehn, 2007). Andrews (2006) ning Brunnegård, Lohmander ja Door (2012) sõnul võivad kuulajate hinnangud erineda, sõltudes kuulajate kogemustest ning kokkupuutest konkreetsete probleemidega. Käesolevas töös kasutatakse hindajate vahelise reliaabluse tõstmiseks subjektiivsel hindamisel mitme erineva taustaga isiku arvamusi.

Objektiivsed instrumentaalsed hindamisvahendid

1. KayPentax Nasometer II, Model 6450 on riist- ja tarkvarast koosnev aparatuur, mida kasutatakse ülemiste hingamisteede obstruktsiooni, hüper- ja hüponasaalsuse hindamiseks kõnelemise ajal, aga ka postoperatiivseks kõne hindamiseks järgnevate protseduuride korral: ülalõualuu, põskkoopa ja suulaelõhe operatsioonid. Suulaelõhedega lastel hinnatakse nasomeetrilise uuringu käigus resonantsiprobleeme. Seade koosneb kahest mikrofonist, millest üks mõõdab nasaalset ja teine oraalset heli. Arvutiprogramm väljastab nende kahe heli suhte, mida nimetatakse nasaleerituse astmeks. Kõrge nasaleeritus viitab hüpernasaalsusele, madal tulemus hüponasaalsusele (Dalston, Warren & Dalston, 1991; Kuehn & Moller, 2000; Kummer, 2014).

SNAP test-R (Simplified Nasometric Assessment Procedures Revised 2005) alltest I koosneb 14 konsonant/nasaal-vokaal silbi hääldamisest, milles on ühendatud tugevarõhulised (*pressure-sensitive*) konsonandid ning nasaalid /m/, /n/ madala /a/ või kõrge /i/ vokaaliga (vt lisa 3). Lapsel palutakse ühte silpi (CV) korrata kuus korda. Lisaks hõlmab *SNAP test-R* kahe vokaali /a/ ja /i/ ja kahe

konsonandi /m/ ja /s/ hääldamist vähemalt nelja sekundi jooksul. Nasaaleerituse skoor on /s/ hääliku hääldamisel 0, kõrge vokaali /i/ puhul on nasaaleerituse skoor kõrgem kui madala vokaali /a/ hääldamisel, olles vähemalt 10% kõrgem. Tavapärane nasaaleerituse skoor oraalsete häälikute puhul on alla 20%. Nasaalide hääldamisel on tavapärane nasaaleeritusskoor ligi 90%. Samas ei ole kindlat väärtust tavapärase ning mittesobiva resonantsi vahel. Nasaale mittesisaldavate foneemide puhul võib öelda, et 20% nasaaleeritusskoori puhul hüpernasaalsust ei esine, 30-40% skoor väljendab keskmise tasemega hüpernasaalsust ning kõrgemad skoorid väljendavad täielikku hüpernasaalsust (Kummer, 2014; Smith & Kuehn, 2007). Uuringus leitakse, kui võrd resonantsipuue lihaspinge düsfooniaga seostub ning hinnatakse subjektiivse ja objektiivse nasaalsuse hindamise vahelisi seoseid. Standardiseeritud nasomeetiline hindamine viidi läbi nii HSL kui ka kõigi kontrollrühma lastega. Eesti keele spetsiifilisi resonantsihindamise norme töötab oma magistritöös välja Reet Horn, ka käesolevas töös leiti resonantsi hindamise normid, kuid neid pikemalt ei analüüsita (lisa 4).

2. Mitmemõõtmeline hääleprogramm (Multi-Dimensional Voice Program, edaspidi *MDVP*) on teaduspõhine tarkvara programm, mis on mõeldud häälekvaliteedi kvalitatiiivseks akustiliseks hindamiseks, arvutades välja üle 22 erineva hääle akustilise parameetri. *MDVP*-ga on võimalik leida kaudne põhjuslik seos teatud häälekvaliteedi probleemi ning selle põhjuse vahel (Godino-Llorente et al., 2008; Kay Elemetrics Corp, 1992). Hääle akustiliste omaduste hindamiseks kasutatakse ühe täishääliku püsivat hääldamist. Kõige enam kasutatavaks vokaaliks on /a/. Ka käesolevas uurimistöös kasutatakse hääliku /a/ foneerimist, mida paluti lapsel hääldada kolm korda. Mikrofoni kaugus suust oli ligikaudu 10 cm. Analüüsimiseks valiti parim tulemus (Mathieson, 2001; Toran & Lal 2009). Hääle akustilisi parameetreid hinnati kõigil HSL lastel ning 31 kontrollrühma kuuluval lapsel.

Mõõdetavad hääleparameetrid. Hääle analüüsimisel kasutatakse erinevaid akustilisi parameetreid. Kõige enam levinumad mõõdetavad hääle akustilised parameetrid on hääle kõrgus ehk põhisagedus (*fundamental frequency*), intensiivsushälve (*shimmer*), sagedushälve (*jitter*), hääle käheduse indeks (*noise to harmonics ratio, NHR*), hääle turbulentsi indeks (*voice*

turbulence index, VTI), häälepaelte sulguse indeks (*soft phonation index, SPI*) ning põhisageduse variatsioon (*fundamental frequency variation, vFo*).

Hääle põhisagedus (fundamental frequency, F_0) on ühes sekundis aset leidvate häälepaelte võngete sagedust, mida mõõdetakse hertsides (Hz) (Mathieson, 2001; Valadez et al., 2012). Häälepaelte võnkesagedust mõjutavad häälepaelte pikkus, neile avaldatav pinge, mass ning elastsus. Mida pikemad on häälepaelad ning mida väiksem on õhu väljapääsu õõs, seda suurem on hääle põhisagedus (Kummer, 2014; Mathieson, 2001). Vanuse kasvades hääle põhisagedus langeb. Alla 12-aastaste laste normile vastav hääle põhisagedus rääkimisel on erinevate allikate alusel 247-295 Hz. Tavarese, Laboi ja Martinsini (2010) andmetel on 4-5-aastaste laste hääle põhisagedus 257-275 Hz. Nicollas jt (2007) töid välja, et 6-aastaste poiste keskmine hääle põhisagedus on 268,9 Hz, samavanustel tüdrukutel 260,92 Hz. Skirta (2013) andmetel on Eesti laste keskmine põhisagedus 259,02 Hz. Laste populatsioonis ei ole hääle põhisageduses märkimisväärseid soolisi erinevusi täheldatud (Brockmann-Bauser et al., 2014; Guzman et al., 2014; Kummer, 2014; Mathieson, 2001; Nicollas et al., 2007).

Sagedushälve (jitter) on häälepaelte vibratsioonil tekkiv kerge ning lühiajaline põhisageduse muutus, mida mõõdetakse protsentides (Andrews, 2006; Mathieson, 2001). Tavapärase hääle korral jäävad sagedushälbe protsendid erinevatele autoritedele tuginedes poistel vahemikku 0,23% kuni 0,55% ja tüdrukutel vahemikku 0,61% kuni 1,01% (Aydinli et al., 2016; Heylen et al., 1998; Villafuerte-Gonzalez et al., 2015). Perioodiliste võngete korral jääb sagedushälbe protsentuaalne näitaja eelnevalt nimetatust madalamaks, suurenenud tulemused viitavad hääle kähedusele (Mathieson, 2001; Tavares et al., 2010 Toran & Lal 2009). Skirta (2013) sai oma uurimuses sagedushälbe tulemuseks 1,62%, mis on pisut kõrgem kui kirjanduses on välja toodud.

Intensiivsushälbeks (shimmer) nimetatakse häälepaelte võnketsükli te intensiivsuse muutust, mida mõõdetakse detsibellides (dB) (Andrews, 2006; Mathieson, 2001; Toran & Lal 2009). Intensiivsushälve ei ole Nicollas jt (2007) sõnul vanusest sõltuv, 6-aastaste laste intensiivsushälve oli nende andmete järgi 0,42 dB. Varghese ja Bhati (2012) järgi oli tavalaste intensiivsushälve 0,59 dB. Intensiivsushälbe tõusu seostatakse kähehäälisusega.

Nii sagedus- kui ka intensiivsushälve sõltuvad hääle põhisagedusest (Toran & Lal, 2009). Brockmann-Bauseri jt (2015) leidsid, et soolisi erinevusi intensiivsus- ning sagedushälbe puhul ei esine. Häälpealte nupukeste ilmnmisel on täheldatud intensiivsus- ning sagedushälbe näitajate tõusu (Valadez et al., 2012).

Häälekäheduse indeks (noise to harmonic ratio, NHR) näitab hääles esinevat üldist mürataset, mida mõõdetakse perioodiliste ja mitteperioodiliste võngete suhtena. *NHR* näitab võnketsükli amplituudi ning sageduse muutusi, hääle katkestusi, turbulentsi ning ebaharmonilisust (Gonzalez & Carpi, 2004; Kay Elemetrics Corp, 1992). Skirta (2013) poolt läbi viidud uuringu alusel oli normrühma häälekäheduse indeks 0,15, Tavares jt (2010) töid piirmääraks 0,13. *MDVP* programmi alusel loetakse müra määra indeksiks 0,19. Kui häälekäheduse indeks ületab eelpool nimetatud *MDVP* määra, siis on objektiivse hindamise alusel tegemist kaheda hääleaga (Mathieson, 2001).

Hääle turbulentsi indeks (voice turbulence index, VTI). *VTI* abil mõõdetakse hääles esinevat kõrge sagedusega mitteharmoonilise müra suhtelist taset. *VTI* väljendab madala harmoonilise sageduse (70-4500 Hz) ning kõrge harmoonilise sageduse (2800 - 5800 Hz) suhet. *MDVP* programm annab *VTI* piirväärtuseks 0,061. Eestis teostatud uuringu põhjal on normrühma *VTI* 0,04 ning häälehäirega patsientidel 0,16 (Skirta, 2013). Hääle turbulentsi indeksi tõusu seostatakse ebapiisava või nõrga häälpealte kontaktiga (Gonzalez et al., 2004; Kay Elemetrics Corp, 1992).

Häälpealte sulguse indeksiks (soft phonation index, SPI) nimetatakse keskmist harmoonilisuse suhtearvu, mida mõõdetakse madala harmoonilise sageduse (70-1600 Hz) ning kõrge harmoonilise sageduse (1600-4500 Hz) alusel. *SPI* piirväärtuseks peetakse *MDVP* programmis 14,12. Skirta (2013) andmetel oli *SPI* skoor suurem, ulatudes 18,87ni. Häälpealte mittetäieliku või nõrga sulguse korral on *SPI* skoor suurenenud. Kui *SPI* tulemus jääb alla *MDVP* normi, siis on tegu pressitud või kriiskava hääleaga. Pressitud hääl tekib kui häälepeaalad sulguvad liigse pingega (Gonzalez, et al., 2004; Kay Elemetrics Corp, 1992; Kummer, 2014; Mathew & Bhat 2009; Xue & Deliyski, 2001).

Hääle põhisageduse variatsioon (fundamental frequency variation, vFo) väljendab hääle põhisageduse suhtelist standardhälvet, peegeldades seejuures väga pikaajalisi, kogu analüüsitava hääle põhisageduse muutusi (Kay Elemetrics Corp, 1992).

3. Videonasofarüingolarüingoskoopiline ja videostroboskoopiline uuring. Velofarüingeaalse sulguse ja pehmesuulae liikuvuse hindamiseks kasutatakse videonasofarüingolarüingoskoopilist (*VNFL*) uuringut ning häälepaelte funktsiooni hindamiseks kasutatakse videostroboskoopilist (*VSL*) uuringut. Käesoleva uuringu eesmärgiks on leida häälepaelte morfoloogiliste muutuste ja velofarüingeaalse düsfunktsiooni esinemissagedus ning analüüsida, kui võrd on *VSL* ja *VNFL* uuringu tulemused seotud HSL laste hääle akustiliste omadustega. Lisaks leitakse seoseid häälepaelte morfoloogiliste muutuste ning kõne üldise arusaadavuse vahel. Uuringu viisid läbi kõrva-nina-kurguarst ja logopeed, uurimistöö koostaja osales uuringus vaatejana. Uuringus kasutati väikese läbimõõduga (2,4 mm) painduvat endoskoopi. Uurimismaterjal on esitatud lisades (vt lisa 5). Uuring kodeeriti koostöös kõrva-nina-kurguarsti, logopeedi ja uurimistöö koostajaga. *VNFL* uuringu tulemuste hindamise aluseks on võetud Kummeri (2014) koostatud nasofarüingoskoopiline hindamise vorm (*Nasopharyngoscopy Rating Form*; vt lisa 6).

Subjektiiused hindamisvahendid

1. pVHI küsimustik. Enamik laialdaselt kasutusel olevad küsimustikud häälekvaliteedi mõju hindamiseks elukvaliteedile on mõeldud täiskasvanutele (*Voice Handicap Index - VHI*; *Voice Outcome Survey - VOS*; *Voice - Related Quality of Life - V-RQOL*). Laste häälehäire hindamiseks mõeldud küsimustikke on tunduvalt vähem. 2006. aasta seisuga oli kasutusel vaid *pediatric voice outcome survey – PVOS*). Tekkis vajadus luua küsimustik, mis aitaks hinnata düsfoonia mõju lapse akadeemilisele edukusele, sotsiaalsele ning emotsionaalsele heaolule (Zur et al., 2007). Selleks koostati spetsiaalselt lastele mõeldud häälehäire küsimustik - *pediatric voice handicap index* ehk *pVHI*. Antud küsimustik koosneb 23 küsimusest. Vanem annab subjektiivse hinnangu oma lapse hääle mõjust elukvaliteedile kolmes valdkonnas: hääle kasutamine suhtlemisel (funktsionaalne alltest - 7 küsimust), hääle omadused (füüsiline alltest

- 9 küsimust) ja häälekasutusega seotud tunded (emotsionaalne alltest - 7 küsimust), hinnanguid antakse Likert tüüpi järjestikaskaala 0-4 punkti ulatuses. Maksimaalne üldskoor on 92 punkti. Mida kõrgem on tulemus, seda suurem on vanema hinnangul tema lapse häälekvaliteedi mõju elukvaliteedile. Lisaks hindab lapsevanem *pVHI* küsimustikus lapse jutukust seitsmepunktilisel skaalal, kus üks tähendab vaikset kuulajat, neli keskmist rääkijat ning seitse väga jutukat kõnelejat. Antud tulemusi käesolevas töös ei kajastata. Pediaatrilise häälepuude küsimustiku abil on võimalik eristada hääleprobleemidega lapsi hääleprobleemideta lastest ning hinnata häälehäire mõju lapse sotsiaalsele, emotsionaalsele ning funktsionaalsele heaolule (Zur et al., 2007). Aydinli jt (2016) läbi viidud uuringust selgus, et *pVHI* allskaalade ning üldskoori tulemused olid glotaalset hääldust kasutavatel lastel tunduvalt kõrgemad kui kontrollrühma kuuluvatel lastel. Antud uurimuses kasutatakse *pVHI*-d, mis on eesti keelde tõlgitud ja lingvistiliselt valideeritud. Küsimustiku tõlkisid eesti keelde kaks teineteisest sõltumatud tõlki (inglise filoloogi). Esimese tõlkenda kasutati Skirta (2013) koostatud *pVHI*-id ning teise tõlke koostas J.Strohm. Valideerimisest võtsid osa Lehes, Numa ning Söber (vt lisa 7) (Mapi Research Institute, 2002).

2. HSL laste kõnehindamise protokoll. Ird ja Suvi (2013) kohandasid Palo (2007) välja töötatud uurimismaterjali, mis on spetsiaalselt mõeldud HSL laste kõnekvaliteedi hindamiseks. Antud uurimismaterjal põhineb maailmas laialt kasutatavatel meetodikatel (*nt Americleft, Scandcleft, Eurocran jne*). Antud töös kasutati nasaalsuse subjektiivseks ning kõne üldise arusaadavuse hindamiseks “Pallilugu” pildiseeria alusel jutu koostamist (vt lisa 8). Vajadusel abistati last suunavate küsimustega.

Hüpernasaalsust hinnati neljaastmelisel skaalal, kus 0-aste - hüpernasaalsus puudub; 1.aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide hääldamisel; 2.aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide ja konsonantide hääldamisega (seejuures on konsonandid nõrgalt hääldatud); 3.aste – nii 1. kui 2.punktis kirjeldatud häired, millele lisandub ka sulghäälikute /p, t, k/ hääldamine nii nõrgalt, et need sarnanevad häälduse poolest vastavalt /m, n, ŋ/-ga (vt lisa 9). Nasaalsust hindasid logopeed (töö juhendaja) ja uurimistöö koostaja eraldi, eemärgiga uurida hindajate vahelist reliaablust. Subjektiivse nasaalsuse hindamise tulemusi kõrvutatakse standardiseeritud nasomeetrilise uuringu tulemustega.

Kõne arusaadavuse hindamisel oli samuti kasutusel neljaastmeline skaala: 0-aste – väga hea, kõne on kuulajale arusaadav; 1.aste – hea, mille korral on kõne mõnikord kuulajale raskesti mõistetav; 2.aste – halb, mille korral on kõne kuulajale raskesti mõistetav; 3.aste – väga halb, kõne on mõistetamatu (vt lisa 9). Kõne arusaadavust hindasid logopeed (töö juhendaja), uurimistöö koostaja ning kaks logopeedia valdkonnaga mitte kokkupuutuvat isikut. Kõne arusaadavuse seisukohalt on oluline teada, kuivõrd on see mõistetav tavakuulajale. Töö käigus leitakse kõne arusaadavuse ja häälehäirete vahelise seose olemasolu.

Uuringu protseduur

HSL lastega viidi uuringuid läbi alates 2016.a. oktoobrist kuni 2017.a. veebruarini SA Tartu Ülikooli Kliinikumi kõrvakliiniku logopeedi ja endoskoopia kabinettides. Uuringu läbi viimise juures viibisid kõrva-nina-kurguarst (dr Linda Sõber), logopeed (Lagle Lehes), ortodont (dr Triin Jagomägi), uurimistöö koostaja, õde, HSL-ga laps ning lapsevanem/ lapse seaduslik esindaja. Ortodont hindas HSL-ga kaasnevaid ortodontilisi probleeme, kuid käesolevas töös neid ei kajastata.

Uurimistöö on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega (luba nr 263/T-2). Igapäevase kliinilise töö raames informeeriti HSL-iga sündinud last ja lapse seaduslikku esindajat võimalusest käesolevas uuringus osaleda. Informatsioon edastati HSL-ga sündinud lapse seaduslikule esindajale kirjalikus vormis (infoleht) (vt lisa 10). Uuringus osalemise/ mitte osalemise otsust ei pidanud langetama koheselt, vaid infolehega oli võimalus põhjalikumalt iseseisvalt tutvuda ning seejärel tagastada/ mitte tagastada allkirjastatud nõusolek. Informeerimise käigus rõhutati uuringus osalemise vabatahtlikkust, keeldumist ei pidanud põhjendama ja kinnitati, et uuringus mitte osalemine ei mõjuta patsiendi edasist ravi.

HSL laste andmete kogumise järjekord oli järgmine:

1. HSL laste kõne üldise arusaadavuse ja nasaalsuse subjektiivne hindamine pildiseeria järgi jutustamisel, kasutades Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud kõnehindamise protokoll.

2. Hääle akustiliste omaduste mõõtmine *MDVP* programmiga /a/ hääliku foneerimisel.
3. *pVHI* küsimustiku täitmine lapsevanema poolt.
4. Nasomeetriline uuring nasaleerituse objektiivseks hindamiseks.
5. Videonasofarüngolarüngoskoopiline uuring velofarüngaalse sulguse ning pehmesuulae liikuvuse hindamiseks ning videostroboskoopiline uuring häälepaelte funktsiooni hindamiseks.

Kontrollrühma uuringud viidi läbi 2016.a novembrist kuni 2017.a jaanuarini kahes Tartu linna ning ühes Põlva maakonna lasteaias. Uuringud viidi läbi lasteaia logopeedi ruumis. Lapse eestkostja andis kirjaliku nõusoleku uuringu läbiviimiseks ning täitis eelnevalt *pVHI* küsimustiku. Lasteaia tingimustes viidi läbi standardiseeritud nasomeetriline uuring, millega hinnati tervete laste nasaleeritust, kasutades KayPentax Nasometer II.

Kontrollrühma hääle akustiliste omaduste mõõtmine /a/ hääliku foneerimisel *MDVP* programmiga teostati SA Tartu Ülikooli Kliinikumi kõrvakliiniku ja Põlva maakonna lasteaia eraldi suletud logopeedi ruumis. Uurimuses osalejate andmetele omasid juurdepääsu käesoleva töö autor ning töö juhendajad. Kogutud andmeid esitatakse antud töös anonüümsetena.

Andmeanalüüs

Kõik andmed salvestati, mis andis võimaluse salvestisi transkribeerimisel taaskuulata. Uurimustöös kombineeriti nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid uurimismeetodeid, seega oli tegemist segatüüpi meetodiga. Andmete analüüsimiseks kasutati SPSS, statistikatarkvara R ja MS Office Exceli andmetöötlusprogramme. HSL ja kontrollrühma hääle akustiliste parameetrite hindamiseks kasutati sõltumatute valimite t-testi ning *pVHI* küsimustiku hindamiseks Mann-Whitney U-testi. T - testi kasutati ka nasomeetrilise uuringu tulemuste analüüsil, kuna mõõtmistulemused on pidevad arvtunnused. Akustiliste parameetrite seost *pVHI* ning videonasofarüngolarüngoskoopilise ning videostroboskoopiliste uuringute tulemustega hinnatakse Pearsoni korrelatsioonikordaja kaudu. Erinevate hindajate hinnangute vahelise reliaabluse leidmiseks kasutatakse Spearmani astakorrelatsiooni.

Tulemused

HSL laste hääle akustilised parameetrid

Hääle akustiliste parameetrite analüüsimiseks kasutati *MDVP* programmi. Seitsmest mõõdetud hääle akustilistest parameetritest erinevad HSL lastel kirjanduses toodud normidest viis omadust (põhisagedus, sagedushälve, *NHR*, *VTI*, *SPI*). HSL laste keskmine hääle põhisagedus oli kõrgem kui kirjanduses toodud eakohased normid (285,09 Hz vs 257-275 Hz) (Nicollas et al., 2007; Skirta, 2013; Tavares et al., 2010). Sagedushälbe keskmised tulemused ületasid kirjanduses toodud piirväärtusi (1,37% vs 0,23-1,01%). (Aydinli et al., 2016; Heylen et al., 1998; Villafuerte-Gonzalez et al., 2015). Hääle põhisageduse variatsiooni kohta ei leitud kirjandusest normväärtusi, kuid võrreldes käesoleva uurimuse kontrollrühmaga olid HSL laste põhisageduse variatiivsuse näitajad kõrgemad (3,97 vs 2,07). *MDVP* piirväärtusest ja kirjanduses toodud näitajatest madalamaid või võrdseid tulemusi täheldati HSL laste hääle käheduse indeksites (0,13 vs 0,13/0,19), hääle turbulentsi (0,04 vs 0,06) ja häälepaelte sulguse indeksi (10,88 vs 14,12) näitajate puhul olid samuti näitajad madalamad (Tavares et al., 2010). Intensiivsushälbe tulemused jäävad kirjanduses toodud vahemikku (0,42 vs 0,42- 0,59 dB) (Nicollas et al., 2007; Varghese & Bhat, 2012).

Kahe lasterühma hääle akustiliste parameetrite mõõttulemuste võrdlemisel kasutati sõltumatute valimite t-testi, kuna tegu on pidevate arvandmetega. Järgnevalt on välja toodud seitsme hääle akustilise parameetri keskmised mõõtmistulemused HSL ja kontrollrühmal (vt tabel 3). HSL ja kontrollrühma poiste ja tüdrukute vahelised erinevused on välja toodud lisa 11.

Tabel 3. Hääle akustiliste parameetrite mõõtmistulemused HSL- ja kontrollrühmal

Akustiline parameeter	Rühm	Keskmine	SD	Standardvig a	p
F ₀	HSL	285,09	55,50	13,08	0,31
	Kontroll	273,25	25,76	4,62	
vF ₀	HSL	3,97	2,88	0,68	0,00**
	Kontroll	2,07	0,75	0,13	
<i>Jitter</i>	HSL	1,37	0,71	0,16	0,00**
	Kontroll	0,74	0,36	0,06	
<i>Shimmer</i>	HSL	0,42	0,13	0,03	0,01**
	Kontroll	0,34	0,08	0,01	
<i>NHR</i>	HSL	0,13	0,03	0,00	0,00**
	Kontroll	0,11	0,01	0,00	
<i>VTI</i>	HSL	0,04	0,02	0,00	0,08
	Kontroll	0,03	0,01	0,00	
<i>SPI</i>	HSL	10,88	6,34	1,49	0,20
	Kontroll	13,88	8,54	1,53	

Märkus. F₀ - hääle põhisagedus; vF₀ - hääle põhisageduse variatsioon; *Jitter* – sagedushälve; *Shimmer* – intensiivsushälve; *NHR* - hääle käheduse indeks; *VTI* - hääle turbulentsi indeks; *SPI* - hääle paelte sulguse indeks; SD – standardhälve; * - statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$); ** - statistiliselt väga oluline erinevus ($p < 0,01$).

HSL ja kontrollrühma laste hääle akustiliste omaduste näitajatest erinesid statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$) põhisageduse variatsioon, sagedus- ja intensiivsushälve ning hääle käheduse indeks. Statistiliselt olulised erinevused HSL kui ka kontrollrühma poiste ja tüdrukute rühmade võrdlemisel esinesid põhisageduse variatsiooni ning sagedushälbe tulemustes ($p < 0,05$). Olulisemad erinevused intensiivsushälbe ja hääle käheduse indeksi tulemustes ilmnisid HSL ja kontrollrühma tüdrukute tulemuste vahel ($p < 0,05$), poiste rühmade võrdlemisel statistiliselt olulisi erinevusi ei leitud ($p > 0,05$).

Hääle akustilistest omadustest ei erinenud statistiliselt oluliselt kahe lasterühma võrdlemisel hääle põhisagedus, hääle turbulentsi indeks ning häälepaelte sulguse indeks. Põhisageduse näitajate puhul olid poiste rühmade erinevused suuremad kui tüdrukute puhul ($p = 0,05$; $p > 0,05$). Hääle turbulentsi ning häälepaelte sulguse indeksi tulemustest ei ilmnenu statistiliselt olulisi erinevusi HSL ja kontrollrühma poiste ja tüdrukute tulemuste võrdlemisel.

HSL laste kõne nasaleeritus

Lisaks hääle akustilistele omadustele hinnati HSL ja kontrollrühma lastel nasaleeritust. Selleks kasutati *SNAP test-R*-i.

HSL laste nasaleeritusskoore analüüsidest leiti, et tugevarõhulisi konsonante ja kõrget vokaali /i/ sisaldavate silpide puhul oli nasaleeritusskoor kõrgem (33-41%) kui tugevarõhulisi konsonante ja madalat vokaali /a/ sisaldavate silpide korral (21-22%). Sarnane tendents ilmnis ka nasaale sisaldavate silpide korral, kus nasaal+ /i/ silpide hääldamisel oli nasaleeritusskoor 66% ning nasaal + /a/ silpide korral jäi see vahemikku 42-48%. Kõrgenenud nasaleeritusskoor ilmnis ka vokaali /i/ hääldamisel (37%), võrreldes vokaali /a/ hääldamisel saadud skooriga (23%). Ka eakohase arenguga lastel ilmnisid sarnased erinevused. Nasaleeritusskoor sõltub hääliku moodustuskohast, st vokaali /i/ kõrgema moodustuskoha tõttu satub ninna rohkem õhku kui madala vokaali /a/ korral.

Kahe rühma nasaleerituse tulemuste võrdlemiseks kasutati sõltumatute valimite t-testi, kuna tulemused on pidevad arvtunnused. Järgnevalt tuuakse välja HSL ja kontrollrühma nasomeetrilise uuringu tulemused (vt tabel 4). Käesolevas töös ei kajastata poiste ja tüdrukute nasaleerituse skooore eraldi, kuna Van Doorn'i ja Purcelli (1998) andmetel ei ole nasaleerituse skoorid soost sõltuvad.

Tabel 4. SNAP test-R tulemused HSL ja kontrollrühmal

SNAP test-R	Rühm	Keskmine	SD	Standardviga	p
/pa/	HSL	22,88	11,85	2,79	0,00**
	Kontroll	9,77	4,23	0,47	
/ta/	HSL	22,27	12,08	2,84	0,00**
	Kontroll	10,31	4,88	0,54	
/ka/	HSL	21,11	10,78	2,54	0,00**
	Kontroll	10,96	5,30	0,59	
/sa/	HSL	21,66	10,85	2,55	0,00**
	Kontroll	10,25	5,21	0,58	
/pi/	HSL	33,77	22,16	5,22	0,00**
	Kontroll	19,91	9,06	1,02	
/ti/	HSL	38,72	23,54	5,55	0,00**
	Kontroll	22,29	9,79	1,10	
/ki/	HSL	41,70	22,62	5,48	0,00**
	Kontroll	23,97	10,28	1,15	
/si/	HSL	38,00	20,92	4,93	0,00**
	Kontroll	23,65	10,57	1,18	
/ma/	HSL	42,66	13,92	3,28	0,00**
	Kontroll	51,30	11,50	1,29	
/na/	HSL	48,87	11,28	2,82	0,10
	Kontroll	53,81	10,97	1,23	
/mi/	HSL	66,18	17,97	4,49	0,00**
	Kontroll	75,35	10,88	1,22	
/ni/	HSL	66,81	16,90	4,22	0,00**
	Kontroll	76,24	9,77	1,09	
/a/	HSL	23,50	16,01	4,62	0,00**
	Kontroll	10,30	7,10	0,80	
/i/	HSL	37,08	27,67	7,98	0,02*

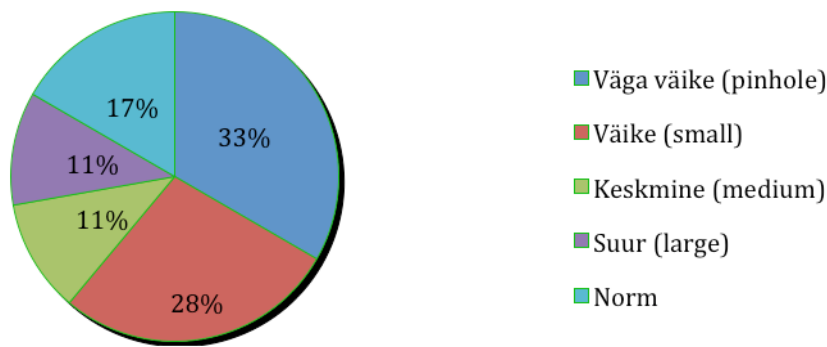
	Kontroll	27,14	10,13	1,14	
/s/	HSL	37,00	25,30	8,00	0,00**
	Kontroll	2,68	5,32	0,59	
/m/	HSL	91,80	7,74	2,44	0,02*
	Kontroll	94,24	1,92	0,21	

Märkus. SD – standardhälve ; * - statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$), ** - statistiliselt väga oluline erinevus ($p < 0,01$). $N_{(HSL)} = 18$; $N_{(kont)} = 79$.

Objektiivse resonantsi hindamise tulemusena võib väita, et HSL ja kontrollrühma lastel esinesid statistiliselt olulised erinevused kõigi silpide ning häälikute nasaleerituskooride vahel, välja arvatud /na/ nasaleerituskoori puhul. Tugevarõhulisi oraalseid häälikuid ning vokaale sisaldavate silpide hääldamisel oli näha, et HSL laste nasaleerituse skoor oli võrreldes kontrollrühma lastega kõrgem, mis viitab HSL laste hääles esinevale hüpernasaalsusele. Nasaaliga algavate silpide ja nasaali /m/ korral olid tulemused vastupidised, HSL laste nasaleerituse skoor on madalam kui kontrollrühma lastel. See võib olla seotud neeluluku ebapiisava avanemisega, mis on nasaalide hääldamise eeludeks. Häälikute /a/, /i/, /s/ korral olid HSL laste nasaleerituse skoorid kontrollrühma laste tulemustest kõrgemad.

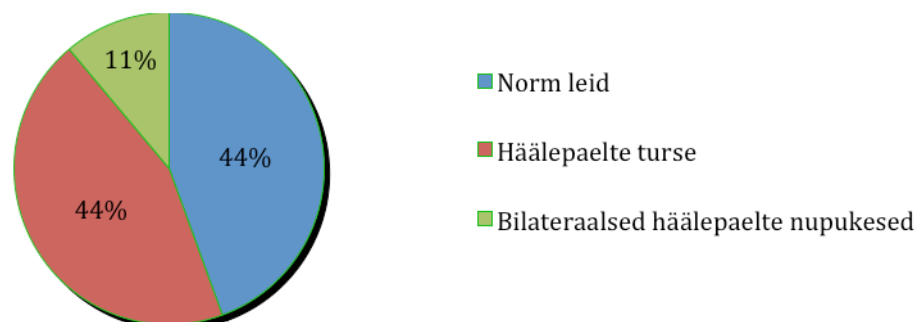
Velofarüngaalfunktsiooni ja häälepaelte funktsiooni hindamise tulemused HSL lastel

Velofarüngaalse sulguse ja pehmesuulae liikuvuse hindamiseks kasutati videonasofarüngolarüngoskoopilist (VNFL) uuringut ning häälepaelte funktsiooni hindamiseks videostroboskoopilist (VSL) uuringut. VNFL uuringu tulemusena leiti, et kolme HSL lapse velofarüngaalne sulgus ning pehmesuulae liikuvus on normi piires. Ülejäänud 15 lapse velofarüngaalne düsfunktsioon avaldub alljärgnevalt: kuuel lapsel esineb väga väike (*pinhole*), viiel lapsel väike (*small*), kahel lapsel keskmise suurusega (*medium*) ning kahel lapsel suur (*large*) avaus pehme suulae ning neelu tagumise seina vahel (vt joonis 1).



Joonis 1. Videonasofariingolaringskoopilise uuringu tulemused HSL rühmas (N=18)

Häälepaelte funktsiooni hindamisel (*VSL*) leiti, et kaheksal lapsel ei esine häälepaelte sulgusdefitsiiti. Kümnel lapsel täheldati häälepaelte morfoloogilisi muutusi: kaheksal lapsel bilateraalsed häälepaelte turset ning kahel bilateraalseid häälepaelte nupukesi (vt joonis 2).



Joonis 2. Videostroboskoopilise uuringu tulemused HSL lastel (N=18).

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku tulemused

HSL ja kontrollrühma laste vanemad täitsid subjektiivse *pVHI* küsimustiku, milles andsid subjektiivse hinnangu sellele, kuidas häälehäire mõjutab lapse heaolu. HSL ja kontrollrühma *pVHI* üldskoori keskmise tulemuse vahel esines statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,01$). Ülevaate HSL ja kontrollrühma *pVHI* tulemustest annab tabel 5.

Funktsionaalsust, st hääle kasutusega seonduvaid aspekte hindava alltesti keskmised tulemused olid HSL lastel kõrgemad kui kontrollrühma lastel. Kahe rühma vaheline erinevus oli statistiliselt oluline ($p < 0,01$). HSL laste vanemate

hinnangute alusel mõjutab hääl HSL laste suhtlemist enam kui kontrollrühma laste vanemate hinnangul.

HSL- ja kontrollrühma füüsilisust, st hääle kvaliteeti hindava alltesti tulemuste vahel esines statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$). HSL laste vanemate antud hinnangud lapse häälekvaliteedile olid keskmiselt kõrgemad kui kontrollrühma puhul. See tähendab, et vanemate hinnangul on HSL laste hääle kvaliteeti enim kahjustunud kui kontrollrühma lastel.

Lapse tundlikkust häälehäire suhtes mõõdeti emotsioonide alltestiga. Häälekasutusega seotud tundeid hindava alltesti tulemused erinesid kahe rühma vahel oluliselt ($p < 0,05$). See on kolmest alltestist ainuke, mille korral on kontrollrühma laste maksimaalne skoor väiksem kui HSL rühma maksimaalne tulemus. See näitab, et HSL lapsed on vanemate hinnangute alusel häälehäirest rohkem häiritud kui kontrollrühma lapsed. Kõigi alltestide minimaalseks skooriks nii HSL kui ka kontrollrühmas oli 0 punkti. Seega esineb mõlemas rühmas lapsi, kelle häälekvaliteet ei mõjuta lapse igapäevast heaolu.

Tabel 5. *Pediaatrilise häälepuude küsimustiku tulemused*

Alltest	Rühm	Kesk.	Min	Max	SD	Standard- viga	p
Funktsionaalne	HSL	6,56	0	11	3,71	0,87	0,00**
	Kontroll	2,99	0	12	2,84	0,32	
Füüsiline	HSL	5,72	0	16	4,44	1,04	0,00**
	Kontroll	1,95	0	18	3,07	0,34	
Emotsionaalne	HSL	5,06	0	16	4,82	1,13	0,00**
	Kontroll	1,48	0	11	2,29	0,25	
pVHI üldskoor	HSL	17,33	2	36	11,20	2,64	0,00**
	Kontroll	6,42	0	36	6,72	0,75	

Märkus. SD – standardhälve ; ** - statistiliselt väga oluline seos ($p < 0,01$). $N_{(HSL)} = 18$; $N_{(kont)} = 79$. Kesk. – keskmine tulemus.

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku reliaabluse mõõtmiseks leiti Pearsoni korrelatsioonikordaja. HSL ja kontrollrühmade *pVHI* üldskoori ja alltestide reliaablus on kajastatud tabelis 6. Kõigi allskaalade tulemused omasid *pVHI* lõppskooriga tugevat statistiliselt olulist korreltsiooni ($p < 0,01$).

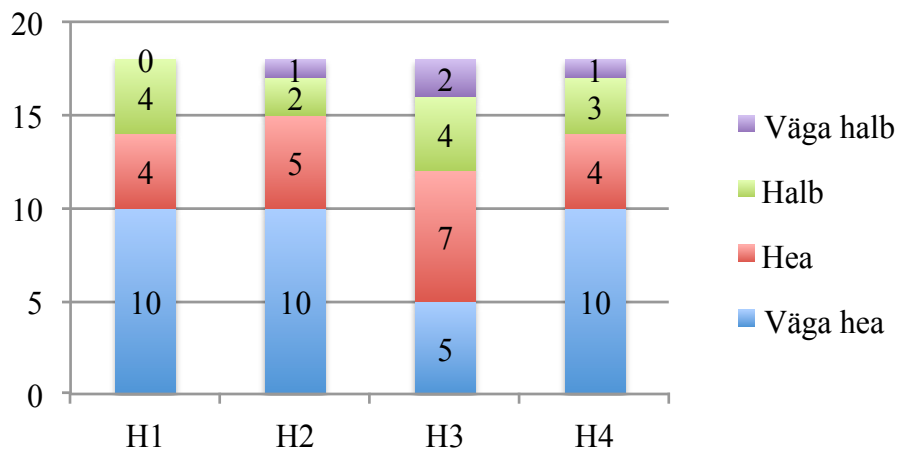
Tabel 6. *Pediaatrilise häälepuude küsimustiku alltestide skooride seosed üldskooriga*

Alltest	Rühm	r <i>pVHI</i> üld	p
Funktsionaalne	HSL	0,87	0,00**
	Kontroll	0,79	0,00**
Füüsiline	HSL	0,83	0,00**
	Kontroll	0,84	0,00**
Emotsionaalne	HSL	0,88	0,00**
	Kontroll	0,81	0,00**

Märkus. ** - statistiliselt väga oluline seos ($p < 0,01$); $N_{(HSL)} = 18$; $N_{(kont)} = 79$.

Kõne üldine arusaadavus HSL lastel

HSL laste kõne üldist arusaadavust pildiseeria järgi koostatud jutu põhjal hindasid neli erineva taustaga inimest - logopeed, töö autor ning kaks isikut, kes pole HSL lastega varasemalt kokku puutunud. Hinnangute andmise aluseks oli Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud 4-punktiline hindamiskaala, kus 0-aste tähistab kõne väga head arusaadavust, 1.astme puhul on kõne arusaadavus hea, 2.aste näitab, et kõne arusaadavus on halb ning 3.astme korral väga halb, kõne on mõistetamatu. Ülevaate HSL laste kõne üldise arusaadavuse hindamisest annab joonis 3, individuaalsed tulemused on kajastatud lisas 12.



Joonis 3. Kõne üldine arusaadavus HSL lastel (N=18). Märkus. H1 - hindaja 1; H2 -hindaja 2; H3 - hindaja3; H4 - hindaja 4.

Hindamistulemuste alusel võib väita, et HSL laste kõne arusaadavus varieerub väga heast kuni väga halvani. Valdavalt oli kõne arusaadavus väga hea (0-aste) või hea (1.aste). Halba (2.aste) või väga halba (3.aste) kõne arusaadavust täheldati vähem kui pooltel lastest (kolmel kuni kuuel lapsel). H1 puhul ei olnud kõne arusaadavus ühelgi juhul väga halb. Erinevate hindajate hinnangutevahelise reliaabluse leidmiseks kasutati Spearmani astakorrelatsiooni. Kõikidel juhtudel olid seosed tugevad ja statistiliselt olulised ($r > 0,7$) Hindajate hinnangute vahelised korrelatsioonikordajad on välja toodud tabelis 7

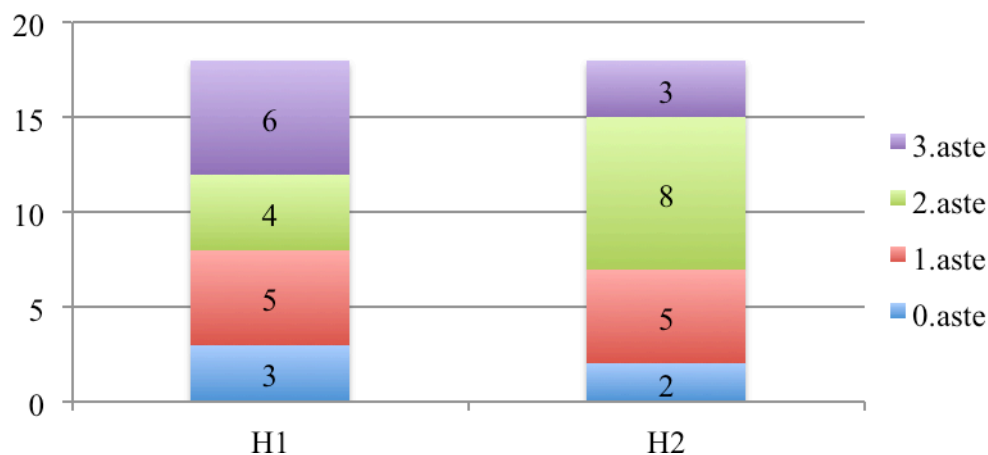
Tabel 7. HSL laste kõne arusaadavusele antud hinnangutevaheline seos

		H 1	H 2	H 3	H 4
H1	r	1	0,83**	0,95**	0,92**
	p	.	0,00	0,00	0,00
H2	r	0,83**	1	0,79**	0,75**
	p	0,00	.	0,00	0,00
H3	r	0,95**	0,79**	1	0,94**
	p	0,00	0,00	.	0,00
H4	r	0,92**	0,75**	0,94**	1
	p	0,00	0,00	0,00	.

Märkus. H1 – logopeed; H2 - töö autor; H3, H4 - HSL lastega mitte kokku puutunud isikud; ** - statistiliselt väga oluline seos ($p < 0,01$).

Subjektiivne hinnang HSL laste nasaalsusele

HSL lastel esineva nasaalsuse hindamisel tugineti Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud kõnehindamise protokoll hüpernasaalsuse allskaalale. HSL laste nasaalsuse subjektiivse hindamise viisid läbi töö juhendaja ning töö autor eraldi. Hindajate hinnangud HSL laste nasaalsusele on toodud joonisel 4, individuaalsed tulemused kajastatakse lisas 13. Hindajatevaheliste seoste leidmiseks kasutati Spearmani astakorrelatsiooni analüüsi, mille koefitsent oli 0,88. Kahe hindaja hinnangute vahel esines statistiliselt oluline tugev korrelatsioon ($p < 0,01$).



Joonis 4. Nasaalsuse subjektiivne hinnang HSL laste kõnele. H1 – hindaja 1; H2 – hindaja 2; (N=18). 0-aste - hüpernasaalsus puudub; 1. aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide hääldamisel; 2.aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide ja konsonantide hääldamisega (seejuures on konsonandid nõrgalt hääldatud); 3.aste – nii 1. kui 2. punktis kirjeldatud häired, millele lisandub ka sulghäälikute /p, t, k/ hääldamine nii nõrgalt, et need sarnanevad häälduse poolest vastavalt /m, n, ŋ/-ga.

Lihaspinge düsfoonia seos resonantsipuudega HSL lastel

Lihaspinge düsfoonia hindamise aluseks on võetud hääle akustiliste omaduste mõõtmistulemused (MDVP uuring) ning resonantsipuudeid väljendatakse *Snap test-R* tulemuste alusel. Kahe mõõtmistulemuste vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi. Hääle akustilised omadused ei korreleerunud oluliselt HSL lastel esineva resonantsipuudega (vt tabel 8). Korrelatsioonikordajate absoluutväärtused jäid vahemikku 0,01 - 0,45, mida peetakse nõrgaks seoseks. Enim korreleerusid hääle turbulentsi indeks ja /i/

hääliku nasaleeritusskoor ($r = 0,45$) ning intensiivsushälve ja /a/ hääliku nasaleeritusskoor ($r = -0,40$). Kõige madalam korrelatsioon ilmnes häälepaelte sulguse indeksi ning /m/ hääliku nasaleeritusskoori vahel ($r = 0,01$). Ühelgi juhul ei olnud seos oluline ($p > 0,05$). Seega lihaspinge düsfoonia avaldumise ning resonantsipuuete avaldumise vahel ei esine käesoleva töö valimi ja hindamisvahendite alusel olulisi seoseid.

Tabel 8. Hääle akustiliste omaduste ja SNAP test-R seosed HSL lastel

		Oraal + /a/	Oraal + /i/	Nasaal + /a/	Nasaal + /i/	/a/	/i/	/s/	/m/
F ₀	r	0,08	-0,127	-0,03	0,04	-0,16	-0,16	0,02	0,12
	p	0,75	0,61	0,88	0,85	0,61	0,61	0,94	0,72
vF ₀	r	0,02	-0,24	0,33	0,21	-0,11	-0,21	-0,21	0,26
	p	0,93	0,33	0,17	0,39	0,73	0,51	0,55	0,46
Jit	r	-0,25	-0,21	0,08	-0,017	-0,14	-0,12	-0,37	0,38
	p	0,31	0,39	0,73	0,94	0,66	0,70	0,28	0,27
Shim	r	-0,17	-0,17	-0,22	-0,27	-0,40	-0,23	0,29	0,17
	p	0,49	0,48	0,36	0,26	0,19	0,46	0,41	0,62
NHR	r	-0,14	-0,34	0,15	0,00	-0,08	-0,15	-0,04	0,19
	p	0,56	0,16	0,53	0,97	0,79	0,64	0,90	0,58
VTI	r	0,17	0,29	-0,17	-0,22	0,28	0,45	0,27	-0,27
	p	0,48	0,23	0,49	0,37	0,37	0,14	0,44	0,44
SPI	r	-0,19	-0,12	0,29	0,16	-0,26	-0,38	-0,07	-0,00
	p	0,44	0,63	0,23	0,50	0,40	0,22	0,84	0,98

Märkus. F₀ - hääle põhisagedus ; vF₀ - hääle põhisageduse variatsioon ; Jit – sagedushälve ; Shim – intensiivsushälve ; NHR - hääle käheduse indeks ; VTI - hääle turbulentsi indeks ; SPI - häälepaelte sulguse indeks ; * - statistiliselt oluline seos ($p < 0,05$).

Hääle akustiliste omaduste ning VNFL ja VSL uuringute seos

Hääle akustiliste parameetrite ning velofarüngealse sulguse/pehme suulae liikuvuse ja häälepaelte morfoloogiliste muutuste vaheliste seoste leidmiseks viidi

läbi Pearsoni korrelatsioonanalüüs. Statistiliselt oluline negatiivse suunaga keskmise tugevusega seos ilmnis *VNFL* leiu ja sagedushälbe (*Jitter*) vahel ($r = -0,53$, $p < 0,05$).

Häälepaelte morfoloogilised muutused ei omanud ühegi hääle akustilise omadusega olulist seost (vt tabel 13). *VSL* leid korreleerus nõrgalt ja positiivselt hääle turbulentsi indeksi ning intensiivsushälbega, samas statistiliselt olulisi seoseid ei esinenud ($p > 0,05$). *VSL* ning *VNFL* uuringu ja hääle akustiliste omaduste korrelatsioonikordajad on välja toodud tabelis 9.

Tabel 9. HSL laste hääle akustiliste omaduste korrelatsioon *VNFL* ja *VSL* leiuga

Akustilised parameetrid	r <i>VNFL</i>	p	r <i>VSL</i>	p
F_0	0,15	0,53	0,02	0,90
vF_0	-0,17	0,48	-0,09	0,69
<i>Jitter</i>	-0,53	0,02*	0,00	0,99
<i>Shimmer</i>	-0,37	0,12	0,25	0,31
<i>NHR</i>	-0,19	0,44	-0,05	0,83
<i>VTI</i>	0,38	0,11	0,36	0,13
<i>SPI</i>	-0,34	0,16	0,16	0,52

Märkus. F_0 - hääle põhisagedus ; vF_0 - hääle põhisageduse variatsioon; *Jitter* - sagedushälve; *Shimmer* – intensiivsushälve; *NHR* - hääle käheduse indeks; *VTI* - hääle turbulentsi indeks; *SPI* - hääle paelte sulguse indeks; * - statistiliselt oluline seos ($p < 0,05$).

Lihaspinge düsfoonia seos kõne üldise arusaadavusega

Selleks, et leida seoseid kõne üldise arusaadavuse ning häälehäire raskusastme vahel HSL lastel, leiti Spearmani korrelatsioonikordaja kõigi hindajate kõne arusaadavusele antud hinnangute ning häälepaelte morfoloogiliste muutuste ja hääle akustiliste omaduste vahel. Kõigi hindajate kõne arusaadavuse hinnangute ning häälepaelte morfoloogilise leiu vahel esinesid väga nõrgad seosed ($r < 0,1$), mis ei osutunud statistiliselt olulisteks ($p > 0,05$). Ülevaade häälepaelte

morfoloogilistest muutustest toodi joonisel 2 ning kõne üldise arusaadavuse hinnanguid kajastati joonisel 3. Hinnangute vahelistest korrelatsioonidest annab ülevaate tabel 10.

Tabel 10. *HSL laste kõne üldise arusaadavuse ja häälepaelte morfoloogilise leiu korrelatsioon ning olulisus*

Hindajad	r <i>VSL</i>	p
H1	0,05	0,81
H2	0,07	0,76
H3	-0,04	0,86
H4	0,09	0,69

Märkus. H1 - hindaja 1; H2 - hindaja 2; H3 - hindaja 3; H4 - hindaja 4; r - Spearmani korrelatsioonikordaja ; *VSL* – videostroboskoopiline uuring; * - statistiliselt oluline seos ($p < 0,05$).

Subjektiiivne hinnang kõne üldisele arusaadavusele korreleerus hääle akustiliste omaduste näitajatega pigem nõrgalt ja seosed ei olnud statistiliselt olulised (vt tabel 11). Ainsad olulised ja keskmise tugevusega ($r = 0,4-0,6$; $p < 0,05$) seosed avaldusid kolme hindaja puhul neljast nende subjektiiivsete kõne arusaadavuse hinnangute ja hääle turbulentsi indeksi tulemuste vahel. Kõige kõrgem statistiliselt oluline korrelatsioon ilmnes hindaja H1 puhul. Hindaja 2 kõne üldise arusaadavuse hinnangute ja hääle turbulentsi indeksi korrelatsioon oli keskmisega tugevusega ($r = 0,41$), olulist seost ei ilmnenu ($p > 0,05$).

Tabel 11. HSL laste kõne arusaadavuse korrelatsioon hääle akustiliste omadustega

	Spearmani korrelatsioon	H1	H2	H3	H4
F ₀	r	-0,07	0,17	-0,06	-0,07
	p	0,76	0,49	0,79	0,77
vF ₀	r	-0,10	0,07	0,03	0,03
	p	0,67	0,77	0,88	0,89
Jit	r	-0,30	-0,33	-0,20	-0,12
	p	0,21	0,18	0,42	0,62
Shim	r	-0,01	-0,16	0,09	0,06
	p	0,95	0,50	0,69	0,79
NHR	r	0,02	-0,10	0,11	0,19
	p	0,91	0,67	0,65	0,44
VTI	r	0,59**	0,41	0,49*	0,48*
	p	0,00	0,08	0,03	0,04
SPI	r	-0,39	-0,34	-0,30	-0,29
	p	0,10	0,15	0,22	0,23

Märkus. H1 - hindaja 1; H2 - hindaja 2; H3 - hindaja 3; H4 - hindaja 4; F₀ - hääle põhisedus; vF₀ - hääle põhiseduse variatsioon; Jit – sagedushälve; Shim – intensiivsushälve; NHR - hääle käheduse indeks; VTI - hääle turbulentsi indeks; SPI häälepaelte sulguse indeks; * - statistiliselt oluline seos (p < 0,05); ** - statistiliselt väga oluline seos (p < 0,01).

Nasaleerituse ning häälepaelte morfoloogiliste muutuste seos

Standardiseeritud nasomeetrilise uuringu (*SNAP test-R*) käigus leitud nasaleerituse skooride (*SNAP test-R*) ja häälepaelte võimalike morfoloogiliste muutuste (*VSL* uuring) vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonikordajat. HSL lastel esines keskmise tugevusega korrelatsioon häälepaelte morfoloogiliste muutuste ning nasaleerituse vahel nasaal + /i/ silpide korral (r = - 0,59), seos oli statistiliselt oluline (p < 0,05) (vt tabel 12). Teiste silpide ja häälikute nasaleerituse ning häälepaelte leiu vahel esinesid nõrgad,

osadel juhtudel (tugevarõhulise oraalise hääliku ja /i/ hääliku silpide, nasaal + /a/ ning /i/ hääliku puhul) ka negatiivsed seosed. Tulemuste analüüsimisel võib väita, et resonantsipuu ei ole seotud häälepaelte morfoloogiliste muutustega.

Tabel 12. HSL laste SNAP test-R ja häälepaelte morfoloogiliste muutuste seos

<i>SNAP test-R</i>	r VSL	p
Oraal + /a/	0,17	0,48
Oraal + /i/	-0,03	0,89
Nasaal + /a/	-0,30	0,21
Nasaal + /i/	-0,59**	0,00
/a/	0,10	0,73
/i/	-0,09	0,78
/m/	0,21	0,54
/s/	0,37	0,28

Märkus. VSL - videostroboskoopiline uuring; r – Pearsoni korrelatsioonikordaja ; ** - statistiliselt väga oluline seos ($p < 0,01$).

Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI üldskoori korrelatsioon HSL lastel

Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI üldskoori tulemuste vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonikordajat. Ülevaate hääle akustiliste parameetrite ja pVHI üldskoori korrelatsioonist annab tabel 13. Pediaatrilise häälepuude küsimustiku üldskoori ja hääle akustiliste parameetrite korrelatsioon oli üldiselt nõrk ($r < 0,3$). Pediaatrilise häälepuude küsimustiku tulemused korreleerusid seitsmest akustilisest parameetrist enim hääle põhisagedusega ($F_0 = 0,3$), seos oli ka statistiliselt oluline ($p < 0,05$). Seega vanemad märkasid hääles esinevat kähedust, karedust või pingsust.

Tabel 13. Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI üldskoori seosed HSL lastel

Akustilised parameetrid	r pVHI üldskoor	p
F ₀	0,28	0,04*
vF ₀	0,26	0,06
<i>Jitter</i>	0,17	0,23
<i>Shimmer</i>	0,12	0,41
<i>NHR</i>	0,12	0,40
<i>VTI</i>	0,22	0,12
<i>SPI</i>	-0,10	0,47

Märkus. F₀ – põhisagedus; vF₀ - hääle põhisageduse variatsioon; *Jitter* – sagedushälve; *Shimmer* – intensiivsushälve; *NHR* - häälekätheduse indeks; *VTI* - hääle turbulentsi indeks; *SPI* - häälepaelte sulguse indeks; r – Pearsoni korrelatsiooni kordaja; * - statistiliselt oluline seos (p < 0,05).

HSL laste nasaalsuse subjektiivse ja objektiivse hinnangu korrelatsioon

HSL lastel esinevat nasaalsust hinnati Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud kõnehindamise protokollis hüpernasaalsuse allskaala alusel. Objektiivne nasaalsuse hindamine teostati standardiseeritud nasomeetrilise hindamise käigus. HSL laste kõnes esineva nasaalsuse subjektiivse ja objektiivse hindamise vahelistest seostest leidsimeks kasutati Spearmani korrelatsiooni. Tulemustest annab ülevaate tabel 14, kus on eraldi välja toodud hindaja 1 ja hindaja 2 hinnangute korreleerumine nasaleerituse objektiivsete näitajatega. Nasomeetrilise uuringu käigus kogutud andmete võrdlemisel subjektiivsete hinnangutega HSL lapse hüpernasaalsusele oli märgata, et kõige suurem korrelatsioon esines häälikute /s/, /a, /i/ ning tugevarõhuliste oraalsete häälikute ning hääliku /a/ silpide nasaleeritusskooride vahel. Kahe hindaja vahel esinesid vähesed erinevused. Hindaja 1 (logopeed) hinnangud seostusid statistiliselt oluliselt tugevarõhulise oraalsete hääliku ja /a/ häälikut sisaldavate silpide ning /s/ hääliku nasaleeritusskooridega, kus p < 0,01 ning korrelatsioonikordaja r > 0,7. Hindaja 2 (töö autor) hinnangutega korreleerub tugevalt /s/ hääliku nasaleeritusskoor, kus statistiline seos on tugev (r = 0,88) ja oluline (p = 0,01). Lisaks esines statistiliselt oluline (p <

0,01) ning keskmise tugevusega seos H2 hinnangute ning tugevarõhulise oraali ja /a/ hääliku silpide ($r = 0,63$) ning häälikute /a/ ($r = 0,68$) ja /i/ ($r = 0,60$) nasaleeritusskooride vahel.

Tabel 14. HSL laste nasaalsuse objektiivse ning subjektiivse hindamise korrelatsioon

Nasomeetriline hindamine	r Nasaalsuse subjektiivne skoor (H1)	p	r Nasaalsuse subjektiivne skoor (H2)	p
Oraal + /a/	0,73	0,00**	0,63	0,00**
Oraal + /i/	0,45	0,06	0,31	0,20
Nasaal + /a/	0,19	0,43	0,14	0,56
Nasaal + /i/	-0,04	0,86	-0,11	0,64
/a/	0,57	0,05*	0,68	0,01**
/i/	0,46	0,12	0,60	0,03*
/s/	0,93	0,00**	0,88	0,00**
/m/	-0,29	0,40	-0,28	0,41

Märkus. H1 - hindaja 1; H2 - hindaja 2; * - statistiliselt oluline seos ($p < 0,05$); ** - statistiliselt väga oluline seos ($p < 0,01$).

Arutelu

Käesoleva uurimuse eesmärgiks oli kirjeldada 4-7-aastaste HSL laste düsfoonia avaldumist ja selle põhjuseid ning leida, kuivõrd häälehäire kõnearusaadavust mõjutab. Töös hinnati HSL ja kontrollrühma laste hääle akustilisi parameetreid MDVP programmiga, resonantsipuudeid standardiseeritud nasomeetrilise uuringuga ning mõlema rühma laste vanemad täitsid pediaatrilise häälepuudu küsimustiku (pVHI). HSL lastel hinnati lisaks pehmesuulae liikuvust (VNFL), häälepaelte võimalikke morfoloogilisi muutusi (VSL) ning kõne üldist arusaadavust pildiseeria alusel koostatud jutu põhjal.

Esimene uurimisülesanne oli kirjeldada häälehäirete avaldumist ja põhjuseid HSL lastel. On teada, et hingamissüsteemi ja vokaaltraki ehituslike või talituslike muutuste tagajärjel tekib häälehäire ehk düsfoonia. Käesolevast uurimisest selgus, et 4-7-aastastel HSL lastel esineb nii subjektiivsete kui objektiivsete hindamiste tulemusel häälehäireid enam kui samavanustel eakohase arenguga lastel.

HSL lastel esinev häälehäire jagatakse tekkepõhjuse alusel kaheks. Esmaseks häälehäireks HSL lastel on suu-, nina- ja neeluõõne puudulikust koostööst ehk velofarüngaalsest düsfunktsioonist tulenev resonantsipuue. Resonantsiprobleemide hindamisel nasomeetrilise uuringu käigus leiti, et HSL lastel esines resonantsiprobleeme oluliselt sagedamini.

HSL laste kõrgemad nasaleeritusskoorid oraalsete häälikute hääldamisel on seotud velofarüngaalse düsfunktsiooniga. Velofarüngaalse sulguse ja pehmesuulae liikuvuse hindamisel leiti, et 18-st HSL-ga lapsest kolmel oli velofarüngaalne funktsioon normi piires, ülejäänud 15 lapsel esines erineva raskusastmega velofarüngaalne düsfunktsioon : kuuel lapsel esines väga väike, viiel lapsel väike, kahel lapsel keskmise suurusega ning kahel lapsel suur avaus pehme suulae ning neelu tagumise seina vahel. Neil lastel ei sulgunud oraalsete häälikute hääldamisel neelulukk piisavalt ning seetõttu väljus liiga palju õhku nina kaudu, mis avaldus kõnes hüpernasaalsusena.

Käesolevas töös hinnati resonantsi standardiseeritud nasomeetrilise uuringu käigus kasutades *SNAP test-R*-i. Nasaale mittesisaldavate silpide puhul ei esine kirjanduse andmetel hüpernasaalsust kuni 20%-se nasaleeritusskoori puhul, 30-40% korral esineb keskmise tasemega hüpernasaalsus ning kõrgemad skoorid viitavad täielikule nasaleeritusele (Smith, Kuehn, 2007; Kummer, 2014). Antud uuringust selgus, et tugevarõhulise oraali ja /i/ hääliku silpide hääldamisel avaldus HSL laste kõnes keskmise raskusastmega hüpernasaalsus (33-41%). Kõige enam esines hüpernasaalsust silbi /ki/ korral (41%), väikseim nasaleeritusskoor ilmnes silbi /pi/ hääldamisel (33%). Selle põhjuseks võib lugeda hääliku /k/ tagapoolsemat moodustuskohta võrreldes /p/ häälikuga. Tugevarõhulisi oraale ning /a/ häälikut sisaldavate silpide hääldamisel esines hüpernasaalsust vähem (21-22%), kuid nasaleeritusskoorid olid võrreldes kontrollrühma laste skooridega

siiski kõrgemad. Kõige suurem nasaleerituskoor tugevarõhulist oraali ning /a/ häälikut sisaldavate silpide puhul ilmnes silbi /pa/ hääldamisel (22%), madalaim tulemus /ka/ silbi hääldamisel (21%). Suurenenud hüpernasaalsust tugevarõhulise oraali ning vokaali /i/ hääldamisel võib seostada sellega, et /i/ hääliku moodustuskoht on kõrgemal kui /a/ häälikul. Ka häälikute /s/, /i/ ning /a/ hääldamisel täheldati HSL lastel hüpernasaalsust. Kõige erinevamad tulemused rühmade vahel esinesid hääliku /s/ nasaleerituskoorides, mida võib seostada HSL lastele omaste hääldusvigadega. Sarnaselt silpide hääldamisele oli ka hääliku /i/ nasaleerituskoor suurem kui hääliku /a/ korral.

Lisaks hüpernasaalsusele võib HSL lastel esineda kinnine ninakõla ehk hüponasaalsus (sh *cul de sac* resonants) või segavorm, mille puhul on nii suu- kui ka ninaresonaatorite töö takistatud (Kuhén & Møller, 2000; Kummer, 2014; Mathieson, 2001). Hüponasaalsust täheldati antud uurimuses nasaale sisaldavate silpide ning nasaali /m/ hääldamise tulemustes. Nasaleerituse skoor nasaale sisaldavate silpide hääldamisel jääb Kummeri (2014) järgi vahemikku 50-70%. Käesoleva töö puhul on kontrollrühma tulemused tunduvalt kõrgemad kui HSL rühmal. Kõige enam avaldus hüponasaalsus nasaale ning /a/ häälikut sisaldavate silpide korral (42 - 48%), nasaale ning /i/ häälikut sisaldavate silpide puhul täheldati hüponasaalsust vähem (66%), kuid vaatamata sellele esines HSL laste kõnes hüponasaalsust enam kui kontrollrühma lastel. HSL laste madalama nasaleerituskoori põhjuseks nasaale sisaldavate silpide hääldamisel võib olla neeluluku ebapiisav avanemine, mis on nasaalide hääldamise eelduseks. Samuti võisid nasaalide hääldust mõjutada suurenenud adenoidid või mandlid, sissevajunud ninatiib ning ninavaheseina kõverused (Kummer, 2014). Antud näitajaid endoskoopilise uuringu käigus ei hinnatud.

Sekundaarselt võib HSL lastel esineda kõri patoloogiast tingitud häälehäire ehk lihaspinge düsfoonia. Antud uurimuses esines 18-st HSL lapsest 15-l velofarüngaalne düsfunktsioon. Velofarüngaalse düsfunktsiooni kompenseerimisel avaldatakse kõrile liigset pinget eesmärgiga suurendada kõne arusaadavust. Kõrile liigse pinge osutamisel võivad ilmned häälepaelte morfoloogilised muutused. Varasemalt läbi viidud uuringutes leiti, et HSL lastel esineb kõige sagedamini häälepaelte nupukesi (D'Antoni et al., 1988 ; Van Lierde et al., 2004). Käesolevas töös oli levinumaks morfoloogiliseks muutuseks

häälepaelte turse, mida esines kaheksal lapsel. Häälepaelte nupukesti täheldati kahel lapsel ning ülejäänud kaheksa lapse häälepaelad olid morfoloogiliste muutusteta. Seega umbes pooltel lastel esines häälepaelte leiu alusel lihaspinge düsfoonia, mida võib pidada uurimuses täheldatud käheda ja pinges hääle põhjuseks. Sarnaseid tulemusi on leidnud ka Van Lierde jt (2004) ning D'Antonio ja Scherer (2008). Häälepaelte struktuuriliste muutuste kaudseks põhjuseks võib lugeda velofarüngaalse düsfunktsiooni, mis esines enamikel käesolevas uurimuses osalenutel. Käesolevas töös velofarüngaalse düsfunktsiooni ja häälepaelte morfoloogiliste muutuste vahelisi seoseid ei analüüsitud. Edaspidistes uurimustes tuleks leida häälepaelte morfoloogiliste muutuste tekkepõhjused indiviidi tasandil, analüüsides morfoloogiliste muutuste seoseid velofarüngaalse düsfunktsiooni, hääle kasutuse ning häälduspuuetega.

Teise uurimisküsimuse eesmärgiks oli kirjeldada HSL lastel kahjustunud hääle akustilisi parameetreid. Selgus, et HSL ja kontrollrühma lapsi on võimalik eristada hääle põhisageduse variatsiooni, intensiivsus- ja sagedushälbe ning hääle käheduse indeksite põhjal. Eelnevalt nimetatud hääle akustiliste parameetrite alusel on HSL laste hääl on käheda, pinges või pressitud. Sarnaseid omadusi HSL laste häälele on omistanud D'Antonio ja Scherer (2008), Kuhen ja Moller (2000), Kummer (2014) ning Mathieson (2001). Hääle põhisageduse, hääle turbulentsi indeksi ning häälepaelte sulguse indeksi tulemuste vahel ei esinenud HSL ja kontrollrühma vahel olulisi erinevusi. Kahe rühma vahelise statistiliselt mitteoluliste seoste põhjusteks häälepõhisageduses, hääle turbulentsi indeksis ning häälepaelte sulguse indeksis võib pidada HSL rühma väikest valimit. Samuti võis tulemusi mõjutada üksikute kontrollrühma laste hääle akustiliste parameetrite erinevus piirmäärast.

Hääle põhisageduse näitajad ei erinenud HSL ja kontrollrühmade vahel oluliselt. Käesoleva töö tulemuste põhjal võib öelda, et HSL laste keskmine hääle põhisagedus (286,09 Hz) oli siiski kõrgem kui kirjanduses toodud tervete laste hääle põhisageduse normid (257-275 Hz) (Nicollas et al., 2007; Skirta, 2013; Tavares et al., 2010). HSL tüdrukute hääle põhisagedus oli võrreldes kontrollrühma tüdrukutega madalam. HSL poiste tulemused olid vastupidised, nende keskmine hääle põhisagedus oli oluliselt kõrgem. Kõrgenenud hääle põhisagedust HSL poistel on oma töödes täheldanud ka Villafuerte-Gonzalez jt

(2015) ning Aydinli jt (2016). Muutused hääle põhisageduses olid tingitud häälepaelte morfoloogilistest kahjustustest, mida esines 18-st lapsest kümnel. Poiste kõrgeenenud põhisageduse põhjuseks võib pidada subglotaalse rõhu tõusuga kaasnevat liigse pinget avaldamist häälepaeltele (Naestema, 2016). Põhisageduse tõusu põhjuseks peetakse ka kompensatoorsete häälusvigade esinemist, mida käesolevas töös ei hinnatud. Aydinli jt (2016) peavad HSL lastel esinevat glotaalset häälust peamiseks hääle kvalitatiivseid ja akustilisi omadusi mõjutavaks teguriks.

Hääle põhisageduse variatsiooni tulemused erinesid kahe rühma vahel oluliselt. HSL rühma põhisageduse variatsiooni keskmine näitaja oli võrreldes kontrollrühma keskmise tulemusega kõrgem. Erinevused olid olulised nii poiste kui ka tüdrukute rühmade puhul. Seega hääle põhisageduse variatsiooni põhjal võib väita, et HSL laste põhisageduses esineb rohkem muutlikkust kui kontrollrühma lastel. Selle põhjusena võib välja tuua häälepaelte pinget muutlikkuse, mis põhjustab ebastabiilset põhisagedust (Naestema, 2016).

Sagedushälbe tulemused erinesid kahe rühma vahel kõige enam, statistiliselt olulised erinevused ilmnisid nii poiste kui ka tüdrukute rühmade võrdlemisel. HSL-ga laste sagedushälbe keskmised protsentuaalsed näitajad olid antud uurimise põhjal kõrgemad kui *MDVP* antud piirväärtus (1,37% vs 1,04%), seega objektiivse hindamise tulemusena on HSL laste häälele omane kähedus. Kähähäälsuse esinemist kinnitavad ka videostroboskoopilise uuringu käigus täheldatud häälepaelte morfoloogilised muutused. Enim seostatakse sagedushälbe tõusu häälepaelte nupukestega (Niedzjelka et al., 2001; Valadez et al., 2012). Käesolevas töös oli sagedasemaks leiuks häälepaelte turse, mistõttu võib oletada, et häälepaelte turse võib mõjutada sagedushälbe tulemusi, kuigi olulisi seoseid ei leitud. *MDVP* piirväärtusest kõrgemaid sagedushälbe tulemusi HSL lastel on oma uurimustes täheldanud ka mitmed autorid (Aydinli et al., 2016; Mathieson, 2001; Toran & Lal, 2009; Zajac & Linville, 1989; Van Lierde et al., 2004; Varghese & Bhat, 2012;). Võrreldes Skirta (2013) andmetega (1,62%) olid käesoleva töö sagedushälbe protsentuaalsed näitajad nii HSL kui ka kontrollrühmal aga tunduvalt madalamad (1,37%). Skirta (2013) leitud suurenenud sagedushälbe põhjuseks kontrollrühma lastel Skirta (2013) töös võib pidada uuringus osalenud lastel esinenud häälehäireid. Antud uurimuses saadud eakohase arenguga laste

hääle sagedushälbe näitajad olid võrreldes väliskirjanduses väljatooduduga pisut kõrgemad, kuid ei ületanud *MDVP* piirväärtust, seega kontrollrühma sagedushälbe tulemuste alusel ei esinenud eakohase arenguga lastel häälehäireid (Aydinli et al., 2016; Gonzalez et al., 2015 ; Heylen et al., 1998).

HSL ja kontrollrühma laste intensiivsushälbe keskmiste tulemuste vahel esines statistiliselt oluline erinevus, kuid mõlema rühma intensiivsushälbe tulemused ei ületanud kirjanduses välja toodud piirmäärasid (0,42 - 0,59 dB) (Nicollas et al., 2007; Varghese & Bhat, 2012). HSL laste tulemused jäid kirjanduses toodud vahemikku (0,42 dB), kontrollrühma laste tulemused olid vähesel määral madalamad (0,34 dB). Ka Villafuerte-Gonzalez jt (2015), Varghese, Bhat (2012) ning Aydinli jt (2016) leidnud, et HSL laste intensiivsushälve on võrreldes kontrollrühmaga kõrgem. Käesolevas uurimuses leitud intensiivsushälbe tulemuste põhjal ei esine HSL lastel kähedat häält. Seda järeldust toetab ka intensiivsushälbe nõrk seos häälepaelte morfoloogiliste muutuste näitajatega. Mathieson (2001) peab intensiivsushälbe tulemusi võrreldes sagedushälbe tulemustega olulisemaks käheduse näitajaks, kuid käesoleva töö tulemused on vastupidised. Intensiivsushälbe tulemuste tõlgendamist võis mõjutada väheste allikate olemasolu, milles väljendatakse intensiivsushälvet dB-s. Enamikes uurimustes tuuakse välja protsentuaalne näitaja (Brockmann-Bauser et al., 2015; Skirta, 2013; Villafuerte-Gonzalez et al., 2015).

Hääle käheduse indeksi keskmiste tulemuste vahel HSL- ja kontrollrühmas esines statistiliselt oluline erinevus. *MDVP* programmis on hääle käheduse indeksi määraks 0,19, Skirta (2013) andmetel 0,15 ning Tavares jt (2010) peavad hääle käheduse indeksiks 0,13. Käesolevas töös jäid nii HSL kui ka kontrollrühma laste tulemused *MDVP* ja Skirta (2013) toodud müra määra indeksist madalamaks (0,13). Tavares jt (2010) müra määra indeks on võrdne HSL poiste tulemustega, HSL tüdrukute hääle käheduse indeks ületas eelnevalt välja toodud määra. Kontrollrühma laste tulemused olid antud määrast madalamad. Hinnates hääle kähedust *MDVP* ja Skirta (2013) määrade põhjal, ei esine uuringus osalenud lastel kähedat häält. Samas kui võtta aluseks Tavares jt (2010) välja toodud hääle käheduse piirmäär, siis võib väita, et HSL-ga laste, peamiselt tüdrukute, hääl on kähe. Käheda hääle suurem esinemissagedus tüdrukute hulgas võib olla juhuslik ning tingitud valimi väiksusest, mille põhjal ei saa teha ulatuslikke järeldusi.

Võrreldes poistega on kirjanduse alusel tüdrukute häälele omane kahin, infot suurenenud käheduse kohta tüdrukutel antud töö raames läbi töötatud materjalidest ei leitud.

HSL ja kontrollrühma laste hääle turbuletsi indeksi tulemuste vahel statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenud. Erinevusi ei täheldatud ka tüdrukute ja poiste rühmade võrdlemisel. *MDVP* programmi alusel loetakse *VTI* piirväärtuseks 0,061, suurem tulemus viitab ebapiisavale või nõrgale häälepaelte kontaktile ning väljendub hääles mürana (Gonzalez et al., 2004; Kay Elemetrics Corp, 1992). Mõlema rühma laste tulemused jäid piirväärtusest madalamaks, mistõttu võib oletada, et HSL- ja kontrollrühma laste häälepaelte sulgus on piisav ning hääles esinev müratase on normipiires. Sarnaselt antud uurimusele on ka Skirta (2013) leidnud, et hääle probleemideta laste *VTI* tulemus on madalam kui *MDVP*-s antud määr. Skirta (2013) sai enda uurimuses *VTI* norm tulemuseks 0,04, antud uurimuses said HSL lapsed sarnase tulemuse.

Kahe rühma häälepaelte sulguse indeksi tulemustes ei esinenud samuti statistiliselt olulist erinevust. HSL laste keskmine *SPI* skoor on käesolevas töös pisut madalam kui *MDVP* piirväärtus (10,8 vs 14,12). Kontrollrühma tulemused olid eelnimetatud piirväärtusele lähedased. Vähenenud *SPI* skoori HSL lastel on täheldatud ka mitmetes uurimustes ning seda seostatakse HSL lastele omase pressitud või pingutatud häälega. Häälepaelte liigse pinge avaldamine tekitab kriiskavat häält (Gonzalez, et al., 2004; Kay Elemetrics Corp, 1992; Kummer, 2014; Mathew & Bhat 2009; Xue & Deliyski, 2001). HSL tüdrukute ja poiste keskmiste *SPI* skooride võrdlemisel leiti, et madalamad tulemused olid tüdrukute *SPI* väärtustes. Selle põhjusena võib välja tuua tüdrukute väiksema valimi, mille korral on keskmised näitajad rohkem mõjutatud üksikisiku hälbinud tulemustest. Pressitud või pinges hääle esinemist HSL lastel kinnitasid ka hääle turbulentsi indeksi tulemused. Nii häälepaelte sulguse kui ka hääle turbulentsi indeksi tulemuste põhjal võib öelda, et Eesti HSL laste hääles ei esine kahinat, kuna häälepaelte sulgus on piisav või esineb pressitud häälepaelte sulgus (Naestema, 2016).

Kolmanda uurimisküsimuse eesmärgiks oli leida, kuivõrd lihaspinge düsfoonia ning resonantsipuu omavahel korreleeruvad. Käesolevas uurimuses leiti, et resonantsipuu ei mõjuta oluliselt hääle akustilisi parameetreid. Enim olid omavahel seotud hääliku /i/ nasaleerituskoor ja hääle turbulentsi indeks, /a/ hääliku nasaleerituskoor ning hääle intensiivsushälve, mõlemal juhul oli seos nõrk ning statistiliselt mitteoluline.

Nasomeetrilise uuringu käigus kogutud resonantsi hindamise tulemuste võrdlemisel häälepaelte morfoloogiliste muutustega leiti, et häälepaelte morfoloogilised muutused omavad nasaal+/i/ silpide hääldamisel avalduva nasaleeritusega keskmise tugevusega statistiliselt olulist seost. Ülejäänud silpide ja häälikute hääldamise ning häälepaelte leiu vahel esinesid nõrgad statistiliselt mitteolulised seosed (oraal + /i/, nasaal + /a/ ning hääliku /i/ nasaleerituskooride võrdlemisel *VSL* leiuiga olid seosed negatiivsed). Seega tuleb HSL lastel esinevaid häälehäireid - lihaspinge düsfooniast ning resonantsipuudeid - vaadata eraldiseisvate ja teineteisest sõltumatute muutustena hääles. Ka kirjanduse põhjal on oluline eristada düsfoonia tekkepõhjuseid (Mathieson, 2001).

Neljanda uurimisküsimusega sooviti saada teada, kas ja millised hääle akustilised omadused on seotud *VSL* ja *VNFL* uuringute tulemustega. HSL lastega läbi *VNFL* tulemuste võrdlemisel hääle akustiliste parameetritega leiti, et ainus statistiliselt oluline keskmise tugevusega negatiivne seos ilmnes *VNFL* leiu ja sagedushälbe vahel. Ülejäänud akustilised parameetrid ei omanud *VNFL* uuringu tulemustega statistiliselt olulist seost. Seega võib käesoleva uurimuse põhjal oletada, et velofarüngeaalne düsfunktsioon ei mõjuta oluliselt hääle akustilisi omadusi, välja arvatud sagedushälvet. Antud leid läheb kirjanduses tooduga vastuollu. Zajac ja Linville (1989) leidsid olulise seose kõrge sagedushälbe näitaja ning hüpernasaalsuse vahel. Autorid pidasid suurenenud sagedushälbe põhjuseks nina- ja suuõõne eraldatuse eripärasid. Valimi väiksuse tõttu ei saa käesoleva töö tulemusi üldistada.

Häälepaelte morfoloogiliste muutuste ja hääle akustiliste parameetrite vahel esinesid nõrgad seosed, mis ei olnud statistiliselt olulised. Kõige suurem seos esines *VSL* leiu ja hääle turbulentsi indeksi ning intensiivsushälbe vahel, kuid mõlemal juhul oli tegu nõrga statistiliselt mitteolulise seosega. Käesoleva

uurimuse põhjal võib väita, et häälepaelte morfoloogilised muutused ei ole hääle akustiliste omadustega oluliselt seotud. Seega võivad hääle akustilisi omadusi mõjutada ülejäänud resonaatorsüsteemi osad (Naestema, 2016).

Viienda uurimisküsimusega taheti leida seoseid kõne üldise arusaadavuse ning häälehäire raskusastme vahel, võttes aluseks häälepaelte morfoloogilised muutused ning hääle akustilised omadused. HSL laste kõne üldist arusaadavust hindasid neli teineteisest sõltumatut ning erineva taustaga isikut, kelle hinnangute vahel esines tugev ja statistiliselt oluline seos. Seega võib neid hinnanguid lugeda usaldusväärseteks.

Häälepaelte morfoloogiliste muutuste ja kõne arusaadavuse vahel esines kõigi hindajate puhul nõrk ning statistiliselt mitteoluline seos. Seega häälepaelte morfoloogilised muutused ei mõjutanud kõne üldist arusaadavust. Ka HSL laste hääle akustilised parameetrid seostusid kõne üldise arusaadavusega nõrgalt. Keskmise tugevusega seos esines hääle turbulentsi indeksi ja kõigi hindajate hinnangute vahel, tulemus oli statistiliselt oluline kolme hindaja puhul. Kirjanduse põhjal avaldavad kõne arusaadavusele mõju hääldus- ja häälepuuded (Kummer, 2014; Whitehill, 2002). Antud töös ei esinenud HSL laste kõne üldise arusaadavuse ja lihaspinge düsfoonia vahel olulist seost. Võib oletada, et enim on kõne arusaadavus mõjutatud häälduspuuetest, mida antud töö raames ei hinnatud. Tulemusi mõjutab HSL laste väike ning heterogeenne valim. Häälduspuuete suuremat mõju kõne arusaadavusele on oma uurimuses täheldanud ka Whitehill ja Chun (2002). Erinevalt käesolevast uurimisest lähtusid Whitehill ja Chun (2002) häälepuuete ja kõne arusaadavuse vahelise seose leidmiseks nasaleerituse skoorist, olulist seost kahe näitaja tulemuste vahel ei leitud.

Viimase uurimisküsimusega hinnati, kuivõrd on subjektiivsete ja objektiivsete meetodite kaudu kogutud andmed omavahel seotud. Väga oluline on hinnata häälehäire mõju lapse elukvaliteedile, seetõttu paluti lapse seaduslikul esindajal täita lingvistiliselt valideeritud *pVHI* küsimustik. Antud uurimuses leiti, et *pVHI* küsimustiku üldskoori ja alltestide tulemuste põhjal on võimalik eristada häälehäiretega lapsi tavapärase häälega lastest, kuna HSL ja kontrollrühma laste tulemuste vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused. Võttes arvesse üldtulemuste keskmiseid näitajaid, võib öelda, et HSL laste

vanemad peavad hääle mõju elukvaliteedile märgatavalt olulisemaks kui kontrollrühma laste vanemad. Sarnaseid tulemusi on oma töödes leidnud ka Skirta (2013) ja Zur, Cotton jt (2007). Kui võtta *pVHI* tulemuste alusel häälehäire esinemise kriteeriumiks punktiskoor alates 24 punktist (Banik, Arya & Kant, 2015), siis ilmnes ühel kolmandikul (s.o 33,3%) HSL lastest lapsevanemate hinnangul *pVHI* alusel elukvaliteedi langus, mis oli tingitud lastel esinevatest häälehäiretest. Kontrollrühmal esines häälehäirest tingitud elukvaliteedi langust 2,5%-l lastest. Seega võib *pVHI* küsimustiku üldskooride tulemuste põhjal väita, et häälehäire mõjutab oluliselt HSL-lastest igapäevast elukvaliteeti, s,h psühhosotsiaalset toimetulekut ja enesehinnangut, võrreldes kontrollrühma lastega.

Hääle akustiliste parameetrite ja *pVHI* küsimustiku üldskoori vahelise seose leidmiseks HSL lastel viidi läbi Pearsoni korrelatsioonianalüüs. Antud uurimuse alusel võib väita, et subjektiivse *pVHI* küsimustiku ning objektiivse hääleanalüüsi tulemuste vahel ei esinenud ühtegi tugevat seost. Statistiliselt oluline, kuid nõrk seos esines vaid *pVHI* üldskoori ja hääle põhisageduse näitajate vahel. Objektiivse ja subjektiivse hindamise vahelise nõrga seose põhjuseks antud uurimuses võib pidada valimi väiksust ning häälehäirete erinevat raskusastet HSL laste hulgas. Ka Skirta (2013) leidis häälehäirega laste vanemate poolt täidetud *pVHI* küsimustiku ning hääle akustiliste parameetrite vahel nõrga või mõõduka seose. *pVHI* küsimustiku kasutamine häälehäirete hindamisel on siiski oluline, kuna see annab ülevaate häälehäire mõjust lapse igapäevasele toimetulekule. Lapsega tegelevale logopeedile annab *pVHI* küsimustik suunise teraapia planeerimiseks ning on aluseks lapsevanemate nõustamisel.

HSL lastel esinevat hüpernasaalsust hinnati objektiivselt nasomeetriliste uuringu käigus ning subjektiivselt Ird'i ja Suvi (2013) kohandatud nasaalsuse hindamise protokollil alusel. Subjektiivne hinnang HSL lapse nasaalsusele omas suurimat seost nasomeetrilise uuringu käigus hääldatud /s/ hääliku nasaleerituskooriga, mõlema hindaja puhul oli tegu statistiliselt olulise ning tugeva seosega. Statistiliselt oluline ja keskmise tugevusega seos ilmnes hindajate subjektiivsete hinnangute ning /a/ ja /i/ häälikute nasaleerituskooride puhul. Seega kõige olulisemat infot HSL lastel esineva nasaalsuse kohta annavad häälikute /s/, /i/ ja /a/ ning tugevarõhulisi konsonante ja /a/ häälikut sisaldavate

silpide nasaleerituskskoorid. Sarnaselt käesoleva uurimusega on oma uurimuses leidnud tugevaid seoseid hüpernasaalsuse pertseptiivse ning instrumentaalse hindamise tulemuste vahel Sweeney ja Sell (2008), Taki, Walkinsi ja Kulkarni (2016) ning Dalston jt (1991). Brunnegård, Lohmander ja Doorn'i (2012) väidavat, et logopeedide subjektiivne hinnang seostub objektiivsete mõõttulemustega tugevamalt kui mittekoogenud kuulajate hinnang. Käesoleva töö põhjal võib selle väitega nõustuda, kuna logopeedi subjektiivne hinnang omas tugevamat ning statistiliselt olulisemat seost nasomeetrilise uuringu tulemustega kui töö autori hinnang. Samas esinesid kahe hindaja hinnangute vahel tugevad seosed. Kuna objektiivsete ja subjektiivsete hinnangute vahel esinesid olulised seosed, siis võib eksperdi pertseptiivset hinnangut pidada usaldusväärseks. Edaspidistes töös HSL-ga lastega võiks nasaalsuse hindamisel lähtuda peamiselt logopeedi subjektiivsest hinnangust, kuna see annab parema ülevaate häälehäire mõjust üldisele kõne arusaadavusele kui nasomeetiline uuring.

Läbiviidud uuringu piiranguteks võib pidada HSL-lastest väikest valimit ning valimi suhtelist heterogeensuset, mis on tingitud Eesti väikesest rahvaarvust. Kindlasti mõjutab töö tulemusi autori vähene kogemus HSL-lastest hindamisel. Seetõttu ei ole võimalik teha põhjalikke järjeldusi Eesti 4-7-aastaste HSL-ga laste hääleomaduste kohta. Rühmadevaheliste mitteoluliste erinevuste põhjuseks osade hääleakustiliste parameetrite puhul võib pidada võimalike hälbeliste hääleomaduste esinemist kontrollrühma lastel. Kuna häälehäire esinemisel on täheldatud, et see piirab laste suhtlemisaktiivsust, oleks võinud käesolevas töös hinnata ka lapse jutukuse astet *pVHI* küsimustikus. Tulevikus läbiviidavates uuringutes võiks hinnata ka HSL-ga lastel esinevaid hääldusvigu, mis võivad oluliselt mõjutada hääleakustilisi omadusi. Väikese valimi puhul tuleks edaspidistes uuringutes tuua välja indiviidist lähtuvad tulemused ning leida mõõttulemuste vahelisi seoseid indiviidi tasandil.

Minu töö positiivseteks aspektideks on Eesti HSL-lastest häälekvaliteedi ja resonantsi esmakordne hindamine kasutades nii objektiivseid kui subjektiivseid hindamisvahendeid. Esmakordselt Eestis viidi uuring läbi nii suure eelkooliealiste HSL laste rühmaga. Uuringu käigus alustati eelkooliealiste HSL-lastest kõne- ja häälekvaliteedi andmebaasi loomist. Seda andmebaasi saab kasutada edaspidi pikiuuringute läbiviimiseks. Probleemi märkamise eelkoolieas on teraapia

seisukohalt olulise tähtsusega, seda eelkõige seetõttu, et koolilapsed tajuvad hääles esinevaid probleeme enam ning häälehäire esinemine võib oluliselt mõjutada lapse enesehinnangut.

Häälehäirete esinesmissagedus HSL-lastel on sage ning seetõttu on lisaks spetsiifilisele HSL-teraapiale vajalik läbi viia ka hääleteraapiat. HSL laste häälehäirete märkamisel ja sekkumisel on tähtis kombineerida objektiivseid ja subjektiivseid meetodeid. Käesoleva töö olulisus HSL-lastega tegelevate praktikute jaoks on lingvistiliselt valideeritud *pVHI* küsimustiku koostamine.

Tänuõnad

Suurimad tänud lähevad minu magistritöö juhendajale Lagle Lehesele toetava ning julgustava koostöö eest. Tema positiivne ning siiras suhtumine on olnud töö valmimisel suureks abiks. Täna kaasjuhendajat Marika Padrikut, kes aitas märgata olulisi puudujääke ning täiendamist vajavaid aspekte kogu töö sooritamise vältel. Lisaks täna dr Linda Sõber' it, kelle abiga viidi läbi häälepaelte ning pehmesuulae liikuvuse uuringud. Aitäh Karmen Kalk' le, kes andis nõu andmete analüüsimisel. Kindlasti soovin tänada ka oma perekonda, kes olid osaliselt abiks töö valmimisel ning, kes uskusid kogu protsessi käigus minusse.

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.

16.05.2017 autori allkiri

Kasutatud kirjandus

- Andrews M. L. (2006). *Manual Of Voice Treatment: Pediatrics to Geriatrics (Clinical Competence Series) (3. ed)*. Delmar: Cengage Learning
- Aydinli, F.E., Özcebe, E., Kualk Kayiki, M.E., Yilmaz, T., Özgüri, F.F. (2016) Investigating the Effects of Glottal Stop Productions on Voice in Children With Cleft Palate Using Multidimensional Voice Assessment Methods. *Journal of Voice*, 30 (6), lk 763, e9 - 763, e 15.
- Banik, A., Arya, S., Kant, A. (2015). Mapping of pediatric voice handicap index into ICF format for the assessment of voice disorders in children. *International Journal of Multi2disciplinary Research and Development*, nr 2 (11), lk 261-265.
- Bernthal, J.E., Beukelman, D.R. (1977). The effect of changes in velopharyngeal orifice area on vocal intensity. *Cleft Palate Journal*, 14, lk 63-77.
- Boone, D.R., McFarlane, S.C. (1971). *The Voice and Voice Therapy*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Brockmann-Bausser, M., Beyer, D., Bohlender, J.E. (2014). Clinical relevance of speaking voice intensity effects on acoustic jitter and shimmer in children between 5;0 and 9;11 years. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78, lk 2121–2126.
- Brockmann-Bausser, M., Beyer, D., Bohlender, J.E. (2015). Reliable acoustic measurements in children between 5;0 and 9;11 years: Gender, age, height and weight effects in fundamental frequency, jitter and shimmer in phonations without and with controlled voice SPL. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79, lk 2035 - 2042.
- Brunnegård, K. (2008). Evaluation of nasal speech: a study of assessment by speech-language pathologists, untrained listeners and nasometry. *Doctoral thesis*. Sweden: Umeå University.

- Brunnegård, K., Lohmander, A., van Doorn, J. (2012). Comparison between perceptual assessments of nasality and nasalance scores. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 47 (5), lk 556-566.
- Carding, P. N., Roulstone, S., Northstone, K. (2006). The Prevalence of Childhood Dysphonia: A Cross-Sectional Study. *Journal of Voice*, 20 (4), lk 623–630.
- Colton, R.H, Casper, J.K. (2006). Understanding Voice Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment. 3rd ed. *Baltimore, MD: Lip- pincott Williams & Wilkins*. Külastatud 13.12.2016, aadressil:
https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=1RwVcsw0KLAC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Understanding+Voice+Problems:+A+Physiological+Perspective+for+Diagnosis+and+Treatment&ots=eU6zVCF8PR&sig=uCWPRJ2jcaWBmxmK5yP5UkmvrEU&redir_esc=y#v=onepage&q=Understanding%20Voice%20Problems%3A%20A%20Physiological%20Perspective%20for%20Diagnosis%20and%20Treatment&f=false
- Connor, N.P., Cohen, S.B., Theis, S.M., Thibeault, S.L., Heatley, D.G., Bless, D.M. (2008). Attitudes of children with dysphonia, *Journal of Voice*, 22 (2), lk 197–209.
- D’Antonio, L., Muntz, H.R., Provlnce, M.A., Marsh, J.L. (1988). Laryngeal/Voice Findings in Patients with Velopharyngeal Dysfunction. *Laryngoscope*, 98, lk 432-438.
- D’Antonio, L. L., Scherer, N. J. (2008). Communication Disorders Associated with Cleft Palate. Külastatud 27.11.2016, aadressil
<http://www.communitpartner.com/wp-content/uploads/2011/07/2008-Communication-Disorders-in-Locee-Kirschner.pdf>.
- Dalston, R.M, Warren, D.W, Smith, L.R. (1990). The aerodynamic characteristics of speech produced by normal speakers and cleft palate speakers with adequate velopharyngeal function. *Cleft Palate Journal*, 27, lk 393–399.
- Dalston, R. M., Warren, D. W., Dalston, E. T. (1991). Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 28 (2), 184–188; discussion, 188–189.

- Dejonckere, P.H., van Wijngaarden, H. (1990). Voice quality in children and environmental factors. *Proceedings of the 5th International Congress of Pediatric Otorhinolaryngology, Ghent*, lk 44.
- Dejonckere, P.H. (1999). Voice problems in children: pathogenesis and diagnosis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 49 (1), lk 1.
- Fraser, F.C. (1970). The genetics of cleft lip and palate. *Am J Hum Genet*, 22, lk 336–352.
- Gherson, A., Wilson Arboleda, B., M. (2010). Evaluation of the Child With a Vocal Disorder. In C. J. Hartnick, M. E. Boseley *Clinical Management of Children's Voice Disorders*, lk 31–50, United Kingdom: Plural Publishing, Inc.
- Gnanavel, K., Satish, H.V., Pushpavathi, M. (2013). Dysphonia Severity Index in Children with Velopharyngeal Dysfunction : A Pre-Post Operative Comparison. *Innovative Journal of Medical and Health Science*, 3 (6), lk 268 - 273.
- Godino-Llorente, J.I., Osma-Ruiz, V., Saenz-Lechon, N., Cobeta-Marco, I., Gonzalez-Herranz, R., Ramirez-Calvo, C. (2008) Acoustic analysis of voice using WPCVox: a comparative study with Multi Dimensional Voice Program. *Eur Arch Otorhinolaryngology*, 265 (4), lk 465 - 476. Külastatud 30.detsember 2016, aadressil http://oa.upm.es/2304/2/INVE_MEM_2008_54738.pdf
- Gonzalez, J., Carpi, A. (2004). Early effects of smoking on the voice: a multidimensional study. *Medical Science Monitor*, 10 (12), lk 649–656.
- Guzman, M., Muñoz, D., Vivero, M., Marin, N., Ramírez, M., Rivera Trinidad, M., Vidal, C., Gerhard, J., Conzalez, C. (2014). Acoustic markers to differentiate gender in prepubescent children's speaking and singing voice. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78, lk 1592-1598.
- Hamming, K.K., Finkelstein, M., Sidman, J.D. (2009). Hoarseness in children with cleft palate. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 140, lk 902-906

- Henningsson, G., Kuehn, D.P., Sell, D., Sweeney, T., Trost-Cardamone, J.E., Whitehill, T.L. (2008). Universal Parameters for Reporting Speech Outcomes in Individuals With Cleft Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 45 (1), lk 1-15.
- Heylen, L., Wuyts, F.L., Mertens, F., De Bodt, M., Pattyn, J., Croux, C., Van de Heyning, P.H. (1998). Evaluation of the vocal performance of children using a voice range profile index. *J Speech Lang Hear Res*, 41(2), lk 232–238.
- Hocevar - Boltezar, I., Jarc, A.; Kozelj, V. (2006). *Ear, nose and voice problems in children with orofacial clefts*. The Journal of Laryngology & Otology, 120; 276 - 281.
- Hoffman-Ruddy, B.; Sapienza, C. (2004). Treating voice disorders in the school-based setting: working within the framework of IDEA. *Lang. Speech Hear. Serv. School*, 35, lk 327-332.
- Ird, K., Suvi, T. (2013). Huule- ja/või suulaelõhedega laste kõnekvaliteedi hindamine. *Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool*.
- John, A., Sell, D., Harding-Bell, A., Sweeney, T., Williams, A. (2006). CAPS-A – A Validated and Reliable Measure for Auditing Cleft Speech. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 43 (3), 272-288.
- Jagomägi, T., Veere, K., Soots, M., Saag, M. (2007). Huule- ja suulaelõhede teket põhjustavad epidemioloogilised tegurid ja nende esinemise seaduspärasused. *Eesti Arst*, 86 (7), lk 449–454.
- Jagomägi, T. (2011). A study of the genetic etiology of nonsyndromic cleft lip and palate. *Tartu Ülikooli Kirjastus*, lk 21-26.
- Jensen, B.L., Kreiborg, S., Dahl, E., Fogh-Andersen, P. (1988). Cleft Lip and Palate in Denmark, 1976-1981. Epidemiology, Variability, and Early Somatic Development. *Cleft Palate Journal*, 25 (3), lk 258 - 269.

- Jones, C. E., Chapman, K. L., Hardin-Jones, M. A. (2003). Speech development of children with cleft palate before and after palatal surgery. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 40(1), lk 19- 31.
- Kang, A. (2014). Lasteaiaõpetajate hinnangud häälehäirete esinemisele ja sekkumisvõimalustele vanuses 4-7. *Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool.*
- Kay Elemetrics Corp. (1992). Multi-Dimensional Voice Program Model 4305 manual. *Pine Brook, NJ.*
- Keuning, K.H., Wieneke, G.H., van Wijngaarden, H.A., Dejonckere, P.H. (2002). The correlation between nasalance and a differentiated perceptual rating of speech in Dutch patients with velopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 39, lk 277-284.
- Kuehn, D. P., Moller, K.T. (2000). Speech and Language Issues in the Cleft Palate Population: The State of the Art. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 37 (4), lk 348 (1) - 348 (35).
- Kumar, S., Babu, R.M., Gopinath, R. (2015). Short Term Phonatory Stability Analysis in the Voice of Children With Cleft Lip And Palate. *Paripex - Indian Journal of Research*, 4 (4), lk 4-6.
- Kummer, A.W. (2005). The MacKay-Kummer SNAP Test-R. Simplified Nasometric Assessment Procedures. *KeyPentax*, lk 1-8.
- Kummer, A. W. (2014). *Cleft Palate and Craniofacial anomalies: Effects on Speech and Resonance (3rd ed.)*. Clifton Park (N.Y): Thomson Delmar Learning.
- Kummer, A. W. (2011). Disorders of resonance and airflow secondary to cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Seminars in Speech and Language*, 32(2), 141–149.
- Lee, L., Stemple, J.C., Glaze, L., Kelchner, L.N. (2004). Quick screen for voice and supplementary documents for identifying pediatric voice disorders. *Language Speech and Hearing Service in Schools*, 35, lk 308-319.

- Lohmander-Agerskov A., Soerpal, E., Friede, H., Lilja, J. (1995). A longitudinal study of speech in 15 children with cleft lip and palate treated by late repair of the hard palate. *Scand. J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 29, lk 21–31.
- Mapi Research Institute (2002). Linguistic validation of a Patient Reported Outcomes Measure, Lyon-France.
- Mathew, M.M., Bhat, S.J. (2009). Soft phonation index - a sensitive parameter? *Indian Journal Otolaryngol Head Neck Surg*, 61, lk 127 - 130.
- Mathieson, L. (2001). *Voice and its Disorders*. 6. ed. London: Whurr Publishers.
- McWilliams, B.J., Bluestone, C., Musgrave, R. (1969). Diagnostic Implications of vocal cord nodules in children with cleft palate. *Laryngoscope*, 79, lk 2072-2080.
- McWilliams, B.J., Lavorato, A.S., Bluestone, C.D. (1973) Vocal cord abnormalities in children with velopharyngeal valving problems. *Laryngoscope*, 83, lk 1745–53.
- McWilliams, B.J., Morris, H.L., Shelton, R.L., (1990). *Cleft Palate Speech*. 2nd ed. Philadelphia: BC Decker.
- Naestema, R. (2016). Häälepuuded. Padrik, Hallap (toim), *Kommunikatsioonipuuded lastel ja täiskasvanutel : märkamine, hindamine ja teraapia* (lk 124 – 125). Tartu : Tartu Ülikooli kirjastus.
- Nicollas, R., Garrel, R., Ouaknine, M., Giovanni, A., Nasarian, B., Triglia, J. M. (2007). Normal Voice in Children Between 6 ad 12 Years of Age: Database and Nonlinear Analysis. *Journal of Voice*, 22 (6), lk 671 - 675.
- Niedzielska, G., Glijer, E., Niedzielski, A. (2001). Acoustic analysis of voice in children with noduli vocales. *Elsevier Science Ireland*, lk 119-122.
- Peterson-Falzone S.J. (1988). Speech disorders related to craniofacial structural defects: part 2. In: Lass, N.J., McReynolds, L.V., Northern, J.L., Yoder, D.E., eds. *Handbook of Speech-Language Pathology and Audiology*. Philadelphia: BC Decker, lk 477–547.
- Ruscello, D.M., Lass, N.J., Podbesek, J. (1988). Listeners' perceptions of normal and voice

disordered children. *Folia Phoniat*, 40, lk 290-296.

Sabashi, K., Washino, K., Saitoh, I., Yamasaki, Y., Kawabata, A., Mukai, Y., Kitai, N. (2011). Nasal obstruction causes a decrease in lip-closing force. *Angle Orthodontist*, 81(5), 750–753.

Sederholm E., McAllister A., Sundberg J., Dalkvist, J. (1992). Perceptual analysis of child hoarseness using continuous scales. *Logoped Phoniatr Vocol* (18), 73–82.

Senturia, B, Wilson, F. (1968). Otorhinolaryngic findings in children with voice deviations. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 77, lk 1027–1041.

Sjölander, P., McAllister, A. (2013). Children's Voice and Voice Disorders. Külastatud 08.12.2016, aadressil <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0033-1342978>

Skirta, A. (2013). Pediaatrilise häälepuude küsimustiku rakendamise laste hääle hindamisel. *Magistritöö. Tartu. Tartu Ülikool*.

Smillie, K., McManus, W., Cohen, E., Lawson, D.M. Wynne. (2014). The paediatric voice clinic. *Arch. Dis. Child*. 99, (10), lk 912–915.

Smith, B. E., Kuehn, D. P. (2007). Speech evaluation of velopharyngeal dysfunction. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 18(2), lk 251–261.

Sweeney, T., Sell, D. (2008). Relationship between perceptual rating of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 43, lk 265-282.

Stanier, P., Moore, G.E. (2004). Genetics of cleft lip and palate: syndromic genes contribute to the incidence of non-syndromic clefts. *Hum Mol Genet*, (1), lk 73–81.

Tak, H.R., Walknis, A.P., Kulkarni, S.P. (2016). Perceptual and instrumental analysis of hypernasality in children with repaired cleft palate. *Journal of Cleft Lip Palate and Craniofacial Anomalies*, 3 (2), lk 67-72.

- Takagi, Y., McGlone, R.E.; Millard, R.T. (1965). A Survey of the Speech Disorders of Individuals with Clefts. *National Institute of Dental Research. National Institutes of Health*, lk 28-31.
- Tavares, E.L.M.; Lábio, B.R., Martins, R.H.G. (2010). Normative study of vocal acoustic parameters from children from 4 to 12 years of age without vocal symptoms: a pilot study. *Braz J Otorhinolaryngol*, 76 (4), lk 485–490.
- Toran, K.C., Lal, B.K. (2009). Objective analysis of voice in normal young adults. *Kathmandu Univ. Med. J.* (7), lk 374–377.
- Valadez, V., Ysunza, A., Ocharan-Hernandez, E., Garrido-Bustamente, N., Sanchez-Valerio, A., Pamplona, C.Ma. (2012). Voice parameters and videonasolaryngoscopy in children with vocal nodules: A longitudinal study, before and after voice therapy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76, lk 1361-1365.
- Van Doorn, J., Purcell, A. (1998). Nasalance Levels in the Speech of Normal Australian Children. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 35 (4), lk 287 - 292.
- Varghese, A.L., Bath, S.J. (2012). Perturbation In Voice Of Children With Cleft Lip And /Or Palate. *Advances in Life Science and Technology*, 6, lk 52-57.
- Van Lierde, K.M., Claeys, S., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P. (2004). Vocal Quality Characteristics in Children With Cleft Palate: A Multiparameter Approach. *Journal of Voice*, 18 (3), lk 354 - 362.
- Verdolini, K., Ramig, L.O. (2012). Review: occupational risks for voice problems. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 26, (1), lk 37-46.
- Verdolini, K; Rosen, C.A; Branski, R.C. (2012). *Classification Manual for Voice Disorders - I*. Lawrence Erlbaum Associates. Külastatud 13.veebruar 2017 aadressil
https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=H8x4AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=classification+of+voice+disorders&ots=uAxPqxFJ4H&sig=R0qhb5cMQG1ue5AJg4YSjWeKDqs&redir_esc=y#v=onepage&q=classification%20of%20voice%20disorders&f=false

- Villafuerte-Gonzalez, R., Valadez-Jimenez, V. M., Hernandez-Lopez, X., Antonio Ysunza, P. (2015). Acoustic analysis of voice in children with cleft palate and velopharyngeal insufficiency. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79, lk 1073-1076.
- Watterson, T., McFarlane, S., Deutsch, C. (1993). The relationship between nasalance and nasality in children with cleft palate. *Journal of Communication Disorders*, 26 (1), lk 13-28.
- Whitehill, T.L. (2002). Assessing Intelligibility in Speakers With Cleft Palate: A Critical Review of the Literature. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 39 (1), 50-58.
- Whitehill, T.L., Chun, J.C. (2002). Intelligibility and acceptability in speakers with cleft palate. In F. Windsor, M. L. Kelly, and N. Hewlett (Eds), *Investigations in Clinical Phonetics and Linguistics*, lk 405–415. Külastatud 01.05.2017 aadressil https://books.google.ee/books?id=4akln8yATswC&pg=PT128&lpg=PT128&dq=whitehill+chun+2002&source=bl&ots=6FqlsUEK8x&sig=qnnCJvVo1WZTp3LcMIZg_5_Fe9k&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiH1s6zks7TAhXjd5oKHQmrCbIQ6AEIJDAB#v=onepage&q=whitehill%20chun%202002&f=false
- Xue, S. A., Deliyski, D. (2001). Effects of Aging on Selected Voice Parameters: Preliminary Normative Data and Educational Implications. *Educational Gerontology*, 27, lk 159–168.
- Zajac, J.D., Linville, N.R. (1989). Voice Perturbations of Children With Perceived Nasality and Hoarseness. *Cleft Palate Journal*, 26 (3), lk 226 - 232.
- Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A New Tool for Evaluating Pediatric Dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71, 77–82.

Lisad

LISA 1

HSL laste kirjeldus

Laps	Vanus	Lõhetüüp
N1	4a 0k	Q37.4 Kahepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
N2	4a 7k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M1	4a 8k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
N3	4a 8k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M2	4a 8k	Q35.5 Teisiti täpsustamata kõva- ja pehmesuulaelõhestus
N4	4a 9k	Q35.5 Teisiti täpsustamata kõva- ja pehmesuulaelõhe
N5	4a 10k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M3	4a 10k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M4	5a 4k	Q37.4 Kahepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M5	5a 5k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M6	5a 6k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M7	5a 7k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M8	5a 7k	Q37.4 Kahepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M9	6a 6k	Q35.4 Kahepoolne kõva - ja pehmesuulaelõhe
M10	6 a 6k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M11	6a 8k	Q37.4 Kahepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus

M12	6a 10k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus
M13	7a 7k	Q37.5 Ühepoolne kõva- ning pehmesuulae- ja huulelõhestus

Märkus. N – naine, M – mees.

LISA 2

Nõusoleku vorm lasteaedadesse esitamiseks

Tere.

Palume luba Teie lapse osalemiseks kõne- ja hääleuuringus. Lugege tähelepanelikult kaasasolevaid infolehti ning võimalusel kinnitage allkirjaga oma lapse osalemine uuringus. Tagastage allkirjastatud nõusolekuvormid ja häälehäire küsimustik kinnises ümbrikus oma rühma õpetajale. Küsimuste korral pöörduge uuringu vastutava uurija poole.

Tänades

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

Uuritava seadusliku esindaja informeerimise ja teadliku nõusoleku vorm

Häälehäirete esinemissagedus ja olemus eesti eelkooliealistel 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 kooskõlastus: Uuringu on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega.

Lugupeetud lapsevanem.

Palume Teie nõusolekut Teie lapse osalemiseks uurimistöös, mille eesmärgiks on välja selgitada häälehäirete esinemissagedus Eesti eelkooliealistel lastel. 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

Laste häälehäirete esinemissagedust ja olemust on Eestis teaduslikult väga vähe uuritud. Häälehäire võib oluliselt mõjutada lapse enesehinnangut, õpetajate hinnanguid lapsele ja seeläbi lapse üldist elukvaliteeti.

Mida uuring Teie ja Teie lapse jaoks tähendab?

Käesolevas uuringus kasutatakse andmete kogumiseks Teie lapse lasteaia logopeedi hinnangut lapse häälekvaliteedile, häälepuude küsimustikku (*pVHI*) ja hääle objektiivseks hindamiseks arvutiprogrammi *MDVP*. Häälepuude küsimustiku palume täita Teil. Küsimustik koosneb 23 küsimusest. Tulemuste alusel on võimalik hinnata võimaliku häälehäire mõju Teie lapse elukvaliteedile. Küsimustiku täitmine võtab aega 5 minutit. Hääle analüüsi arvutiprogrammiga teostab Tartu Ülikooli eripedagoogika osakonna magistrant Jette Numa. Analüüsi läbi viimine kestab kuni 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. Uuring viiakse läbi Teie lapse lasteaia logopeedi kabinetis.

Käesolev uuring ei kujuta mingit ohtu Teie lapse tervisele ega heaolule. 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 uurimistöös. Andmeid kasutatakse järgneva viie aasta jooksul.

Uuringu tulemuste põhjal koostab Tartu Ülikooli eripedagoogika osakonna magistrant Jette Numa oma magistratöö (juhendajad Lagle Lehes, SA TÜK Kliinikum/ Tartu Ülikool, Marika Padrik, Tartu Ülikool). Tartu Ülikooli doktorant Lagle Lehes kasutab kogutud andmeid üldistatuna ja anonüümsetena 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

LISA 2 järg

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.

Tagasisidet lapsel esineda võivate võimalike kõne-, hääle- ja resonantsiprobleemide ning teavet vajadusel edasise teraapia 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

The MacKay - Kummer SNAP Test - R
Simplified Nasometric Assessment Procedures
Revised 2005

Name:	Date:
Age:	Examiner:

Syllable Repetition/Prolonged Sounds Subtest

Instructions: Repeat or prolong until the screen is full.

Oral + /a/ Syllables	Norm	SD	Score (Threshold: ≥ 15)
pa, pa, pa...	6	3	
ta, ta, ta...	7	4	
ka, ka, ka...	7	4	
sa, sa, sa...	7	5	
ʃa, ʃa, ʃa...	7	4	

Oral + /i/ Syllables	Norm	SD	Score (Threshold: ≥ 35)
pi, pi, pi...	17	7	
ti, ti, ti...	17	7	
ki, ki, ki...	18	8	
si, si, si...	17	8	
ʃi, ʃi, ʃi...	16	8	

Nasal + /a/ Syllables	Norm	SD	Score (Threshold: ≥ 40)
ma,ma,ma...	53	13	
na,na,na...	53	11	

Nasal + /i/ Syllables	Norm	SD	Score (Threshold: ≥ 60)
mi,mi,mi...	72	13	
ni,ni,ni...	74	11	

Prolonged Sounds	Norm	SD	Score (Threshold: +/- 2 SDs)
Prolonged /a/	6	3	
Prolonged /i/	19	9	
Prolonged /s/	0	0	
Prolonged /m/	93	3	

LISA 4

Eesti keele spetsiifilised resonantsi hindamise normid

Akustiline parameeter	Keskmine	Usaldusvahemik usaldusnool 95%	
		Alumine usalduspiir	Ülemine usalduspiir
<i>/pa/</i>	9,77	8,82	10,72
<i>/ta/</i>	10,32	9,22	11,41
<i>/ka/</i>	10,96	9,77	12,15
<i>/sa/</i>	10,25	9,08	11,42
<i>/pi/</i>	19,91	17,88	21,94
<i>/ti/</i>	22,29	20,10	24,48
<i>/ki/</i>	23,97	21,67	26,28
<i>/si/</i>	23,66	21,29	26,03
<i>/ma/</i>	51,30	48,73	53,88
<i>/na/</i>	53,81	51,35	56,27
<i>/mi/</i>	75,35	72,92	77,79
<i>/ni/</i>	76,24	74,05	78,43
<i>/a/</i>	10,31	8,71	11,90
<i>/i/</i>	27,14	24,87	29,41
<i>/s/</i>	2,68	1,49	3,88
<i>/m/</i>	94,24	93,81	94,67

LISA 5

Videonasofarüingolarüingoskoopilise (VNFL) ja videostroboskoopilise uuringu (VSL)
materjal

VSL	VNFL
1. Häälikute /i/, /e/ hääldamine	1. Mittesõnalised stiimulid - spontaanne neelamine, tahlik neelamine - puhumine
2. Glissando vokaaliga /i/	2. Kõnelised stiimulid
3. Numbrite loendamine 1-10	Isoleeritud häälikute järele kordamine: /h/ /s/ /a/ /i/
4. Lause järele kordamine: <i>/juulikuus suur tuul/</i>	<u>Lahtiste silpide järele kordamine:</u> /pa-pa-pa/ /ti-ti-ti/ /ka-ka-ka/ /si-si-si/ <u>Sõnade järele kordamine:</u> /buss/, /papa/, /lampi/, kõmmdi/, /kinga/, /kanda/, /lonti/ <u>Lausete järele kordamine:</u> /Kase ladvas kukkus kägu/ /Pepe paneb poti kappi/ /Sassil on sinised sussid/

LISA 6

Nasopharyngoscopy Rating Form (Kummer, 2014)

Velopharyngeal Function

- Normal Abnormal: borderline mild moderate severe very severe

Velopharyngeal Opening

Size: pinhole small medium large very large

Shape: circular sagittal coronal bowtie

Location:

- midline R of midline R corner L of midline L corner both corners

Consistency: consistent inconsistent

- phoneme-specific sounds affected:

Effect of stimulation: improved closure no change

Previous Secondary Surgery: None

Type: pharyngeal flap sphincter pharyngoplasty pharyngeal augmentation
Furlow

Status: intact too low too narrow

Ports during Speech:

Left port: open stenosed

Right port: open stenosed

Both ports: open stenosed

Central (sphincter) port: open

stenosed

Additional Findings: (e.g., occult submucous cleft, bubbling of secretions, tonsils in oropharynx, large tonsils, irregular adenoids, medialized carotid arteries, Passavant's ridge, fistula, vocal nodules, laryngeal web, etc.)

Probable Cause

- VP insufficiency VP incompetence poor lateral wall movement
- irregular adenoids: phoneme-specific due to misarticulations:

Recommendations

□ Surgical intervention:

□ pharyngeal flap

□ sphincter pharyngoplast

□ pharyngeal augmentation

□ palatoplasty

□ adenoidectomy

□ tonsillectomy

□ Prosthetic intervention:

□ palatal lift

□ palatal obturator

□ speech bulb

□ Speech therapy

© Cengage Learning 2014

LISA 7

Laste häälehäire küsimustik

Lapse nimi:

Vanus:.....a.....k

Ma hindan oma lapse jutukust järgnevalt (ringita vastus)

1	2	3	4	5	6	7
vaikne kuulaja			keskmine rääkija			väga jutukas

Juhised: need on väited, mida kasutatakse hääle ja hääle mõju kirjeldamisel. Ringita vastus, mis näitab, kui tihti on Su lapsel olnud sama kogemus:

0 - mitte kunagi 1 - väga harva 2 - mõnikord 3 - sageli 4 - alati

I osa: funktsionaalsust hindav alltest

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mu lapse häält on teistel raske kuulda | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Inimestel on raske minu lapsest mürarikas ruumis aru saada | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Meil on kodus last raske kuulda, kui ta hüüab teisest toast | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Minu laps kaldub suhtlemist oma hääle tõttu vältima | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Mu laps suhtleb sõprade, naabrite või sugulastega oma hääle tõttu vähem | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Inimesed paluvad lapsel öeldut korrata, kui nad räägivad näost näkku | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Minu lapse hääleprobleem piirab tema isiklikku, hariduslikku ja sotsiaalset aktiivsust | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

II osa: füüsilisust hindav alltest

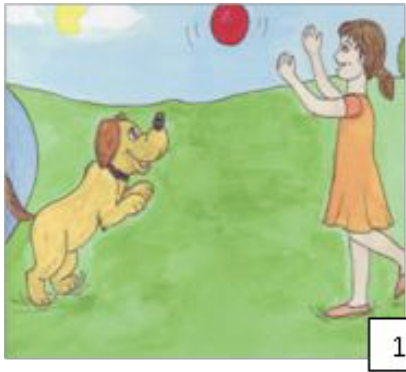
- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mu lapsel saab rääkides õhk otsa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Mu lapse hääl muutub päeva jooksul | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Inimesed küsivad: "Mis mu lapse häälel viga on?" | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Minu lapse hääl on kuiv, kriipiv ja/või kähe | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Minu lapse häälekvaliteet on ettearvamatu | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Minu laps peab rääkimisel kõvasti pingutama | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Minu lapse hääl on halvem õhtuti | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Minu lapse hääl katkeb /"ütleb üles" rääkides | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Minu laps peab karjuma, et teised teda kuuleksid | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

III osa: emotsionaalsust hindav alltest

1. Minu laps on teistega rääkides oma hääle tõttu pinges	0	1	2	3	4
2. Minu lapse hääl äratab inimeste tähelepanu	0	1	2	3	4
3. Leian, et teised inimesed ei mõista mu lapse hääleprobleemi	0	1	2	3	4
4. Minu laps on oma hääleprobleemist häiritud/ frustreritud	0	1	2	3	4
5. Minu laps seltsib teistega oma hääle tõttu vähem	0	1	2	3	4
6. Minu laps on pahane, kui inimesed paluvad tal öeldut korrata	0	1	2	3	4
7. Minu lapsele valmistab piinlikkust, kui tal palutakse öeldut korrata	0	1	2	3	4

LISA 8

Kõne üldise arusaadavuse ja nasaalsuse hindamisel kasutatud pildiseeria "Pallilugu"



LISA 9

Ird ja Suvi (2013) kohandatud Kõnehindamise protokollid alapunktid hüpernasaalsuse ja kõne üldise arusaadavuse hindamiseks

Hüpernasaalsus:

0 - aste - hüpernasaalsus puudub;

1. aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide hääldamisel;

2. aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide ja konsonantide hääldamisega (seejuures on konsonandid nõrgalt hääldatud);

3. aste – nii 1. kui 2. punktis kirjeldatud häired, millele lisandub ka sulghäälikute /p, t, k/ hääldamine nii nõrgalt, et need sarnanevad häälduse poolest vastavalt /m, n, ŋ/-ga.

Kõne arusaadavus:

0 - aste – väga hea, kõne on kuulajale arusaadav;

1. aste – hea, mille korral on kõne mõnikord kuulajale raskesti mõistetav;

2. aste – halb, mille korral on kõne kuulajale raskesti mõistetav;

3. aste – väga halb, kõne on mõistetamatu.

LISA 10

HSL lapse seaduslikule esindajale esitatud küsimustik

1. Taustinformatsioon

Lapse nimi.....

Lapse vanus (aasta, kuud)..... Sugu.....

Millises lasteaias või koolis laps käib?

.....

Kas laps on käinud või käib lasteaias erirühmas?

.....

Kas Teie peres on veel lapsi?

JAH

EI

Kui jah, siis mis vanuses on lapsed?

.....

.....

Kas olete teadlik põhjusest, miks lapsel on huule- ja/või suulalõhe? JAH EI

Kui jah, siis palun kirjeldage võimalikke põhjuseid lühidalt.

.....

.....

Milliseid operatsioone on teostatud? Millal?

.....

.....

Kas ja millist ortodontilist ravi on laps saanud?

.....

.....

2. Lapse varasem areng

Mis vanuses hakkas laps lalisema (kokku panema kahte silpi, nt mama, papa)?

.....

.....

Mis vanuses ilmusid lapsel esimesed sõnad?

.....

.....

Mis vanuses hakkas laps kahte sõna kokku panema?

.....

Kas lapse sõnavara ja grammatika (sõnade õiged lõpud) arengus on olnud probleeme?

LISA 11

HSL ja kontrollrühma tüdrukute hääle akustiliste parameetrite erinevus

Akustiline parameeter	Rühm	Keskmine	p
F_0	HSL	249,54	> 0,05
	Kontroll	271,51	
vF_0	HSL	3,92	< 0,05
	Kontroll	1,92	
<i>Jitter</i>	HSL	1,74	< 0,05
	Kontroll	0,80	
<i>Shimmer</i>	HSL	0,43	< 0,05
	Kontroll	0,33	
<i>NHR</i>	HSL	0,14	< 0,05
	Kontroll	0,11	
<i>VTI</i>	HSL	0,03	> 0,05
	Kontroll	0,03	
<i>SPI</i>	HSL	8,73	> 0,05
	Kontroll	12,44	

Märkus. F_0 - hääle põhisagedus; vF_0 - hääle põhisageduse variatsioon; *Jitter* – sagedushälve; *Shimmer* - intensiivsushälve, *NHR* - hääle käheduse indeks, *VTI* - hääle turbulentsi indeks, *SPI* - hääle paelte sulguse indeks; $N_{(HSL)} = 5$; $N_{(konti)} = 47$. Seos on oluline kui $p < 0,05$.

LISA 11 järg

HSL ja kontrollrühma poiste hääle akustiliste parameetrite erinevus

Akustiline parameeter	Rühm	Keskmine	p
F ₀	HSL	298,84	0,05
	Kontroll	275,51	
vF ₀	HSL	3,98	< 0,05
	Kontroll	2,26	
<i>Jitter</i>	HSL	1,24	< 0,05
	Kontroll	0,67	
<i>Shimmer</i>	HSL	0,41	> 0,05
	Kontroll	0,36	
<i>NHR</i>	HSL	0,13	> 0,05
	Kontroll	0,11	
<i>VTI</i>	HSL	0,04	> 0,05
	Kontroll	0,03	
<i>SPI</i>	HSL	11,70	> 0,05
	Kontroll	15,62	

Märkus. F₀ - hääle põhisagedus; vF₀ - hääle põhisageduse variatsioon; *Jitter* - sagedushälve; *Shimmer* – intensiivsushälve; *NHR* - hääle käheduse indeks; *VTI* - hääle turbulentsi indeks; *SPI* - hääle paelte sulguse indeks; N_(HSL) = 13; N_(kont) = 32. Seos on oluline kui p < 0,05.

LISA 12

Kõne üldise arusaadavuse hindamise tulemused

Lapsed	H1	H2	H3	H4
N1	1.aste	1.aste	1.aste	1.aste
N2	0-aste	0-aste	0-aste	0-aste
M1	2.aste	1.aste	1.aste	2.aste
N3	2.aste	1.aste	2.aste	2.aste
M2	0-aste	0-aste	1.aste	0-aste
N4	1.aste	3.aste	3.aste	3.aste
N5	0-aste	0-aste	0-aste	0-aste
M3	2.aste	2.aste	3.aste	2.aste
M4	0-aste	0-aste	0-aste	0-aste
M5	0-aste	0-aste	1.aste	0-aste
M6	0-aste	0-aste	1.aste	0-aste
M7	1.aste	1.aste	2.aste	1.aste
M8	0-aste	0-aste	1.aste	0-aste
M9	0-aste	0-aste	0-aste	0-aste
M10	2.aste	2.aste	2.aste	1.aste
M11	0-aste	0-aste	1.aste	0-aste
M12	0-aste	0-aste	0-aste	0-aste
M13	1.aste	1.aste	2.aste	1.aste

Märkus. N - naine, M - mees. 0-aste – väga hea, kõne on kuulajale arusaadav; 1.aste – hea, mille korral on kõne mõnikord kuulajale raskesti mõistetav; 2.aste – halb, mille korral on kõne kuulajale raskesti mõistetav; 3.aste – väga halb, kõne on mõistetamatu. H1 – hindaja 1; H2 – hindaja 2; H3 – hindaja 3; H4 – hindaja

LISA 13

Nasaalsuse subjektiivne hinnang HSL laste kõnele

Laps	H1	H2
N1	1.aste	1.aste
N2	1.aste	1.aste
M1	1.aste	1.aste
N3	1.aste	1.aste
M2	0-aste	0-aste
N4	3.aste	3.aste
N5	2.aste	2.aste
M3	3.aste	3.aste
M4	3.aste	2.aste
M5	2.aste	2.aste
M6	0-aste	0-aste
M7	1.aste	2.aste
M8	3.aste	2.aste
M9	2.aste	2.aste
M10	3.aste	3.aste
M11	3.aste	2.aste
M12	0-aste	1.aste
M13	2.aste	2.aste

Märkus. 0-aste - hüpernasaalsus puudub; 1.aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide hääldamisel; 2.aste – hüpernasaalsus esineb vokaalide ja konsonantide hääldamisega (seejuures on konsonandid nõrgalt hääldatud); 3.aste – nii 1. kui 2. punktis kirjeldatud häired, millele lisandub ka sulghäälikutel /p, t, k/ hääldamine nii nõrgalt, et need sarnanevad häälduse poolest vastavalt /m, n, ŋ/-ga. H1 – hindaja 1; H2 – hindaja 2.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jette Numa, (sünnikuupäev: 25.10.1991)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Suulaelõhega laste hääle akustilised omadused, mille juhendaja on Lagle Lehes ja kaasjuhendaja 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/ Tallinnas/ Narvas/ Pärnus/ Viljandis 16.05.2017