

Baiba Trinīte

BALSS TRAUCĒJUMI SKOLOTĀJIEM:  
IZPLATĪBA, RISKĀ FAKTORI,  
PSIHOSOCIĀLĀ IETEKME

Promocijas darbs  
Medicīnas zinātņu doktora grāda iegūšanai

Specialitāte – Teorētiskā medicīna

Darba zinātniskais vadītājs:  
*Dr.med.*, profesors Jānis Sokolovs



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Promocijas darbs veikts ar ESF projekta „Atbalsts doktorantiem studiju programmu apguvei un zinātniskā grāda ieguvei Rīgas Stradiņa universitātē” atbalstu.

Rīga, 2012

## ANOTĀCIJA

Balss traucējumi skolotāju profesijā ir plaši izplatīti. 2006.–2007. gadā Latvijā veiktās aptaujas rezultāti liecināja, ka skolotāju zināšanas par balsi, tās lietošanu un profesionālo higiēnu ir nepietiekamas un daudziem skolotājiem šādu zināšanu nav vispār. Problēmas aktualitāte noteica promocijas darba tēmu – „Balss traucējumi skolotājiem: izplatība, riska faktori, psiho-sociālā ietekme”. Pētījums tika veikts ar mērķi izpētīt balss traucējumu sastopamības biežumu Latvijas skolotāju populācijā, veicot riska faktoru analīzi un aprakstot balss traucējumu ietekmi uz indivīdu.

Pētījums sastāv no piecām daļām: (1) Balss traucējumu indeksa adaptācija un aprobācija; (2) Balss traucējumu izplatība Latvijas skolotāju populācijā; (3) Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori; (4) Balss traucējumu ietekme uz skolotāju funkcionālo, fizisko un emocionālo stāvokli; (5) Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem.

Promocijas darba teorētiskajā daļā apkopoti zinātniskās literatūras dati par balss traucējumiem, balss funkcijas izvērtēšanas praktiskajām metodēm, balss traucējumu izplatību skolotāju profesijā strādājošo vidū, balss traucējumu etioloģiju un balss traucējumu ietekmi uz indivīda funkcionālo, fizisko un emocionālo stāvokli.

Lai sasniegtu pētījumam izvirzīto mērķi un atbildētu uz pētījuma jautājumiem, tika pielietotas kvantitatīvās un kvalitatīvās pētniecības metodes. Objektīva balss funkcijas izpēte skolotājiem tika veikta Liepājas Universitātes Runas un balss izpētes laboratorijā, kas tika izveidota promocijas pētījuma izstrādes gaitā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka balss traucējumi ir izplatīti Latvijas skolotāju populācijā. 66,7% Latvijas skolotāju ir balss problēmas. Pētījuma laikā iegūtie dati apstiprina balss traucējumu multifaktoriālo izcelsmi un to ietekmi uz indivīda fizisko pašsajūtu. Pētījuma rezultāti apliecina objektīvi pamatotas izmaiņas balss aerodinamiskajos, akustiskajos un audītīvi-perceptuālajos parametros skolotājiem ar balss traucējumiem.

Pētījuma gaitā latviešu valodas kultūrvīdē tika adaptēts un aprobēts Balss traucējumu indekss, kas šobrīd ir vienīgais psihometriski validētais balss funkcijas mērinstruments Latvijā. Pētījuma laikā tika izstrādāta un validēta Balss riska faktoru izpētes anketa. Pētījumā, atbilstoši logopēdiskajai kompetencei, pirmo reizi Latvijā ir aprobēts Eiropas Laringologu asociācijas izveidotais balss novērtēšanas protokols.

## ANOTATION

Voice disorders are the most common challenge in teacher's profession. The results of survey provided in 2007–2008 showed that teachers had insufficient knowledges about professional voice use and hygiene. Most of teachers hadn't any knowledges about voice at all. The doctoral study is based in the urgency of topic. The title of doctoral study is „Voice disorders in teachers: prevalence, risk factors and psycho-social effect”. Aim of the study is to investigate a prevalence of voice disorders in a population of teachers of Latvia, to analyse voice risk factors, and to determine effects of voice disorders to individual.

The study has five parts: (1) The adaptation and aprobatation of Voice Handicap Index in Latvian; (2) The prevalence of voice disorders in population of teachers of Latvia; (3) Risk factors for voice problems in teachers; (4) The effect of voice disorders to functional, physical, and emotional conditions of teachers; (5) Voice characteristics of teachers with and without voice disorders and non-teachers.

The systemical review about voice disorders, practical methods of evaluation of voice function, prevalence of voice disorders in teachers, etiology of voice disorders, and effects of voice disorders to functional, physical, and emotional conditions of individual is given in the theoretical part of thesis.

Quantitative and qualitative research methods is used during the study. Objective evaluation of voice function was done in the Speech and Voice Research Laboratory. This laboratory was developed during the research.

The obtained data indicated that prevalence of voice disorders in the population of teachers of Latvia is high. 66.7% of teachers of Latvia have voice problems. The findings of study confirmed a multifactorial aetiology of voice disorders and their impact on the physical wellbeing of individual. The results of the study confirms objectively reasonable changes in aerodynamic, acoustic, and auditory-perceptual parameters of voice in teachers with voice disorders

The Voice Handicap Index was adapted and aprobatated in Latvian during the study. At present the VHI is only one psychometrically validated voice assessment tool in Latvia. The Questionnaire of Voice Risk Factors was developed and validated during the study. A basic protocol for functional assessment of voice pathology recommended by European Laryngological Society was aprobatated during this study first time in Latvia.

## SATURS

IEVADS .....	9
1. BALSS TRAUCĒJUMU RAKSTUROJUMS .....	14
2. BALSS FUNKCIJAS NOVĒRTĒŠANA .....	18
2.1. Anamnēze.....	18
2.2. Audītīvi-perceptuālais novērtējums .....	19
2.3. Aerodinamiskie mērījumi.....	20
2.3.1. Maksimālais fonācijas laiks.....	20
2.3.2. Plaušu vitālā kapacitāte .....	21
2.3.3. Fonācijas koeficients .....	21
2.3.4. Balss saišu darbības nepietiekamības koeficients .....	22
2.4. Akustiskie mērījumi .....	23
2.4.1. Balss pamatfrekvence .....	24
2.4.2. Balss intensitāte .....	25
2.4.3. Perturbācijas .....	26
2.4.4. Troksnis .....	27
2.4.5. Fonetogramma.....	28
2.4.6. Runas diapazona karte .....	30
2.4.7. Disfonijas indekss.....	31
2.5. Elektroglotogrāfija.....	31
2.6. Instrumentālās balsenes izmeklēšanas metodes .....	34
2.7. Balss subjektīvais pašnovērtējums .....	36
3. BALSS TRAUCĒJUMU IZPLATĪBA PEDAGOGIEM .....	38
3.1. Balss traucējumu prevalence vispārējā populācijā.....	38
3.2. Balss traucējumu prevalence skolotājiem .....	39
3.3. Balss traucējumi dažādu mācību priekšmetu skolotājiem .....	44
3.4. Balss traucējumi topošajiem skolotājiem.....	45
3.5. Balss traucējumi sievietēm un vīriešiem.....	47
4. BALSS TRAUCĒJUMU ETIOLOĢIJA SKOLOTĀJIEM .....	49
4.1. Balss lietošanas paradumi .....	51
4.1.1. Skaņas iniciēšanas veids.....	51
4.1.2. Saspringta balss veidošana .....	52
4.1.3. Balss aparāta slodze.....	52

4.1.4. Skaļa runāšana, kliegšana .....	54
4.1.5. Balss lietošana augšējo elpceļu saslimšanas laikā.....	56
4.1.6. Krekšķināšana, klepošana.....	56
4.1.7. Smēķēšana .....	57
4.2. Apkārtējās vides faktori .....	58
4.2.1. Telpu akustika .....	58
4.2.2. Gaisa kvalitāte .....	63
4.3. Medicīniskie faktori .....	68
4.4. Psihosociālie faktori .....	74
5. BALSS TRAUČĒJUMU IETEKME UZ INDIVĪDA FUNKCIONĀLO, EMOCIONĀLO UN FIZISKO STĀVOKLI .....	77
6. PĒTĪJUMA MĒRĶIS UN DIZAINS .....	81
7. MATERIĀLS UN METODEDES .....	83
7.1. Pētījuma dalībnieki.....	83
7.2. Pētījuma praktiskās metodes .....	86
7.3. Datu statistiskās apstrādes metodes .....	90
8. REZULTĀTI .....	94
8.1. Balss traucējumu indeksa adaptācija un aprobācija .....	94
8.2. Balss traucējumu izplatība skolotāju populācijā .....	99
8.3. Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori .....	108
8.4. Balss traucējumu ietekme uz skolotāju psihisko, fizisko un funkcionālo stāvokli .....	123
8.5. Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne- skolotājiem .....	127
9. DISKUSIJA .....	142
9.1. Balss traucējuma indeksa latviešu valodas versijas psihometrisko rādītāju atbilstība oriģinālizlases psihometriskajiem rādītājiem .....	142
9.2. Balss traucējumu izplatība Latvijas skolotāju populācijā .....	145
9.3. Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori .....	150
9.4. Balss traucējumu ietekme uz skolotāju psihisko, fizisko un funkcionālo stāvokli .....	156
9.5. Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ..... ne-skolotājiem .....	159
SECINĀJUMI.....	164
REKOMENDĀCIJAS .....	166

IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	167
PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU .....	181
PATEICĪBAS .....	185
PIELIKUMI.....	186
I pielikums.....	187
II pielikums .....	192
III pielikums .....	204
IV pielikums.....	206
V pielikums .....	207
VI pielikums.....	208
VII pielikums .....	209

## Darbā lietotie saīsinājumi

A	- astēniskums <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>asthenic</i>
APQ	- amplitūdas perturbācijas koeficients, ang. <i>amplitude perturbation quotient</i>
B	- piedvesma <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>breathiness</i>
BTI	- Balss traucējumu indekss, ang. <i>Voice Handicap Index, VHI</i>
Btr	- skolotāji ar balss traucējumiem
CaCO <sub>3</sub>	- kalcija karbonāts, tāfeles krīts
CSL	- Datorizēta runas laboratorija, ang. <i>Computerized Speech Laboratory</i>
dB	- decibeli (balss intensitātes relatīva vienība)
DI	- Disfonijas indekss, ang. <i>Dysphonia Severity Index</i>
EGG	- Elektroglotogrāfija
ELS	- Eiropas laringologu asociācija
FK	- Fonācijas koeficients, ang. <i>Phonation quotient, PQ</i>
F0	- Balss pamatfrekvence
F0 <sub>max</sub>	- maksimālā balss pamatfrekvence
F0 <sub>min</sub>	- minimālā balss pamatfrekvence
G	- balss traucējuma smaguma pakāpe <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>grade</i>
GER	- gastroezofagālais reflukss
GRBAS	- balss funkcijas auditīvi-perceptuālās novērtēšanas skala
HOPS	- hroniski obstruktīva plaušu slimība
HSDI	- ātrdarbīgā digitālā vizualizācija, ang. <i>High Speed Digital Imaging</i>
Hz	- herci (svārstību frekvences SI vienība)
I	- balss nestabilitātes pakāpe <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>instability</i>
Int <sub>max</sub>	- balss maksimālā intensitāte
Int <sub>min</sub>	- balss minimālā intensitāte
Jitt	- frekvences perturbācija, ang. <i>Jitter</i>
KK	- Kontakta koeficients, ang. <i>Contact quotient, CQ</i>
KMed	- kontrolgrupa – mediķi
KSk	- kontrolgrupa – skolotāji
LFR	- laringofaringeālais reflukss
L <sub>x</sub>	- elektroglotogrammas līkne

MDVP	- Multidimensionāla balss analīzes programma
MFL	- maksimālais fonācijas laiks, ang. <i>Maximum phonation time, MPT</i>
ml	- mililitri (tilpuma vienība)
ms	- milisekundes
MTL	- mācību tehniskie līdzekļi
NHR	- trokšņa skaņas attiecība, ang. <i>noise-harmonic ratio</i>
$P_s$	- subglotālais gaisa spiediens
PPQ	- skaņas augstuma perturbācijas koeficients, ang. <i>pitch perturbation quotient</i>
PT	- pustoņi
PVK	- plaušu vitālā kapacitāte
R	- balss rupjums <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>roughness</i>
RL	- refluksa laringīts
RM	- relatīvais mitrums
s	- sekunde (laika SI vienība)
S	- balss saspringums <i>GRBAS</i> skalā, ang. <i>strain</i>
$S_{SRP}$	- runas diapazona lauks
$S_{VRP}$	- balss diapazona (fonetogrammas) lauks
SFK	- Starptautiskā funkcionēšanas, nespējas un veselības klasifikācija
Shim	- amplitūdas perturbācija, ang. <i>shimmer</i>
SPI	- vājas fonācijas indekss, ang. <i>soft phonation index</i>
SPL	- skaņas spiediena līmenis, ang. <i>sound pressure level</i>
SRP	- runas diapazona karte, ang. <i>Speech Range Profile</i>
T	- laiks
USS	- Uztvertā stresa skala, ang. <i>Perceived stress scale, PSS</i>
VAS	- Vizuālā analoga skala
VLS	- Videolaringostroboskopija
VRP	- Fonetogramma, balss diapazona lauks, ang. <i>Voice Range Profile</i>

Darbā tiek lietots jēdzienu un saīsinājumu brīvs autores tulkojums. Darbā lietotie statistisko jēdzienu saīsinājumi ir atbilstoši vispārpieņemtajām normām un nav paskaidroti.



## IEVADS

Cilvēka balss – individuālu un neatkārtojamo skaņu avots, kurš līdzīgi spogulim atspoguļo mūsu veselības stāvokli, vecumu, emocijas un garstāvokli, pauž attieksmi un izturēšanos, ietekmē komunikācijas gaitu un rezultātu. Personības un balss saikne ir neapstrīdama, tā ir ieprogrammēta visdziļākā semantiskā līmenī. Labskanīga skolotāja balss ir viens no veiksmīga pedagoģiskā procesa stūrakmeņiem. Tā raksturo skolotāja vitalitāti un piedod nepieciešamo dzīvīgumu ikvienai novadītajai stundai. Mundra, aktīva, dzirkstoša balss raksturo enerģisku, radošu un darboties gribošu cilvēku, turpretī vāja un neizteiksmīga balss liecina par depresīvu un nogurušu personību.

Balss ir komunikācijas līdzeklis un tai ir liela nozīme saskarsmes veidošanā. Labskanīga balss uzlabo komunikācijas kvalitāti, kas nav mazsvarīgi skolotājam, strādājot mūsdienu skolā. Amerikāņu balss pētnieks Āronsons, raksturojot balss traucējumus, uzsver balss sociālo funkciju, ko praktiskajā dzīvē diemžēl pamana tikai balss traucējumu gadījumos, kad indivīds vairs nespēj lietot balsi ierastajā veidā. Balss traucējumu gadījumos balss skanējums pievērš sev apkārtējo cilvēku uzmanību, neatbilst runātāja profesionālajām un sociālajām vajadzībām vai ir neatbilstošs indivīda vecumam un dzimumam vai tā brīža situācijai (Aronson, Bless, 2009).

Balss traucējumi ir multidimensionāls fenomens, ko vienlīdz labi var apskatīt kā no cēloņu, tā no sekas aspekta. Visbiežāk balss traucējumu etioloģijā noteicoša ir nevis viena faktora kaitīga iedarbība, bet gan vesels faktoru kopums, kas regulāri un ilgstoši iedarbojoties uz organismu izraisa problemātisku balss skanējumu. Tajā pašā laikā hronisku balss funkcijas traucējumu radītās sekas skar indivīdu visās viņa dzīves jomās. Tās ietekmē viņa fizisko, sociālo, emocionālo un profesionālo labklājību.

Balss traucējumi ir sastopami visos vecumos un dažādās profesijās. Neapšaubāmi, visbiežāk tie ir sastopami tādiem „balss profesiju” pārstāvjiem kā skolotājiem, skatuves māksliniekiem, juristiem, kuriem balss ir primārais darba instruments. Šo profesiju pārstāvji ir pakļauti lielākam profesijas nosacītam balss traucējumu riskam nekā pārējā populācija. Pēc dažādu autoru datiem balss traucējumu īpatsvars vispārējā populācijā svārstās robežās no 1% līdz 9,6% (Roy et al., 2004a; Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Pedagoģi, salīdzinot ar profesionāliem dziedātājiem, ir uzskatāmi par balss „melnstrādniekiem”, kuri intensīvi noslogo savu balsi, bez speciālām zināšanām par balss higiēnu. Pēc Amerikas Nacionālā Dzirdes un

komunikācijas traucējumu institūta datiem skolotājiem balss traucējumi ir sastopami 32 reizes biežāk nekā citu profesiju pārstāvjiem (*NIDCD, 2008*).

Pētnieki atzīmē, ka pēdējā desmitgadē ir vērojama tendence palielināties balss traucējumu skaitam skolotāju profesijā strādājošiem (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Orlova et al., 2000; Simberg et al., 2005*). To skaidro ar būtiskām skolas vides un sociāli-ekonomiskās dzīves apstākļu izmaiņām. Piemēram, skolās ir izmainījušies priekšstati par uzvedības kultūru, t.i., skolēni ir kļuvuši skaļāki un trokšņaināki. Pilnīgs klusums klasēs mācību stundu laikā mūsdienīgu skolās ir samērā reti sastopama parādība. Līdz ar to skolotājam, lai skolēni viņu sadzirdētu, ir nepieciešams stundā runāt paaugstinātā vai skaļā balsī, tādējādi regulāri palielinot balss aparāta slodzi. Valstīs, kur notiek jaunu skolas ēku būvniecība, balss pētnieki atzīmē tendenci projektēt lielākas klases telpas, kurās ne vienmēr risināti ir akustikas jautājumi (*Simberg et al., 2005*). Tāpat palielinās skolēnu skaits klasē, kas likumsakarīgi palielina arī fona trokšņa līmeni mācību stundas laikā. Pasliktinoties valsts ekonomiskajam stāvoklim un samazinoties atbalstam, skolotājiem, lai saglabātu savu materiālo labklājību, pieaug darba slodze.

Balss traucējumu izcelsme ir daudzfaktoriāla. Reizēm balss traucējuma rašanos ietekmē viens, pietiekami spēcīgs, etioloģiskais faktors, taču visbiežāk balss problēmu iemesls ir vairāku kaitīgu faktoru kombinētas iedarbības rezultāts. Lielākā daļa balss traucējumu ir funkcionālas izcelsmes, un tie rodas nepareizas balss lietošanas ieradumu un psiholoģiskā stresa rezultātā (*Mattiske et al., 1998*). Skolotājiem visbiežāk ir sastopami funkcionālas izcelsmes balss traucējumi, kas ir nosacīti ar ilgstošu, skaļu runāšanu stresa pilnās situācijās klašu telpās, kuru fiziskā vide (akustika, gaisa kvalitāte) ir nelabvēlīga balss skanējumam.

Vispārējā fiziskā veselība, psiholoģiskā labsajūta un apkārtējās vides faktori atrodas nepārtrauktā mijiedarbībā ar cilvēka balss lietošanas paradumiem. Ja kāds no šīs sistēmas elementiem pilnvērtīgi nefunkcionē, tad tiek ietekmēta visu pārējo faktoru darbība un rezultātā rodas balss traucējumi.

Situācijas analīze Latvijā rāda, ka skolotāju zināšanas par balsi, tās lietošanu un profesionālo higiēnu ir nepietiekamas, daudziem pedagogiem šādu zināšanu nav vispār<sup>1</sup>. Tā rezultātā provizoriski var pieņemt, ka lielam skaitam Latvijas skolotāju varētu būt sastopami balss traucējumi. Liela daļa skolotāju balss kvalitātes zudumu neuzskata par

---

<sup>1</sup> 2006.–2007. gadā ESF projekta „Skolotāju logopēdu profesionālās kompetences paaugstināšana par balss funkcijas traucējumiem” ietvaros tika veikta plaša (733 respondenti), visus Latvijas reģionus aptveroša, dažādos izglītības posmos strādājošu pedagogu anketēšana ar mērķi noskaidrot balss traucējumu problēmas aktualitāti šajā profesijā.

problēmu, kas saistīta ar veselību un darba kvalitāti, un turpina veikt pedagoģisko darbību.

Pamatojoties uz problēmas aktualitāti, tika izvēlēta **zinātniskā pētījuma tēma**: Balss traucējumi skolotājiem: izplatība, riska faktori un psihosociālā ietekme.

Pētījuma tēmas ietvaros tika noformulēts **mērķis**: balss traucējumu sastopamības biežuma izpēte skolotājiem, veicot riska faktoru analīzi un aprakstot balss traucējumu ietekmi uz indivīdu.

Lai sasniegtu promocijas darba mērķi tika izvirzīti sekojoši **uzdevumi**:

1. Analizēt zinātniskās literatūras datus un it sevišķi jaunākos pētījumus par balss lomu skolotāja profesijā, balss traucējumiem, to sastopamības biežumu un riska faktoriem.
2. Iepazīties ar balss funkcijas novērtēšanas metodikām, adaptēt un aprobēt latviešu valodā balss traucējumu ietekmes novērtēšanas instrumentu *Voice Handicap Index*, izveidot balss kvalitāti ietekmējošo faktoru izpētes metodiku.
3. Izzināt balss traucējumu prevalenci skolotāju profesijā, īpaši analizējot balss traucējumu sastopamības biežumu saistībā ar pedagoģiskā darba stāžu, specializāciju un dzimumu.
4. Veikt balss traucējumus izraisošo riska faktoru analīzi, nosakot to ietekmes īpatsvaru balss problēmu etioloģijā.
5. Noskaidrot balss traucējumu ietekmi uz skolotāju funkcionālo, emocionālo un fizisko stāvokli.
6. Veikt balss funkcijas novērtējumu skolotājiem ar balss traucējumiem un divās kontrolgrupās – skolotājiem bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem.
7. Veikt datu statistisko apstrādi, analizēt iegūtos rezultātus un izdarīt secinājumus.

Promocijas darba aizstāvēšanai izvirzītās **hipotēzes**:

1. Balss traucējumu ietekmes novērtēšanas instrumenta „Balss traucējumu indekss” latviešu valodas versijas psihometriskie rādītāji atbilst oriģinālās izlases psihometriskajiem rādītājiem.
2. Latvijas skolotāju populācijā līdzīgi kā citās valstīs ir augsts balss traucējumu sastopamības biežums.
3. Skolotāju balss kvalitāti ietekmē balss higiēnas neievērošana, telpu fiziskās vides, medicīniskie un psiho-sociālie faktori.
4. Balss traucējumi ietekmē skolotāju funkcionālo, fizisko un emocionālo stāvokli.

5. Objektīvu balss parametru mērījumi atšķiras skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem.

#### **Darba zinātniskā un praktiskā novitāte.**

Promocijas darbā apkopoti dati par balss traucējumu prevalenci Latvijas skolotāju populācijā. Pirmo reizi Latvijā analizēts balss traucējumu sastopamības biežums dažādu mācību priekšmetu un izglītības posmu skolotājiem, kā arī balss traucējumu saistība ar skolotāju vecumu, dzimumu un profesijā nostrādātajiem gadiem.

Pētījumā analizēti balss traucējumus izraisošie riska faktori. Izmantojot statistiskās analīzes metodes, ir noskaidrots dažādu riska faktoru ietekmes īpatsvars balss traucējumu etioloģijā, kas ļauj prognozēt balss traucējumu rašanās iespējamību skolotāju profesijā strādājošiem.

Pētījumā analizēta balss traucējumu ietekme uz skolotāju emocionālo, fizisko un funkcionālo stāvokli. Iegūtie rezultāti apliecina, ka balss traucējumi ietekmē skolotāju darba spējas, viņu psihisko un fizisko pašsajūtu.

Pētījuma laikā veikti objektīvi balss parametru mērījumi, izmantojot pasaulē atzītas balss funkcijas izmeklēšanas metodes. Pētījumā iegūti zinātniski ticami rezultāti, kas apliecina objektīvas atšķirības balss kvalitātē skolotājiem ar balss traucējumiem un skolotājiem bez balss traucējumiem. Iegūtie dati norāda uz statistiski ticamām atšķirībām vairākos balss parametros starp skolotājiem un ne-skolotājiem, kas ļauj apgalvot, ka profesija var ietekmēt vispārējās balss kvalitātes.

Pētījumā iegūtie dati par balss traucējumu sastopamību, riska faktoriem un psiho-sociālo ietekmi sasaucas ar pasaulē veikto pētījumu rezultātiem par balss traucējumiem skolotāju profesijā.

Pētījuma gaitā ir izstrādāta un aprobēta aptaujas anketa par balss traucējumu riska faktoriem un no angļu valodas adaptēts un aprobēts balss traucējumu potenciālās ietekmes mērīšanas instruments „Balss traucējumu indekss”. Līdz šim Latvijā nebija neviens statistiski aprobēts balss funkcijas novērtēšanas instruments, kam būtu zinātniskā un praktiskā pielietojamība. Līdz ar to bija apgrūtināta zinātniskās pētniecības veikšana balss izpētes jomā, jo lai vērtētu terapijas metožu efektivitāti, ir nepieciešams valīds novērtēšanas instruments. Valīdu metodiku izmantošana ir pētījumu ticamības pamatā. Pētījuma gaitā izveidotie instrumenti var kalpot par atskaites punktu turpmākos balss funkcijas pētījumos.

Pētījumā, atbilstoši logopēdiskajai kompetencei, pirmo reizi Latvijā praktiski ir aprobēts Eiropas Laringologu asociācijas (ELS) izveidotais balss novērtēšanas

protokols. Balss funkcijas mērījumi tika veikti ar mūsdienīgām ierīcēm Latvijā vienīgajā Runas un balss izpētes laboratorijā, kas tika izveidota promocijas darba izstrādes gaitā.

Pirmo reizi Latvijā tika veikts pētījums par balss funkcijas traucējumiem. Šis pētījums ir aktualizējis balss traucējumu problēmu noteiktā profesiju grupā. Ikvienam skolotājam, kurš piedalījās pētījumā, bija iespēja pievērst uzmanību savai balsij kā galvenajam darba instrumentam un iegūt informāciju par balss higiēnu. Zināšanu esamība par balss saudzēšanu un pareizu lietošanu ir pirmais solis ceļā uz šo zināšanu tiešu vai netiešu pielietošanu, kā rezultātā varētu samazināties balss traucējumu sastopamības biežums skolotājiem.

## 1. BALSS TRAUCĒJUMU RAKSTUROJUMS

Balss ir balsenes radītas skaņas, kas ir pastiprinātas un modulētas rezonējošos dobumos un kuras raksturo noteikts augstums, intensitāte, tembrs un fleksibilitāte (*Brin et al.*, 2004; *Aronson, Bless*, 2009). Balss ir viena no runas komponentēm, bez kuras komunikācijas process būtu apgrūtināts (*Stemple et al.*, 2000).

Fonācija jeb balss veidošana ir balss saišu vibrāciju radītu skaņu plūsma (*Titze*, 1994a). Balsi raksturo sekojoši parametri: (1) augstums (frekvence), (2) skaļums (intensitāte), (3) kvalitāte, (4) fleksibilitāte (spēja mainīt un variēt visus iepriekš minētos parametrus) (*Aronson*, 1990).

Normālas balss absolūti kritēriji neeksistē. Runātājam un klausītājam var būt atšķirīga vienas un tās pašas balss skanējuma uztvere. Balss perceptuālā identifikācija kā „normāla” vai „traucēta” ir saistīta ar cilvēka subjektīviem priekšstatiem (*Aronson*, 1990). Bieži balss standarti ir kultūras un apkārtējās vides nosacīti (*Moore*, 1971).

Balss kvalitāti raksturo tās labskanīgums. Tas nozīmē, ka labskanīgai balsij ir jābūt bez trokšņa elementiem, pārrāvumiem, perturbācijām vai tonalitātes traucējumiem. Balss augstumam ir jābūt runātāja vecumam un dzimumam atbilstošam. Balss skaļumam ir jābūt samērojamam ar komunikācijas situāciju. Balss nevar būt pārāk klusa, kas balansē uz runas sadzirdamības (saprotaamības) robežas un tā nevar būt pārmērīgi skaļa, kas pievērš sev apkārtējo uzmanību. Lai balss varētu raksturot runātāja emocijas, uzsvērt un pastiprināt semantiski svarīgas vietas frāzēs, tai ir jābūt fleksiblai – mainīties spējīgai. Balsij ir jābūt izturīgai. Tai ir jāspēj nodrošināt noteiktas sociālas un profesionālas vajadzības (*Aronson, Bless*, 2009).

Izvērtējot balss skanējumu, var iegūt informāciju par: (1) cilvēka fizisko veselību, (2) emocionālo stāvokli, (3) personību, (4) vecumu (5) dzimumu un (6) komunikatīvo orientāciju (*Perkins*, 1971; *Colton, Casper*, 1990).

Pastāv daudz dažādas balss traucējumu definīcijas, kur balss problēmas tiek apskatītas no atšķirīgiem aspektiem. Tradicionāli balss traucējumus definē kā balss kvalitātes, augstuma un skaļuma izmaiņas, balsenes strukturālu un/vai funkcionālu traucējumu rezultātā (*Aronson*, 1990; *Stemple et al.*, 2000).

Epidemioloģiskais un klīniskais balss traucējumu aspekts ir atspoguļots Ramigas definīcijā: Balss traucējumi var rasties nepareizas balss lietošanas un balsenes hiperfunkcijas (krekšķināšana, kliegšana, ilgstoša runāšana skaļā vidē) radītu balss saišu fizisku izmaiņu rezultātā, citu medicīnisku stāvokļu (traumas, neiroloģiski bojājumi,

alerģijas) vai psiholoģisku faktoru (stress, konversijas reakcija, personības traucējumi) ietekmes rezultātā. Bieži balss traucējumi rodas visu šo faktoru kombinācijas rezultātā (*Ramig, Verdolini, 1998*).

Galvenais simptoms balss traucējumu gadījumos ir balss izmaiņas. Krievijas autori, norādot tikai uz galvenā simptoma izpausmes pakāpi, balss traucējumus formulē, kā pilnīgu vai daļēju balss zudumu balss aparāta patoloģisku izmaiņu rezultātā (*Telelajeva, 1990; Lavrova, 1998*).

Matiske akcentē balss traucējumu raksturīgākās izpausmes, norādot, ka „balss traucējumi var izpausties kā balss nogurums, aizsmakums, afonija, vājums, saspringts griezīgums, vāja augstuma un skaļuma modulācija un nepatīkamas sajūtas kaklā runas laikā (*Mattiske et al., 1998*).

Balss traucējumus, balstoties uz simptomātiku un to izraisītām negatīvām sekām, apraksta Enderbija: „balss traucējumi ir gadījumos, ja balss kvalitāte, augstums, skaļums vai tās spēja mainīties kļūst nepatīkama apkārtējiem vai ir neatbilstoša runātāja vecumam un dzimumam (*Enderby, Emerson, 1995*).

Balss sociālai aspekts tiek uzsvērts Āronsona piedāvātajā balss traucējumu definīcijā: „balss traucējumu gadījumā balss skanējums pievērš sev apkārtējo cilvēku uzmanību, neatbilst runātāja profesionālajām un sociālajām vajadzībām vai ir neatbilstošs vecumam, dzimumam un tā brīža situācijai” (*Aronson, Bless, 2009*). Līdzīgi balss traucējumus definē arī Lī: „balss traucējumi ir gadījumos, ja indivīda balss kvalitāte, augstums un skaļums neatbilst viņas vecumam, dzimumam, kultūras un ģeogrāfiskajai videi vai ja cilvēks uzskata, ka viņa balss ir nepietiekama ikdienas aktivitāšu veikšanai, pat tad, ja apkārtējie šīs izmaiņas nepamana (*Lee et al., 2004*). Savā definīcijā Lī akcentē personas subjektīvās sajūtas, to kā balss traucējumi ietekmē cilvēka ikdienas dzīves kvalitāti.

Svarīga nozīme balss traucējumu atklāšanā ir balss pašnovērtējumam (*Colton, Casper, 1990*). Izpratne par konkrēta indivīda balss funkcijas traucējumu pieaug, ja uzmanība tiek pievērsta tam, kā pats cilvēks novērtē savas fiziskās, sociālās, emocionālās un profesionālās labklājības samazināšanos balss problēmu dēļ (*Verdolini, Ramig, 2001*). Rojs piedāvā definīciju, kas ir cieši saistīta ar balss problēmu pašnovērtējumu: „balss traucējumi ir ikreiz, kad balss nestrādā vai neskan kā parasti, tādejādi ietekmējot komunikāciju” (*Roy et al., 2004a*).

Traucēta balss funkcija nespēj nodrošināt pilnvērtīgas indivīda profesionālās, izglītības un sociālās vajadzības (*Clinical Quidelines, 2005*). Balsi savā profesionālajā

darbībā izmanto viena trešdaļa strādājošo. Vilkmans uzskata, ka balss traucējumi noteiktu profesiju pārstāvjiem ir jāskata arodveselības kontekstā. Balss traucējumi ir gadījumos, kad indivīda balss nav atbilstoša nodarbinātības (profesionālajiem) kritērijiem un prasībām (*Vilkman, 2004*).

Koltons un Kaspera ir izdalījuši astoņus primāros simptomus balss problēmu gadījumos: (1) aizsmakums, (2) balss nogurums, (3) piedvesma, (4) ierobežots balss diapazons, (5) afonija, (6) balss lūzumi vai neatbilstoši augsta balss, (7) saspringta, piepūlēta balss, (8) tremors (*Colton, Casper, 1990*).

Vilsons uzskata, ka balss traucējumu raksturo viena vai vairākas sekojošas pazīmes: (1) balsenes disfunkcijas izraisīti tembra traucējumi, kam raksturīgs aizsmakums, rupjums, piedvesma, (2) mutes un deguna rezonanses disbalansa izraisīta hipernazalitāte, (3) pārāk klusa balss, kuru grūti sadzirdēt vai pārāk skaļa, nepatīkamas sajūtas izsaucoša balss, (4) pārāk augsts vai pārāk zems cilvēka vecumam, ķermeņa svaram un dzimumam neatbilstošs balss pamattonis, (5) nepareizs uzsvara un intonācijas lietojums runas laikā (*Vilson, 1987*).

Skolotāji bieži sūdzas par savu balss skanējumu, atzīmējot noteiktu balss simptomu klātbūtni (*Russel et al., 1998; Sala et al., 2001; Roy et al., 2004a*). Simberga apkopojusi balss simptomus, kurus visbiežāk min skolotāji, aprakstot savus balss traucējumus: (1) balss saspringums vai nogurums, (2) balss kļūst zemāka vai aizsmakusi runas laikā, (3) balss aizlūzt runas laikā, (4) runas laikā balss pazūd vismaz uz pāris minūtēm, (5) balsi ir grūti sadzirdēt, (6) kreķškināšana vai klepošana runas laikā, (7) sāpju vai svešķermeņa sajūta kaklā. Funkcionāli balss traucējumi varētu būt gadījumos, ka divi vai vairāki iepriekš minētie simptomi atkārtojas katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk un / vai pēc speciālista vērtējuma ir izmainīta balss kvalitāte, kā arī nav atrodami organiski balss saišu bojājumi (*Simberg, 2004*).

Simberga veica pētījumu 226 topošo skolotāju grupā. 34% respondenti atzina divu vai vairāku balss simptomu klātbūtni pēdējā mēneša laikā, 20% – pēdējā gada laikā un 16% – pēdējo divu gadu laikā. Visbiežāk topošie skolotāji sūdzējās par kreķškināšanu un klepošanu (29%), balss nogurumu (19%), sāpju vai svešķermeņa sajūtu kaklā (14%) un aizsmakumu (14%) (*Simberg et al., 2000*).

Viens no visbiežāk sastopamiem balss traucējumu simptomiem ir aizsmakums (tāds, kas nav saistīts ar akūtu augšējo elpceļu saslimšanu). Balss aizsmakums akustiskā aspektā tiek definēts kā dominējoša rupjuma un piedvesmas komponentu kombinācija balss skanējumā (*Titze, 1994b; McAllister, 1997; Dejonckere, 2010*). Aizsmakums rodas



aperiodisku balss saišu vibrāciju rezultātā (Colton, Casper, 1990). Balss aizsmakums ir tipisks funkcionālas, muskuļu spriedzes disfonijas simptoms (Aronson, Bless, 2009). Sļivinskas-Kovaļskas pētījuma rezultāti rāda, ka 15,1% skolotāju bija vērojams hronisks balss aizsmakums un 53,3% skolotāju balss aizsmakums periodiski atkārtojās (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). 44–47,5% ASV skolotāju kā vienu no galveniem balss traucējumu simptomiem bija norādījuši balss aizsmakumu (Smith et al., 1998; Roy et al., 2004a).

Logopēdiskajā un medicīniskajā literatūrā balss traucējumu apzīmēšanai izmanto terminus „afonija” (lat. *a-phonía*) un „disfonija” (lat. *dys-phonía*) (Sonninen & Damsté, 1971). Afonija ir dažādas etioloģijas izraisīts pilnīgs balss zudums. Disfonija – balss augstuma, stipruma, rezonanses un/vai kvalitātes traucējumi; balss neatbilstība runātāja vecumam, dzimumam vai kultūras piederībai (Clinical Guidelines, 2005).

Pēc etioloģiskā faktora balss traucējumus var iedalīt organiskas izcelsmes balss traucējumos un funkcionālas izcelsmes balss traucējumos (Baker et al., 2007).

Organiskas izcelsmes balss traucējumi var būt: (1) strukturālu anomāliju izraisīti (iedzimtas, iegūtas patoloģijas), (2) neirogēnu bojājumu izraisīti, (3) endokrīnu patoloģiju izraisīti, (4) balsenes saslimšanu izraisīti. Funkcionāli jeb biheiviorālas izcelsmes balss traucējumi visbiežāk ir saistīti ar nepareiziem balss lietošanas paradumiem, balss saišu pārpūli un balss higiēnas neievērošanu. Tie var būt: (1) hiperfunkcionāli balss traucējumi (muskuļu spriedzes disfonijas bez sekundārām izmaiņām balss saitēs un muskuļu spriedzes disfonijas ar sekundārām izmaiņām balss saitēs), (2) psihogēni balss traucējumi – disfonijas ar konversijas tipa simptomiem (Mathieson, 2001).

Britu Balss asociācijas eksprezidentes Matisones piedāvātā balss traucējumu klasifikācija īpaši izdala balss traucējumus, kas rodas kā sekas balss higiēnas neievērošanai, kur ilgstoši funkcionējošie, nepareizie balss uzvedības modeļi veicina balss problēmu attīstību. Skolotājiem visbiežāk ir sastopami biheiviorālas izcelsmes balss traucējumi, jo viņi regulāri pārpūlē savu balsi, neievērojot pareizas balss veidošanas noteikumus un ignorējot balss higiēnu (Mathieson, 2001).

2008. gadā Spānijā tika veikts plašs pētījums ar mērķi atklāt skolotāju balss traucējumu cēloņus. Pētījuma ietvaros videolaringostroboskopiski tika izmeklēti 905 skolotāji. Rezultātā tika atklāts, ka 33,3% skolotāju bija organiskas disfonijas (t.sk. hroniska laringīta izraisītas), 30,8% bija funkcionālas disfonijas un 36% skolotāju balsenes patoloģija netika atklāta (Preciado-López et al., 2008).

## 2. BALSS FUNKCIJAS NOVĒRTĒŠANA

Novērtējot balss funkciju, ir jāņem vērā tās multidimensionālā daba (*Hirano*, 1989). Eiropas Laringologu asociācija ir izstrādājusi vadlīnijas balss traucējumu funkcionālai novērtēšanai, kas ietver: (1) balss funkcijas perceptuālu novērtējumu, (2) balsenes videolaringostroboskopisku izmeklēšanu, (3) balss akustiskos mērījumus, (4) aerodinamiskos mērījumus un (5) balss subjektīvu pašnovērtējumu (*Dejonckere et al.*, 2001). Balss funkcijas izpētē svarīgi ir atklāt ne tikai traucējumus izraisošos faktorus, bet arī traucējuma ietekmi uz indivīda profesionālo, emocionālo un fizisko pašsajūtu. Anamnēzes ievākšana un saruna ir svarīga balss novērtēšanas procedūras sastāvdaļa (*Case*, 1984; *Colton, Casper*, 1990; *Aronson, Bless*, 2009).

### 2.1. Anamnēze

Pirmā apmeklējuma laikā tiek uzklautas pacienta sūdzības par balsi. Balss problēmu pirmo pazīmju izpausmes raksturojumam ir svarīga loma traucējumu diferenciāldiagnostikā. Simptomi var parādīties pēkšņi (akūta neiroloģiska saslimšana, psihotrauma, jātrogēnas dabas balsenes nerva bojājums) un pakāpeniski (hronisks muskuļu saspringums, pakāpeniskas balss saišu strukturālas izmaiņas, progresējošas neiroloģiskas saslimšanas) (*Colton, Casper*, 1990).

Pēc sava rakstura balss simptomi var būt patstāvīgi, periodiski atkārtojošies un neprognozējami. Skolotājiem bieži balss simptomi parādās katru gadu septembrī, sākoties mācību gadam. Balss simptomu izpausme var mainīties dienas laikā. Skolotāji balss izmaiņas biežāk konstatē dienas otrajā pusē pēc ilgstošas slodzes, bet pacientiem ar gastroezofagālo refluksu (GER) balss ir sliktāka no rītiem.

Ievācot anamnēzi, īpaša uzmanība ir jāpievērš pacienta vispārējam veselības stāvoklim. Balss funkciju var ietekmēt: (1) balsenes saslimšanas, (2) hroniskas elpceļu saslimšanas (HOPS, astma), (3) GER, (4) laringofaringeālais reflukss (LFR), (5) neiroloģiskas saslimšanas (insults, muskuļu distonija, Parkinsona slimība, multiplā skleroze u.c.), (6) alerģijas, (7) endokrīnās saslimšanas (hipertireoīdisms, hipotireoīdisms, hormonālie traucējumi), (8) psihiatriskas saslimšanas (depresija, šizofrēnija, akūta vai hroniska trauksme), (9) dzirdes traucējumi un (10) onkoloģiskas

saslimšanas. Visi simptomi, neatkarīgi no to etioloģijas, pastiprinās fiziskā noguruma un emocionālā stresa laikā.

Ievācot anamnēzi, ir jānoskaidro pacienta profesija un darba apstākļi, kā arī balss lietošanas paradumi un balss higiēnas ievērošana (Welham, 2009).

## 2.2. Auditīvi-perceptuālais novērtējums

Par balss patoloģijas klātbūtni var liecināt perceptuāli uztveramas balss parametru izmaiņas. Lai novērtētu balss augstumu, skaļumu un kvalitāti, veic balss auditīvi-perceptuālo analīzi, izmantojot cilvēka dzirdes uztveri kombinācijā ar kādu ārēju formālu novērtēšanas sistēmu (Welham, 2009).

Balss traucējumu diagnostikā plaši tiek izmantota balss funkcijas auditīvi-perceptuālā novērtēšana *GRBAS* skalā. Metode izstrādāta Japānas logopēdu un foniatru asociācijā un tā vērtē sešus balss parametrus: vispārējo balss traucējuma smaguma pakāpi, kas integrē visas tālāk sekojošo komponentu novirzes (*G* – ang. *grade*), rupjumu (*R* – ang. *roughness*), piedvesmu (*B* – ang. *breathiness*), astēniskumu (*A* – ang. *asthenia*) un saspringumu (*S* – ang. *strain*). Katrs parametrs tiek vērtēts četrpuntu skalā, kur 0 atbilst normai, 1 – vieglam traucējumam, 2 – vidēji smagam traucējumam un 3 – smagam traucējumam (Hirano, 1981a).

Bieži uztverama balss kvalitātes izmaiņa ir aizsmakums. Dejonžekers iesaka *GRBAS* skalā komponentu *G* izteikt kā aizsmakuma pakāpi. Aizsmakumu raksturo divi patoloģiska balss skanējuma komponenti – rupjums un piedvesma (Dejonckere, 2010).

Rupjums (*R*) – sadzirdamas neregulāras balss saišu vibrācijas (Hirano, 1981a), atipiski nepastāvīgas balss pamatfrekvences izmaiņas, čērksstoņa, var būt diplofonijas un / vai balss lūzuma elementi (Dejonckere, Lebacqz, 1996), skaņas viļņu perturbācijas (Hammarberg, 1986).

Piedvesma (*B*) – sadzirdama turbulenta gaisa plūsma caur nepilnīgi slēgtu balss spraugu, kas var iekļaut arī afonijas epizodes (nebalsīguma segmentus) (Hirano, 1981a; Dejonckere, Lebacqz, 1996).

Astēniskums (*A*) un saspringums (*S*) ir balss uzvedību raksturojoši parametri. Astēniskums – balss vājums. Saspringums – perceptuāli uztverams hiperfunkcionāls stāvoklis, atipiski augsta balss pamatfrekvence, sadzirdams troksnis augsto frekvenču diapazonā (Hirano, 1981a).

Vēlāk *GRBAS* skalai tika pievienots vēl viens parametrs – balss stabilitāte (*I* – ang. *instability*), kas raksturoja balss nestabilitātes jeb variativitātes pakāpi (*Hirano*, 1989).

*GRBAS* skalu perceptuāli-auditīvai balss novērtēšanai var lietot gan ārsti, gan logopēdi ar dažādu šīs skalas lietošanas pieredzi. Pētījumos ir pierādīta augsta *GRBAS* skalas parametru ticamība, neatkarīgi no vērtētāja pieredzes un iegūtās izglītības balss traucējumu diagnostikas jomā (*De Bodt et al.*, 1997).

Auditīvi-perceptuālā balss novērtējuma pieraksts, izmantojot *GRBAS* skalu ir sekojošs (piemērā – vieglas pakāpes disfonija, kas izpaužas kā izteikti variatīva, nedaudz rupja balss ar izteiktu piedvesmu):

$$G_1 R_1 B_2 A_0 S_0 I_2.$$

Praktiskajā logopēdijā un zinātniskajos pētījumos *GRBAS* skala ir viena no biežāk lietotajām auditīvi-perceptuālās novērtēšanas sistēmām. Taču bez šīs metodes eksistē arī citas metodes, kuras var izmantot balss funkcijas auditīvajā novērtēšanā: Vienotais auditīvi perceptuālais balss novērtēšanas protokols (*Consensus Auditory Perceptual Evaluation of Voice, CAPE-V*) (*ASHA*, 2002–2006), Stokholmas balss novērtējums (*Stockholm Voice Evaluation Approach, SVEA*) (*Hammarberg*, 2000) u.c.

### **2.3. Aerodinamiskie mērījumi**

Aerodinamisko mērījumu iekļaušana balss novērtēšanas protokolā ir pamatota ar to, ka balss producēšanā liela nozīme ir izelpojāmās gaisa plūsmas kvalitātei un subglotālajam (zemsaišu) spiedienam, kā arī to savstarpējai mijiedarbībai fonācijas laikā.

Tradicionāli balss funkcijas aerodinamiskā analīze ietver: (1) maksimālā fonācijas laika (MFL), (2) plaušu vitālās kapacitātes (PVK), (3) fonācijas koeficienta (FK) un (4) balss saišu darbības nepietiekamības koeficienta mērījumus.

#### **2.3.1. Maksimālais fonācijas laiks**

Maksimālais fonācijas laiks ir nepārtrauktas skaņas fonēšanas maksimālais ilgums nepārtrauktā izelpā (*Colton, Casper*, 1990). MFL ir labs fonācijas efektivitātes

noteikšanas indikators (*Berles, 1976*). MFL ir balss traucējumu diagnostikā izmantojama metode, jo sniedz informāciju par skaņas veidošanas produktivitāti balsenē. Samazināts MFL liecina par balss traucējuma smaguma pakāpi, piemēram, parētiskas disfonijas gadījumā MFL ir tikai pāris sekundes (*Arnold, 1958*). MFL ietekmē vecums, dzimums un elpošanas sistēmas stāvoklis. Vidējais MFL sievietēm ir 21 sekundes, bet vīriešiem 25 sekundes (*Colton, Casper, 1990*). MFL normas skatīt 1. pielikumā (I – 1. tabula).

MFL mērījuma laikā lūdz fonēt skaņu /a/ izmeklējamam ērtā toņa augstumā un skaļumā, cik ilgi vien var. MFL mēra sekundēs un mērījuma veikšanai izmanto hronometru. Parasti veic trīs mērījumus, no kuriem tālākā analizē izmanto labāko rezultātu.

### **2.3.2. Plaušu vitālā kapacitāte**

Vecumam un dzimumam atbilstošam inspiratorā un ekspiratorā gaisa tilpumam ir svarīga nozīme balss funkcijas nodrošināšanā. Balss funkcijas aerodinamiskajos izmeklējumos svarīgi ir iegūt plaušu vitālās kapacitātes rādījumus, kas saistībā ar citiem parametriem ļauj iegūt informāciju par balss producēšanas mehānisma norisi respiratorā un laringeālā līmenī. Plaušu vitālā kapacitāte ir maksimālais gaisa daudzums, ko izmeklējamais spēj izelpot pēc maksimāli dziļas ieelpas. Parasti PVK vīriešiem ir 4000–5000 ml, bet sievietēm – 3000–4000 ml. PVK ir saistīta ar antropometriskiem faktoriem (auguma garumu un ķermeņa svaru) (*Welham, 2009*). PVK mēra ar spirometru un izsaka mililitros (ml).

### **2.3.3. Fonācijas koeficients**

MFL ilgums ir tieši saistīts ar PVK rādītājiem. Bērniem plaušu tilpums ir mazāks nekā pieaugušajiem, tāpēc maksimālās fonācijas laiks viņiem ir īsāks (*Kent et al., 1987*). Samazinātam MFL var būt divi iemesli: (1) zema plaušu vitālā kapacitāte, (2) nepietiekama balss saišu darbība. Gadījumos, kad PVK rādītāji ir atbilstoši vecuma un dzimuma normai, ir jāsliecas domāt, ka, samazināta MFL, iemesls ir traucējumi balss saišu darbībā. Balss problēmu gadījumos bieži var novērot disproporciju starp MFL un

PVK, piemēram, skaņas fonācijas ilgums (MFL) ir nepietiekams, neskatoties uz labu plaušu vitālo kapacitāti (*Cavallo*, 1999).

Lai novērtētu balsenes funkcionālo integritāti, Hirano, Koike un Leden ieteica lietot Fonācijas koeficientu (FK) (*Hirano et al.*, 1968). Fonācijas koeficients jeb vidējais fonācijas gaisa plūsmas ātrums sniedz informāciju par gaisa izlietojumu fonācijas laikā (*Dejonckere*, 2010). Fonācijas koeficientu aprēķina, dalot plaušu vitālās kapacitātes lielumu ar maksimālo fonācijas laiku (2.1. formula):

$$FK = \frac{PVK (ml)}{MFL (s)} \quad (2.1.)$$

Fonācijas koeficients atspoguļo respiratorās sistēmas un balsenes saistītas darbības rezultātu attiecībā uz balsis veidošanu. Fonācijas koeficienta mērvienība ir ml/s.

Fonācijas koeficients bērniem un pieaugušajiem ir robežās no 120 ml/s līdz 190 ml/s (*Haynes & Pindzola*, 2004), pēc Pratora un Svifta datiem vīriešiem vidējais FK ir 145 ml/s un sievietēm vidējais FK ir 137 ml/s (*Prator, Swift*, 1984). Beikens un Orlikofs ir apkopājuši dažādu autoru pētījumos iegūtās FK normas indivīdiem bez balsis patoloģijas (skatīt I pielikumā, I–2. tabula) Paaugstināta FK vērtība ir saistīta ar samazinātu MFL vērtību, kā tas bieži varētu būt vērojams astmas slimniekiem (*Dogan et al.*, 2007) un indivīdiem, kuri atradušies ķīmiski piesārņotā gaisā (*Haydari, Ghanei*, 2011). Hipofunkcionālu difoniju raksturo paaugstināta vidējā gaisa plūsma, relatīvi mazs maksimālais fonācijas laiks, augsts fonācijas koeficients un augsts balsis saišu darbības nepietiekamības koeficients. Liels MFL rādītājs, zems FK un pazemināta balsis saišu darbības nepietiekamības koeficienta vērtība raksturo hiperfunkcionālu disfoniju (*Hirano*, 1981a; *Baken, Orlikoff*, 2000).

#### 2.3.4. Balss saišu darbības nepietiekamības koeficients

1977. gadā Arizonas Universitātes profesors Būns piedāvāja balss funkcijas izmeklēšanā izmantot paplašinātu maksimālā fonācijas laika mērījumu, pielietojot s/z koeficientu (balss saišu darbības nepietiekamības koeficients). Metodes pamatā bija pieņēmums, ka, normālas balss saišu darbības rezultātā, balsīgas skaņas /z/ fonēšana notiek tikpat ilgi, cik nebalsīgas skaņas /s/ fonēšana un abu skaņu fonēšanas ilguma attiecība ir „1”. Ja ir traucējumi elpošanas sistēmā, bet balsenes līmenī funkcijas ir

---

<sup>2</sup>Skaņas /z/ laikā balss saites aktīvi strādā; skaņas /s/ laikā balss saišu darbība nav vērojama.

saglabātas, tad būs vērojams vienāds fonēšanas laika samazinājums balsīgai skaņai /z/ un nebalsīgai skaņai /s/ un tādā gadījumā koeficients atkal būs „1”. Taču, ja būs traucēts balss saišu vibrāciju mehānisms, tad samazināsies balsīgās skaņas /z/ fonēšanas laiks, bet neizmainīts paliks nebalsīgās skaņas /s/ fonēšanas laiks. Šajā gadījumā s/z attiecība jeb koeficients būs lielāks nekā „1” un tas liecinās par balss saišu slēguma efektivitātes samazināšanos. S/z koeficients, kas ir lielāks par 1,4 norāda uz balss saišu patoloģiju (Eckel, Boone, 1981).

Skaņu fonēšanas laika ilgums lielā mērā ir saistīts ar izmeklējamā dzimumu un vecumu. Sievietes vecākas par 16 gadiem skaņu /s/ producē vidēji 15 sekundes, vīrieši – 20 sekundes. Bērniem šis laiks attiecīgi ir 8 un 12 sekundes (Eckel, Boone, 1981). Skaņas /s/ fonēšanas laika normas skatīt I pielikumā, I – 3. tabulā.

Koeficienta s/z aprēķināšanas procedūra ietver katras skaņas maksimāli ilgu fonēšanu divas reizes. Laiks tiek mērīts ar hronometru un izteikts sekundēs. Aprēķinos izmanto labāko rezultātu katrai skaņai.

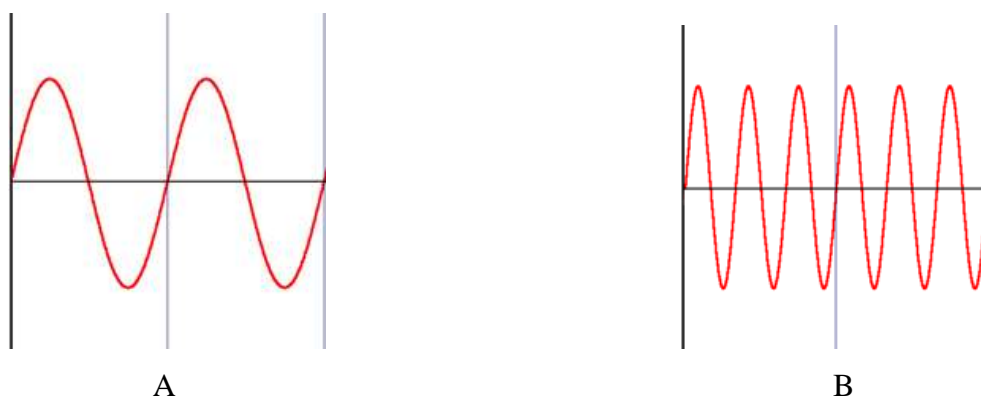
Balss saišu darbības nepietiekamības koeficienta aprēķina metodi izmanto balss traucējumu skrīningā. Pamatojoties tikai uz s/z koeficienta interpretāciju nevar pieņemt gala secinājumu par balss patoloģijas klātbūtni, taču iegūtais, normai neatbilstošais rezultāts var būt pamatojums tālākai balss funkcijas izmeklēšanai (Colton, Casper, 1990).

## 2.4. Akustiskie mērījumi

Skaņas signāla akustiskā analīze sniedz informāciju par balsenes fizioloģisko un funkcionālo stāvokli. Apgalvojuma pamatā ir Fanta “skaņas avota-filtra teorija” (ang. *source-filter theory*). Skaņas avota (balss saišu) radītā akustiskā enerģija izplatās caur filtra sistēmu (vokālo traktu) rezultējoties noteiktos skaņas viļņos (Fant, 1960; Fant, 1985). Skaņas viļņi satur milzīgu informācijas daudzumu, t.sk. arī tādu, kas atspoguļo balsenes funkcionālos parametrus (pamatfrekvence, skaņas spiediena līmenis jeb skaņas intensitāte, trokšņa klātbūtne, perturbācijas u.c.).

### 2.4.1. Balss pamatfrekvence

Frekvence ir periodiska procesa atkārtošanās biežums, t.i., pilnu periodu skaits noteiktā laika vienībā. Frekvenci SI (*System International*) mēra hercos (Hz). Balss skaņas augstumu sauc par pamatfrekvenci ( $F_0$ ) un tā ir tieši saistīta ar balss saišu vibrāciju ciklu atkārtošanās biežumu. Vīriešu un sieviešu balsīm pamatfrekvence ir atšķirīga (2.1. attēls).



**2.1. attēls. (A) Vīriešu balss vidējās pamatfrekvences grafisks attēlojums – 120 balss saišu svārstības 1s, (B) Sieviešu balss vidējās pamatfrekvences grafisks attēlojums – 240 balss saišu svārstības 1s**

Pamatfrekvence var mainīties saistībā ar vecumu. Vīriešiem kļūstot vecākiem balss pamatfrekvencei ir tendence paaugstināties, turpretī sievietēm balss pamatfrekvence novecojot pazeminās (*Colton, Casper, 1990*). Vidējās balss pamatfrekvences normas vīriešiem un sievietēm skatīt I pielikumā, I – 4. tabulā.

$F_0$  mērījumi sniedz informāciju par balss saišu vibrāciju ātrumu, ko savukārt ietekmē balss saišu garums, masa un spriegums. Izmaiņas kādā no šiem parametriem izpaužas kā normai atbilstošas individuālas īpatnības vai balss patoloģijas pazīmes. Vīriešiem balss saites ir garākas un to masa ir lielāka nekā sievietēm, tāpēc vīriešu balss  $F_0$  ir zemāka (*Hirano et al., 1985*). Balss saišu masu ietekmējošās hormonālās pārmaiņas un muskuļu vājums var radīt  $F_0$  izmaiņas vecākiem indivīdiem (*Hollien, 1987*).  $F_0$  var mainīties stresa ietekmē (*Mendoza, Carballo, 1998*).

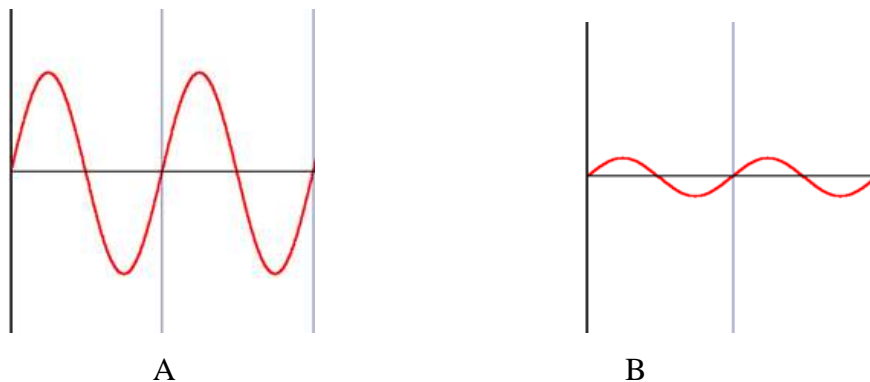
$F_0$  mērījumos izmanto vairākas pieejas: (1) stiepta patskaņa /a/ fonēšanu indivīdam ērtā (pierastā) toņa augstumā, (2) standartizēta, neemocionāla teksta lasīšanu un (3) brīvu stāstījumu vai skaitīšanu no 1 līdz 100. Patskaņa fonēšanas pieeju izmanto,



lai iegūtu noteikta ilguma skaņas signāla paraugu, kas raksturo balss akustiskās īpašības. Lasīšanas un brīva stāstījuma vai skaitīšanas pieejas izmantošana akustiskajos mērījumos ļauj iegūt informāciju par vidējo runas  $FO$  (ang. *speech frequency*) (Welham, 2009).

### 2.4.2. Balss intensitāte

Balss intensitāti nosaka subglotālais gaisa spiediens ( $P_s$ ) un balss saišu vibrāciju amplitūda. Palielinoties  $P_s$  normālas fonācijas laikā, palielinās balss saišu vibrāciju amplitūda un balss saišu glotādas vibratorā viļņa ekskursija, līdz ar to balss kļūst skaļāka (2.2. attēls). Balss intensitāti mēra decibelos (dB).



2.2. attēls. Balss saišu svārstību amplitūda skaļas balss gadījumā (A) un klusas balss gadījumā (B)

Paaugstināts balss skaļums ikdienas komunikācijā var liecināt par konduktīviem dzirdes traucējumiem, savukārt, samazināta balss intensitāte var būt rādītājs nepietiekamam respiratorajam nodrošinājumam runas laikā, nepilnīgam balss saišu slēgumam vai balss saišu audu neelastīgumam, kas ierobežo vibrāciju amplitūdu. Izmaiņas balss saišu elastīgumā var apgrūtināt balss saišu svārstību ierosināšanu zema  $P_s$  gadījumā (augsts fonācijas sliekšnis), apgrūtinot klusas balss veidošanu (Welham, 2009).

Indivīdu spējas veidot augstas intensitātes, skaļas skaņas var ievērojami atšķirties saistībā ar viņu dzimumu, vecumu, toņa frekvenci (jo augstāka frekvence, jo skaļāka skaņa) un novērtēšanas apstākļiem (skaņas izolācija telpā). Cilvēks bez balss problēmām var producēt apmēram 110 dB skaļu skaņu (Colton, Casper, 1990). Skaņu

maksimālās intensitātes normas sievietēm un vīriešiem ir atrodamas I pielikuma I – 5. tabulā.

Balss intensitāti mēra līdzīgi kā balss pamatfrekvenci – lūdzot fonēt stieptu skaņu /a/, lasot, brīvā stāstījumā vai skaitot.

### 2.4.3. Perturbācijas

Viens no svarīgākajiem akustiskajiem parametriem, kas labi korelē ar balss rupjuma ( $R$ ) parametru  $GRBAS$  skalā ir skaņas signāla perturbācijas mērījumi (*Dejonckere et al.*, 2001).

Perturbācija ir novirze vai nelielas izmaiņas kādā no balss saišu vibrācijas ciklu veidojošajiem konstantajiem mainīgajiem (periods, amplitūda, balss spraugas atvērums koeficients u.c.). Īslaicīgu (no cikla uz ciklu) pamatfrekvences variāciju sauc par *jitter*<sup>3</sup> (ang. *jitter*) un īslaicīgu (no cikla uz ciklu) amplitūdas variāciju sauc par *shimmer*<sup>4</sup> (ang. *shimmer*) (*Titze*, 1994b). Pamatfrekvences un amplitūdas perturbācijas izsaka procentos.

Neliels perturbāciju procents ir sagaidāms un pieļaujams ikvienā balsī stiepta patskaņa fonēšanas laikā, taču paaugstināts frekvences un amplitūdas perturbācijas rādītājs ir saistīts ar balss patoloģijas klātbūtni (*Laver et al.*, 1992). Perturbāciju daudzums balss signālā norāda uz balss saišu darbības neregularitātes pakāpi, to nestabilitāti vibrācijas laikā. Perturbācijas atspoguļo balss saišu biomehāniskās darbības īpatnības, kā arī neiromuskulārās kontroles izmaiņas (*Colton, Casper*, 1990; *Welham*, 2009).

Balss akustiskajā analīzē ticamus rezultātus iegūst analizējot skaņas signālus, kuru perturbācijas rādītāji ir zemāki par 5% (*Titze, Liang*, 1993). Ja perturbācijas rādītājs ir mazāks par 5%, tad tas nozīmē, ka analizējamais paraugs atbilst I tipa signālam, t.i. analizējamais balss segments ir periodisks, bez kvalitatīvām izmaiņām, bez subharmonijas elementiem. Savukārt, II un III tipa balss signālu analīzē jāizmanto sarežģītāki akustiskās analīzes algoritmi. II tipa signāls nozīmē, ka analizējamā balss segmentā ir kvalitatīvas izmaiņas (bifurkācija) vai subharmoniskas frekvences. III tipa signāls – analizējamais segments ir aperiodiskas struktūras (*Titze*, 1994b).

---

<sup>3</sup> Termins nav latviskots, jo tradicionāli „*jitter*” terminu neatveido mērķa populācijas valodā

<sup>4</sup> Līdzīgi kā „*jitter*”

#### 2.4.4. Troksnis

Disfoniskās balsīs ir sadzirdama trokšņa klātbūtne (*Bhuta et al.*, 2004). Troksnis<sup>5</sup> ir haotiska, neharmoniska skaņa, kam raksturīga sarežģīta uzbūve (ļoti daudz dažāda augstuma toņu, kuru intensitāte un ilgums ātri un harmoniski mainās). Akustiskajos mērījumos troksni raksturo sekojoši parametri: (1) trokšņa skaņas attiecība (ang. *noise-to-harmonic ratio*, *NHR*), (2) vājas fonācijas indekss (ang. *soft phonation index*, *SPI*) un (3) balss turbulences indekss (ang. *voice turbulence index*, *VTI*).

*NHR* izsaka trokšņa perturbāciju, nosaka trokšņa vidējo attiecību pret harmonisku skaņu analizējamā signālā (*Cappellari, Cielo*, 2008). *NHR* ir galvenais parametrs akustiskajā analizē, kas norāda uz trokšņa klātbūtni (apkopo amplitūdas un frekvences variācijas, turbulentās skaņas, subharmoniskos komponentus un balss lūzumus) (*Xue, Deliyiski*, 2001). *NHR* mērījums labi korelē ar balss traucējuma smaguma pakāpi (*G*), rupjumu (*R*) un piedvesmu (*B*) *GRBAS* skalā (*Bhuta et al.*, 2004; *Dejonckere*, 2010). *NHR* var būt paaugstināts balss saišu gļotādas bojājuma gadījumā, jo gļotādas izmaiņas var ietekmēt balss saišu adukciju (slēgšanos), paaugstinot trokšņa komponentu balsī, kas perceptuāli ir uztverams kā aizsmakums un balss rupjums (*Cappellari, Cielo*, 2008).

*SPI* ir vidējās attiecības rādītājs starp zemas frekvences (70–1600 Hz) harmonisku enerģiju un augstas frekvences (1600–4500 Hz) harmonisku enerģiju. Palielināts *SPI* var norādīt uz nepilnīgu balss saišu slēgumu fonācijas laikā. (*Xue, Deliyiski*, 2001; *Roussel, Lobdell*, 2006). *SPI* labi korelē ar piedvesmas un balss vājuma (*A*) parametriem *GRBAS* skalā (*Bhuta et al.*, 2004). Paaugstināta *SPI* gadījumā balss kļūst vājāka, maigāka, samtaināka un nepastāvīgāka (*Cappellari, Cielo*, 2008). Novērojot *SPI* rādījumi pieaug (*Nishio et al.*, 2011).

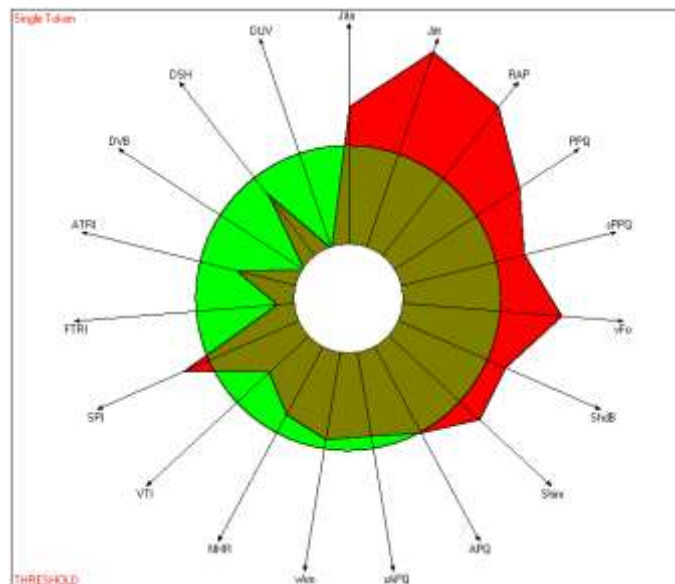
*VTI* ir vidējās attiecības rādītājs starp spektrālo neharmonisko enerģiju (2800–5800 Hz) un spektrālo harmonisko enerģiju (70–4500 Hz) vietās, kur frekvences un amplitūdas variāciju, balss lūzumu un subharmonisko komponentu ietekme uz signālu ir minimāla. *VTI* mēra augstas frekvences trokšņa relatīvo enerģijas līmeni un galvenokārt ir saistīts ar nepilnīga balss saišu slēguma izraisītu turbulenci (*Xue, Deliyiski*, 2001).

Akustiskie mērījumi tiek veikti, izmantojot speciālu tehnisko aprīkojumu un speciāli šim nolūkam paredzētu programmatūru. Kopš 1992. gada praktiskajā

---

<sup>5</sup> Pretstats troksnim ir skaņa, kas ir periodiska un harmoniska.

logopēdijā un foniatrijā, kā arī pētniecībā ir pieejama Multidimensionāla balss analīzes programma (*Multi-Dimensional Voice Programme, MDVP*). Programma automātiski iegūst 33 atsevišķus balss parametrus, tad salīdzina iegūtos rezultātus ar dzimumam atbilstošas normas un sliekšņa vērtībām un izveido analizēto balss parametru grafisku attēlu (2.3. attēls). Izmantojot *MDVP*, var veikt balss pamatfrekvences, frekvences un amplitūdas perturbāciju, balss pārtraukumu, subharmonisko komponentu, balss neregularitātes, trokšņu un tremora akustisko analīzi. *MDVP* standarta protokolu ar normas un sliekšņa vērtībām sievietēm un vīriešiem skatīt I pielikumā I – 6. tabulā. *MDVP* var tikt izmantots tikai I tipa balss signālu analīzei, t.i., izmantojot šo parametrizācijas metodi var tikt analizēti akustiskie signāli, kuros perturbācijas rādītājs ir < 5%.



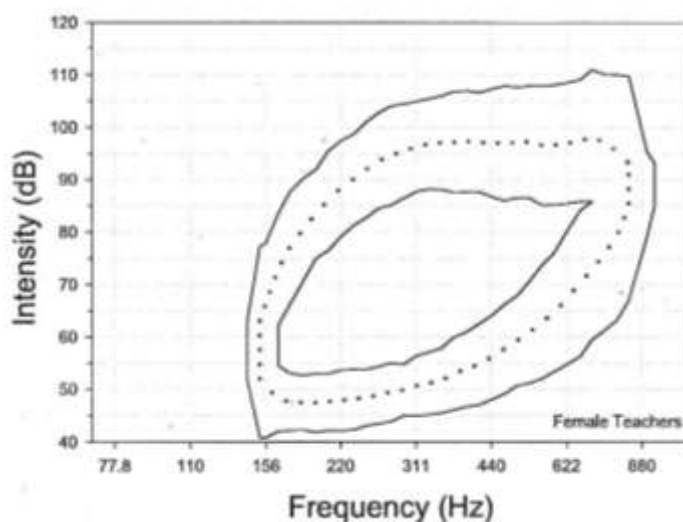
2.3. attēls. *MDVP* parametru grafiskais attēlojums

### 2.4.5. Fonetogramma

Fonetogrammas jeb balss diapazona kartes (ang. *Voice Range Profile, VRP*) veidošana ir pētījumos un praktiskajā logopēdijā plaši izmantota balss akustiskās analīzes metode. Fonetogramma ir balss maksimālā intensitātes diapazona (y-ass) attiecības pret maksimālo frekvenču diapazonu (x-ass) divu dimensiju grafisks attēlojums (2.4. attēls) (*Schutte, Seider, 1983*).

Fonetogramma atspoguļo indivīda fizioloģiskās balss robežas (*Ma et al., 2007*). Fonetogrammu veido divas savstarpēji savienojošās līknes. Apakšējā ir zemas

intensitātes līkne, kas iezīmē iespējami klusāko skaņas fonāciju diapazonā no zemākās līdz augstākai frekvencei. Šī līkne raksturo spēju veidot dažāda augstuma skaņas ar minimālu enerģijas patēriņu. Klusu fonāciju nosaka zems subglotālā gaisa spiediena līmenis. Var teikt, ka zemas intensitātes balss veidošana notiek fonācijas sliekšņa līmenī. Augšējā – augstas intensitātes līkne attēlo augsta subglotālā spiediena nosacītu skaļāko iespējamo fonāciju (Pabon, 1991; Sulter et al., 1994).



**2.4. attēls. Normai atbilstoša (+2 SD) balss diapazona fonetogramma skolotājām. Norma (punktētā līnija), diapazona augšējā un apakšējā robeža (nepārtrauktā līnija)**  
(Heylen et al., 2002)

Fonetogrammas grafiskais attēls un tā analīze ļauj noteikt balss kvantitatīvos parametrus: (1) maksimālo balss pamatfrekvenci –  $F0_{max}$  (Hz, pustoņi), (2) minimālo balss pamatfrekvenci –  $F0_{min}$  (Hz, pustoņi), (3)  $F0$  diapazonu (Hz, pustoņi), (4) maksimālo skaņas enerģiju –  $Int_{max}$  (dB, SPL), (5) minimālo skaņas enerģiju –  $Int_{min}$  (dB, SPL), (6) enerģijas diapazonu (dB, SPL). Analizējot fonetogrammas formu, var veikt balss kvalitatīvo analīzi. Fonetogrammu veido divas nosacītas elipses. Elipšu saskaršanās vieta augšējā fonetogrammas līknē norāda uz balss reģistra maiņu (krūšu jeb modālais reģistrs pāriet galvas jeb falseta reģistrā). Informāciju par balss diapazona kvalitāti, kas ir veselas un labi attīstītas balss indikators, var iegūt analizējot fonetogrammas lauka lielumu. Fonetogrammas augšējā un apakšējā līkne savienojoties veido noslēgtu lauku. Fonetogrammas laukumu aprēķina pēc formulas:

$$(INT_{max} - INT_{min})dB \times (F0_{max} - F0_{min})PT, \quad (2.2.)$$

kur  $(INT_{max} - INT_{min})$  ir balss intensitātes diapazons (dB) un  $(F0_{max} - F0_{min})$  ir balss augstuma diapazons pustoņos

Fonetogramma ir sensitīvs normālas balss diapazona indikators un balss problēmu aprakstošs diagnostikas instruments. Literatūrā atrodamas balss diapazona normas dažādu balss profesiju pārstāvjiem un bērniem (Heylen et al., 1998; Heylen et al., 2002; Emerich et al., 2005). Heilens, balstoties uz matemātiskiem aprēķiniem, ir veicis skolotāju balss diapazona normu aprēķinus (2.4. attēls) (Heylen et al., 2002).

Fonetogrammas lauka lielums ( $S$ ) un forma ir saistīta ar indivīda dzimumu, vecumu, balss funkcionālo saglabātību un balss pilnveides un attīstības līmeni. Fonetogrammas analīzi var izmantot kā terapijas rezultātu novērtēšanas metodi pacientiem ar balss traucējumiem (Holmberg et al., 2007).

Tradicionāli balss fonetogramma tiek veidota fonējot skaņu /a/ dažādos augstumos un intensitātēs. Balss diapazona kartes izveidošana ir sarežģīts un laikietilpīgs process, kas var ilgt līdz pat 20–30 minūtēm.

#### 2.4.6. Runas diapazona karte

Honkongas universitātes balss pētniece Ma iesaka disfonijas pacientu skrīningā izmantot Runas diapazona karti (ang. *Speech Range Profile*), jo tā ir daudz vienkāršāka un laika ziņā efektīvāka metode nekā fonetogramma. Runas diapazona karte ir frekvences–intensitātes mijiedarbības grafisks attēlojums funkcionālas runas aktivitātes (saistītas runas) laikā. Balss dati, kas iegūti no saistītas runas ir daudz tuvāki ikdienas komunikācijas situācijām, nekā patskaņa /a/ fonēšanas laikā iegūtie parametri (Fourcin, Abberton, 2008). Runas profils tiek veidots, cilvēkam lasot standartizēta teksta fragmentu sev ērtā balss augstumā. Runas diapazona kartē nosaka tos pašus kvalitatīvos un kvantitatīvos rādītājus, ko fonetogrammā. Runas diapazona kartes metodes ticamība un validitāte disfonijas diagnostikā ir apstiprināta pētījumos. Runas diapazona kartes metode ļauj prognozēt disfonijas gadījumus ar 93,6% precizitāti, savukārt fonetogrammas metode paredz disfonijas gadījumus ar 96% precizitāti (Ma et al., 2007).

Atsevišķos pētījumos ir novērots, ka balss diapazons, kas iegūts izmantojot Runas diapazona kartes metodi, pārsniedz balss diapazona robežas, kas iegūtas ar fonetogrammas palīdzību, t.i. balss diapazons saistītā runā ir plašāks par balss diapazona fizioloģiskajām robežām (Hacki, 1996; Emerich et al., 2005). Veiktie pētījumi ļauj apgalvot, ka fonetogramma ne vienmēr atspoguļo maksimālās balss diapazona fizioloģiskās robežas (Ma et al., 2007).

#### 2.4.7. Disfonijas indekss

Antverpenes Universitātes pētnieki 2000. gadā izveidoja Disfonijas indeksu (ang. *Dysphonia Severity Index, DSI*). Disfonijas indekss ir balss kvalitāti raksturojošs novērtēšanas instruments, kas balstīts uz objektīviem mērījumiem. Disfonijas indeksa aprēķinā tika iekļauti sekojoši akustiskie (Fonetogramma, *MDVP*) un aerodinamiskie parametri: (1) augstākā pamatfrekvence  $F0_{max}$  (Hz), (2) zemākā intensitāte  $I_{min}$  (dB), (3) MFL (s), (4) *Jitter* (%). Pielietojot loģistiskās regresijas metodi tika iegūts sekojošs vienādojums:

$$DSI = 0,13 \times MFL(s) + 0,0053 \times F0_{max}(Hz) - 0,26 \times I_{min}(dB) - 1,18 \times Jitt(\%) + 12,4 \quad (2.3.)$$

Disfonijas indeksu plaši pielieto praksē, jo tas labi korelē ar citām balss traucējumu novērtēšanas metodēm. Disfonijas indeksa vērtības galvenokārt ir skalā no -5 (smagi balss traucējumi) līdz 5 (balss traucējumu nav) (*Wuyts et al., 2000*).

#### 2.5. Elektrolotogrāfija

Pirmo reizi elektrolotogrāfisko (EGG) izmeklēšanas metodi aprakstīja Fabre 1957. gadā. EGG tika raksturota kā neinvazīva balsenes izmeklēšanas tehnika, kas sniedz informāciju par balss spraugas atvēršanos un slēgšanos (*Baken, 1992; Fourcin, 2000*).

Mūsdienās elektrolotogrāfija<sup>6</sup> ir plaši izmantota objektīva balss novērtēšanas un traucējumu diagnosticēšanas metode, kas sniedz informāciju par balss saišu kustībām un slēgšanos fonācijas laikā (*Dejonckere & Lebacqz, 1985; Colton, 1996; Baken, Orlikoff, 2000; Fourcin, 2000*). EGG ir neinvazīva izmeklēšanas metode, un tāpēc pasaulē šo metodi plaši pielieto logopēdijā, balss saišu funkcionālā stāvokļa novērtēšanai un terapijas rezultātu mērījumos (*Carding & Horsley, 1992*).

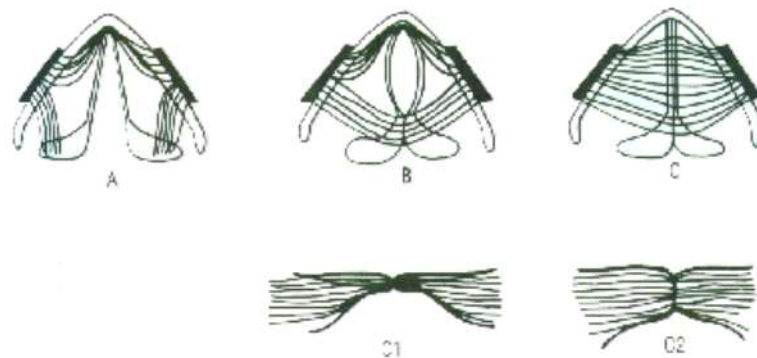
EGG metode mēra balss pamatfrekvenci noteiktā laika vienībā. Informācija tiek iegūta tieši no vibrējošām balss saitēm. EGG līkne ( $L_x$ ) raksturo balss saišu vibrācijas modeli (modāla vai galvas / falseta reģistra balss), kā arī patoloģiskos stāvokļus –

---

<sup>6</sup>Lielbritānijā šo metodi dēvē par elektrolaringogrāfiju (ELG)

aizsmakumu, balss pārtraukumus u.c.  $L_x$  sniedz informāciju par balss saišu kontaktu slēgšanās fāzē (Abberton *et al.*, 1989).

Elektroglotogrāfijas veikšanai, divi elektrodi tiek novietoti uz kakla vairogskrimšļa reģionā īsto balss saišu līmenī, dažus centimetrus uz aizmuguri no vairogskrimšļa augšējā ieroba. Augstas frekvences (2–5MHz) strāvas impulsi pastāvīgā spriegumā tiek raidīti starp abiem elektrodiem. EGG ir elektriskajā impedancē (pretestībā) balstīta tehnoloģija, kas reģistrē balss saišu slēguma izmaiņas fonācijas laikā. EGG darbības princips ir sekojošs: elektriskā pretestība kaklā starp diviem elektrodiem mainās saistībā ar izmaiņām balss saišu slēguma pakāpē. Pilnīgs balss saišu kontakts (balss spraugas slēgums) ir saistīts ar zemu pretestību un tiešu strāvas plūsmu starp elektrodiem (C). Balss saišu kontaktam samazinoties, balss sprauga atveras, tajā ieplūst gaiss, pretestība pieaug, un strāvas plūsma maina savu virzienu, kā rezultātā spriegums starp elektrodiem samazinās (B, A). Šīs sprieguma izmaiņas rada EGG signālu, kā grafiskā līkne ir redzama monitorā (2.5. attēls) (Baken, 1992).



2.5. attēls. EGG darbības princips (Baken, 1996)

$L_x$  līkne sniedz informāciju par balss saišu kustību. Vienā balss saišu svārstību ciklā izdala četras fāzes: (1) atvēruma, (2) slēgšanās, (3) slēguma un (4) atvēršanās. 2.6. attēlā redzams ideāls balss saišu svārstību viena cikla grafisks modelis noteiktā laika periodā, kur

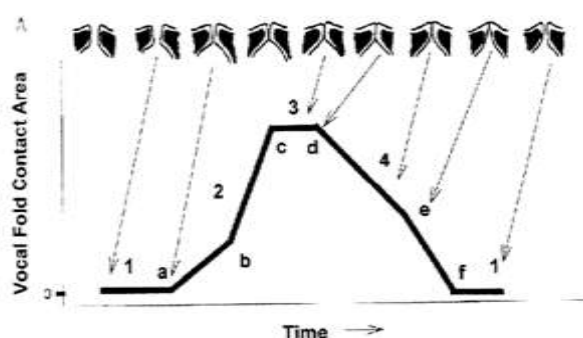
1. Balss saišu atvēruma fāze
2. Slēgšanās fāze: kas sākas no balss saišu apakšējās malas (a) un turpinās balss saišu augšējā malā (b). Nogriežņa a–b slīpums sniedz informāciju par balss saišu slēgšanās modeli. Ja tas ir izteikti stāvs, tad balss saišu vibrācijas ir ļoti ātras un tās vairāk notiek horizontālā plaknē. Slēgšanās fāzes nobeigumā (c) ir sasniegts maksimāls balss saišu slēgums (kontakts). Ne vienmēr tas liecina par pilnīgu



balss spraugas slēgumu. Nogrieznis a–c sniedz informāciju par balss saišu slēgšanās ātrumu.

3. Slēguma fāze

4. Palielinoties subglotālajam spiedienam, pakāpeniski sākas atvēršanās fāze. Tā sākas balss saišu apakšējā malā (d) un turpinās līdz ir sasniegts maksimāls balss spraugas atvērums (f). Dažreiz atvēršanās fāzes laikā  $L_x$  līknē var pamanīt nelielu uz āru vērstu lūzuma punktu, ko sauc par „celi” (ang. *knee*). „Celis” var liecināt par balss saišu augšējās malas nelielu ekskursiju uz augšu īsu brīdi pirms pilnīgas balss saišu atvēršanās (Baken, Orlikoff, 2000).



**2.6. attēls. Pieauguša cilvēka modālas balss  $L_x$  līknes modelis (Baken, Orlikoff, 2000)**

Analizējot EGG iegūtos datus izvērtē līknes  $L_x$  konfigurāciju un statistisko informāciju par kontakta koeficientu (KK) (ang. *contact quotient, CQ*). Kontakta koeficients ir balss spraugas slēguma ilgums viena vibrācijas cikla laikā. Kontakta koeficientu iegūst kontakta fāzes ilgumu dalot ar viena vibratorā cikla ilgumu un reizinot ar 100. KK izsaka procentos (%) (Orlikoff, 1991).

Cilvēkiem bez īpašas vokālās sagatavotības KK ir zemāks nekā vokāli sagatavotiem indivīdiem (Howard et al., 1990). Pastāv statistiski nozīmīga pozitīva korelācija starp KK un balss intensitāti. KK vērtība pieaug, palielinoties balss skaļumam. Normālas balss gadījumā augstāks subglotālā gaisa spiediena līmenis rada lielāku balss saišu vibrāciju amplitūdu un paildzina balss saišu slēguma fāzi (Orlikoff, 1991). Normālām balsīm KK ir robežās no 40–60%, KK vīriešiem ir augstāks nekā sievietēm (Chen et al., 2002; Paul et al., 2011).

Neskatoties uz to, ka EGG ir ērta un vienkārša datu iegūšanas metode, atsevišķos gadījumos tās izmantošana ir apgrūtināta un tiek iegūti mērījumu artefakti. EGG rezultātu var ietekmēt nepareizs elektrodu novietojums, kas rada pazeminātu

signāla amplitūdu, kā rezultātā izmainās  $L_x$  līkne un iegūtie rezultāti var būt nekorekti (*Baken, Orlikoff, 2000*). Pareizu elektrodu novietojumu monitorē, vērojot iegūtās līknes kvalitāti. Pirms procedūras ir jāpārlicinās par pastāvīgu kakla–elektrodu kontaktu. Sievietes producē sliktāku EGG signālu nekā vīrieši. Tas izskaidrojams ar balsenes anatomiskās uzbūves īpatnībām. Sievietēm balss saites un vairogskrimšļa virsmas laukums ir mazāks nekā vīriešiem, līdz ar to mazāks arī ir kopējais laukums caur kuru plūst elektriskās strāvas impulss. Sievietēm vairogskrimšļa leņķis ir platāks nekā vīriešiem un elektrodi ir mazāk pretī viens otram, tāpēc var būt izmainīta signāla kvalitāte. Sievietēm biežāk nekā vīriešiem kakla rajonā sastopami adipozi audi. Tas paaugstina plūsmas pretestību un traucē iegūt stipru  $L_x$  signālu (*Baken, Orlikoff, 2000*). Pētījumos ir novērots samērā augsts EGG mērījumu artefaktu skaits augstākminēto apstākļu rezultātā – 15% (*Colton & Conture, 1990*), 21% (*Verdonck de Leeuw, 1998*).

## 2.6. Instrumentālās balsenes izmeklēšanas metodes

Balsenes un balss funkcijas izmeklēšanā izmanto dažādas instrumentālas tehnikas: (1) laringoskopiju, (2) videolaringostroboskopiju, (3) elektromiogrāfiju, (4) videokimogrāfiju, (5) ātrdarbīgu digitālo vizualizāciju (ang. *High-speed digital imaging, HSDI*). Praksē instrumentālo metožu izvēli balss novērtēšanā nosaka izmeklēšanas mērķis, finansiālās iespējas, speciālās apmācības līmenis un procedūrai atvēlamais laika limits.

Laringoskopija var būt tiešā un netiešā. Netiešā laringoskopija ir balsenes iekšējās virsmas apskate caur mutes dobumu ar speciālu spoguļi. Netiešo laringoskopiju var veikt izmantojot rigīdo un fleksiblo endoskopu. Fleksiblā (transnazālā) endoskopija ļauj novērtēt balss saišu funkciju pacientam dabīgā pozīcijā saistītas runas un dziedāšanas laikā. Tiešā laringoskopija ir balsenes apskate ar laringoskopu pacientam vispārējā narkozē. Laringoskopijas metode ir izmantojama balsenes iekšējo anatomisko struktūru (masas izmaiņas, hemorāģijas u.c.) un vispārējai balss saišu funkcionalitātes novērtēšanai (aritenoīdu ekskursijas simetrija adukcijas un abdukcijas laikā, klepus funkcija, supraglotiskā hiperfunkcija u.c.) (*Welham, 2009*).

Videolaringostroboskopija (VLS) ir saistīta ar stroboskopiskas gaismas avota izmantošana balss saišu vibrāciju endoskopiskā izmeklēšanā. VLS tehnika ļauj vizuāli uztvert balss saišu kustības, jo tās tiek palēninātas. Stroboskopiskās gaismas avots tiek

sinhronizēts ar balss saišu vibrāciju pamatfrekvenci, tādējādi vizualizējot balss saišu pozīciju katra vibratorā cikla laikā. Izmantojot videostroboskopiju, var novērtēt balss saišu slēgšanās modeli, kustību amplitūdu, gļotādas viļņa kvalitāti, nevibrējošu segmentu klātbūtni, vibrācijas cikla fāžu simetriju un regularitāti (*Hirano, Bless, 1993*). Videolaringostroboskopija ir galvenais klīniskais instruments balss traucējumu etioloģijas un medicīniskās terapijas efektivitātes noteikšanai (*Dejonckere et al., 2001*).

Balsenes elektromiogrāfija ir invazīva balsenes neiromuskulāro funkciju izmeklēšanas metode. Balsenes elektromiogrāfija tiek izmantota, lai: (1) prognozētu balss saišu funkcijas atjaunošanās iespējas *n.laryngus superior* un *n.recurrens* bojājuma gadījumos, (2) diagnosticētu balsenes neiromuskulāru disfunkciju, (3) veiktu diferenciāldiagnostiku starp balss saišu parēzi un krikoaritenoida savienojuma mehānisku fiksāciju. Satalofa pētījumā 62 disfonijas pacientiem, kuriem bija izteiktas sūdzības par balss nogurumu, videolaringostroboskopiskā izmeklēšana neuzrādīja nekādu patoloģiju. Taču turpinot izmeklējumus ar elektromiogrāfijas metodi tika atklāts, ka 22,5% gadījumos disfonijas iemesls ir balss saišu parēze (*Sataloff et al., 2010*).

Videokimogrāfija ir uz lādiņsaistes matricu<sup>7</sup> balstīta video tehnoloģija, kas vizualizē balss saišu vibrācijas. Videokimogrāfijas metode vizualizē balss saišu vibrācijas mediolaterālā plānā un ļauj redzēt aperiodiskas vibratorās kustības, ko nevar atklāt videolaringostroboskopijas laikā. Kimogrammā viegli ir izdalīt vibratorā cikla atvēršanās, atvēruma, slēgšanās un slēguma fāzes reālā laika momentā (*Švec, Schutte, 1996*).

Ātrdarbīgā digitālā vizualizācija (*HSDI*) ir pati jaunākā tehnoloģija, kas mūsdienās pieejama balss izmeklēšanā. Salīdzinot ar videokimogrāfiju, šī metode pilnībā vizualizē balss saišu virsmu fonācijas laikā. Balss traucējumi, kuriem ir augsts perturbācijas rādītājs, atbilst III tipa balss signālam un tos ir grūti analizēt, izmantojot iepriekš minētās instrumentālās izmeklēšanas tehnikas. Izteikta balss saišu kustību aperiodiskuma rezultātā korekti nav iespējams analizēt 20% no visiem disfonisko balsu paraugiem (*Carding et al., 2004*). *HSDI* analizē visa tipa balss signālus, ļauj atklāt vismazāko balss saišu perturbāciju, kā arī reģistrē balss saišu kustības dinamiku fonācijas iesākuma (ang. *onset*) un nobeiguma (ang. *offset*) fāzē. *HSDI* metode var tikt

---

<sup>7</sup> Neliela integrēta sistēma, kas sastāv no gaismas jūtīgiem elementiem un ko izmanto attēlu veidošanas ierīcēs, lai pārvērstu attēlu elektriskos signālos tālākai apstrādei (*LZA TK informācijas tehnoloģiju un telekomunikāciju termini*)

izmantota kā stroboskopiju papildinoša izmeklēšanas metode izteikta balss saišu vibrācijas aperiodiskuma gadījumos (*jitter* > 0,87%, *shimmer* > 4,4%, *SNR* < 15,4 dB) (*Patel et al.*, 2008).

## 2.7. Balss subjektīvais pašnovērtējums

Balss subjektīvais pašnovērtējums ir ļoti nozīmīgs klīniskajā praksē. Izmantojot objektīvās izmeklēšanas metodes, var iegūt informāciju par balss kvalitāti, balsenes strukturālo un funkcionālo saglabātību, taču ir grūti noteikt balss traucējuma ietekmi uz paša cilvēka dzīvi un viņa pašsajūtu. „Tas ir pacients, kuram ir jādzīvo ar savu balsi” – uzskata Dejonžekers (*Dejonckere et al.*, 2001). Pacienti ar līdzīgiem balss traucējumiem var izjust pilnīgi atšķirīgu šo traucējumu ietekmi uz savu dzīvi. Piemēram, vientuļa pensionāra dzīvi smags balss traucējums, vienpusējas balss saites parēzes rezultātā, ietekmēs daudz mazākā mērā nekā pārdevēju, kurai katru dienu pircējiem ir jāpiedāvā preces un mājās jāpavada laiks ar diviem maziem bērniem (*Jacobson et al.*, 1997).

Subjektīvās balss pašnovērtēšanas mērķis ir noteikt balss kvalitātes novirzes un traucējuma smaguma pakāpi attiecībā pret ikdienas profesionālo un sociālo dzīvi, un iespējamo emocionālo ietekmi (*Dejonckere*, 2010).

Praksē tiek izmantoti vairāki balss subjektīvā pašnovērtējuma instrumenti: (1) Balss traucējumu indekss (ang. *Voice Handicap Index, VHI*) (*Jacobson et al.*, 1997), (2) *Voice-Related Quality of Life Measure, V-RQQL* (*Hogikyan, Sethuraman*, 1999), (3) *Voice Activity and Participation Profile, VAPP* (*Ma, Yiu*, 2001), (4) Vizuālā analoģu skala (VAS), kur 100 mm nogrieznī „0” nozīmē normālu balss kvalitāti, bet „100” izsaka ļoti sliktu, izteikti deviētu no normas, balss kvalitāti (*Dejonckere*, 2010).

Detroitas H.Forda klīnikas veselības zinātņu centra pētnieki B.Jakobsone, A.Džonsons, S.Grivaļska u.c. 1997. gadā izstrādāja psihometriski valīdu pārbaudes metodi – Balss traucējumu indekss. BTI mērķis ir noteikt balss traucējumu ietekmi uz cilvēka ikdienas aktivitāšu veikšanu un dzīves kvalitāti (*Jacobson et al.*, 1997).

Šis subjektīvais balss pašnovērtējuma tests, pateicoties savai administrēšanas vienkāršībai un iegūto rezultātu ticamībai, izraisīja interesi pasaulē un tika adaptēts un aprobēts daudzās valodās: vācu (*Nawka et al.*, 2003), ķīniešu (*Lam et al.*, 2006), mandarīnu (*Hsiung et al.*, 2003), franču (*Woisard et al.*, 2004), portugāļu (*Guimarães, Abberton*, 2004), poļu (*Pruszewicz et al.*, 2004), holandiešu (*Hakkesteeft et al.*, 2006),

ivritā (*Amir et al.*,2006), dāņu (*Fibiger*, 2007), spāņu (*Núñez- Batalla et al.*,2007), zviedru (*Ohlsson, Dotevall*, 2009), Brazīlijas portugāļu (*Behlau et al.*,2009), grieķu (*Helidoni et al.*, 2010), itāļu (*Schindler et al.*,2010), arābu (*Malki et al.*,2010) un hindi (*Datta et al.*, 2011).

Balss traucējumu indeksu veido 30 apgalvojumi, kas sadalīti trīs apakšskalās – 10 apgalvojumi, kas raksturo balss traucējumu ietekmi uz fizisko pašsajūtu, 10 apgalvojumi, kas saistīti ar emocionālo sfēru un 10 apgalvojumi, kas raksturo cilvēka funkcionālās spējas balss problēmu gadījumos. Respondentam piecu punktu Likerta skalā jāizvērtē, cik lielā mērā katrs no šiem apgalvojumiem ir atbilstošs viņa individuālajai pieredzei balss lietošanas kontekstā. Minimālais iegūstamais kopējo punktu skaits ir 0, maksimālais – 120 punkti. Lielāks iegūto punktu skaits korelē ar izteiktāku balss traucējuma smaguma pakāpi un, likumsakarīgi, nozīmē lielāku balss traucējuma ietekmi uz cilvēka bio-psiho-sociālo stāvokli. Papildus BTI kopējam rezultātam, katra no apakšskalām tiek vērtēta atsevišķi, un šie rādītāji norāda uz to, cik lielā mērā balss traucējumi ietekmē cilvēka funkcionalitāti, fizisko un emocionālo pašsajūtu.

### 3. BALSS TRAUCĒJUMU IZPLATĪBA PEDAGOGIEM

#### 3.1. Balss traucējumu prevalence vispārējā populācijā

Zinātniskās literatūras dati par balss traucējumu prevalenci vispārējā populācijā variē robežās no 0,1% līdz 9,6%. Pētījumu rezultāti rāda, ka balss traucējumu izplatība populācijā, salīdzinot ar citiem runas, valodas un komunikācijas traucējumiem, nav sevišķi liela. Psihogēnu, neiroloģisku un organisku bojājumu izraisītu balss traucējumu sastopamības biežums atšķiras dažādu autoru datos, piemēram, Enderbija norāda uz 28–89 gadījumiem uz 100 000 iedzīvotāju (*Enderby, Emerson, 1995*), bet Matisone min 121 gadījumu uz 100 000 (*Mathieson, 2001*). Vasiļenko norāda, ka hronisku balss aparāta saslimšanu biežums ir 60 / 10 000 (*Lavrova, 1998*).

Pēc Amerikas Nacionālā Dzirdes un komunikācijas traucējumu institūta datiem balss traucējumi prevalē 2,5% Amerikas iedzīvotāju. 2004. gadā Rojs veica plašu epidemioloģisku pētījumu Jūtas un Aiovas štatos (ASV), kurā piedalījās 2531 nejauši izvēlēts dalībnieks. Pētījuma rezultāti norādīja, ka balss problēmas ir sastopamas 6% iedzīvotāju (*Roy et al., 2004*).

2006. gadā Lielbritānijā un 2007. gadā Austrālijā tika organizēti plaši epidemioloģiski pētījumi, kuru mērķis bija izpētīt balss traucējumu prevalenci bērnu populācijā. Kardings, veicot pētījumu 7389 astoņus gadus vecu bērnu grupā Lielbritānijā, secināja, ka 6% bērnu ir sastopama disfonija (*Carding et al., 2006*). McKinons, veicot līdzīgu pētījumu Austrālijā 10 425 skolēnu lielā grupā, atklāja, ka balss traucējumi ir sastopami tikai 0,12 % skolēnu (*McKinnon et al., 2007*). Smita uzskata, ka, līdzīgi kā stostīšanās, arī balss traucējumi bērnu populācijā nav sevišķi izplatīti un tie sastāda ne vairāk kā 4% no visu traucējumu skaita (*Smith, Luckasson, 1992*).

Prevalences rādītāji dažādās populācijās variē un saskanīgu rezultātu ieguve ir apgrūtināta, jo nav vienotas standartizētas balss traucējumu definīcijas un nav vienotības uzskatos par balss simptomu skaitu, kas varētu liecināt par balss patoloģiju, kā arī to izpausmes biežumu (*Jardim et al., 2007*). Rezultātu dažādību izskaidro arī ar atšķirīgu pētījuma metodoloģiju izmantošana. Lielāka daļa pētījumu ir balstīta uz balss funkcijas un lietojuma pašnovērtējuma metodi. Objektīvas izmeklēšanas metodes, kā, piemēram, akustiskā balss funkcijas izmeklēšana un videolaringostroboskopija, tiek izmantotas reti, jo ir laikietilpīgas un prasa ievērojamu finanšu līdzekļu piesaisti.

Epidemioloģisko pētījumu rezultātus būtiski var ietekmēt arī pētāmās grupas atlasē kritēriji un lielums, kā arī kontrolgrupas izveide.

Mazas, neadekvāti izvēlētas grupas, skaidru kritēriju trūkums par to, kas ir „balss traucējumi”, minimāla kontrolgrupas iesaiste ierobežo pētījuma secinājumus (Roy *et al.*, 2004).

### **3.2. Balss traucējumu prevalence skolotājiem**

Par profesionāliem balss lietotājiem sauc noteiktas populācijas grupas, kuru pārstāvjiem balss ir galvenais darba instruments (Titze *et al.*, 1997). Liela balss aparāta slodze, balss higiēnas neievērošana, psiholoģiskais stress un veselības problēmas ir galvenie riska faktori, kas veicina profesijas nosacītu balss traucējumu rašanos tādiem profesionāliem balss lietotājiem kā dziedātājiem, skolotājiem, juristiem, garīdzniekiem, telemārketiņģa darbiniekiem (Verdolini, Ramig, 2001). Skolotājiem balss ir primārais darba instruments, un viņi ir pakļauti lielākam profesijas nosacītam balss traucējumu riskam nekā pārējā populācija. Skolotājiem balss traucējumi sastopami divas trīs reizes biežāk nekā citiem balss profesijas pārstāvjiem (Morton, Watson, 1998; Roy *et al.*, 2004a; De Jong *et al.*, 2006). Skolotājiem balss traucējumi ir sastopami 32 reizes biežāk nekā citu, ar balss intensīvu lietošanu nesaistītu, profesiju pārstāvjiem (NIDCD, 2008). Katrs piektais skolotājs ir meklējis speciālistu palīdzību balss problēmu dēļ (Titze *et al.*, 1997).

2011. gadā Latvijā vispārīzglītojošās skolās strādāja 23 796 skolotāji un pirmsskolas izglītības iestādēs 9635 skolotāji (CSB, 2012).

Balss traucējumu prevalence skolotājiem tiek pētīta noteiktos laika periodos. Balss traucējumu sastopamības biežums pedagoģiskās karjeras laikā – „karjeras prevalence”, sastopamības biežums pēdējā mācību gada laikā – „gada prevalence” un balss traucējumu sastopamības biežums pētījuma veikšanas brīdī – „punkta prevalence” (Russel *et al.*, 1998). Skolotāja profesija ir tā, ko izvēlas uz mūžu (Roy *et al.*, 2004a). Tāpēc balss traucējumu sastopamības biežums pedagoģiskās karjeras laikā bieži nozīmē to pašu, ko visas dzīves laikā.

Zinātniskajā literatūrā ir atrodami dati par balss traucējumu prevalences pētījumiem dažādās valstīs (Somijā, Nīderlandē, Polijā, Spānijā, ASV, Brazīlijā, Austrālijā, Singapūrā u.c.). Pārsvarā balss traucējumu prevalences pētījumos ir

izmantota anketēšanas metode, kaut arī atsevišķos gadījumos pētījuma rezultāti ir balstīti uz objektīviem izmeklējumiem. Daudzos gadījumos anketēšanas un objektīvās atradnes dati sasaucas, kas liek domāt, ka ticamu rezultātu ieguvei attiecībā uz balss traucējumu prevalenci skolotāju populācijā var izmantot dažādas metodoloģijas. Pārskats par balss traucējumu prevalenci skolotājiem dažādu autoru pētījumos sniegts 3.1. tabulā.

3.1. tabula

### Pārskats par balss traucējumu izplatību skolotājiem

Autori	N	Metodes	Balss traucējumi skolotājiem (%)		
			pētījuma laikā	pēdējā gada laikā	dzīves laikā
<i>Russell, Oates, Greenwood, 1998</i>	1168	Anketēšana	16	20	19
<i>Smith, Lemke, Taylor et al., 1998</i>	754	anketēšana	30	-	-
<i>Orlova, Vasilenko et al., 2000</i>	934	Anketēšana	-	51,9	78,4
<i>Sala, Laine, Simberg et al., 2001</i>	370	anketēšana laringoskopija, GRBAS	-	37	-
<i>Roy, Merrill, Thibeault et al., 2004</i>	2531	telefona intervija	11	-	57,72
<i>De Jong, Koojiman et al., 2006</i>	2117	anketēšana BTI	17,4	31,6	47,5
<i>Sliwinska-Kowalska et al., 2006</i>	508	anketēšana foniatriska izmeklēšana videostroboskopija	32,7	-	69
<i>De Medeiros, Barreto, Assuncao, 2007</i>	2103	anketēšana	17	16–20	-
<i>Preciado-López, Pérez-Fernández et al., 2008</i>	905	anketēšana audit.-percept. novērt. videostroboskopija	25	41	57
<i>Bermudez de Alvear et al., 2011</i>	282	Anketēšana	59	-	-
<i>Behlau, Zambon, Guerrieri, Roy, 2012</i>	3265	Anketēšana	11,6	-	63
<i>Charn, Mok, 2012</i>	214	anketēšana, videostroboskopija	13,1	25,4	32,1

Rasela pētīja balss traucējumu prevalenci 1168 Austrālijas skolotāju lielā grupā. Pētījuma rezultāti rāda, ka 16% skolotāju balss traucējumi bija pētījuma veikšanas brīdī, 20% mācību gada laikā un 19% skolotāju atzīmēja balss problēmu esamību pedagoģiskās karjeras laikā. Balss traucējumu gadījumi karjeras prevalences griezumā



bija tie, kur „problēmas ar balsi ir reizi pusgadā vai biežāk”. Atbildes, kurās aptaujātie norādīja, ka balss problēmas ir reizi 2–3 gados vai reizi gadā, tika izslēgtas no turpmākiem aprēķiniem (*Russel et al.*, 1998).

Līdzīgi balss traucējumu punkta prevalences rādītāji iegūti De Jonga pētījumā Nīderlandes skolotāju populācijā (17,4%) un De Medeiros pētījumā Brazīlijas pilsētā Belo Horizonte, kur 17% skolotāju atzīmēja balss problēmas pēdējo 15 dienu laikā pirms anketēšanas. 31,6% un 47,5% holandiešu skolotāju atzīst balss problēmu esamību attiecīgi pēdējā mācību gada un pedagoģiskās karjeras laikā. 16–20% Belo Horizontes skolotāju atzīmēja divu vai vairāku balss simptomu klātbūtni vismaz reizi nedēļā pēdējo divu gadu laikā (*De Jong et al.*, 2006; *De Medeiros et al.*, 2008).

Plašs skolotāju balss problēmu prevalences pētījums tika veikts 2004. gadā ASV. Rojs, izmantojot telefona intervijas metodi aptaujāja 2531 respondentu, no kuriem 1243 bija skolotāji. Roja pētījums tika balstīts uz definīciju: „balss traucējumi ir ikreiz, kad balss nestrādā vai neskan kā parasti, tādējādi ietekmējot komunikāciju”. 11% aptaujāto skolotāju atzina balss problēmas pētījuma veikšanas brīdī un 57,7% dzīves laikā. Rojs uzskata, ka augsta balss problēmu prevalence ir vērojama arī ne-skolotāju populācijā. 29% ne-skolotāju ir izjutuši balss problēmas dzīves laikā. Skolotāji un ne-skolotāji atzīmē atkārtotus balss problēmu gadījumus (81% vs 68%). Skolotāji daudz biežāk ir meklējuši speciālista palīdzību balss problēmu dēļ nekā ne-skolotāji (14% vs 5,5%). Rojs raksturo tipisku balss pacientu: tā ir sieviete, skolotāja, vecumā starp 40 un 59 gadiem, ar 16 vai vairāk gadu darba stāžu, kuras ģimenes locekļiem arī ir bijuši balss traucējumi (*Roy et al.*, 2004a).

Viens no apjomīgākajiem balss traucējumu prevalences pētījumiem pasaulē tika veikts Brazīlijā. Standartizētas aptaujas anketas aizpildīja 3265 respondenti. Pētījuma rezultāti sasaucās ar Roja iegūtajiem datiem. Balss traucējumu punkta prevalence skolotāju populācijā bija 11,6%, bet 63% skolotāju vs 35,8% ne-skolotāju atzina balss problēmas dzīves laikā (*Behlau et al.*, 2012).

Augsti balss problēmu prevalences rādītāji ir sastopami Krievijas skolotājiem. Tikai 21,6% no visiem pētījumā iesaistītiem skolotājiem nekad nav bijušas problēmas ar balss skanējumu. Ilgstoši balss zudumi vienu, divas vai vairākas reizes gadā tika atzīmēti 51,9% respondentu. 35,5% skolotāju balss traucējumi bija vērojami vienu reizi gadā, 9,3% – divas reizes gadā, bet 7,1% – biežāk kā divas reizes gadā. Visvairāk balss traucējumi ir sastopami skolotājām pēc 40 gadu vecuma (59,7%) (*Orlova et al.*, 2000).

Balss nogurums, aizsmakums un krešķināšana ir skolotājiem visbiežāk sastopamie vokālie simptomi Somijā. 37% pirmsskolas iestāžu skolotāju šie balss traucējumu simptomi pēdējā gada laikā bija vērojami reizi nedēļā un biežāk (*Sala et al., 2001*). Singapūrā 13,1% pirmsskolas iestāžu skolotāju atzina balss problēmas pētījuma veikšanas brīdī, 25,4% pēdējā gada laikā un 32,1% pedagoģiskās karjeras laikā (*Charn, Mok, 2012*).

Vairāki balss traucējumu epidemioloģiskie pētījumi ir balstīti ne tikai uz respondentu anketēšanu, bet arī uz objektīvās atradnes rezultātiem (*Sala et al., 2001; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Preciado-López et al., 2008; Charn, Mok, 2012*).

Balss traucējumu prevalence Spānijas pilsētas La Rojas skolotājiem ir 57%. 18% gadījumu balss disfunkcija ir saistīta ar balss pārpūli, 14% – dziedātājmezgliņu izraisīta un 8% gadījumos ir diagnosticēta hiperfunkcionāla disfonija. Sievietēm skolotājām organiski balss saišu bojājumi ir sastopami trīs reizes biežāk nekā vīriešiem. 25% skolotāju anketu aizpildīšanas dienā bija disfonijai raksturīgās pazīmes – balss nogurums, balss aizlūšana un nepatīkamas sajūtas kaklā. Balss traucējumu incidence ir 3,87 jauni gadījumi gadā uz 1000 skolotājiem (*Preciado-López et al., 2008*).

Polijā ir izveidota balss pacientu uzskaites sistēma. Katram skolotājam reizi piecos gados ir jāveic pilna balss izmeklēšana. Pētījuma ietvaros veiktais balsenes un balss funkcijas izmeklējums atklāja balss traucējumus 32,7% Polijas skolotājiem. 69% skolotāju norādīja, ka dzīves laikā viņi ir sastapušies ar hronisku un atkārtoto balss aizsmakumu, balss zudumu (afoniju), sausuma un „kamola” sajūtu kaklā, kā arī ar patstāvīgu sausu klepu (vidēji skolotāji sūdzas par četriem balss simptomiem). Sļivinska-Kovaļska secina, ka Polijā balss traucējumi skolotājiem ir sastopami 2–3 reizes biežāk nekā citās profesijās (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*).

Anketēšanas un objektīvas balss izmeklēšanas laikā iegūtie rezultāti par balss prevalenci skolotāju populācijā var būtiski neatšķirties. Līdzīgas balss traucējumu punkta prevalences skolotājiem bija vērojamas Smitas un Sļivinskas-Kovaļskas pētījumos. Smitas pētījumā tika izmantota standartizēta aptauja, taču Sļivinskas-Kovaļskas pētījums iekļāva pilnu laringoloģisko izmeklēšanu. Attiecīgi pētījuma veikšanas laikā 30% Aiovas štata skolotāju (*Smith et al., 1998*) un 32,7% Polijas skolotāju (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*) bija balss problēmas.

Ar gadiem balss problēmām ir tendence pieaugt. Visvairāk balss problēmas ir sastopamas skolotājiem vecumā no 50 līdz 59 gadiem. Pedagoģi savā profesijā strādā daudzus gadus. Skolotāju balss problēmas ir kumulatīvas, t.i., ilgstošas un regulāras

balss aparāta slodzes un nepietiekamu profilakses pasākumu rezultātā, notiekošā balss saišu audu minimālā deformācija ar gadiem uzkrājas un, kombinējoties ar bioloģiskās novecošanas faktoru, izraisa balss simptomu skaita palielināšanos pēc 50 gadu vecuma. Vokālo simptomu skaits ir saistīts ar skolotāja profesijā pavadīto laiku (*Jónsdottir et al., 2002; Roy et al., 2004a*).

Ilgākā laika periodā vērojama tendence palielināties balss traucējumu īpatsvaram pedagoga profesijā strādājošiem. Kā norāda Sļivinska-Kovaļska, Polijā balss traucējumu prevalence pedagogiem ir palielinājies laika posmā no 1977. gada (1,9%) līdz 2003. gadam (25%) (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*). Līdzīga tendence vērojama arī Krievijas skolotājiem, kur 30.–60. gados tikai 30–40% skolotāju bija balss traucējumi, bet pēdējā desmitgadē balss problēmu īpatsvars skolotāju vidū bija pieaudzis līdz 55–60% (*Orlova et al., 2000*).

Balss traucējumu pieauguma tendenci skolotājiem apstiprina Simbergas 1988. un 2001. gados veiktie pētījumi. Pētījumu dizains paredzēja aptaujāt vecuma un darba stāža ilguma ziņā līdzīgas skolotāju grupas Turku pilsētā (Somija) ar 12 gadu intervālu starp abām aptaujām. Pētījuma mērķis bija noskaidrot vokālo simptomu skaita un biežuma izmaiņas skolotājiem 12 gadu periodā. Pētījuma rezultāti uzskatāmi parādīja, ka šajā laika periodā balss traucējumu skaits pedagogu vidū ir būtiski palielinājies. Abos pētījumos visbiežāk minētais vokālais simptoms bija balss nogurums, kuru atzina 22% skolotāju 2001. gadā un 9% skolotāju 1988. gadā. 2001. gadā balss problēmas vismaz vienreiz nedēļā bija sastopamas 29% pedagogu, bet 1988. gadā tikai 12% respondentu (*Simberg et al., 2005*).

Vairāki faktori izskaidro balss traucējumu skaita palielināšanos skolotājiem: (1) kļūstot aizvien sarežģītākai sociāli-ekonomiskai situācijai, skolotāji palielina savu darba slodzi, darba dienas un nedēļas paliek garākas, kas paaugstina balss aparāta slodzi, (2) salīdzinājumā ar pagājušā gadsimta 70.–80.gadiem ir izmainījusies skolas sociālā vide un priekšstati uzvedības kultūru skolā, skolēni ir kļuvuši daudz trokšņaināki un skolotājam ir nepieciešams daudz intensīvāk lietot balsi, lai viņš taptu sadzirdēts, (3) klases / auditorijas ir kļuvušas lielākas un mazāk uzmanība tiek pievērsta tīrībai skolās, (4) plaši pieejami bezrecepšu medikamenti, kas novērš balsenes saslimšanas izraisītās nepatīkamās sāpju sajūtas, taču neārstē pamatproblēmu, radot risku hronisku balss traucējumu attīstībai, (5) precīzāku diagnostikas metožu ieviešana balss speciālistu praksē, kas ļauj atklāt balsenes saslimšanas un balss traucējumus, līdz ar to veidojot labāku uzskaiti (*Simberg et al., 2005*).

Vairāki autori atzīmē balss problēmu saistību ar sezonālītāti. Skolotājiem balss aparāta slodze lielāka ir rudens, ziemas un pavasara mēnešos, jo vasarās ir brīvlaiks. Šajā periodā balss simptomi ir biežāk sastopami nekā vasaras mēnešos. 56% skolotāju balss lietošanas ziņā visgrūtākās ir ziemas un pavasara sezonas (*Smolander, Huttunen, 2006*). 40% Islandes skolotāju sūdzas par pastiprinātu sausuma sajūtu kaklā ziemas mēnešos, jo centrālās apkures rezultātā būtiski samazinās klases telpas gaisa mitrums (*Jónsdóttir et al., 2002*).

### **3.3. Balss traucējumi dažādu mācību priekšmetu skolotājiem**

Sporta un mūzikas skolotājiem balss problēmas ir sastopamas ievērojami biežāk nekā citu priekšmetu skolotājiem (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*).

Sporta skolotājiem balss traucējumi ir sastopami biežāk, neatkarīgi no viņu dzimuma un vecuma, mācību stundu skaita dienā, pedagoģiskā darba stāža (*Verdolini, Ramig, 2001; Bermudez de Alvear et al., 2011*). Pēc Presiado-Lopeza datiem 72% sporta skolotāju bija diagnosticēta disfonija (*Preciado-López et al., 2008*). 44% aerobikas trenerēm bija vērojams daļējs vai pilnīgs balss zudums nodarbību laikā vai pēc tām (*Long et al., 1998*).

Galvenie faktori, kas veicina vokālo simptomu rašanos sporta skolotājiem ir nodarbību vadīšana lielās telpās (sporta halles, skolu sporta zāles, peldbaseini) un nodarbību vadīšana ārpus telpām jebkuros laika apstākļos (stadioni, skolu sporta laukumi). Strādājot šādos apstākļos, skolotāja balsij tiek izvirzītas specifiskas prasības – tai ir jābūt skaļai, spēcīgai un izturīgai jebkuros klimatiskajos apstākļos. Ja šīs vides nosacītās prasības neatbilst skolotāja balss reālajai kapacitātei, tad var rasties balss traucējumi (*Jónsdóttir et al., 2002*). Daudzi sporta skolotāji, papildus savam pamatdarbam skolā, strādā arī kā dažādu sporta veidu treneri un fizisko aktivitāšu vadītāji. Līdz ar to darba stundu skaits nedēļā ir krietni lielāks, nekā citu priekšmetu skolotājiem. Arī šis apstāklis veicina balss problēmu rašanos sporta skolotājiem.

Biežas balss problēmas ir sastopamas mūzikas skolotājiem. 64% dziedāšanas skolotāju atzina, ka viņiem ir bijuši balss traucējumi dzīves laikā. Dziedāšanas skolotāji visbiežāk sūdzas par balss nogurumu, aizsmakumu, balss diapazona samazināšanos un grūtībām dziedāt klusi. Dziedāšanas skolotāju grupā ir vērojama tendence balss traucējumiem atkārtoties. Skolotājiem, ar balss problēmām anamnēzē, recidīvi balss

traucējumi ir piecas reizes biežāk, nekā skolotājiem ar labu balsi veselību. Bieži skolotāji vokālās slodzes radītās balsi problēmas mēģina risināt ar dažādu bezrecepšu kakla pūšamo aerosolu un sūkājamo tablešu palīdzību. Milleres pētījums pierāda, ka šāda tipa medikamentu lietošana, kuru mērķis ir novērst slodzes radītos nepatīkamos simptomus, palielina balsenes saslimšanu risku. Kakla aerosoli un sūkājamas tabletes palielina balsi saišu audu viskozitāti un sausina balsi saišu gļotādu, kā rezultātā balsi veidošanas laikā, izmainoties subgļotālajam spiedienam, palielinās fonatorā slodze un rodas labvēlīgi apstākļi dziedātājmezglīņu attīstībai uz balsi saitēm (Miller, Verdolini, 1995). Dziedātājmezglīņi rada izteiktus balsi skanējuma traucējumus.

Vairāki autori norāda uz lielāku balsi traucējumu risku valodu skolotājiem (70% Presiado-López; 59% Orlova) un matemātikas skolotājiem (68% Presiado-López; 57,5% Orlova).

Divos pētījumos ir mēģināts izziņāt balsi problēmu sastopamības biežumu skolu administrācijas pārstāvjiem – direktoriem, mācību pārziniem un viņu vietniekiem. Jāatzīmē, ka abos pētījumos ir iegūti atšķirīgi rezultāti, kas, iespējams, varētu būt izskaidrojami ar atšķirīgo sociālo un kultūras vidi, kā arī pedagoģiskā procesa organizācijas tradīcijām. Orlovas (Krievija) pētījuma rezultāti rāda, ka skolu administrācijas pārstāvjiem ir lielākas balsi problēmas (71,4%) nekā priekšmetu skolotājiem. Tas izskaidrojams ar patstāvīga psiholoģiskā stresa klātbūtni (Orlova et al., 2000). Īslandē administrācijas pārstāvjiem, salīdzinot ar priekšmetu skolotājiem, balsi traucējumi ir reti sastopami. Pētījumu autori to izskaidro ar apstākli, ka vadošos amatus skolā biežāk tiek nozīmēti vīrieši, nekā sievietes un balsi traucējumu izplatība vīriešu populācijā ir zemāka nekā sievietēm. Direktori un mācību pārzini, kuri papildus administratīvajiem pienākumiem arī nedaudz strādā klasēs, pārsvarā sūdzas par sāpēm plecos un kakla muskuļos, salīdzinot ar skolotājiem, kuru galvenās sūdzības ir saistītas ar balsi skanējuma izmaiņām. Skolu administrācijas pārstāvji bieži ir ar bagātu pedagoģisko pieredzi un prot labi piemēroties stundās esošiem apstākļiem (Jónsdóttir et al., 2002).

### **3.4. Balsi traucējumi topošajiem skolotājiem**

Topošajiem skolotājiem (pedagoģisko programmu studentiem) balsi traucējumi ir vērojami pirms aktīvas profesionālās karjeras uzsākšanas skolā. Balsi traucējumu

simptomi var būt sastopami visiem universitāšu studentiem, taču īpaši liels balss simptomu sastopamības biežums ir vērojams pedagoģiskajās programmās studējošajiem. Vairāki autori norāda uz ciešu saikni starp pirmajām balss traucējumu pazīmēm studiju laikā un izteiktiem balss traucējumiem vēlāk pedagoģiskās karjeras laikā.

12–18% skolotāju balss problēmas pirmo reizi ir parādījušās studiju laikā (*De Jong et al., 2006; Preciado-López et al., 2008*). Skolotājiem, kuri pirmos balss simptomus ir izjutuši studiju laikā, balss traucējumi ir sastopami biežāk (līdz pat 90%), nekā tiem skolotājiem, kuriem studiju laikā balss problēmas nav bijušas (49,2%) (*De Jong et al., 2006*). Dziedātājmezgliņus, kas rada balss traucējumus, var diagnosticēt jauniem skolotājiem pirmajā darba gadā (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*).

Simbergas pētījumā tika iekļauti 226 Turku Universitātes Pedagoģijas fakultātes pirmā kursa studenti. Balsenes un balss funkcijas izmeklēšanas rezultātā tika atklāts, ka divi vokālie simptomi bija vērojami 34% studentu pēdējā mēneša laikā, 20% – pēdējā gada laikā un 16% – pēdējo divu gadu laikā. Studenti visbiežāk sūdzējās par krekšķināšanu un sausu klepu, balss nogurumu un sāpošu kaklu. 19% topošo skolotāju tika konstatēti organiski balss traucējumi (*Simberg, 2004*).

Līdzīgs pētījumu veica Gotlībsone Cincinnati un Maiami Universitātēs (ASV). Viņas pētījuma mērķis bija noskaidrot balss problēmu esamību pirmā kursa logopēdijas programmās studējošajiem. Veicot 104 topošo logopēdu balss skrīningu, anketēšanu un laringoskopisko izmeklēšanu, autore atklāja, ka balss traucējumi ir 12% studentu. 14% studentu atzīmēja atsevišķu balss simptomu klātbūtni (*Gottliebson et al., 2007*).

De Jongs iesaka veikt balss skrīningu potenciālajiem studentiem pirms viņu imatrikulēšanas pedagoģiskajās programmās, kā arī regulāri pārbaudīt balsi studiju laikā. Skolotāji, kuriem pirmās sūdzības par balsi parādās darba pirmajos gados, iespējams, ir izvēlējušies savai balss kapacitātei nepiemērotu profesiju (*Simberg, 2004; De Jong et al., 2006*).

Balss traucējumu profilakses nolūkos studiju laikā ir nepieciešams novērst pirmās balss traucējumu pazīmes. Skolotāji, kuri savas pedagoģiskās karjeras ir sastapušies ar balss traucējumiem atzīst, ka pedagoģisko programmu studiju plānos ir nepieciešams iekļaut studiju kursus par balss ergonomiku, higiēnu un pareizu balss lietošanas tehniku (*Simberg, 2004; De Jong et al., 2006; Kooijman et al., 2007*).

Latvijā pedagoģisko programmu obligātajā daļā nav iekļauti studiju kursi, kuru tiešais mērķis būtu veidot izpratni par profesionāliem balss traucējumiem un to

profilaksi, apmācīt topošos skolotājus lietot pareizu balss un runas tehniku (*Trinīte*, 2009). Līdzīga situācija ir arī Somijā, kur skolotāju izglītības programmu realizācijā ļoti maz uzmanības tiek pievērsts balss profilakses jautājumiem. Tur šie jautājumi tiek apskatīti komunikatīvo prasmju veicinošo studiju kursu ietvaros (*Simberg*, 2004).

### 3.5. Balss traucējumi sievietēm un vīriešiem

Balss traucējumi sievietēm ir sastopami biežāk nekā vīriešiem (*Smith et al.*, 1998; *Russel et al.*, 1998; *Roy et al.*, 2004a; *Bermudez de Alvear et al.*, 2011). 46,3% vs 36,9% (*Roy et al.*, 2004), 46% vs 30% (*Smolander, Huttunen*, 2006), 38% vs 26% (*Smith et al.*, 1998).

Rasela uzskata, ka skolotājām sievietēm balss problēmas ir sastopamas divas reizes biežāk nekā skolotājiem vīriešiem. Pētījuma rezultāti parādīja, ka 22% sieviešu un 12,9% vīriešu balss problēmas ir vērojamas reizi pusgadā, 22,5% sieviešu un 14,3% vīriešu balss problēmas ir sastopamas reizi 2–3 mēnešos un pētījuma veikšanas brīdī par balss problēmām sūdzējās 18,2% sievietes skolotājas un 11,9% vīrieši skolotāji (*Russel et al.*, 1998).

Sievietēm un vīriešiem ir vienāds risks iegūt balss traucējumus, strādājot par skolotājiem, uzskata *Presiado-Lopez*. Viņa pētījumā netika atklāta statistiski nozīmīga sakarība starp balss traucējumu biežumu un respondentu dzimumu. Dzimumatšķirības ir vērojamas traucējumu veidos. Sievietēm skolotājām trīs reizes biežāk nekā vīriešiem ir konstatētas organiskas disfonijas, turpretī vīriešiem trīs reizes biežāk ir vērojami hroniski laringīti un gandrīz divas reizes biežāk nekā sievietēm ir atklātas funkcionālas disfonijas (*Preciado-López et al.*, 2008).

*Milleres* un *Verdolini* pētījums dziedāšanas skolotāju grupā atzīmē līdzīgu rezultātu – vienāds balss traucējumu skaits pētījuma veikšanas brīdī bija vērojams sieviešu un vīriešu grupās. Taču dziedāšanas skolotājas divas reizes biežāk nekā vīrieši norāda balss problēmas anamnēzē (*Miller, Verdolini*, 1995).

Neatkarīgi no vecuma, sievietes biežāk nekā vīrieši sūdzas par hroniskiem balss traucējumiem (balss problēmas ilgst vairāk kā 4 nedēļas) (*Roy et al.*, 2004a).

Balss traucējumu gadījumos sievietes trīs reizes biežāk nekā vīrieši meklē speciālistu palīdzību (*Morton, Watson*, 1998; *Roy et al.*, 2004).

Vairāki hipotētiski pieņēmumi skaidro balss problēmu dominanci sievietes populācijā:

(1) akustiskais skaidrojums: sievietēm novecojot, samazinās balss pamatfrekvence, pretstatā vīriešu balsīm, kur, vecumam pieaugot,  $F_0$  var palielināties (Kent, 1997). Pamatfrekvencei samazinoties, balss var kļūt vājāka un ir nepieciešams „strādāt smagāk”, lai radītu sadzirdamu balsi, t.i., balss saites šādos apstākļos ļoti cieši slēdzas, veidojot hiperadukciju, kas ilgstošā laika periodā ir traumējoša balss saitēm (Ramig, 1994);

(2) anatomiski-histoloģiskais skaidrojums: sievietes ir vairāk uzņēmīgas pret balss traucējumiem, jo pastāv strukturālas atšķirības starp sievietes un vīriešu balss saitēm. Sievietēm balss saites ir īsākas un ir mazāka balss saišu veidojošo audu masa, kas varētu slāpēt lielāku vibrācijas spēka apjomu. Molekulārā līmenī, sievietēm ir mazāks hialuronskābes līmenis balss saites gļotādas saistaudu (*lat. ligamentum vocale*) virsējos slāņos, bet lielāka šīs vielas koncentrācija dziļākos slāņos. Vīriešiem hialuronskābes izplatība visos balss saišu gļotādas saistaudu slāņos ir vienmērīga. Hialuronskābe ir viens no šūnstarpu aizpildošās pamatvielas glikozaminoglikāniem, kas atrodas irdenajos audos. Tai piemīt plastiskā (saistaudu aktīva līdzdalība reģenerācijas procesos, brūču sadzīšanā un dažādu defektu aizpildīšana) un trofiskā (citu audu šūnu barošana un iekšējas vides pastāvīguma uzturēšana) funkcijas (Dālmane, 2004). Zems hialuronskābes līmenis sievietes balss saišu gļotādas virsējos slāņos spēj mazāk absorbēt traumējošas vibrācijas fonēšanas laikā un mazāk spēj atjaunot bojātos balss saišu audus (Preciado-López et al., 2008). Bioloģiskā reakcija uz balss saišu audu bojājumu ir savlaicīga un augstu organizēta. Samazināta hialuronskābes klātbūtne sievietēm var šo reakciju nomākt, bet ne novērst pavisam (Roy et al., 2004);

(3) sociāli-psiholoģiskais skaidrojums: sievietes vairāk disponētas uz balss traucējumiem tāpēc, ka viņām dzīvē biežāk nekā vīriešiem ir jāiejūtas dažādās sociālās lomās. Ikvienai sociālajai lomai ir arī savs atšķirīgs vokālais raksturojums. Sievietes patstāvīgi piemēro savu balsi tai situācijai, kurā viņa atrodas. Tas mazina fizioloģisko un psiholoģisko pretestību un sekmē balss problēmu rašanos (Morton, Watson, 1998);

(4) profesijas nosacīto apstākļu skaidrojums: sievietēm ir mazāka pedagoģiskā pieredze, viņas strādā vairāk stundu nedēļā un, salīdzinājumā ar vīriešiem, viņas biežāk strādā ar jaunākiem bērniem (Preciado-López et al., 2008). Skolotāji vīrieši vairāk strādā vidusskolās, augstskolās, profesionālās izglītības iestādēs.



## 4. BALSS TRAUCĒJUMU ETIOLOĢIJA SKOLOTĀJIEM

Balss traucējumi ir sarežģītas struktūras, un to etioloģija ir daudzfaktoriāla. Reizēm to attīstību var ietekmēt viens, pietiekami spēcīgs, etioloģiskais faktors, taču visbiežāk balss problēmas rodas dažādu kaitīgu faktoru kombinētas iedarbības rezultātā (*Mattiske et al., 1998; Aronson, Bless, 2009*).

Balss traucējumi var rasties slimību, iedzimtu anomāliju, galvas, kakla un krūšu kurvja traumu rezultātā. Tos var izsaukt nepareiza vokālā mehānisma darbība un psihogēni iemesli. Lielākai daļai balss traucējumu ir funkcionāla izcelsme un tie rodas nepareizas balss lietošanas ieradumu un psiholoģiskā stresa rezultātā (*Mattiske et al., 1998*). Skolotājiem bieži nākas ilgstoši, skaļi runāt stresa pilnās situācijās klašu telpās, kuru fiziskā vide (akustika, gaisa kvalitāte) ir nelabvēlīga balss skanējumam. Balss traucējumi rodas iekšēju un ārēju faktoru mijiedarbības rezultātā (4.1. tabula).

4.1. tabula

**Balsi ietekmējošie faktori** (*De Jong et al., 2001*)

Iekšējie faktori	Ārējie faktori
<ul style="list-style-type: none"><li>• balss aparāta morfoloģija</li><li>• balss aparāta funkcionālās iespējas</li><li>• balss lietošanas tehnika</li><li>• muzikalitāte</li><li>• psiho-emocionālie faktori</li><li>• personība, raksturs</li><li>• vispārējās veselības stāvoklis</li><li>• vecums</li><li>• neiromuskulārais stāvoklis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• prasības balsij (specifiskas, profesijas nosacītas)</li><li>• stress</li><li>• vides apstākļi</li></ul>

Vispārējā fiziskā veselība, psiholoģiskā labsajūta un apkārtējās vides faktori atrodas nepārtrauktā mijiedarbībā ar cilvēka balss lietošanas paradumiem. Ja kāds no šīs sistēmas elementiem pilnvērtīgi nefunkcionē vai ir traucēts, tad tas ietekmē visu pārējo faktoru darbību un rezultātā rada balss problēmas. 4.2. tabula sniedz pārskatu par statistiski nozīmīgiem kaitīgiem faktoriem skolotāju balss traucējumu etioloģijā.

Skolotāju balss kvalitāti var ietekmēt faktori, kurus var apvienot četrās grupās: (1) nepareizi balss lietošanas paradumi, t.sk. palielināta balss aparāta slodze, (2) balsij kaitīgi apkārtējās vides faktori, (3) bioloģiskie, ar fizisko veselību saistītie faktori, (4) psiho-sociālie faktori (*Simberg, 2004; Kooijman et al., 2006; Thomas et al., 2006; Lehto, 2007; Preciado-López et al., 2008*). Šie faktori rada balss funkcionālas izmaiņas

un balss aparāta strukturālus bojājumus (*Tavares, Martins, 2007; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Preciado-López et al., 2008*). Šie faktori ir uzskatāmi par balss traucējumu riska faktoriem.

4.2. tabula

**Pārskats par statistiski nozīmīgiem riska faktoriem balss traucējumu etioloģijā dažādu autoru pētījumos**

<b>Autors</b>	<b>N</b>	<b>Metode</b>	<b>Riska faktori</b>
<i>Ilomäki, Mäki &amp; Laukkanen, 2005</i>	124	Anketēšana	nepietiekama balss izglītība (zināšanu trūkums par balss higiēnu un balss vingrinājumiem)
<i>Kooijman, de Jong, Thomas et al., 2006</i>	1878	Anketēšana	palielināta balss aparāta slodze balss izglītības trūkums balss problēmas studiju laikā liela darba slodze un emocijas, stress skolēnu skaits klasē slikts vispārējās veselības stāvoklis pleca-kakla muskulatūras problēmas
<i>Sliwinska-Kowalska, Niebudek – Bogusz et al., 2006</i>	425	anketēšana laringoloģiska izmeklēšana	nepietiekama balss saišu hidratācija tāfeles krīts liela balss aparāta slodze nepareiza balss lietošanas tehnika dziedātājmezgliņi psiholoģiskas problēmas
<i>Smolander, Huttunen, 2006</i>	181	Anketēšana	skaļa runāšana (kliegšana) nervozitāte runas laikā pelējuma sēne
<i>Tavares, Martins, 2007</i>	80	anketēšana aud.-percept.nov. videostroboskopija	palielināta balss slodze skolēnu skaits klasē paaugstināts trokšņa līmenis klasē dziedātājmezgliņi
<i>Preciado-López, Pérez-Fernández et al., 2008</i>	905	anketēšana audit.-percept.nov. videostroboskopija	paaugstināts trokšņa līmenis klasē slikta klases telpas akustika balsenes saslimšanas anamnēzē GER pazīmes balss problēmas studiju laikā, smēķēšana kafija/ stipra tēja/ saldinātie dzērieni
<i>de Medeiros, Barreto, Assuncao, 2008</i>	2103	anketēšana	augšējo elpceļu saslimšanas, papildus balss slodze, augsts trokšņa līmenis, slikta gaisa kvalitāte, trauksme, depresija, sēdošs darbs
<i>Chen, Chiang, Chung et al, 2010</i>	117	anketēšana	runāšana skaļā balsī augšējo elpceļu saslimšanas stress
<i>Lyberg Ahlander, Rydell, Lofqvist, 2011</i>	467	Anketēšana	telpu akustika darba apstākļi nepietiekams gaisa mitrums astma hiperaktivitāte dzirdes traucējumi

## 4.1. Balss lietošanas paradumi

Paradums – noturīga rīcība, darbība, kas, sākotnēji ārēju apstākļu noteikta, bieži atkārtojoties, automatizējusies, kļuvusi par dzīves nepieciešamību.

Traucējumus izraisošus balss lietošanas paradumus var iedalīt divās grupās nepareiza balss lietošana un ļaunprātīga attieksme pret balsi (*Colton, Casper, 1990*).

Nepareiza balss lietošana (ang. *misuse*) ir balss veidošanas modelis, kas veicina balsenes patoloģiju rašanos. Neadekvātas balss skaļuma un augstuma, elpošanas un fonācijas stratēģijas, kā arī paātrināts runas temps var radīt balss kvalitatīvas izmaiņas (*Stemple et al., 2000*). Visoptimālāko balss skanējumu, strādājot ar vismazāko piepūli, spēj radīt savstarpēji koordinēts un fiziski vesels balssveidošanas mehānisms, kas strādā saskaņā ar citām organisma daļām un sistēmām (*Colton, Casper, 1990*).

Ļaunprātīga attieksme pret balsi (ang. *abuse*) nozīmē balss higiēnas neievērošanu, intensīvu balss lietošanu augšējo elpceļu saslimšanas gadījumos, smēķēšanu un balss fizioloģisko parametru ignorēšanu kā rezultātā tiek nodarīts kaitējums balss saitēm, balss funkcijai un veselībai kopumā.

Skolotāju profesijā balss ir galvenais darba instruments, taču zināšanu līmenis par balss higiēnu un optimālām balss veidošanas tehnikām ir zems. Bieži skolotājiem par paradumiem ir kļuvušas atsevišķas nepareizas balss veidošanas stratēģijas, kas ir iemesls turpmākai balss problēmu attīstībai.

### 4.1.1. Skaņas iniciēšanas veids

Balss skaņas iniciēšana jeb uzsākšana ir svarīgs fonācijas procesa komponents. Balss saišu stāvokli balss uzsākšanas brīdī, kad balsenes muskuļi no elpošanas režīma pāriet fonēšanas režīmā, sauc par vērumu jeb ataku.

Fonācijas iniciācija sastāv no divām fāzēm: (1) prefonatorā fāze jeb noregulēšanas fāze (tiek izvēlēts piemērots muskuļu spriegums, balss saišu adukcijas masa, aerodinamiskais spēks), (2) atakas fāze (balss saišu oscilāciju iesākums un skaņas veidošanās). Fonācijas iniciācijas veidu var uztvert auditīvi. Balss iesākums var būt: (1) skarbs vai ciets, (2) normāls vai simultāns, (3) aspirējošs, ar piedvesmu jeb maigs. No balss traucējumu etioloģijas aspekta svarīgs ir ātrums, ar kādu balss saites sakļaujas viduslīnijā. Vidējais balss saišu vēruma laiks aspirējošas balss iniciācijas gadījumā

sievietēm ir 17,8 ms, vīriešiem 26,4 ms, normālas iniciācijas gadījumā attiecīgi 4,1 ms un 5,4 ms un skarbā vēruma gadījumā sievietēm balss saišu vēruma laiks ir -4,1ms, vīriešiem -6,2 ms (*Orlikoff et al.*, 2009).

Skarbā vēruma (vācu *Knacklaut*) gadījumā ir ļoti īss balss saišu vēruma laiks, salīdzinot ar pārējiem diviem fonācijas iesākšanas modeļiem. Balss sākas it kā ar eksploziju, t.i., balss saites sakļaujas vispirms un tikai tad gaisa strūkļa izlaužas tām cauri. Skarbā vēruma gadījumā fonācija sākas ar spēcīgu abu kausiņskrimšļu sakļaušanos. Latviešu valodas norma neparedz nevienas skaņas veidošanu ar skarbo vērumu (*Trinīte*, 2007). Skarbais vērums izpaužas kā balss saišu hiperadukcija. Regulāras un ilgstošas balss saišu hiperadukcijas rezultātā var veidoties (1) iekaisums un edēma, (2) dziedātājmezgliņi un polipi, (3) kontaktčūlas (*Aronson, Bless*, 2009).

Vienlaicīgi izelpojot un sakļaujot balss saites skaņas uzsākšanai, rodas normālais jeb simultānais vērums. Šis fonācijas uzsākšanas modelis ir saudzējošs balss saitēm.

#### **4.1.2. Saspringta balss veidošana**

Nepareiza balss lietošanas stratēģija ir runāšana saspringtā balsī, kas parasti ir saistīta ar paaugstinātu balsenes ārējo un iekšējo muskuļu saspringumu. Balsenes ārējo muskuļu sasprindzinājums var radīt balsenes dislokāciju kaklā, t.i., paaugstināt tās stāvokli, kā rezultātā izmainās harmoniska balsenes iekšējo muskuļu darbība. Tas izmaina balss saišu vibrāciju modeli un veicina ciešu balss saišu slēgumu (*Case*, 1984; *Colton, Casper*, 1990; *Houtte et al.*, 2011). Augsts balsenes novietojums saīsina vokālo traktu, paaugstina visu formantu frekvences un balss pamatfrekvenci. Tā rezultātā balss kļūst ne tikai saspringta, bet arī augsta, falseta tipa (*Colton, Casper*, 1990). Skolotāji, kuri runā saspringtās, augstās balsīs sūdzas par kakla muskuļu sāpēm un izteiktu balss nogurumu.

#### **4.1.3. Balss aparāta slodze**

Balss aparāta ilgstoša slodze ir viens no biežāk sastopamajiem riska faktoriem skolotāju balss traucējumu etioloģijā (*Mattiske et al.*, 1998; *Kooijman et al.*, 2006; *Tavares, Martins*, 2007; *De Medeiros et al.*, 2008). Ķermeņa daļu un sistēmu fiziskās

tolerances robežu nosaka katra cilvēka individuālie faktori. Katra cilvēka balss aparātam ir sava, fizioloģiski nosacītā, slodzes robeža, kas ir saistīta ar organisma vispārējo fizisko un psiholoģisko stāvokli.

Balss aparāta kopējās slodzes aprēķinos izmanto divus lielumus: balss lietošanas ilgumu un balss lietošanas intensitāti. Vienāds balss slodzes koeficients var būt divos gadījumos: (1) balss tiek lietota ilgstošā laika periodā un optimālā skaļumā, (2) balss aparāts tiek lietots relatīvi īsu brīdi, taču ar maksimālu intensitāti (Jónsdottir, 2003).

Balss slodzes koeficients pieaug gadījumos, kad balss tiek lietota ilgstoši un lielā intensitātē. Tieši šie gadījumi attiecas uz izglītības iestādēs strādājošiem. Paaugstināts fona troksnis un slikta telpu akustika rada nepieciešamību veidot skaļāku balsi, līdz ar to paaugstinot balss aparāta slodzi. Lai palielinātu balss skaļumu balss aparātam saudzīgā veidā, balss ir jāveido uz elpas balsta. Balss intensitāti nedrīkst palielināt, maksimāli sasprindzinot balss saites.

Balss lietošanas ilgums ir relatīvais laiks, kurā runātājs aktīvi lieto balss aparātu. Skolotāji apmēram 20% no savas darba dienas pavada runājot, pirmsskolas izglītības pedagogi runā 19–63% no sava darba laika (Lehto, 2007).

Starptautiskais standarts ISO 9921-1, mēra runātāja balss stiprumu divos dažādos attālumos (4.3. tabula). Jonsdotira iesaka šo standartu izmantot, novērtējot skolotāju balss stiprumu darba laikā (Jónsdottir, 2003).

4.3. tabula

**Balss piepūles gradācija atbilstoši ISO 9921-1** (*International Organization for Standardization, 1996*)

Balss piepūle	A – novērtētais skaņas spiediena līmenis dB (A) 1 m attālumā	A – novērtētais skaņas spiediena līmenis dB (A) 0,3 m attālumā
Maksimāla	90	100
Kliedoša	84	94
Ļoti skaļa	78	88
Skaļa	72	82
Paaugstināta	66	76
Normāla	60	70
Atbrīvota, klusa	54	64

Ilgstošas balss aparāta slodzes rezultātā rodas fizioloģiski ierobežojumi: (1) balsenes muskuļu nogurums (izmainās muskuļu spriegums un stabilitāte), (2) elpošanas muskuļu nogurums (izmainās subglotālais spiediens), (3) paaugstinās audu viskozitāte,

(4) asins apgādes izmaiņas (asinsvadi sašaurinās un tiek kavēti reģeneratīvie procesi vai arī asinsvadu paplašināšanās rezultātā palielinās audu masa) (*Titze, 1999*). Šāds balss aparāta stāvoklis veicina balss noguruma (ang. *vocal fatigue*) attīstību. Balss noguruma pazīmes: (1) balss izsīkums darba dienas beigās, (2) fonēšana ar piepūli, (3) balss kvalitātes izmaiņas (piedvesma, čērksstoņa), (4) balss diapazona samazināšanās, (5) slodzes tolerances samazināšanās, (6) sāpju, dedzināšanas, sausuma vai kasīšanās sajūta kaklā, (7) kreķškināšana, klepošana. Simptomi pastiprinās vakaros vai pēc aktīvas balss aparāta lietošanas (dziedāšanas, runāšanas) (*Aronson, Bless, 2009*). Pēc balss aparāta atpūtas (nakts miers, brīvdienas) simptomi ir izzuduši, taču slodzes situācijā tie atkal parādās (*Colton, Casper, 1990*). Balss noguruma terapijas pamatprincipi ir vokālās slodzes samazināšana, organisma hidratācijas palielināšana, balss atpūtas laika nodrošināšana, balss aparāta stiprinoši vingrinājumi un balss pastiprinošu ierīču lietošana (*Smith et al., 1998; Yiu, 2002; Jónsdottir, 2003; Roy et al., 2004b*).

Liela balss saišu piepūle, kombinējoties ar citiem kaitīgiem faktoriem (neiroemocionāls sasprindzinājums, paaugstināts fona trokšņu līmenis, slikta telpu akustika u.c.), var radīt balss aparāta arodslimības. Saskaņā ar Latvijas Republikas Ministru kabineta apstiprināto arodslimību sarakstu, slimības, kas saistītas ar balss saišu pārslodzi, ir šādas: hronisks laringīts, balss saišu mezgliņi, balss saišu kontaktčūlas, fonastēnija (*Eglīte, 2012*).

#### 4.1.4. Skaļa runāšana, kliegšana

Skaļas balss veidošana bez elpas balsta var būt balss traucējumu cēlonis (*Smolander, Huttunen, 2006; Preciado-López et al., 2008; Chen et al., 2010; Ferreira et al., 2010*). Viens no komunikācijas priekšnoteikumiem ir spēja klausītājam sadzirdēt runātāju. Ja klausītājs fiziski nesadzird runātāju, tad saņemtās informācijas lingvistiskā un tālāk jau mentālā apstrāde ir apgrūtināta. Lai skolotājs bērnam varētu iemācīt, tad vispirms viņam ir jābūt sadzirdētam.

Balss lietošanas skaļumu ietekmē fona trokšņa intensitāte, kā arī telpas izmēri un tās akustika.

Izglītības iestādēs ir augsts fona trokšņa līmenis. To nosaka vairāki faktori: bērnu skaits un vecums, audzēkņu nedisciplinētība, dažādu jaunu metožu neprofesionāla izmantošana pedagoģiskajā darbā, kurās skolēns no pasīva klausītāja kļūst par aktīvu

dalībnieku. Skolotājs, izvēloties strādāt ar šīm jaunajām metodēm, nedrīkst ignorēt skolā pastāvošos kārtības noteikumus un pārvērst mācību stundu nekontrolējamā (trokšņa ziņā) haosā. Simberga, pētot izmaiņas skolotāju balss simptomātikā divpadsmit gadu periodā, atzīmē, ka šajā laikā Somijas skolās, pieaugot vispārējai skolēnu nedisciplinētībai, ievērojami ir palielinājies trokšņa līmenis klasēs stundu laikā (Simberg *et al.*, 2005). Skolēnu nedisciplinētību Spānijas skolās, kā vienu no iespējamiem balss traucējumu riska faktoriem min Bermudesa de Alveara (Bermudez de Alvear *et al.*, 2011).

Pieaugot fona trokšņa līmenim, paaugstinās skolotāja balss intensitāte. Šādu kompensatoru parādību sauc par *Lombarda efektu*. 1909. gadā to atklāja franču otolaringologs Etjens Lombards (*Étienne Lombard*). Balss skaļuma palielināšana sarunas laikā bieži ir neapzināta un nekontrolēta. Cilvēka balss piemērojas apkārtējā fona troksnim. Sākot no 40 dB skaņas līmeņa, runas intensitāte (skaņas spiediena līmenis, *SPL*) palielinās par 3 dB uz katriem 10 dB skaņas paaugstinājuma. Skaņas augstums, t.i., balss saišu vibrāciju ātrums (pamatfrekvence, *F0*), paaugstinās kopā ar skaņas spiediena līmeni. Skaņas spiediena līmeņa un pamatfrekvences paaugstināšanās palielina balss saišu sakļaušanās spēku un skaitu fonācijas laikā. Tas rada lielāku mehānisko slodzi uz balss saišu audiem un sekojoši var radīt patoloģiskas izmaiņas balss saišu audos un gļotādā.

Bez īpašas vokālās apmācības ir grūti izmainīt balss skaļumu, neizmantojot tās augstumu. Skolotāji, kuri strādā augsta fona trokšņa apstākļos, runā ne tikai skaļi, bet arī augstā *F0*, kas balss aparāta slodzi dara vēl lielāku (Hendy, Parke, 2010).

Regulāra skaļa runāšana ir ikdienas balss lietošanas modelis sporta skolotājiem, kuriem ir jānodrošina disciplīna sporta zālēs ar nepiemērotu akustiku vai skolu sporta laukumos un stadionos. Sporta skolotāji savā darbā neizmanto balsi pastiprinošas ierīces, tāpēc tieši viņi ir pakļauti vislielākam balss traucējumu riskam. Jonsdotira pētot balss simptomātikas izplatības biežumu skolotājiem Īslandē, secina, ka sporta skolotājiem balss traucējumi ir sastopami trīs reizes biežāk nekā skolas administrācijas pārstāvjiem un īpaši liels risks iegūt balss traucējumus ir sporta skolotājiem sievietēm (Jónsdottir *et al.*, 2002).

Skolās ir vērojamas situācijas, ka skolotājs disciplīnas nodrošināšanai klasē un skolēnu organizēšanai izmanto kliegšanu. Kliegšana ir balss lietošana maksimālā intensitātē. Balss intensitāte ir tieši saistīta ar izelpojamā gaisa strūkļas stiprumu. Vokālo apmācību beigušie profesionālie balss lietotāji balss stiprumu palielina,

izmantojot diafragmālo elpošanu un rezonatoru iesaisti. Vienkārši balss lietotāji, parasti skolotāji, kā galveno balss pastiprināšanas resursu izmanto balseni. Balss tiek iniciēta ar skarbā vēruma patoloģisko modeli, un tiek veicināta hiperadukcija. Pārmērīgs balss skaļums, kas robežojas ar kliegšanu, ir otrais visizplatītākais balss traucējumu riska faktors Somijas vispārīzglītojošo skolu skolotājiem (*Smolander, Huttunen, 2006*).

#### **4.1.5. Balss lietošana augšējo elpceļu saslimšanas laikā**

Praksē bieži novērota parādība, ka skolotāji, kuri ir ieradušies darbā ar sāpošiem kakliem, iesnām un citām augšējo elpceļu saslimšanām, turpina noslogot balss aparātu ierastajā intensitātē. Šāda rīcība ir uzskatāma par ļaunprātīgu attiecībā pret savu balss veselību (*De Medeiros et al., 2008; Chen et al., 2010*). Skola ir publiska iestāde, kurā pastāv liels risks inficēties ar dažādām sezonāla rakstura saslimšanām. Skolotāji ir tieši pakļauti dažādu infekciju kaitīgai ietekmei. Vīrusi un baktērijas ir visbiežākie iekaisīgas dabas balsenes saslimšanu izraisītāji. Skolotāji biežāk slimo ar augšējo elpceļu saslimšanām nekā citu profesiju pārstāvji (*Sala et al., 2001; Roy et al., 2004b*).

Balss saišu gļotādas kairinājuma rezultātā rodas gļotādas hiperēmija, tūska un iekaisums. Balss saišu patoloģiskais stāvoklis izmaina to vibrāciju modeli, samazina slodzes toleranci.

Lai mazinātu sāpes kaklā bieži tiek lietoti bezrecepšu medikamenti, sūkājamās tabletes ar izteiktu sāpju mazinošu un balss saišu sausinošu efektu. Sāpju sajūtas mazināšana kaklā rada ilūziju, ka problēma ir atrisināta un skolotājs turpina balsi lietot ikdienas slodzes režīmā, aizmirstot, ka medikaments tikai mazināja nepatīkamās sajūtas, taču neārstēja balss saišu gļotādas infekciju. Tādā gadījumā balss problēmas pastiprinās, izraisot balss funkcijas traucējumus. Balss problēmas var sākties, saslimstot ar akūtu laringītu, un saglabāties vēl ilgu laiku pēc tam, kad saslimšana ir izārstēta (*Colton, 1990*).

#### **4.1.6. Krekšķināšana, klepošana**

Klepus un krekšķināšana var radīt balss traucējumus (*Case, 1984; Stemple et al., 2000*). Krekšķināšana ir paradums, ko grūti izmainīt. Krekšķināšanas laikā ir vērojamas spēcīgas aperiodiskas balss saišu adukcijas.



Krekšķināšana var būt primārs un sekundārs etioloģisks faktors. Krekšķināšana var parādīties saaukstēšanās, elpceļu saslimšanu rezultātā. Kā sekundārs etioloģisks faktors krekšķināšana ir pacientiem ar balsenes patoloģijām, kuri sūdzas par svešķermeņa, sausuma un kasīšanās sajūtu kaklā. Šīs nepatīkamās sajūtas veicina krekšķināšanas uzvedības nostiprināšanos (*Stemple et al., 2000*). Krekšķināšanu var izraisīt ar cilvēka dzīvesveidu, ēšanas paradumiem un psiho-emocionālo stāvokli saistīti faktori: (1) pastiprināta krēpu veidošanās, (2) nepietiekams balss saišu gļotādas mitrums, (3) emocionālas reakcijas, (4) smēķēšana (*Colton, Casper, 1990*). Nepareiza diēta, kurā dominē saldināti, ar kofeīnu bagātināti dzērieni, piemēram, Coca-Cola, Pepsi, pārmērīga kafijas un melnās tējas lietošana visas dienas garumā, veicina kairinoša sekrēta veidošanos augšējos elpceļos. Kofeīnu saturošie dzērieni stimulē GER, kas kairina balseni un var izraisīt ne tikai klepu, bet arī balss skanējuma izmaiņas (*Preciado-López et al., 2008*). Bieži cilvēki, kuri runājot krekšķina, sūdzas par „sausu muti” un sausumu kaklā. Šīs sajūtas var rasties nepietiekamas organisma hidratācijas rezultātā. Daudzi skolotāji atzīst, ka balss problēmas parādās apkures sezonas laikā, kad klašu telpās gaiss kļūst pārāk sauss (*Jónsdóttir et al., 2002*). Krekšķināšanu var veicināt sarunas tēmas vai partnera izraisīts neapzinātas vai apzinātas trauksmes stāvoklis. Regulāra ieklepošanās var būt ārēji noslēpta satraukuma pazīme (*Colton, 1990*).

Klepus ir reflektoriska, spēcīga, grūdienveida gaisa izplūde caur sašaurinātu balss spraugu, ko ierosina elpošanas ceļu, gļotādas, pleiras vai iegareno smadzeņu klepus centra kairinājums. Parasti klepu pavada tam raksturīga skaņa. Klepus iemesli ir dažādi: (1) smēķēšana, (2) elpošanas sistēmas saslimšanas, (3) GER, LFR, (4) medikamentu lietošana (*Stemple et al., 2000; Vertigan et al., 2006*).

#### 4.1.7. Smēķēšana

Smēķēšana ne tikai veicina klepu un krekšķināšanu, bet arī pati par sevi viens no balss traucējumu un balsenes saslimšanu izraisošiem riska faktoriem (*Case, 1984; Colton, Casper, 1990; Preciado-López et al., 2008; Ferreira et al., 2010*). Balss izmaiņas rada regulāra uzturēšanās piesmēķētās, nevēdinātās telpās. Tabakā esošie toksīni kairina augšējo elpceļu gļotādu, ilgstošā periodā izmaina balss saišu epitēlija struktūru, palielina balss saišu masu. Smēķēšana paaugstina risku saslimt ar (1) hronisku balss saišu edēmu, (2) eritēmu, (3) epitēlija hiperplāziju, (4) vokālā trakta

iekaisumu, (5) hronisku laringītu, (6) balsenes vēzi (*Case, 1984; Awan, Morrow, 2007*). Smēķēšana rada sausuma sajūtu kaklā, pastiprinātu krēpu veidošanos. Smēķēšana rada fonācijas fizioloģiskā mehānisma traucējumus, kas sievietēm balss skanējumā izpaužas ar *F0* pazemināšanos un *jitter* koeficienta palielināšanos. Balss kļūst rupja un aizsmakusi. Smēķētājiem ir vērojams augstāks stresa līmenis nekā nesmēķētājiem (*Guimaraes, Abberton, 2005*).

Skolotāju populācijā ir zems smēķētāju skaits. Fereiras pētījumā piedalījās 422 skolotāji, no kuriem smēķēja 14,51% (*Ferreira et al., 2010*).

## 4.2. Apkārtējās vides faktori

Skolotāju balss skanējumu ietekmē darba vides apstākļi. Balss lietošana patstāvīga fona trokšņa apstākļos, reverberācijas parādība mācību telpā, neapmierinoša gaisa kvalitāte ir balss traucējumu potenciālie riska faktori (*Anderson, 2001; Södersten, 2007; Aronson, Bless, 2009*). Balss pamatfrekvence, fonācijas tips, skaļums, kā arī balss saišu vibrācijas un balsenes ārējo muskuļu darbība ir saistītas ar balss aparāta slodzes apjomu, ko savukārt nosaka balss lietošanas ilgums un dažādi balss aparāta slodzi ietekmējošie faktori (fona troksnis, telpu akustika, gaisa kvalitāte). Arodslimību kontekstā balss aparāta slodzi ietekmējošos faktoros sauc par *voko-ergonomiskiem faktoriem* (*Vilkman, 2004*).

### 4.2.1. Telpu akustika

Akustiskais troksnis ir nelabvēlīgas, traucējošas visa veida skaņas gaisa vidē, kas rada diskomfortu, ietekmē dzirdi un traucē akustisko komunikāciju (lietderīgās skaņas) (*MK noteikumi Nr.598, 2004*). Trokšņa jēdziens ir saistīts ar psiholoģisko (nogurums, kairinājums), un ar fizioloģisko (paātrināta sirdsdarbība, paaugstināts asinsspiediens, pastiprināta stresa hormonu sekrēcija) faktoru ietekmi uz cilvēka organismu.

Fona troksnis mācību telpās apgrūtina verbālās informācijas uztveri un sapratni skolēniem, negatīvi ietekmē mācību procesu un skolēnu uzvedību, kā arī rada papildus slodzi skolotāja balsij (*ASHA, 2005*).

Analizējot fona trokšņa ietekmi uz balss skanējumu, svarīga ir signāla-trokšņa attiecība (ang. *signal-noise ratio*). Signāla-trokšņa attiecība ir signāla jaudas attiecība pret trokšņa jaudu fizikālā datu pārraides kanālā. Ja tā ir pārāk maza, tad ir grūti atdalīt lietderīgo informāciju no trokšņa (*Datu pārraides un apstrādes sistēmas*, 1995). Signāla-trokšņa attiecību mēra decibelos (dB).

Klasē mērķtiecīgi vadīta akustiskā signāla avots mācību stundas laikā ir skolotāja balss. Balss intensitāte jeb skaļums ir tieši saistīti ar klases telpā esošo fona troksni.

Lai komunikācija būtu efektīva signāla-trokšņa attiecībai jaunākās klasēs ir jābūt vismaz 15 dB (A) (*ASHA*, 2005). Vecākās klasēs un atsevišķu mācību priekšmetu stundās signāla-trokšņa attiecība var būt mazāka – 5–10 dB (A). Trokšņainās klasēs signāla-trokšņa attiecība ir robežās no +5 dB (A) līdz –7 dB (A) (*Classroom acoustics guidelines*, 2006). Mazāka signāla-trokšņa attiecība ir klases telpas aizmugurē, jo tur skolotāja balss intensitāte sasniedz savu minimālo vērtību, kā arī trokšņa avota tiešā tuvumā (piem., ventilācijas iekārtas, novecojis kodoskops) (*Acoustical Society of America*, 2000). Lielāka signāla-trokšņa attiecība mācību procesā ir nepieciešama skolēniem, kuriem ir dzirdes traucējumi, runas un valodas traucējumi, uzvedības problēmas, kā arī skolēniem, kuru dzimtā valoda atšķiras no apmācības valodas (*American National Standards Institute*, 2002). Lielāka attiecība starp noraidīto signālu un telpā esošo troksni ir rekomendēta pirmsskolas vecuma bērniem un gados veciem cilvēkiem (*Sala et al.*, 2001).

Jo lielāka ir signāla-trokšņa attiecība, jo labāk bērni uztvers un sapratīs skolotāja teikto. Signāla-trokšņa attiecība var palielināties (1) pieaugot skolotāja balss intensitātei, (2) samazinoties fona trokšņa intensitātei mācību telpā. Ja fona trokšņa izstarotais skaņas spiediena līmenis klasē ir augsts, tad skolotājam ir nepieciešams ilgā laika periodā, t.i., darba dienas garumā, runāt paaugstinātā vai skaļā balsī, lai nodrošinātu mācību vielas uztverei nepieciešamo signāla-trokšņa attiecību.

Akustiskā trokšņa pieļaujamie normatīvi mēbelētām, tukšām mācību telpām ar aizvērtiem logiem un durvīm (izņemot ražotāja iebūvētos ventilācijas kanālus), ieslēgtu piespiedu ventilāciju un gaisa kondicionēšanu, kā arī apgaismojumu ir 35 dB (A) (*American National Standards Institute*, 2002; *MK noteikumi Nr.598*, 2004).

Trokšņa līmenis telpās, kurās atrodas bērni variē attiecībā no viņu vecuma. Tā piemēram, telpās, kurās atrodas pirmsskolas vecuma bērni, trokšņa līmenis ir 65–80 dB

(A), sākumskolā – 55–65 dB (A), bet pamatskolā un vidusskolā 50–55 dB (A) (*Bovo et al.*, 2007).

Normāla skaļuma balss lietošana bez tās paaugstināšanas ir iespējama telpā, kurā fona trokšņa izstarotais skaņas spiediena līmenis ir 50–55 dB (A). Lai runu varētu uztvert personas ar dzirdes, runas un valodas traucējumiem, kā arī gados veci cilvēki fona trokšņa izstarotais skaņas spiediena līmenis nedrīkst pārsniegt 35–40 dB (A). Taču, ja fona troksnis sasniedz 70 dB (A) līmeni, tad ir nepieciešamība runāt skaļākā balsī, lai akustisko signālu sadzirdētu 1 m attālumā (*Acoustical Society of America*, 2000; *Arbetsmiljoverkets forfattningsamling*, 2005). 55 dB (A) skaņas spiediena līmenis telpā ļauj saprast 95% normālas sarunvalodas 1 m attālumā no runātāja (*Thomas et al.*, 2006). Pieaugošs fona troksnis rada nepieciešamību runātājam paaugstināt savu balss skaļumu par 5 dB uz katriem 10 fona trokšņa līmeņa decibelēm (*Sala et al.*, 2001; *Vilkman*, 2004). Fona trokšņa klātbūtne provocē Lombarda efektu runātāja balsī, paaugstinot gan balss intensitāti, gan arī pamatfrekvenci.

Optimāls skolotāja balss skaļums mācību stundā ir 54–65 dB (A), kas atbilst atbrīvotas un normālas balss aprakstam (*International Organization for Standardization*, 1996; *Acoustical Society of America*, 2000). Visi faktori, kas paaugstina fona trokšņa izstaroto skaņas spiediena līmeni virs 50–55 dB (A), ir uzskatāmi par papildus balss slodzi veicinošiem un ir uzskatāmi par balss traucējumu riska faktoriem.

Mācību telpā fona troksni var radīt: (1) skaņas, kas ir sadzirdamas no ārpuses caur ārējām sienām un logiem, (2) skaņas, ko rada apkures un ventilācijas sistēmas, (3) skaņas, kas ir sadzirdamas caur telpu starpsienām un durvīm, (4) skaņas, kuras rada telpas iekšpusē atrodošies skaņas avoti (mācību tehniskie līdzekļi, apgaismes ķermeņi, kā arī skolēni). Par traucējošiem uzskatāmi visa veida trokšņi, kuru līmeņi no lietderīgā signāla atšķiras mazāk par 10 dB (A) runai un 15–20 dB (A) mūzikai (*Zabrauskis*, 2006).

Ārējie trokšņu avoti var būt sporta laukums, iela ar intensīvu satiksmi, skaļa publiska vieta, labiekārtošanas un būvniecības darbības. Šādu ārēju trokšņu nokļūšanu klases telpā var sekmēt atvērti logi karstās vasaras dienās, nepietiekami noblīvētas logu ailes. Lai nodrošinātu telpu akustisko komfortu, ēku norobežojošām konstrukcijām jāpiemīt noteiktām spējām vājināt trokšņus, t.i., jāpiemīt skaņas izolācijai (*Zabrauskis*, 2006). Izvairīties no ārējo trokšņu iedarbības var cieši noslēdzot logus vai arī ievietojot dubultlogus. Projektējot jaunas skolas, ir nepieciešams pārdomāt to atrašanās vietu,

izvairoties no skaļiem pilsētvides objektiem, ielām ar intensīvu transporta satiksmi un citiem konstantiem trokšņa avotiem.

Ne mazāk traucējošas ir skaņas, kas klases telpā ienāk no blakus klasēm un gaitenīiem. Šī problēma lielā mērā ir saistīta ar būvkonstrukcijās izmantotiem materiāliem. Piemēram, ēkas, kuru būvniecībā ir izmantotas betona pārsedes, akustiski ir daudz piemērotākas skolas videi nekā pēdējā desmitgadē celtās ēkas, kur konstrukcijās ir izmantoti plāns riģipša materiāls. Skaņas transmisiju no vienas telpas otrā veicina plāna materiāla durvis, kurām bieži ir spraugas. Pētījums Lielbritānijā apstiprināja faktu, ka izmainot tikai griestu apdares materiālu, samazinās (A) izsvērtais fona trokšņa spiediena līmenis tukšā klasē no 45 dB līdz 40 dB un skaņas reverberācijas laiks no 0,7 s līdz 0,4 s (*Wilson et al.*, 2002). Telpas akustiku ietekmē tās lielums. Jonsdotiras pētījumā par balss kvalitāti Īslandes sporta skolotājiem tika iegūti dati, ka puse no pētījumā iesaistītiem sporta skolotājiem atzīmē grūtības vadīt stundas lielās telpās, t.i., zālēs. Šie skolotāji atzīmē izteiktāku balss simptomātiku (*Jónsdottir et al.*, 2002). Samazinot klases izmērus, ir iespējams uzlabot tās akustiskos rādītājus (*Sala et al.*, 2001; *Classroom acoustics guidelines*, 2006).

Visbiežāk izplatītais trokšņa veids mūsdienu skolā ir troksnis, kā avoti ir meklējami pašā klases telpā. Trokšņa avoti klasē var būt viens vai vairāki (*Acoustical Society of America*, 2000).

61% Jaunzēlandes skolotāju atzīst, ka klasē vislielāko troksni rada skolēni, līdzīgi secinājumi ir arī citu autoru pētījumos (*Wilson et al.*, 2002; *Simberg et al.*, 2005; *Shield, Dockrell*, 2008). Pastāv zināma likumsakarība starp skolēnu skaitu un fona trokšņa līmeni klasē. Jo lielākas ir skolēnu grupas, jo potenciāli lielāks būs arī izstarotais fona troksnis. Tāpēc, domājot par klasē strādājošā skolotāja balss veselību, pētnieki rekomendē samazināt bērnu skaitu klasēs (*Sala et al.*, 2001; *Simberg et al.*, 2005). Zināmā mērā tas ir nosacīts ar mācību stilu maiņu – aizvien biežāk tradicionālās lekcijas tipa mācību stundas tiek aizstātas ar grupu darbu. Skolēniem aktīvi diskutējot un kopīgi izpildot uzdevumus, trokšņa līmenis mācību telpā ievērojami paaugstinās. Kā atzīmē Simberga, trokšņa līmeni klasē paaugstina arī skolēnu nedisciplinētība un uzvedības normu liberalizācija.

Klases telpā kā patstāvīgs trokšņa avots var kalpot mācību tehniskie līdzekļi (datori, kodoskopi un datu projektori). Mācību tehniskie līdzekļi, ja tie nav nepieciešami individuālajam darbam, būtu jānovieto pēc iespējas tālāk no skolēniem, zem tiem vajadzētu paklāt skaņu absorbējošu materiālu, starp datoriem būtu nepieciešams uzstādīt

skaņu absorbējošas barjeras. Izvēloties jaunu tehniku, būtu jāņem vērā ierīces radītais trokšņa līmenis tās darbības laikā.

Potenciāls trokšņa avots klases telpā ir mēbeles. Čīkstoši galdi un soli, krēslu švīkāšana pa cietu grīdu ievērojami var paaugstināt fona trokšņa līmeni telpā. Tāpēc iesaka grīdas izklāt ar mīksto segumu, kā arī samazināt attālumu starp skolotāja darbavietu un skolēnu soliem. Samazinoties distancei, samazinās skolotāja balss intensitāte.

Izvērtējot klasi no akustiskiem aspekta, nedrīkst aizmirst par citiem telpas estētiski sensoriem aspektiem, kas ir nepieciešami telpai, kurā notiek jaunu zināšanu apguve (*Eggenschwiller, 2006*).

Mācību telpu fona trokšņu pētījumu analīze Somijā rāda, ka reālā situācija neatbilst normatīvajiem aktiem un standartiem. Tā, Sala pētījusi telpu akustikas ietekmi uz Somijas bērnu dienas centros strādājošu pedagogu balsīm un atzīmē, ka vidējais patstāvīga fona trokšņa līmenis šajos centros ir  $67 \pm 3$  dB un likumsakarīgi paaugstināta ir arī skolotāju vidējā balss intensitāte  $78 \pm 2,3$  dB ( $L_{aeq, 0,3m}$ ) (*Sala et al., 2001*). Vairākos pētījumos ir veiktas skolotāju aptaujas, kurās viņi atzīmē, ka klases telpas fona troksnis ietekmē viņu darbu un arī balss kvalitāti. 54% Turku (*Simberg et al., 2005*) un 71% Jaunzēlandes (*Wilson et al., 2002*) skolotāju atzīst, ka regulāri cieš no fona trokšņa un tas liek viņiem runāt ar lielāku balss piepūli. 91% Spānijas pilsētas La Roja skolotāju atzīmē paaugstinātu troksni klases telpās, identificējot noteiktus trokšņa avotus: 67% skolēnu sarunāšanās, 3% mēbeļu troksnis, 43% troksnis no blakus telpām, 42% ielas un satiksmes troksnis (*Preciado-López et al., 2008*).

Patstāvīgs augsts fona troksnis un slikta klases telpu akustika var sekmēt ne tikai balss problēmu attīstību, bet arī dzirdes traucējumu rašanos skolotājiem (*Thomas et al., 2006*)

Viens no telpu akustikas parametriem ir telpas reverberācijas laiks. Reverberācija jeb atbalss ir skaņas enerģijas saglabāšanās process slēgtā telpā, skaņai daudzkārt atstarojoties. Reverberācijas laiks  $T$  (s) ir laiks, kurā pēc skaņas avota izslēgšanas skaņas spiediena līmenis uztvērējā samazinās par 60 dB. Tā vērtību nosaka pēc skaņas dzišanas intervālā no  $-5$  dB līdz  $-35$  dB un apzīmē ar  $T_{30}$ . (4.4. tabula) (*MK noteikumi Nr.499, 2011*).

**Reverberācijas laika (s) normas  $T$  (s) dažāda tipa telpām**

Telpas tips	Latvijas būvnormatīvs LBN 016-11 „Būvakustika”	SFS (Somija)	ANSI/ASA (ASV)
Mācību iestāžu klases	0,4 ... 0,6	0,5 ... 0,6	0,3 ... 0,6
Mūzikas klases	0,6 ... 1,1		
Sporta zāles	< 1,5		

Reverberācijas laiks ir saistīts ar telpu lielumu (tilpumu) un telpu apdarei izmantoto materiālu virsmas īpašībām. Lielās telpās (sporta zālēs) reverberācijas laiks ir lielāks nekā mazās (mācību klasēs).

Atbalss ietekmē runas saprotamību. Ja skolotāja balss ir pakļauta reverberācijai, tad katrs iepriekš izrunātais vārds ietekmē nākamā vārda skanējumu un apgrūtina frāzes uztveri. Ilgstošs reverberācijas laiks rada trokšņa koncentrēšanos, kas liek runātājam runāt skaļāk un skaļāk (*Acoustical Society of America, 2000*). Balss ietekmē runas saprotamību un komunikācijas kvalitāti (*Titze, 1994b*). Lai mācību stundā nodrošinātu skolēnu vecumam atbilstošu signāla-trokšņa attiecību (vidēji +15 dB), skolotājs telpās, kurās reverberācijas laiks ir augsts, savu balss aparātu noslogos vairāk, nekā telpās, kur reverberācija ir atbilstoša normatīvajiem rādītājiem.

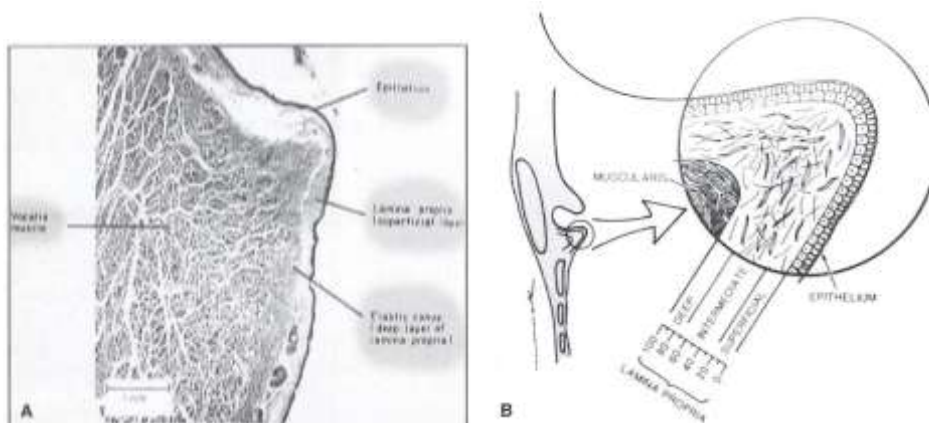
11-21% skolotāju atzīmē atbalss parādību klases telpā (*Martens, 2005; Preciado-López et al., 2008*). Skolotāji, kuriem ir disfonija daudz biežāk atzīmē atbalss parādību savās klasēs nekā skolotāji, kuriem nav vērojami balss traucējumi (*Preciado-López et al., 2008*). Sporta skolotājas, kuras regulāri vada stundas sporta zālēs, atzīmē izteiktākas balss noguruma pazīmes nekā vīriešu kārtas sporta skolotāji (*Jónsdóttir, 2003*).

**4.2.2. Gaisa kvalitāte**

Gaisa kvalitātes faktori – relatīvais mitrums, putekļi, pelējuma sēne, izgarojumi tieši ietekmē balss saišu vibratorās iespējas (*Vilkman, 2004; Thomas et al., 2006*). Sausss gaiss un kaitīgās vielas var kairināt un dehidratēt balss saišu gļotādu, radot izmaiņas balss saišu biomehānikā un bioķīmijā. Cilvēka balss ļoti jūtīgi reagē uz ieelpojamā gaisa relatīvo mitrumu un eksperimentos ir pierādīts, ka nepietiekams gaisa mitrums var

ietekmēt balss saišu vibrāciju cikla regularitāti un periodiskumu, radot tajā perturbācijas (Hemler et al., 2001).

Balss saišu struktūru histoloģiski veido piecas kārtas: (1) epitēlijs jeb gļotāda; (2) *lamina propria* trīs kārtas – virsējā, vidējā un dziļā un (3) m. *thyreo-arytenoideus* jeb balss muskulis (4.1. attēls).



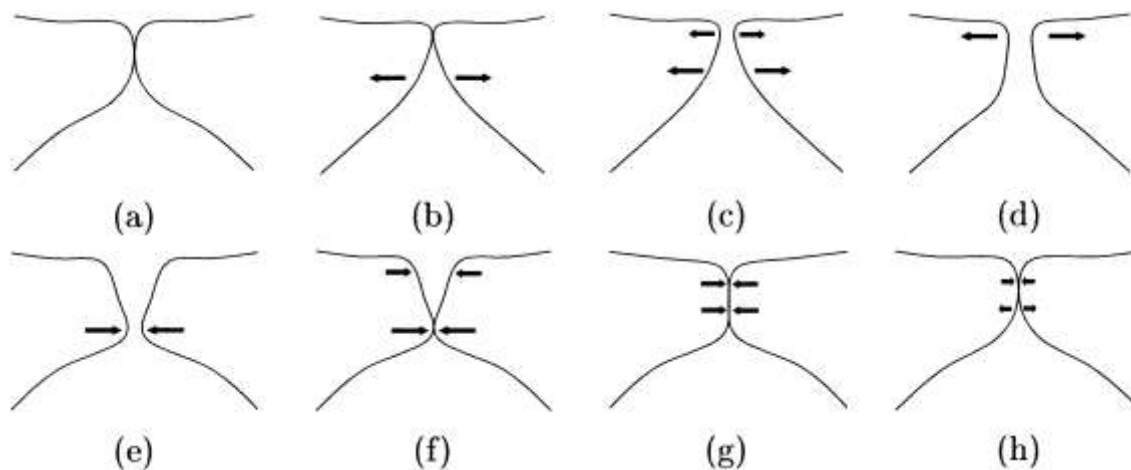
**4.1. attēls. Balss saišu struktūra. Pēc Thibeault S.L. Anatomy and Physiology of Phonation (Aronson, Bless, 2009)**

Balss saišu gļotādu veido plakanā epitēlija šūnas. Balss saišu gļotādai ir jābūt mitrai, lai nodrošinātu kvalitatīvu balss saišu slēguma fāzi svārstību laikā. *Lamina propria* kārtas veido brīva ekstracelulāra matrica, kuras sastāvā ir polisaharīdi un fibrilārie proteīni (Thibeault, 2009). *Lamina propria* kārtas ir 3–5 mm plāna (Van den Berg, 1958). *Lamina propria* virsējā kārtas jeb Reinke's telpa ir nedaudz blīvāka par epitēliju, taču tā ir brīva un elastīga, kas ļauj tai vibrēt fonācijas laikā. Šo kārtu veido mīksta, slidīga, želejai līdzīga substance, kā sastāvā ir hialuronskābes molekulas, fibronektīns, proteoglikāns. Visi šie komponenti regulē ūdens daudzumu balss saitēs (Pawlak et al., 1996; Hammond et al., 1997). *Lamina propria* vidējo slāni veido elastīgās šķidrās, kolagēns, fibronektīns un hialuronskābe. Balss saites slāņi pakāpeniski ejot dziļumā kļūst blīvāki (Thibeault, 2009). *Lamina propria* dziļākā slāņa sastāvā galvenokārt atrodams kolagēna šķiedras, taču atrodams ir arī elastīns (Hammond et al., 1997).

Balss saišu daudzslāņu morfoloģiski diferencētā struktūra nosaka to biomehāniskās iespējas. Pētot balss saišu vibratorās īpašības, Hirano atklāja, ka funkcionāli balss saišu epitēlijs un *lamina propria* virsējā kārtas veido atsevišķu, ļoti kustīgu balss saites daļu – pārklājumu (ang. *cover*) (Hirano, 1974). Šis „pārklājums”



nodrošina viļņveidīgas gļotādas kustības fonācijas laikā, ko sauc par gļotādas vilni<sup>8</sup> jeb vertikālās fāzes starpību<sup>9</sup> (ang. *vertical phase difference*) (4.2. attēls) (Story, 2002).



**4.2. attēls. Balss saišu vibrācijas cikla modelis koronārā griezumā ar balss saišu gļotādas viļņa attēlojumu. Pēc Story BH (Story, 2002).**

(a) labās un kreisās puses balss saites ir sakļautas un balss sprauga ir slēgta; (b) tiek iniciētas balss saišu pārklājošās daļas zemāko nodalījumu laterālas kustības, kas turpinās to augšējos slāņos līdz abas balss saites ir attālinājušās viena no otras (c) atverot balss spraugu; (d) ir sasniegta maksimāla sāniskā novirze starp abām balss saitēm, balss sprauga ir pilnībā atvērta; (e) balss saišu apakšējās daļas sāk tuvināties balss spraugas viduslīnijai, process iesākas balss saišu augšējos nodalījumos līdz balss saišu apakšējās daļas atkal saskaras, noslēdzot balss spraugu (f); tuvināšanās balss spraugas viduslīnijai turpinās balss saišu augšējos nodalījumos līdz tās abas saskaras; (h) viss augstāk minētais process cikliski atkārtojas noteiktā vibrāciju frekvencē ( $F_0$ ).

Vokālais muskulis un *lamina propria* dziļākie slāņi savukārt veido balss saišu „ķermeni” (ang. *body*). Hirano atklāto „Pārklājuma-ķermeņa” (ang. *cover-body*) konceptu plaši izmanto balss pētnieki, lai izskaidrotu balss saišu vibratorās īpašības. Fonācijas laikā notiek intensīva mijiedarbība starp brīvo un izteikti elastīgo „pārklājumu” un stingrāko, muskuļu šķiedru saturošo „ķermeni”.

Balss saišu svārstību kvalitāti ietekmē: (1) balss saišu masa; (2) balss saišu spriegums; (3) audu viskozitāte; (4) gļotādas stāvoklis (Van den Berg, 1958; Hemler et al., 2001).

Izmaiņas organisma ūdens balansā tieši ietekmē balss saišu audu viskozitāti un gļotādas stāvokli, kas likumsakarīgi maina arī balss saišu vibratoros uzvedību (Hemler et al., 2001). Nepieciešamo ūdens daudzumu balss saites var saņemt divos veidos: (1) ar

<sup>8</sup> Vertikālās balss saišu gļotādas deformācijas aerodinamiska spēka rezultātā (Rammage et al., 2001)

<sup>9</sup> Balss saišu augšējās un apakšējās malas atvēršanās un slēgšanās fāzes starpība (Rammage et al., 2001)

virspusēju mitrināšanu, ieelpojot gaisu, kam ir pietiekams relatīvais mitrums<sup>10</sup> tiek nodrošināta balss saišu gļotādas un virsējo *lamina propria* slāņu mitrināšana; (2) sistemātiski hidratizējot organismu, t.i., dzerot ūdeni tiek uzturēts pietiekams ūdens daudzums balss saišu dziļāko struktūru šūnās (Tanner et al., 2007).

Balss saišu virsmas sausumu var veicināt: (1) vides faktori (nepietiekams gaisa relatīvais mitrums); (2) uzvedības faktori (elpošana caur muti, ilgstoša runāšana), kā arī (3) sekundāri faktori (samazināta sistēmiskā hidratācija, emocionālie faktori, novecošanas process) (Leydon et al., 2009). Kā uzskata Hemlers, maz ticams, ka sauss gaiss varētu izmainīt balss saišu dziļāku struktūru, t.i., ķermeņa viskozitāti, taču tas pavisam noteikti var sekmēt balss saišu gļotādas un *lamina propria* virsējo slāņu dehidratāciju (Hemler et al., 2001).

Dehidratācijas ietekme uz balss saišu fizioloģiju ir pierādīta *in vitro* un *in vivo* pētījumos. Balss saišu gļotāda ir jūtīga uz zemu relatīvo gaisa mitrumu. Izmantojot aitas balss saišu gļotādu, Hemlers pierādīja, ka sausā gaisā palielinās balss saišu gļotādas stīvums un viskozitāte. Sabiezinātā gļotāda var izmainīt balss saišu svārstību ciklu, palielinot slēguma fāzes laiku, kas automātiski paaugstina subgļotālo spiedienu un izmaina balss kvalitāti (Hemler et al., 1997).

*In vivo* pētījumos veseliem cilvēkiem ūdens daudzums organismā tika samazināts ar diurētisku līdzekļu palīdzību. Tas radīja paaugstinātu fonatoro piepūli augstu skaņu fonēšanas laikā. Arī dialīzes laikā balss saišu piepūle pakāpeniski palielinās (Leydon et al., 2009). Kā atzīmē Verdolini, pietiekama balss saišu hidratācija pazemina fonācijas sliekšņa spiedienu<sup>11</sup> (Verdolini, Ramig, 2001) un pazemina balss saišu piepūli (Leydon et al., 2010). Vislielākās hidratācijas efekts uz fonācijas sliekšņa spiedienu ir vērojams fonējot augstas skaņas, t.i., augstas skaņas ir vieglāk fonēt, ja organisms ir uzņēmis pietiekamu ūdens daudzumu (Sivasankar et al., 2008; Leydon et al., 2010). Mūzikas skolotājiem, kuri ikdienā modulē balsi plašā amplitūdā, būtu svarīgi ievērot ūdens dzeršanas režīmu.

Cilvēka balss ļoti jūtīgi reaģē uz ieelpojamā gaisa relatīvo mitrumu un eksperimentos ir pierādīts, ka nepietiekama balss saišu virspusēja mitrināšana var samazināt balss saišu vibrācijas efektivitāti, ietekmēt balss saišu vibrāciju cikla

---

<sup>10</sup> Relatīvais mitrums (RM): ūdens tvaiku daudzums procentos, ko satur telpas gaiss pie attiecīgas telpas temperatūras. Zems RM 20% ±5%, vidējs RM 50%±5%, augsts RM 70% ±5% (Sivasankar et al., 2008).

<sup>11</sup> Fonācijas sliekšņa spiediens (ang. *phonation threshold pressure, PTP*) ir minimālais subgļotālais spiediens, kas nepieciešams, lai iniciētu balss saišu svārstības (Leydon et al., 2010).

regularitāti un periodiskumu, radot tajā perturbācijas, *jitter* un *shimmer* parādības (Hemler et al., 2001; Leydon et al., 2009). Individīdi, kuri runājuši telpās ar zemu relatīvo mitrumu (25%) atzīmē izteiktākus subjektīvus simptomus (sausums kaklā, skrāpēšanās sajūta, diskomforts runas laikā, balss nogurums) nekā tie, kuri balsi lietojuši telpās ar 65% relatīvo mitrumu (Titze, 1994a; Vintturi et al., 2003; Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Jonsdotira atzīmē, ka, runājot sausā gaisā, izmainās arī balss toņu dinamika, t.i., samazinās atšķirība starp augstām un zemām skaņām (Jónsdottir et al., 2002).

Balss saišu gļotādas mitrums var būt saistīts ar elpošanas veidu (deguna, mutes elpošana). Elpošana caur degunu nodrošina augšējo elpceļu hidratāciju un atvieglo fonāciju. Virspusēja balss saišu dehidratācija, ko rada īslaicīga elpošana caur muti paaugstina fonācijas sliekšņa spiedienu un rada balss noguruma simptomus veselām sievietēm. Jāatzīmē, ka šī parādība ir vērojama tikai zema relatīvā gaisa mitruma apstākļos. Izpildot balss vingrinājumus ir ieteicams ieelpot caur degunu (Sivasankar et al., 2008).

Telpās gaisa relatīvais mitrums bieži vien ir samazināts apkures sezonas laikā. Skolotājiem balss simptomi biežāk parādās ziemas un pavasara sezonas, kad telpās darbojas centrālā apkure (Smolander, Huttunen, 2006; Lyberg Ahlander et al., 2011).

Skolotājam ar intensīvu balss aparāta slodzi ikdienā vajadzētu izdzert vidēji 2 l ūdens, tādējādi nodrošinot organisma sistemātisku hidratēšanu, taču ikdienas praksē skolotāji šo paņēmieni lieto reti (Yiu, 2002; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Ferreira et al., 2010).

Balss saišu gļotādu tieši ietekmē arī putekļi, tāfeles krīta daļiņas, dažādu materiālu un vielu izgarojumi (Morton, Watson, 1998; Vilkmán, 2004; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Thomas et al., 2006). Sausa gaisa telpās palielina putekļu koncentrāciju tajās. Nepietiekama telpu ventilācija un putekļu koncentrācija gaisā cieši korelē ar balss simptomu daudzumu skolotājiem (Simberg et al., 2005; De Medeiros et al., 2008). Kalcija karbonāts (CaCO<sub>3</sub>) ir galvenais tāfeles krīta komponents. Regulāra tāfeles krīta daļiņu ieelpošana rada histopatoloģiskas izmaiņas balss saišu gļotādā un *lamina propria* virsējos slāņos. Pētījumos ar dzīvniekiem ievērojama CaCO<sub>3</sub> koncentrācija tika atrasta balss saišu virsējās struktūrās pēc 30 līdz 90 dienu ilgas intensīvas krīta daļiņu ieelpošanas. Balss saišu *lamina propria* virsējā kārtā un gļotādā balss spraugas rajonā tika novēroti iekaisīgi procesi, kas palielināja audu viskozitāti, un ietekmēja balss saišu vibrāciju mehānismu un balss funkciju. Putekļi izraisa ne tikai bioķīmiskas reakcijas balss saišu struktūrās, bet arī veicina klepu, kas traumē balss saišu

gļotādu un mazina sekrēta atdalīšanos, kas rada gļotādas sausumu un arī sekmē iekaisuma rašanos (*Marcelino, Oliveira, 2005*).

„Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” nosaka, ka mācību telpa pēc katras mācību stundas ir jāvēdina vismaz 10 minūtes (ziemā – vismaz 5 minūtes), kā arī ķīmijas kabinetos veikt laboratorijas darbus ar ķīmiskajām vielām var tikai tad, ja kabinets ir aprīkots ar velkmes skapi (*MK noteikumi Nr.610, 2002*). Tāfeles krīta daļiņu klātbūtni mācību telpā varētu novērst mācību procesā atsakoties no tradicionālajām tāfelēm un aizstājot tās ar baltajām tāfelēm (*Thomas et al., 2006*).

Simbergas pētījumā salīdzinātas balss simptomu un apkārtējās vides faktoru savstarpējā saistība 1988. un 2001. gadā. 1988. gadā 24% pētījumā iesaistītie Somijas skolotāji klases gaisa kvalitāti vērtēja kā sliktu, taču 2001. gadā jau 42% skolotāju atzīmēja neapmierinošu gaisa kvalitāti. Simberga atzīmē, ka 12 gadu laikā ir palielinājies vokālo simptomu skaits skolotājiem (*Simberg et al., 2005*).

Lai radītu optimālus apstākļus balss aparāta darbībai, klases telpas gaisa kvalitātei vajadzētu atbilst sekojošām prasībām: (1) temperatūra: 20–26<sup>0</sup> C vasarā, 20–23<sup>0</sup> C ziemā; (2) relatīvais gaisa mitrums: 25%–60%; (3) telpās nav pieļaujamas izteiktas smaržas un smakas, ja ir aizdomas par pelējuma sēni, tad ir jāveic mikrobioloģiskās analīzes un tā jālikvidē; (4) uzkopšana: telpām ir jābūt labi vēdināmām, telpu uzkopšanai ir jāizmanto mitras mikrošķiedras lupatiņas, lai novērstu putekļu izplatīšanos gaisā, tīrīšanai nav ieteicams izmantot ķīmiskos līdzekļus ar izteiktu smaku (*Sala et al., 2009*).

### **4.3. Medicīniskie faktori**

Vispārējais veselības stāvoklis un dažādas balsenes saslimšanas daudzu autoru pētījumos tiek minēti kā būtiski skolotāju balss traucējumu iemesli. Augšējo elpceļu infekciju izraisītas saslimšanas un respiratorās alerģijas (*Roy et al., 2004a; Preciado-López et al., 2008; De Medeiros et al., 2008; Chen et al., 2010*), hroniski laringīti (*Simberg et al., 2001; Sliwinska-Kowalska et al., 2006*), gastroezofagālais reflukss un endokrīnās sistēmas saslimšanas (*Preciado-López et al., 2008*), kā arī balss saišu mezgliņi ir minēti kā galvenie balss problēmu izraisītāji.

Augšējo elpceļu saslimšanu (rinīts, sinusīts, tonsilīts, faringīts, akūts laringīts) ierosinātāji var būt vīrusi, baktērijas un sēnīšu infekcijas, kas tiek pārnestas gaisa pilienu infekcijas veidā. Balss saites hiperemētas, pietūkušas, uz balss saitēm var būt vērojami katarāli izdalījumi. Masas un funkcionālo īpašību izmaiņas ietekmē balss saišu vibrāciju biomehāniskos rādītājus, t.i., izmainās balss augstums un kvalitāte. Akūta bakteriāla laringīta gadījumā balss saites ir jūtīgākas pret palielinātu slodzi (Case, 1984). Balss traucējumi laringīta akūtajā stadijā ir tipiski saslimšanas klīnikai, taču, neievērojot pareizu balss lietošanas režīmu, adekvāts balss skanējums var neatjaunoties vēl ilgu laiku pēc izārstēšanās (Colton, Casper, 1990). Veicot pilnu foniatrisko izmeklēšanu, atklāts, ka 50,2% pētījumā iesaistīto Spānijas skolotāju anamnēzē ir regulāras augšējo respiratoro ceļu saslimšanas, no tām faringīts 29,6%, rinīts 10,6%, katarāls laringīts 10% (Preciado-López et al., 2008). Līdzīgs pētījums ir ticis veikts Brazīlijas pilsētā Belo Horizonte un tur augšējo elpceļu saslimšanas atklātas 40% skolotāju (De Medeiros et al., 2008).

Alerģija ir organisma reakcija uz organismā vai vidē esošām specifiskām vielām – alergēniem. Skolas vidē visbiežāk sastopamie alergēni ir putekļi un putekļu ērcītes, ziedputekšņi, pelējuma sēne, sadzīves ķīmijas līdzekļi u.c. Balsi ietekmējošās alergiskās izpausmes var būt deguna gļotādas pastiprināta sekrēcija (alergisks rinīts) un bronhu spazmas, kas apgrūtina elpošanu. Alerģiskais rinīts rada iekaisumu augšējos elpceļos un elpošanas ceļu alerģijas var būt biežu hronisko rinītu un laringītu cēlonis. Lai arī daudzos gadījumos alerģisku pacientu balsenē izmaiņas nav vērojamas, tomēr bieži alerģijas rada pārmērīga sekrēta un iekaisuma veidošanos balss saišu gļotādā. Gļotādas sekrēts kļūst smagāks un lipīgāks, un tas būtiski ietekmē gļotādas viļņa veidošanos fonācijas laikā. Balss saišu iekaisums un hipersekrēcija negatīvi ietekmē balss kvalitāti, kā arī rada nepieciešamību krekšķināt (Jackson-Menaldi et al., 1999). Cilvēki, kuriem ir balss traucējumi, daudz biežāk atzīmē respiratoro alerģiju esamību, nekā tie, kuriem balss traucējumi nav (Roy et al., 2004a). Simbergas pētījums atklāja, ka studenti, kuriem bija diagnosticētas multiplu aģentu alerģijas, sūdzējās par sekojošiem balss simptomiem: krekšķināšanu, klepošanu, saspringtu un nogurušu balsi, zemu un aizsmakušu balsi, svešķermeņa sajūtu balsenē, kļuvis balsi un balss lūzumiem (Simberg et al., 2009).

Laringīts ir akūts vai hronisks balsenes un balss saišu iekaisums. Tā cēloņi var būt kaitīgu vielu (tabaka, alkohols, narkotikas) un vides faktoru (alergēni, putekļi u.c.) iedarbība, laringofaringeālais reflukss, kā arī balss higiēnas neievērošana. Hronisku

laringītu raksturo patstāvīgs balss saišu iekaisums, kā rezultātā balss saites ir kļuvušas biezākas. Masas izmaiņas var izpausties kā dziedātājmezglīņi, polipi vai balsenes gļotādas hipertrofija. Hronisku laringītu gadījumos balss kļūst rupja un aizsmakusi, pacienti sūdzas par diskomforta un sausuma sajūtu balsenē. Akustiskie izmeklējumi norāda, ka balss toņa pamatfrekvence hroniska laringīta gadījumā var būt gan paaugstināta, gan arī samazināta. Tas ir atkarīgs no balss saišu iekaisuma smaguma pakāpes. Balss diapazons ir samazināts (Davis, 1978). Fizioloģiski hroniska laringīta gadījumā var novērot nepilnīgu balss spraugas slēgšanos, kas veicina gaisa strūklas stipruma un subgļotālā gaisa spiediena palielināšanos, kā arī palielinātu balss saišu gļotādas stīvumu. VLS izmeklēšanā vērojama balss saišu asimetrija un kustību aperiodiskums, kas kombinējas ar samazinātu gļotādas vilni un nepilnīgu vibrācijas cikla slēguma fāzi, it īpaši balss saišu aizmugurējās trešdaļas rajonā. Gļotādas vilnis nav vienmērīgi plūstošs, bet ir grūdienveida, ar mainītu kustības ātrumu dažādās balss saišu virsmas vietās (Colton, Casper, 1990).

Viens no visbiežāk sastopamajiem hroniska laringīta iemesliem ir laringofaringeālais reflukss (LFR). LFR ir klīnisks stāvoklis, kad skābi saturošā kuņģa sula no kuņģa nonāk atpakaļ rīkles balsenes daļā jeb laringofaringā. LFR primārais defekts ir barības vada augšējā sfinktera disfunkcija (Koufman et al., 2002). Skābe un pepsīns, no barības vada nokļūstot balsenē, kairina balsenes gļotādu, radot morfoloģiskas un funkcionālas izmaiņas balsenē, ko sauc par refluksa laringītu (RL). VLS izmeklēšanā pacientiem ar RL vērojama nepilnīga balss spraugas slēgšanās un viegla edēma. Var novērot arī gļotu ezeriņus pie ieejas barības vadā. Perceptuāli balsī ir uztverams vieglas pakāpes nepastāvīgs aizsmakums, rupjums un piedvesma ( $G_1R_1B_1$ ). RL pacientu balss akustiskā analīze norāda uz statistiski nozīmīgu paaugstinājumu *jitter* un *shimmer* rādījumos salīdzinot ar kontrolgrupu. Fonetogrammā vērojams vidējā toņa augstuma diapazona, maksimālās balss frekvences (*F-max*) un kopējā fonetogrammas lauka (*S*) samazinājums. Aerodinamiskie mērījumi rādīja, ka maksimālais fonācijas laiks pacientiem ar RL bija īsāks nekā veseliem. Subjektīvā pašnovērtējumā, izmantojot BTI, indivīdi ar RL atzīmē vairāk sūdzības nekā kontrolgrupa. BTI vidējais rādītājs pacientu grupā bija  $28,14 \pm 21,91$  vs kontrole  $4,66 \pm 6,31$  (Pribuisiene et al., 2006).

Spānijā veiktajā pētījumā 20,1% skolotāju (25% skolotājiem ar balss traucējumiem vs 11,4% skolotājiem bez balss traucējumiem) tika diagnosticēts GER (Preciado-López et al., 2008). Līdzīga dizaina pētījumā Taivānā 11,8% skolotājiem ar balss traucējumiem vs 9,8% skolotāju bez balss traucējumiem (Chen et al., 2010).

Skolotāja profesijā dominējoši strādā sievietes. Sievietes vairāk ir predisponētas balss problēmu attīstībai salīdzinot ar vīriešiem, jo viņām hormonālā ietekme uz balss kvalitāti ir izteiktāka nekā vīriešiem, augstāka endokrinoloģisko saslimšanu incidence un zemāks hialuronskābes līmenis *lamina propria* virsējos slāņos (Tavares, Martins, 2007).

Sievietēm balss saišu gļotāda kļūst izteikti atkarīga no estrogēna un progesterona pubertātes laikā (Abitbol et al., 1999). Balsene mainās līdz hormonālām svārstībām visa mūža garumā. Pirmās nozīmīgās balss izmaiņas parādās pubertātes laikā, kad sievietēm estrogēnu un progesteronu ietekmē balss pamatfrekvence (*F0*) pazeminās par vienu trešdaļu, salīdzinot ar bērnu balsīm, bet vīriešiem testosterona aktivizācijas rezultātā *F0* kļūst par oktāvu zemāka. Reproductīvajā vecumā vērojamas ne visai izteiktas, bet regulāras balss skanējuma izmaiņas saistībā ar menstruāciju ciklu. Izteiktākas balss izmaiņas atkal ir manāmas hormonālās aktivitātes izsūkuma posmā – menopauzē, kad balss pazeminās jeb „nosēžas” un kļūst griezīgāka (Telelajeva, 1990; Abitbol et al., 1999; Amir, Biron-Shental, 2004).

1986. gadā profesors Žans de Bri (*Jean de Brux*) atklāja pārsteidzošu morfoloģisko līdzību starp dzemdes kakla uztriepi un balss saišu šūnu paraugiem. Estrogēns un progesterons menstruālā cikla laikā ne tikai ietekmē dzemdes gļotādas sabiezēšanu, bet padara biezāku arī balss saišu gļotādu, kā rezultātā sievietēm pirms menstruācijas var mainīties balss tonis. Abitbols šo parādību sauc par vokālo premenstruālo sindromu, kas 33% sieviešu sākas 4–5 dienas pirms menstruācijas (Abitbol, 1989). Vokālā pirmsmenstruālā sindroma klīniskās pazīmes ir: (1) balss nogurums, samazināta balss saišu gļotādas mitruma rezultātā (balss nogurums var rasties pēc 25–30 minūšu fonēšanas); (2) samazināts balss augstuma diapazons, kas visvairāk ierobežo augsto skaņu producēšanu, zemās skaņas tiek traucētas retāk; (3) balss kļūst vājāka, nespēcīgāka; (4) izmainās balss tembrs, balss var kļūt metāliskāka un rupjāka. VLS aina rāda, ka balss saites šajā periodā ir pieplūdušas ar asinīm, balss saišu aizmugurējā trešdaļā un *crico-aritenoideus* rajonā vērojama edēma, gļotāda nav tik elastīga, kas rada vibrācijas amplitūdas samazināšanos un stroboskopiski redzamu vibrācijas asimetriju, kā arī nepilnīgu balss saišu slēgšanos aizmugurējā trešdaļā.

Balss izmaiņas var rasties ne tikai fizioloģiska hormonu līmeņa svārstību rezultātā, bet arī dažādu endokrīno saslimšanu rezultātā.

Vairogdziedzera hormonu nepietiekamības gadījumā (hipotireoze) balss kļūst aizsmakusi, čerkstoša un izteikti zema, kas izskaidrojams ar balss saišu masas

palielināšanos. Hipertireozes gadījumā vērojams elpošanas un balss veidošanas muskulatūras vājums, kas rada klusu piedvesmas balsi (Aronson, Bless, 2009).

Kā sava pētījuma rezultātos atzīmē Presiado-Lopez, vairogdziedzera saslimšanas ir visbiežāk sastopamā endokrīnās sistēmas patoloģija skolotāju populācijā. 7,8% aptaujāto skolotāju bija atzīmējuši endokrīno saslimšanu klātbūtni, no kurām 6,4% bija attiecināmas uz vairogdziedzera saslimšanām (Preciado-López et al., 2008). Taču Sļivinska-Kovaļska uzskata, ka hormonālie traucējumi skolotājiem ar balss problēmām nav sastopami biežāk kā skolotājiem bez balss problēmām (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Fizioloģiski nosacīto ciklisko hormonālo svārstību rezultātā, skolotājiem ir lielāks balss problēmu risks, jo viņu darbs ir saistīts ar regulāru balss aparāta slodzi. Černobeļskis uzsver, ka balss izmaiņas var rasties kombinētas iedarbības rezultātā, ja pirmsmenstruāciju periodā, kad ir funkcionālas izmaiņas balss saišu gļotādā, intensīvi tiks noslogots balss aparāts (Chernobelsky, 2002).

Ilgstošas balsenes muskuļu disfunkcijas rezultātā var rasties sekundāras organiskas izmaiņas balsenē, piemēram, dziedātājmezgliņi, polipi, kontaktgranulomas, hronisks laringīts, Reinkes tūska (Baker et al., 2007).

Pētījumos ir apstiprinājies, ka skolotājiem biežāk nekā citu profesiju pārstāvjiem uz balss saišu malām atrod dziedātājmezgliņus. Sļivinskas-Kovaļskas pētījumā endoskopiski izmeklējot balss saites, skolotājiem balss saišu mezgliņi bija atklāti trīs reizes biežāk nekā biroja darbiniecēm (9,9% vs 3,6%,  $p = 0,04$ ) (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Skolotāju profesijā, salīdzinot ar citām profesijām, dziedātājmezgliņu sastopamības biežums ir vislielākais (20,5%). Citās profesijās – rūpnīcu strādniekiem (17%), pārdevējiem (7,1%), šoferiem (4,5%) (El-Moselhy et al, 2008). Skolotāju grupā starp balss saišu strukturāliem bojājumiem, dziedātājmezgliņi sastopami visbiežāk (30%), polipi (7,5%), Reinkes edēma (5%) un cistas (3,75%). Skolotājiem ar izteiktu balss disfunkciju dziedātājmezgliņi ir sastopami biežāk (18,5%) nekā skolotājiem ar epizodiskiem balss traucējumiem (11,25%) (Tavares, Martins, 2007).

Dziedātājmezgliņi ir nepareizas balss veidošanas sekas (Green, 1964; Case, 1984; Colton, Casper, 1990; Aronson, Bless, 2009). Dziedātājmezgliņi ir nelieli sabiezējumi uz balss saišu brīvajām malām, visbiežāk to „darba zonā”, t.i., starp to priekšējo un vidējo trešdaļu. Pēc Hirano un Kurita dziedātājmezgliņi ir lokalizēti *lamina propria* virsējā slānī (Hirano, Kurita, 1986). Tie rodas kā audu reakcija uz patstāvīgu slodzi, ko inducē ātras un stipras balss saišu sakļaušanās kustības. Ilgstoša skaļa un ātra runāšana ir viens no riska faktoriem dziedātājmezgliņu etioloģijā. Aronsons uzskata, ka



sievietēm, kurām ir dziedātājmezglīņi, ir raksturīgas īpašas personības iezīmes un līdzīgi ieradumi. Viņas ir runātīgas (pļāpīgas), sociāli agresīvas un saspringtas. Bieži šīm sievietēm ir akūtas vai hroniskas interpersonālas problēmas, kas rada spriedzi, satraukumu, dusmas vai depresiju. Arī tad, ja pacients balss saišu patoloģiju izskaidro ar pārmērīgu balss aparāta slodzi, gandrīz vienmēr fonā ir vērojams emocionāls stress (Aronson, Bless, 2009).

Balss saišu mezglīņu patoģenēzē izšķir divas stadijas – akūto un hronisko. Akūtajā stadijā uz balss saišu malām var novērot nelielu lokalizētu vaskulāru hemorāģiju. Mezglīņš šajā stadijā ir mīksts un var pakļauties korekcijai, neizmantojot invazīvas metodes. Hroniskajā stadijā mezglī ir iekapsulējušies, cieti, bālgani, biezi un fibrozi (šķiedraini), tiem apkārtējos audos var novērot pietūkumu (Colton, Casper, 1990).

Dziedātājmezglīņi palielina balss saišu virsējo slāņu kopējo masu. Ja mezglis ir ciets, tad ir vērojams gļotādas stīvums, akūtā perioda mezglis ir mīksts un neietekmē gļotādas elastību (Hirano, 1981). Dziedātājmezglīņi neietekmē vokālā muskuļa un *lamina propria* slāņu darbību. Taču tie ietekmē balss saišu kopējo vibrāciju mehānismu, jo balss saišu gļotādas un *lamina propria* virsējās kārtas savstarpējai mijiedarbībai ir svarīga nozīme kvalitatīvu vibrāciju veidošanā.

Izteikta masas palielināšanās noteiktā balss saišu punktā rada palielinātu svārstību neregularitāti, lielākas frekvences perturbācijas un līdz ar to arī izteiktāku aizsmakumu. Ja dziedātājmezglīņš ir samērā liels, tad tas ir šķērslis pilnīgai balss saišu sakļaušanai, ko perceptuāli uztver kā piedvesmu runas laikā (Colton, Casper, 1990). Balss kļūst zemāka, sašaurinās tās diapazons galvenokārt augšējo skaņu skalā. Akustiskajos mērījumos dziedātājmezglīņu klātbūtni uzrāda palielināta frekvences un amplitūdas perturbācija. Elektoglotogrāfijas izmeklējumos parādās samazināts balss saišu slēgšanās koeficients un izmaiņas grafiskajā līknē (Aronson, Bless, 2009).

Bovo pētījums skolotāju grupā apstiprina faktu, ka dziedātājmezglīņu izcelsme lielā mērā ir saistīta ar nepareizu balss lietošanu un balss higiēnas neievērošanu. Skolotāji, kuri bija apguvuši zināšanas par pareizu balss lietošanu un ievērojuši tās savā ikdienas dzīvē trīs mēnešu garumā, uzrādīja statistiski nozīmīgas izmaiņas balss saišu gļotādas kvalitātes atjaunošanā, salīdzinot ar skolotājiem, kuri šīs zināšanas nebija ieguvuši (Bovo et al., 2007).

#### 4.4. Psihosociālie faktori

Daudzās valstīs skolotāja profesija tiek uzskatīta par paaugstinātas spriedzes profesiju (*Brown et al., 2002*).

Balss mainās emocionāla stresa rezultātā. Kā uzskata Āronsons, vienmērīga modulēta balss demonstrē galvas smadzeņu garozas kontroles spēju pār emocionāli primitīvākām, filoģenētiski senākām nervu sistēmas daļām. Subkortikāli nosacītu emocionālu reakciju laikā izmainās balss veidošanas un elpošanas mehānismu kontrole. Akūtas stresa reakcijas laikā organisms pielāgojas paaugstinātas fiziskas slodzes apstākļiem, izmainās ne tikai ķermeņa poza, bet arī balss saišu darbības mehānisms, kuram jānodrošina apstākļi, lai veicinātu organisma apgādi ar skābekli. Stresa situācijās balss saites izteikti stipri sakļaujas un plaši atveras, lai palielinātu balss spraugu caur kuru plūst gaisam (*Aronson, Bless, 2009*). Fizioloģisks organisma trauksmes stāvoklis izmaina balss augstumu, skaļumu un kvalitāti (*Case, 1984*). Stress ietekmē balss akustiskos parametrus – paaugstinās balss pamatfrekvence, samazinās *jitter*, *shimer* un balss turbulences koeficienti, paaugstinās vājas fonācijas indekss (*SPI*) (*Mendoza, Carballo, 1998*).

Emocionāli un psiholoģiski faktori bieži ir funkcionālu balss traucējumu iemesls. Emocionāla līdzsvara zaudējums, trauksme, depresija, konversijas reakcija vai personības izmaiņas ir visbiežākie psihogēnas izcelsmes funkcionālo balss traucējumu iemesli.

Balsenes ārējie un iekšējie muskuļi izteikti jūtīgi reaģē uz emocionālo spriedzi un stresu. Psihogēnas izcelsmes balss traucējumu gadījumos<sup>12</sup> var būt vērojama sekojoša klīnika: laringoskopiski var novērot balss saišu hiperkontrakcijas, nespēju pilnīgi slēgties vai hiperadukciju, var būt vērojams arī balss saišu ieliekums. Balsenes novietojums ir augsts, samazināts tās attālums līdz zemmēles kaulam, viegli saspiežot vairogskrimslī ar īkšķi un rādītājpirkstu, pacients sūdzas par vienpusējām vai divpusējām sāpēm balsenes reģionā, sāpes var arī izplatīties uz ausi, krūšu kaulu un krūšu kurvja vidusdaļu. Pacienti sūdzas par svešķermeņa sajūtu (ang. *globus sensation*) kaklā, rīšanas grūtībām. Balss ir saspringta, aizsmakusi, nestabila, var būt afonijas epizodes (*Aronson, Bless, 2009*). Pacienti, kuriem bija diagnosticēta muskuļu spriedzes

---

<sup>12</sup> Psihogēnas izcelsmes balss traucējumi ir: muskuļu spriedzes disfonija, konversijas disfonija / afonija, mutācijas falsets (*Ramig, Verdolini, 1998*).

disfonija, vairāk sūdzējās par stresu un depresiju nekā pacienti ar organiskiem balsenes bojājumiem (*Bermúdez de Alvear et al., 2010; Van Houtte et al., 2011*).

Stress, psiholoģisks sasprindzinājums, personības izmaiņas un citi psiholoģiski faktori ir nozīmīgi skolotāju balss problēmu cēloņi (*Gotaas, Starr, 1993; Morton, Watson, 1998; Kooijman et al., 2006*). Skolotāji, kas atrodas patstāvīga stresa apstākļos, nokļūst „burvju lokā”: stress rada balss problēmas un balss problēmas, savukārt veicina stresu (*Simberg, 2004*). Skolotājiem, kuriem ir balss traucējumi, reakcija uz indicētu stresu ir daudz krasāk izteikta nekā skolotājiem bez balss traucējumiem (*Gassull et al., 2010*). Balss traucējumi mijiedarbojas ar darba psiho-sociālajiem apstākļiem un paaugstina stresu darba vietā (*Bermúdez de Alvear et al., 2010*). Stress vai stresa izraisītas saslimšanas bieži samazina skolotāja darba kvalitāti un veicina viņu priekšlaicīgu pensionēšanos (*Brown et al., 2002*).

Brauna ir apkopojusi visbiežāk sastopamos stresa iemeslus britu skolotājiem. Lielākā daļa no tiem ir sastopami arī Latvijas skolu vidē. Skolotājiem stresu izraisa: (1) skolēnu un skolotāju savstarpējās attiecības (bērnu skaits klasē un nevienādās spēju līmenis, disciplīnas trūkums, motivācijas un pozitīvas attieksmes trūkums skolēniem, satraukums par pārbaudes darbu rezultātiem, skolēnu neorganizētība, konflikti ar „problēmbērniem”); (2) attiecības ar kolēģiem (nevienmērīgs darba slodzes sadalījums, personīgie konflikti, slikta savstarpējā komunikācija, vienotības sajūtas trūkums, sociālās un akadēmiskās sadarbības trūkums, sliktas attiecības ar kolēģiem, nepietiekams morālais atbalsts jaunajiem skolotājiem); (3) attiecības ar skolēnu vecākiem (vecāku pārmetumi par zemiem mācību rezultātiem); (4) attiecības ar sabiedrību (zems prestižs un atalgojums, mēdijos kultivēti aizspriedumi un stereotipi par skolotāju profesiju, vispārējais sabiedrības cinisms par skolotāja lomu sabiedrībā); (5) inovācijas un pārmaiņas (loģiska pamatojuma trūkums notiekošajām pārmaiņām, bezspēcības sajūta, ar pārmaiņām saistītās informācijas un resursu trūkums, mērķu skaidrības trūkums, nespēja kontrolēt izglītības procesu); (6) skolas darba organizācija un attiecības ar administrāciju (nepilnīga administrācijas iesaiste lēmumu pieņemšanā un konsultēšanā, slikta skolas darba organizācija, nepietiekama komunikācija ar administrāciju, nepietiekama apmācība, slikts tehniskais un administratīvais atbalsts, slikti darba apstākļi, nav privātas telpas, neplānota darba slodzes palielināšana, neparedzētas sapulces, pārāk liels „papīra” darbu apjoms); (7) laika faktori (pārāk liels darba pienākumu skaits un to dažādība, papildus darbs ārpus darba laika, kas rada konfliktus ģimenē, sapulču biežums un to sliktā organizētība); (8) skolas vide (pūļa

sajūta, t.i., pārāk daudz cilvēku pārāk mazā telpā, vecas un slikti aprīkotas ēkas, vispārējs tīrības trūkums, komfortablas vides resursu trūkums); (9) personīgie faktori (laika trūkums, patstāvīga vainas apziņa, nespēja saredzēt problēmu risinājumu, mazvērtības sajūta, uzslavu un pozitīvu stimulu trūkums) (*Brown et al.*, 2002).

Balss traucējumu diagnosticēšanā un iedarbības plānošanā nedrīkst ignorēt psiho-emocionālo faktoru klātbūtni (*Kooijman et al.*, 2006; *Gassull et al.*, 2010).

## 5. BALSS TRAUCĒJUMU IETEKME UZ INDIVĪDA FUNKCIONĀLO, EMOCIONĀLO UN FIZISKO STĀVOKLI

Verbālā komunikācija ir būtiska ikdienas dzīves sastāvdaļa, kas nevar notikt bez balss līdzdalības. Balss traucējumi ietekmē ne tikai balss akustisko kvalitāti, bet arī rada psiholoģiskas un sociālas problēmas, kas var izmainīt cilvēka dzīves kvalitāti (*Xu et al.*, 2010).

Lai aprakstītu problēmas vai traucējuma ietekmi uz indivīdu, izmanto Pasaules Veselības organizācijas neveselības, aktivitātes un dalības ierobežojumu konceptu, kas formulēts „Starptautiskajā funkcionēšanas, nespējas un veselības klasifikācijā” (SFK) (*SFK*, 2003). SFK definē neveselību<sup>13</sup> kā ķermeņa funkciju vai struktūras problēmas. Piemēram, dziedātājmezglīņš uz balss saites ir strukturāla problēma, kas rada neregulāras balss saišu kustības, pazeminātu vibrāciju frekvenci, neļauj balss saitēm pilnībā slēgties. Aktivitātes ierobežojumi<sup>14</sup> ir grūtības, kas var būt indivīdam, izpildot aktivitāti. Skatoties no balss traucējumu perspektīvas, balss ir aizsmakusi, nav iespējams veidot augstas frekvences skaņas, balss ātri nogurst. Dalības ierobežojumi<sup>15</sup> ir problēmas ar ko indivīds var sastapties, iesaistoties dzīves situācijās. Balss aktivitātes ierobežojumi samazina indivīda darba iespējas, pasliktina viņa sociālo dzīvi, radot profesionālas un ekonomiskas sekas. Aktivitāte un dalība apzīmē dažādus funkcionēšanas aspektus no individuālās un sabiedrības perspektīvas (*SFK*, 2003).

Iepriekš minētā koncepcija praktiski atspoguļojas konkrētā ar skolotāju profesiju saistītā piemērā. Mūzikas skolotājs, kuram ir balss saišu strukturāli bojājumi (piem., dziedātājmezglīņi), nevar kvalitatīvi vadīt stundas, jo grūtības sagādā muzikālā materiāla nodziedāšana. Balss diapazons ir sašaurināts, augstās skaņas praktiski nav sasniedzamas, balss ir aizsmakusi. Līdz ar to skolotāja aktivitāte mācību stundā ir ierobežota. Balss ļoti ātri nogurst, un skolotājs izjūt diskomfortu darba dienas beigās. Turpinot strādāt skolā, skolotājs sāk izvairīties no uzdevumiem, kas prasa tiešu vokālo spēju demonstrēšanu. Balss problēmas var būt būtisks arguments, lai mūzikas skolotājs mainītu savu profesiju. Abos gadījumos viņa dalība noteiktās dzīves situācijās tiek ierobežota un tas var radīt psiholoģiska un ekonomiska rakstura sekas.

---

<sup>13</sup> Ang. *impairment*

<sup>14</sup> Ang. *disability*

<sup>15</sup> Ang. *handicap*

Katru no SFK koncepta sastāvdaļām var novērtēt ar dažādām metodēm. Strukturālus traucējumus novērtē ar tradicionālām izmeklēšanas metodēm, kā rezultātā tiek atklāta patoloģija un uzstādīta diagnoze. Balss aktivitātes ierobežojumus novērtēšanai izmanto akustiskos mērījumus. Dalības ierobežojumu novērtēšanai izmanto dažādus anketu un aptauju instrumentus, kuras aizpilda pats izmeklējamais, balstoties uz savu individuālo pieredzi un sajūtām. Viens no instrumentiem, kas mēra balss traucējumu radītus dalības ierobežojumus ir Balss traucējumu indekss (*Wheeler et al., 2005*).

BTI, kas sastāv no trīs skalām, kur katrā ir 10 apgalvojumi, 1997.gadā izveidoja B.Jakobsone. Tas bija drošs un valīds instruments, lai novērtētu to, kā pacienti paši izjūt balss traucējumu ietekmi uz dažādām ikdienas dzīves jomām – funkcionālo aktivitāti, emocionālo statusu un fizisko labsajūtu (*Jacobson et al., 1997*).

PVO definē veselību kā pilnīgu fiziskās, garīgās un sociālās labklājības stāvokli (*WHO, 1971*). Individīda veselības stāvoklis ir cieši saistīts ar dzīves kvalitāti. Ikviens ikdienas aktivitāšu veikšanas ierobežojums ietekmē dzīves kvalitātes rādītājus. Balss problēmas ietekmē ne tikai profesionālo karjeru, bet arī sociālās, psiholoģiskās, komunikācijas un fiziskās dzīves jomas, tādejādi būtiski ietekmējot dzīves kvalitāti. (*Ma, Yiu, 2001; Yiu, 2002*). Novērtējot balss traucējumu ietekmi uz cilvēka veselību, ir jāņem vērā visi augstāk minētie aspekti.

Skolotājiem ar balss traucējumiem dalības ierobežojumi viņu profesionālajā darbībā ir daudz izteiktāki nekā skolotājiem bez balss traucējumiem (*Ma, Yiu, 2001; Roy et al., 2004b; Kooijman et al., 2007*). Individīdi ar balss traucējumiem izjūt daudz lielākus ierobežojumus funkcionālā, fiziskā un emocionālā sfērā nekā indivīdi bez balss problēmām (*Guimaraes, Abberton, 2004*). Skolotāji ar balss traucējumiem ir vairāk neapmierināti ar savu profesiju nekā skolotāji bez balss problēmām (*Chen et al., 2010*).

Pastāv korelācija starp balss simptomu skaitu un balss traucējuma radīto aktivitātes un dalības ierobežojumu. Jo vairāk ir vokālie simptomi, jo smagākas būs balss problēmas un tās vairāk ierobežos indivīda funkcionēšanu apkārtējā vidē. Tomass izdara interesantu secinājumu – skolotāji ne vienmēr atzīmē balss simptomu klātbūtni, taču atzīst balss radītos ierobežojumus, kas atspoguļojas paaugstinātos BTI rādījumos. Tas izskaidrojams ar to, ka skolotāji pilnībā reāli neizvērtē savu balss veselības stāvokli, taču atzīst dažāda veida ierobežojumus funkcionālā, emocionālā un fiziskā sfērā. (*Thomas et al., 2006*).

Balss problēmas ietekmē indivīda psiho-emocionālo stāvokli. Tās var radīt trauksmi un saspringumu, nepilnvērtības, kauna, neērtības un nekompetences sajūtas komunikācijā ar citiem. Skolotājiem ar balss problēmām ir: (1) paaugstināts trauksmes līmenis, jo viņi baidās zaudēt darbu un nokļūt sociālā izolācijā; (2) apziņa, ka balss problēmu dēļ viņi nevar realizēt sevi pilnībā (depresiju veicinošs faktors); (3) nepiemērotības, nedrošības sajūta, sajūta, ka neko nemāk un nesaprot; (4) naidīgums kā reakcija uz balss problēmu izraisītu neapmierinātību, vilšanos un bezpalīdzīgumu; (5) paaugstināts neirostisms (*Deary et al., 2003; Vanhoudt et al., 2008*).

Balss problēmas ierobežo indivīda funkcionalitāti. Klusa balss ir grūti sadzirdama apkārtējiem, it sevišķi, ja komunikācija notiek trokšņainā vidē. Balss problēmas var ierobežot cilvēka socializāciju, viņi ierobežo vai izvairās no runas kontaktiem. Izteiktu balss traucējumu gadījumos, balss problēmas var izmainīt profesionālo karjeru, personīgo un sabiedrisko dzīvi. Šajā aspektā skolotājiem var būt vērojami sekojoši funkcionāli ierobežojumi: (1) bailes un diskomforts runāt klases priekšā, saskarsmes problēmas ar skolēniem; (2) nespēja nodrošināt kvalitatīvu pedagoģisko procesu klasē; (3) samazināta pedagoģiskā aktivitāte; (4) samazinātas darba spējas; (5) samazināta dzīves kvalitāte (*Smith et al., 1998; Verdolini, Ramig, 2001; Deary et al., 2003; Roy et al., 2004b; Rogerson, Dodd, 2005; Vanhoudt et al., 2008*). Smolander uzskata, ka skolotāja balss traucējumu dēļ klasē pieaug disciplīnas problēmas, aizvien grūtāk ir izpildīt tiešos darba pienākumus un palielinās frustrācijas līmenis. Daži skolotāji ierobežo savas ārpus darba sociālās aktivitātes, lai „pietaupītu balsi” (*Smolander, Huttunen, 2006*).

Balss problēmas bieži asociējas ar fizisku diskomfortu: elpas trūkumu runas laikā, balss labskanīguma zudumu, skanējuma izmaiņām dienas laikā, kā arī ar fizisku piepūli un nogurumu. Skolotājiem balss problēmas visvairāk ietekmē fiziskos parametrus. Daudzu autoru pētījumos ir apstiprinājusies tendence, ka BTI rezultāts fiziskajā skalā ir augstāks nekā pārējo skalu vērtības (*Kuzanska et al., 2009*). Paaugstināta psiho-emocionālā spriedze rada kakla-plecu muskuļu sasprindzinājumu un šāds stāvoklis vēl vairāk padziļina balss disfunkciju (*Kooijman et al., 2007; Vanhoudt et al., 2008*).

Balss traucējumi skolotājiem rada ekonomiskas sekas gan indivīda, gan sabiedrības līmenī. Aprēķināts, ka ASV balss traucējumi skolotājiem gadā varētu radīt apmēram 2 miljonus dolārus lielus izdevumus (terapija, darba alga stundu aizvietotājiem) (*Verdolini, Ramig, 2001*).

Skolotāji divas reizes biežāk kavē darbu balss problēmu dēļ, nekā citās profesijās strādājošie (*De Jong et al.*, 2006). Veicot pētījumu 554 skolotāju populācijā, Smita konstatēja, ka 82% skolotāju balss problēmu dēļ ierobežoja savas aktivitātes darbā apmēram vienu mēnesi, taču 13% skolotāju atzina, ka balss traucējumu dēļ nav varējuši pilnvērtīgi pildīt savus darba pienākumus vairāk kā divus gadus. Neskatoties uz augsto balss problēmu radīto ierobežojumu līmeni, gadā kavētas bija tikai 0,9 darba dienas sievietēm un 0,3 darba dienas vīriešiem (*Smith et al.*, 1998). Līdzīgs secinājums par kavēto darba dienu skaitu ir Rojam – 18,3% skolotāju balss problēmu dēļ kavēja vismaz vienu darba dienu gadā (*Roy et al.*, 2004b).

Skolotāju populācijā aktivitātes un dalības ierobežojumi sievietēm bija vairāk izteikti nekā vīriešiem (*Smith et al.*, 1998).



## 6. PĒTĪJUMA MĒRĶIS UN DIZAINS

Pētījuma mērķis bija balss traucējumu sastopamības biežuma izpēte skolotājiem, veicot riska faktoru analīzi un aprakstot balss traucējumu ietekmi uz indivīdu. Šāds pētījums tika organizēts pirmo reizi Latvijā, un tā rezultātā mēs paredzējam atklāt tieši Latvijas skolotāju populācijai raksturīgo situāciju balss traucējumu izplatības, riska faktoru un psiho-sociālās ietekmes jomā.

Promocijas pētījuma praktiskā daļa balstīta uz sekojošiem konceptiem:

**Balss traucējumi** ir ikreiz, kad balss nestrādā vai neskan kā parasti, tādējādi ietekmējot komunikāciju (Roy et al., 2004a).

**Balss kvalitāti ietekmējošie faktori** ir dažāda rakstura faktori, kas, iedarbojoties uz indivīda organismu, rada nelabvēlīgus apstākļus balss funkcijas nodrošināšanai, kā rezultātā veidojas vokālā trakta darbības traucējumi (Mattiske et al., 1998; Aronson, Bless, 2009; De Jong et al., 2001).

Balss traucējumu rezultātā dažādās izpausmes pakāpēs tiek ietekmēts indivīda funkcionālais, emocionālais un fiziskais stāvoklis, kas ir uzskatāms par **balss traucējumu tiešām sekām** (Jacobson et al., 1997).

Pētījuma praktiskajā daļā tika meklētas atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem. Praktiskais pētījums sastāvēja no piecām daļām. Pētījuma daļu informatīvs apkopojums 6.1. tabulā.

6.1. tabula

**Pētījuma daļu informatīvs apkopojums**

Nosaukums	Mērķis	Metodes	Dalībnieki
I Balss traucējumu indeksa adaptācija un aprobācija	Noskaidrot BTI latviešu valodas versijas psihometrisko rādītājus un to atbilstību oriģinālās izlases psihometriskajiem rādītājiem	Netiešā laringoskopija Testa adaptācija (tulkošana, empīriskā pārbaude) Testa aprobācija (skalū iekšējā saskaņotība, testa-retesta stabilitāte)	<b>N = 127</b> , no kuriem N = 54 pacientu gr. N = 73 kontroles gr. N = 54 test-retest gr.
II Balss traucējumu izplatība skolotāju populācijā	Noskaidrot balss traucējumu izplatību Latvijas skolotāju populācijā	Anketēšana BTI	<b>N = 522</b>
III Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori	Izpētīt Latvijas situācijai raksturīgos faktorus, kas ietekmē skolotāju balss kvalitāti	Anketēšana	<b>N = 409</b> , no kuriem N = 235 skolotāji ar balss traucējumiem N = 174 skolotāji bez balss traucējumiem

6.1. tabulas nobeigums			
Nosaukums	Mērķis	Metodes	Dalībnieki
IV Balss traucējumu ietekme uz skolotāju funkcionālo, fizisko un emocionālo stāvokli	Noskaidrot balss traucējumu ietekmi uz skolotāju funkcionālo, fizisko un emocionālo stāvokli	BTI	<b>N = 409</b> , no kuriem N = 235 skolotāji ar balss traucējumiem N = 174 skolotāji bez balss traucējumiem
V Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem	Izpētīt balss kvalitatīvo un kvantitatīvo parametru atšķirības skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem	Anketēšana BTI, GRBAS, MDVP Fonetogramma Runas diapazona karte Spirometrija MFL, EGG Audiometrija	<b>N = 61</b> , no kuriem N = 20 skolotāji ar balss traucējumiem N = 21 skolotāji bez balss traucējumiem N = 20 ne-skolotāji

## 7. MATERIĀLS UN METODEDES

### 7.1. Pētījuma dalībnieki

**I pētījums.** Balss traucējuma indeksa aprobācijai tika izveidotas trīs respondentu grupas. Pirmajā grupā (balss traucējumu grupā) tika iekļauti pacienti, kuriem ar netiešās laringoskopijas metodi tika diagnosticētas dažādas etioloģijas balsenes saslimšanas. Laringoskopiju veica sertificēts ārsts otorinolaringologs. Kontrolgrupā tika iekļauti respondenti bez balss traucējumiem, kuri pārstāvēja dažādas profesijas – ārsti, funkcionālie speciālisti, dienas nodaļas studenti u.c. Trešā grupa tika izveidota BTI testa stabilitātes laikā noteikšanai, t.i., šajā grupā tika iekļauti 54 dalībnieki bez balss problēmām, kuri varēja BTI anketu aizpildīt divas reizes ar noteiktu laika intervālu starp abām reizēm.

Balss traucējumu grupā tika iekļauti 54 pacienti ar dažādas etioloģijas balss traucējumiem – 45 (83,3%) sievietes, 9 (16,7%) vīrieši, vidējais vecums 49,5 gadi. Kontrolgrupā tika iekļauti 73 dalībnieki bez balss patoloģijas, no kuriem 62 (84,9%) bija sievietes un 11 (15,1%) bija vīrieši, vidējais vecums 36,6 gadi (7.1. tabula).

7.1. tabula

#### Balss traucējumu indeksa aprobācijas dalībnieku grupu raksturojošie lielumi

Grupa	N	Sievietes		Vecums (gadi)			Profesija	
		N	%	M	SD	Range	Ar balss aparāta slodzi N (%)	Bez balss aparāta slodzes N (%)
Pacienti	54	45	83,3	50	16	17-79	19 (35,2)	35 (64,8)
Kontrolgrupa	73	62	84,9	37	13	20-71	28 (38,4)	45 (61,6)
Test-retest grupa	54	49	90,7	36	11	20-62	28 (48,1)	26 (51,9)

Balss pacienti tika atlasīti otorinolaringoloģiskās izmeklēšanas laikā. Respondenti ar balss traucējumiem pārstāvēja četras ORL diagnožu grupas: balss saišu strukturāli bojājumi (dziedātājmezgliņi, *oedema Reineke plicae vocalis*, papillomatoze, pacienti ar ļaundabīgiem balsenes audzējiem pēc apstarošanas) N = 14 (26%), funkcionāli balss traucējumi (balss saišu hipofunkcija un hiperfunkcija) N = 20 (37%), iekaisīgu procesu izraisīti balss traucējumi (hronisks laringīts, GER) N = 7 (13%) un neiroloģiskas izcelsmes balss traucējumi (stāvoklis pēc vairogdziedzera operācijas, *paresis n.recurrens*) N=13 (24%). 19 (35,2%) no visiem eksperimentālās grupas

dalībniekiem bija balss profesiju pārstāvji (skolotāji, mācītāji, diriģenti), 28 (38,4%) respondenti no kontrolgrupas strādāja profesijās ar lielu balss slodzi ikdienā.

**II–IV pētījums.** Plašs šķērsriezuma pētījums tika organizēts Latvijas vispārizglītojošās skolās. Skolas tika nejauši izvēlētas, izmantojot stratu metodi. Strati atbilda Latvijas novadu dalījumam (Kurzeme, Latgale, Vidzeme, Zemgale un Rīga), urbanizācijai (pilsētu un lauku skolas), kā arī skolu tipam (pamatskolas un vidusskolas). Pēc stratificēto slāņu izveidošanas, katra slāņa iekšpusē tika veikta nejauša skolu izvēle, kā rezultātā tika atlasītas 24 vispārizglītojošās skolas. Izvēlēto skolu skolotājiem tika iedotas 650 speciāli izveidotas un aprobētas anketas (*Trinite et al.*, 2011). Anketu paraugs ir atrodams II pielikumā. Lai nodrošinātu visu mācību priekšmetu skolotāju pārstāvniecību pētījumā, aizpildīt anketas tika piedāvāts visiem vienā izglītības iestādē strādājošiem pedagogiem. Pirms pētījuma netika veikta iepriekšēja respondentu atlase. Atpakaļ tika saņemtas 87,9% anketas, no kurām 522 jeb 80,3% tika atzītas par derīgām, un šo anketu aizpildījušie respondenti tika iekļauti pētījuma izlasē. No pētījuma dalībnieku loka tika izslēgti skolu administrācijas pārstāvji un bibliotekāri, kuru ikdienas pienākumos neietilpa stundu vadīšana klasē, kā arī nepilnīgi un neprecīzi aizpildītu anketu īpašnieki.

Aprēķinot pētījuma izlases atbilstību ģenerālkopai, par pamatu tika ņemti Centrālās statistikas pārvaldes dati par skolotāju skaitu vispārizglītojošās skolās Latvijā. Izmantojot statistiskās izlases aprēķina metodes, tika noteikts, ka jaunizveidotā izlase nedrīkst būt mazāka par 379 dalībniekiem, lai ar 95% varbūtību varētu apgalvot, ka tā pēc pētāmajiem parametriem neatšķiras no ģenerālkopas vairāk kā par 5%. Palielinot izlases dalībnieku skaitu līdz 522, tika nodrošināta pētījumam nepieciešamā statistiskā jutība un pētījuma rezultāti pārliecinošāk reflektēja ģenerālkopu.

II pētījumā iekļautie dalībnieki ( $N=522$ ) bija vecumā no 21 līdz 74 gadiem ( $M = 44$ ,  $SD = 10$ ), vidējais pedagoģiskā darba stāžs bija no viena līdz 53 gadiem ( $M = 20$ ,  $SD = 10$ ). 91,8% no pētījuma dalībniecēm bija sievietes. 106 (20,3%) respondentu bija smēķētāji.

Lai noskaidrotu skolotāju balss kvalitāti ietekmējošos faktoros (III pētījums), no kopīgās pētījuma izlases tika izveidotas divas apakšizlases. Balss traucējumu grupā ( $N=235$ ) tika iekļauti skolotāji, kuriem balss problēmas bija anketas aizpildīšanas brīdī un / vai tās bija bijušas pēdējā mācību gada laikā. Kontrolgrupā ( $N=174$ ) tika iekļauti skolotāji, kuriem balss problēmas nekad nav bijušas. IV pētījumā dalībnieku sadalījums grupās bija tāds pats kā III pētījumā (7.2.tabula).

**Kontrolgrupas un pētījuma grupas raksturojums III, IV pētījumos**

Grupa	N	Sievietes		Vecums (gadi)		Pedagoģiskā darba stāžs (gadi)	
		N	%	M	SD	M	SD
Balss traucējumu grupa	235	222	94,5	44	10	20	10
Kontrolgrupa	174	152	87,4	42	10	19	10
Kopā	409	374					

*V pētījums.* 168 Liepājas skolu skolotājiem tika lūgts aizpildīt modificētas aptaujas anketas un Balss simptomu anketu. 138 (82%) anketas tika atzītas par derīgām, no tām 134 (97%) bija aizpildījušas sievietes. Sakarā ar to, ka vīriešu īpatsvars bija ļoti mazs, pētījumu turpināja tikai sievietes. Uzaicinājumi ierasties uz pilnu balss funkcijas izmeklēšanu Liepājas Universitātes Runas un balss izpētes laboratorijā tika nosūtīti 77 skolotājiem, kuri atbilda atlases kritērijiem. Uz pārbaudēm ieradās 42 skolotāji (54,6%). Viena skolotāja no dalības pētījumā tika izslēgta, jo audiometriskajā pārbaudē tika konstatēta bilaterāla vieglas pakāpes vājdzirdība, dzirdes sliekšnis bija zem 20 dB robežas. Viņa tika nosūtīta uz konsultāciju pie otorinolaringologa.

Tika izveidotas divas skolotāju grupas: (1) skolotāji ar balss traucējumiem (Balss traucējumu grupa, BTr), N=20, vidējais vecums 47 gadi, vidējais pedagoģiskā darba stāžs 24 gadi un (2) skolotāji bez balss traucējumiem (kontrolgrupa-skolotāji, KSk), N=21, vidējais vecums 46 gadi, vidējais pedagoģiskā darba stāžs 24 gadi.

Lai novērtētu balss kvalitātes parametrus ne-skolotāju populācijā, pētījumā tika iesaistīti Liepājas Reģionālās slimnīcas darbinieki (ārsti, māsas, māsu palīgi), N=20, kuriem nebija sūdzības par balsi un Balss simptomu anketā nebija atzīmēts neviens simptoms. Ne-skolotāju grupā (kontrolgrupa-mediķi, KMed) visi dalībnieki bija sievietes, vidējais vecums bija 45 gadi (7.3. tabula).

**V pētījuma grupu raksturojums**

Grupa	N	Vecums			Pedagoģiskā darba stāžs		
		M	SD	Range	M	SD	Range
Pētījuma grupa (BTr)	20	47	7	34–60	24	7	11–37
Kontrolgrupa-skolotāji (KSk)	21	46	9	27–64	24	10	4–41
Kontrolgrupa-medicīnas darbinieki (KMed)	20	45	9	31–63	-	-	-

Pētījuma veikšana izglītības un medicīnas aprūpes iestādēs bija saskaņota ar administrāciju, tā bija brīvprātīga un anonīma. Pētījuma veikšana tika akceptēta RSU Ētikas komisijā.

## 7.2. Pētījuma praktiskās metodes

Pētījumā tika izmantotas sekojošas balss novērtēšanas metodes: (1) instrumentālās balsenes izmeklēšanas metodes, (2) elektroglotogrāfiskā balss saišu izmeklēšana, (3) aerodinamiskās balss novērtēšanas metodes, (4) audītīvi-perceptuālās metodes, (5) akustiskās metodes, (6) anketēšanas metodes un (7) audiometrija. Izmantotās metodes katrā pētījuma daļā bija atbilstošas pētījuma mērķim un saturiskajai organizācijai. Pēc savas struktūras viskomplicētākais bija V pētījums. V pētījuma pārbaudes protokols pievienots VI pielikumā.

Pētījumā tika izmantotas vairākas anketas: (1) standartizēta Balss riska faktoru izpētes anketa, (2) Balss traucējumu indekss, (3) Balss simptomu anketa, (4) Uztvertā stresa skala, USS, (5) subjektīvais balss pašnovērtējums, VAS.

***Standartizēta Balss riska faktoru izpētes anketa (II, III pētījums).*** Lai novērtētu balss traucējumu prevalenci skolotāju populācijā un izpētītu balss kvalitāti ietekmējošos faktoros tika izveidota Balss riska faktoru izpētes anketa. Anketas izveides un statistiskās aprobācijas process detalizēti aprakstīts II pielikumā. Anketa sastāv no četrām balss kvalitāti ietekmējošo riska faktoru skalām: (1) balss lietošanas paradumu skala, (2) apkārtējās vides faktoru skala, (3) medicīnisko faktoru skala, (4) psiho-sociālo faktoru skala, kā arī balss traucējumu prevalences skalas un demogrāfisko datu skalas. Kopumā anketu veido 34 panti (II pielikums). Anketas aizpildīšanas laiks 10–15 minūtes.

***Balss traucējumu indekss (I, II, IV, V pētījums).*** I pētījumā tika veikta šī instrumenta adaptācija un aprobācija latviešu valodā, un IV, V pētījumā jau tika izmantota BTI latviešu valodas versija. Balss traucējumu indeksu veido 30 apgalvojumi, kas sadalīti 3 apakšskalās – 10 apgalvojumi, kas raksturo balss traucējumu ietekmi uz fizisko pašsajūtu, 10 apgalvojumi, kas skar emocionālo sfēru un 10 apgalvojumi, kas raksturo cilvēka funkcionālās spējas balss problēmu gadījumos. Respondentam 5 punktu Likerta skalā, jāizvērtē, cik lielā mērā katru no šiem apgalvojumiem ir iespējams saistīt ar savu individuālo pieredzi balss lietošanas kontekstā. Minimālais iegūstamais

kopējo punktu skaits – 0, maksimālais – 120 punkti. Balss traucējumu indeksa latviešu valodas versijas veidlapa atrodama III pielikumā. Balss traucējumu indeksa aizpildīšanas laiks 5–10 minūtes.

**Balss simptomu anketa (V pētījums).** Balss traucējumu gadījumā vienmēr ir vērojama balss simptomu klātbūtne. Balss simptomu anketā ir apgalvojumi par septiņiem balss simptomiem, kurus visbiežāk min skolotāji, aprakstot savas balss problēmas. Simberga iesaka šo anketu izmantot kā balss traucējumu skrīninga instrumentu skolotāju balss izpētē (*Simberg, 2004*). Respondentiem ir jāatbild, cik bieži pēdējā gada laikā viņi ir izjutuši katru no norādītajiem simptomiem. Atbilžu varianti ir: *katru dienu, reizi nedēļā vai biežāk, retāk, nekad*. Divi un vairāk simptomus, kas atkārtojas katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk uzskata par balss traucējumu pazīmi. Balss simptomu anketa atrodama IV pielikumā.

**Uztvertā stresa skala (V pētījums).** Uztvertā stresa skala (ang. *Perceived Stress Scale*), USS tika izveidota 1983. gadā (*Cohen et al., 1983; Cohen, Williamson, 1988*), adaptēta latviešu valodā 2008. gadā (*Stokenberga, 2010*). USS mēra vispārējo uztverto stresu jeb cik lielā mērā indivīds vērtē un izjūt ar viņu notiekošo kā nekontrolējamu, neprognozējamu un pārslogojošu. Skala ietver 10 apgalvojumus. Respondenti lūgti novērtēt izteikumus Likerta skalā no 1 (*nekad*) līdz 5 (*ļoti bieži*) un, visu pantu rezultātus summējot, iegūst kopīgos uztvertā stresa rādītājus (*Stokenberga, 2010*). USS rādītāji nozīmīgi prognozē ilgtermiņa stresa reakcijas, tādas kā depresiju un negatīvas emocijas. USS ir apstiprināta prognostiskā validitāte, skaidrojot ilgtermiņa stresa ietekmi uz dažādiem veselības stāvokļiem (*Cohen et al., 1983*). Uztvertās stresa skalas veidlapa atrodama V pielikumā.

**Subjektīvais balss pašnovērtējums (V pētījums).** Subjektīvais balss novērtējums tika veikts vizuālajā analogu skalā (VAS). Atbilstoši ELS rekomendācijām, indivīds pats novērtē savas balss kvalitāti 100 mm skalā, kur nogriežņa kreisās puses atzīme „0” nozīmē normāla skanējuma balsi, bet nogriežņa labās puses atzīme „100” nozīmē ļoti izteiktus balss skanējuma traucējumus (*Dejonckere et al., 2001*).

Akustiskie mērījumi tika veikti Liepājas Universitātes Runas un balss izpētes laboratorijā. Balss un runas paraugi tika ierakstīti Datorizētas Runas laboratorijas aparatūras un programmatūras sistēmā (ang. *Computerized Speech Lab, CSL*), 4500. modelis (*KayPENTAX, ASV*). Audio signāla ierakstam tika izmantots *Shure* profesionālais dinamiskais mikrofons, kas atbilstoši instrukcijai tika pozicionēts 45<sup>0</sup> leņķī un 15 cm attālumā no izmeklējamās personas lūpām. Visi akustiskie mērījumi tika

veikti personai stāvot kājās pie mikrofona ar seju pret datora ekrānu, kurā bija redzams skaņas signāla vizuāls grafisks atainojums. Akustiskie mērījumi tika veikti klusā telpā (fona trokšņa līmenis nepārsniedza 35 dB(A)), kurā atradās pārbaudes veicējs un izmeklējamais.

**Akustiskā signāla analīze Multidimensionālā balss analīzes programmā (Multi-Dimensional Voice Programme, MDVP) (V pētījums).** MDVP programmā tika analizēti sekojoši balss parametri:  $F_0$ , jitter, PPQ, shimmer, APQ, NHR, VTI un SPI.

Mērījuma veikšanai tika lūgts pēc iespējas vienmērīgāk fonēt skaņu /a/ izmeklējamam ērtā augstumā un skaļumā vismaz 5 sekundes. Pirms tam demonstrēja uzdevuma paraugu. MDVP tika ierakstīti 3–5 mēģinājumi, no kuriem tālākai analīzei izmantots viens, parasti trešais mēģinājums. Analizētas skaņas signāla vidējās trīs sekundes (diskretizācijas frekvence (angl. *sampling rate*) 50 kHz).

**Fonetogramma (V pētījums).** Balss fonetogramma izveidota un analizēta ar CSL programmu *Voice Range Profile 4326*. modelis (KayPENTAX, ASV). Ar fonetogrammas metodi analizēti sekojoši balss parametri:  $F_{0max}$ ,  $F_{0min}$ ,  $F_0$  diapazons (Hz un pustoņos),  $Int_{min}$ ,  $Int_{max}$ , Intensitātes diapazons (dB).

Izmeklējamam izskaidrota uzdevuma veikšanas secība: (1) fonēt skaņu /a/ sev ērtā augstumā un skaļumā, (2) pakāpeniski samazināt skaņas intensitāti līdz visklusākajai iespējamajai, (3) veidot fonetogrammas apakšējo līkni, t.i., klusā balsī veidot viszemāko skaņu un pakāpeniski paaugstināt skaņas augstumu līdz visaugstākajai iespējamajai skaņai (izmanto *glissando* tehniku), (4) atgriezties atpakaļ pie ērtās skaņas fonēšanas un pakāpeniski palielināt skaņas intensitāti līdz maksimāli iespējamai, (5) veidot fonetogrammas augšējo līkni, t.i., skaņas augstuma diapazona zemākās un augstākās robežas atrašana maksimālā balss intensitātē. Fonetogramma tika veidota fonējot skaņu /a/. Pirms uzdevuma izpildes deva tā paraugu, un nepieciešamības gadījumā instrukcija tika vēl vienu reizi izstāstīta un nodemonstrēta. Uzdevuma veikšanai laiks netika limitēts. Izmeklējamais varēja justies brīvi, lai sasniegtu maksimālās savas balss robežas.

**Runas diapazona karte (V pētījums).** Runas diapazona karte tika izveidota un analizēta ar CSL programmu *Voice Range Profile 4326*. modelis (KayPENTAX, ASV). Runas paraugā tika analizēta runas  $F_{0max}$ ,  $F_{0min}$ , runas  $F_0$  diapazons (Hz un pustoņos), runas  $Int_{min}$ ,  $Int_{max}$ , runas intensitātes diapazons (dB).

Izmeklējamam tika lūgts nolasīt nelielu tekstu tā, it kā tas tiktu lasīts klases priekšā.



### *Lauva un pele*

*Guļošam lauvam pāri pārskrēja pele. Lauva uzlēca kājās, sakampa un gribēja to aprīt. Bet šī lūgtin lūdzās, lai palaiž vaļā, un apsolīja viņam atmaksāt, ja paliks dzīva. Lauva pasmējās un peli atlaida. Un gadījās, ka pele viņam patiešām drīz vien aiz pateicības izglāba dzīvību. Lauvu sagūstīja mednieki un ar virvi piesēja pie koka. Izzirdējusi lauvu vaimanājam, attecēja pele un, pārgrauzusi virvi, zvēru atbrīvoja. „Toreiz,” pele sacīja, „tu smējies par mani, neticēdams, ka spēšu atmaksāt, bet tagad zināsi, ka arī peles prot būt pateicīgas.”*

**GRBAS skala (V pētījums).** Balss funkcijas auditīvi-perceptuālais novērtējums tika veikts, izmantojot GRBAS skalu. Tika vērtēta vispārējā balss traucējuma smaguma pakāpe (G), rupjums (R), piedvesma (B), astēniskums (A) un saspringums (S). Katrs parametrs tika vērtēts 4 punktu skalā: 0 – norma, 1 – viegls traucējums vai novirze no normas, 2 – vidēji smags traucējums, 3 – smags, izteikts traucējums.

Perceptuāli tika analizēta balss kvalitāte skaņas /a/ producēšanas laikā un balss kvalitāte, lasot tekstu „Lauva un pele”.

**Elektroglotogrāfija, EGG (V pētījums).** EGG tika veikta ar elektroglotogrāfu, 6103. modelis (KayPENTAX, ASV). Signāla analīze tika veikta ar CSL, mod.4500 (KayPENTAX) diskretizācijas frekvencē 44,1 kHz.

Pirms procedūras veikšanas izmeklējamais tika iepazīstināts ar tās gaitu. Tad divi elektrodi (diametrs 35 mm) ar kakla manšeti tika nofiksēti uz kakla vairogskrimšļa reģionā īsto balss saišu līmenī. Izmeklējamam tika lūgts producēt skaņu /a/ ērtā augstumā un skaļumā vismaz 5 sekundes. Analizēts tika divu sekunžu signāls no 2. līdz 4. sekunde. EGG tika iegūta informācija par balss saišu kontakta koeficientu.

**Spirometrija (V pētījums).** Spirometrija tika veikta, lai noskaidrotu plaušu vitālās kapacitātes rādījumu, kas ir būtisks komponents fonācijas koeficienta aprēķināšanā. Spirometrija tika veikta ar manuālo spirometru *Riester Spirotest*, 1-7 l.

Izmeklējamam tika lūgts maksimāli dziļi ieelpot, tad ar lūpām aptvert spirometra plastmasas iemuti un izdarīt maksimālu izelpu iemutī. Uzdevums bija jāizpilda trīs reizes. Vislielāko PVK rādījumu izmantoja tālākos aprēķinos.

**Maksimālais fonācijas laiks (V pētījums).** Pēc maksimāli dziļas ieelpas izdarīšanas izmeklējamam tika lūgts producēt skaņu /a/ sev ērtā augstumā un skaļumā cik ilgi vien iespējams. Ar hronometru tika fiksēts skaņas producēšanas ilgums, kas bija maksimālais fonācijas laiks. Uzdevums bija jāizpilda trīs reizes. Tālākos aprēķinos izmantoja vislielāko MFL.

**Audiometrija (V pētījums).** Audiometriju veica, izmantojot kalibrētu audiometru AD 226 (*Interacoustic*), standarta radio austiņas TDH 39 gaisa vadīšanas pārbaudei un austiņas B71 kaula vadīšanas pārbaudei. Testa stimuli 1–2 sekundes ilgi tīra toņa signāli 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 125, 250, 500 Hz. Toņa intensitātes samazināšanas solis katrā frekvencē bija 5 dB. Audiometriskās pārbaudes laikā izmeklējama atradās dzirdes kabīnē AB 4240 (*Eckel*, Canada).

**Netiešā laringoskopija (I pētījums).** Netiešo laringoskopiju veica sertificēts ārsts otorinolaringologs P.Stradiņa Klīniskās universitātes slimnīcas poliklīnikā. Laringoskopiskās apskates laikā tika novērtēta balss saišu struktūra un funkcija, pacientam fonējot skaņu /e/.

### 7.3. Datu statistiskās apstrādes metodes

Aprobējot BTI testu, bija nepieciešams pārliecināties par testa pantu stabilitāti laikā un testa skalu iekšējo saskaņotību. Šo divu kritēriju pozitīva izpilde apliecināja adaptētā izpētes instrumenta ticamību. Testa stabilitāte laikā mērīta ar testa-retesta metodi. Pīrsona momenta korelācijas koeficients ( $r$ ) lietots, lai noteiktu BTI atsevišķo skalu un kopīgā rezultāta retesta stabilitāti. Retesta ticamība tika uzskatīta par augstu, ja  $0,8 \leq r \leq 1$  (*Krastiņš*, 1998). Lai noteiktu BTI testa skalu iekšējo saskaņotību, lietots Kronbaha alfas koeficients ( $\alpha$ ), jo katrs testa pants paredzēja vairāk nekā divas atbildes (*Pring*, 2005). Lai noteiktu testa apakšskalu sakarību ciešumu izmantots Pīrsona momenta korelācijas koeficients (*Jacobson et al.*, 1997; *Raščevska*, 2005). Testa konverģentās validitātes noteikšanai salīdzināti rezultāti, kas iegūti ar diviem dažādiem mērījumu instrumentiem (BTI un Balss problēmu izpausmes skala). Sakarā ar to, ka viens no iegūtajiem mainīgajiem bija rangu skalā, bet otrs intervālu skalā, konverģentās validitātes aprēķināšanai izmantoja Spīrmena rangu korelācijas koeficientu. BTI rādītāju atšķirība pacientu un kontrolgrupā analizēta izmantojot Manna–Vitnija testu.

II–IV pētījuma izlases apjoma noteikšanai tika izmantots Raosoft izlases aprēķina kalkulators (*Raosoft – sample size calculator*). Izlases lielumu noteica pēc formulas:

$$\frac{Nx}{((N - 1)E^2 + x)} \quad (7.1.)$$

$x = Z\left(\frac{c}{100}\right)^2 r(100 - r)$ ,  $N$  = populācijas lielums,  $Z\left(\frac{c}{100}\right)$  = kritiskā vērtība varbūtības līmenim  $c$ ,  $c = 95\%$ .

Grupu raksturošanai izmantotas vispārpieņemtās aprakstošās statistikas metodes. Aprēķināti centrālās tendences rādītāji (vidējais aritmētiskais ( $M$ ), moda ( $Mo$ ), mediāna ( $Me$ )), izkliedes rādītāji (izkliedes intervāls jeb amplitūda ( $R = x_{max} - x_{min}$ ), standartnovirze ( $SD$ )). Empīriskā sadalījuma simetrija attiecībā pret aritmētisko vidējo un koncentrācija ap aritmētisko vidējo salīdzinājumā ar normālo sadalījumu aprēķināta ar asimetrijas ( $A$ ) un ekscesa koeficientiem ( $E$ ). Lai pētījuma rezultātus varētu vispārināt mērķa populācijai, aprēķināti reprezentācijas rādītāji (standartkļūda ( $SE$ ), asimetrijas rādītāja reprezentācijas kļūda ( $s_A$ ), ekscesa rādītāja reprezentācijas kļūda ( $s_E$ ) un ticamības intervāli) (Teibe, Berķis, 2001; Arhipova, Bāliņa, 2006; Geske, Grīnfelds, 2006).

Lai varētu veikt datu kopsavilkumu un izdarīt statistiski ticamus secinājumus aprēķināti pazīmju vērtību atkārtotānos biežumi – absolūtās frekvences un relatīvās frekvences (%).

Empīriskā sadalījuma atbilstība normālajam sadalījumam pārbaudīta divējādi. Viena no metodēm bija grafiskā, kur empīriskā un normālā sadalījuma līkne atradās vienā zīmējumā un abu līkņu atbilstību novērtēja vizuāli. Sakarā ar to, ka pētījuma izlase bija pietiekami liela, tad izmantota arī neparametriskā vienas izlases Kolmogorova-Smirnova testa metode, kur nulles hipotēze ( $H_0$ ): empīriskais sadalījums atbilst normālajam, izpildās, ja  $p$  – vērtība  $> 0,05$ .

Šajā pētījumā pazīme, pēc kuras bija jāsalīdzina grupas (III pētījuma apakšizlases), bija balss problēmu esamība (negatīvs iznākums) vai neesamība (pozitīvs iznākums) pēdējo deviņu mēnešu laikā. Šie stāvokļi pētīti, lai izvērtētu un salīdzinātu tos ietekmējošos riska faktoros. Lai grupas salīdzinātu veidoja 2x2 kontingences tabulas (7.4.tabula).

7.4. tabula

#### Balss traucējumu risku izpētes kontingences 2x2 tabula

Pētāmā grupa	Balss problēmas +	Balss problēmas -
Faktors +	a	b
Faktors -	c	d

Analizējot 2 x 2 tabulas novērtēta izredžu attiecība (angl. *odds ratio*)  $OR$ , kas ir viena notikuma varbūtības vienā no grupām attiecība pret šī paša notikuma varbūtību otrajā grupā (7.2.formula).

$$OR = \frac{ad}{bc} \quad (7.2)$$

Izvēlētais būtiskuma līmenis šajos aprēķinos ir  $p \leq 0,05$  jeb 95% ticamība. Izredžu attiecības ticamības intervāls rēķināts izmantojot Vulfa metodi (Teibe, 2006).

Pētījuma specifika bija tā, ka daudzu mainīgo vērtības bija dihotomizētas. Līdz ar to, lai meklētu sakarības starp binārām pazīmēm bija nepieciešams izmantot neparametriskās statistikas metodes. Sakarību noteikšanai tika izmantots Hī kvadrāta ( $\chi^2$ ) tests. Bināro pazīmju novērotie ( $O$ , angl. *observed*) un sagaidāmie ( $E$ , angl. *expected*) biežumi tika ierakstīti 2 x 2 tabulās. Ja mainīgo skaits bija lielāks nekā divi, tad tika izmantotas paplašinātas R x C tabulas. Katras rūtiņas ietvaros tika veikti aprēķini pēc formulas  $(O - E)^2 / E$  un šo četru iegūto rezultātu summa veidoja novēroto ( $\chi^2$ ) vērtību.

Pirms tam tika izvirzīta  $H_0$ , ka sakarība starp pētāmajām pazīmēm nepastāv un alternatīvā hipotēze  $H_1$ , ka sakarība starp pazīmēm pastāv.  $H_0$  tiek noraidīta, ja  $\chi^2 \geq \chi^2_{krit.}$ , t.i.,  $\chi^2$  kritiskā vērtība, kas ir atrodama  $\chi^2$  sadalījuma tabulā, pie būtiskuma līmeņa  $p < 0,05$ .

Lai noskaidrotu dažādu kaitīgo faktoru īpatsvaru balss traucējumu etioloģijā un prognozētu riskus, tika izmantota binārās loģistiskās regresijas metode, kas analizē datus viena vai vairāku neatkarīgo mainīgo gadījumā, kuri nosaka iznākuma divus variantus (pozitīvo un negatīvo). Loģistiskās regresijas analīze atļauj pēc pētījuma datiem izveidot notikuma iestāšanās varbūtības statistisko modeli. Loģistiskās regresijas atkarīgais mainīgais  $y$  ir atkarīgās pazīmes vērtības  $p$  logit transformācija:

$$\text{logit}(p) = \frac{\ln p}{1-p} \quad (7.3.)$$

Loģistiskās regresijas analīzes rezultāts ir vienādojuma

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_i x_i + b_k x_k \quad (7.4.)$$

koeficientu izvērtēšana, kur  $y$  – atkarīgā pazīme,  $a$  – konstante,  $b_1, b_2, b_3, b_i, b_k$  – regresijas koeficienti,  $x_1, x_2, x_3, x_i, x_k$  – neatkarīgās pazīmes (riskā faktora klātbūtne vai neesamība) (Teibe, 2006).

V pētījumā bija trīs dalībnieku grupas, kuru dati neatbilda normālam sadalījumam, tāpēc datu statistiskajā apstrādē izmantotas neparametriskās analīzes metodes. Lai salīdzinātu trīs grupas pēc kvantitatīvas pazīmes izmantota Kraskela–Vollisa rangu dispersijas analīze. Būtiskuma līmeņa  $p$  vērtība  $< 0,005$  liecināja, ka starp grupām pastāv statistiski būtiska atšķirība. Sekundārajā analīzē grupas salīdzinātas pa

pāriem pēc Manna–Vitnija testa, lietojot Bonferoni labojumus būtiskuma līmeņa  $p$  vērtībai. Bonferoni labojumus aprēķināja pēc formulas:

$$\frac{p_0}{N} \quad (7.5.)$$

$p_0$  – būtiskuma līmeņa sākotnējā vērtība, bet  $N$  – pāru salīdzinājumu skaits. (Teibe, 2006).

V pētījumā savstarpēji bija jāveic trīs pāru salīdzinājumi, tāpēc būtiskuma līmenis ar Bonferoni labojumiem daudzkārtējai salīdzināšanai bija 0,017. Lai atrastu sakarības starp dažādiem balss novērtēšanas procesā iegūtiem datiem tika izmantots Spīrmena rangu korelācijas koeficients.

Pārskats par pētījumā izmantotajām statistikas metodēm 7.5. tabulā.

7.5. tabula

#### Pārskats par I–V pētījumā izmantotajām statistikas metodēm

Statistiskā metode	Pētījuma Nr.
Aprakstošās statistikas metodes	I, II, III, IV, V
Kolmogorova–Smirnova tests	I, II, III, IV, V
Hī kvadrāta tests	III, IV
Pīrsona momenta korelācijas koeficients	I
Spīrmena rangu korelācijas koeficients	I, III, V
Kronbaha alfa koeficients	I
2 x 2 kontingences tabulas	III
R x C kontingences tabulas	II
Kraskela–Vollisa rangu dispersijas analīzes metode	II, V
Manna–Vitnija tests	I, II, IV, V
Binārās loģistiskās regresijas metode	III

Datu statistiskai apstrādei tika izmantota programmas *SPSS 13.0 for Windows*, *SPSS 16.0 for Windows un MS Excel*.

## 8. REZULTĀTI

### 8.1. Balss traucējumu indeksa adaptācija un aprobācija

Promocijas darba pētījuma ietvaros 2008. gadā tika uzsākts darbs pie Balss traucējumu indeksa (BTI) adaptācijas un aprobācijas latviešu valodā. Adaptācijas procesa laikā tika veikta materiāla tulkošana no angļu valodas uz latviešu valodu, tulkotā materiāla empīriskā un statistiskā pārbaude un „Balss traucējumu indekss” tika administrēts jaunā kultūrvidē.

Darba procesā tika izmantota simetriskā tulkošanas stratēģija, kas paredzēja saglabāt pantu jēdzieniski būtisko saturu un lingvistisko skanīgumu abās valodās (Raščevska, 2005). Tulkojot pantus, uzsvars tika likts uz semantisko sakritību, ne oriģinālvalodas autentiskumu. Pirms tulkošanas tests tika sadalīts pa apakšskalām, jo tulkošanu vislabāk ir veikt vienas pazīmes jeb faktora ietvaros (Raščevska, 2005). BTI no angļu valodas savstarpēji neatkarīgi tulkoja trīs speciālistes, augsta līmeņa abu valodu lietotājas – angļu valodas filoloģe, latviešu valodas filoloģe un logopēde (visiem dzimtā valoda – latviešu). Speciālistu izvēle bija pamatota ar to, ka indeksā esošiem apgalvojumiem bija jābūt ne tikai precīzi pārtulkotiem, bet arī labskanīgiem latviešu valodā, kā arī bija jāsaglabā speciālā terminoloģija un balss izvērtējuma saturiskais konteksts. Visi trīs tulkojumi tika savā starpā salīdzināti, un tika izvēlēts tas apgalvojuma variants, kurš sakrita vismaz divos tulkojumos.

Apgalvojums F5 *My family has difficulty hearing me when I call them throughout the house* tika tulkots ievērojot vietējo kultūrvidi, jo cilvēki Latvijā biežāk dzīvo dzīvokļos nekā mājās – *Maniem tuviniekiem ir grūti sadzirdēt mani, kad es saucu viņus cauri istabām*. Tulkojot punktu F6 *I use the phone less often than I would like*, tika ņemti vērā mūsdienu telekomunikāciju iespējas, ka lietot telefonu var ne tikai runāšanai, bet arī teksta datu pārraidei, kas nebūtu saistīti ar pārbaudes mērķi, noskaidrot balss lomu komunikācijā. Tāpēc šajā apgalvojumā vārds *lietot* tika aizstāts ar vārdu *runāt*.

Grūtības sagādāja apgalvojuma P13 *My voice sounds creaky and dry* tulkojums, jo latviešu valodā bija grūti atrast balss problēmai atbilstošu apzīmējošu vārdu. **Vocal creak** akustiski raksturo „ārkārtīgi zema skaņas pamatfrekvence un skaņas viļņa neregularitāte” (Sonninen, Hurme, 1992). Šis akustiskais raksturojums atbilst čerkstošas balss parametriem un tāpēc apgalvojums P13 skan: *Mana balss skan čerkstoši*.

Lai arī pamatā tika izmantota vienvirziena tulkošanas pieeja, tomēr punkti F1, F12 un P17 tika tulkoti atpakaļ no latviešu valodas uz oriģinālvalodu, jo piedāvātie tulkojumu varianti leksiski–semantiski un sintaksiski atšķīrās. Atpakaļtulkošanu veica augsti kvalificēta angļu valodas filoloģe (dzimtā valoda – latviešu), kura nepiedalījās BTI adaptācijas sākuma posmos. BTI testa veidlapā tika iekļauts panta variants, kura atpakaļtulkojums visvairāk līdzinājās oriģinālajam izteikumam.

Iepazīstoties ar BTI oriģinālās versijas veidlapu paraugiem, tika nolemts BTI latviešu valodas versijai izvēlēties Detroitas klīnikas BTI formu, kurā apgalvojumi nav grupēti apakšskalās, bet gan piedāvāti jauktā kārtībā, ļaujot respondentiem spontāni izvēlēties to atbildi, kas visvairāk atbilst viņa pieredzei. Lai varētu veikt BTI kvalitatīvo rādītāju aprobāciju, veidlapās papildus tika iekļauta Balss problēmu izpaušmes skala, kurā respondentiem bija jānovērtē, cik izteiktas ir viņu balss problēmas punktu skalā no 0 līdz 3, kur „0” nozīmēja, ka, pašnovērtējot savu balsi, respondents uzskata, ka tā ir normāla un problēmu nav, „1” – reprezentēja viegli traucētu balss skanējumu, „2” – vidēji traucētu balsi un „3” reprezentēja izteikti traucētu balss skanējumu respondenta pašnovērtējumā (*Jacobson et al., 1997*).

Testa instrukcijas, apgalvojumu satura un formas izpratne pārbaudīta 10 cilvēku (5 sievietes / 5 vīrieši; 3 respondentiem balsenes saslimšanas / 7 – bez balsenes patoloģijas) pilotāžas pētījumā. Pēc testēšanas respondentiem tika jautāts par apgalvojumu izpratni un grūtībām testa izpildes laikā. Lielākā daļa apgalvojumu bija saprotami, un respondenti viegli atzīmēja atbilstošo atbildi.

Apgalvojumus F19 (*Sarunu laikā es jūtos atstumts (-ta) savas balss dēļ / I feel left out of conversations because of my voice (oriģ.)*) un F22 (*Balss problēmas ir iemesls ienākumu zaudēšanai / My voice probleme causes me to loss income (oriģ.)*) bija nepieciešams papildus paskaidrot, līdz ar to var secināt, ka to formulējums nav viennozīmīgs un precīzs. Tāpēc tie tika izmainīti. BTI testa veidlapā tika iekļauti sekojoši pantu varianti – F19 “*Sarunu laikā es jūtos neņemts (-a) vērā savas balss dēļ*” un F22 “*Man ir mazākas darba iespējas balss problēmu dēļ*”.

BTI statistiskās aprobācijas procesā tika noskaidrota testa ticamība un drošums. Izšķir divu veidu testa ticamības – ticamība, kas raksturo mērījuma stabilitāti laikā un ticamība, kas raksturo skalas iekšējo saskaņotību (*Raščevska, 2005*). BTI veido trīs atsevišķas skalas, kur katra mēra balss traucējumu ietekmi uz kādu noteiktu cilvēka dzīves sfēru (fiziskā un emocionālā pašsajūta, funkcionalitāte), tad skalu iekšējās

saskaņotības koeficients tika aprēķināts katrai skalai atsevišķi (Pring, 2005), kā arī visam testam kopumā.

**BTI stabilitāte laikā.** Tā, kā latviešu valodā nav alternatīvu balss traucējumu mērījumu testu, tad BTI testa pantu stabilitāte laikā tika noteikta izmantojot testa – retesta metodi. Katrs testa-retesta grupas dalībnieks aizpildīja BTI veidlapu divas reizes. Abi mērījumi bija attālināti viens no otra laikā. Vidējais laiks starp abām testa administrēšanas reizēm bija 28 dienas. Ticamība, kas raksturo BTI testa stabilitāti laikā tika noteikta, izmantojot Pīrsona momenta korelācijas koeficientu. Iegūtie rezultāti norādīja uz statistiski nozīmīgu ( $p < 0,001$ ) vidēji ciešu sakarību starp pirmo (BTI1) un otro mērījumu (BTI2). Pīrsona momenta korelācijas koeficients BTI funkcionālajai skalai bija  $r = 0,73$ , emocionālajai skalai  $r = 0,71$  un fiziskās ietekmes skalai  $r = 0,80$ . BTI kopējai skalai  $r = 0,80$ . BTI kopējās skalas un apakšskalu vidējās vērtības un to standartnovirzes abos mērījumos skatīt 8.1. tabulā.

8.1. tabula

**BTI testa kopējās skalas un apakšskalu stabilitāte laikā (aprēķinots izmantots Pīrsona momenta korelācijas koeficients)**

Skala	BTI1 M (SD)	BTI2 M (SD)	BTI1 – BTI2 M (SD)	r	p
Funkcionālā	6,65 (4,04)	6,96 (5,35)	-0,32 (3,65)	0,73	< 0,001
Fiziskā	7,46 (5,45)	7,54 (6,51)	-0,07 (3,92)	0,80	< 0,001
Emocionālā	4,56 (3,91)	5,04 (4,98)	-0,48 (3,55)	0,71	< 0,001
BTI kopā	18,67 (11,68)	19,54 (15,5)	-0,87 (9,26)	0,80	< 0,001

BTI kopējā skalā atšķirība starp pirmā un otrā mērījuma vidējo vērtību bija -0,87 (9,26). Tātad, būtiska atšķirība starp diviem BTI rezultātiem vienam indivīdam kopējā BTI vērtējumā ir  $1,96 \times 9,26 = 18$  punkti (1,96 atšķirību standartnovirze pēc Bland–Altman), attiecīgi 7 punkti funkcionālā skalā, 8 punkti fiziskā skalā un 7 punkti emocionālā skalā.

**BTI testa pantu iekšējā saskaņotība.** Pētījuma laikā iegūtie dati tika analizēti izmantojot Kronbaha alfa koeficientu. Pacientu grupā bija vērojama augsta BTI kopējās skalas ( $\alpha = 0,96$ ), funkcionālās ( $\alpha = 0,92$ ), fiziskās ( $\alpha = 0,86$ ) un emocionālās skalas ( $\alpha = 0,91$ ) iekšējā saskaņotība. Kontrolgrupā tika iegūti nedaudz zemāki iekšējās saskaņotības rādītāji BTI testa apakšskalām –  $\alpha$  no 0,70 līdz 0,72 (8.2. tabula). BTI kopējās skalas iekšējā saskaņotība kontrolgrupā bija 0,88.



**Atsevišķu skalu un visa BTI testa pantu iekšējā saskaņotība pacientu un kontrolgrupā**

Skala	Pantu skaits	Kronbaha alfa ( $\alpha$ )	
		Pacientu grupa	Kontrolgrupa
Funkcionālā	10	0,92	0,70
Fiziskā	10	0,86	0,79
Emocionālā	10	0,91	0,72
BTI kopā	30	0,96	0,88

Lai noteiktu **BTI satura validitāti**, adaptējot testu jaunā kultūrvidē, bija nepieciešams pamatot testa skalas satura atbilstību mērāmajai pazīmei. Tāpēc, izmantojot Pīrsona momenta korelācijas koeficientu, tika aprēķinātas attiecības starp testu veidojošām skalām. Aprēķini norāda uz augstu korelāciju starp BTI kopējo skalu un apakšskalām ( $r > 0,94$ ), kā arī augstu korelāciju starp apakšskalām ( $r > 0,81$ ) pacientu grupā (8.3. tabula).

**Pīrsona korelācijas koeficienti starp BTI kopējās skalas un apakšskalu vērtībām pacientu grupā**

Skala	Funkcionālā	Fiziskā	Emocionālā	BTI kopējā
Funkcionālā	*	0,81	0,89	0,95
Fiziskā	*	*	0,86	0,94
Emocionālā	*	*	*	0,96
BTI kopā	*	*	*	*

Pīrsona korelācijas koeficients starp BTI kopējās skalas un apakšskalu vērtībām kontrolgrupā bija 0,84, 0,88, 0,87 (funkcionālai, fiziskai un emocionālai skalai) un robežās no 0,56 līdz 0,65 savstarpēji starp apakšskalām.

**BTI testa konverģentā validitāte** tika noteikta, salīdzinot BTI rezultātus ar Balss traucējumu izpausmes skalas rezultātiem. Analīzei tika izmantots Spīrmena korelācijas koeficients. Statistiski nozīmīga cieša korelācija ( $r = 0,78, p < 0,001$ ) tika atklāta starp BTI rezultātu un Balss problēmu izpausmes skalas rādījumu pacientu grupā. Kontrolgrupā korelācija bija statistiski nozīmīga, bet vājāka ( $r = 0,58, p < 0,001$ ).

Balss problēmu skalā bija četras atbildes: (1) *balss problēmu nav*, (2) *viegļas*, (3) *vidējas*, (4) *smagas*. Respondentu atbildes, kas Balss problēmu izpausmes skalā tika atzīmētas kā „normālas” un „viegļas”, tika apvienotas (Jacobson et al., 1997). Tika

iegūtas trīs iespējamo atbilžu grupas. Pacientu grupā 10 (18,3%) respondenti novērtēja savas balss problēmas kā vieglas, 27 (50%) kā vidējas un 17 (31,5%) atzina, ka viņiem ir smagas balss problēmas.

Pacientiem, ar vieglām balss problēmām vidējais BTI rezultāts bija 29,7 (12,71). Pacientiem, kas savas balss problēmas novērtēja kā vidējas –  $M_{BTI}$  53,19 (16,85), bet pacientiem, kuri savas balss problēmas novērtēja kā smagas –  $M_{BTI}$  86,12 (18,65) (8.4.tabula).

8.4. tabula

**BTI kopējās skalas un apakšskalū vidējās vērtības salīdzinot ar Balss problēmu izpausmes pakāpes skalu pacientu grupā**

Skala	Balss problēmu izpausmes skala					
	Nav / vieglas N=10		Vidējas N=27		Smagas N=17	
	M (SD)	Range	M (SD)	Range	M (SD)	Range
Funkcionālā	8,6 (4,95)	3–18	17,33 (7,76)	3–34	28 (8,61)	7–39
Fiziskā	13,9 (6,24)	4–21	19,74 (6,13)	10–31	30,59 (5,54)	17–39
Emocionālā	7,2 (4,39)	0–14	16,11 (7,17)	1–28	27,53 (8,33)	11–40
BTI kopā	29,7 (12,71)	7–47	53,19 (16,85)	24–84	86,12 (18,65)	43–117

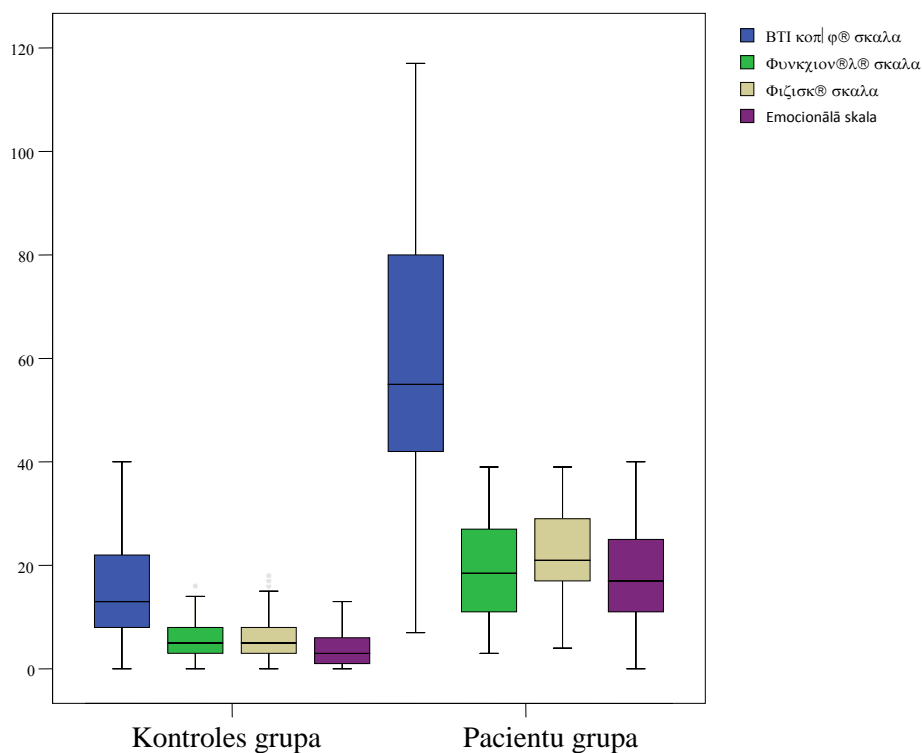
Pētījuma rezultāti demonstrē statistiski nozīmīgu ( $p < 0,001$ ) atšķirību starp vidējiem BTI kopējās skalas un apakšskalū rezultātiem pacientu un kontrolgrupā (8.5.tabula).

8.5. tabula

**BTI kopējās skalas un apakšskalū vidējās vērtības pacientu un kontrolgrupā**

Grupa	N	BTI kopā		Funkcionālā skala		Fiziskā skala		Emocionālā skala	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Pacientu grupa	53	59,20	26,21	19,07	10,19	22,07	8,54	18,06	10,12
Kontrolgrupa	73	15,82	10,37	5,75	3,75	6,21	4,63	3,85	3,62

Pacientu grupā BTI kopējais rezultāts, kā arī apakšskalū rādījumi variē plašākā amplitūdā nekā kontrolgrupā (8.1. attēls).

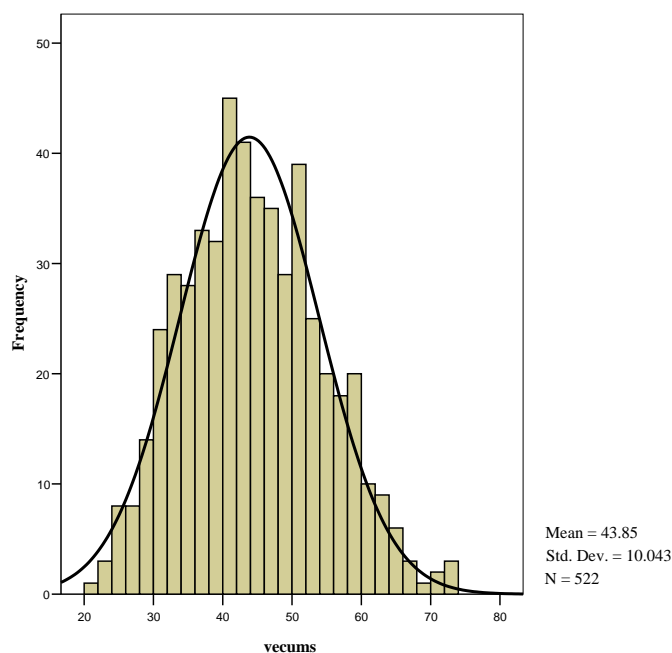


**8.1. attēls. BTI kopējās skalas un apakšskalū vērtību izkļiede pacientu un kontrolgrupā**

## 8.2. Balss traucējumu izplatība skolotāju populācijā

**Pētījuma grupas vispārējais raksturojums.** Pētījumā izteikti dominēja sievietes kārtas pārstāves, 479 (91,8%) no visiem izlases dalībniekiem bija sievietes un 43 (8,2%) bija vīrieši. Vidējais respondentu vecums bija 44 gadi,  $SD = 10$ , (21–74).

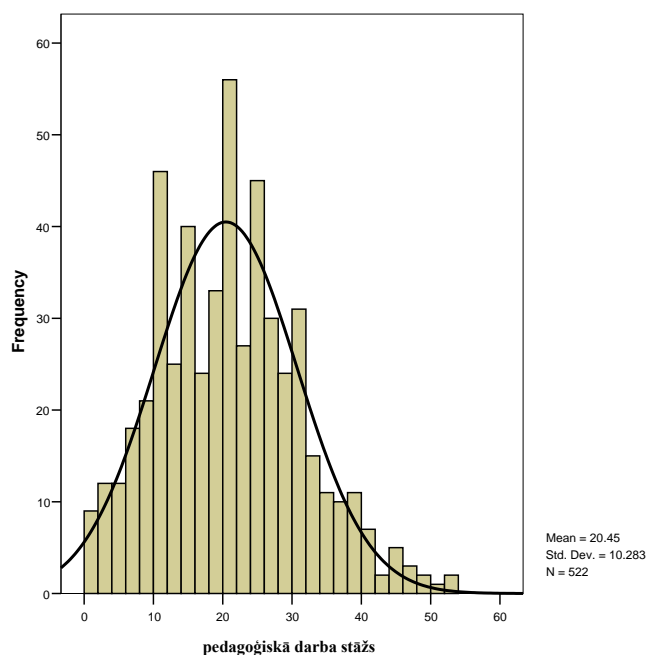
Pētījumā iesaistīto skolotāju vecuma normālais sadalījums bija gandrīz simetrisks pret savu vidējo aritmētisko vērtību ar nelielu nobīdi pa kreisi (asimetrijas rādītājs  $A = 0,25$ ; asimetrijas rādītāja standartkļūda  $SE_A = 0,11$ ); vidējā aritmētiskā vērtība, mediāna un moda bija stipri līdzīgas ( $M = 44$ ,  $Me = 43$ ,  $Mo = 40$ ). Pētījuma izlasē iekļauto skolotāju vecuma empīriskais sadalījums neatšķīrās no normālā sadalījuma, ko statistiski apliecināja Kolmogorova–Smirnova testa rezultāti ( $z = 1,28$ ,  $p = 0,77 > 0,05$ ) (8.2. attēls).



## 8.2. attēls. Skolotāju vecumu empīriskā sadalījuma histogramma un normālā sadalījuma līkne

Vidējais respondentu pedagoģiskā darba stāžs bija 20 gadi,  $SD = 10$ , (1–53). 8.3. attēlā atainota skolotāju pedagoģiskā darba stāža empīriskā sadalījuma histogramma, kura atbilst normālā sadalījuma līknei (ekscesa koeficients  $E = 0$ ). Pedagoģiskā darba stāža normālais sadalījums ir gandrīz simetrisks pret savu vidējo aritmētisko vērtību ar nelielu nobīdi pa kreisi (asimetrijas rādītājs  $A = 0,36$ ; asimetrijas rādītāja  $SE = 0,11$ ); vidējā aritmētiskā vērtība, mediāna un moda ir vienādas ( $M = 20$ ,  $Me = 20$ ,  $Mo = 20$ ). Pētījuma izlasē iekļauto skolotāju pedagoģiskā darba stāža empīriskais sadalījums atbilst normālā sadalījuma līknei ( $z = 1,219$ ,  $p = 0,103 > 0,05$ ).

Pētījumā iekļautie dalībnieki bija vispārīzglītojošo skolu skolotāji, strādājoši dažādos izglītības posmos. 46,9% bija sākumskolā strādājoši skolotāji, 62,5% pamatskolā un 31,8% vidusskolas posmā strādājoši skolotāji. 36,4% skolotāju savu priekšmetu pasniedza dažādu vecumu skolēniem. Visbiežāk tie bija sporta, mūzikas, mākslas, vēstures, fizikas skolotāji (8.6. tabula).



**8.3. attēls. Skolotāju pedagoģiskā darba stāža empīriskā sadalījuma histogramma un normālā sadalījuma līkne**

8.6. tabula

**Skolotāju skaita sadalījums atbilstoši izglītības posmam (absolūtie un relatīvie biežumi)**

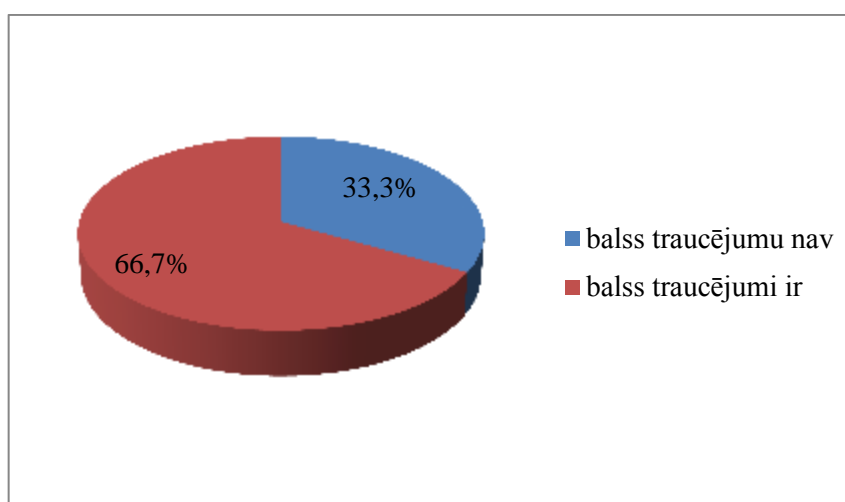
<b>Izglītības posms</b>	<b>Respondentu skaits N (%)</b>
Sākumskola (1.–4. klases)	151 (28,9)
Pamatskola (5.–9. klases)	136 (26,1)
Vidusskola (10.–12. klases)	45 (8,6)
1.–9. klases	69 (13,2)
5.–12. klases	96 (18,4)
1.–12. klases	25 (4,8)
<b>KOPĀ:</b>	<b>522 (100)</b>

Skolotāju sadalījums atbilstoši mācību priekšmetam bija sekojošs: 119 (22,8%) skolotāju mācīja visus priekšmetus sākumskolā, 159 (30,5%) bija valodu (latviešu valoda, literatūra, svešvaloda) skolotāji, 14 (2,7%) pasniedza ķīmiju, 33 (6,3%) bija sporta skolotāji, 18 (3,4%) vizuālās mākslas skolotāji un 27 (5,2%) bija mūzikas skolotāji. 152 (29,1%) skolotāji mācīja pārējos priekšmetus (matemātiku, informātiku, bioloģiju, fiziku, ģeogrāfiju, sociālās zinības, Latvijas un pasaules vēsturi, mājturību ētiku un kristīgo mācību) (8.7. tabula).

**Skolotāju sadalījums pēc mācāmā priekšmeta (absolūtie un relatīvie biežumi)**

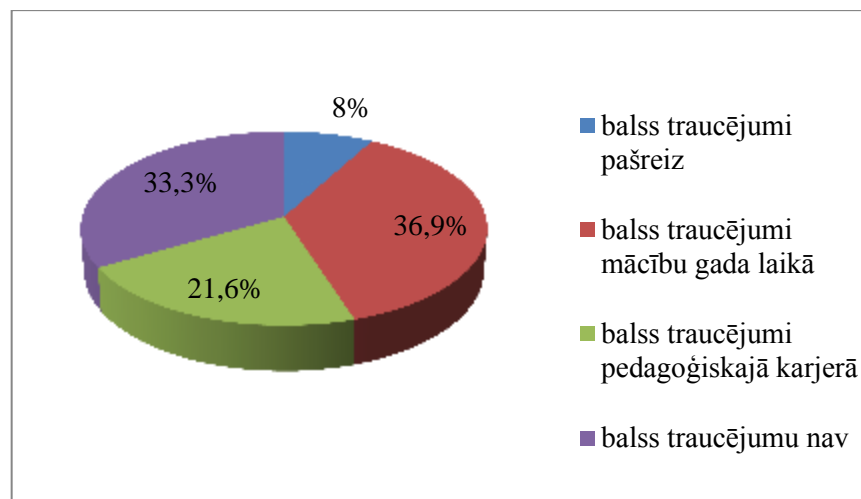
Mācību priekšmets	Respondentu skaits N (%)
Visi priekšmeti sākumskolā	119 (22,8)
Valodas (latviešu valoda, literatūra, svešvaloda)	159 (30,5)
Ķīmija	14 (2,7)
Sports	33 (6,3)
Vizuālā māksla	18 (3,4)
Mūzika	27 (5,2)
Pārējie priekšmeti (matemātika, informātika, vēsture, ģeogrāfija u.c.)	152 (29,1)
KOPĀ:	522 (100,0)

**Balss traucējumu izplatība skolotāju populācijā.** No visiem 522 aptaujātajiem vispārīzglītojošo skolu skolotājiem problēmas ar balsi bija bijušas 348 skolotājiem jeb 66,7% (8.4. attēls).



**8.4. attēls. Balss traucējumu sastopamības biežums vispārīzglītojošo skolu pedagogiem (vīrieši, sievietes)**

42 jeb 8% no visiem skolotājiem (N = 522) atzīmēja, ka balss traucējumi viņiem bija pētījuma veikšanas brīdī. 193 (36,9%) skolotāji norādīja, ka ir izjutuši balss problēmas esošā mācību gada laikā un 113 (21,6%) skolotāju atzina, ka balss traucējumi viņiem ir bijuši agrāk pedagoģiskās karjeras laikā (8.5. attēls).



**8.5. attēls. Balss traucējumu sastopamības biežums pētījuma veikšanas brīdī, pēdējos deviņos mēnešos un pedagogiskās karjeras laikā**

Aprēķinot BTI vērtību grupās, kuru respondenti norādīja uz balss problēmu klātbūtni dažādos laika periodos, atklājās, ka BTI kopējās skalas vērtības statistiski nozīmīgi atšķīrās starp skolotāju grupām. Skolotājiem ar balss traucējumiem BTI mediānas vērtības bija augstākas nekā skolotājiem bez balss traucējumiem. (Manna–Vitnija U tests) (8.8. tabula).

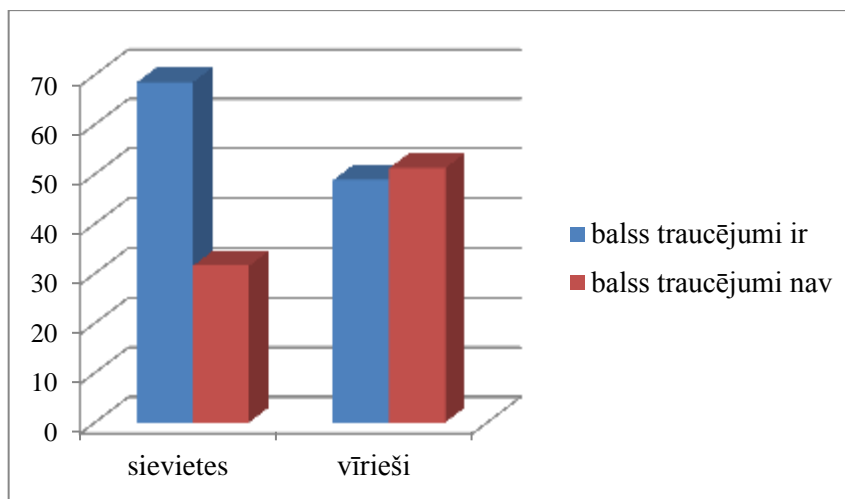
8.8. tabula

**Balss traucējumu indeksa mediānas vērtības grupās ar atšķirīgu balss problēmu statusu**

Grupa	N	BTI		p
		Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	
BTr <sup>16</sup> nav	174	10	5; 17	< 0,001
BTr pašreiz	42	25	17,25; 40,25	< 0,001
BTr pēdējos 9 mēnešos	193	22	12; 33	< 0,001
BTr agrāk pedagogiskajā karjerā	113	16	10; 29	< 0,001
KOPĀ:	522			

**Balss traucējumi vīriešiem un sievietēm.** Iegūto datu analīze rāda, ka skolotājām sievietēm balss traucējumi ir biežāk sastopami nekā skolotājiem vīriešiem. 328 (68,2%) skolotāju sievietes atzīmēja, ka viņām ir bijušas balss problēmas, turpretī skolotāju vīriešu vidū balss problēmas atzīmēja 21 (48,8%) skolotāju,  $\chi^2 = 6,87$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,009$  (8.6. attēls).

<sup>16</sup> Balss traucējumi



8.6. attēls. Balss traucējumu sastopamības biežums (%) sievietēm un vīriešiem

**Balss traucējumi dažādos izglītības posmos strādājošiem skolotājiem.** Pētījumā tika iekļauti dažādos izglītības posmos strādājoši skolotāji. Visbiežāk balss problēmas atzīmē skolotāji, kuri strādā ar skolēniem no 1. līdz 9. klasei un no 1. līdz 12. klasei. No visiem 1.–9. klašu grupā strādājošajiem skolotājiem par balss problēmām sūdzējās 54 (78,3%) respondenti un no 1.–12. klašu grupā strādājošajiem skolotājiem, balss problēmas atzīmēja 19 (79,2%),  $\chi^2 = 10,23$ ,  $df = 5$ ,  $p = 0,069$  (8.9. tabula). Šajās klašu grupās visvairāk tika pārstāvēti latviešu valodas, literatūras, svešvalodu, sporta un vizuālās mākslas skolotāji.

8.9. tabula

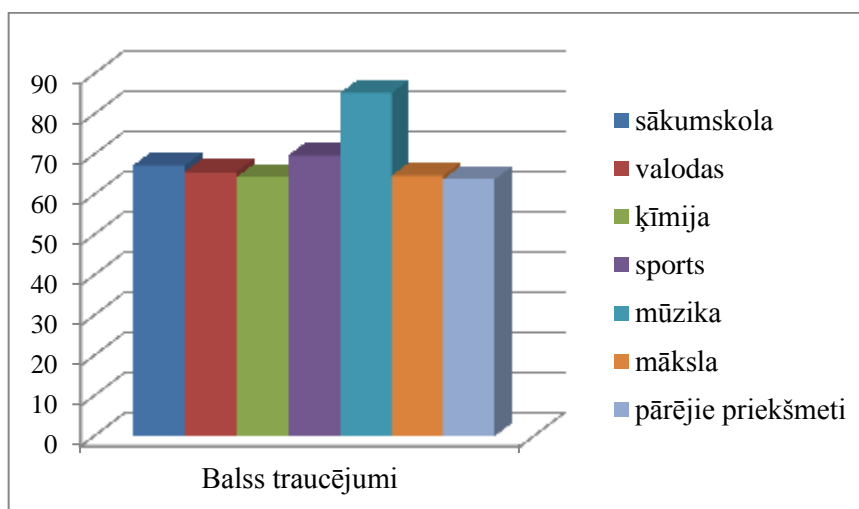
Balss traucējumu izplatības biežums dažādos izglītības posmos strādājošiem pedagogiem N (%)

Balss traucējumi	Sākumskola	Pamatskola	Vidusskola	1.-9. klases	5.-12. klases	1.-12. klases
Nav	51 (33,8)	55 (40,1)	12 (26,1)	15 (21,7)	36 (37,9)	5 (20,8)
Ir	100 (66,2)	82 (59,9)	34 (73,9)	54 (78,3)	59 (62,1)	19 (79,2)
Kopā	151	137	46	69	95	24

**Balss traucējumi dažādu mācību priekšmetu skolotājiem.** Balss problēmu sastopamības biežums dažādu mācību priekšmetu skolotājiem ir samērā līdzīgs. 23 (85,2%) mūzikas, 23 (69,7%) sporta, 9 (64,3%) ķīmijas, 12 (66,7%) vizuālās mākslas, 104 (65,4%) valodu, 80 (67,2%) sākumskolas priekšmetu un 98 (64,5%)



pārējo priekšmetu skolotāji uz anketas jautājumu “*Vai Jums ir bijušas problēmas ar balsi?*” atbildēja pozitīvi ( $\chi^2=4,803$ ,  $df = 6$ ,  $p = 0,569$ ) (8.7. attēls).



8.7. attēls. Balss traucējumu izplatības biežums dažādu mācību priekšmetu skolotājiem (%)

Vislielākā Balss traucējumu indeksa mediānas vērtība bija novērojama mūzikas skolotāju grupā ( $Me = 25$ ). Taču Kraskela–Vollisa rangu dispersijas analīze neuzrādīja statistiski ticamu atšķirību starp dažādu mācību priekšmetu skolotāju grupām BTI vērtībās ( $\chi^2=7,458$ ,  $df = 6$ ,  $p = 0,281$ ) (8.10. tabula)

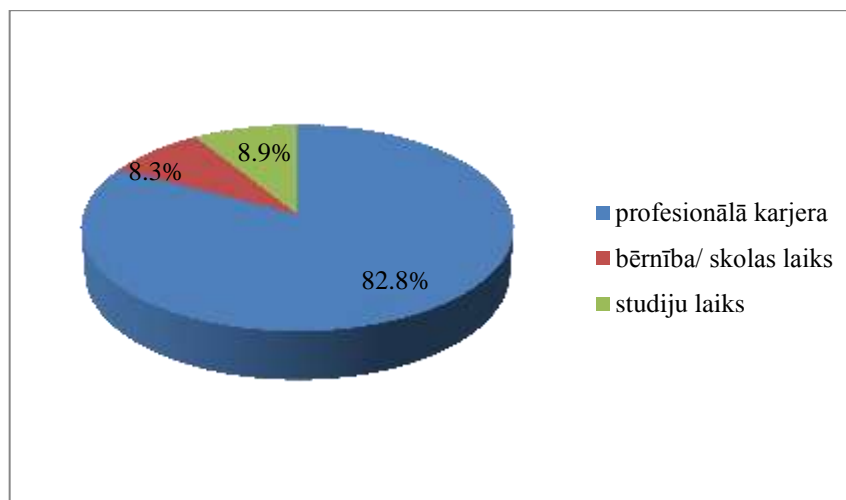
8.10. tabula

Balss traucējumu indeksa mediānas vērtības dažādu mācību priekšmetu skolotājiem

Mācību priekšmeti	N	BTI		
		Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>2</sub>	Range
Visi priekšmeti sākumskolā	119	15,0	7; 29	0–60
Valodas (latv.val., svešval.)	159	17,0	8; 25	0–65
Ķīmija	14	16,5	5,75; 29,25	1–36
Sports	33	16,0	12; 27	0–63
Mūzika	27	25,0	14; 34	0–63
Vizuālā māksla	18	18,5	9,5; 35,25	1–46
Pārējie priekšmeti	152	16,0	8; 27	0–77

**Balss traucējumu rašanās sākums.** 348 (66,7%) no 522 aptaujātajiem skolotājiem atzina balss problēmu esamību. Turpmāk tiks apskatīti tikai tie rezultāti, kas attiecas uz šo grupu.

288 (82,8%) skolotāji no 348 ar balss problēmām pirmo reizi bija sastapušies savā profesionālajā karjerā, t.i., skolotāja darbā, 29 (8,3%) – bērnībā un skolas laikā un 31 (8,9%) apgalvoja, ka pirmo reizi ar balss skanējuma problēmām viņi ir saskārušies studiju laikā (8.8. attēls).



8.8. attēls. Balss traucējumu rašanās sākums (N = 348)

17,4% mūzikas skolotāju balss problēmas pirmo reizi bija parādījušās bērnībā un skolas laikā, 26,1% studiju laikā, bet 56,5% strādājot par skolotāju. 100% visiem sporta skolotājiem balss traucējumi pirmo reizi parādījušies pedagoģiskās karjeras laikā ( $\chi^2=24,712$ ,  $df = 12$ ,  $p = 0,016$ ).

**Palīdzība balss traucējumu gadījumos.** Gandrīz puse jeb 177 (51,0%) no šajā grupā (N = 348) esošajiem skolotājiem ir meklējuši ārsta palīdzību savas balss problēmu dēļ. 113 (32,6%) gadījumos ārsts ir konstatējis balsenes sasilšanas, taču lielākā daļa respondentu neatceras ārsta uzstādīto diagnozi. Sievietes mediķu konsultāciju ir meklējušas biežāk – 52,3% gadījumu (170/325), nekā vīriešu kārtas pārstāvji 31% (7/22).

Speciālistu iesaistīšana balss traucējumu risināšanā lielā mērā ir saistīta ar problēmas izpausmes smaguma pakāpi ( $\chi^2 = 20,698$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,001$ ), jo izteiktākas ir balss problēmas, jo biežāk tiek meklēta ārsta palīdzība. Ārstu palīdzību balss traucējumu gadījumos vairāk meklē tie skolotāji, kuriem ir zināšanas par balss higiēnu ( $\chi^2 = 4,807$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,028$ ). Skolotāji, kuri savu vispārējo veselību vērtē kā sliktu un atzīst veselības problēmu esamību biežāk apmeklē arī speciālistus, kuri ir kompetenti

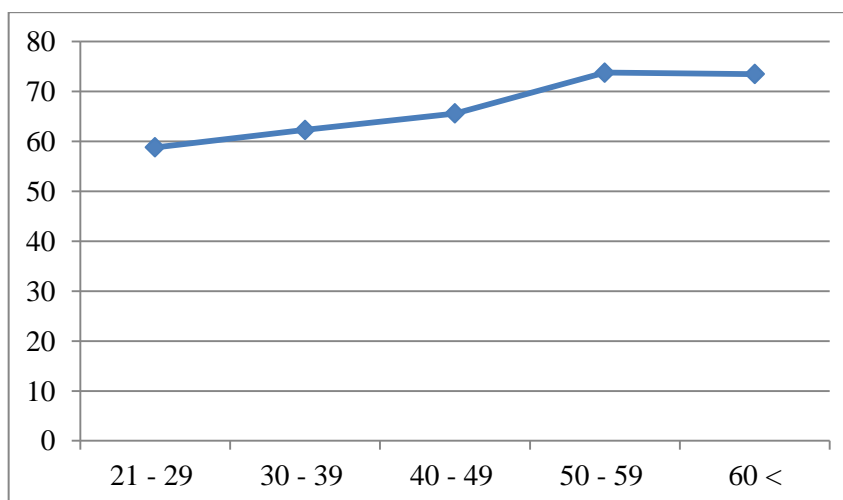
balss traucējumu jautājumos, attiecīgi ( $\chi^2 = 9,618$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,002$ ) un ( $\chi^2 = 12,988$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,001$ ) (8.11.tabula).

8.11. tabula

**Balss problēmu izpausme, balss izglītība, vispārējais veselības stāvoklis un palīdzības meklēšanas iespējam balss traucējumu gadījumos (N = 348)**

Kritērijs		Vai ir meklēta ārsta palīdzība? N (%)	
		Nē	Jā
Balss problēmu izpausmes pakāpe	Nav/ vieglas	152 (53,9)	130(46,1)
	Vidējas	17 (28,3)	43 (71,7)
	Smagas	1 (20,0)	4 (80,0)
Zināšanas par balsi	Labas/ ļoti labas	77 (43,3)	101 (56,7)
	Sliktas/ ļoti sliktas	93 (55,0)	76 (45,0)
Zināšanu pielietojums	Jā	35 (44,3)	44 (55,7)
	Nē	81 (58,7)	57 (41,3)
	Dažreiz	54 (41,5)	76 (58,5)
Veselības vērtējums	Laba/ļoti laba	149 (53,0)	132 (47,0)
	Slikta/ ļoti slikta	21 (31,8)	45 (68,2)
Veselības problēmas	Nav	50 (67,6)	24 (32,4)
	Ir	120 (44,0)	153 (56,0)

**Balss traucējumi un vecums.** Balss traucējumu skaits palielinājās, pieaugot skolotāju vecumam (8.9. attēls). Pīrsona Hī kvadrāta tests neuzrāda statistiski nozīmīgu sakarību starp skolotāju vecumu un balss problēmu esamību,  $\chi^2 = 4,942$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0,293$ .



8.9. attēls. Balss traucējumu izplatības biežums (%) skolotājiem dažādos vecumos

**Balss traucējumi un pedagoģiskā darba stāžs.** Pīrsona Hī kvadrāta tests uzrāda statistiski nozīmīgu sakarību starp skolotāju balss problēmām un pedagoģiskā darba stāžu,  $\chi^2 = 8,93$ ,  $df = 3$   $p = 0,03$  (8.12.tabula).

8.12. tabula

**Balss traucējumu izplatības biežums skolotājiem ar atšķirīgu pedagoģiskā darba stāžu**

Novērots Sagaidāms		Balss traucējumi		Kopā
		Nav	Ir	
Pedagoģiskā darba stāžs (gados)	1–5	<b>13</b>	<b>20</b>	33
		11,0	22,0	
	6–20	<b>96</b>	<b>150</b>	246
		82,0	164,0	
	21–40	<b>60</b>	<b>166</b>	226
		75,3	150,7	
	41 <	<b>5</b>	<b>12</b>	17
		5,7	11,3	
Kopā		174	348	522

**8.3. Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori**

III pētījuma mērķis bija atklāt faktorus, kas ietekmē skolotāju balss kvalitāti un noskaidrot, kuriem no tiem ir lielāka nozīme balss traucējumu etioloģijā.

Pētījuma gaitā tika analizētas Balss riska faktoru izpētes anketas četru apakšskalu – balss lietošanas paradumi (A), apkārtējās vides faktori (B), medicīniskie faktori (C) un psiho-sociālie faktori (D) atbildes.

Statistiski ticami ( $p < 0,05$ ) skolotāju balss kvalitāti ietekmēja sekojoši balss aparāta slodzes faktori: (1) papildus balss aparāta slodze skolotājiem, kuri papildus pamatdarbam skolā strādā par treneriem vai koru un ansambļu vadītājiem; (2) kontaktstundu skaits nedēļā; (3) reālā darba laika ilgums nedēļā, kas ietver kontaktstundas, gatavošanos stundām, burtnīcu labošanu, konsultācijas, klases audzināšanu un citus papildus darbus; (4) balss skaļums mācību stundu laikā. Skolotāju balss kvalitāti statistiski ticami ietekmēja atsevišķi balss lietošanas paradumi: (1) paradums pievērst skolēnu uzmanību ar skaļu saukšanu vai kliegšanu; (2) paradums kreķšķināt runājot; (3) paradums ignorēt savu veselības stāvokli, t.i., vadīt stundas ar sāpošu kaklu (8.14. tabula).

Papildus balss aparāta slodze, skolēnu uzmanības piesaistīšana ar skaļu saukšanu vai kliegšanu un ieradums krekšķināt runājot dubultoja risku iegūt balss traucējumus ( $OR = 2,13$ ;  $TI = 1,22-3,37$ ;  $OR = 1,9$ ;  $1,26-2,89$ ;  $OR = 2,56$ ;  $TI = 1,35-4,85$ ). Balss problēmu risku palielināja gara darba nedēļa un paaugstināts balss skaļums stundās ( $OR = 1,35$ ;  $TI = 1,11-1,64$ ;  $OR = 1,5$ ;  $TI = 1,16-1,94$ ). Skolotājiem, kuriem bija ieradums runāt ar sāpošu kaklu, balss traucējumu risks palielinājās sešas reizes ( $OR = 6,56$ ;  $TI = 3,98-10,81$ ) (8.13. tabula).

8.13. tabula

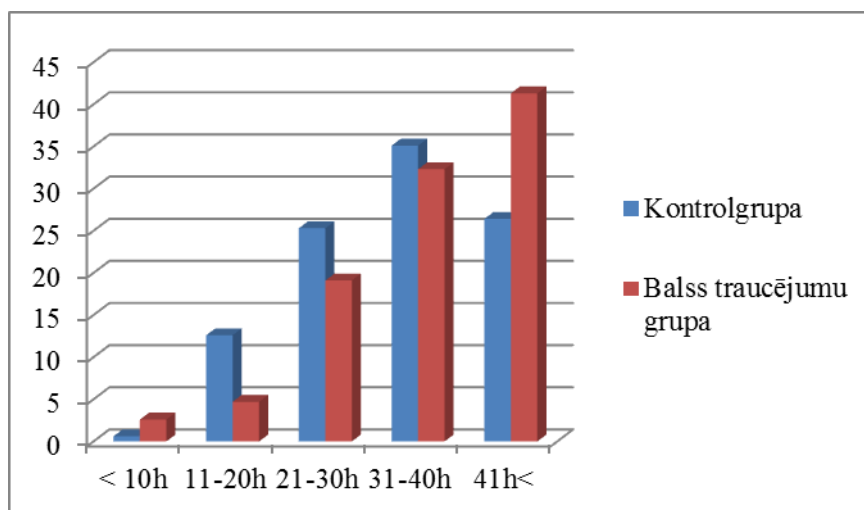
**Balss aparāta slodzes un balss lietošanas paradumu ietekmes izvērtējums uz balss kvalitāti kontrolgrupā (N= 174) un balss traucējumu grupā (N = 235)**

Faktori		Kontrolē		BTr gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
papildus balss slodze <sup>1</sup>	nē	154	88,5	184	78,3	0,007	2,13	1,22–3,37
	jā	20	11,5	51	21,7			
kontaktstundas / nedēļā <sup>2</sup>	< 10	15	8,7	12	5,1	0,006	1,04	1,01–1,07
	11–21	70	41,3	77	32,8			
	22–32	75	43,0	126	53,8			
	33 <	12	7,0	20	8,5			
darba laiks/nedēļā (h) <sup>2</sup>	< 10	1	0,6	6	2,6	0,003	1,35	1,11–1,64
	11–20	22	12,6	11	4,7			
	21–30	44	25,3	45	19,1			
	31–40	61	35,1	76	32,3			
	41 <	46	26,4	97	41,3			
vidējais balss skaļums mācību stundās <sup>2</sup>	klusā	2	1,1	6	2,6	0,002	1,50	1,16–1,94
	N	105	60,3	88	37,4			
	paaugstin.	44	25,3	106	45,1			
	skaļa	22	12,6	26	11,1			
	ļoti skaļa	1	0,6	9	3,8			
skolēnu uzmanības pievēršana ar skaļu saukšanu vai kliegšanu <sup>1</sup>	nē	119	68,4	125	53,2	0,002	1,90	1,26–2,87
	jā	55	31,6	110	46,8			
runāšana troksnī, nesagaidot klusumu klasē <sup>1</sup>	nē	136	78,2	172	73,2	0,249	1,31	0,83–2,08
	jā	38	21,8	63	26,8			
zināšanas par balss lietošanu un saudzēšanu <sup>1</sup>	labas/ ļoti labas	94	54,0	112	47,7	0,203	1,29	0,87–1,91
	sliktas/ ļoti sliktas	80	46,0	123	52,3			
zināšanu pielietojums ikdienā <sup>2</sup>	jā	49	28,2	47	20,0	0,061	1,28	0,99–1,66
	nē	67	38,5	95	40,4			
	dažreiz	58	33,3	93	39,6			
krekšķināšana runājot <sup>1</sup>	nē	160	92,0	192	81,7	0,003	2,56	1,35–4,85
	jā	14	8,0	43	18,3			

8.13. tabulas nobeigums								
Faktori		Kontrole		BTr gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
stundu vadīšana ar sāpošu kaklu <sup>1</sup>	nē	80	46,0	27	11,5	<0,001	6,56	3,98–10,81
	jā	94	54,0	208	88,5			
runāšana starpbrīžos <sup>1</sup>	nē	19	10,9	16	6,8	0,142	1,68	0,84–3,37
	jā	155	89,1	219	93,2			
izdzertais ūdens daudzums dienas laikā (glāzes / krūzes) <sup>2</sup>	<3	51	29,3	72	30,7	0,749	1,02	0,93–1,11
	3–4	63	36,2	96	40,7			
	4 <	60	34,5	67	28,6			
kofeīnu saturošu dzērienu patēriņš dienas laikā (glāzes / krūzes) <sup>2</sup>	< 2	43	24,7	66	28,1	0,676	1,03	0,89–1,21
	2–3	112	64,4	131	55,8			
	3 <	19	11,0	38	16,2			

<sup>1</sup>Aprēķinos izmantota 2x2 tabulu analīzes metode. <sup>2</sup> Aprēķinos izmantota binārās loģistiskās regresijas metode.

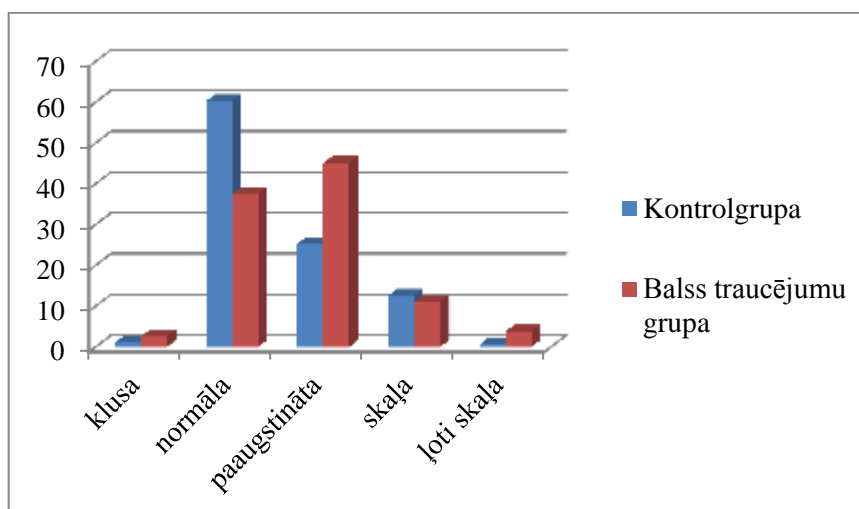
Papildus balss aparāta slodze bija 21,7% balss traucējumu grupas skolotāju un 11,5% kontrolgrupas pārstāvju. Vairāk kā 41 h nedēļā strādāja 41,3% balss traucējumu grupas skolotāju 26,4% – kontrolgrupā (8.10. attēls).



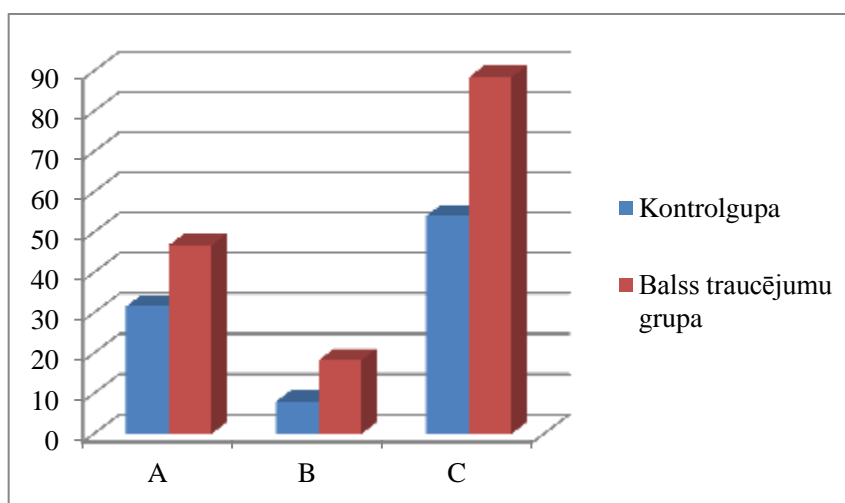
**8.10. attēls. Reālā darba laika ilguma sadalījums (%) kontrolgrupā un balss traucējumu grupā**

Balss traucējumu grupā 2,6% skolotāju mācību stundu laikā runāja klusās balsīs, 37,4% normālās, 45,1% paaugstinātā, 11,1% skaļā un 3,8% ļoti skaļās balsīs. Kontrolgrupā attiecīgi – 1,1%, 60,3%, 25,3%, 12,6%, 0,6% (8.11. attēls). Spīrmena korelācija uzrādīja vāju, taču statistiski nozīmīgu sakarību starp skolotāja balss skaļumu un vidējo trokšņa līmeni klasē mācību stundu laikā ( $r = 0,19$ ,  $p = 0,004$ ), sakarību starp skolotāja balss skaļumu un apkures un ventilācijas sistēmas radīto troksni ( $r = 0,24$ ,  $p$

<0,001), sakarību starp balss skaļumu stundu laikā un skolēnu nedisciplinētību ( $r = 0,16, p = 0,012$ ).



**8.11. attēls. Skolotāja vidējā balss skaļuma mācību stundu laikā biežuma sadalījums (%) kontrolgrupā un balss traucējumu grupā**



**8.12. attēls. Atsevišķu balss lietošanas paradumu izplatības biežums (%) kontrolgrupā un balss traucējumu grupā (A – skolēnu uzmanības pievēršana ar skaļu saukšanu vai kliegšanu, B – runāšana troksnī, nesagaidot klusumu klasē, C – krekšķināšana runājot)**

Skolēnu uzmanību ar skaļu saukšanu un kliegšanu pievērsa 46,8% balss traucējumu grupas skolotāji, 31,6% kontrolgrupas skolotāji. Paradums krekšķināt runājot bija 18,3% balss traucējumu grupas respondentiem un 8% kontrolgrupas skolotāju. Ar sāpošu kaklu stundas vadīja 88,5% skolotāju ar balss traucējumiem, 54% skolotāju bez balss traucējumiem (8.12. attēls).

Kontrolgrupas skolotājiem vidējais kontaktstundu skaits nedēļā bija 22,1 (7,4), balss traucējumu grupā – 24,1 (6,9). Vidējais skolēnu skaits kontrolgrupas skolotāju klasēs bija 18 (6), balss traucējumu grupā – 20 (6) (8.14. tabula).

8.14. tabula

**Kontaktstundu skaits nedēļā un skolēnu skaits klasē kontrolgrupā un balss traucējumu grupā**

Faktors	Kontrolgrupa (N = 174)		Balss traucējumu grupa (N = 235)		p
	M (SD)	Range	M (SD)	Range	
Kontaktstundas / nedēļā	22,1 (7,4)	4–52	24,1 (6,9)	4–41	0,005
Skolēnu skaits klasē	18,0 (6,0)	5–30	20,0 (6)	4–32	0,020

Skolēnu skaits, kā arī fona troksnis klasē mācību stundu laikā statistiski nozīmīgi ietekmēja skolotāju balss kvalitāti. Skolotājiem, kuru klasēs bija paaugstināts fona trokšņa līmenis, bija 1,5 reizes lielāka balss traucējumu riska varbūtība ( $TI= 1,08–2,07$ ). Skolēnu nedisciplinētība stundu laikā gandrīz dubultoja balss traucējumu rašanās iespēju ( $OR = 1,87$ ;  $TI = 1,26–2,78$ ). Lai arī statistiski nozīmīgi, tomēr balss kvalitāti mazāk ietekmēja troksnis no mācību tehniskiem līdzekļiem ( $OR = 0,49$ ;  $TI = 0,3–0,8$ ). Nozīmīgi balss kvalitāti ietekmējoši fiziskās vides faktori bija klases telpas gaisa kvalitāte ( $OR = 2,46$ ;  $TI = 1,45–4,15$ ) un gaisā esošās tāfeles krīta daļiņas ( $OR = 1,95$ ;  $TI = 1,27–3,0$ ) (8.15. tabula).

8.15. tabula

**Telpu fiziskās vides ietekmes izvērtējums uz balss kvalitāti kontrolgrupā (N = 174) un balss traucējumu grupā (N = 235)**

Faktori		Kontrolle		BTr. gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
skolēnu skaits klasē <sup>2</sup>	< 15	44	25,3	38	16,1	0,021	1,04	1,01–1,07
	15–25	102	58,6	153	65,1			
	25 <	28	16,1	44	18,9			
trokšņa līmenis klasē mācību stundas laikā <sup>2</sup>	ļoti kluss	1	0,6	1	0,4	0,016	1,50	1,08–2,07
	kluss	66	37,9	66	28,1			
	vid.skaļš	97	55,7	146	62,1			
	skaļš	10	5,7	19	8,1			
	ļoti skaļš	0	0	3	1,3			
atbalss parādība klases telpā <sup>1</sup>	nav	150	86,2	207	88,1	0,573	0,85	0,47–1,52
	ir	24	13,8	28	11,9			
ielas trokšņi <sup>1</sup>	nē	112	64,4	145	61,7	0,581	1,12	0,75–1,68
	jā	62	35,6	90	38,3			



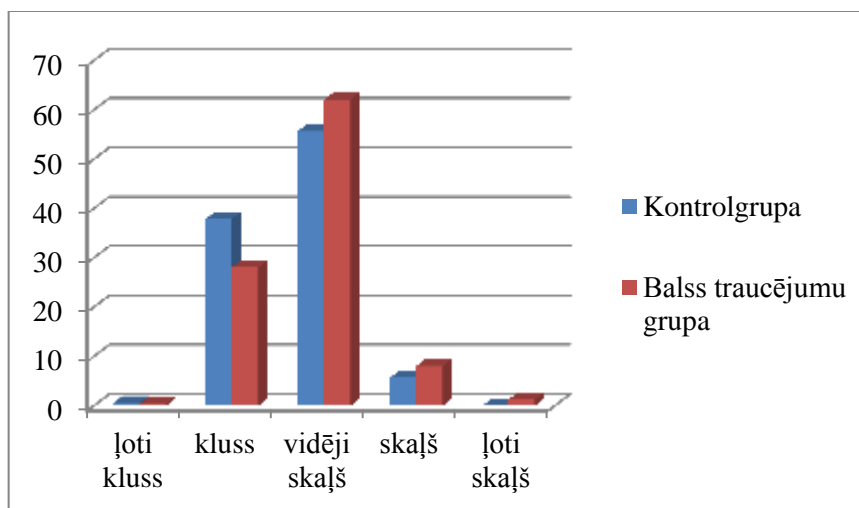
8.15. tabulas nobeigums								
Faktori		Kontrole		BTr. gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
skaņas no blakus klases <sup>1</sup>	nē	143	82,2	183	77,9	0,284	1,31	0,8–2,15
	jā	31	17,8	52	22,1			
skaņas no gaitenā <sup>1</sup>	nē	107	61,5	144	61,3	0,964	1,01	0,68–1,51
	jā	67	38,5	91	38,7			
apkures, ventilācijas sistēmas <sup>1</sup>	nē	165	94,8	219	93,2	0,495	1,34	0,58–3,11
	jā	9	5,2	16	6,8			
apgaismes ķermeņi <sup>1</sup>	nē	137	78,7	178	75,7	0,477	1,19	0,74–1,9
	jā	37	21,3	57	24,3			
MTL (kodoskops, dators, projektor) <sup>1</sup>	nē	127	73,0	199	84,7	0,004	0,49	0,3–0,8
	jā	46	26,4	36	15,3			
mēbeles (galdi, krēsli) <sup>1</sup>	nē	129	74,1	180	76,6	0,567	0,88	0,56–1,38
	jā	45	25,9	55	23,4			
skolēnu nedisciplinētība, sarunāšanās <sup>1</sup>	nē	98	56,3	96	40,9	0,002	1,87	1,26–2,78
	jā	76	43,7	139	59,1			
cita atbilde <sup>1*</sup>	nē	165	94,8	219	93,2	0,495	1,34	0,58–3,11
	jā	9	5,2	16	6,8			
putekļi <sup>1</sup>	nē	106	60,9	140	59,6	0,784	1,06	0,71–1,58
	jā	68	39,1	95	40,4			
tāfeles krīta daļiņas <sup>1</sup>	nē	65	37,4	55	23,4	0,002	1,95	1,27–3,0
	jā	109	62,6	180	76,6			
ķīmisko vielu izgarojumi <sup>1</sup>	nē	167	96,0	222	94,5	0,484	1,40	0,55–3,58
	jā	7	4,0	13	5,5			
sauss gaiss apkures sezonas laikā <sup>1</sup>	nē	104	59,8	127	54,0	0,248	1,26	0,85–1,88
	jā	70	40,2	108	46,0			
neatbilstoša telpu temperatūra <sup>1</sup>	nē	111	63,8	129	54,9	0,071	1,45	0,97–2,16
	jā	63	36,2	106	45,1			
cita atbilde <sup>1**</sup>	nē	165	94,8	224	95,3	0,820	0,90	0,37–2,22
	jā	9	5,2	11	4,7			
vispārējs klases telpas gaisa kvalitātes vērtējums <sup>1</sup>	laba/drīzāk laba	151	86,8	171	72,8	0,001	2,46	1,45–4,15
	drīzāk slikta/slikta	23	13,2	64	27,2			
klases telpas gaisa mitruma vērtējums apkures sezonas laikā <sup>1</sup>	pietiekams	106	60,9	136	57,9	0,535	1,14	0,76–1,69
	nepietiekams	68	39,1	99	42,1			

<sup>1</sup>Aprēķinos izmantota 2x2 tabulu analīzes metode. <sup>2</sup> Aprēķinos izmantota binārās loģistikās regresijas metode.

\*čikstoša grīda (1 respondents), darba troksnis (2), bumbu rīboņa sporta stundās (10), fona mūzika mākslas stundās (2), mūzikas instrumenti (4).

\*\* pārmērīgs mitrums un drēgnums (4), pelējuma sēne (10), slikta ventilācija (5), tieši saules stari (2).

0,4% balss traucējumu grupas skolotāju vidējo fona trokšņa līmeni mācību stundu laikā raksturoja kā ļoti klusu, 28,1% kā klusu, 62,1% vidēji skaļu, 8,1% skaļu un 1,3% kā ļoti skaļu. Kontrolgrupā attiecīgi – 0,6%, 37,9%, 55,7%, 5,7% (8.13. attēls).



**8.13. attēls. Vidējā trokšņa līmeņa klasē mācību stundu laikā biežuma sadalījums (%) kontrolgrupā un balss traucējumu grupā**

59,1% balss traucējumu grupas skolotāju atzīmēja skolēnu nedisciplinētību stundu laikā, kas palielina fona trokšņa līmeni, kontrolgrupā – 43,7%. Vidēji cieša statistiski nozīmīga korelācija tika atklāta starp vidējo trokšņa līmeni klasē mācību stundu laikā un skolēnu nedisciplinētību ( $r_s = 0,33, p < 0,001$ ). Fona troksni klasē paaugstina apkures un ventilācijas sistēmas ( $r_s = 0,14, p = 0,03$ ). Statistiski nozīmīga sakarība netika atklāta starp klases fona trokšņa līmeni un skolēnu skaitu klasē ( $r_s = 0,08, p = 0,235$ ).

27,2% balss traucējumu grupas skolotāju klases telpas gaisa kvalitāti vērtēja kā sliktu, neapmierinošu un 76,6% atzina, ka klases telpā bija vērojami tāfeles krīta putekļi, kontrolgrupā neapmierinoša gaisa kvalitāte bija 13,2% skolotāju un krīta putekļi 62,6% skolotāju. Neatbilstoša telpu temperatūra bija 45,1% balss traucējumu grupas respondentu un 36,2% kontrolgrupas skolotāju. Spīrmena korelācija atklāja vidēji ciešu statistiski nozīmīgu sakarību starp balss traucējumu esamību un ķīmisko vielu izgarojumiem klases telpā ( $r = 0,27, p < 0,001$ ). Vāja, bet statistiski nozīmīga korelācija tika atklāta starp paradumu krešļķināt runas laikā un sliktu klases telpas gaisa kvalitāti ( $r = 0,16, p = 0,017$ ) un nepietiekamu gaisa mitrumu apkures sezonas laikā ( $r = 0,15, p = 0,019$ ).

21,7% balss traucējumu grupas skolotāju savu vispārējo veselības stāvokli vērtēja kā sliktu vai ļoti sliktu un 80,9% atzīmēja, ka viņiem ir konkrētas veselības problēmas. Kontrolgrupā 7% veselības stāvokli vērtēja kā sliktu un 62,1% norādīja uz konkrētām veselības problēmām. Skolotājiem, kuri slimoja ar endokrīnās sistēmas saslimšanām un sūdzējās par plecu-kakla muskuļu sāpēm bija divas reizes lielāks balss traucējumu risks ( $OR = 2,07$ ;  $TI = 1,08-3,97$ ;  $OR = 2,12$ ;  $TI = 1,42-3,19$ ). Piecas reizes lielāka iespējamība iegūt balss traucējumus bija skolotājiem, kuri slimoja ar hroniskām augšējo elpceļu saslimšanām un elpceļu alergijām ( $OR = 4,84$ ;  $TI = 2,57-9,11$ ;  $OR = 5,52$ ;  $TI = 2,11-14,46$ ) (8.16. tabula).

8.16. tabula

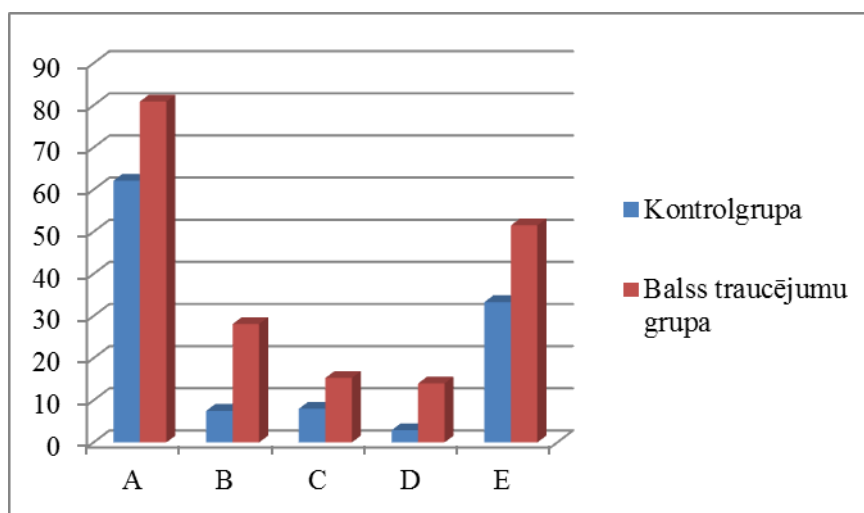
**Veselības problēmu ietekmes izvērtējums uz balss kvalitāti kontrolgrupā (N = 174) un balss traucējumu grupā (N = 235)**

Faktori		Kontrole		BTr gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
Veselība kopumā <sup>1</sup>	ļoti laba/ drīzāk laba	160	93,0	184	78,3	<0,001	3,74	1,93–7,26
	drīzāk sliktā/ ļoti sliktā	12	7,0	51	21,7			
Veselības problēmas <sup>1</sup>	nav	66	37,9	45	19,1	<0,001	2,58	1,65–4,03
	ir	108	62,1	190	80,9			
Hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas <sup>1</sup>	nav	161	92,5	169	71,9	<0,001	4,84	2,57–9,11
	ir	13	7,5	66	28,1			
Endokrīnās saslimšanas/ hormonālie traucējumi <sup>1</sup>	nav	160	92,0	199	84,7	0,026	2,07	1,08–3,97
	ir	14	8,0	36	15,3			
Elpceļu alergiskas saslimšanas <sup>1</sup>	nav	169	97,1	202	86,0	<0,001	5,52	2,11–14,46
	ir	5	2,9	33	14,0			
Atviļņa slimība <sup>1</sup>	nav	169	97,1	224	95,3	0,351	1,66	0,57–4,87
	ir	5	2,9	11	4,7			
Muguras sāpes <sup>1</sup>	nav	118	67,8	139	59,1	0,073	1,46	0,97–2,2
	ir	56	32,2	96	40,9			
Plecu-kakla sāpes <sup>1</sup>	nav	116	66,7	114	48,5	<0,001	2,12	1,42–3,19
	ir	58	33,3	121	51,5			
Citas veselības problēmas <sup>1*</sup>	nav	162	93,1	217	92,3	0,770	1,12	0,53–2,39
	ir	12	6,9	18	7,7			
Smēķēšana <sup>1</sup>	nē	142	81,6	181	77,0	0,260	1,32	0,81–2,16
	jā (pašlaik vai agrāk)	32	18,4	54	23,0			

<sup>1</sup> Aprēķinos izmantota 2x2 tabulu analīzes metode. <sup>2</sup> Aprēķinos izmantota binārās loģistikās regresijas metode.

\* sirds asinsvadu slimības (7), galvassāpes, pneimonijas (4), vidusauss iekaisums, locītavu sāpes, artrīts, osteohondroze, gastrīts u.c.

Kopumā dažāda veida saslimšanas vairāk bija izplatītas bals traucējumu grupā. 28,1% skolotāju slimoja ar hroniskām elpošanas ceļu saslimšanām, 15,3% ar endokrīnām un hormonālām saslimšanām, 14% atzīmēja elpceļu alerģiskas saslimšanas un 51,5% sūdzējās par plecu-kakla muskuļu sāpēm (8.13. attēls). Spīrmena neparametriskā korelācijas metode atklāja statistiski nozīmīgu sakarību starp elpceļu alerģiskām saslimšanām un krešķināšanas paradumu ( $r = 0,19, p = 0,004$ ).



**8.13. attēls.** Veselības problēmas kontrolgrupas un bals traucējumu grupas skolotājiem (%). (A – veselības problēmas, B – hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas, C – endokrīnās saslimšanas/ hormonālie traucējumi, D – elpceļu alerģijas, E – plecu-kakla muskuļu sāpes)

Bals kvalitāti statistiski nozīmīgi ietekmēja sekojoši psiho-sociāli faktori: (1) stresa līmenis darbā, (2) darba radītā noguruma pakāpe un (3) neapmierinātība ar darbu. Neapmierinātība ar darbu bals traucējumu risku palielināja četras reizes ( $OR = 4,39; TI = 1,48-12,98$ ), stress dubultoja bals traucējumu rašanās risku ( $OR = 2,5; TI = 1,66-3,76$ ). 62,1% bals traucējumu grupas skolotāju uzskatīja, ka stresu izraisa skolēni, bet 51,1%, ka stresu rada liela darba slodze. Kontrolgrupā attiecīgi – 48,3% un 39,3% (8.17. tabula).

8.17. tabula

**Psiho-sociālo faktoru ietekmes izvērtējums uz bals kvalitāti kontrolgrupā (N=174) un bals traucējumu grupā (N = 235)**

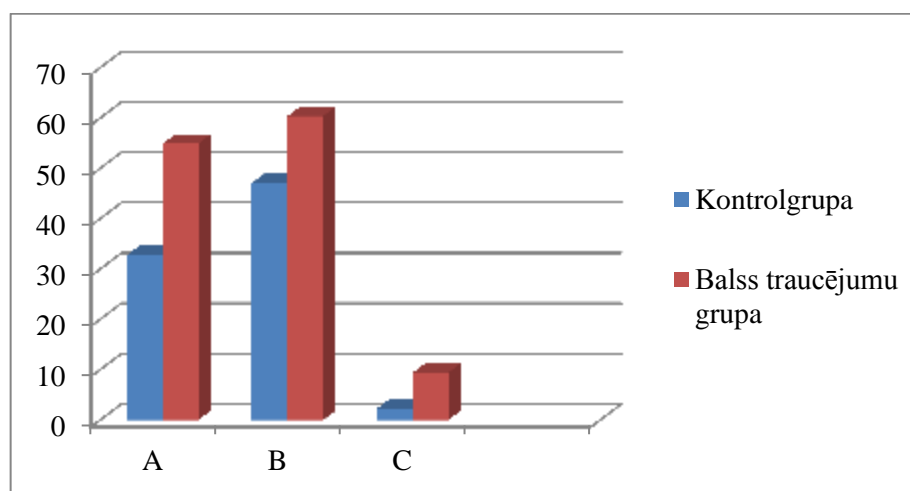
Faktori		Kontrolgr.		BTr gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
Stresa līmenis darbā <sup>1</sup>	nenozīmīgs	117	67,2	106	45,1	<0,001	2,50	1,66–3,76
	nozīmīgs	57	32,8	129	54,9			
<b>Stresu izraisošie faktori:</b>								
Skolēni <sup>1</sup>	nē	90	51,7	89	37,9	0,005	1,76	1,18–2,62
	jā	84	48,3	146	62,1			

8.17. tabulas nobeigums								
attiecības ar kolēģiem <sup>1</sup>	nē	153	88,4	207	88,1	0,896	1,04	0,57–1,92
	jā	20	11,6	28	11,9			
attiecības ar administrāciju <sup>1</sup>	nē	147	85,0	189	80,4	0,224	1,39	0,82–2,35
	jā	26	15,0	46	19,6			
liela darba slodze <sup>1</sup>	nē	105	60,7	115	48,9	0,016	1,63	1,09–2,42
	jā	68	39,3	120	51,1			
atalgojums <sup>1</sup>	nē	104	59,8	137	58,3	0,765	1,06	0,71–1,58
	jā	70	40,2	98	41,7			
ģimenes problēmas <sup>1</sup>	nē	140	80,5	185	78,7	0,745	1,09	0,67–1,77
	jā	34	19,5	49	20,9			
citi stresa faktori <sup>1*</sup>	nē	155	89,1	199	84,7	0,197	1,48	0,82–2,67
	jā	19	10,9	36	15,3			
Darba radītā noguruma pakāpe <sup>1</sup>	nenozīmīga	92	52,9	93	39,6	0,008	1,71	1,15–2,55
	nozīmīga	82	47,1	142	60,4			
Apmierinātība ar darbu <sup>1</sup>	apmierina	170	97,7	213	90,6	0,004	4,39	1,48–12,98
	neapmierina	4	2,3	22	9,4			

<sup>1</sup>Aprēķinos izmantota 2x2 tabulu analīzes metode. <sup>2</sup> Aprēķinos izmantota binārās loģistikās regresijas metode.

\* attiecības ar skolēnu vecākiem (8), studijas (2), darba organizācijas nepilnības (8), izglītības sistēmas nesakārtotība, skolas dokumentācija (8), situācija valstī, darba zaudēšanas iespēja (15) u.c.

8.14. attēlā uzskatāmi redzams, ka skolotāji, kuriem bija balss traucējumi daudz biežāk atzīmēja nozīmīga stresa klātbūtni ikdienas dzīvē (54,9%), nozīmīgu darba izraisītu noguruma pakāpi (39,6%) un šīs grupas respondenti vairāk bija neapmierināti ar veicamo darbu (9,4%).



8.14. attēls. Stress (A), nogurums (B) un neapmierinātība (C) ar darbu kontrolgrupā un balss traucējumu grupā (%)

Statistiski nozīmīga korelācija (Spīrmena metode) tika atklāta starp noguruma faktoru un balss skaļumu mācību stundu laikā ( $r = 0,17$ ,  $p = 0,008$ ), kliegšanu, lai

pievērstu skolēnu uzmanību ( $r = 0,15, p = 0,023$ ). Starp stresa līmeni darbā un balss skaļumu mācību stundu laikā ( $r = 0,14, p = 0,027$ ), kliegšanu ( $r = 0,15, p = 0,024$ ), fona trokšņa līmeni stundās ( $r = 0,17, p = 0,011$ ), anketēšanas brīdī esošajām balss problēmām ( $r = 0,13, p = 0,042$ ).

Socio-demogrāfisko faktoru ietekme uz balss kvalitāti atainota 8.18. tabulā. No visiem faktoriem statistiski nozīmīgi ar balss skanējumu ir saistīts respondentu dzimums ( $p = 0,013$ ). Sievietēm risks iegūt balss traucējumus bija 2,5 reizes lielāks nekā vīriešiem.

8.18. tabula

**Socio-demogrāfisko faktoru ietekmes izvērtējums uz balss kvalitāti kontrolgrupā (N = 174) un balss traucējumu grupā (N = 235)**

Faktori		Kontrolgrupa		BTr gr.		p	OR	95% TI
		N	%	N	%			
Dzimums <sup>2</sup>	vīrietis	22	12,6	13	5,5	0,013	2,47	1,21–5,06
	sieviete	152	87,4	222	94,5			
Vecums <sup>2</sup>	21–29	14	7,4	16	7,0	0,118	1,02	1,0–1,04
	30–39	55	31,5	68	29,1			
	40–49	64	36,8	81	34,7			
	50–59	32	18,4	58	24,9			
	60<	9	5,2	12	4,9			
Pedagoģiskā darba stāžs <sup>2</sup>	<10	28	15,9	34	14,7	0,074	1,02	1,0–1,04
	10–19	66	37,8	73	31,2			
	20–29	58	33,1	83	35,5			
	30–39	16	5,7	37	16,0			
	40<	6	3,5	8	3,4			
izglītības posms <sup>2</sup>	sākumskola	52	29,9	67	28,5	0,193	1,08	0,96–1,22
	pamatskola	53	30,5	54	23,0			
	vidusskola	12	6,9	18	7,7			
	1.–9.kl.	15	8,6	39	16,6			
	5.–12.kl.	37	21,3	43	18,3			
	1.–12.kl.	5	2,9	14	6,0			
mācību priekšmeti <sup>2</sup>	visi priekšmeti sākumskolā	40	23,0	56	23,8	0,552	1,04	0,91–1,19
	valodas	55	31,6	71	30,2			
	pārējie priekšmeti*	54	31,0	65	27,7			
	ķīmija	5	2,9	8	3,4			
	sports	10	5,7	13	5,5			
	mūzika	4	2,3	18	7,7			
	māksla	6	3,4	4	1,7			

<sup>1</sup> Aprēķinos izmantota 2x2 tabulu analīzes metode. <sup>2</sup> Aprēķinos izmantota binārās loģistiskās regresijas metode.

\* Matemātika, informātika, bioloģija, fizika, ģeogrāfija, dabas zinības, sociālās zinības, Latvijas un pasaules vēsture, mājturība, ētika, kristīgā mācība.

Nākamais pētījuma solis bija noskaidrot, kuram no augstāk minētiem statistiski nozīmīgiem faktoriem (25) ir vislielākā nozīme balss traucējumu etioloģijā, lai paredzētu balss traucējumu rašanās varbūtību pie noteiktas riska faktoru kombinācijas.

Lai varētu veikt tālāku datu analīzi, bija nepieciešams pārbaudīt visu, iepriekšējos aprēķinos iegūto, neatkarīgo pazīmju savstarpēju atkarību, t.i., noskaidrot vai starp 25 balss problēmu rašanos ietekmējošiem faktoriem pastāv kādas korelatīvas vai asociatīvas saites. Korelācijas koeficientu vērtības ir aplūkojamas 8.19. tabulā. Aprēķinos tika izmantota Spīrmena korelācijas analīzes metode, kurā nozīmīguma līmenis tika pieņemts  $p < 0,05$  un  $p < 0,01$ . 8.19. tabulā koeficienti, kas aprēķināti nozīmīguma līmenī  $p < 0,05$  ir iekrāsoti sarkanā krāsā, bet pie  $p < 0,01$  iezīmēti *Bold*. Pavisam analizēti 25 pāri.  $r \leq 0,25$  norāda uz vāju korelāciju,  $0,25 < r < 0,75$  norāda uz vidēju korelāciju, bet  $r \geq 0,75$  norāda uz ciešu korelāciju (Teibe, 2006). Rezultātu analīzē konstatēts, ka pie 95% būtiskuma līmeņa parādās vājas korelatīvas saiknes starp balsi ietekmējošiem riska faktoriem, kurām nav būtiska nozīme tālākos aprēķinos. Pie 99% būtiskuma līmeņa iezīmējas vidēji cieša korelācija starp tādiem riska faktoriem kā darba laika ilgums un kontaktstundu skaits ( $r = 0,425$ ), skolēnu uzmanības pievēršana ar skaļu kliegšanu un vidējais balss skaļums mācību stundu laikā ( $r = 0,282$ ), skolēnu skaits klasē un darba laika ilgums ( $r = 0,297$ ), skolēnu nedisciplinētība un trokšņa līmenis klasē mācību stundas laikā ( $r = 0,320$ ), saslimšana ar hroniskām elpošanas ceļu slimībām un veselības problēmām ( $r = 0,299$ ), plecu kakla muskuļu sāpes un veselības problēmas ( $r = 0,516$ ), darba radītais nogurums un stresa līmenis darbā ( $r = 0,475$ ).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
A Papildus balss slodze																								
B Kontaktstundas/ nedēļā	0,111																							
C Darba laiks/ nedēļā	0,060	0,425																						
D Vid.balss skaļ. stundās	0,187	0,043	0,083																					
E Skaļa saukšana vai kliegšana	0,044	0,106	-0,035	0,282																				
F Krekšķināšana runājot	-0,017	-0,039	0,008	0,049	0,058																			
G Stundu vad.ar sāpošu kaklu	0,038	0,101	0,188	0,111	0,104	0,143																		
H Skolēnu skaits klasē	0,103	0,176	0,297	0,067	0,017	0,037	0,083																	
I Trokšņa līmenis klasē	0,109	0,058	-0,077	0,199	0,184	0,047	0,039	0,062																
J Fona troksnis no MTL	-0,087	-0,075	0,054	0,015	-0,018	0,113	0,024	0,013	-0,031															
K Tāfeles krīta daļiņas	-0,144	0,086	0,163	0,033	0,026	-0,035	0,105	0,076	-0,124	-0,102														
L Skolēnu nedisciplinētība	-0,043	0,167	0,021	0,117	0,162	-0,056	0,070	0,092	0,320	-0,105	0,119													
M Visp.kl.telpas gaisa kvalitāte	-0,017	0,110	0,039	0,064	0,035	0,136	0,105	0,212	0,139	-0,054	0,073	0,099												
N Veselība kopumā	0,001	0,021	0,023	0,075	0,105	0,122	0,115	-0,062	0,035	-0,047	0,052	0,120	0,159											
O Veselības problēmas	-0,69	-0,017	0,014	0,131	0,087	0,055	0,125	-0,045	0,037	-0,020	0,102	-0,040	0,169	0,245										
P Hroniskas ARS	0,054	-0,002	0,033	0,136	0,090	0,107	0,136	0,028	0,045	0,000	0,070	0,055	0,154	0,237	0,299									
Q Endokrīnās saslimšanas	-0,053	0,001	0,034	0,017	-0,048	0,001	0,035	0,043	0,039	-0,003	0,126	-0,019	0,080	0,151	0,228	0,006								
R Elpceļu alerģiskas sasl.	-0,058	0,073	0,016	0,058	0,080	0,187	0,076	-0,024	0,039	-0,057	0,040	0,085	0,101	0,167	0,195	0,121	0,009							
S Plecu-kakla sāpes	-0,014	0,013	0,086	0,077	0,008	0,072	0,211	0,035	-0,011	0,008	0,146	-0,040	0,071	0,211	0,516	0,068	0,062	0,125						
T Stresa līmenis darbā	0,087	0,091	0,152	0,112	0,130	0,015	0,197	0,195	0,084	-0,058	0,092	0,120	0,161	0,168	0,116	0,076	0,124	0,131	0,135					
U Skolēni kā stresa faktors	-0,064	-0,022	-0,059	0,137	0,193	-0,015	0,069	0,065	0,129	-0,155	0,049	0,228	0,133	0,103	0,093	0,132	-0,032	0,147	0,063	0,152				
V Liela darba slodze	0,121	0,152	0,278	-0,029	0,052	0,068	0,136	0,207	-0,091	0,145	0,142	0,061	0,072	-0,027	-0,011	0,096	0,045	0,009	0,057	0,103	-0,116			
W Darba radītais nogurums	0,092	0,069	0,157	0,149	0,116	0,025	0,163	0,140	0,020	-0,018	0,094	0,130	0,136	0,143	0,130	0,071	0,024	0,088	0,178	0,475	0,089	0,188		
X Apmierinātība ar darbu	-0,014	-0,098	0,050	0,047	0,051	0,069	0,041	0,138	0,132	-0,107	0,036	0,147	0,158	0,166	0,069	0,076	0,025	0,055	0,053	0,144	0,109	-0,079	0,116	
Y Dzimums	-0,044	-0,025	0,028	-0,066	-0,033	-0,003	0,096	0,050	-0,101	-0,128	0,187	0,007	0,012	0,009	0,049	0,061	0,007	0,068	0,094	0,121	0,030	0,002	0,056	0,080



Pamatojoties uz to, ka atkarīgā pazīme (balss traucējumi) ir kvalitatīva bināra pazīme, kurai ir tikai divas iespējamās vērtības „1” (*balss traucējumi ir*) un „0” (*balss traucējumi nav*), bet neatkarīgās pazīmes ir gan kvalitatīvas, gan kvantitatīvas, neatkarīgās pazīmes ir neatkarīgas cita no citas, t.i., starp tām nav korelatīvas un asociatīvas saites (95% būtiskuma līmenī), tad turpmākos aprēķinos tika izmantota binārās loģistiskās regresijas metode.

Izmantojot šo metodi, tika izveidots balss traucējumus prognozējošs modelis. Modeļa kopsavilkums rāda, ka modeļa, soļu un bloku vispārīgā testa H<sub>0</sub> kvadrāta vērtība ir 155, 966 un modelis kopumā ir statistiski ticams būtiskuma līmenī  $p < 0,001$ . Pētāmā modeļa  $-2Log$  iespēja ( $-2Log Likelihood$ ) ir 401,896, Koksas un Snella  $R^2 = 0,317$  un Nagelkerkes  $R^2 = 0,426$ .

Binārās loģistiskās regresijas klasifikācijas tabula balss traucējumus izraisošiem riska faktoriem 8.20. un 8.21. tabulas rāda, ka modelis ļauj paredzēt balss traucējumu rašanās iespējamību noteiktu riska faktoru iedarbības rezultātā 75,8% gadījumu.

8.20. tabula

**Binārās loģistiskās regresijas klasifikācijas tabula balss traucējumus izraisošiem riska faktoriem**

Novērots	Grupa	Paredzēts		
		Balss traucējumi		Korekti procenti
		Kontrolgrupa	Pētījuma grupa	
Balss traucējumi	Kontrolgrupa	118	56	67,8
	Pētījuma grupa	43	192	81,7
Procenti kopā				75,8

8.21. tabula

**Binārās loģistiskās regresijas vienādojumā iekļauto mainīgo lielumu koeficientu tabula saistībā ar balss traucējumu izraisošiem riska faktoriem.**

Mainīgie	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>TI Exp (B)</i>
Papildus balss slodze	1,01	0,37	7,47	1	0,006	2,75	1,33–5,69
Kontaktstundas/ nedēļā	0,02	0,02	1,06	1	0,303	1,02	0,98–1,06
Darba laiks/ nedēļā	0,12	0,15	0,71	1	0,401	1,13	0,85–1,51
Vidējais balss skaļums mācību stundās	0,15	0,17	0,77	1	0,381	1,17	0,83–1,64
Skolēnu uzmanības pievēršana ar skaļu saukšanu vai kliegšanu	0,25	0,27	0,82	1	0,365	1,28	0,75–2,19
Krekšķināšana runājot	0,85	0,40	4,46	1	0,035	2,33	1,06–5,11

8.21. tabulas nobeigums							
Mainīgie	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>Exp(B)</i>	<b>95% TI <i>Exp (B)</i></b>
Stundu vadīšana ar sāpošu kaklu	1,59	0,30	28,07	1	<0,001	4,92	2,73–8,88
Skolēnu skaits klasē	0,01	0,02	0,10	1	0,757	1,01	0,96–1,05
Trokšņa līmenis klasē mācību stundu laikā	0,24	0,23	1,14	1	0,286	1,27	0,82–1,99
Fona troksnis no MTL	-0,76	0,33	5,15	1	0,023	0,47	0,24–0,9
Fona troksnis no skolēnu nedisciplinētības	0,24	0,28	0,77	1	0,380	1,28	0,74–2,2
Tāfeles krīta daļiņas	0,32	0,29	1,20	1	0,274	1,38	0,78–2,43
Vispārējs klases telpas gaisa kvalitātes vērtējums	0,28	0,34	0,68	1	0,410	1,32	0,68–2,57
Veselība kopumā	0,56	0,44	1,59	1	0,208	1,75	0,73–4,17
Veselības problēmas	0,19	0,35	0,30	1	0,585	1,21	0,61–2,42
Hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas	1,19	0,40	8,74	1	0,003	3,28	1,49–7,2
Endokrīnās saslimšanas/ hormonālie traucējumi	0,65	0,43	2,29	1	0,130	1,92	0,82–4,49
Elpceļu alerģiskas saslimšanas	1,22	0,56	4,77	1	0,029	3,4	1,13-10,19
Plecu-kakla sāpes	0,25	0,31	0,63	1	0,428	1,28	0,7–2,35
Stresa līmenis darbā	0,31	0,29	1,12	1	0,290	1,36	0,77–2,4
Skolēni kā stresa faktors	0,19	0,27	0,51	1	0,473	1,21	0,72–2,05
Liela darba slodze kā stresa faktors	0,34	0,28	1,43	1	0,231	1,40	0,81–2,42
Darba radītā noguruma pakāpe	-0,25	0,29	0,76	1	0,382	0,78	0,44–1,37
Apmierinātība ar darbu	1,36	0,67	4,05	1	0,044	3,88	1,04-14,54
Dzimums	0,46	0,47	0,99	1	0,318	1,59	0,64–3,96
Konstante ( <i>Constant</i> )	-4,53	0,91	24,78	1	<0,001	0,011	

Regresijas vienādojumā iekļāva tikai tos faktorus, kuru vienādojumu koeficientu *p*-vērtība bija < 0,05 (8.21. tabula). Ja *p* < 0,05, tad tādi mainīgie ticami paredz iznākumu.

$$\text{logit (balss traucējumu rašanās varbūtība)} = -4,53 + 1,01 \times \text{papildus balss slodze} + 0,85 \times \text{krešķināšana runājot} + 1,59 \times \text{stundu vadīšana ar sāpošu kaklu} - 0,76 \times \text{fona troksnis no MTL} + 1,19 \times \text{hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas} + 1,22 \times \text{elpceļu alerģiskas saslimšanas} + 1,36 \times \text{apmierinātība ar darbu}.$$

Mainīgie riska faktori tika kodēti – „1”, ja faktora klātbūtne bija, „0”, ja faktora klātbūtne nebija. Tātad, ja skolotājs papildus darbam skolā strādā arī par treneri vai ansambļa vai kora vadītāju, viņam ir ieradums runājot krešķināt un stundas viņš vada neskatoties uz sāpēm kaklā, stundu laikā klases telpā darbojas mācību tehniskie līdzekļi, kā arī viņam ir hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas un elpceļu alerģiskas saslimšanas,

kā arī viņš ir neapmierināts ar savu darbu, tad loģistiskās regresijas vienādojums šajā gadījumā izskatās šādi:

$$\text{Logit}(p) = -4,53 + 1,01 \times 1 + 0,85 \times 1 + 1,59 \times 1 - 0,76 \times 1 + 1,19 \times 1 + 1,22 \times 1 + 1,36 \times 1 = 1,93.$$

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses iegūst:

$$\text{Odds} = p / (1 - p) = \exp(1,93) = 6,917$$

Varbūtība, ka konkrētajam skolotājam varētu būt problēmas ar balsi vai pat tās traucējumi ir:

$$P = \text{odds} / (1 + \text{odds}) = 6,917 / (1 + 6,917) = 6,917 / 7,917 = 0,87 = 87\%$$

#### 8.4. Balss traucējumu ietekme uz skolotāju psihisko, fizisko un funkcionālo stāvokli

IV pētījuma mērķis bija noskaidrot, cik lielā mērā balss traucējumi ietekmē skolotāja fizisko un psihisko pašsajūtu, kā arī viņu funkcionalitāti, t.i., spēju pilnvērtīgi lietot savu balsi. Šajā pētījuma daļā tika iekļautas tās pašas dalībnieku grupas, kas III daļā, t.i., 235 skolotāji ar balss traucējumiem un 174 skolotāji bez balss traucējumiem. Par balss traucējumu ietekmi uz skolotāju fizisko, psihisko un funkcionālo stāvokli tika spriests pēc Balss traucējuma indeksa kopējās skalas un apakšskalu rezultātiem. Tā kā analizējamās pazīmes nebija normāli sadalītas (Kolmogorova–Smirnova tests,  $p < 0,001$ ), tad tika izmantotas neparametriskās statistiskās metodes.

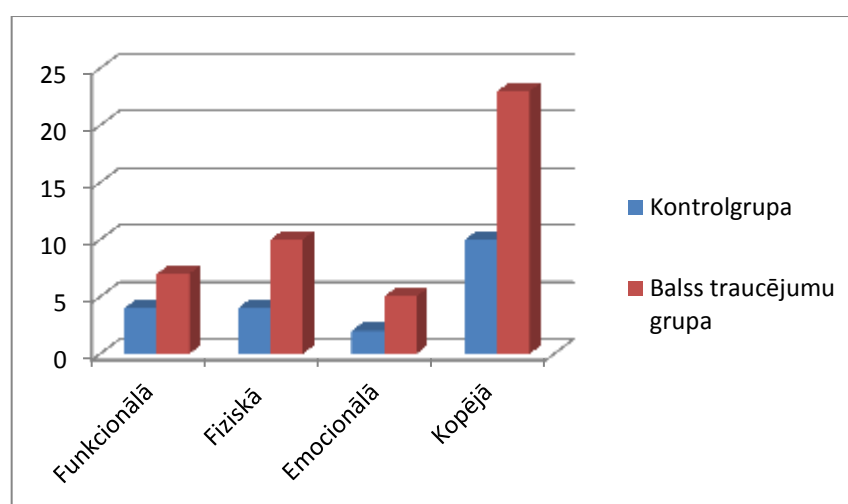
Lai izvērtētu hipotēzi, ka kontrolgrupas (skolotāji bez balss traucējumiem) BTI kopējās skalas un apakšskalu rezultāti ir zemāki nekā balss traucējumu grupas BTI rezultāti, tika izmantots Manna–Vitnija tests. Testa rezultāti norādīja uz statistiski nozīmīgu ( $p < 0,001$ ) atšķirību starp abu grupu iegūtajiem rezultātiem (8.22. tabula).

BTI kopējās skalas centrālā vērtība balss traucējumu grupā bija 23 (12; 33). Maksimālais balss traucējumu indeksā iegūstamais punktu skaits bija 120. Balss traucējumu grupā iegūtie punkti bija amplitūdā no 0 līdz 77. BTI Funkcionālās skalas mediānas vērtība bija 7 (4; 10), Fiziskās skalas vērtība 10 (6; 15), Emocionālās skalas vērtība 5 (2; 10).

BTI kopējās skalas mediānas vērtība skolotājiem, kuriem nav bijušas problēmas ar balsi bija 10 (5; 17), Funkcionālā skala – 4 (2; 7), Fiziskā skala – 4 (2; 7), Emocionālā skala – 2 (0; 4) (8.15. attēls).

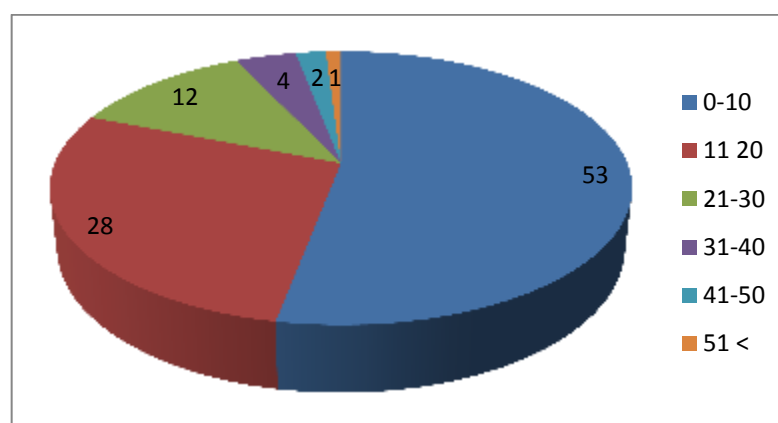
**Balss traucējuma indeksa kopējās skalas un apakšskalu centrālās vērtības un rezultātu minimālās un maksimālās vērtības pētījuma un kontrolgrupā**

BTI skala	Grupa	N	Me ( $Q_1; Q_3$ )	Min, Max
Funkcionālā skala	Kontrolgrupa	174	4 (2; 7)	0; 20
	Balss traucējumu grupa	235	7 (4; 10)	0; 24
Fiziskā skala	Kontrolgrupa	174	4 (2; 7)	0; 20
	Balss traucējumu grupa	235	10 (6;15)	0; 30
Emocionālā skala	Kontrolgrupa	174	2 (0; 4)	0; 20
	Balss traucējumu grupa	235	5 (2;10)	0; 24
BTI kopā	Kontrolgrupa	174	10 (5; 17)	0; 60
	Balss traucējumu grupa	235	23 (12; 33)	0; 77



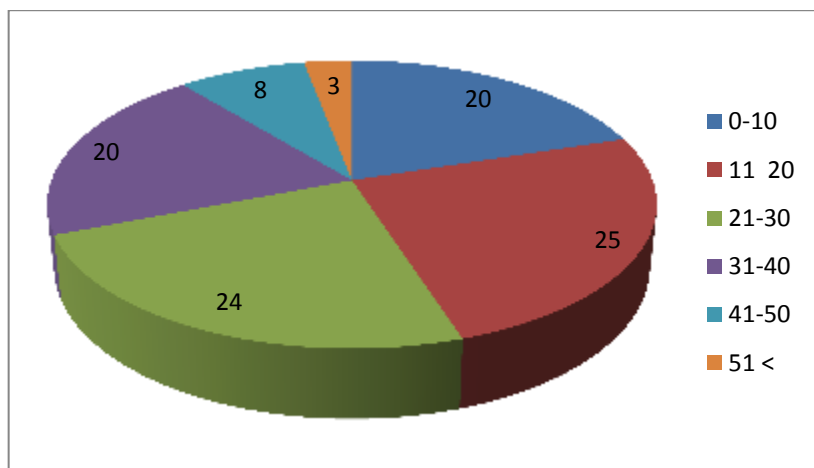
**8.15. attēls. BTI kopējās skalas un apakšskalu mediānu vērtības kontrolgrupā un balss traucējumu grupā**

8.16. attēlā redzams, ka 53% respondentu BTI rezultāts bija robežās no 0–10, 28% no 11–20 un 4% no 21–30. 93,1% respondentu BTI kopējās skalas vērtības bija līdz 30 punktiem.



**8.16. attēls. BTI vērtību sadalījums (%) kontrolgrupā**

Balss traucējumu grupā no 0–10 punktiem vērtējumu bija ieguvuši 20% respondentu, 25% respondentu bija ieguvuši punktus robežās no 11–20 un gandrīz tikpat – 24% robežās no 21–30. 68,5% balss traucējumu grupas respondentu ieguva vērtējumu BTI kopējā skalā līdz 30 punktiem (8.17.attēls).



**8.17.attēls BTI vērtību sadalījums (%) balss traucējumu grupā**

Salīdzinoši liels respondentu skaits abās grupās neatzīmēja emocionālā komponenta klātbūtni balss problēmās. 33 (14%) balss traucējumu grupas dalībnieku un 61 (35,1%) kontrolgrupas respondentu Emocionālās skalas vērtējumā bija ieguvuši 0 punktu. Nulle punktu Funkcionālās un Fiziskās skalas rezultātos uzrādīja attiecīgi 13 (5,5%) un 4 (1,7%) balss traucējumu grupā un 19 (10,9%) un 16 (9,2%) kontrolgrupā.

Katra no trijām BTI apakšskalām sastāvēja no desmit apgalvojumiem, kas raksturoja balsi un tās ietekmi uz kādu konkrētu dzīves sfēru – funkcionālo, fizisko un emocionālo. Respondentiem vajadzēja izvērtēt, cik lielā mērā katrs no apgalvojumiem ir attiecināms uz viņu pieredzi. Lai pārbaudītu, kāda ir sakarība starp katru konkrēto apgalvojumu un balss problēmām skolotāju grupā, tika izmantots Hī kvadrāta tests (8.23., 8.24., 8.25. tabulas).

8.23. tabula

**Funkcionālās skalas atbilžu sadalījums (%) kontrolgrupā (N=174) un balss traucējumu grupā (N=235)**  
(0 = nekad, 1 = gandrīz nekad, 2 = dažreiz, 3 = gandrīz vienmēr, 4 = vienmēr)

Apgalvojums	Grupa	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	$\chi^2$	df	p
F1. Mana balss ir iemesls tam, ka cilvēkiem ir grūti mani sadzirdēt	Kontrole	44	35	21	1	0	8,77	3	0,032
	Balss trauc.	31	39	29	2	0			
F3. Cilvēkiem ir grūtības saprast mani trokšņainā telpā	Kontrole	30	35	31	3	1	3,71	4	0,447
	Balss trauc.	25	32	38	6	0			
F5. Maniem tuviniekiem ir grūti sadzirdēt mani, kad es saucu viņus cauri istabām	Kontrole	44	36	16	3	1	11,74	4	0,019
	Balss trauc.	32	38	28	3	0			
F6. Es retāk runāju pa telefonu, nekā es gribētu	Kontrole	55	24	19	2	0	10,68	4	0,030
	Balss trauc.	42	34	19	3	2			
F8. Es izvairos no cilvēku grupām savas balss dēļ	Kontrole	81	14	5	0	0	7,33	2	0,026
	Balss trauc.	70	24	6	0	0			
F11. Es retāk runāju ar draugiem, kaimiņiem un radniekiem savas balss dēļ	Kontrole	90	8	2	0	0	27,87	3	0,001
	Balss trauc.	68	27	6	0	0			
F12. Cilvēki lūdz man atkārtot teikto, kad mēs runājam tieši viens ar otru	Kontrole	60	30	10	0	0	12,17	2	0,002
	Balss trauc.	43	42	15	0	0			
F16. Balss grūtības ierobežo manu personīgo un sabiedrisko dzīvi	Kontrole	84	14	2	1	0	42,12	3	0,001
	Balss trauc.	55	30	15	0	0			
F19. Sarunu laikā es jūtos neņemts/ - a vērā savas balss dēļ	Kontrole	76	17	6	0	0	14,95	3	0,002
	Balss trauc.	59	31	9	1	0			
F22. Man ir mazākas darba iespējas balss problēmu dēļ	Kontrole	84	14	1	1	0	44,29	3	0,001
	Balss trauc.	55	27	17	0	0			

8.24. tabula

**Fiziskās skalas atbilžu sadalījums (%) kontroles (N=174) un balss traucējumu grupā (N=235)**  
(0 = nekad, 1 = gandrīz nekad, 2 = dažreiz, 3 = gandrīz vienmēr, 4 = vienmēr)

Apgalvojums	Grupa	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	$\chi^2$	df	p
P2. Runājot man trūkst elpas	Kontrole	69	23	8	1	0	32,43	3	0,001
	Balss tr.	43	32	25	0	0			
P4. Manas balss skanējums mainās dienas laikā	Kontrole	21	29	38	10	2	26,14	4	0,001
	Balss tr.	7	23	48	19	4			
P10. Cilvēki jautā: „Kas noticis ar tavu balsi?”	Kontrole	70	25	5	1	0	87,01	4	0,001
	Balss tr.	29	32	39	0	0			
P13. Mana balss skan čerkstoši	Kontrole	74	20	6	0	0	45,99	3	0,001
	Balss tr.	43	28	28	1	0			
P14. Man ir sajūta it kā man būtu jāsasprindzinās, lai veidotu balsi	Kontrole	79	16	5	1	0	50,85	3	0,001
	Balss tr.	46	26	26	2	0			
P17. Manas balss skaidrība ir iepriekš neparedzama	Kontrole	70	23	7	0	0	32,32	3	0,001
	Balss tr.	44	34	20	2	0			
P18. Es mēģinu pārveidot savu balsi, lai tā skanētu citādi	Kontrole	62	25	14	0	0	10,88	3	0,012
	Balss tr.	48	27	24	1	0			

8.24. tabulas noslēgums									
Apgalvojums	Grupa	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	$\chi^2$	df	p
P20. Man ir stipri jāpiepūlas, lai runātu	Kontrole Balss tr.	81 50	16 26	4 23	0 2	0 0	46,73	3	0,001
P21. Mana balss ir sliktāka vakarā	Kontrole Balss tr.	58 26	28 26	14 40	0 7	0 2	62,92	4	0,001
P26. Mana balss „aizlūst” runas vidū.	Kontrole Balss tr.	67 29	28 32	5 39	0 1	0 0	82,10	3	0,001

8.25. tabula

**Emocionālās skalas atbilžu sadalījums (%) kontroles (N=174) un balss traucējumu grupā (N=235)**  
(0 = nekad, 1 = gandrīz nekad, 2 = dažreiz, 3 = gandrīz vienmēr, 4 = vienmēr)

Apgalvojums	Grupa	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	$\chi^2$	df	p
E7. Runājot ar citiem, es esmu saspringts (-ta) savas balss dēļ	Kontrole Balss tr.	70 52	21 31	9 16	1 1	0 0	13,69	3	0,003
E9. Šķiet, ka mana balss kaitina cilvēkus	Kontrole Balss tr.	67 50	24 37	9 13	1 0	0 0	13,00	3	0,005
E15. Es esmu ievērojis (-usi), ka citi cilvēki nesaprot manas balss problēmas	Kontrole Balss tr.	86 58	10 24	4 16	0 2	0 0	36,96	3	0,001
E23. Manas balss problēmas satrauc mani	Kontrole Balss tr.	77 28	17 25	6 39	0 6	1 2	31,11	4	0,001
E24. Es esmu mazāk komunikabls (-la), jo man ir balss problēmas	Kontrole Balss tr.	82 56	14 27	4 16	0 1	0 0	33,82	3	0,001
E25. Mana balss liek man justies nepilnvērtīgam	Kontrole Balss tr.	87 70	10 21	3 7	0 1	0 0	16,49	4	0,002
E27. Mani kaitina, kad cilvēki lūdz man atkārtot iepriekš teikto	Kontrole Balss tr.	65 49	25 31	9 15	1 3	0 2	13,45	4	0,009
E28. Es jūtos neērti, kad cilvēki lūdz man atkārtot iepriekš teikto	Kontrole Balss tr.	72 56	21 30	6 13	0 1	0 0	14,30	4	0,006
E29. Mana balss liek man justies nekompetentam (-tai)	Kontrole Balss tr.	86 72	12 23	2 6	0 0	0 0	12,40	2	0,002
E30. Es kaunos par savas balss problēmām	Kontrole Balss tr.	92 69	6 26	2 5	0 0	0 0	32,35	3	0,001

### 8.5. Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem

V pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai objektīvu balss parametru mērījumi atšķiras skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem.

138 skolotājiem tika lūgts atbildēt uz jautājumu „Vai Jums ir bijušas problēmas ar balsi?” 57 (41,9%) atbildēja negatīvi, 79 (58,1%) sniedza pozitīvu atbildi. No pozitīvi

atbildējušiem respondentiem 9 (6,6%) uzskatīja, ka balss problēmas viņiem ir anketēšanas brīdī, 42 (30,9%) atzīmēja balss problēmu klātbūtni pēdējo deviņu mēnešu laikā, bet 28 (20,6%) atzina, ka balss problēmas ir bijušas agrāk pedagoģiskajā karjerā. Divi respondenti uz šo jautājumu neatbildēja.

Kā papildus instruments V pētījuma dalībnieku atlasei tika izmantota Balss simptomu skala. 75 (54,3%) skolotāju neatzīmēja nevienu balss simptomu pēdējā gada laikā. 23 (16,7%) skolotāju atzīmēja vienu balss simptomu, kas ir vērojams katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk. 40 (29%) skolotāju bija atzīmējuši divus un vairāk simptomus, kuru izpausmes biežums ir katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk (8.26.tabula).

8.26. tabula

### Balss simptomu skaits

Balss simptomu skaits	Skolotāji N (%)	Sievietes N (%)
0	75 (54,3)	73 (97)
1	23 (16,7)	21 (91)
2	11 (7,8)	10 (91)
3	9 (6,5)	9 (100)
4	10 (7,2)	10 (100)
5	6 (4,3)	6 (100)
6	3 (2,2)	3 (100)
7	1 (0,7)	1 (100)
Kopā	138 (100)	133

Balss traucējumu gadījumā vienmēr ir vērojama balss simptomu klātbūtne. Divi un vairāk simptomi, kas atkārtojas katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk tiek uzskatīti par funkcionālu balss traucējumu pazīmi. Konkrētu balss simptomu sastopamības biežums ir attēlots 8.27. tabulā. Visvairāk skolotāji sūdzas par balss saspringumu un nogurumu, kā arī par klepu vai kreķškināšanu runas laikā (41 gadījums).

8.27. tabula

### Balss simptomu sastopamības biežums skolotāju populācijā (N= 138)

Balss simptoms	Gadījumu skaits
Mana balss kļūst saspringta vai nogurusi	41
Runas laikā man ir jākreķškina vai jāklepo	41
Mana balss kļūst zemāka vai aizsmakusi runas laikā	35
Mana balss aizlūzt runas laikā	23
Man ir sāpju vai svešķermeņa sajūta kaklā	15
Runas laikā mana balss pazūd vismaz uz pāris minūtēm	4
Manu balsi citiem ir grūti sadzirdēt	4



V pētījuma izlasē tika iekļautas tikai sievietes, jo vīriešu īpatsvars aptaujāto skolotāju vidū bija ļoti mazs (N = 5). Tika izveidotas trīs grupas – pētījuma grupa, kurā tika iekļauti skolotāji ar balss traucējumiem (BTr), pirmā kontrolgrupa, kurā iekļāva skolotājus bez balss traucējumiem (KSk) un otrā kontrolgrupa, kurā iekļāva neskolotājus, medicīnas darbiniekus (KMed). Grupu demogrāfiskie rādītāji attēloti 8.28.tabulā.

8.28. tabula

### V pētījuma dalībnieku vecums un pedagoģiskā darba stāžs (gadi)

Grupa	N	Vidējais vecums (diapazons)	Vidējais pedagoģiskā darba stāžs (diapazons)
Pētījuma grupa (BTr)	20	47 (34–60)	24 (11–37)
Kontrolgrupa-skolotāji (KSk)	21	46 (27–64)	24 (4–41)
Kontrolgrupa-medicīnas darbinieki (KMed)	20	45 (31–63)	–

Veselības problēmu klātbūtni atzīmēja 19 (95%) BTr grupas dalībnieki, 16 (76,2%) KSk grupas un 15 (75%) mediķu grupas pārstāvji. Pārskats par pētījumā iesaistīto dalībnieku veselības stāvokli atainots 8.29. tabulā. Kraskela–Vollisa rangu dispersijas analīze neuzrādīja statistiski ticamu atšķirību starp grupām pēc veselības stāvokļa izvērtējuma ( $p > 0,05$ ).

8.29. tabula

### V pētījuma dalībnieku veselības stāvoklis

Veselības problēmas	BTr (N = 20) N (%)	KSk (N = 21) N (%)	KMed (N = 20) N (%)
Hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas	7 (35)	3 (14,3)	1 (5)
Endokrīnās saslimšanas, hormonālie traucējumi	4 (20)	3 (14,3)	5 (25)
Elpceļu alerģijas	2 (10)	3 (14,3)	2 (10)
Atviļņa slimība	3 (15)	0	2 (10)
Muguras sāpes	10 (50)	3 (14,3)	10 (50)
Plecu-kakla muskuļu sāpes	9 (45)	6 (28,6)	9 (45)
Citas	12 (60)	8 (38,1)	6 (30)

**Audiometrija.** Visiem pētījumā iesaistītajiem dalībniekiem tika veikta dzirdes audiometrija. Balstoties uz iegūtajām audiogrammām tika aprēķinātas 500, 1000, 2000 un 4000 Hz vidējās vērtības katrai ausij. 61 dalībniekam dzirdes sliekšnis 500, 1000, 2000, 4000 Hz frekvencēs nebija zemāks par 20 dB. Vienai skolotājai tika atklāta

sensoneirāla tipa dzirdes traucējumi ar bilaterālu dzirdes sliedzņa pazeminājumu zem 20 dB. Viņa tika izslēgta no tālākas dalības pētījumā un nosūtīta uz konsultāciju pie otorinolaringologa.

**Audiīvi-perceptuālais novērtējums.** Sakarā ar to, ka mērāmās pazīmes bija kvantitatīvas un lielākā daļa iegūto datu neatbilda normāla sadalījumam, datu analīzē tika izmantotas neparametriskās metodes. Lai savstarpēji salīdzinātu visas V pētījumā iesaistītās grupas tika izmantota Kraskela–Vollisa rangu dispersijas analīzes metode.

Statistiski nozīmīgi vislielākās *GRBAS* skalas parametru vidējās vērtības bija skolotājiem ar balss traucējumiem. Atšķirība starp grupām nebija vērojama balss saspringuma parametrā (*S*) (8.30.tabula).

8.30. tabula

***GRBAS* skalas vidējās vērtības pētījuma grupā, skolotāju kontrolgrupā un mediķu kontrolgrupā**

Parametrs	BTr (N = 20)	KSk (N = 21)	KMed (N = 20)	<i>p</i>
<i>G</i> <sub>vid</sub>	0,75	0,1	0,15	0,003
<i>R</i> <sub>vid</sub>	0,9	0,24	0,4	0,011
<i>B</i> <sub>vid</sub>	0,6	0,24	0,15	0,014
<i>A</i> <sub>vid</sub>	0,35	0,29	0	0,020
<i>S</i> <sub>vid</sub>	0,2	0,1	0,05	0,317

Salīdzinot grupas pa pāriem (BTr vs KSk, BTr vs KMed, KSk vs KMed), tika izmantots Manna–Vitnija tests ar Bonferoni labojumiem būtiskuma līmeņa *p* vērtībai. Statistiski nozīmīgi atšķīrās aizsmakuma pakāpes (*G*) vērtības un balss rupjuma (*R*) vērtības BTr grupā un KSk grupā (*p* = 0,004).

**Aerodinamiskais novērtējums.** Plaušu vitālās kapacitātes (PVK) mērījumos netika novērota statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām. Visaugstākā mediānas vērtība maksimālā fonācijas laika (MFL) mērījumos tika novērota mediķu grupā, bet viszemākā balss traucējumu grupā. Statistiski nozīmīgas (*p* = 0,01) MFL atšķirības bija vērojamas visās grupās. Fonācijas koeficienta (FK) vērtības statistiski ticami atšķīrās starp grupām. Visaugstākā FK ranga vērtība bija vērojama balss traucējumu grupā (8.31.tabula).

**Plaušu vitālās kapacitātes, maksimālā fonācijas laika un fonācijas koeficientu  
mediānas vērtības un pirmās un trešās kvartīles skaitliskās vērtības  
(Krankela–Vollisa tests)**

Grupa	N	PVK (ml/s)			MFL (s)			FK (ml/s)		
		Me	Kvartīles		Me	Kvartīles		Me	Kvartīles	
			25	75		25	75		25	75
BTr	20	3050	2625	3700	17,5	13	22,75	201	146,75	238,50
KSk	21	3000	2700	3300	18	16	21,50	157	137,50	187,00
KMed	20	3500	2700	3950	26	22	33,75	128	100	156,75
<i>p</i>		0,222			0,010			0,003		

Aerodinamisko parametru vērtībās netika atrastas statistiski nozīmīgas atšķirības starp skolotājiem ar balss traucējumiem un skolotājiem bez balss traucējumiem, taču statistiski nozīmīga ( $p = 0,001$ ) atšķirība MFL parametrā tika atrasta starp skolotājiem ar balss traucējumiem un mediķiem un starp kontrolgrupas skolotājiem un mediķiem. Skolotājiem ar un bez balss traucējumiem fonācijas koeficienta lielums būtiski atšķiras no medicīnas darbiniekiem ( $p = 0,002$ ;  $p = 0,011$ ).

**Akustiskie mērījumi.** Balss pamatfrekvences vērtība skolotāju grupā bija zemāka, nekā mediķu grupā<sup>17</sup>. Īpaši zems vidējās *F0* rādītājs bija skolotājiem ar balss traucējumiem. Balss saišu frekvences un amplitūdas perturbāciju rādītāji skolotājiem ar balss traucējumiem bija augstāki nekā skolotājiem bez balss traucējumiem. Mediķiem perturbāciju rādītāji bija viszemākie. Statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām netika atklāta troksni raksturojošo komponentu (*NHR*, *VTI*, *SPI*) vidējo vērtību rādījumos (8.32. tabula).

8.32. tabula

**MDVP analizē iegūto akustisko parametru mediānas un kvartīļu izkliedes  
(Krankela–Vollisa tests)**

Parametrs	BTr (N = 20)	KSk (N = 21)	KMed (N = 20)	<i>p</i>
<i>F0</i> (Hz)	206,22 (196,09; 232,05)	216,39 (197,78; 236,87)	254,16 (229,35; 267,03)	0,001
<i>Jitt</i> (%)	1,18 (0,42; 1,88)	0,89 (0,6; 1,68)	0,53 (0,31; 0,96)	0,013
<i>PPQ</i> (%)	0,7 (0,25; 1,16)	0,53 (0,35; 0,99)	0,31 (0,19; 0,55)	0,011
<i>Shim</i> (%)	3,43 (2,85; 4,32)	3,08 (2,85; 3,63)	2,41 (1,8; 3,41)	0,025
<i>APQ</i> (%)	2,53 (1,96; 2,92)	2,33 (2,03; 2,69)	1,69 (1,32; 2,37)	0,005

<sup>17</sup> Akustisko mērījumu normas skatīt 1.pielikumā, I-6 tabulā.

8.32. tabulas nobeigums				
Parametrs	BTr (N = 20)	KSk (N = 21)	KMed (N = 20)	<i>p</i>
<i>NHR</i>	0,12 (0,11; 0,13)	0,11 (0,1; 0,13)	0,11 (0,1; 0,12)	0,137
<i>VTI</i>	0,043 (0,037; 0,054)	0,04 (0,037; 0,046)	0,04 (0,033; 0,05)	0,618
<i>SPI</i>	14,04 (10,27; 17,0)	14,17 (11,31; 17,85)	13,69 (9,99; 18,75)	0,872

Balss traucējumu grupā tika atklāta statistiski nozīmīga vidēji cieša korelācija starp *Jitt* un *Shim* rādījumiem akustiskajā analīzē un (*G*) un (*R*) rādījumiem auditīvi perceptuālajā balss analīzē (8.33. tabula). KMed grupā vidēji cieša statistiski nozīmīga sakarība parādījās starp frekvences perturbācijas rādītāju (*Jitt*) un balss rupjumu (*R*) ( $r = 0,587, p = 0,007$ ).

8.33. tabula

**Spīrmena korelācijas koeficienti un *p* vērtības akustiskajos mērījumos un auditīvi perceptuālajā novērtēšanā iegūtajiem parametriem Balss traucējumu grupā**

Parametrs	<i>G</i>		<i>R</i>	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
<i>Jitt</i> (%)	0,556	0,011	0,587	0,007
<i>Shim</i> (%)	0,458	0,042	0,464	0,039

Līdzīgi aerodinamiskajiem mērījumiem, arī akustiskajos mērījumos, kas tika veikti ar Multidimensionālo balss analīzes metodi, netika atklātas statistiski nozīmīgas atšķirības balss akustiskajos parametros starp skolotājiem ar balss traucējumiem un skolotājiem bez balss traucējumiem. Manna–Vitnija U tests uzrādīja statistiski nozīmīgas atšķirības *F0* ( $p < 0,001$ ), *Jitt* ( $p = 0,013$ ), *PPQ* ( $p = 0,012$ ), *Shim* ( $p = 0,009$ ), *APQ* ( $p = 0,002$ ) parametros balss traucējumu grupā un mediķu grupā, kā arī parametros *F0* ( $p = 0,012$ ), *Jitt* ( $p = 0,01$ ) un *PPQ* ( $p = 0,007$ ) skolotājiem bez balss traucējumiem un mediķiem.

Kraskela–Vollisa dispersiju analīze neatklāja statistiski nozīmīgu atšķirību starp grupām *VRP*<sup>18</sup> un *SRP*<sup>19</sup> parametru rādījumos (8.34. tabula). Visplašākais frekvenču diapazons, kā arī vislielākais balss intensitātes diapazons bija vērojams skolotājiem bez balss traucējumiem. Likumsakarīgi, šajā grupā tika novērots arī vislielākais balss diapazona lauks (*S<sub>VRP</sub>*). Visšaurākais runas diapazona lauks (*S<sub>SRP</sub>*) bija vērojams KMed grupā. Ne vienmēr runas diapazona lauka robežas iekļāvās maksimālā fonācijas lauka

<sup>18</sup>*VRP* – Fonetogramma, ang. *Voice Range Profile*

<sup>19</sup>*SRP* – Runas diapazona karte, ang. *Speech Range Profile*

robežās. Tā piemēram, KMed grupā  $VRP F0_{min}$  bija 146,83 Hz, bet  $SRP F0_{min}$  bija 142,71 Hz.

8.34. tabula

**Balss un runas diapazona parametru mediānas un kvartīlu izkliedes vērtības**

Lielums	BTr (N = 20)	KSk (N = 21)	KMed (N = 20)	p
<b>Frekvences mērījumi (Hz)</b>				
$F0_{max}$				
VRP	622,25 (531,03; 739,99)	698,46 (640,76; 830,61)	640,76 (587,33; 793,99)	0,115
SRP	349,23 (329,63; 392)	349,23 (311,65; 392)	329,63 (298,03; 386,5)	0,364
$F0_{min}$				
VRP	134,70 (123,47; 162,5)	138,59 (130,81; 155,56)	146,83 (132,76; 162,5)	0,651
SRP	134,7 (123,47; 146,83)	138,59 (130,81; 155,56)	142,71 (125,31; 155,56)	0,307
$F0$ diapazons				
VRP	495,11 (400,22; 593,2)	584,43 (498,76; 683,54)	480,04 (456,75; 645,4)	0,162
SRP	214,53 (184,02; 245,17)	202,40 (155,05; 253,41)	178,71 (157,39; 231,68)	0,263
$F0$ diapazons (PT <sup>20</sup> )				
VRP	26 (24,25; 27,75)	28 (26; 30,5)	25,50 (24; 29,75)	0,204
SRP	17 (14,25; 18)	15 (12,5; 18)	14 (12,25; 17)	0,215
<b>Intensitātes mērījumi (dB)</b>				
$Int_{max}$				
VRP	99 (94,5; 103,75)	102 (95,5; 105,5)	98 (94; 105,75)	0,718
SRP	84 (82; 85)	83 (81; 84,5)	81,5 (80; 85)	0,338
$Int_{min}$				
VRP	57 (54; 58)	54 (51; 56)	54 (51,25; 57)	0,056
SRP	64,5 (62; 67,5)	61 (59; 67)	63 (60,25; 66)	0,398
$Int$ diapazons				
VRP	42,5 (36,75; 47,5)	46 (42; 51)	43 (40; 51,5)	0,212
SRP	18,5 (16; 20,75)	21 (17,5; 23)	18,5 (17,25; 20,75)	0,219
<b>S (dB x PT)</b>				
VRP	1111 (835; 1284,5)	1334 (1092; 1431)	1149 (992,5; 1552,5)	0,092
SRP	314,5 (227,5; 359,25)	288 (239; 385,5)	256 (232,75; 339)	0,42

<sup>20</sup> PT – pustoņi, skaņas diapazona mērījums pustoņos

**Elektroglotogrāfiskie mērījumi.** Balss saišu elektroglotogrāfiskajā izmeklējumā iegūtās kontakta koeficienta (KK) vērtības neuzrādīja statistiski nozīmīgu atšķirību starp grupām (8.35. tabula). Tāpat netika atklāta statistiski nozīmīga korelācija starp KK un balss intensitāti.

8.35. tabula

**Kontakta koeficienta mediānas un kvartīlu izkliedes vērtības (%)**

Grupa	N	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	p
BTr	18	41,72	39,89; 45,09	0,116
KSk	19	44,69	42,83; 46,16	
KMed	17	43,11	41,06; 46,59	

**Disfonijas indekss (DI).** Disfonijas indeksa aprēķini bija balstīti uz objektīviem mērījumiem (MFL,  $FO_{max}$ ,  $Int_{min}$ ,  $Jitt$ ). Viszemākā disfonijas indeksa vērtība bija balss traucējumu grupā, nedaudz augstāka tā bija vērojama skolotājiem bez balss traucējumiem, un vislielākā DI mediānas vērtība bija novērojama ne-skolotāju grupā (8.36. tabula). DI atšķirība starp grupām ir statistiski nozīmīga ( $p = 0,001$ ).

8.36. tabula

**Disfonijas indeksa mediānas un kvartīlu izkliedes vērtības**

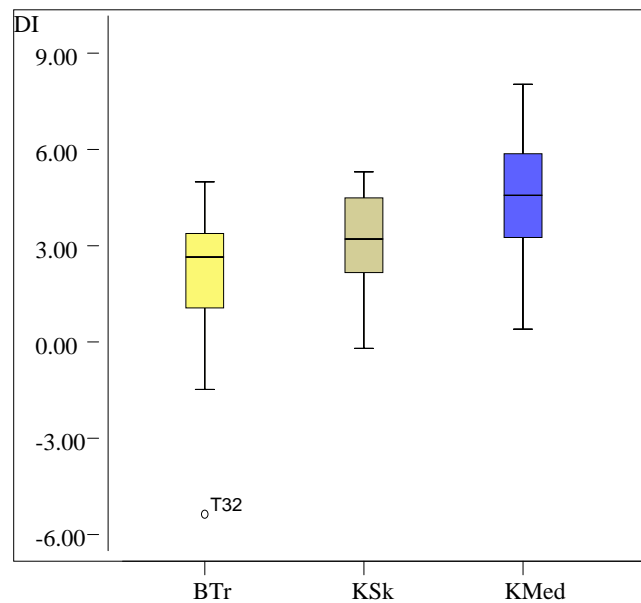
Grupa	N	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	p
BTr	20	2,65	1,06; 3,39	0,001
KSk	21	3,21	2,09; 4,54	
KMed	20	4,57	3,31; 6,06	

Balss traucējumu grupā Disfonijas indeksa minimālā vērtība bija  $-5,37$ , maksimālā vērtība  $4,99$ , amplitūda  $10,36$ . Skolotāju kontrolgrupā Disfonijas indeksa minimālā vērtība bija  $-0,2$ , maksimālā vērtība  $5,3$ , amplitūda  $5,5$ . Ne-skolotāju grupā Disfonijas indeksa minimālā vērtība bija  $0,4$ , maksimālā vērtība  $8,03$ , amplitūda  $7,63$  (8.18. attēls).

DI uzrādīja statistiski nozīmīgu korelāciju ar balss aizsmakuma pakāpes rādītāju ( $G$ ) GRBAS skalā. Spīrmena korelācijas koeficienta vērtības balss traucējumu grupā ( $r = -0,711$ ,  $p < 0,001$ ), KSk grupā ( $r = -0,509$ ,  $p = 0,018$ ), KMed grupā ( $r = -0,449$ ,  $p = 0,047$ ).

Negatīvais korelācijas koeficients norāda, ka pieaugot  $G$  vērtībai DI vērtība samazinās. Liela  $G$  vērtība un maza DI vērtība ir stabila balss traucējumu pazīme (Wuyts et al., 2000). 9 (45%) balss traucējumu grupas respondentiem aizsmakuma

pakāpe (*G*) atbilda 0 punktiem, šiem respondentiem Disfonijas indeksamediānasvērtība bija 2,96 (2,65; 3,44) (8.37. tabula).



**8.18. attēls. Disfonijas indeksa mediānas un kvartīļu izkliedes balsis traucējumu grupā un divās kontrolgrupās**

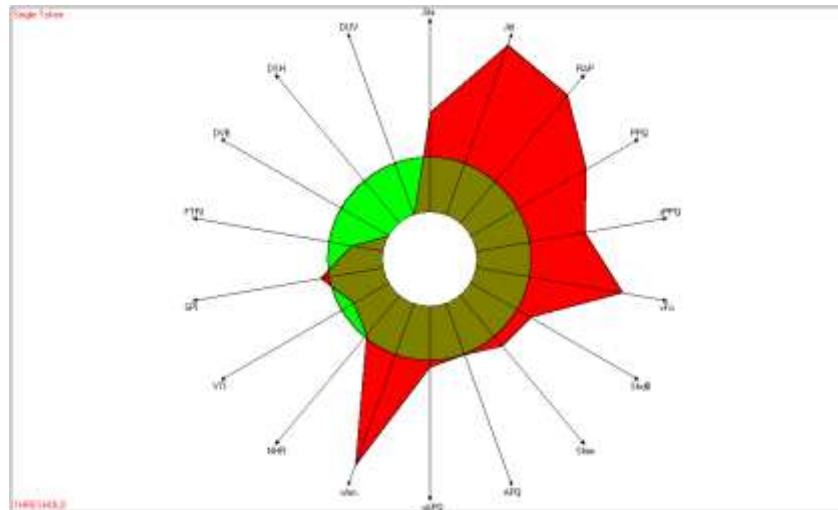
8.37. tabula

**Balss aizsmakuma pakāpes (*G*) vērtības un Disfonijas indeksa (*DI*) vērtības balss traucējumu grupā**

Identifikācijas numurs	<i>G</i>	<i>DI</i>
T2	2	-1,44
T5	0	2,59
T6	0	3,93
T7	0	1,81
T9	0	3,37
T10	2	-1,28
T11	1	1,06
T12	0	5,0
T14	0	2,79
T16	0	3,5
T17	0	2,71
T19	1	4,86
T20	1	1,06
T23	1	3,39
T24	1	1,8
T25	0	2,96
T29	0	2,96
T30	1	1,27
T32	3	-5,37
T33	2	-1,48

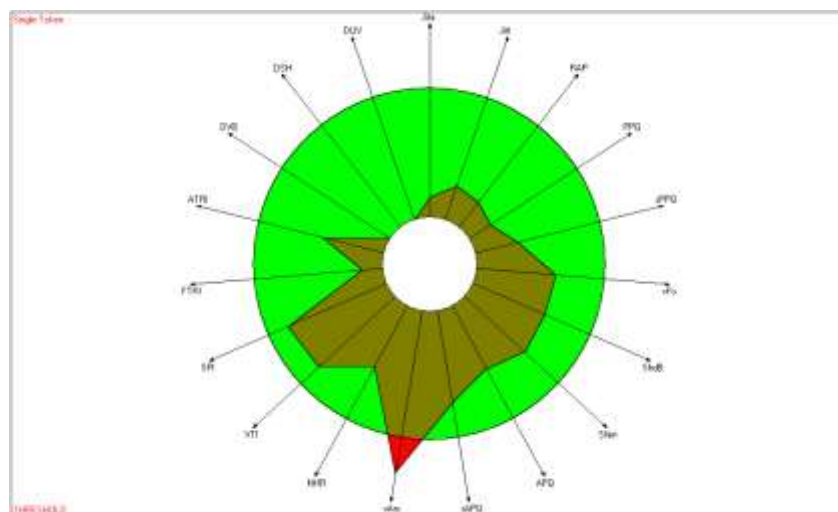
DI uzrādīja statistiski nozīmīgu vidēji ciešu negatīvu korelāciju (Spīrmena metode) ar frekvences un amplitūdas perturbācijas raksturojošiem parametriem: *Jitt* ( $r = -0,44$ ), *PPQ* ( $r = -0,44$ ), *Shim* ( $r = -0,38$ ), *APQ* ( $r = -0,38$ ),  $N = 61$ .

8.19.attēlā *MDVP* balss diagramma respondentam T32 (sieviete, 49 gadus veca, sākumskolas skolotāja, pedagoģiskā darba stāžs 25 gadi) ar viszemāko Disfonijas indeksa vērtību ( $DI = -5,37$ ) un izteiktām frekvences perturbācijām.



**8.19.attēls. *MDVP* balss diagramma respondentam ar viszemāko Disfonijas indeksa vērtību ( $DI = -5,37$ )**

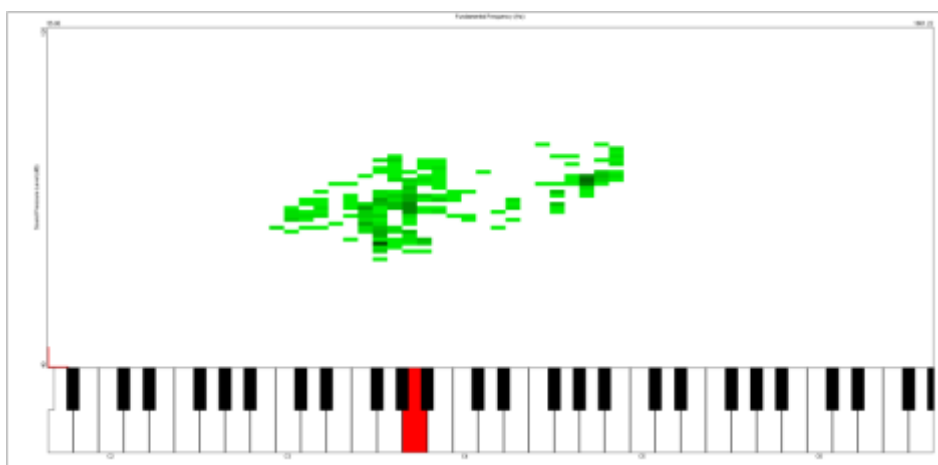
8.20.attēlā *MDVP* balss diagramma respondentam M7 (sieviete, 47 gadus veca, medmāsa) ar visaugstāko Disfonijas indeksa vērtību ( $DI = 8,03$ ) un normai atbilstošu balss skaņu.



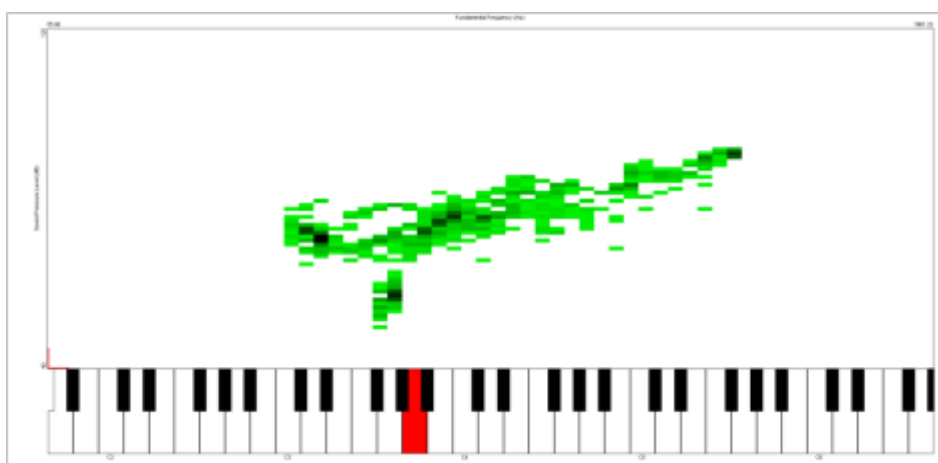
**8.20.attēls. *MDVP* balss diagramma respondentam ar visaugstāko Disfonijas indeksa vērtību ( $DI = 8,03$ )**



Lielāks Disfonijas indeksa rādītājs atbilst labākai balsis kvalitātei. Viens no balsis kvalitātes pazīmēm ir plašs balsis diapazona lauks. Tika atklāta statistiski nozīmīga vidēji cieša korelācija starp DI vērtībām un  $S_{VRP}$ : Spīrmena korelācijas koeficients skolotājiem ar balsis traucējumiem ( $r= 0,55, p=0,012$ ), skolotājiem bez balsis traucējumiem ( $r= 0,47, p=0,031$ ) un ne-skolotājiem ( $r=0,57, p=0,009$ ). Attēlos 8.21. un 8.22. atainots balsis diapazona lauks (fonetogramma) respondentiem ar viszemāko un visaugstāko DI vērtību.



8.21.attēls. Fonetogramma respondentam ar viszemāko Disfonijas indeksa vērtību (DI = -5,37)



8.22.attēls. Fonetogramma respondentam ar visaugstāko Disfonijas indeksa vērtību (DI = 8,03)

Datu analīzes procesā tika atklāta statistiski nozīmīga negatīva korelācija starp DI un BTI ( $r=-0,55, p<0,01$ ). Pieaugot BTI vērtībai, Disfonijas indeksa vērtība samazinājās (8.38. tabula).

Veicot Disfonijas indeksa un balss simptomu skaita korelācijas aprēķinus visā izlasē (N = 61), tika atklāta statistiski nozīmīga vidēji cieša negatīva korelācija starp šiem parametriem. Pieaugot balss simptomu skaitam, DI samazinās (8.38.tabula)

8.38.tabula

**Disfonijas indeksa skaitliskās vērtības un tām atbilstošo balss simptomu skaits pētījuma izlasē (N = 61)**

Identifikācijas numurs	Vecums (gadi)	DI	Balss simptomu skaits*	BTI vērtība
T32**	49	-5,37	6	52
T33	35	-1,48	4	23
T2	57	-1,44	6	34
T10	57	-1,28	4	39
K5***	47	-0,2	0	16
M6****	63	0,4	0	0
T20	45	1,06	3	19
T11	52	1,06	5	60
T30	60	1,27	2	26
K6	44	1,36	0	9
M22	33	1,48	0	21
T24	50	1,80	5	24
T7	50	1,81	2	20
K25	52	1,98	0	2
K32	39	2,01	1	15
K24	46	2,16	0	3
K7	49	2,23	0	19
K36	36	2,25	0	31
K23	49	2,57	0	5
T5	46	2,59	2	9
M5	43	2,69	0	6
T17	43	2,71	4	46
T14	34	2,79	4	31
K19	43	2,85	0	35
M3	35	2,90	0	20
T29	57	2,96	3	16
T25	50	2,96	3	47
M1	53	3,0	0	2
K27	53	3,21	0	5
T9	42	3,37	5	17
T23	46	3,39	3	26
K4	37	3,41	0	13
T16	38	3,50	2	26
M2	45	3,51	0	0
K31	64	3,63	0	15
M18	54	3,85	0	2
T6	46	3,93	2	15
K3	27	4,04	0	1
M15	58	4,09	0	4
M9	39	4,23	0	5
K21	53	4,33	0	9

8.38. tabulas nobeigums				
Identifikācijas numurs	Vecums (gadi)	DI	Balss simptomu skaits*	BTI vērtība
M19	49	4,34	0	4
K8	49	4,43	0	31
K11	46	4,49	0	21
K9	37	4,59	0	4
K22	53	4,66	0	0
M10	33	4,80	0	12
T19	42	4,86	4	22
K35	36	4,91	0	5
K10	52	4,97	0	25
T12	44	4,99	4	24
M14	48	5,03	0	25
M23	45	5,18	0	6
K34	60	5,30	0	29
M20	51	5,31	0	5
M17	39	5,48	0	9
M12	45	6,25	0	13
M8	44	6,77	0	17
M4	42	7,42	0	6
M21	31	7,53	0	12
M7	47	8,03	0	0

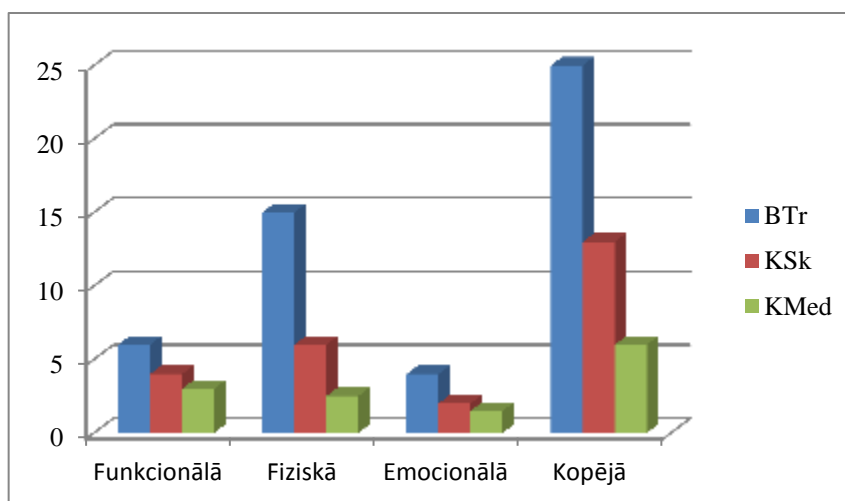
\*tika skaitītie tikai tie simptomi, kuru izpausmes biežums bija – katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk.

\*\* T – traucējumu grupa, \*\*\* K – kontrolgrupa – skolotāji, \*\*\*\* M – kontrolgrupa – mediķi.

**Subjektīvais balss pašnovērtējums.** Respondentiem pētījuma gaitā tika lūgts subjektīvi novērtēt savas balss kvalitāti Vizuoālo analoģu skalā (VAS) un ar Balss traucējuma indeksa (BTI) palīdzību. VAS un BTI skalas uzrādīja statistiski ticamu atšķirību starp grupām (8.39.tabula). Skolotāji ar balss traucējumiem atzīmēja daudz izteiktāku balss skanējuma novirzi no normālās VAS skalā, nekā abu kontroles grupu dalībnieki. BTI kopējās skalas vidējā vērtība skolotājiem ar balss traucējumiem bija lielāka nekā skolotājiem ar veselu balsi un ne-skolotājiem, taču tā nepārsniedza 25 punktu atzīmi. Visu grupu respondentiem visaugstākās bija Fiziskās skalas vērtības, atstājot aiz sevis balss traucējumu ietekmi uz funkcionalitāti un emocionālo sfēru (8.23.attēls).

## VAS un BTI skalu mediānu un kvartīļu vērtības

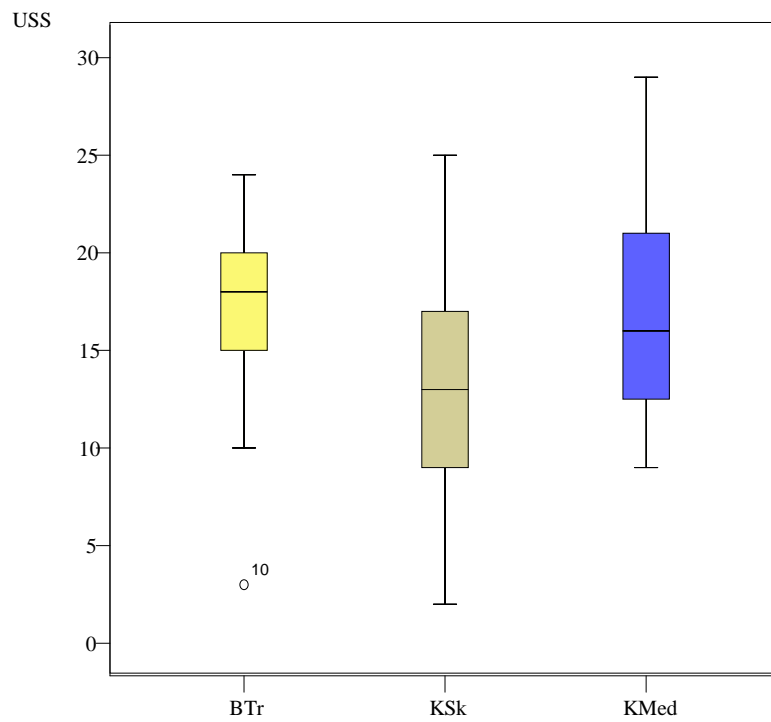
Grupa	N	VAS		BTI	
		Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>
BTr	20	21	5; 46,5	25	19,25; 37,75
KSk	21	1	0; 9	13	4,5; 23
KMed	20	0,5	0; 8,25	6	2,5; 12,75
<i>p</i>		< 0,001		< 0,001	



**8.23.attēls. Balss traucējuma indeksa atsevišķo skalu un kopējās skalas vērtības BTr, KSk un KMed grupās**

Uztvertās stresa skalas (USS) rezultātu centrālās vērtības statistiski nozīmīgi ( $p = 0,021$ ) atšķirās starp grupām (8.24.attēls).

Sekundārā analizē tika atklāta statistiski nozīmīga atšķirība uztvertā stresa līmenī starp BTr grupas skolotājiem un skolotājiem bez balss traucējumiem ( $p = 0,009$ ), kā arī starp skolotājiem bez balss traucējumiem un mediķiem ( $p = 0,041$ ). Pētījumā netika atklāta statistiski ticama USS rezultātu saistība ar Disfonijas indeksu ( $r = -0,139$ ,  $p = 0,558$ ) un Balss traucējuma indeksu ( $r = 0,179$ ,  $p = 0,449$ ) BTr, KSk un KMed grupās. Statistiski nozīmīga vidēji cieša korelācija tika atklāta starp USS rezultātiem un paradumu saukt, kliegt skaļā balsī, lai pievērstu skolēnu uzmanību ( $r = -0,493$ ,  $p = 0,027$ ), kā arī trokšņa līmeni klasē mācību stundu laikā ( $r = 0,509$ ,  $p = 0,022$ ).



**8.24.attēls. Uztvertās stresa skalas mediānas un kvartīļu izklide balss traucējumu grupā un divās kontrolgrupās**

## 9. DISKUSIJA

### 9.1. Balss traucējuma indeksa latviešu valodas versijas psihometrisko rādītāju atbilstība oriģinālizlases psihometriskajiem rādītājiem

Balss traucējumu indekss ir viena no plašāk lietotajām subjektīvām balss pašnovērtēšanas metodēm pasaulē. BTI testa adaptācijai un aprobācijai latviešu valodā šī pētījuma ietvaros bija jāatbild uz jautājumu, vai BTI latviešu versijas psihometriskie rādītāji atbilst oriģinālās izlases rādītājiem. Pozitīva rezultāta gadījumā BTI varētu izmantot, kā valīdu un ticamu izpētes instrumentu, uz kuru varētu balstīt tālāko pētījumu.

Balss traucējumu indekss tika tulkots no angļu valodas. Testa adaptācijas procesā nācās saskarties ar atsevišķu vārdu atveides grūtībām latviešu valodā. Līdzīgas problēmas min arī dāņu, grieķu un portugāļu versiju atveidotāji (*Fibiger, 2007; Guimaraes, Abberton, 2004; Helidoni et al., 2010*). Pilotpārbaudes laikā tika novērots, ka vairāki respondenti, galvenokārt tie, kuriem nebija izteiktu balss traucējumu, jauca terminus *runa* un *balss*. Respondenti jautāja: „Vai tad runāšana un balss nav viens un tas pats?” Līdzīgu situāciju apraksta Feirfilds, kad respondenti ar jēdzienu „balss traucējumi” saprot akcentu vai valodas problēmas (*Fairfield, Richards, 2007*). Neskatoties uz to, ka testa instrukcijā ir norādīts, ka apgalvojumi ir saistīti ar balsi, respondenti tos reizēm reducēja uz skaņu un vārdu izrunas grūtībām. Lai novērstu šādu situāciju rašanos, pirms BTI aizpildīšanas nepieciešams cilvēkiem mutiski paskaidrot, ka pārbaudes mērķis ir noskaidrot balss ietekmi uz cilvēka dzīves dažādām jomām. Jāpaskaidro, ka balss ir skaņa, kas tiek veidota balsenē. Testa apgalvojumu izpratnes svarīgumu un mutisku instrukciju nepieciešamību atzīmē arī citi autori (*Guimaraes, Abberton, 2004; Schindler, et al., 2010*).

BTI latviešu valodas versija demonstrē labu atkārtotu mērījumu stabilitāti laikā. Statistiski nozīmīga augsta retesta ticamība ir vērojama BTI kopējai skalai un BTI Fiziskajai skalai, abām ( $r_p = 0,80$ ). Nedaudz zemāka korelācija, bet arī apmierinoša, ir vērojama Funkcionālai un Emocionālai skalai, attiecīgi  $r = 0,73$ ,  $r = 0,71$ . BTI oriģinālversijā retesta ticamība visām skalām ir robežās no  $r = 0,86$  līdz  $r = 0,94$  (*Jacobson et al., 1997*). BTI kopējās skalas retesta ticamības koeficients  $r = 0,8$  ir atrodams arī ķīniešu un spāņu versiju aprobācijās (*Lam et al., 2006; Núñez- Batalla et al., 2007*).

95% respondentu pētījumā tika atklāta 18 punktu atšķirība BTI kopējā vērtējuma skalā. Tas nozīmē, ka, ja BTI punktu skaits starp diviem mērījumiem samazinās vismaz par 18 vienībām, tad ir notikušas statistiski nozīmīgas izmaiņas balss kvalitātē. Septiņu punktu starpība liecina par uzlabojumiem funkcionālā un emocionālā stāvoklī, bet 8 punkti par fiziskās ietekmes samazināšanos. Iegūtie rezultāti ir pilnīgā saskaņā ar Jakobsones oriģinālizlases datiem – 18 punkti kopējai skalai un visām pārējām skalām 8 punkti (*Jacobson et al., 1997*). Praksē un pētniecībā BTI var izmantot kā metodi logopēdiskās un ārstnieciskās iedarbības efektivitātes mērījumos. 18 punktu starpība starp pirmsterapijas un pēcterapijas mērījumiem varētu liecināt par uzlabojumiem pacienta balss kvalitātē.

Pētījuma rezultāti norāda uz augstu BTI visu skalu iekšējo saskaņotību pacientu grupā, kas liecina, ka katra skala ir homogēna un nodrošina uz noteiktu pazīmi orientētus mērījumus. Augstāks Kronbaha alfas koeficients BTI kopējai skalai pacientu un kontrolgrupā, salīdzinot ar apakšskalu rezultātiem, ir izskaidrojams ar to, ka alfas koeficienta lielums ir atkarīgs no pantu skaita, jo lielāks pantu skaits testa skalā, jo lielāka  $\alpha$  vērtība. Tāpēc testiem ar lielāku pantu skaitu ir lielāka potenciāla iespēja būt ar augstāku iekšējo ticamību (*Raščevska, 2005*). BTI kopējo skalu veido 30 panti, bet katra apakšskala sastāv no 10 pantiem. Iegūtie rezultāti ir atbilstoši oriģinālizlases rādījumiem, kā arī citu pētījumu rezultātiem (*Jacobson et al., 1997; Behlau et al., 2009; Schindler et al., 2010; Xu et al., 2010*).

Testa satura validitāte apliecina, ka instruments mēra to parametru, kas tam ir jāmēra. Pīrsona korelācijas koeficienta analīze parāda, ka ir vērojama cieša korelācija starp BTI kopējo skalu un visām apakšskalām ( $r = 0,94$  līdz  $r = 0,96$ ). Līdzīgi rezultāti iegūti satura validitātes aprakstā oriģinālizlasē. Pētījumā tika iegūta augstāka korelācija starp apakšskalām ( $r > 0,81$ ), nekā tā bija oriģinālizlases rezultātos ( $r > 0,7$ ) (*Jacobson et al., 1997*). Iegūtie rezultāti ir saskaņā ar citu autoru datiem (*Hakkesteeft et al., 2006; Ohlsson, Dotevall, 2009*). Apakšskalu augstie korelācijas koeficienti ar visu skalu summu norāda, ka BTI jaunā kultūrvīdē, t.i., latviešu valodā, darbosies adekvāti un, tiešām mērīs balss traucējumu radītos aktivitātes un dalības ierobežojumus.

Konverģentā validitāte parāda, kā tests korelē ar citiem mainīgiem lielumiem vai testiem, kas mēra to pašu konstruktus vai vismaz tā daļu (*Raščevska, 2005*). BTI konverģentā validitāte tika noteikta, salīdzinot BTI skalu rezultātus ar Balss traucējumu izpausmes skalas rezultātiem. Vidēji cieša statistiski nozīmīga korelācija ( $r_s = 0,78$ ) tika atklāta starp abiem instrumentiem. Nedaudz zemāka korelācija starp BTI skalas

vērtībām un Balss traucējumu izpausmes skalu tika atklāta Jakobsones un Helidoni pētījumos,  $r = 0,60$  (Jacobson et al., 1997),  $r = 0,55$  (Helidoni et al., 2010). Šis novērojums liecina par balss problēmu un to izraisīto seku ciešo sakarību, t.i., izteiktāka balss traucējuma gadījumā būs lielāka balss radīto psiho-sociālo un fizisko ierobežojumu pakāpe.

Pacientu grupā vidējie rādījumi visās skalās un testā kopumā statistiski nozīmīgi ir augstāki nekā kontrolgrupā. Pacientu grupā BTI vidējais rādījums ir 59,2 (26,21). Viszemākais iegūtais punktu skaits ir 7 un visaugstākais 117 no 120 iespējamiem. Kontrolgrupā vidējais BTI rezultāts ir 15,82 (10,37), amplitūdā no 0 līdz 40 punktiem. Salīdzinot vidējos rādījumus starp apakšskalām, ir redzams, ka pacientu un kontrolgrupā balss problēmas visvairāk ir ietekmējušas respondentu fizisko pašsajūtu. Abās pētījuma grupās balss problēmas vismazāk ir ietekmējušas subjektu emocionālo sfēru. 13 (17,8%) kontrolgrupas respondentu un viens pacientu grupas dalībnieks balss traucējumu ietekmi uz emocionālo sfēru ir vērtējuši ar „0” punktiem. Pacientu grupā, salīdzinot ar kontrolgrupu, ir vērojama lielāka BTI kopējās skalas un visu apakšskalū vērtību izkliede. Līdzīgi novērojumi ir arī citiem autoriem (Guimaraes, Abberton, 2004; Lam et al., 2006; Núñez- Batalla et al., 2007; Helidoni et al., 2010; Schindler et al., 2010). Izteikti lielāks punktu skaits BTI Fiziskajā skalā ir izskaidrojams ar to, ka cilvēki balss traucējumu fiziskās izpausmes vairāk asociē ar esošām balss skanējuma problēmām, turpretī funkcionālos ierobežojumus un emocionālā stāvokļa izmaiņas ar pastāvošām balss problēmām tiek saistītas mazākā mērā.

Balss traucējumu indeksa latviešu valodas versija ir psihometriski validēts un ticams instruments, lai novērtētu balss funkciju un balss traucējumu radīto psiho-sociālo ietekmi uz indivīdu. Latvijā tas ir pirmais statistiski apbētais instruments, kuru var izmantot balss izpētē praktiskiem un zinātniskiem nolūkiem. Pirmā pētījuma hipotēze apstiprinās, jo BTI latviešu valodas versijas psihometriskie rādītāji ir atbilstoši oriģinālizlases psihometriskajiem rādījumiem, kā arī citu autoru testa adaptācijā un aprobācijā iegūtajiem rezultātiem. Individuālie Balss traucējumu indeksa rezultāti ļauj speciālistam labāk izprast palīdzības meklēšanas motīvus un ilustrē balss traucējumu izraisīto aktivitātes un dalības ierobežojumu dažādību konkrētā indivīda dzīvē.



## 9.2. Balss traucējumu izplatība Latvijas skolotāju populācijā

Skolotāju profesijā balss traucējumi ir plaši izplatīti (*Smith et al.*, 1998; *Sala et al.*, 2001). Balss traucējumu izplatība Latvijas skolotāju populācijā līdz šim nav pētīta, un šis ir uzskatāms par pirmo epidemioloģisko pētījumu, kā mērķis ir noskaidrot balss problēmu prevalenci un riska faktorus šajā profesijas grupā.

Mēs savā pētījumā konstatējām, ka balss problēmu prevalence Latvijas skolotāju populācijā ir 66,7%, punkta prevalence ir 8%. Sievietēm skolotājām balss problēmas ir novērojamas 1,4 reizes biežāk nekā vīriešiem skolotājiem. Balss problēmu izpausmes biežums nav saistīts ar izglītības posmu, kurā strādā skolotājs un mācību priekšmetu, ko viņš māca. Skolotājas sievietes ar augstāku zināšanu līmeni balss higiēnas jautājumos un smagākām balss problēmām biežāk meklēs ārstu palīdzību balss traucējumu gadījumos. Balss problēmu izplatība skolotājiem nav saistīta ar viņu vecumu, bet gan ar profesijā nostrādāto gadu ilgumu.

Anketēšana ir viena no izplatītākajām balss traucējumu prevalences noteikšanas metodēm skolotāju populācijā. Tā ir izmantota daudzu autoru pētījumos (*Smith et al.*, 1998; *Russel et al.*, 1998; *Orlova et al.*, 2000; *Roy et al.*, 2004a; *De Medeiros et al.*, 2008; *Bermudez de Alvear et al.*, 2011; *Behlau et al.*, 2012).

Pētījuma izlasi veido 522 respondenti. Izlase ir reprezentatīva attiecībā uz ģenerālo kopu, t.i., visas Latvijas skolotājiem, jo (1) izlases apjoms ir statistiski aprēķināts saistībā ar skolotāju skaitu Latvijā pētījuma veikšanas brīdī, (2) ir veikta stratificēta respondentu atlase (visi Latvijas reģioni, urbanizācija: pilsēta/ lauki), (3) izlasē ir nodrošināta dažādu grupu respondentu pārstāvniecība (visu mācību priekšmetu skolotāji, dažādi izglītības posmi, dažādi vecumi, dažāds pedagoģiskā darba stāžs, vīrieši/ sievietes), (4) izlases vērtību empīriskais sadalījums atbilst simetriskai normāla sadalījuma līknei.

Kā atzīmē Matiske, pirms prevalences pētījumu veikšanas būtiski ir izvirzīt skaidru un saprotamu pētāmās problēmas definīciju (*Mattiske et al.*, 1998). Mūsu pētījums tika balstīts uz Roja balss traucējumu definīciju: “balss traucējumi ir ikreiz, kad balss nestrādā vai neskan kā parasti, tādējādi ietekmējot komunikāciju” (*Roy et al.*, 2004a).

Pētījumā ir konstatēts, ka 66,7% Latvijas skolotāju savas dzīves laikā izjutuši balss traucējumus (57% *Preciado-Lopez*, 57,72% *Roy*, 59% *Bermudez de Alvear*, 63%, *Behlau*, 69% *Sliwinska-Kowalska*) (*Behlau et al.*, 2012; *Preciado-López et al.*, 2008;

Roy et al., 2004a; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Bermúdez de Alvear et al., 2010), no kuriem pēdējo deviņu mēnešu laikā balss problēmas ir izjutuši 36,9% skolotāju (31,6% de Jong, 37% Sala, 41% Preciado-López) (Preciado-López et al., 2008; Sala et al., 2001; De Jong et al., 2006), bet anketēšanas brīdī balss traucējumi bija 8% skolotāju (11% Roy, 11,6% Behlau, 13% Lyberg Ahlander) (Behlau et al., 2012; Lyberg Ahlander et al., 2011; Roy et al., 2004a). 21,6% no aptaujātajiem atzīmēja, ka balss problēmas viņiem nav pētījuma veikšanas brīdī un nav bijušas arī šī mācību gada laikā, taču tās ir bijušas agrāk pedagoģiskās karjeras laikā.

Pētījumā ar anketēšanas palīdzību iegūtie rezultāti attiecībā uz balss problēmu mūža prevalenci skolotājiem būtiski neatšķīrās no rezultātiem, ko bija ieguvusi Sļivinska-Kovaļska, izmantojot objektīvas laringoskopiskās izmeklēšanas metodes (66,7% vs 69%) (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Balss traucējumu punkta prevalence Latvijas skolotāju populācijā bija izteikti zemāka (8%), salīdzinot ar Sļivinskas-Kovaļskas un Preciado-Lopeza objektīvā izmeklēšanā iegūtajiem datiem par balss problēmu klātbūtni pētījuma veikšanas laikā (32,7%, 25%) (Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Preciado-López et al., 2008). Tas liek secināt, ka, iespējams, skolotāju zināšanas par balss skanējuma kvalitāti ir nepietiekamas un viņi ir pārāk optimistiski, novērtējot savu esošo balss stāvokli.

Balss traucējumu indeksa kopējās skalas rezultāts norāda uz balss problēmu smaguma pakāpi, kā arī atspoguļo balss simptomu raksturīgākās tendences (Jacobson et al., 1997; De Jong et al., 2006). BTI kopējās skalas rezultātu mediānas vērtība skolotājiem bez balss problēmām statistiski nozīmīgi atšķiras no BTI kopējās skalas vērtībām skolotājiem ar balss traucējumiem. Līdzīgs secinājums ir atrodams arī de Jonga pētījumā par balss problēmu izplatību Holandes skolotājiem (De Jong et al., 2006) Statistiski nozīmīgs augstāks BTI kopējās skalas rezultāts ir vērojams skolotājiem, ar balss problēmām pētījuma veikšanas brīdī, salīdzinot ar respondentu grupām, kurās balss traucējumi bija vērojami pēdējo deviņu mēnešu laikā un agrāk pedagoģiskajā karjerā. 29,7 – tāds BTI kopējās skalas rezultāts norāda uz vieglas izpausmes balss problēmām, kas ļauj pieņemt, ka skolotājiem pētījuma brīdī bija bijušas objektīvi pamatotas balss problēmas (Trinite et al., 2011).

Skolotājām sievietēm balss problēmas ir sastopamas 1,4 reizes biežāk nekā skolotājiem vīriešiem (68,5% vs 48,8%). Iegūtais rezultāts bija statistiski ticams un pilnīgā saskaņā ar citu autoru pētījumiem (46,3% vs 36,9% Roy, 38% vs 26% Smith,

22% vs 12,9% Russel, 46% vs 30% Smolander)(Roy et al., 2004a; Russel et al., 1998; Smith et al., 1998; Smolander, Huttunen, 2006).

Pētījumā tika konstatēts, ka balss problēmu izplatība ir atšķirīga dažādos izglītības posmos strādājošiem skolotājiem. Visaugstākais balss problēmu biežuma rādītājs ir sastopams skolotājiem, kuri savu priekšmetu mācīja skolēniem no 1. līdz 9.klasei (78,3%) un no 1. līdz 12.klasei (79,2%). Bieži valodas, vizuālo mākslu vai sportu viens un tas pats skolotājs mācīja skolēniem visās klašu grupās. Skolotājiem strādājot ar dažāda vecuma bērniem, nākas iejusties atšķirīgās sociālās lomās, kur katrai no tām ir savas vokālās prasības. Sievietēm ir raksturīga īpašība pielāgot savu balsi situācijai. Ilgtermiņā šāda balss uzvedība mazina fizioloģisko un psiholoģisko pretestību un veicina balss problēmu rašanos (Morton, Watson, 1998). Lai arī balss problēmas biežāk bija sastopamas skolotājiem, kuri mācīja dažādu vecumu skolēnus, tomēr statistiski ticama balss traucējumu izplatības biežuma saistība ar izglītības posmu netika novērota ( $p = 0,069$ ). Līdzīgus rezultātus ieguva arī Presiado-Lopezs, pētot balss traucējumu izplatību Spānijas skolotājiem (Preciado-López et al., 2008).

Balss traucējumi biežāk ir sastopami mūzikas un sporta skolotāju grupās (attiecīgi 85,2% un 69,7%), salīdzinot ar citu mācību priekšmetu skolotāju grupām. Literatūras dati norāda, ka mūzikas un sporta skolotājiem balss problēmas ir sastopamas biežāk nekā citu priekšmetu skolotājiem (Miller, Verdolini, 1995; Long et al., 1998; Bermudez de Alvear et al., 2011) Pētījumā tika atklāts, ka mūzikas skolotāju grupā ir vērojams visaugstākais BTI rezultāts ( $Me = 25$ ), salīdzinot ar citu mācību priekšmetus skolotāju grupām. Pārējās mācību priekšmetu skolotāju grupās BTI kopējās skalas vērtības ir robežās no 15 līdz 18,5 punktiem. Punktu skaits ir samērā līdzīgs, kas liek secināt, ka mācību priekšmets būtiski neietekmē balss traucējuma izpausmes pakāpi. Augsti balss problēmu sastopamības rādītāji ir vērojami ķīmijas (64,3%), valodu (65,4%), vizuālās mākslas (66,7%) un citu priekšmetu (64,5%) skolotājiem. Pētījumā netika novērota statistiski ticama atšķirība balss problēmu izpausmes biežumā dažādu mācību priekšmetu skolotājiem. Presiado-Lopezs atzīmē augstu balss patoloģijas sastopamības risku sporta (72%), valodu (70%) un matemātikas (68%) skolotājiem, taču arī norāda uz statistiskā nozīmīguma trūkumu balss problēmu prevalences saistībai ar izglītības posmu un mācāmo priekšmetu (Preciado-López et al., 2008). Orlova uzskata, ka 59% valodu skolotāju ir balss traucējumi (Orlova et al., 2000). Iespējams, ka līdzīgais balss problēmu sastopamības biežums dažādu priekšmetu skolotājiem ir izskaidrojams ar vienādi sliktiem darba vides un balss higiēnas ievērošanas apstākļiem.

Ne tikai sporta stundās skolotājiem ir nepieciešams pastiprināt savas balsis skanējumu, lai skolēni viņu sadzirdētu bumbu rīboņas radītajā troksnī, bet arī citās stundās skolotāji ir spiesti runāt skaļā balsī, lai pārvarētu patstāvīgo skolēnu nedisciplinētības radīto fona troksni. Neatbilstoša telpu akustika ir ne tikai sporta zālēs, bet arī lielākajā daļā klašu telpu. Pasliktinoties sociāli-ekonomiskajai situācijai, aizvien vairāk skolotāju ir spiesti strādāt garākas darba stundas, tā radot pārslodzi balsis aparātam.

8,9% skolotāju balsis skanējuma problēmas pirmo reizi izjutuši studiju laikā (18,2% *Preciado-López*, 12% *de Jong*) (*Preciado-López et al.*, 2008; *De Jong et al.*, 2006) 82,8% skolotāju atzīmē, ka balsis problēmu parādīšanās laiks ir cieši saistīts ar viņu profesionālo darbību. Kujmans uzskata, ka skolotājiem, kuriem balsis problēmas ir bijušas studiju laikā, daudz biežāk tās atkārtojas profesionālās karjeras laikā (*Kooijman et al.*, 2006). Bieži jaunie skolotājiem, kuri skolā ir strādājuši īsu laiku, reizēm pat pirmajā darba gadā, konstatē dziedātājmezglīņus, kas rada balsis traucējumus (*Sliwinska-Kowalska et al.*, 2006). Mūsu pētījumā tika konstatēta statistiski nozīmīga sakarība starp balsis problēmu parādīšanās laiku un mācību priekšmetu specializāciju. 17,4% mūzikas skolotāju balsis problēmas pirmo reizi ir parādījušās bērnībā un skolas laikā, bet 26,1% skolotāju studiju laikā. 56,5% saista balsis problēmu sākumu ar pedagoģisko darbu. Tas varētu būt izskaidrojams ar to, ka dziedāšanas skolotāja specialitāti izvēlas tie cilvēki, kuriem jau ir priekšzināšanas mūzikā. Viņi ir skolu koru un ansambļu dalībnieki vai bērnu mūzikas skolu absolventi. Paradoksāli, taču ne vienmēr dziedāšanas apmācības procesā tiek ievērota balsis aparāta higiēna un pareiza balsis veidošanas tehnika, tāpēc balsis traucējumi var rasties ļoti agrīni (*Vilson*, 1987). Pētījums apstiprina, ka liels skaits mūzikas skolotāju profesionālās karjeras laikā nevis iegūst balsis problēmas, bet gan padziļina jau esošās. 100% visi pētījumā iesaistītie sporta skolotāji atzina, ka balsis traucējumi ir parādījušies skolotāja darbā. Līdzīgi kā mūzikas skolotājiem arī sporta skolotāji profesionālo ievirzi gūst bērnībā un skolas laikā. Viņi ir bijuši aktīvi sportisti, trenējušies un piedalījušies sacensībās, kur uzsvars tika likts uz fiziskiem rādītājiem un balsis lietojums nebija prioritārs. Nonākot skolotāja statusā, bijušajam sportistam ir jākļūst par procesa vadītāju un aktivitāšu organizētāju, kur galvenais un vienīgais darba instruments bieži vien ir balsis. Nepieredzējušai balsij ekstrēmie darba apstākļi (lielas zāles, stadioni, slikta akustika, augsts fona trokšņa līmenis) veicina strauju balsis problēmu parādīšanos.

Simberga, de Jongs norāda uz balsis traucējumu profilakses nepieciešamību pirms profesionālās karjeras sākuma. Svarīgi veikt balsis skrīningu pirms uzsākt studijas

pedagoģiskajās programmās un uzraudzīt studējošo balss stāvokli studiju laikā (*De Jong et al.*, 2006). Simberga uzskata, ka skolotāji, kuriem pirmās sūdzības par balsi, parādās darba pirmajos gados, iespējams, ir izvēlējušies sev nepiemērotu profesiju. Lai no šādiem gadījumiem izvairītos, viņa rekomendē izvērtēt balss fizioloģiskās iespējas, tās kapacitāti un piemērotību izvēlētajai profesijai pirms studiju uzsākšanas (*Simberg*, 2004).

Pētījumā tika atklāts, ka 51% skolotāju savu balss problēmu dēļ ir meklējuši ārsta palīdzību un 32,6% gadījumos ārsts ir konstatējis balsenes saslimšanu. Līdzīgi novērojumi attiecībā uz palīdzības meklēšanu balss traucējumu gadījumos ir Raselai un Čenam. Austrālijas skolotāji, kuri savas balss problēmas novērtē kā vidējas un smagas 41,5% gadījumu apmeklēja ģimenes ārstu, 4,7% apmeklēja ārstu speciālistu, 1,8% – logopēdu, bet 3,2% citus speciālistus (*Russel et al.*, 1998). Čens atzīmē, ka gandrīz puse Taivānas skolotāju meklē speciālistu palīdzību balss problēmu gadījumos (*Chen et al.*, 2010). Lai arī puse no aptaujātajiem skolotājiem ir mēģinājusi risināt savas problēmas ārstniecības iestādē, tomēr satraucošs ir fakts, ka aptuveni 50% gadījumu skolotāji nemeklē palīdzību. Tas ir izskaidrojams ar uzskatu, ka balss problēmas skolotāja profesijā ir normāla, profesijai atbilstoša parādība (*Russel et al.*, 1998), ar nevēlēšanos ņemt darba nespējas lapas balss problēmu dēļ vai ar bailēm sadzirdēt speciālista ieteikumus samazināt balss slodzi vai mainīt profesiju (*Roy et al.*, 2004b).

Pētījumā tika atklāts, ka sievietes speciālistus apmeklē biežāk nekā vīrieši. Līdzīgu secinājumu izdara arī Mortons un Rojs (*Morton, Watson*, 1998; *Roy et al.*, 2004a). Statistiski nozīmīga saikne bija vērojama starp izvēli meklēt speciālista palīdzību un balss problēmu smaguma pakāpi, izglītību balss higiēnas jautājumos un vispārējo veselības stāvokli.

Balss problēmas visbiežāk ir sastopamas 50–59 gadus veciem skolotājiem (73,8%). Taču statistiski nozīmīga sakarība starp skolotāju vecumu un balss problēmu esamību netika atklāta. Arī Rasela uzskata, ka šajā vecumā balss problēmas ir vairāk izteiktas (*Russel et al.*, 1998). Roja pētījums apliecina, ka balss problēmas visbiežāk ir sastopamas skolotājiem vecumā no 40 līdz 59 gadiem un tad pakāpeniski samazinās vecāku skolotāju populācijā. Mūsu pētījumā šāda tendence nebija vērojama, balss problēmas skolotājiem pēc 60 gadu vecuma ir tikpat izplatītas kā desmit gadus jaunāku kolēģu grupā. Statistiski nozīmīga saikne starp balss problēmām un skolotāju vecumu nav atrasta arī citu autoru pētījumos (*Preciado-López et al.*, 2008; *Bermudez de Alvear et al.*, 2011).

Statistiski nozīmīga saistība tika novērota starp balss disfunkciju un pedagoģiskā darba stāžu. Mattiske norāda, ka balss traucējumi biežāk vērojami pieredzējušiem skolotājiem ar ilgu darba stāžu (*Mattiske et al.*, 1998). Pētījumā tika konstatēts, ka, darba stāžam palielinoties, pieaug to skolotāju skaits, kuri sūdzas par balss problēmām.

Pētījuma rezultāti apstiprināja izvirzīto hipotēzi, ka Latvijas skolotāju populācijā, līdzīgi kā citās valstīs ir vērojams augsts balss traucējumu sastopamības biežums.

### 9.3. Skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori

Balss traucējumu etioloģija ir daudzfaktoriāla. Balss kvalitāti ietekmē endogēni un eksogēni faktori, t.i., balsenes saslimšanas, balss lietošanas paradumi, psihoemocionālie faktori, vispārējais veselības stāvoklis, ārējās vides apstākļi (*De Jong et al.*, 2001).

Pētījuma gaitā tika noskaidroti Latvijas situācijai raksturīgie skolotāju balss kvalitāti ietekmējošie faktori un tika atbildēts jautājums par šo faktoru nozīmību balss traucējumu etioloģijā. No visiem piecdesmit astoņiem faktoriem, izmantojot statistiskās analīzes metodes, tika atlasīti divdesmit pieci faktori, kas uzrādīja statistiski nozīmīgu ietekmi uz balss funkcijas stāvokli. Šie faktori pārstāvēja četras riska faktoru grupas: (1) balss aparāta slodze un balss lietošanas paradumi (papildus balss aparāta slodze, kontaktstundu skaits nedēļā, reālā darba laika ilgums, balss skaļums mācību stundu laikā, paradums pievērst skolēnu uzmanību ar skaļu saukšanu vai kliegšanu, paradums kreķķināt runājot, ļaunprātīga balss izmantošana sāpoša kakla gadījumā); (2) telpu fiziskā vide (skolēnu skaits klasē, fona troksnis klasē mācību stundu laikā, mācību tehnisko līdzekļu (kodoskopa, datora, projektoru u.c.) radītais fona troksnis stundu laikā, skolēnu nedisciplinētība stundu laikā, klases telpas gaisa kvalitāte, tāfeles krīta putekļi klases telpā); (3) vispārējais veselības stāvoklis (veselības problēmu esamība, hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas, endokrīnās saslimšanas/ hormonālie traucējumi, elpceļu alerģiskas saslimšanas, plecu-kakla joslas muskuļu sāpes); (4) psihoemocionālie faktori (stress, skolēni un liela darba slodze kā stresu izraisoši faktori, darba radītais nogurums, apmierinātība ar darbu, dzimums).

Līdzīgi kā Sļivinskas-Kovaļskas (*Sliwinska-Kowalska et al.*, 2004) un De Medeiros (*De Medeiros et al.*, 2008) pētījumos, arī mūsu pētījums uzskatāmi

apliecināja, ka palielināta balss aparāta slodze, ko veido balss lietošanas ilguma un intensitātes attiecība, ir viens no galvenajiem riska faktoriem balss lietošanas paradumu grupā. Statistiski nozīmīgu prevalenci balss traucējumu grupā, salīdzinot ar kontrolgrupu, veidoja faktori, kas bija saistīti ar balss aparāta noslogojuma ilgumu – papildus balss slodze, strādājot par treneriem vai koru/ansambļu māksliniecišķajiem vadītājiem, reālais darba laika ilgums, kurš likumsakarīgi bija saistīts ar palielinātu kontaktstundu skaitu nedēļā. Skolotājiem, kuriem ir papildus balss aparāta slodze, iespējamība zaudēt balss labskanīgumu ir 2,13 reizes lielāka, nekā pedagogiem, kuri strādā tikai skolā savas slodzes ietvaros.

Vairāk kā 40h nedēļā strādāja 41,3% balss traucējumu grupas skolotāju un 26,4% kontrolgrupas skolotāju (42,5% vs 12,5% *Tavares, Martins*). Lai arī Ministru kabineta noteikumi paredz skolotājiem uz vienu darba likmi strādāt 21h nedēļā, tomēr pētījuma rezultāti liecina, ka kontaktstundu skaits nedēļā balss traucējumu grupas skolotājiem ir 24,1h un kontrolgrupas skolotājiem 22,1h. *Sļivinska-Kovaļska* norāda, ka vidējais kontaktstundu skaits nedēļā Polijas skolotājiem ir 2004. gadā bija 21,8h. Balss traucējumu grupas skolotājiem vairāk nekā kontrolgrupas skolotājiem ir papildus nodarbošanās, kas saistītas ar balss aparāta slodzi (21,7% vs 11,5%). Šie faktori raksturo balss aparāta lietošanas ilgumu, un rezultātu analīze rāda, ka skolotājiem ar balss traucējumiem balss lietošanas ilgums ir lielāks nekā skolotājiem bez balss traucējumiem.

Otrs svarīgs kopīgās balss aparāta slodzes komponents ir balss lietošanas intensitāte. Mūsu pētījumā balss intensitāti raksturoja skolotāju vidējais balss skaļums mācību stundu laikā. 61,4% kontrolgrupas skolotāji atzina, ka viņu balss stundās ir klusa un normāla, taču balss traucējumu grupā normāla skaļuma balsī, kas ir atbilstoša 60dB(A) 1m attālumā (*International Organization for Standardization, 1996*), runāja tikai 40% skolotāju. Tātad, 60% skolotāju ar balss problēmām, salīdzinot ar 38,5% skolotāju kontrolgrupā, ikdienā runā paaugstinātās un skaļās balsīs (statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām,  $p = 0,002$ ). Līdzīga tendence ir vērojama *Presiado-Lopez*a pētījumā Spānijas pilsētas La Rojas skolotāju populācijā, 72% skolotāju ar diagnosticētu disfoniju ikdienā runā ļoti skaļās balsīs (67,1% skolotāji bez balss traucējumiem) (*Preciado-López et al., 2008*) Rezultātu atšķirība varētu būt izskaidrojama ar temperamenta nosacītām komunikācijas īpatnībām.

Balss slodzes koeficients pieaug gadījumos, kad balss tiek lietota ilgstoši un lielā intensitātē. Veicot skolotāju atbilžu statistisko analīzi, mēs nonācām pie secinājuma, ka

balss aparāta slodze skolotājiem ar balss traucējumiem ir lielāka nekā skolotājiem, kuriem nav balss problēmas.

Balss skaļums ir tieši proporcionāls fona trokšņa intensitātei. Pamatskolas un vidusskolas posmos ieteicamais vidējais fona trokšņa līmenis klasē ir 50–55dB un 55–65dB sākumskolas posmā (Bovo et al., 2007). Anketās, kuras skolotāji aizpildīja pētījuma gaitā, šāds fona trokšņa līmenis tika apzīmēts kā “kluss”, ar mācību videi atbilstošu paskaidrojumu “*klusas balsis, darba troksnis*”.

Klusās klasēs strādā 38,5% kontrolgrupas skolotāju un 28,5% skolotāju ar balss traucējumiem. 71,5% balss traucējumu grupas skolotāju ikdienā strādā klasēs, kurās fona troksnis ir vidēji skaļš, skaļš un ļoti skaļš. Tas nozīmē, ka, lai nodrošinātu optimālam mācību procesam nepieciešamo signāla-trokšņa attiecību starp fona troksni un balsi (vismaz 10–15dB), skolotājam ir nepieciešams runāt paaugstinātā un skaļā balsī. Pētījumā tika konstatēts, ka pastāv statistiski nozīmīga korelācija starp skolotāja balss intensitāti un fona trokšņa līmeni mācību stundā ( $r = 0,19$ ). Iegūtie rezultāti ir saskaņā ar de Medeiros veikto pētījumu Brazīlijas skolotājiem (De Medeiros et al., 2008). Skolotājiem, kuru klasēs ir paaugstināts fona trokšņa līmenis ir 1,5 reizes lielāks balss traucējumu risks nekā skolotājiem, kuri strādā relatīvi klusās klasēs.

Pētījumā tika konstatēts, ka nozīmīgs fona trokšņa avots klasē ir skolēnu nedisciplinētība ( $r = 0,33$ ,  $p < 0,001$ ). Simberga un Kuijmans uzskata, ka lielāks skolēnu skaits klasē rada lielāku troksni, un skolēnu skaits ir viens no balss traucējumu riska faktoriem (Simberg et al., 2005; Kooijman et al., 2006). Pretstatā Simbergas un Kuijmana pētījuma rezultātiem mēs nenovērojām statistiski nozīmīgu saikni starp skolēnu skaitu klasē un fona trokšņa intensitāti ( $r = 0,08$ ,  $p = 0,235$ ). Tas varētu nozīmēt, ka trokšņa līmenis klasē vairāk ir saistīts ar disciplīnas un izvēlēto mācību metožu faktoriem, nekā skolēnu skaitu (Shield, Dockrell, 2008). Klasēs ar lielu skolēnu skaitu var būt darbam piemērota klusa atmosfēra, bet mazās skolēnu grupās, kur netiek ievērota disciplīna, troksnis var būt paaugstināts. 59,1% balss traucējumu grupas skolotāju norāda skolēnu nedisciplinētību kā fona trokšņa avotu (67%, Preciado-López). Klasēs, kurās ir disciplīnas problēmas skolotājiem ir divas reizes lielāka iespējamība iegūt balss traucējumus, salīdzinot ar klasēm, kur šādas problēmas nepastāv.

Pētījumā tika pierādīts, ka klases fona trokšņa līmeni un skolotāja balss intensitāti paaugstina apkures un ventilācijas sistēmas radītais troksnis ( $r = 0,24$ ,  $p < 0,001$ ), taču balss kvalitāti šis faktors neietekmē. Skolotāja balss kvalitāti statistiski



nozīmīgi ietekmē skaņas, ko rada mācību tehniskie līdzekļi ( $p=0,004$ ). Daudzi skolotāji atzīst, ka klasēs esošie kodoskopi un datori, kas ir galvenie mācību procesā izmantojamie tehniskie palīg līdzekļi, ir novecojuši un to radītais troksnis ir labi sadzirdams. Parasti mācību tehniskie palīg līdzekļi ir novietoti tuvu skolotāja darbavietai. Atbilstoši Lombarda efektam, balss intensitāte neapzināti palielinās, palielinoties fona troksnim. Piemēram, ieslēdzot „skaļu” kodoskopu, lai labāk varētu paskaidrot mācību vielu, skolotāja balss automātiski pielāgojas paaugstinātam fona trokšņa līmenim un kļūst skaļāka. Vienam no svarīgākiem kritērijiem, izvēloties jaunu tehnisko aprīkojumu, būtu jābūt tā izstarotam trokšņa līmenim. Ikvienam skolotājam ir nepieciešams kritiski izvērtēt klases fona trokšņa līmeni un identificēt potenciālos trokšņa avotus. Padarot klasi klusāku, samazināsies balss intensitāte un līdz ar to balss aparāta slodze.

Nozīmīgs balss skanējumu ietekmējošs faktors ir klases gaisa kvalitāte. Gaisa kvalitātes faktori ietekmē balss saišu vibrācijas spējas (Vilkman, 2004; Thomas et al., 2006). 27,2% balss traucējumu grupas skolotāji klases telpas gaisa kvalitāti raksturo kā sliktu un neapmierinošu, 13,2% kontrolgrupā (42% Simberg, 2005). 76,6% balss traucējumu grupas skolotāju atzīmē tāfeles krīta putekļu klātbūtni klases telpā (69,2% Sliwinska-Kowalska), kas balss traucējumu risku šajā grupā dubulto ( $OR = 1,95$ ). Iegūtie rezultāti liecina, ka Latvijā mācību procesā skolotāji dominējoši izmanto krīta tāfeles. No tāfeles krīta putekļiem var izvairīties, atsakoties no tradicionālajām tāfelēm, to vietā iegādājoties baltās tāfeles (Thomas et al., 2006).

78,6% ķīmijas skolotāju atzīmē ķīmisko vielu izgarojumu klātbūtni darbavietā. Tika atklāta statistiski nozīmīga sakarība starp ķīmisko vielu izgarojumiem fiziskā vidē un balss problēmu esamību ( $r = 0,27$ ,  $p < 0,001$ ). Tas izskaidrojams ar ķīmisko vielu izgarojumu tiešu kairinošu iedarbību uz balss saišu gļotādu. Telpu ventilācija, regulāra vēdināšana var uzlabot gaisa kvalitāti ķīmijas kabinetos. Balss traucējumu izplatība ķīmijas skolotāju vidū ir augstāka nekā sākumskolas, valodu un citu priekšmetu skolotājiem. Izskaidrojums saistāms ar divu būtisku balss kvalitāti ietekmējošu faktoru klātbūtni – sliktā gaisa kvalitāte un paaugstināts ventilāciju sistēmu radītais fona troksnis.

42,1% balss traucējumu grupas skolotāju atzīmē, ka apkures sezonas laikā klasē ir nepietiekams gaisa mitrums. 45,1% šīs grupas skolotāju norāda uz neatbilstošu gaisa temperatūru klases telpā. Sauss gaiss kairina un dehidratē balss saišu gļotādu, kā rezultātā tiek ietekmēta balss saišu vibrāciju cikla regularitāte un periodiskums (Hemler

*et al.*, 1997). Lai radītu optimālus apstākļus balss aparāta darbībai, klases telpas gaisa temperatūrai ziemā vajadzētu būt 20–23°C, vasarā – 20–26°C (*Sala et al.*, 2009).

Krekšķināšana ir viena no organisma reakcijām uz nepietiekamo gaisa relatīvo mitrumu. Pētījumā tika atklāta statistiski nozīmīga saikne starp gaisa mitrumu un paradumu krekšķināt runas laikā ( $r = 0,15$ ,  $p = 0,019$ ). Krekšķināšana ir uzskatāma par balsij kaitīgu faktoru, jo tās laikā vērojamas spēcīgas aperiodiskas balss saišu adukcijas. 18,3% balss traucējumu grupas skolotāju ir pieradums krekšķināt (8% kontrolgrupā). Krekšķināšanas paradums dubulto balss traucējumu risku ( $OR = 2,56$ ).

Balss kvalitāti ietekmē skolotāju paradums pievērst skolēnu uzmanību ar skaļu saukšanu vai kliegšanu ( $OR = 1,9$ ). Kliegšana ir balss lietošana maksimālā intensitātē. Pētījumā iegūtie rezultāti attiecībā uz kliegšanas paradumu ir saskaņā ar Smolanderes pētījuma rezultātiem. Viņa uzskata, ka viens no biežākajiem balss traucējumu iemesliem Somijas skolotājiem ir kliegšana ( $OR = 2,8$ ) (*Smolander, Huttunen*, 2006). Kliegšanu kā balss producēšanas formu izmanto 46,8% skolotāju ar balss traucējumiem (31,6% kontrolgrupā). Augstais rezultāts varētu būt izskaidrojams ar skolēnu nedisciplinētību, paaugstinātu fona trokšņa līmeni vai arī ar psiho-emocionālo faktoru klātbūtni.

Psiho-emocionālie faktori ir viens no galvenajiem balss problēmu iemesliem (*Kooijman et al.*, 2006). Pētījumā tika konstatēta sakarība starp skolotāja stresa un noguruma pakāpi un kliegšanu. Jo lielāku stresa līmeni izjūt skolotājs, jo biežāk lietotā balss stratēģija ir kliegšana ( $r = 0,14$ ,  $p = 0,027$ ). Līdzīgi arī ar noguruma pakāpi ( $r = 0,15$ ,  $p = 0,023$ ). Tātad, kliegšanu, kas ir balss kvalitāti negatīvi ietekmējošs faktors, varētu samazināt, normalizējot skolotāju psiho-emocionālo stāvokli, lai viņiem nebūtu jāizjūt paaugstināts stress un nogurums. Stress un nogurums pozitīvi korelē ar skolotāju balss skaļumu mācību stundās. Paaugstināts uztvertā stresa līmenis skolotājam pozitīvi korelē ar trokšņa līmeni stundā ( $r = 0,17$ ,  $p = 0,011$ ). Šeit var būt divējāds skaidrojums: (1) troksnis klasē paaugstina stresa līmeni skolotājam (*Simberg et al.*, 2005), (2) skolotāja nervozitāte pāriet uz skolēniem un paaugstina trokšņa līmeni klasē. Pētījumā tika atklāta izteikta statistiski nozīmīga saistība starp stresa un noguruma pakāpi ( $r = 0,48$ ). Stresu skolotājiem rada liela darba slodze ( $r = 0,10$ ). Kā jau tika minēts iepriekš, tad ievērojams Latvijas skolotāju skaits strādā vairāk nekā 40h nedēļā. Samazinot darba slodzi, samazinātos stress un nogurums un varētu tikt izmainīta balss uzvedība.

Pētījumā tika atklāta izteikta balss problēmu un vispārējā veselības stāvokļa saistība ( $p < 0,001$ ). Līdzīgs secinājums ir atrodams Roja, Presiado-Lopeza,

Bermudesas de Alvearas, Tomasa un Sļivinskas-Kovaļskas pētījumu rezultātos (Roy et al., 2004a; Thomas et al., 2006; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Preciado-López et al., 2008; Bermudez de Alvear et al., 2011). Skolotāji biežāk slimo ar augšējo elpceļu saslimšanām nekā citu profesiju pārstāvji (Roy et al., 2004a). Balss saišu patoloģiskais stāvoklis izmaina to vibrāciju modeli un samazina slodzes toleranci. 28,1% balss traucējumu grupas skolotāju slimo ar hroniskām augšējo elpceļu saslimšanām, 7,5% skolotāju kontrolgrupā (33,3% vs 3,3%, Chen). Skolotājiem, kuri slimo ar hroniskām augšējo elpceļu saslimšanām ir 4,84 reizes lielāks balss traucējumu risks nekā veseliem skolotājiem.

Augšējo elpceļu saslimšanu gadījumos var būt vērojams balss aizsmakums vai pilnīgs balss zudums (afonija). Rojs atzīmē, ka skolotāji ASV ne vienmēr meklē speciālistu palīdzību balss traucējumu gadījumos, tā vietā izvēloties iet uz darbu un turpinot lietot balsi ierastajā intensitātē (Roy et al., 2004a). Mūsu pētījums parādīja līdzīgu tendenci Latvijā, 54% kontrolgrupas skolotāji un 88,5% balss traucējumu grupas pārstāvji turpināja vadīt stundas ar sāpošu kaklu, tādejādi palielinot balss traucējumu rašanās varbūtību 6,56 reizes. Šāda attieksme pret savu balsi ir vērtējama kā ļaunprātīga rīcība attiecībā uz balss veselību.

Elpceļu alerģiju gadījumā ir vērojami balss traucējumi. Balss saišu darbību un balss skanējumu ietekmē deguna gļotādas pastiprināta sekrēcija (alerģiskais rinīts) un bronhu spazmas (apgrūtināta elpošana, astmas lēkmes) (Simberg et al., 2009). Skolotājiem, kuri slimo ar elpceļu alerģijām ir 5,52 reizes lielāka balss problēmu iespējamība nekā skolotājiem, kuriem anamnēzē nav konstatētas šādas specifiskas veselības problēmas. Sļivinska-Kovaļska atzīmē, ka elpceļu alerģijas ir sastopamas 17,6% Polijas skolotāju (Sliwinska-Kowalska et al., 2006). Preciado-Lopez atrod šāda veida saslimšanu 16% Portugāles skolotāju ar disfoniju (Preciado-López et al., 2008). Mūsu pētījumā 14% skolotāju atzīmē elpceļu alerģijas esamību. Iespējams, ka neapmierinošā mācību telpu gaisa kvalitāte, kurā, kā atzīmē 62,2% kontrolgrupas respondenti un 76,6% pētījuma grupas respondenti, ir atrodami tāfeles krīta putekļi, kombinējoties ar patstāvīgu psiho-emocionālo sasprindzinājumu, ir alerģiju provocējoši faktori. Pētījuma rezultāti ir saskaņā ar Roja secinājumiem, kurš uzskata, ka balss traucējumi biežāk ir sastopami skolotājiem, kuri slimo ar elpceļu alerģijām, astmu, hroniskām augšējo elpceļu saslimšanām (Roy et al., 2004a).

Ar endokrīnās sistēmas saslimšanām slimo 15,3% balss traucējumu grupas skolotāji un 8% kontrolgrupas skolotāji (7,8%, Preciado-López). Sļivinska-Kovaļska un

Presiado-Lopez uzskata, ka hormonālie traucējumi vienādi ir sastopami skolotājiem ar balsu traucējumiem un bez balsu traucējumiem (*Sliwinska-Kowalska et al.*, 2006; *Preciado-López et al.*, 2008). Mūsu pētījums demonstrēja statistiski nozīmīgu atšķirību starp abām grupām attiecībā pret šo saslimšanas grupu ( $p = 0,026$ ). Skolotājiem, kuriem ir endokrīnās sistēmas saslimšanas balsu traucējumu risks ir divas reizes lielāks ( $OR = 2,07$ ). Tas varētu būt izskaidrojams ar to, ka balsu traucējumu grupā skolotāju sievietes īpatsvars bija lielāks nekā kontrolgrupā, un sievietēm hormonālā ietekme uz balsu skanējumu ir izteiktāka nekā vīriešiem, kā arī sievietēm ir vērojama augstāka endokrinoloģisko saslimšanu incidence (*Abitbol*, 1989).

Pētījums neapstiprināja izdzertā ūdens daudzuma, kafijas un citu kofeīnu saturošo dzērienu lietojuma, smēķēšanas statistiski ticamu saistību ar balsu traucējumu rašanos skolotājiem. Iegūtie rezultāti ir saskaņā ar citu autoru rezultātiem (*Miller, Verdolini*, 1995; *Roy et al.*, 2004a; *Chen et al.*, 2010).

Pētījuma rezultāti apstiprināja hipotēzi par balsu traucējumu multifaktoriālo izcelsmi, kas ietver telpu fiziskās vides, medicīniskos un psiho-emocionālos faktorus, kā arī balsu higiēnas neievērošanu. Specifiskas dažādu faktoru kombinācijas ietekmē balsu kvalitāti. Ievācot anamnēzi ir svarīgi analizēt dažādus balsu problēmu rašanās aspektus.

#### **9.4. Balsu traucējumu ietekme uz skolotāju psihisko, fizisko un funkcionālo stāvokli**

Indivīdiem ar balsu traucējumiem nākas saskarties ar sociālām, komunikatīvām, fiziskām un psiholoģiskām problēmām gan savā profesijā, gan arī ikdienas dzīvē (*Smith et al.*, 1996). Ikviens ikdienas aktivitātes veikšanas ierobežojums ietekmē dzīves kvalitāti (*Ma, Yiu*, 2001). Dzīves kvalitātes izmaiņas ietekmē darba kvalitāti (*Chen et al.*, 2010). Balsu un balsu problēmu psiho-sociālo ietekmi novērtē izmantojot Balsu traucējumu indeksu (*Jacobson et al.*, 1997).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot, cik lielā mērā balsu traucējumi ietekmē skolotāju fizisko un psihisko pašsajūtu, viņu funkcionalitāti, kā arī balsu traucējumu radītos aktivitātes un dalības ierobežojumus.

BTI Fiziskā apakšskala reprezentē balsenes diskomforta subjektīvās sajūtas un balsu kvalitāti, BTI Emocionālā apakšskala raksturo balsu traucējumu radītās afektīvās

reakcijas un Funkcionālā skala ietver apgalvojumus, kas apraksta balss traucējumu ietekmi uz ikdienas aktivitāšu veikšanu (Jacobson et al., 1997).

Pētījumā tika atklāts, ka skolotājiem, kuriem ir balss traucējumi, ir augstāks vidējais BTI kopējās skalas rezultāts, nekā skolotājiem bez balss traucējumiem – 23 vs 10. Līdzīgus rezultātus ir ieguvuši arī citi autori (20 vs 4, Kooijman et al., 2007; 21 vs 7 topošo skolotāju izlasē, Thomas et al., 2007). Balss traucējumu grupā, salīdzinot ar kontrolgrupu, ir vērojami augstāki rezultāti visās apakšskalās – Funkcionālā skala: 7 vs 4,  $p = 0,001$ ; Fiziskā skala: 10 vs 4,  $p < 0,001$ ; Emocionālā skala: 5 vs 2,  $p < 0,001$ . Līdzīga tendence ir vērojama Kuijmana un Tomasa pētījumu rezultātos. Kuijmans pētīja balss traucējumu psiho-sociālo ietekmi 1875 lielā pirmskolas un skolas skolotāju grupā Nīderlandē. BTI apakšskalu vidējās vērtības Nīderlandes skolotājiem ar un bez balss traucējumiem bija sekojošas – 5 vs 2 (Fiziskā skala), 12 vs 1 (Funkcionālā skala) un 4 vs 0 (Emocionālā skala) (Kooijman et al., 2007). 457 topošo skolotāju grupā tika iegūti sekojoši BTI apakšskalu rezultāti: 5 vs 2, 11 vs 3, 3 vs 1 (Thomas et al., 2007).

Mūsu pētījumā iegūtie rezultāti apliecina, ka BTI kopējās skalas un apakšskalu vērtības ir augstākas balss traucējumu grupā. Tas nozīmē, ka skolotāji ar balss traucējumiem izjūt lielākus ierobežojumus ikdienas aktivitāšu veikšanā, biežāk cieš no balss traucējumu radītām afektīvām reakcijām un biežāk izjūt balss diskomfortu. Iegūtais rezultāts ir saskaņā ar Guimares un Abertones pētījuma secinājumu, ka indivīds ar balss traucējumiem ir vairāk ierobežots funkcionālā, emocionālā un fiziskā jomā, nekā cilvēks, kuram balss traucējumu nav (Guimarães, Abberton, 2004).

Tika konstatēts, ka balss traucējumi visvairāk ietekmē skolotāju fizisko pašsajūtu un vismazākā ietekme ir vērojama uz emocionālo sfēru. Tas nozīmē, ka skolotāji balss traucējumus visbiežāk saista ar balss skanējuma izmaiņām un nepatīkamām sajūtām balsenē runas laikā. Balss problēmu dominējoša ietekme uz fiziskiem parametriem tika atklāta arī citu autoru pētījumos (Guimarães, Abberton, 2004; Kooijman et al., 2007; Fairfield, Richards, 2007; Kuzanska et al., 2009).

Maksimālais Balss traucējumu indeksā iegūstamais punktu skaits ir 120. BTI robežās no 0 līdz 30 punktiem atbilst vieglām vai agrīnām balss problēmām tā rezultātā radītiem minimāliem dalības ierobežojumiem, 30 līdz 60 punkti liecina par vidēji izteiktām balss problēmām un vidējiem dalības ierobežojumiem un 61 līdz 120 punkti – par smagas pakāpes balss problēmām un nozīmīgu, smagu dalības ierobežojumu (Niebudek-Bogusz et al., 2007; Fairfield, Richards, 2007). Balss problēmu izpausmes pakāpes saistība ar BTI kopējās skalas rezultātu ir relatīva. Jo vairāk vērtība pietuvinās

0, jo balss problēma ir mazāk izteikta (*Jacobson et al.*, 1997). Balss traucējumu grupā iegūtās BTI kopējās skalas vērtības ir amplitūdā no 0 līdz 77. Analizējot pirmās un trešās kvartīles vērtības, var secināt, ka BTI kopējās skalas rezultāti visblīvāk ir koncentrējušies robežās starp 12 un 33 punktiem, t.i., 76,4% balss traucējumu grupas respondentu kopējais iegūtais punktu skaits ir līdz 33 un tikai 23,4% balss traucējumu grupas skolotāju ir ieguvuši vairāk punktus (līdz 77). Kontrolgrupā 75,3% skolotāju BTI vērtība ir līdz 17 punktiem, bet 24,7% no 18 līdz 60 testa punktiem.

Pētījumā tika konstatēts, ka vidēji smagas balss problēmas ir 30,2% balss traucējumu grupas dalībnieku un 6,9% kontrolgrupas skolotāju. Trīs jeb 1,3% balss traucējumu grupas skolotāji savas balss problēmas novērtēja kā smagas. Balss traucējumu grupā BTI rezultāts robežās no 0 līdz 30 punktiem ir 68,5% respondentu, bet kontrolgrupā 93,1% respondentu rezultātu iekļāvās šajās robežās. Niebudeka-Boguša, testējot 51 skolotāju ar funkcionālu disfoniju, atklāja, ka 66% skolotāju novērtē savas balss problēmas kā vidēji smagas (31–60 punkti) un 10% kā smagas (60 <) (*Niebudek-Bogusz et al.*, 2007). Kuzanska 105 disfonisku skolotāju izlasē ieguva sekojošu sadalījumu – 13% skolotāju ar vieglām balss problēmām, 67% ar vidējām un 20% ar smagām balss problēmām (*Kuzanska et al.*, 2009). Augstākas BTI vērtības abos Polijas pētījumos, salīdzinot ar mūsu pētījuma rezultātiem, ir izskaidrojamas ar dažādiem respondentu atlasē kritērijiem. Mūsu pētījumā BTI aizpildīja visi pētījumā iekļauto skolu skolotāji, bet Polijas pētījumos BTI aizpildīja respondenti, kuri bija mērķtiecīgi atlasīti ar disfonijas diagnozi.

Kontrolgrupā dominējoši 53% respondentu BTI rezultāts ir robežās no 0 līdz 10, 28% no 11 līdz 20 un 4% no 21 līdz 30. Taču balss traucējumu grupā līdz 10 punktiem vērtējumu ir ieguvuši 20% respondentu, 25% respondentu ir ieguvuši punktus robežās no 11 līdz 20 un gandrīz tikpat – 24% robežās no 21 līdz 30. Tas nozīmē, ka, neskatoties uz to, ka abās grupās pēc BTI rezultātiem dominēja vieglas balss problēmas, kontrolgrupā iegūtās vērtības vairāk tuvinājās 0 atzīmei un bija interpretējamā, kā balss problēmu neesamība. Turpretī pētījuma grupā BTI rezultātu sadalījums lika domāt par vieglu balss problēmu klātbūtni 49% respondentu.

Skolotāji ar balss traucējumiem uzskata, ka viņiem ir mazākas darba iespējas balss traucējumu dēļ ( $\chi^2= 44,29$ ), ka balss grūtības ierobežo viņu personīgo un sabiedrisko dzīvi ( $\chi^2= 42,12$ ) un ka balss problēmas ierobežo viņu komunikāciju ar draugiem, kaimiņiem un radniekiem ( $\chi^2= 27,87$ ). Aktivitātes un dalības ierobežojumi statistiski nozīmīgi augstāki ir balss traucējumu grupā.

Balss problēmas ir pamanāmas apkārtējiem. Skolotāji ar balss traucējumiem biežāk nekā skolotāji bez balss traucējumiem ir dzirdējuši sev adresētu jautājumu „Kas noticis ar tavu balsi?” ( $\chi^2 = 87,01$ ). Balss problēmu fiziskās izpausmes – balss aizlūšanu runas vidū ( $\chi^2 = 82,1$ ), balss pasliktināšanos vakarā ( $\chi^2 = 62,92$ ), nepieciešamību sasprindzināties, lai veidotu balsi ( $\chi^2 = 50,85$ ) un runas piepūli ( $\chi^2 = 46,73$ ) balss traucējumu grupas skolotāji atzīmē daudz biežāk nekā kontrolgrupā.

Balss problēmas ietekmē skolotāju psiho-emocionālo stāvokli. Balss traucējumu grupas skolotāji daudz biežāk ( $p < 0,01$ ) uzskata, ka citi cilvēki nesaprot viņu balss problēmas ( $\chi^2 = 36,96$ ), ir mazāk komunikabli balss problēmu dēļ ( $\chi^2 = 33,82$ ). Viņi izjūt kaunu savu balss problēmu dēļ ( $\chi^2 = 32,35$ ).

Statistiski nozīmīga atšķirība būtiskuma  $p < 0,05$  līmenī starp abu grupu atbildēm ir vērojama visiem BTI pantiem, izņemot F3 “Cilvēkiem ir grūtības saprast mani trokšņainā telpā”. Šādas situācijas vienlīdz bieži ir piedzīvojuši gan skolotāji ar, gan bez balss traucējumiem.

Pētījuma rezultāti liecina, ka skolotājiem biežāk ir sastopami vieglas pakāpes balss traucējumi. Iegūtie rezultāti norāda uz augstāku aktivitātes un dalības ierobežojuma līmeni skolotājiem ar balss traucējumiem, salīdzinot ar skolotājiem, kuri nesūdzas par savu balss skanējumu. Pirms BTI aizpildīšanas cilvēki bieži neapzinās savas balss problēmas. Saprotot, kā balss problēmas ietekmē ikdienas dzīvi, cilvēki sāk mainīt balsi ietekmējošos paradumus un ārējos apstākļus (*Jacobson et al., 1997*). Balss problēmu radīto seku apzināšanās, varētu likt cilvēkiem izvērtēt savu attieksmi pret balss veselību.

### **9.5. Balss funkcijas raksturojums skolotājiem ar un bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem**

V pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai objektīvi balss parametru mērījumi atšķiras skolotājiem ar un bez balss traucējumiem, kā arī ne-skolotājiem (medicīnas darbiniekiem). Mediķi kā kontrolgrupa bieži tiek izmantoti skolotāju balss pētījumos (*Ohlsson et al., 1987; Pekkarinen et al., 1992; Sala et al., 2001*).

II un V pētījuma dalībnieku atlases metodoloģija bija līdzīga. Abos pētījumos skolotāju iekļaušana grupās tika balstīta uz jautājuma “Vai jums ir problēmas ar balsi?” atbildēm. Mēs konstatējam, ka, neatkarīgi no pētījuma izlases apjoma, balss problēmu

prevalence abu pētījumu izlasēs ir līdzīga. 58,1% V pētījuma respondentu skolotāju (N=138) atzina, ka viņiem ir bijušas balss problēmas. 6,6% no viņiem balss problēmas bija pārbaudes brīdī, 30,9% pēdējos deviņos mēnešos jeb pēdējā mācību gada laikā un 20,6% apgalvoja, ka balss problēmas ir bijušas pedagoģiskās karjeras laikā. II pētījuma (N=522) rezultāti ir līdzīgi: 66,7% skolotāju ir bijuši balss traucējumi, 8% balss problēmas bija pētījuma veikšanas brīdī, 36,9% pēdējā mācību gada laikā, 21% bija izjutuši balss problēmas pedagoģiskās karjeras laikā.

Objektīvi novērtējot balss funkcijas stāvokli V pētījuma mazajās izlasēs (balss traucējumu grupa, N=20; skolotāju kontrolgrupa, N=21), mēs nonācām pie secinājumiem, kurus var vispārināt attiecībā uz II pētījuma izlasi (N=522).

Kā papildus instruments V pētījuma dalībnieku atlasē tika izmantota Balss simptomu skala. Pētījumā tika konstatēts, ka 29% skolotāju atzīmē divu un vairāk balss simptomu klātbūtni reizi nedēļā vai biežāk. Visbiežāk skolotāji sūdzas par balss saspringumu runas laikā un nogurumu (41/138), kreķškināšanu (41/138), balss pazemināšanos un aizsmakumu (35/138). Kreķškināšanu un balss nogurumu kā visbiežāk sastopamos balss simptomus ir atklājusi arī Simberga, kura uzskata, ka divi un vairāk simptomi, kas atkārtojas katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk, ir funkcionāla balss traucējuma pazīme (Simberg, 2004).

Pētījuma rezultātu analīze atklāja, ka skolotājiem ar pašnovērtētiem balss traucējumiem ir vērojami sliktāki auditīvi-perceptuālā novērtējuma rādītāji nekā skolotājiem bez balss traucējumiem. Pētījumā tika atklāta statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām *GRBAS* parametru mērījumos. Skolotājiem ar balss traucējumiem *GRBAS* skalas vērtējums statistiski nozīmīgi ir augstāks nekā skolotājiem bez balss traucējumiem. Īpaši liela atšķirība starp grupām ir vērojama aizsmakuma pakāpes (*G*), balss rupjumu (*R*) un piedvesmas (*B*) parametros. Iegūtie rezultāti ir saskaņā ar Tavaresas un Martinas pētījuma rezultātiem (Tavares, Martins, 1997), kas liecina, ka subjektīvi pašnovērtētas balss problēmas perceptuāli ir uztveramas kā balss skanējuma kvalitatīvas izmaiņas. Mēs konstatējam statistiski nozīmīgu vidēji ciešu korelāciju starp *Jitter* un *Shimmer* rādītājiem un (*G*) un (*R*) parametriem skolotājiem ar balss traucējumiem. Kā atzīmē Lavers, paaugstināti frekvences un amplitūdas perturbāciju rādītāji ir saistīti ar balss patoloģijas klātbūtni (Laver et al., 1992). Skolotājiem ar balss traucējumiem ir vērojamas paaugstinātas vidējās balss frekvences perturbācijas vērtības, salīdzinot ar normu (Deliyski, 1993) – *Jitt* = 1,18%, *PPQ* = 0,7%, kā arī pazemināta vidējā balss pamatfrekvence *F0* = 206,22 Hz. Balss pamatfrekvences pazemināšanos



skolotājiem ar funkcionālu disfoniju sava pētījuma rezultātos apraksta Nībudeka-Boguša (*Niebudek-Bogusz et al., 2006*).

Lai arī mēs bijām cerējuši objektīvos balss funkcijas mērījumos atrast izteiktākas atšķirības starp skolotājiem ar un bez balss traucējumiem, pētījuma rezultāti neuzrādīja statistiski nozīmīgas atšķirības starp šīm grupām balss funkcijas aerodinamiskajos, elektroglotogrāfijas izmeklējumos, kā arī lielākajā daļā akustisko mērījumu.

Taču daudz izteiktākas atšķirības dažādos balss parametros iezīmējās, salīdzinot skolotājus bez balss traucējumiem ar ne-skolotājiem. Skolotājiem bez balss traucējumiem ir konstatēts samazināts Maksimālā fonācijas laika ilgums (18 s) un palielināts Fonācijas koeficients (157 ml/s). Ne-skolotājiem attiecīgi – 26 s un 128 ml/s. Maksimālais fonācijas laiks un Fonācijas koeficients ir saistīti lielumi. Samazināts MFL var būt izskaidrojams ar pazeminātu plaušu vitālo kapacitāti (PVK) vai neefektīvu balss saišu slēgumu fonācijas laikā (*Cavallo, 1999*). Paaugstināts FK un samazināts MFL ir hipofunkcionālas disfonijas pazīmes (*Baken, Orlikoff, 2000*). Tā kā pētījumā netika novērota statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām PVK rādījumos, tad aerodinamisko parametru izmaiņas skolotājiem attiecībā pret ne-skolotājiem ir izskaidrojamas ar nepietiekamu balss saišu darbību. Aerodinamisko parametru vērtībās netika atrastas statistiski nozīmīgas atšķirības starp skolotājiem ar balss traucējumiem un bez balss traucējumiem. Līdzīgs rezultāts ir iegūts Tavaresas un Martinas pētījumā (*Tavares, Martins, 1997*). Novērojums liecina, ka skolotājiem neatkarīgi no tā – ir viņiem balss problēmas vai nav, balss saišu slēgšanās efektivitāte ir zemāka nekā ne-skolotājiem. Līdzīgus rezultātus ir ieguvusi Sļivinska-Kovaļska salīdzinot biroja darbinieku un skolotāju balss iespējas. Biroja darbiniecēm MFL statistiski nozīmīgi bija lielāks nekā skolotājiem (*Sliwinska-Kowalska et al., 2006*). Elpošanas un balss veidošanas nodalījumu neefektīva koordinācija runas laikā var radīt balss nogurumu (*Kostyk, Rochet, 1998*). Mūsu pētījums apstiprināja šo apgalvojumu, jo viens no visbiežāk sastopamiem balss simptomiem skolotājiem ir balss nogurums. 41 no 138 skolotājiem minēja balss nogurumu kā patstāvīgu, regulāri atkārtoto vokālo simptomu.

Balss akustiskās analīzes rezultātā konstatējām, ka balss akustiskajos parametros ir vērojamas statistiski nozīmīgas atšķirības starp abām skolotāju grupām un ne-skolotāju grupu. Skolotājiem bez balss traucējumiem, salīdzinot ar ne-skolotājiem, ir paaugstināti balss frekvences perturbāciju rādītāji (*Jitt un PPQ*). Šajā skolotāju grupā balss amplitūdas vidējās vērtības (*Shim un APQ*) ir palielinātas attiecībā pret normu. Tā

kā *Jitter* un *Shimmer* mērījumi atspoguļo balss saišu vibrāciju stabilitāti, tad izmaiņas šajos lielumos liecina par fonācijas nestabilitāti (*Ferrand, 1998*).

Iegūtie rezultāti liek secināt, ka skolotājiem, kuru profesijai ikdienā ir raksturīga liela balss aparāta slodze, balss kvalitāte atšķiras no ne-skolotāju profesijā strādājošiem. Skolotāja profesija ir būtisks balss traucējumu riska faktors.

Mūsu pētījums apliecināja statistiski nozīmīgu Disfonijas indeksa vērtību atšķirību starp grupām. Skolotājiem ar balss traucējumiem ir zemākas Disfonijas indeksa vērtības (2,96) nekā skolotājiem bez balss traucējumiem (3,21). Savukārt skolotājiem bez balss traucējumiem Disfonijas indeksa vidējās vērtības bija zemākas nekā ne-skolotāju grupā (4,57). Disfonijas indekss sniedz objektīvos mērījumus ( $MFL$ ,  $FO_{max}$ ,  $Int_{min}$ ,  $Jitt$ ) balstītu balss fiziskā stāvokļa izvērtējumu.

Pētījumā tika konstatēta nozīmīga vidēji cieša negatīva korelācija starp Disfonijas indeksu un  $G$  parametru  $GRBAS$  skalā, Balss simptomu skalu un Balss traucējumu indeksu. Pieaugot auditīvi-perceptuāli uztveramām balss kvalitātes izmaiņām, balss simptomu skaitam un Balss traucējuma indeksa rezultātam, samazinājās Disfonijas indeksa vērtības.

Pētījumā mēs konstatējām, ka auditīvi uztveramās un akustiski izanalizētās balss kvalitātes ne vienmēr sakrīt ar paša indivīda savas balss vērtējumu. Puse no balss traucējumu grupas skolotājiem, bija atzinuši balss problēmu esamību un atzīmējuši vairāk kā divu balss simptomu klātbūtni katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk, taču balss aizsmakuma pakāpe  $GRBAS$  skalā viņiem tika novērtēta ar 0 punktiem un arī balss akustiskais izmeklējums neliecināja par balss traucējumu esamību. Šie skolotāji atzīmēja arī nozīmīgus balss traucējumu radītus ierobežojumus fiziskajā, emocionālajā un funkcionālajā jomā, kas atspoguļojās BTI rezultātā.

Iegūtie rezultāti varētu būt izskaidrojami ar to, ka balss skanējuma novirzes netiek atklātas formālā pārbaudē laboratorijas vidē, taču skolotājiem pastāv cita rakstura sūdzības, kas galvenokārt ir saistītas ar balss lietojumu darba situācijās, kur ir pastiprināta balss aparāta slodze. Balss problēmu diagnostikā liela nozīme ir balss subjektīvajam pašnovērtējumam, jo kā uzskata Jakobsone „pacienti ar vienādiem balss traucējumiem var izjust dažāda līmeņa balss funkcijas ierobežojumus un nespēju” (*Jacobson et al., 1997*).

Līdzīgi kā IV pētījumā (N=409), arī V pētījuma dalībniekiem (N=61) tika lūgts veikt savas balss pašnovērtējumu. Tika izmantota Vizuālās analoģu skalas un Balss traucējumu indeksa metode. Skolotāji ar balss traucējumiem atzīmēja izteiktākas balss

skanējuma kvalitātes novirzes no normas atzīmes nekā kontrolgrupu dalībnieki. BTI rezultātu analīze rāda, ka skolotājiem ar balsis traucējumiem ir vērojami izteiktāki dalības ierobežojumi ikdienas aktivitāšu veikšanā nekā skolotājiem bez balsis traucējumiem un ne-skolotājiem. Pētījuma rezultāti saskan ar citu autoru iegūtajiem rezultātiem (*Ma, Yiu, 2001; Roy et al., 2004b; Kooijman et al., 2007*). Pētījumā tika iegūts apstiprinājums, ka balsis traucējumu klātbūtne visvairāk ietekmē skolotāju fizisko pašsajūtu (*Kuzanska et al., 2009*).

Balsis funkcijas novērtēšanas metožu kvalitatīvs izvērtējums rāda, ka visjūtīgākais balsis traucējumu diagnosticēšanas indikators skolotāju populācijā ir Disfonijas indekss, kas, apvienojot objektīvus aerodinamiskus un akustiskus datus, sniedz informāciju par balsis fizisko stāvokli. Taču skolotāju balsis izvērtēšanā liela nozīme ir balsis nepietiekamās kvalitātes radītajiem ierobežojumiem, tāpēc Balsis traucējumu indekss ir uzskatāms par neatņemamu balsis izvērtēšanas procesa sastāvdaļu.

## SECINĀJUMI

1. Balss traucējumu indekss ir pirmais Latvijā aprobētais balss funkcijas un balss traucējumu radītās bio-psiho-sociālās ietekmes izvērtēšanas instruments. Balss traucējumu indeksa latviešu valodas versija ir psihometriski validēts instruments, kā rādītāji ir atbilstoši oriģinālizlases psihometriskajiem rādītājiem.
2. Pēc mūsu pētījuma datiem 66,7% Latvijas skolotāju ir balss problēmas. Balss problēmu izplatība skolotājiem ir saistīta ar profesijā nostrādāto gadu skaitu.
3. Mūzikas skolotāji ir iekļaujami paaugstināta balss traucējumu riska grupā, jo 43,5% skolotāju pedagoģisko darbu uzsāk ar jau esošām balss problēmām, kuras pedagoģiskās karjeras laikā kļūst izteiktākas.
4. Skolotāju zināšanas par balss traucējumiem un to profilaksi ir nepietiekamas, tikai puse no skolotājiem (51%) ir meklējuši speciālistu palīdzību balss problēmu dēļ.
5. Mūsu pētījums apstiprināja datus par balss traucējumu multifaktoriālo izcelsmi. Balss traucējumu etioloģija ietver četras riska faktoru grupas – paaugstināta balss aparāta slodze un balss higiēnas neievērošana, balsij nelabvēlīga telpu fiziskā vide, slikts vispārējais veselības stāvoklis, psiho-emocionālo faktoru klātbūtne:
  - Paaugstināta balss aparāta slodze ir nozīmīgs balss traucējumu rašanās riska faktors. Paradums ikdienā lietot paaugstinātu un skaļu balsi palielina balss traucējumu risku 1,5 reizes. Balss lietošana ārpus skolas nodarbībās pāldzina balss aparāta lietošanas laiku un palielina balss traucējumu risku divas reizes.
  - Klasēs, kurās ir disciplīnas problēmas skolotājiem ir divas reizes lielākas iespējas iegūt balss traucējumus nekā klasēs, kurās šīs problēmas nepastāv.
  - Tāfeles krīta putekļu radītais gaisa piesārņojums mācību telpā dubulto balss traucējumu rašanos risku.
  - Stundu vadīšana ar sāpošu kaklu balss traucējumu risku palielina 6,5 reizes.
  - Hronisku augšējo elpceļu saslimšanas balss traucējumu rašanos risku palielina 4,8 reizes.

- Elpceļu alerģijas balss traucējumu risku palielina 5,5 reizes.
  - Paaugstināts stresa līmenis darbā balss traucējumu rašanās risku palielina 2,5 reizes, bet neapmierinātība ar veicamo darbu, t.i., izvēlēto profesiju – četras reizes.
6. Latvijas skolotāju populācijā biežāk ir sastopami vieglas pakāpes profesijas nosacīti balss traucējumi.
  7. Skolotājiem ar balss traucējumiem ir ierobežota viņu aktivitāte un dalība ikdienas dzīves situācijās. Balss traucējumi vairāk ietekmē skolotāju fizisko pašsajūtu.
  8. 29% skolotāju atzīmē divus un vairāk balss simptomus, kuri izpaužas katru dienu vai reizi nedēļā un biežāk. Skolotāji visbiežāk sūdzas par balss saspringumu, nogurumu, krekšķināšanu un klepošanu runas laikā.
  9. Skolotājiem ar balss traucējumiem ir objektīvi pamatoti sliktāki balss akustiskie un auditīvi-perceptuālie rādītāji nekā skolotājiem bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem:
    - Izteiktāka balss aizsmakuma pakāpe, izteiktāks rupjuma un piedvesmas komponents balsī
    - Vidējais frekvences perturbācijas rādītājs pārsniedz pieļaujamo normas sliekšni ( $Jitt=1,18\%$ ), kas pierāda balss patoloģijas klātbūtni
  10. Profesijas nosacīta balss aparāta slodze ietekmē balss skanējuma kvalitāti. Skolotājiem bez subjektīvi pašnovērtētiem balss traucējumiem, salīdzinot ar ne-skolotājiem, ir vērojamas statistiski nozīmīgas atšķirības MFL, FK, FO, Jitt, PPQ un USS parametros:
    - Pazemināts maksimālā fonācijas laika ilgums ( $MFL=18s$ ), kas norāda uz zemāku balss saišu slēgšanās efektivitāti
    - Augstāki frekvences un amplitūdas perturbācijas rādītāji ( $Jitt=0,89\%$ ,  $Shim=3,08\%$ )
    - Pazemināta vidējā balss pamatfrekvence  $FO=206,22Hz$
  11. Disfonijas indekss ir visjūtīgākais balss traucējumu indikators skolotāju populācijā. Skolotājiem ar balss traucējumiem ir zemāka Disfonijas indeksa vidējā vērtība nekā skolotājiem bez balss traucējumiem un ne-skolotājiem.

## REKOMENDĀCIJAS

1. Topošo skolotāju sagatavošanas programmās ir jāiekļauj Balss izglītības kurss, kas sniegtu pamatzināšanas par normāla balss mehānisma darbību, balss traucējumiem, to iespējamiem cēloņiem un profilaksi.
2. Lai pievērstu skolotāju uzmanību balss traucējumu profilaksei ir nepieciešams organizēt regulārus informatīvus pasākumus, kursus, seminārus.
3. Ikvienam skolotājam ir jāizvērtē savas darbavides apstākļi, īpašu uzmanību pievēršot klases telpas akustikai un gaisa kvalitātei. Iespēju robežās ir jānovērš vai jāmazina balsij kaitīgo faktoru iedarbība.
4. Augšējo elpceļu saslimšanas gadījumos, kas izpaužas ar sāpošu kaklu, skolotājiem būtu jāizvairās no balss lietošanas stundu laikā.
5. Skolotāju profesijā strādājošajiem regulāri ir jāapmeklē balss traucējumu jomā specializēties logopēds vai otorinolaringologs, lai novērtētu balsenes un balss funkcijas stāvokli.
6. Logopēdiem un ārstiem balss novērtēšanā ir jāizmanto ELS rekomendācijas, kas paredz daudzpusīgu balss funkcijas izvērtējumu.
7. Balss traucējumu indekss ir izmantojams logopēdu un ārstu praksē, lai novērtētu balss traucējumu radīto funkcionālo, fizisko un emocionālo ietekmi.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Abberton E.R.M., Howard D.M., Fourcin A.J. Laryngographic assessment of normal voice: A tutorial // *Clinical Linguistics and Phonetics*, 1989; 3 (3):281–296.
2. Abitbol J. Hormonal vocal cord cycle in women // *Journal of Voice*, 1989; 3: 157–162.
3. Abitbol J., Abitbol P., Abitbol B. Sex hormones and the female voice // *Journal of Voice*, 1999; 13(3): 424–446.
4. Acoustical Society of America. Classroom Acoustics Booklet // <http://asa.aip.org/classroom/booklet.html> (sk. 05.09.2009.).
5. American National Standards Institute. Acoustical performance criteria, design requirements, and guidelines for school: ANSI S12.60-2002, New York: Melville, 2002.–P. 50
6. American Speech-Language-Hearing Association. Acoustics in educational settings: Technical report // <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default> (sk. 04.07. 2010.).
7. Amir O., Ashkenazi O., Leibovitz T., et al. Applying the Voice Handicap Index (VHI) to dysphonic and nondysphonic Hebrew speakers // *Journal of Voice*, 2006; 20(2): 318–24.
8. Amir O., Biron-Shental T. The impact of hormonal fluctuations on female vocal folds // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 2004; 12(3): 180–184.
9. Anderson K.L. Voicing concern about noisy classrooms // *Educational Leadership*, 2001; 58(7): 77–79.
10. Arbetsmiljöverkets författningssamling. Buller: AFS 2005:16 Solna: Arbetsmiljöverket Publikationsservice, 2005. –P. 41.
11. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ekonomikā un biznesā.– Rīga: Datorzinību centrs, 2006.– 359 lpp.
12. Arnold G. Dysplastic dysphonia // *Laryngoscope*, 1958; 68: 142–58.
13. Aronson A.E., Bless D.M. Clinical voice disorders. – 4th ed.– New York, Stuttgart: Thieme, 2009.–P.301.
14. Aronson A. Clinical voice disorders: an interdisciplinary approach.– 3rd ed.– New York: Thieme, 1990.
15. Awan S.N., Morrow D.L. Videostroboscopic characteristics of young adult female smokers vs nonsmokers // *Journal of Voice*, 2007; 21(2): 211–223.
16. Baken R.J., Orlikoff R. Clinical measurement of speech and voice. – 2nd ed. – San Diego: Singular Publishing Group, 2000. – P. 610.
17. Baken R. Electroglottography (special article) // *Journal of Voice*, 1992; 6 (2): 98–110.
18. Baken R. Clinical measurement of speech and voice.– San Diego CA: Singular Publishing Group, 1996. – P.518.
19. Baker J., Ben-Tovim D.I., Butcher A., et al. Development of a modified diagnostic classification system for voice disorders with inter-rater reliability study // *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2007; 32: 99–112.
20. Behlau M., Santos L.M.A., Oliveira G. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Brazilian Portuguese // *Journal of Voice*, 2011; 25 (3): 354–359.
21. Behlau M., Zambon F., Guerrieri A.C., Roy N. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects // *Journal of Voice*, 2012; 26 (5): 665.e9–665.e18.

22. Berles K.A. Mean air flow rate as a diagnostic index of laryngeal integrity.– University of Illinois at Urbana-Champaign, 1976. – P.176.
23. Bermúdez de Alvear R.M., Barón F.J., Martínez-Arquero A.G. School teachers' vocal use, risk factors, and voice disorder prevalence: guidelines detect teachers with current voice problems // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2011; 63: 209–215.
24. Bermúdez de Alvear R.M., Martínez-Arquero G., Barón F. J., Hernández-Mendo A. An interdisciplinary approach to teachers' voice disorders and psychosocial working conditions // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2010;62: 24–34.
25. Bhuta T., Patrick L., Garnett J.D. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements // *Journal of Voice*, 2004; 18(3): 299–304.
26. Bovo R., Galceran M., Petruccelli J., Hatzopoulos S. Vocal problems among teachers:evaluation of a preventive voice program // *Journal of Voice*, 2007; 21(6): 705–721.
27. Brin F., Courrier C., Lederle E., Masy V. Dictionnaire d'Orthophonie. – Isbergues: Ortho Edition, 2004. – P. 298.
28. Brown M., Ralph S., Brember I. Change –linked work-related stress in British teachers // *Research in Education*, 2002; 67: 1–12.
29. Cappellari V.M., Cielo C.A. Vocal acoustic characteristics in pre-school aged children // *Revista Brasileira Otorrinolaryngologia*, 2008; 74(2): 265–272.
30. Carding P., Roulston S., Northston K. The prevalence of childhood dysphonia: A cross-sectional study // *Journal of Voice*, 2006; 20 (4), 623–630.
31. Carding P., Steen I.W., Webb A., et al. The reability and sensitivity to change of acoustic measures of voice quality // *Clinical Otolaryngology and Allied Science*, 2004; 29: 538–544.
32. Carding P.N. Evaluating voice therapy: Measuring the effectiveness of treatment. – London, Philadelphia: Whurr, 2000. – P. 135.
33. Carding P.N., Horsley I.A. An evaluation study of voice therapy in non-organic dysphonia // *European Journal of Disorders of Communication*, 1992; 27: 137–158.
34. Case J. L. Clinical management of voice disorders. – 2nd ed. – Austin, Texas: Pro Ed, 1984. – P. 348.
35. Cavallo S. Intervention planning for adults with voice disorders // *Intervention planning for adults with communication problems / Ed. by Klein H.,Moses N.– Boston: Allyn & Bacon, 1999. – Pp.1–104.*
36. Charn T.C., Mok P.K.H. Voice problems amongst primary school teachers in Singapore // *Journal of Voice*, 2012; 26(4): 141–147.
37. Chen S.H., Chiang S.C., Chung Y.M., et al. Risk factors and effects of voice problems for teachers // *Journal of Voice*, 2010; 24(2): 183–192.
38. Chen Y., Robb M. P., Gilbert H. R. Electroglottographic evaluation of gender and vowel effects during modal and vocal fry phonation // *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 2002; 45(5): 821–829.
39. Chernobelsky S. A study of menses-related changes to the larynx in singers with voice abuse // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2002; 54(1): 2–7.
40. Classroom acoustics guidelines.– Baltimore: Maryland State Department of Education, 2006. – P.42.
41. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R. A global measurement of perceived stress // *Journal of Health and Social Behaviour*, 1983; 24(4): 385–396.



42. Cohen S., Williamson G.M. Perceived stress in a probability sample of the United States // *The social psychology of health* / Ed. by Spacapan S.– Newbury Park, CA: Sage, 1988. – Pp. 31–67.
43. Colton R.H., Casper J.K. Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment. – Baltimore: Williams & Wilkins, 1990. – P.355.
44. Colton R. Physiology of voice quality // *Organic voice disorders, assessment and treatment* / Ed. by W. Brown, B. P. Vinson, & M. A. Crary. – San Diego: Singular Publishing Group, 1996. – Pp. 49–88.
45. Colton R.H., Conture E.G. Problems and pitfalls of electroglottography // *Journal of Voice*, 1990; 4(1): 10–24.
46. *Communicating Quality 3: RCSLT's guidance on best practice in service organisation and provision* / Royal College of Speech & Language Therapists – 3rd ed. – London: Scotprint, 2006. – P.500.
47. CSB. Pamatdarbā nodarbināto iedzīvotāju gada vidējais skaits pa darbības veidiem (tūkst.cilvēku) // <http://data.csb.gov.lv>. (sk. 9.08.2011).
48. Dālmāne A. *Histoloģija*. – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2004. – 319.lpp.
49. Datta R., Sethi A., Singh S., Nilakantan A. Translation and validation of the Voice Handicap Index in Hindi // *Journal of Laryngology and Voice*, 2011;1 (1): 12–17.
50. *Datu pārraides un apstrādes sistēmas: Angļu-krievu-latviešu skaidrojošā vārdnīca*. – Rīga: a/s SWH Informatīvās sistēmas, 1995. – 243.lpp.
51. Davis S. *Acoustic characteristics of normal and pathological voices* // *Speech and language: research and theory* / Ed. by N. Lass. – New York: Academy Press, 1978. – Pp. 133–164.
52. De Bodt M.S., Wuyts F.L., Van de Heyning P.H., Croux C. Test-retest study of the GRBAS scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality // *Journal of Voice*, 1997; 11(1): 74–80.
53. DeJong F.I.C.R.S., Kooijman P.G.C., Thomas G., et al. Epidemiology of voice problems in Dutch teachers // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2006; 58: 186–198.
54. De Jong F.I.C.R.S., Kooijman P.G.C., Orr R. Predictive parameters in occupational dysphonia. Myth or reality? // *Occupational voice: care and cure* / Ed. by Dejonckere P.H.– The Hague: Kugler Publication, 2001. – Pp.101–113.
55. De Medeiros A., Barreto S.M., Assuncao A.A. Voice disorders (dysphonia) in public school female teachers working in Belo Horizonte: prevalence and associated factors // *Journal of Voice*, 2008; 22(6): 676–687.
56. Deary I.J, Wilson J.A., Carding P.N., Mackenzie K. The dysphonic voice heard by me, you and it: differential associations with personality and psychological distress // *Clinical Otolaryngology*, 2003; 28: 374–378.
57. Dejonckere P.H., Bradley P., Clemente P., et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques // *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2001; 258: 77–82.
58. Dejonckere P.H., Lebacqz J. Acoustic, perceptual, aerodynamic and anatomical correlation in voice pathology // *ORL: J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 1996; 58: 326–332.
59. Dejonckere P.H., Obbens C., DeMoor G.M., Wieneke G.H. Perceptual evaluation of dysphonia: reliability and relevance // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 1993; 45 (2): 76–83.

60. Dejonckere P. Assessment of voice and respiratory function // *Surgery of larynx and trachea* / Ed. by Remacle M., Eckel H.E. – Berlin Heidelberg: Springer – Verlag, 2010. – Pp.11–27.
61. Dejonckere P.H., Lebacqz J. Electroglottography and vocal nodules // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 1985; 37: 195–200.
62. Deliyski D. Acoustic model and evaluation of pathological voice production // *Proceedings of the 3rd conference on Speech Communication and Technology, EUROSPEECH '93*. Berlin, Germany, 1993.
63. Dogan M., Eryuksel E., Kocak I., et al. Subjective and objective evaluation of voice quality in patients with asthma // *Journal of Voice*, 2007; 21(2): 224–230.
64. Eckel F., Boone D.R. The s/z ratio as an indicator of laryngeal pathology // *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1981; 46: 147–149.
65. Eggenschwiller K. Room acoustics of classrooms with different shapes // *Euronoise*. Tampere, Finland, 2006.
66. Eglīte M. *Darba medicīna*. – 2.izd. – Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte, 2012 – 661.–663. lpp.
67. El-Moselhy E.A., Barka Y.A., Abd-Allah E.S., et al. Risk factors and quality of life of adult patients with chronic voice disorders // *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 2008; 30: 90–102.
68. Emerich K.A., Titze I.R., Svec J.G., et al. Vocal range and intensity in actors: a studio versus stage comparison // *Journal of Voice*, 2005; 19 (1): 78–83.
69. *Enciklopēdiskā vārdnīca: 2 sējums*.– Rīga: Latvijas enciklopēdiju redakcija, 1991.
70. Enderby P., Emerson J. Does speech and language therapy work? A review of the literature.– London: Whurr, 1995. – P.180.
71. Fairfield C., Richards B. Reported voice difficulties in student teachers: a questionnaire survey // *British Journal of Educational Studies*, 2007; 55(4): 409–425.
72. Fant G. *Acoustic theory of speech production*.– The Hague: Mouton, 1960.
73. Fant G. The voice source-theory and acoustic modeling // *Vocal fold physiology: biomechanics, acoustics and phonatory control* / Ed. By Titze I.R., Scherer R.C.– Denver, Colorado: The Denver Center of Performing Arts, 1985. – Pp. 453–465.
74. Ferrand C. The effects of time constraints on phonatory stability in normally speaking adult women // *Journal of Voice*, 1998; 12(2): 175–181.
75. Ferreira L.P., Lattore M., Giannini S.P.P., et al. Influence of abusive vocal habits, hydration, mastication, and sleep in the occurrence of vocal symptoms in teachers // *Journal of Voice*, 2010; 24(1): 86–92.
76. Fibiger S. Is there any significant effect of voice therapy in Denmark? Voice Handicap Index and efficacy evaluation of logopedic voice therapy // *27th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics*. Copenhagen: IALP, 2007.
77. Fourcin A., Abberton E. Hearing and phonetic criteria in voice measurement: clinical applications // *Logopedics Vocology Phoniatrics*, 2008; 1: 35–48.
78. Fourcin A. Precision stroboscopy, voice quality and electrolaryngography // *Voice quality measurement* / Ed. by Kent R. D., Ball M. J.– San Diego: Singular Publishing Group, 2000. – Pp.285–306.
79. Gassull C., Casanova C., Botey Q., Amador M. The impact of the reactivity to stress in teachers with voice problems // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2010; 62: 35–39.

80. Geske A., Grīnfelds A. Izglītības pētniecība.– Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2006.– 261.lpp.
81. Gotaas C., Starr C. Vocal fatigue among teachers //Folia Phoniatica et Logopaedica, 1993; 45 (3): 120–129.
82. Gottliebson R.O., Lee L., Weinrich B., Sanders J. Voice problems of future speech-language pathologists // Journal of Voice, 2007; 21(6): 699–704.
83. Green M. The voice and its disorders. – 2nd ed. – Philadelphia, Montreal: J.B.Lippincott Company, 1964. – P.343.
84. Guimarães I., Abberton E. An investigation of the Voice Handicap Index with the speakers of Portuguese: preliminary data // Journal of Voice, 2004; 18(1): 71–82.
85. Guimarães I., Abberton E. Health and voice quality in smokers: an exploratory investigation // Logopedics Phoniatics Vocology, 2005; 30: 185–191.
86. Hacki T. Comparative speaking, shouting and singing voice range profile measurement:physiological and pathological aspects //Logopedics Vocology Phoniatics, 1996; 21: 123–129.
87. Hakkesteegt M.M., Brocaar M.P., Wieringa M.H., Feenstra L.The relationship between perceptual evaluation and objective multiparametric evaluation of dysphonia severity // Journal of Voice, 2008; 22(2): 138–145.
88. Hakkesteegt M.M., Wieringa M.H., Gerritsma E.J., Feenstra L. Reproducibility of the Dutch version of the Voice Handicap Index // Folia Phoniatica et Logopaedica, 2006; 58: 132–138.
89. Hammarberg B. Voice research and clinical needs //Folia Phoniatica et Logopaedica,2000; 52: 93–102.
90. Hammarberg B. Perceptual and acoustic analysis of dysphonia //Dissertation, Department of Logopedics and Phoniatics, Stockholm: Huddinge University Hospital, 1986.
91. Hammond T.H., Zhou R., Hammond E.H., et al. The intermediate layer: a morphologic study of the elastin and hyaluronic acid constituents of normal human vocal folds // Journal of Voice, 1997; 11(1): 59–66.
92. Haydari F., Ghanei M. Effects of exposure to sulfur mustard on speech aerodynamics // Journal of Communication Disorders, 2011; 44: 331–335.
93. Haynes W. O., Pindzola R. H. Diagnosis and evaluation in speech pathology. – 6th ed. – Boston: Pearson Education Inc., 2004.
94. Helidoni M.E., Murry T., Moschandreas J., et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Greek // Journal of Voice, 2010; 24 (2): 221–227.
95. Hemler R.J.B., Wieneke G.H., Dejonckere P.H. The effects of relative humidity of inhaled air on acoustic parameters of voice in normal subjects // Journal of Voice, 1997; 11(3): 295–300.
96. Hemler R.J.B., Wieneke G.H., Lebacq J., Dejonckere P.H. Laryngeal mucosa elasticity and viscosity in high and low relative air humidity // European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2001; 258:125–129.
97. Hendy L., Parke S. Five main voices for effective teaching. – The Ludo Press, 2010. – P.16.
98. Heylen L., Wuyts F.L., Mertens F., et al. Evaluation of the vocal performance of children using a Voice Range Profile Index // Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 1998; 41(2): 232–238.
99. Heylen L., Wuyts F.L., Mertens F., et al. Normative Voice Range Profiles of male and female professional voice users // Journal of Voice, 2002; 16(1): 1–7.

100. Hirano M., Bless D.M. Videostroboscopic examination of the larynx.– San Diego: Singular Publishing Group,1993.
101. Hirano M., Koike Y., Von Leden H. Maximum phonation time and air usage during phonation //Folia Phoniatica et Logopaedica, 1968; 20: 185–201.
102. Hirano M., Kurita S. Histological structure of the vocal folds and its normal and pathological variations //Vocal fold histopatology / Ed. by Kirschner J.A. – Boston: College-Hill, 1986. – Pp.17–20.
103. Hirano M., Matsuo K., Kakita Y., et al. Vibratory behaviour versus the structure of the vocal fold //Vocal fold physiology: biomechanics, acoustics and phonatory control / Ed. ByTitze I.R., Scherer R.C. – Denver, Colorado: The Denver Center of Performing Arts, 1985. – Pp. 26–41.
104. Hirano M. Morphological study of the structure of the vocal cord as a vibrator and its variations //Folia Phoniatica et Logopaedica, 1974; 26: 89–94.
105. Hirano M. Clinical examination of voice // Disorders of human communication/ Ed. by Arnold G. A., Winckel B. D. Wyke B. D. – New York: Springer Verlag, 1981.– Pp. 81–84.
106. Hirano M. Structure of the vocal fold in normal and disease states: Anatomical and physical studies // Proceedings of the conference on the assessment ofvocal pathology. – Rockville: American Speech and Language Association, 1981. – Pp.11–30.
107. Hirano M. Objective evaluation of the human voice: clinical aspects //Folia Phoniatica et Logopaedica, 1989; 41: 89–144.
108. Hogikyan N.D., Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL) // Journal of Voice, 1999; 13 (4): 557–569.
109. Hollien H. Old voices: what do we really know about them? // Journal of Voice, 1987; 1 (1): 2–7.
110. Holmberg E.B., Ihre E., Söderstem M. Phonetograms as a tool in the voice clinic: changes across voice therapy for patients with vocal fatigue // Logopedics Phoniatics Vocology, 2007; 32: 113–127.
111. Howard D.M., Lindsey G.A., Allen B. Toward the quantification of vocal efficiency // Journal of Voice, 1990; 4(3): 205–212.
112. Hsiung M.W., Lu P., Kang B.H., Wang H.W. Measurement and validation of the Voice Handicap Index in voice-disordered patients in Taiwan // Journal of Laryngology & Otology, 2003; 117: 478–481.
113. Ilomaki I., Maki E., Laukkanen A.M. Vocal symptoms among teachers with and whitout voice education //Logopedics Phoniatics Vocology, 2005; 30: 171–174.
114. International Organization for Standartization. Ergonomic assessment of speech communication.Part 1: Speech interference level and communication distance for persons with normal hearing capacity in direct communication (SIL method), ISO 9921-1. Geneva, 1996. – Pp.1–10.
115. Jackson-Menaldi C.A., Dzul A.I., Holland R.W. Allergies and vocal fold edema: a preliminary report // Journal of Voice, 1999; 13(1): 113–122.
116. Jacobson B.H., Johnson A., Grywalski C., et al. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation // American Journal of Speech-Language Pathology, 1997; 6(3): 66–70.
117. Jardim R., Barreto S.M., Assunção A.Á. Voice disorder: case definition and prevalence in teachers // Revista Brasileira de Epidemiologia, 2007; 10 (4): 625–636.

118. Jónsdóttir V.I., Boyle B.E., Martin P.J., Sigurdardóttir G. A comparison of the occurrence and nature of vocal symptoms in two groups of Icelandic teachers // *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2002;27: 98–105.
119. Jónsdóttir V. The voice an occupational tool: A study of teacher's classroom speech and the effects of amplification // *Dissertation. Acta Universitatis Tamperensis*, 2003.
120. Kent R.D., Kent J., Rosenbek J. Maximum performance tests of speech production // *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 1987; 52: 367–387.
121. Kent R. *The Speech Science*.– San Diego, London: Singular Publishing Group, Inc., 1997. – P. 519.
122. Kooijman P.G.C., De Jong F.I.C.R.S., Thomas G., et al. Risk factors for voice problems in teachers // *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 2006; 58: 159–174.
123. Kooijman P.G.C., Thomas G., Graamans K., De Jong F.I.C.R.S. Psychosocial impact of the teacher's voice throughout the career // *Journal of Voice*, 2007; 21(3): 316–324.
124. Kostyk B.E., Rochet P. Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: a preliminary study // *Journal of Voice*, 1998; 12(3): 287–299.
125. Koufman J.A., Aviv J.A., Casiano R.R., Shaw G.Y. Laryngopharyngeal reflux: position statement of the Committee on Speech, Voice, and Swallowing disorders of the American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery // *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2002; 127: 32–35.
126. Kovacic G. Voice education in teacher training: an investigation into the knowledge about the voice and voice care in teacher-training students // *Journal of Education for Teaching*, 2005; 31(2): 87–97.
127. Krastiņš O. *Statistika un ekonometrija: Mācību līdzeklis augstskolām*. – Rīga: LR Centrālās statistikas pārvalde, 1998.
128. Kuzanska A., Niebudek-Bogusz E., Woznicka E., et al. Comparison of VHI scores in teachers with voice disorders and non-professional dysphonic population // *Medycyna Pracy*, 2009; 4: 283–288.
129. Lam P.K., Chan K.M., Ho W.K., et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Chinese Voice Handicap Index–10 // *The Laryngoscope*, 2006;116(7): 1192–1198.
130. Laver J., Hiller S.M., Mackenzie B.J. Acoustic waveform perturbations and voice disorders // *Journal of Voice*, 1992;6 (2): 115–126.
131. Lavrova J. *Narushenija golosa* // *Logopedija* / Ed. by Volkova L.S.– Moskva: Vlado, 1998. – Pp. 197–227.
132. Lee L., Stemple J.C., Glaze L., Kelchner L.N. Quick screen for voice and supplementary documents for identifying pediatric voice disorders // *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 2004; 35(3): 308–319.
133. Lehto L. Occupational voice – studying voice production and preventing voice problems with special emphasis on call-centre employees // *Dissertation. Helsinki University of Technology, Laboratory of acoustics and audio signal processing. Espoo: Multiprint Oy*, 2007.
134. Leydon C., Sivasankar M., Lodewyck Falciglia D., Atkins C. Vocal fold surface hydration: a review // *Journal of Voice*, 2009; 23 (6): 658–665.
135. Leydon C., Wroblewski M., Eichorn N., Sivasankar M. A meta-analysis of outcomes of hydration intervention on phonation threshold pressure // *Journal of Voice*, 2010; 24(6): 637–643.

136. Long J., Williford H.N., Olson M.S., Wolfe V. Voice problems and risk factors among aerobics instructors // *Journal of Voice*, 1998; 12(2): 197–207.
137. Lowell S.Y., Barkmeier-Kraemer J.M., Hoit J.D., Story B. Respiratory and laryngeal function during spontaneous speaking in teachers with voice disorders // *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 2008; 51(2): 333–349.
138. Lyberg Ahlander V., Rydell R., Lofqvist A. Speaker's comfort in teaching environments: voice problems in Swedish teaching staff // *Journal of Voice*, 2011; 25(4): 430–440.
139. Lyberg Ahlander V., Rydell R., Lofqvist A. How do teachers with self-reported voice problems differ from their peers with self-reported voice health // *Journal of Voice*, 2012; 26(4) e149–e161.
140. Ma E., Robertson J., Radford C., et al. Reliability of speaking and maximum voice range measures in screening of dysphonia // *Journal of Voice*, 2007; 21(4): 397–406.
141. Ma E.P., Yiu E.M. Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily activities // *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 2001; 44: 511–524.
142. Malki K.H., Mesallam T.A., Farahat M., et al. Validation and cultural modification of Arabic Voice Handicap Index // *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2010; 267(11): 1743–1751.
143. Marcelino F.C., Oliveira D.T. Histopathological changes of vocal folds induced by chronic pollutant exposure: an experimental study // *Journal of Voice*, 2005; 19(4): 529–533.
144. Martens C. Concept and result of an acoustic field study in German schools and classrooms // *Forum Acusticum*, Budapest, 2005. – Pp. 2075–2077.
145. Mathieson L., Greene M. C. L. Greene and Mathieson's the voice and its disorders. – 6th ed. – London: Whurr Publishers, 2001.– P.750.
146. Matisse J.A., Oates J.M., Greenwood K.M. Vocal problems among teachers: a review of prevalence, causes, prevention and treatment // *Journal of Voice*, 1998; 12(4): 489–499.
147. McAllister A. Acoustic, perceptual and physiological studies of ten-year-old children's voices // *TMH-QPSR*, 1997, 38(1): 75–103.
148. McKinnon D.M., McLeod S., Reily S. The prevalence of stuttering, voice and speech-sound disorders in primary school students in Australia // *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 2007; 38: 5–15.
149. Mendoza E., Carballo G. Acoustic analysis of induced vocal stress by means of cognitive workload tasks // *Journal of Voice*, 1998; 12(3): 263–273.
150. Miller M.K., Verdolini K. Frequency and risk factors for voice problems in teachers of singing and control subjects // *Journal of Voice*, 1995; 9(4): 348–362.
151. MK noteikumi Nr. 499. Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 016-11 "Būvakustika" // [www.likumi.lv](http://www.likumi.lv) (sk. 28.06.2011.).
152. MK noteikumi Nr. 598. Noteikumi par akustiskā trokšņa normatīviem dzīvojamo un publisko ēku telpās // [www.likumi.lv](http://www.likumi.lv) (sk. 03.07.2010).
153. MK noteikumi Nr.610. Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm // [www.likumi.lv](http://www.likumi.lv) (sk.03.07.2010).
154. MK noteikumi Nr. 908. Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība // [www.likumi.lv](http://www.likumi.lv) (sk. 01.08.2012).

155. Moore G.P. Organic voice disorders.– Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall,1971. – P.161.
156. Morton V., Watson D. The impact of impaired vocal quality on children's ability to process spoken language //Logopedics Phoniatics Vocology, 2001; 26: 17–25.
157. Morton V.,Watson D. The teaching voice: problems and perceptions //Logopedics Phoniatics Vocology, 1998; 23: 133–139.
158. Nawka T., Wiesmann U., Gonnermann U. Validierung des Voice Handicap Index (VHI) in der deutschen Fassung // HNO, 2003; 51(11): 921–930.
159. NIDCD.Statistics on Voice, Speech and Language//<http://www.nidcd.nih.gov> (sk. 12.08.2008.).
160. Niebudek-Bogusz E., Fiszer M., Kotylo P., Sliwinska-Kowalska M.Diagnostic value of voice acoustic analysis in assessment of occupational voice pathologies in teachers //Logopedics Phoniatics Vocology, 2006; 31: 100–106.
161. Niebudek-Bogusz E., Kotylo P., Sliwinska-Kowalska M. Evaluation of voice acoustic parametrs related to the vocal-loading test in professionally active teachers with dysphonia // International Journal of Occupational Medicine and Enviromental Health, 2007; 20(1): 25–30.
162. Nishio M., Tanaka Y., Niimi S. Analysis of age-related changes in the acoustic characteristics of voice // Journal of Communications Research, 2011; 2 (1): 65–77.
163. Núñez-Batalla F., Corte-Santos P., Senaris-Gonzalez B., et al. Adaptation and validation to the Spanish of the Voice Handicap Index (VHI–30) and its shortened version (VHI–10) //Acta Otorrinolaringologia Espanola, 2007; 58(9): 386–392.
164. Ohlsson A.C., Dotevall H. Voice Handicap Index in Swedish // Logopedics Phoniatics Vocology, 2009; 34: 60–66.
165. Ohlsson A.C., Jarvholm B., Lofqvist A. A vocal symptoms and vocal behaviour in teachers //Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatics, 1987; 12: 61–69.
166. Orlikoff R.F., Deliyski D.D., Baken R.J., Watson B.C. Validation of a glottographic measures of vocal attack // Journal of Voice, 2009; 23(2): 164–168.
167. Orlikoff R. Vocal jitter at different fundamental frequencies: a cardiovascular-neuromuskular explanation // Journal of Voice, 1989;3: 104–112.
168. Orlikoff R. Assessment of the dynamics of vocal fold contact from the electroglottogram: data from normal male subjects //Journal of Speech Language and Hearing Research, 1991; 4: 1066–1072.
169. Orlikoff R. Scrambled EGG: the uses and abuses of electroglottography // Phonoscope, 1998; 37–53.
170. Orlova O.S., Vasilenko J.S., Zaharova L.O., et al. Rasprostronenost, prichini i osobenosti narushenija golosa u pedagogov // Vestnik otorinolaringologii, 2000; 5: 18–21.
171. Oxford Advanced Learner's Dictionary / Ed.by J.Crowther – 5th ed. – Oxford: Oxford University Press, 1995. – P. 1428.
172. Pabon J. Objective acoustic voice-quality parameters in the computer phonetogram // Journal of Voice, 1991; 5 (3): 203–216.
173. Patel R., Dailey S., Bless D.M. Comparison of high-speed digital imaging with stroboscopy for laryngeal imaging of glottal disorders // Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, 2008; 117(6): 413–424.

174. Paul N., Kuman S., Chatterjee I., Mukherjee B. Electrolottographic parameterization of the effects of gender, vowel and phonatory registers on vocal fold vibratory patterns: an Indian perspective // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011; 63(1): 27–31.
175. Pawlak A.S., Hammond T., Hammond E., Gray S.D. Immunocytochemical study of proteoglycans in vocal folds // *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 1996; 105(1): 6–11.
176. Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca / Sast. V.Skujiņa. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2000. – 248lpp.
177. Pekkarinen E., Himberg L.I., Pentti I. Prevalence of vocal symptoms among teachers compared with nurses: a questionnaire study // *Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatics*, 1992; 17: 112–117.
178. Perkins W. Vocal function: a behavioral analysis // *Handbook of speech pathology and audiology* / Ed. by Travis L.E. – New York: Appleton-Century-Crofts, 1971. – P.1312.
179. Populārā medicīnas enciklopēdija. – 3.izd.– Rīga: Galvenā enciklopēdiju redakcija, 1985. – 656 lpp.
180. Prater R.J., Swift R.W. *Manual of voice therapy.*– Austin: Pro-ed., 1984.
181. Preciado-López J., Pérez-Fernández C., Calzada-Uriondo M., Preciado-Ruiz P. Epidemiological study of voice disorders among teaching professionals of La Rioja, Spain // *Journal of Voice*, 2008; 22 (4): 489–508.
182. Pribuisiene R., Uloza V., Kupcinskas L., Jonaitis L. Perceptual and acoustic characteristics of voice changes in reflux laryngitis patients // *Journal of Voice*, 2006; 20(1): 128–136.
183. Pring T. *Research methods in Communication Disorders.*– London and Philadelphia: Whurr Publishers Ltd., 2005. – P. 325.
184. Pruszewicz A., Obrebowski A., Wiskirska-Woznica B., Wojnowski W. Complex voice assessment – Polish version of the Voice Handicap Index (VHI) // *Otolaryngol Pol*, 2004; 58(3): 547–549.
185. Ramig L.O., Verdolini K. Treatment efficacy: voice disorders // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1998; 41:s101–s116.
186. Ramig L. *Voice Disorders* // *Introduction to Communication Science and Disorders* / Ed. by Minifie D.F. – San Diego, CA: Singular Publishing Group, Inc., 1994. – Pp. 481–519.
187. Rammage L., Morrison M., Nichol H. *Management of the voice and its disorders.* – 2nd ed. – Clifton Park, NY: Thomson–Delmar Learning, 2001.
188. Raosoft–sample size calculator. [www.raosoft.com/samplesize.html](http://www.raosoft.com/samplesize.html) (sk. 10.07.2009.).
189. Raščevska M. *Psiholoģisko testu un aptauju konstruēšana un adaptācija.*– Rīga: RaKa, 2005. – 279 lpp.
190. Rogerson J., Dodd B. Is there an effect of dysphonic teachers'voices on children's processing of spoken language? // *Journal of Voice*, 2005; 19(1): 47–60.
191. Rouev P., Chakarski I., Doskov D., et al. Laryngopharyngeal symptoms and gastroesophageal reflux disease // *Journal of Voice*, 1999; 13(1): 113–122.
192. Roussel N.C., Lobdell M. The clinical utility of the soft phonation index // *Clinical Linguistics & Phonetics*, 2006; 20(2/3): 181–186.
193. Roy N., Merrill R.M., Thibeault S., Parsa R.A., Gray S.D., Smith E.M. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2004a; 47: 281–293.



194. Roy N., Ray M.M., Thibeault S., et al. Voice disorders in teachers and the general population: effects on work performance, attendance and future career choices // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2004b;47(3): 542–551.
195. Russel A., Oates J., Greenwood K.M. Prevalence of voice problems in teachers // *Journal of Voice*, 1998; 12: 467–479.
196. Sala E., Hellgren U.M., Ketola R., et al. *Aaniergonomian kartoitusopas*. Helsinki: Työterveyslaitos, 2009.
197. Sala E., Laine A., Simberg S., et al. The prevalence of voice disorders among day care center teachers compared with nurses: a questionnaire and clinical study // *Journal of Voice*, 2001; 15(3): 413–423.
198. Sataloff R.T., Praneetvatakul P., Heuer R.J., et al. Laryngeal electromyography: clinical application // *Journal of Voice*, 2010; 24 (2): 228–234.
199. Schindler A., Ottaviani F., Mozzanica F., et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Italian // *Journal of Voice*, 2010; 24(6): 708–714.
200. Schmidt C.P., Andrews M.L., McCutcheon J.W. An acoustical and perceptual analysis of the vocal behaviour of classroom teachers // *Journal of Voice*, 1998; 12(4): 434–443.
201. Schutte H.K., Seider W. Recommendations by the Union of European phoniatrists (UEP): standardizing voice area measurement/phonetography. *Folia Phoniatria et Logopaedica*, 1983; 35: 286–288.
202. Senturia B. & Wilson F. Otorhinolaryngologic findings in children with voice deviating // *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 1968; 1027–1041.
203. Shield B., Dockrell J. The effects of classroom noise on children's academic attainments // *Journal of Acoustic Society America*, 2008;123(1): 133–144.
204. Simberg S., Laine A., Sala E., Ronnema A.M. Prevalence of voice disorders among future teachers // *Journal of Voice*, 2000; 14(2): 231–235.
205. Simberg S., Sala E., Laine A., Ronnema A.M. A fast and easy screening method for voice disorders among teacher students // *Logopedics Phoniatics Vocology*, 2001; 26: 10–16.
206. Simberg S., Sala E., Tuomainen J., Ronnema A.M. Vocal symptoms and allergy – a pilot study // *Journal of Voice*, 2009; 23(1): 136–139.
207. Simberg S., Sala E., Vehmas K., Laine A. Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period // *Journal of Voice*, 2005; 19(1): 95–102.
208. Simberg S. Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention // *Dissertation*. Helsinki: Hakapaino Oy, 2004.
209. Sivasankar M., Erickson E., Schneider S., Hawes A. Phonatory effects of airway dehydration: preliminary evidence for impaired compensation to oral breathing in individuals with history of vocal fatigue // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2008; 51: 1494–1506.
210. Sliwinska-Kowalska M., Niebudek-Bogusz E., Fiszler M., et al. The prevalence and risk factors for occupational voice disorders in teachers // *Folia Phoniatria et Logopaedica*, 2006; 58: 85–101.
211. Smith D.D, Luckasson R. *Communicative Disorders // Introduction to Special Education*. – Boston, London: Allyn and Bacon, 1992. – Pp.161–207.

212. Smith E., Kirchner H.L., Taylor M., et al. Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics // *Journal of Voice*, 1998; 12(3): 328–334.
213. Smith E., Verdolini K., Gray S., et al. Effect of voice disorders on quality of life // *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 1996; 4: 223–244.
214. Smolander S., Huttunen K. Voice problems experienced by Finnish comprehensive school teachers and realization of occupational health care // *Logopedics Phoniatics Vocology*, 2006; 31: 166–171.
215. Södersten M., Lindhe C. Voice ergonomics – an overview of recent research // *Proceedings of the 39th conference of Nordic Ergonomics Society / Ed. by Berlin C., Bligard O.L.–Lysekil., Sweden, 2007.*
216. Sonninen A., Hurme P. On the terminology of voice research // *Journal of Voice*, 1992; 6(2); 188–193.
217. Sonninen A., Damsté P.H. An international terminology in the field of Logopedics and Phoniatics // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 1971; 23: 1–32.
218. Starptautiskā funkcionēšanas, nespējas un veselības klasifikācija.– Ženēva, Rīga: Pasaules Veselības organizācija, 2003.
219. Stemple J.C., Glaze L.E., Klaber B.K. *Clinical voice pathology: theory and management.* – 3rd ed. – San Diego: Singular Publishing Group, 2000. – P.544.
220. Stokenberga I. Humora loma stresa pārvarēšanas procesā // *Promocijas darbs.*Rīga: LU, 2010.
221. Story B. An overview of the physiology, physics and modeling of the sound source for vowels // *Acoustical Science and Technology*, 2002; 23(4): 195–206.
222. Sulter A.M., Wit H.P., Schutte H.K., Miller D.G. A structured approach to voice range profile (phonetogram) analysis // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1994; 37: 1076–1085.
223. Svec J.G., Schutte H.K. Videokymography: high speed line scanning of vocal fold vibration // *Journal of Voice*, 1996; 10: 201–205.
224. Tanner K., Roy N., Merrill R.M., Elstad M. The effects of three nebulized osmotic agents in the dry larynx // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2007; 50: 653–659.
225. Tavares E.L.M., Martins R.H.G. Vocal evaluation in teachers with or without symptoms // *Journal of Voice*, 1997; 21(4): 407–414.
226. Teibe U. *Bioloģiskā statistika.* – Rīga: RSU, 2006.
227. Teibe U., Berķis U. *Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas elementi medicīnas studentiem.* – Rīga: LMA/RSU, 2001.
228. Telelajeva L. Narushenija golosa razlichnoi etiologii // *Foniatra i fonopedija / Ed. ByDmitrijev L.B., Telelajeva L.M., Taptapova S.L., Jermakova I.I.–Moskva: Medicina, 1990.* – Pp.57–65.
229. Thibeault S. Anatomy and physiology of phonation // *Clinical Voice Disorders / Ed. by Aronson A.E., Bless D.M.– New York, Stuttgart: Thieme, 2009.* – P.355.
230. Thomas G., de Jong F.I.C.R.S., Cremers C.W.R.J., Kooijman P.G.C. Prevalence of voice complaints, risk factors and impact of voice problems in female student teachers // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2006; 58: 65–84.
231. Thomas G., Kooijman P.G.C., Donders A.R.T., et al. The voice handicap of student-teachers and risk factors perceived to have a negative influence on the voice // *Journal of Voice*, 2007; 21(3): 325–336.
232. Timmermans B., De Bodt M.S., Wuyts F.L., et al. Poor voice quality in future elite vocal performers and professional voice users // *Journal of Voice*, 2002; 16(3): 372–382.

233. Titze I., Liang H. Comparison of F0 extraction models for high precision voice perturbation measurements // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1993; 36: 1120–1133.
234. Titze I.R., Lemke J., Montequin D. Population in the U.S. workforce who rely on voice as a primary tool of trade: a preliminary report // *Journal of Voice*, 1997; 11: 249–254.
235. Titze I. Principles of voice production. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1994a.
236. Titze I. Workshop of acoustic voice analysis: Summary statement. National Centre for Voice and Speech, 1994b.
237. Titze I. Toward occupational safety criteria for vocalization // *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1999; 24: 49–54.
238. Trinite B., Sokolovs J., Sumerags D., Lokenbaha M. The Latvian version of the Voice Handicap Index (Lat-VHI): adaptation and validation // *Conference Proceedings of 9th Pan European Voice Conference, 8th Workshop of the European Laryngological Society, Marseille, 2011.* – Pp. 98–99.
239. Trinīte B. Balss un tās traucējumi. – Liepāja: LiePA, 2007. – 79 lpp.
240. Trinīte B. Balss ergonomika skolotāju izglītībā // Starptautiskās zinātniskās konferences „Sabiedrība, integrācija, izglītība” konferences materiāli, Rēzekne: RA izdevniecība, 2009. – 233.–241.lpp.
241. Trinite B., Sokolovs J., Teibe U. Using a Questionnaire design in the Investigation of Teachers’ Voice Risk factors // *Special Education*, 2011; 2 (25): 80–89
242. Van den Berg J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1958; 227–244.
243. Vanhoudt I., Thomas G., Wellens W.A.R., et al. The background biopsychosocial status of teachers with voice problems // *Journal of Psychosomatic Research*, 2008; 65: 371–380.
244. Van Houtte E., Van Lierde K., Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge // *Journal of Voice*, 2011; 25(2): 202–207.
245. Verdolini K., Ramig L.O. Review: occupational risks for voice problems // *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2001; 26: 37–46.
246. Verdonckde Leeuw I. Voice characteristics following radiotherapy: the development of a protocol // *Dissertation. University of Amsterdam*, 1998. – P.137.
247. Vertigan A.E., Theodoros D.G., Gibson P.G., Winkworth A.L. The relationship between chronic cough and paradoxical vocal fold movement: a review of the literature // *Journal of Voice*, 2006; 20(3): 466–480.
248. Vilkmann E. Occupational safety and health aspects of voice and speech professions // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2004; 56: 220–253.
249. Wilson D. K. Voice problems of children. – 3rd ed. – Baltimore MD: Williams & Wilkins, 1987.
250. Vintturi J., Alku P., Sala E., et al. Loading-related subjective symptoms during a vocal loading test with special reference to gender and some ergonomic factors // *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2003; 55(2): 55–69.
251. Welham N.V. Clinical voice evaluation // *Clinical voice disorders / Aronson A.E., Bless D.M.* – 4th ed. – New York, Stuttgart: Thieme, 2009. – Pp.134–165.

252. Wheeler K., Collins S.P., Sapienza C.M. The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production // *Journal of Voice*, 2006; 20 (2): 308–317.
253. WHO. The economics of health and disease // *WHO Chron*, 1971; 25: 20–24.
254. Wilson O., Valentine J., Halstead M. Classroom acoustics – a New Zealand perspective. – Wellington: The Oticon Foundation in New Zealand, 2002.
255. Woisard V., Bodin S., Puech M. The Voice Handicap Index: impact of the translation in French on the validation // *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie*, 2004; 125(5): 307–312.
256. Wuyts F.L., De Bodt M., Bruckers L., Molenberghs G., and Belgian Study Group on Voice Disorders. Research work of the Belgian study group on voice disorders. Results // *Acta oto-rhino-laryngologica Belg.*, 1996; 50: 331–341.
257. Wuyts F., De Bodt M., Molenberghs G., et al. The Dysphonia Severity Index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2000; 43: 796–809.
258. Xu W., Han D., Li H., et al. Application of the Mandarin Chinese version of the Voice Handicap Index // *Journal of Voice*, 2010; 24(6): 702–707.
259. Xue S.A., Deliyski D. Aging and voice parameters // *Educational Gerontology*, 2001; 27: 159–168.
260. Yiu E.L. Impact and prevention of voice problems in the teaching profession: embracing the consumers' view // *Journal of Voice*, 2002; 16(2): 215–229.
261. Zabrauskis A.L. Būvakustika. Teorija un realitāte. <http://www.akustika.lv> (sk.15.06.2009.).

## PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU

### Publikācijas

1. Trinīte B., Sokolovs J. (sen) Balss problēmu izplatība Latvijas skolotāju populācijā. Raksts iesniegts publicēšanai RSU Zinātnisko rakstu krājumam.
2. Trinīte B., Sokolovs J., Teibe U. Using a Questionnaire design in the Investigation of Teachers' Voice Risk factors // *Special Education*, 2011; 2(25): 80–89.  
Trinīte B., Sokolovs J., Teibe U. Klausimyno mokytoju balso problēmu rizikos veiksnians ivertinti kūrimas // *Special Education*, 2011; 2(25): 70–79.
3. Trinīte B., Sokolovs J. Balss traucējumus izraisošie riska faktori pedagogiem // *Latvijas Universitātes raksti.*–759. krājums– Rīga: Latvijas Universitāte, 2011.– 101.–111.lpp.
4. Trinīte B., Sokolovs J., Teibe U. Aptauja – subjektīvs balss veselības izpētes instruments // *Rīgas Stradiņa universitātes Zinātniskie raksti*, 2010. gada medicīnas nozares pētnieciskā darba publikācijas, 1.sējums – RSU, 2011. – 277.–284.lpp.
5. Trinīte B. Balss ergonomika skolotāju izglītībā// Starptautiskās zinātniskās konferences „Sabiedrība, integrācija, izglītība” konferences materiāli. – Rēzekne: RA izdevniecība, 2009. – 233.–241.lpp.  
Trinīte, B. Voice Ergonomic in a Teacher Education // *Society, Integration, Education. Proceedings*. 2009. – Thomson Reuters Web of Knowledge ISI Conference Proceedings,<http://www.isiwebofknowledge.com/>.
6. Trinīte B. Balss un tās traucējumi.– Liepāja: LiePA, 2007.– 79 lpp.

### Konferenču tēzes

1. Trinīte B., Sokolovs J. The epidemiology of voice disorders in the population of teachers of Latvia // *Abstracts 9th Congress of European Laryngological Society*, June 14–16, 2012, Helsinki, Finland. – Pp. 28.
2. Trinīte B., Sokolovs J. Psychosocial handicapping effects of voice disorders in teachers' population // *Abstracts. European CPLOL congress*. Pieejams [www.cplolcongress2012.eu/en/abstracts\\_voice](http://www.cplolcongress2012.eu/en/abstracts_voice).

3. Trinīte B., Sokolovs J. Profesijas nosacīti balss traucējumi Latvijas skolotāju populācijā, to izplatība, riska faktori un psihosociālā ietekme // 2012.gada zinātniskā konference. Tēzes. – Rīgas Stradiņa universitāte, 2012. – 86. lpp.
4. Trinite B., Sokolovs J., Sumerags D., Lokenbaha M. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Latvian // Abstracts of the 5th Baltic Otrhinolaryngology congress, September 16–18. – Pp. 62.
5. Trinite B., Sokolovs J., Sumerags D., Lokenbaha M. The Latvian version of the Voice Handicap Index (Lat–VHI): adaptation and validation // Book of abstracts. 9th Pan European Voice Conference 8th Workshop of the European Laryngological Society, Aug 31 – Sept 3, 2011, Marseille France. – Pp. 98–99.
6. Trinite B., Sokolovs J. Prevalence of Voice Problems in Teachers // 2011.gada zinātniskā konference. Tēzes.– Rīgas Stradiņa universitāte, 2011.– 120. lpp.
7. Trinīte B., Sokolovs J. Balss traucējumu rašanāsrisku prognozēšanas iespējas // 2011.gada zinātniskā konference. Tēzes. –Rīgas Stradiņa universitāte, 2011.– 73. lpp.
8. Trinite B., Sokolovs J., Teibe U., Priedena L. Development and validation of questionnaire of voice affecting factors // 28th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics. Abstracts. Pieejams: [www.ialpathens2010.gr](http://www.ialpathens2010.gr).
9. Trinite B., Sokolovs J. Prevalence of voice disorders and its contributing factors among teachers of Latvia // Choice for Voice 2010. Conference of the British voice association, Royal Academy of Music. Abstracts– Workshops, Papers & Posters.– Pp. 8–9.
10. Trinīte B., Sokolovs J. Balss traucējumu prognozēšanas iespējas // Daugavpils Universitātes 52.starptautiskās zinātniskās konferences tēzes. – Daugavpils Universitāte, 2010.
11. Trinīte B., Sokolovs J. Aptauja kā subjektīvs balss veselības izpētes instruments // 2010.gada zinātniskā konference. Tēzes.–Rīgas Stradiņa universitāte, 2010.– 146. lpp.

## Ziņojumi kongresos un konferencēs

1. Aktualitātes balss izpētē. Trinīte B. VI Starptautiskā Vokālā konference „Es dziedu!”, EVTA – LDSA, 30.jūnijs, Rīga.
2. The epidemiology of voice disorders in the population of teachers of Latvia. Trinite B., Sokolovs J. 9th Congress of European Laringology Society, June 14–16, 2012, Helsinki, Finland.
3. Psychosocial handicapping effects of voice disorders in teachers’ population. Trinite B., Sokolovs J. European CPLOL congress, 25–26 May 2012, the Hague, Holland.
4. Voice disorders’ treatment in children and adults. Trinite B. The International Conference „Educational and Psychological Dimension of Speech, Language and Communication Disorders’ Treatment”, Siauliai University, 21.04.2012, Siauliai, Lithuania.
5. Profesijas nosacīti balss traucējumi Latvijas skolotāju populācijā, to izplatība, riska faktori un psiho-sociālā ietekme. Trinīte B., Sokolovs J. (sen.) RSU 2012.gada zinātniskā konference, 29.–30.03.2012., Rīga.
6. Voice research activities in Latvia. Trinite B. 1st Meeting of the Finnish Society for Voice Ergonomics in association with 5th Meeting of Nordic Voice Ergonomics group, March 15–16, 2012, Turku, Finland.
7. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Latvian. Trinite B., Sokolovs J., Sumerags D., Lokenbaha M. 5th Baltic Otorhinolaryngology Congress, September 16–18, 2011, Riga.
8. The Latvian version of the Voice Handicap Index (Lat-VHI): adaptation and validation. Trinite B., Sokolovs J., Sumerags D., Lokenbaha M. Pan European Voice Conference (PEVOC 9), 31.08.-3.09.2011, Marseille, France.
9. Prevalence of Voice Problems in Teachers. Trinite B., Sokolovs J. RSU 2011.gada zinātniskā konference, 14.–15.04.2011., Rīga.
10. Balss traucējumu rašanās risku prognozēšanas iespējas. B.Trinīte, J.Sokolovs. RSU 2011.gada zinātniskā konference, 14.–15.04.2011., Rīga.
11. Development and validation of questionnaire of voice affecting factors. B.Trinite. 28th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics, 22–26 August, 2010, Athens, Greece.

12. Prevalence of voice disorders and its contributing factors among teachers of Latvia. B.Trinite, J.Sokolovs. Choice for Voice 2010. Multidisciplinary Approaches to Performance, Health and Research in Voice. The British Voice association with the Royal Academy of Music, 15–17 July 2010, London, England.
13. Balss traucējumu prognozēšanas iespējas. Trinīte B., Sokolovs J. Daugavpils Universitātes 52.starptautiskā zinātniskā konference, 14.–17.04.2010., Daugavpils.
14. Balss traucējumus izraisošie riska faktori pedagogiem. Trinīte B., Sokolovs J. LU 68.zinātniskā konference „Pedagoģija, psiholoģija, vadības zinātne”, 11.02.2010., Rīga.
15. Aptauja kā subjektīvs balss veselības izpētes instruments. Trinīte B., Sokolovs J., Teibe U. RSU zinātniskā konference, 18.–19.03.2010., Rīga.
16. Skolas psihosociālās vides un pedagoga balss kvalitātes mijiedarbība. Trinīte B. LiepU 2.starptautiskā zinātniskā konference ”Sociālā pedagoģija: izglītības un sociālās vides mijiedarbības sociāli pedagoģiskais aspekts”, 04.12.2009., Liepāja.
17. Balss lietošanas anatomiski fizioloģiskais aspekts. Trinīte B. Starptautiskā Latvijas dziedāšanas skolotāju asociācijas konference, Rīga, 2007.
18. Balss traucējumu riska faktoriskolotājiem. Trinīte B. LPA, LLA konference „Balss veidošanas un lietošanas logopēdiski pedagoģiskais aspekts”, Rīga, 2007.
19. Balss lietošanas paradumi un to sekas pedagogiem. Trinīte B. LPA starptautiskā konference „Pedagoģija: teorija un prakse”, Liepāja, 2007.



## PATEICĪBAS

Es izsaku visdziļāko pateicību sava darba vadītājam profesoram, Dr.med. Jānim Sokolovam par atbalstu un vērtīgajiem padomiem mana pētījuma un promocijas darba tapšanas gaitā.

Vissirsnīgāko paldies es saku profesoram, Dr.biol. Uldim Teibem par pamudinājumu uzsākt studijas RSU doktorantūrā, kā arī par atbalstu darba izstrādes gaitā.

Paldies P.Stradiņa KUS ārstam Dinam Sumeragam un logopēdei Mārai Lokenbahai par sadarbību Balss traucējumu indeksa aprobācijā.

Es izsaku pateicību Briges Universitātes slimnīcas (Beļģija) Logopēdijas nodaļas vadītājam Juriyam Marinam un Escola Superior de Saude do Alcaitao (Portugāle) profesorei Isabelai Guimaresai par vērtīgajiem padomiem un praktisko apmācību balss novērtēšanas metožu apgūvē un rezultātu interpretācijā.

Mīļš paldies maniem Eiropas kolēģiem no Eiropas Logopēdu asociācijas par profesionālo atbalstu un neviltotu interesi par mana pētījuma virzību.

Paldies Liepājas Universitātei un Liepājas reģionālajai slimnīcai par iespēju veikt pētījumus, izmantojot modernas, pasaulē atzītas tehnoloģijas.

Pateicos RSU par iespēju studēt doktorantūras studiju programmā un saņemt finansiālo atbalstu no ESF līdzekļiem.

Vislielākā pateicība manai ģimenei par sapratni un visa veida atbalstu šajā grūtajā studiju periodā.

Savu promocijas darbu es veltu savai mammai –docentei, Dr.paed. Silvijai Zaķei, jo tieši viņas vēlme redzēt šo darbu uzrakstītu un aizstāvētu deva man iedvesmu un darba sparpu pabeigt pētījumu un uzrakstīt promocijas darbu.

## **PIELIKUMI**

## I pielikums

I – 1.tabula

### Maksimālā fonācijas laika normas (s) (Colton, Casper, 1990)

Vecums (gadi)	MFL <sub>vid.</sub> (s)	SD
<b>Vīrieši</b>		
3–4	8,95	2,16
5–12	17,74	4,14
13–65	25,89	7,41
65 <	14,68	6,25
<b>Sievietes</b>		
3–4	7,5	1,8
5–12	14,97	3,87
13–65	21,34	5,66
65 <	13,55	5,7

I – 2.tabula

### Vidējā Fonācijas koeficienta normas (ml/s) indivīdiem bez balsis patoloģijas (Baken, Orlikoff, 2000)

Vecums (gadi)	N	FK <sub>vid.</sub> (ml/s)	SD	Diapazons
<b>Sievietes</b>				
7	10	90	16	66–123
8	10	82	–	–
10	10	106	–	–
Pieaugušie	25	137	–	78–241
21–29	9	126	16	87–148
18–38	31	168	–	–
68–89	27	134	–	–
70–89	30	154	87	17–450
<b>Vīrieši</b>				
7	10	112	21	81–147
8	10	78	–	–
10	10	84	–	–
Pieaugušie	25	145	–	69–307
19–28	10	135	19	93–156
18–39	31	195	–	–
68–89	27	171	–	–
73–89	10	153	48	74–250

I – 3.tabula

Skaņas /s/ fonēšanas laika normas (*Eckel, Boone, 1981*)

Vecums (gados)	Fonācijas laiks (s)
7–10	8
11–15	12
16 < (sievietes)	15
16 < (vīrieši)	20

I – 4.tabula

Pamatfrekvences normas pieaugušiem (*Colton, Casper, 1990*)

Vecums (gados)	$F0_{vid}$	$SD$	Diapazons
<b>Vīrieši</b>			
20–29	120	–	–
30–39	112	–	–
40–49	107	–	–
50–59	118	–	–
60–69	112	–	–
70–79	132	–	–
80–89	146	–	–
<b>Sievietes</b>			
20–29	224	3,8	192–275
30–40	196	2,5	171–222
40–50	189	2,8	168–208
60–69	200	4,3	143–235
70– ?	202	4,7	170–249
80–94	200	2,7	183–225

I – 5.tabula

Skaņas maksimālās intensitātes normas (*Colton, Casper, 1990*)

Vecums (gados)	Intensitāte <sub>vid.</sub> (dB)	$SD$	Diapazons
<b>Vīrieši</b>			
18–39	106	5,1	92–116
45–65	110	7,1	99–129
68–89	101	5,9	88–110
<b>Sievietes</b>			
18–38	106	3,0	99–112
40–70	101	18,2	93–115
66–93	99	4,5	90–104

**MDVP standarta protokols, normas un sliekšņa vērtības (Deliyski, 1993)**

Parametrs (ang.)	Simb.	Mērv.	Sievietes		Vīrieši		Sliekšnis
			norma	SD	Norma	SD	
<b>1.Pamatfrekvences mērījumi</b>							
Vidējais skaņas augstuma periods <i>Average pitch period</i>	T0	ms	4,148	0,432	7,055	1,052	–
Vidējā pamatfrekvence <i>Average fundamental frequency</i>	F0	Hz	243,973	27,457	145,223	23,406	–
Augstākā pamatfrekvence <i>Highest fundamental frequency</i>	Fhi	Hz	252,724	26,57	150,08	24,362	–
Zemākā pamatfrekvence <i>Lowest fundamental frequency</i>	Flo	Hz	234,861	28,968	140,418	23,729	–
Pamatfrekvences standartnovirze <i>Standart deviation of F0</i>	STD	Hz	2,722	2,115	1,349	0,675	–
Pamatfrekvences diapazons pustoņos <i>Phonatory F0-range in semi-tones</i>	PFR	–	2,25	1,06	2,095	1,064	–
Analizējamā parauga garums <i>Lenght of analyzed sample</i>	Tsam	s	3	0	3	0	–
Uztverto augstuma periodu kopējais skaits <i>Total number detected pitch periods</i>	PER	–	713,188	0	433,143	0	–
Aprēķināto segmentu skaits <i>Number of segments computed</i>	SEG		92,594	0	95	0	–
<b>2.Frekvences perturbācijas mērījumi</b>							
Absolūtais jitter <i>Absolute jitter</i>	Jita	μs	26,927	16,654	41,663	36,481	83,2
Jitter procents <i>Jitter percent</i>	Jitt	%	0,633	0,351	0,589	0,535	1,04
Relatīvā vidējā perturbācija <i>Relative average perturbation</i>	RAP	%	0,378	0,214	0,345	0,333	0,68

Parametrs (ang.)	Simb.	Mērv.	Sievietes		Vīrieši		Sliksnis
			norma	SD	Norma	SD	
Skaņasaugstuma perturbācijas koeficients <i>Pitch perturbation quotient</i>	PPQ	%	0,366	0,205	0,338	0,29	0,84
Izlīdzinātais skaņas augstuma perturbācijas koeficients <i>Smoothed pitch perturbation quotient</i>	sPPQ	%	0,532	0,22	0,561	0,299	1,02
Pamatfrekvences variācija <i>Fundamental frequency variation</i>	vFO	%	1,149	1,005	0,939	0,434	1,1
<b>3.Amplitūdas perturbācijas mērījumi</b>							
Shimmer decibelos <i>Shimmer in dB</i>	ShdB	dB	0,176	0,071	0,219	0,085	0,35
Shimmer procents <i>Shimmer percent</i>	Shim	%	1,997	0,791	2,523	0,997	3,81
Amplitūdas perturbācijas koeficients <i>Amplitude perturbation quotient</i>	APQ	%	1,397	0,527	1,986	0,807	3,07
Izlīdzinātais amplitūdas perturbācijas koeficients <i>Smoothed amplitude perturbation quotient</i>	sAPQ	%	2,371	0,912	3,055	1,337	4,23
Starp ciklu amplitūdas variācija <i>Peak-to-peak amplitude variation</i>	vAm	%	10,743	5,698	7,712	3,928	8,2
<b>4.Balss pārtraukumu mērījumi</b>							
Balss pārtraukumu pakāpe <i>Degree of voice breaks</i>	DVB	%	0,2	0,1	0,2	0,1	1
Balss pārtraukumu skaits <i>Number of voice breaks</i>	NVB	–	0,2	0,1	0,2	0,1	0,9
<b>5.Subharmonisko komponentu mērījumi</b>							
Subharmonijas pakāpe <i>Degree of sub-harmonics</i>	DSH	%	0,2	0,1	0,2	0,1	1
Subharmonisko segmentu skaits <i>Number of sub-harmonic segments</i>	NSH	–	0,2	0,1	0,2	0,1	0,9
<b>6.Balss neregularitātes mērījumi</b>							
Balss zuduma pakāpe <i>Degree of voiceless</i>	DUV	%	0,2	0,1	0,2	0,1	1
Nebalsīgo segmentu skaits <i>Number of unvoiced segments</i>	NUV	–	0,2	0,1	0,2	0,1	0,9

Parametrs (ang.)	Simb.	Mērv.	Sievietes		Vīrieši		Sliksnis
			norma	SD	Norma	SD	
<b>7. Trokšņa mērījumi</b>							
Trokšņa skaņas attiecība <i>Noise to harmonic ratio</i>	NHR	–	0,112	0,009	0,122	0,014	0,19
Balss turbulences indekss <i>Voice turbulence index</i>	VTI	–	0,046	0,012	0,052	0,016	0,061
Vājas fonācijas indekss <i>Soft phonation index</i>	SPI	–	7,534	4,133	6,77	3,784	14,12
<b>8. Balss tremora mērījumi</b>							
Pamatfrekvences tremora indekss <i>F0-tremor intensity index</i>	FTRI	%	0,304	0,156	0,311	0,139	0,95
Amplitūdas tremora indekss <i>Amplitude tremor intensity index</i>	ATRI	%	2,658	1,931			4,37
Pamatfrekvences tremora frekvence <i>F0-tremor frequency</i>	Fftr	Hz	3,078	1,964	3,655	3,731	–
Amplitūdas tremora frekvence <i>Amplitude tremor frequency</i>	Fatr	Hz	2,375	1,743			–

## II pielikums

### BALSS RISKĀ FAKTORU IZPĒTES ANKETAS IZVEIDE

#### Aptaujas anketas satura un veidlapas izveide

Aptauja ir plaši izmantota pētniecības metode balss traucējumu izplatības un riska faktoru izziņāšanā. Pētot balss traucējumus skolotāju populācijā, aptauju kā galveno izpētes instrumentu ir izmantojuši daudzi autori (*Roy et al.*, 2004a; *Ilomaki et al.*, 2005; *Smolander, Huttunen*, 2006; *Kooijman et al.*, 2006; *Preciado-López et al.*, 2008). Kā atzīst Kardings, nav vienotas standartizētas aptaujas anketas, kura tiktu izmantotas balss traucējumu izpētē (*Carding*, 2000).

Aptaujas vispārējais mērķis bija noskaidrot balss problēmu esamību, to sastopamības biežumu un iespējamus balss traucējumu cēloņus. Aptaujas uzdevumos neietilpa noskaidrot balss simptomu dažādību, izpausmes regularitāti un smaguma pakāpi.

Aptaujas anketa sastāvēja no 4 jautājumu skalām, no kurām A skala bija saistīta ar balss lietošanas paradumiem, B skala – apkārtējās vides apstākļiem, C skala – medicīniskiem faktoriem un D skala ar psiho – sociāliem faktoriem. Anketu veidoja 34 jautājumi (panti).

Balss lietošanas paradumus veido indivīda zināšanas par balss higiēnu un ikdienas profesijas nosacītā balss slodze, kas ir tieši atkarīga no balss aparāta lietošanas ilguma un intensitātes. Aptaujas anketas A skalas konkrētais mērķis bija noskaidrot, kādi ir skolotāju balss lietošanas paradumi un kāda ir to ietekme uz balss kvalitāti. Vai balss higiēnas neievērošana un balss aparāta pārslodze var radīt balss traucējumus? Jautājumu iekļaušana anketā tika pamatota ar citu autoru pētījumu rezultātiem par konkrēta riska faktora statistisko nozīmību balss traucējumu etioloģijā. 7., 8., 11.–15. jautājums ir attiecināmi uz balss izglītību, 3.–5. jautājums attiecināms uz balss aparāta lietošanas ilgumu, 6., 9., 10. jautājums uz balss intensitāti darba dienas laikā (II – 1.tabula).



## Ar balss lietošanas paradumiem saistītie riska faktori

Riska faktors		Jautājuma Nr.	Anketas jautājums	Atsauces
Balss aparāta slodze	Balss lietošanas ilgums	3.	Lūdzu, norādiet, ja esat treneris, kora/ansambļa vadītājs vai Jums ir kāda cita nodarbošanās, kas saistīta ar lielu balss aparāta slodzi	
		4.	Kontaktstundu skaits nedēļā	<i>Tavares, Martins, 2007</i>
		5.	Norādiet kāds ir Jūsu reālais darba laiks nedēļā (kontaktstundas, gatavošanās stundām, burtnīcu labošana, konsultācijas, klases audzināšana, papildus darbi)	
	Balss lietošanas intensitāte	6.	Novērtējiet savu vidējo balss skaļumu mācību stundu laikā	
		9.	Vai Jūs saucat/ kliedzat skaļā balsī, lai pievērstu skolēnu uzmanību?	<i>Smolander &amp; Huttunen, 2006</i>
		10.	Vai Jūs sākat runāt, nesagaidot, kad klasē iestāsies klusums?	
Balss izglītība	7.	Kādas ir Jūsu zināšanas par balss lietošanu un saudzēšanu?	<i>Ilomaki et al., 2005; Kooijman et al., 2006; Mattiske et al., 1998</i>	
	8.	Vai Jūs šīs zināšanas pielietojat ikdienā?		
	11.	Vai Jums ir ieradums krekšķināt runājot?		
	12.	Vai Jūs vadāt stundas ar sāpošu kaklu?		
	13.	Vai stundu starpbrīžos Jūs mēdzat runāt?		
	14.	Cik daudz ūdeni (vidēji) Jūs izdzerat dienas laikā?		
	15.	Cik daudz kafijas, melnās tējas vai kofeīnu saturošus atspirdzinošus dzērienus (piem. Coca-Cola) Jūs izdzerat dienas laikā?	<i>Preciado-López et al., 2008</i>	

Plānojot pētījumu tika paredzēts iegūt gan kvantitatīvus, gan arī kvalitatīvus datus, tāpēc veidojot anketu, tika izmantotas dažādas atbilžu skalas.

4., 14. un 15. jautājums atbildi paredzēja izteikt skaitliskās vērtībās. Pārējie šī bloka anketas jautājumi paredzēja semantiski graduētas atbilžu skalas, no kurām 7., 9.–13. jautājuma atbildes tālākā datu apstrādes gaitā tika dihotomizētas (*Kooijman et al., 2006*). Ja respondents sniedz atbildi, ka viņa zināšanas par balsi ir *drīzāk labas* un *ļoti labas*, tad šāda atbilde tika klasificēta kā pozitīva (vērtība=0), bet, ja zināšanas par balsi ir *drīzāk sliktas* un *ļoti sliktas*, tad atbilde bija negatīva (vērtība=1). 9.–13. jautājumā atbildei *nē* un *grūti atbildēt* tika piešķirta vērtība 0, bet atbildei *jā* vērtība – 1. 6. jautājums paredzēja respondentam novērtēt savu vidējo balss skaļumu mācību stundu

laikā, izmantojot 6 rangu skalu. Vēlākā datu apstrādē šis novērtējums tika izteikts skaitliskās vērtībās, kur katram rangam atbilda noteikts skaņas spiediena līmenis dB (A) (II – 2.tabula).

II – 2.tabula

**Skolotāju balss skaļums dB (A). Atbilstoši ISO 9921-1(International Organization for Standardization, 1996)**

atbrīvota, klusa	normāla	paaugstināta	skaļa	ļoti skaļa	kliedzoša
54 dB(A)	60 dB(A)	66 dB(A)	72 dB(A)	78 dB(A)	84–90dB(A)

Anketas B skalā tika iekļauti jautājumi, kas raksturo vides faktoru ietekmi uz balss aparāta darbību un balss kvalitāti. B skalas konkrētais mērķis bija izpētīt, kāda ir mācību telpas fiziskā vide un kā tā ietekmē pedagoga balss skaņējumu. Vai paaugstināts fona trokšņa līmenis un slikta gaisa kvalitāte var radīt balss traucējumus? Kas ir visbiežāk sastopamie klases akustiku un klases gaisa kvalitāti negatīvi ietekmējošie faktori?Jautājumi bija apvienoti divās faktoru grupās: klases telpas akustiku un klases telpas gaisa kvalitāti raksturojošie faktori (II – 3.tabula).

II – 3.tabula

**Balsi ietekmējošie apkārtējās vides faktori**

Riska faktors	Jautājuma Nr.	Anketas jautājums	Atsauces
Klases telpas akustika	16.	Skolēnu skaits klasē	<i>Kooijman et al., 2006; Tavares, 2007</i>
	17.	Novērtējiet vidējo trokšņa līmeni klasē mācību stundas laikā	<i>Mattiske et al., 1998; Preciado-López et al., 2008 Tavares, 2007</i>
	18.	Trokšņa avoti klases telpā	
	22.	Vai klases telpā ir vērojama atbalss parādība (skaņas atstarošanās)?	<i>Preciado-López et al., 2008</i>
Klases telpas gaisa kvalitāte	19.	Gaisa kvalitāti ietekmējošie faktori	
	20.	Novērtējiet klases telpas gaisa kvalitāti.	<i>Smolander &amp; Huttunen, 2006</i>
	21.	Novērtējiet gaisa mitrumu klases telpā apkures sezonas laikā	<i>Jónsdóttir et al., 2002</i>

Izpratne par uztveramās skaņas skaļumu, trokšņa līmeni nav konstants lielums un tā var variēt atkarībā no katra indivīda personīgiem priekšstatiem un dzīves pieredzes. Piemēram, skolotājam vadot stundu klasē, kurā atsevišķi bērni sarunājas, varētu šķist, ka šajā klasē fona troksnis tikpat kā nav, ja pirms tam ir būts stundā, kurā 30 skolēni pilnībā ignorē pedagoga klātbūtni. Cik skaļi ir skaļi? Lai sistematizētu respondentu priekšstatus par trokšņa līmeņa izpausmes pakāpi mācību stundas laikā, skaļuma pakāpes gradācijai tika pievienots aprakstošs vērtējums. Līdzīgi kā anketas 6. jautājuma gadījumā, arī šeit katrs atbildes rangs tika izteikts skaitliskā izteiksmē (II – 4.tabula).

II – 4.tabula

#### Fona trokšņa vērtējums mācību stundas laikā

ļoti kluss	kluss	vidēji skaļš	skaļš	ļoti skaļš
< 35dB(A)	40–50 dB(A)	55–65 dB(A)	66–78 dB(A)	84 dB(A)<
tukša klase	klusas balsis, darba troksnis	sarunvaloda	troksnis kābēru dārza grupiņā	skolas gaitenis, ēdamzāle starpbrīdī

Veicot balsi ietekmējošo faktoru izpēti, svarīgi bija noskaidrot ne tikai pētāmās pazīmes izpausmes pakāpi un tās subjektīvo vērtējumu, bet arī konkrētus apstākļus, kas tiešā veidā ietekmē klases telpas vidi, radot iespējamu apdraudējumu balss kvalitātei. Tā 18. un 19. jautājumā respondentiem tika piedāvāti vairāki atbilžu varianti, kuri norādīja uz iespējamajiem fona trokšņa avotiem un gaisa kvalitāti ietekmējošiem faktoriem.

Tālākā datu apstrādes gaitā 20. jautājums tika dihotomizēts. *Labs* un *drīzāk labs* gaisa kvalitātes vērtējums tika klasificēts kā pozitīvs (= 0), bet *drīzāk slikts* un *slikts* tika klasificēts kā negatīvs (= 1).

Vērtējot gaisa mitrumu 21. jautājumā, atbilde *pietiekams* un *grūti atbildēt* tika klasificēta kā pozitīva (= 0), bet *nepietiekams* kā negatīva (= 1).

22.jautājuma atbildes tika dihotomizētas sekojoši: *nē* un *grūti atbildēt* = 0, *jā* = 1.

Anketas C skalā bija iekļauti ar cilvēka veselības stāvokli saistīti jautājumi. Balss problēmas (traucējumi) un cilvēka veselība ir savstarpēji saistīti. Šajā aspektā nav iespējams viennozīmīgi runāt par cēloņu un sekām attiecībā, jo veselības problēmas var izraisīt balss skanējuma izmaiņas un otrādi, nepareizas balss tehnikas ilgstoša lietošana, var ietekmēt veselības stāvokli un fizisko pašsajūtu. Aptaujas anketas C skalas konkrētais mērķis bija noskaidrot, kāds ir respondentu vispārējās veselības stāvoklis un vai konkrētu orgānu vai sistēmu slimības ietekmē balss funkciju. Pastāv tieša sakarība

starp indivīda vispārējo veselības stāvokli un balss skanējumu (*Kooijman et al.*, 2006). 28. jautājumā respondenti tiek lūgti izvērtēt savu veselības stāvokli četru rangu skalā. Kopumā veselība tiek vērtēta kā – *ļoti laba, drīzāk laba, drīzāk slikta* un *ļoti slikta*. Pirmās divas atbildes tālākā datu apstrādes gaitā tika dihotomizētas kā pozitīvas (=0), pēdējās divas, kā negatīvas (=1).

29. jautājums piedāvā vairākus atbilžu variantus, kas ietver sevī tās slimību grupas, kuru gadījumos visbiežāk varētu būt vērojamas sekundāras balss problēmas (*Kooijman u.c.*, 2006; *Tavares, Martins*, 2007; *Preciado-López u.c.*, 2008).

Īpaša uzmanība anketās tika veltīta smēķēšanas faktoram. 2007.gadā Latvijas skolu pedagogi (N=733) tika aptaujāti par balss lietošanas režīmu un paradumiem (*Trinīte*, 2009). Iegūtie rezultāti attiecībā uz smēķēšanas izplatību skolotāju vidū liecināja, ka 7,1% no pētījumā iesaistītajiem pedagogiem, kas pārsvarā bija sievietes, smēķēja. Pēc Sabiedrības veselības aģentūras datiem 2006.gadā smēķēja 18,2% sieviešu (*SVA*, 2007). Šajā pētījumā atbilžu varianti bija formulēti tā, lai varētu iegūt informāciju gan par smēķēšanas klātbūtni ikdienā, gan arī par šī netikuma esamību anamnēzē. Iegūtās atbildes tika dihotomizētas. Pozitīvi (= 0) tika vērtētas atbildes, kas norādīja, ka nekad dzīvē nav smēķēts, negatīvi (= 1), tās atbildes, kuras attiecās uz regulāru smēķēšanu, neregulāru (kompānijas) smēķēšanu un atmestu smēķēšanu.

Anketas D skalas konkrētai mērķis bija noskaidrot, kāds ir skolotāju darba psiholoģiskais fons, vai stress un nogurums var ietekmēt balss problēmu rašanos? Šīs skalas jautājumu komplekts attiecās uz psiho-sociālās vides faktoriem un ietvēra jautājumus, kuros tika lūgts 8 ballu skalā novērtēt stresa līmeni darbā (31. jautājums) un darba radīto noguruma pakāpi (33. jautājums). Ja respondents veica atzīmi robežās no 1-5 ballēm, tad tika uzskatīts, ka šis faktors nav nozīmīgs (= 0), taču 6-8 balles liecināja par būtisku šī faktora klātbūtni (= 1). Pētījuma gaitā bija svarīgi noskaidrot iespējamās stresa avotus (*Mattiske et al.*, 1998; *Kooijman et al.*, 2006). 32.jautājums paredzēja multiplu atbilžu variantus, kuros bija norādīti iespējamie stresu izraisošie faktori. Šis jautājums paredzēja arī 34. jautājumā respondenti tika lūgti novērtēt savu apmierinātību ar skolotāja darbu.

Balss traucējumu prevalences noskaidrošanai, tika izveidota papildus jautājumu skala, kas sniedza informāciju par balss problēmu esamību un to rašanās laiku (23.–27. jautājums). 23. un 25. jautājumu atbildēm ir nozīmīga loma tālāka pētījuma gaitā, jo balstoties uz šeit sniegtajām atbildēm, notika pētījuma dalībnieku randomizācija apakšgrupās. Daudzi autori norāda, ka skolotāji pirmo reizi ar balss problēmām ir

saskārušies jau studiju laikā (Simberg, 2004; Gottliebson et al., 2007), tāpēc šī pētījuma ietvaros bija svarīgi noskaidrot, vai arī Latvijas skolotāji pirmo reizi balss problēmas izjutuši profesijas apguves laikā, pēc pirmajām pedagoģiskajām praksēm (24.jautājums). Polijā, pēdējos gados arī Somijā aizvien biežāk tiek runāts, ka balss traucējumi pedagogiem ir profesijas nosacīti un ir klasificējami kā arodsaslimšanas (Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Vilkmān, 2004). 24. jautājums paredzēja atklāt saikni starp balss problēmu esamību un profesionālo pienākumu veikšanu skolotāju darbā. Ar 26. un 27. jautājuma palīdzību tika mēģināts izzināt balss problēmu smaguma pakāpi, izvirzot hipotēzi, ka, ja indivīds savu balss problēmu dēļ meklē ārsta palīdzību, tad iespējams, ka balss problēmas ir pāraugušas jau balss traucējumu stadijā (Lehto, 2007)

Vairāki aptaujas panti, kuru uzdevums bija ievākt informāciju par kvalitatīviem balss funkciju ietekmējošiem faktoriem (18., 19., 29., 32.) paredzēja nestandarta atbilžu iespējamību. Tāpēc, atbildot uz šiem jautājumiem, respondentam bija iespēja brīvi izteikties atbildes variantā *cita atbilde*. Tā kā bija paredzams, ka atbildot uz šo jautājumu varētu sagaidīt nestandarta atbildes, tad tika piedāvāts variants *cita atbilde*.

Ņemot vērā to, ka balss traucējumu izplatība variē atkarībā no skolotāja specializācijas un izglītības posma, kurā viņš strādā, anketā tika iekļauti arī panti, kas sniedza informāciju par izglītības posmu, kurā pedagogs strādā, par mācību priekšmetu (-tiem), kurus pedagogs māca, kā arī par respondentu dzimumu, vecumu un pedagoģiskā darba stāžu.

Lai rastu atbildes uz visiem pētījuma jautājumiem, tai skaitā arī uz to, kā balss traucējumi vai problēmas ietekmē indivīda funkcionālo, fizisko un psihisko stāvokli, anketas veidlapa tika papildināta ar iepriekš latviešu valodā adaptētu un aprobētu Balss traucējuma indeksa testu, kuru veido 30 apgalvojumi, kurus daudzi cilvēki ir lietojuši, lai aprakstītu savu balsi un tās ietekmi uz viņu dzīvi. Šie apgalvojumi ir sadalīti trīs blokos, pa 10 pantiem katrā. Izmantojot Likerta skalu, respondentam jānorāda, cik lielā mērā, katrs no izteiktajiem apgalvojumiem ietekmē kādu noteiktu viņa dzīves jomu – funkcionālo, fizisko vai psihisko. Papildus respondentiem ir jānovērtē savu balss problēmu izpausmes pakāpe.

Testā iegūtie punkti robežās no 0–30 liecina, ka balss problēmas indivīdam nav vai arī tās ir vieglas un būtiski dzīves kvalitāti neietekmē. 31–60 punkti norāda, ka balss problēmu ietekme uz respondenta dzīvi ir samērā būtiska un ir klasificējama kā vidēja. 61-120 punkti norāda uz to, ka esošās balss problēmas ļoti smagi ietekmē indivīda fizisko, sociālo un psihisko pašsajūtu.

### Aptaujas anketas ticamība un validitāte

Aptaujas anketas ticamība un validitāte tika pārbaudīta anketas skalu analīzes kontekstā konkrētajā profesionālajā vidē. Anketas aprobācijas gaitā tika noteikta satura un acīmredzamā validitāte visām anketas skalām un konstrukta konverģentā validitāte Balss traucējumu izplatības skalai.

Aptaujas anketas satura validitāte tika veikta, analizējot septiņas zinātniskā literatūrā akceptētas, skolotāju populācijai paredzētas, dažādās zemēs administrētas aptaujas anketas, kuru mērķis bija noskaidrot ar balss problēmu izplatību un to ietekmējošos riska faktoros (*Thomas et al., 2006; De Medeiros et al., 2006; Roy et al., 2004a; Simberg et al., 2001; Sliwinska-Kowalska et al., 2006; Preciado-Lopez et al., 2008*). Aptaujas anketas aprobācijas procesā tika uzaicināts neatkarīgs eksperts ar lielu pieredzi socioloģisku pētījumu veikšanā. Anketas ekspertīzes rezultātā precizēja atsevišķus jautājumu formulējumus, kas uzlaboja pantu atbilstību noteiktajam saturam un veica korekcijas atbilžu skalu noformējumā. Jautājumus, kas neguva augstu eksperta novērtējumu, no anketas izslēdza.

Acīmredzamās validitātes noteikšanai tika organizēti divi pilotāžas pētījumi. Pirmā pilotāžas pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai izveidotā anketa tiešām mēra tās pazīmes, kas ir noformulētas anketas saturā. Šajā pētījumā piedalījās 17 skolotāji, Liepājas Universitātes (LiepU) nepilna laika studenti, kuru vidējais vecums bija 41 gads (25–58) un vidējais pedagoģiskā darba stāžs 13 gadi (1–29). Pirmā pilotāžas pētījuma rezultātā tika izmainītas atsevišķu jautājumu atbilžu skalas, lai iegūtu precīzāku informāciju par skolotāja balss skaļumu mācību stundas laikā un klasē esošā fona trokšņa stiprumu. Vispārīgie fona trokšņa vērtējumi tika aizstāti ar konkrētiem, skolas videi atbilstošiem, akustiskiem deskriptoriem: *ļoti kluss* (piemēram, tukša klase), *kluss* (klusas balsis, darba troksnis), *vidēji skaļš* (sarunvaloda), *skaļš* (troksnis kā bērnu grupiņā), *ļoti skaļš* (skolas gaitenis, ēdamzāle starpbrīdī). Pirmās pilot pārbaudes rezultātā no anketas tika izslēgti divi jautājumi (*Vai Jums ir zināšanas par balsi (balss higiēnu, pareizām balss lietošanas tehnikām? Novērtējiet, cik lielā mērā vispārējais veselības stāvoklis ietekmē Jūsu balss skaņējumu?*), jo tie dublējās ar citiem šīs anketas jautājumiem. Lai gūtu pārliecinošāku priekšstatu par balss aparāta slodzi un konkrētu balss higiēnas nosacījumu ievērošanu, A skalas jautājumu grupa tika papildināta vēl ar sešiem jautājumiem (3., 9. –13.)

Otrās pilotpārbaudes mērķis bija pārstrādātās aptaujas anketas validitātes un ticamības pārbaude. Astoņi arodskolas pedagogi, LiepU nepilna laika studenti, kuru vidējais vecums bija 42 gadi (24–62) un vidējais pedagoģiskā darba stāžs 18 gadi (1–44) rakstiski atbildēja uz anketas jautājumiem. Pēc anketu aizpildīšanas visi pilotpārbaucēju respondenti tika intervēti, lai noskaidrotu viņu viedokli par anketas jautājumiem, to saprotamību. Visi respondenti atzina, ka anketas jautājumi bija saprotami, piedāvātie atbilžu varianti aptvēra visu pētāmās pazīmes raksturojošo īpašību spektru un atbildes izvēle nesagādāja grūtības.

Viens no galvenajiem aptaujas anketas uzdevumiem bija atklāt balss problēmu izplatību pedagogu profesijā strādājošo vidū. Balss problēmu izplatības skalai tika noteikta konstrukta konverģentā validitāte, salīdzinot to ar Balss traucējuma indeksa (BTI) latviešu valodas versiju. Visi anketas aizpildījušie respondenti tika lūgti aizpildīt BTI, kurš sastāvēja no 30 pantiem. Rezultātā tika iegūti dati, kas apliecināja, ka Balss problēmu izplatības skala statistiski nozīmīgi korelē ar Balss traucējuma indeksu, korelācijas koeficients ir 0,75 ( $p < 0,05$ ). Līdz ar to izveidotajai anketai piemita augsta konverģentā validitāte šī konstrukta praktiskajā izpētē.

Jāatzīmē, ka šajā pētījumā netika pilnībā novērtēta balss traucējumu izraisošo riska faktoru skalu konstruktu konverģentā validitāte, jo latviešu valodā nav pieejamas salīdzināmas skalas, kas mērītu to pašu konstruktu.

Jaunizveidotās anketas ticamības pārbaudei, tika aprēķināts viens no testu un anketu ticamības veidiem – skalu iekšējā saskaņotība, izmantojot Kronbaha alfas koeficientu (II – 5.tabula). Kronbaha alfas koeficients visām anketas skalām kopā bija 0,72, ko var uzskatīt par labu skalas ticamības rādītāju. Iekšējās saskaņotības ticamību pēc Kronbaha pieejas var interpretēt arī kā visu mainīgo (jautājumu, varianšu, pantu) atbilžu saskaņotības rādītāju, tātad, iegūtais rezultāts liecina, ka visu anketas daļu kombinācijas vidējā ticamība ir augsta.

II – 5.tabula

#### Aptaujas anketas skalu iekšējā saskaņotība

Skala	Jautājumu skaits	Kronbaha alfa ( $\alpha$ )
A	10	0,40
B	19	–0,20
C	10	0,06
D	10	0,40
A, B, C, D	49	0,72
Balss problēmu prevalence	5	0,75

Pamatojoties uz ekspertu atzinumiem, validitātes un ticamības apliecinājumiem tika uzskatīts, ka aptaujas anketā iekļautie panti ir piemēroti, lai:

- Noskaidrotu balss problēmu/ traucējumu klātbūtni skolotājiem,
- Identificētu balss problēmu rašanās sākumu,
- Noskaidrotu skolotāju balss lietošanas paradumus,
- Apzinātu mācību telpu fizisko vidi, t.i., ikdienas darba apstākļus,
- Atklātu skolotāju vispārējā veselības stāvokļa saistību ar balss problēmām/traucējumiem,
- Noskaidrotu, vai stress un nogurums var ietekmēt balss problēmu/traucējumu rašanos skolotājiem
- Iegūtu informāciju par balss traucējumus izraisošiem riska faktoriem skolotāju profesijā.



## Balss riska faktoru izpētes anketa

<b>A</b>							
1.	<b>Atzīmējiet</b> izglītības posmu, kurā māciet	<input type="checkbox"/>	1. –4.klases				
		<input type="checkbox"/>	5. –9. klases				
		<input type="checkbox"/>	10. –12.klases				
2.	<b>Pasvītrojiet</b> tos mācību priekšmetus, kurusmāciet	<input type="checkbox"/>	Visi (vai gandrīz visi) priekšmeti sākumskolā				
		<input type="checkbox"/>	Latviešu valoda, literatūra, svešvaloda				
		<input type="checkbox"/>	Matemātika, informātika, bioloģija, fizika, ģeogrāfija, dabaszinības				
		<input type="checkbox"/>	Ķīmija				
		<input type="checkbox"/>	Sociālās zinības, Latvijas un pasaules vēsture, mājturība, ētika, kristīgā mācība				
		<input type="checkbox"/>	Sports				
		<input type="checkbox"/>	Vizuālā māksla				
		<input type="checkbox"/>	Mūzika				
		<input type="checkbox"/>	Cita atbilde .....				
3.	<b>Lūdzu, norādiet, ja esat treneris, kora/ansambļa vadītājs vai Jums ir kāda cita nodarbošanās, kas saistīta ar lielu balss aparāta slodzi</b>	<input type="checkbox"/>	.....				
4.	<b>Kontaktstundu skaits nedēļā</b>	<input type="checkbox"/>	..... stundas/ nedēļā				
5.	<b>Apvelkot</b> norādiet, kāds ir Jūsu reālais darba laiks nedēļā (kontaktstundas, gatavošanās stundām, burtnīcu labošana, konsultācijas, klases audzināšana, papildus darbi)	<input type="checkbox"/>	<10 h	11–20 h	21–30 h	31–40 h	41 <
6.	<b>Novērtējat savu vidējo balss skaļumu mācību stundu laikā</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>atbrīvota, klusa</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>normāla</b>						
	<b>paaugstināta</b>						
	<b>skaļa</b>						
	<b>ļoti skaļa</b>						
	<b>kliedzoša</b>						
7.	<b>Kādas ir Jūsu zināšanas par balss lietošanu un saudzēšanu?</b>	<input type="checkbox"/>	Ļoti labas				
		<input type="checkbox"/>	Drīzāk labas				
		<input type="checkbox"/>	Drīzāk sliktas				
		<input type="checkbox"/>	Ļoti sliktas				
8.	<b>Vai Jūs šīs zināšanas pielietojat ikdienā?</b>	<input type="checkbox"/>	Jā				
		<input type="checkbox"/>	Nē				
		<input type="checkbox"/>	Dažreiz				
9.	<b>Vai Jūs saucat/ kliežat skaļā balsī, lai pievērstu skolēnu uzmanību?</b>	<input type="checkbox"/>	Nē	Jā	Grūti atbildēt		
10.	<b>Vai Jūs sākat runāt, nesagaidot, kad klasē iestāsies klusums?</b>	<input type="checkbox"/>	Nē	Jā	Grūti atbildēt		
11.	<b>Vai Jums ir ieradums krekšķināt runājot?</b>	<input type="checkbox"/>	Nē	Jā	Grūti atbildēt		
12.	<b>Vai Jūs vadāt stundas ar sāpošu kaklu?</b>	<input type="checkbox"/>	Nē	Jā	Grūti atbildēt		
13.	<b>Vai stundu starpbrīžos Jūs mēdzat runāt?</b>	<input type="checkbox"/>	Nē	Jā	Grūti atbildēt		
14.	<b>Cik daudz ūdeni (vidēji) Jūs izdzeratdienas laikā?</b>	..... glāzes /krūzes*					* glāze/ krūze – 250 ml

15.	<b>Cik daudz kafijas, melnās tējas vai kofeīnu saturošus atspirdzinošos dzērienus (piem., Coca-Cola) Jūs izdzerat dienas laikā?</b>	..... krūzes/glāzes				
<b>B</b>						
16.	<b>Skolēnu skaits klasē (vidēji)</b>	..... skolēni				
17.	<b>Lūdzu novērtējiet, kāds ir vidējais trokšņa līmenis klasē mācību stundas laikā? (apvelciet vienu)</b>	<b>ļoti kluss</b>	<b>kluss</b>	<b>vidēji skaļš</b>	<b>skaļš</b>	<b>ļoti skaļš</b>
		<i>Piem., tukša klase</i>	<i>klusas balsis, darba troksnis</i>	<i>sarunvaloda</i>	<i>troksnis kābērnu dārza grupiņā</i>	<i>skolas gaitenis, ēdamzāle starpbrīdī</i>
18.	<b>Klases telpā fonatroksni rada: (atzīmējiet, ja ir viens vai vairāki minētajiem faktoriem):</b>	<input type="checkbox"/> Ielas trokšņi <input type="checkbox"/> Skaņas no blakus klases <input type="checkbox"/> Skaņas no gaitēņa <input type="checkbox"/> Apkures, ventilācijas sistēma <input type="checkbox"/> Apgaismes ķermeņi <input type="checkbox"/> Mācību tehniskie līdzekļi (kodoskops, dators, projektors u.c.) <input type="checkbox"/> Mēbeles (galdi, krēsli) <input type="checkbox"/> Skolēnu nedisciplinētība (sarunāšanās) <input type="checkbox"/> Cita atbilde .....				
19.	<b>Klases telpā ir : (atzīmējiet, ja ir viens vai vairāki minētajiem faktoriem)</b>	<input type="checkbox"/> Putekļi <input type="checkbox"/> Tāfeles krīta daļiņas <input type="checkbox"/> Ķīmisko vielu izgarojumi <input type="checkbox"/> Pelējuma sēne <input type="checkbox"/> Sausa gaiss apkures sezonas laikā <input type="checkbox"/> Pārāk zema temperatūra apkures sezonas laikā <input type="checkbox"/> Pārāk augsta temperatūra apkures sezonas laikā <input type="checkbox"/> Cita atbilde.....				
20.	<b>Novērtējiet klases telpas <u>gaisa kvalitāti</u> (putekļi, tāfeles krīta daļiņas, ķīmisko vielu izgarojumi, t<sup>o</sup>u.c.)</b>	laba	drīzāk laba	drīzāk slikta	slikta	
21.	<b>Novērtējiet <u>gaisa mitrumu</u> klases telpā apkures sezonas laikā</b>	<input type="checkbox"/> Pietiekams <input type="checkbox"/> Nepietiekams (ļoti sauss gaiss) <input type="checkbox"/> Grūti atbildēt				
22.	<b>Vai klases telpā ir vērojama atbalss parādība (skaņas atstarošanās)?</b>	<input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/> Jā <input type="checkbox"/> Grūti atbildēt				
<b>Balss traucējumu prevalence</b>						
23.	<b>Vai Jums ir bijušas problēmas ar balsi?</b>	<input type="checkbox"/> Nē – pāriet pie 28.jautājuma <input type="checkbox"/> Jā				
24.	<b>Kad pirmo reizi Jums parādījās balss problēmas?(<u>atzīmējiet vienu</u>)</b>	<input type="checkbox"/> Bērnībā, skolas laikā <input type="checkbox"/> Studiju laikā <input type="checkbox"/> Strādājot par skolotāju <input type="checkbox"/> Cita atbilde .....				
25.	<b>Balss problēmas man ir (<u>atzīmējiet vienu vai vairākus</u>)</b>	<input type="checkbox"/> Pašreiz (šajā brīdī) <input type="checkbox"/> Bijušas šī mācību gada laikā <input type="checkbox"/> Agrāk pedagoģiskās karjeras laikā				

26.	Vai savas balss dēļ esat meklējusi/-is ārsta palīdzību?	<input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/> Jā							
27.	Vai ārsts Jums ir konstatējis kādu balsenes saslimšanu?	<input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/> Jā, nosauciet kādu ..... <input type="checkbox"/> Ir konstatējis, bet nevaru pateikt kādu							
<b>C</b>									
28.	Kā Jūs kopumā vērtējat savu veselību?	<input type="checkbox"/> Tā ir ļoti laba <input type="checkbox"/> Tā ir drīzāk laba <input type="checkbox"/> Tā ir drīzāk slikta <input type="checkbox"/> Tā ir ļoti slikta							
29.	Atzīmējiet, ja Jums ir kāda no norādītajām veselības problēmām:	<input type="checkbox"/> Nav veselības problēmu <input type="checkbox"/> Hroniskas augšējo elpceļu saslimšanas <input type="checkbox"/> Endokrīnās saslimšanas/ hormonālie traucējumi <input type="checkbox"/> Elpceļu alerģiskas saslimšanas <input type="checkbox"/> Atviļņa slimība (gastroezofagālais reflukss) <input type="checkbox"/> Muguras sāpes <input type="checkbox"/> Plecu-kakla muskuļu sāpes <input type="checkbox"/> Cita atbilde .....							
30.	Vai Jūs smēķējat?	<input type="checkbox"/> Nē, nesmēķēju un nekad neesmu to darījusi <input type="checkbox"/> Kādreiz smēķēju, tagad vairāk nē . <input type="checkbox"/> Jā, smēķēju, bet neregulāri (kompānijas pēc) <input type="checkbox"/> Jā, smēķēju ikdienā. Cik gadus? .....							
<b>D</b>									
31.	Skalā no 1 līdz 8, lūdzu novērtējiet <u>stresa līmeni</u> savā darbā, kur 1- ļoti zems stresa līmenis, 8- ļoti augsts	1	2	3	4	5	6	7	8
32.	Atzīmējiet, kas Jūsos izraisa stresu	<input type="checkbox"/> Skolēni <input type="checkbox"/> Attiecības ar kolēģiem <input type="checkbox"/> Attiecības ar administrāciju <input type="checkbox"/> Liela darba slodze <input type="checkbox"/> Atalgojums <input type="checkbox"/> Ģimenes problēmas <input type="checkbox"/> Cita atbilde .....							
33.	Skalā no 1 līdz 8, lūdzu novērtējiet darba radīto <u>noguruma pakāpi</u> , kur 1- ļoti zems noguruma līmenis, 8- ļoti augsts	1	2	3	4	5	6	7	8
34.	Novērtējiet savu <u>apmierinātību ar darbu</u>	<input type="checkbox"/> Apmierina <input type="checkbox"/> Drīzāk apmierina <input type="checkbox"/> Drīzāk neapmierina <input type="checkbox"/> Neapmierina							

### III pielikums

Vārds, uzvārds \_\_\_\_\_ Vecums \_\_\_\_\_ Datums \_\_\_\_\_

Nodarbošanās \_\_\_\_\_ Dg (aizpilda speciālists) \_\_\_\_\_

#### BALSS TRAUCĒJUMU INDEKSS (BTI)

Šos apgalvojumus daudzi cilvēki ir lietojuši, lai aprakstītu savu balsi un tās ietekmi uz viņu dzīvi. Apvelciet to atbildi, kas norāda, cik bieži jums ir bijusi tāda pati pieredze.

	0-nekad	1-gandrīz nekad	2-dažreiz	3-gandrīz vienmēr	4-vienmēr	
F1	Mana balss ir iemesls tam, ka cilvēkiem ir grūti sadzirdēt mani.	0	1	2	3	4
P2	Runājot man trūkst elpas.	0	1	2	3	4
F3	Cilvēkiem ir grūtības saprast mani trokšņainā telpā.	0	1	2	3	4
P4	Manas balss skanējums mainās dienas laikā.	0	1	2	3	4
F5	Maniem tuviniekiem ir grūti sadzirdēt mani, kad es saucu viņus cauri istabām.	0	1	2	3	4
F6	Es retāk runāju pa telefonu, nekā es gribētu.	0	1	2	3	4
E7	Runājot ar citiem, es esmu saspringts (-ta) savas balss dēļ.	0	1	2	3	4
F8	Es izvairos no cilvēku grupām savas balss dēļ.	0	1	2	3	4
E9	Šķiet, ka mana balss kaitina cilvēkus.	0	1	2	3	4
P10	Cilvēki jautā: „Kas noticis ar tavu balsi?”	0	1	2	3	4
F11	Es retāk runāju ar draugiem, kaimiņiem un radniekiem savas balss dēļ.	0	1	2	3	4
F12	Cilvēki lūdz man atkārtot teikto, kad mēs runājam tieši viens ar otru.	0	1	2	3	4
P13	Mana balss skan čerkstoši.	0	1	2	3	4
P14	Man ir sajūta it kā man būtu jāsasprindzinās, lai veidotu balsi.	0	1	2	3	4
E15	Es esmu ievērojis (-usi), ka citi cilvēki nesaprot manas balss problēmas.	0	1	2	3	4
F16	Balss grūtības ierobežo manu personīgo un sabiedrisko dzīvi	0	1	2	3	4
P17	Manas balss skaidrība ir iepriekš neparedzama.	0	1	2	3	4
P18	Es mēģinu pārveidot savu balsi, lai tā skanētu citādi.	0	1	2	3	4
F19	Sarunu laikā es jūtos neņemts (-a) vērā savas balss dēļ.	0	1	2	3	4
P20	Man ir stipri jāpiepūlas, lai runātu.	0	1	2	3	4
P21	Mana balss ir sliktāka vakarā.	0	1	2	3	4
F22	Man ir mazākas darba iespējas balss problēmu dēļ.	0	1	2	3	4
E23	Manas balss problēmas satrauc mani.	0	1	2	3	4
E24	Es esmu mazāk komunikabls (-la), jo man ir balss problēmas.	0	1	2	3	4
E25	Mana balss liek man justies nepilnvērtīgam.	0	1	2	3	4
P26	Mana balss „aizlūst” runas vidū.	0	1	2	3	4
E27	Mani kaitina, kad cilvēki lūdz man atkārtot iepriekš teikto.	0	1	2	3	4
E28	Es jūtos neērti, kad cilvēki lūdz man atkārtot iepriekš teikto.	0	1	2	3	4
E29	Mana balss liek man justies nekompetentam (-tai).	0	1	2	3	4
E30	Es kaunos par savas balss problēmām.	0	1	2	3	4

Lūdzu, atzīmējiet, cik izteiktas, pēc jūsu domām, ir jūsu balss problēmas:

Nav	Vieglas	Vidējas	Smagas
-----	---------	---------	--------

**Aizpilda speciālists:**

BTI	
F=	
P=	
E=	
Kopā:	

Balss problēmu izpausme	
-------------------------	--

Adaptēts pēc:

Jacobson B. H., Johnson A., Grywalski C., Silbergleit A., Jacobson G., Benninger M. S.  
The Voice Handicap Index (VHI): development and validation // American Journal of  
Speech-Language Pathology, 1997; 6(3): 66–70.

Adaptācija latviešu valodā veikta pētījuma ietvaros.

Adaptācijas autore: B. Trinīte,

Rīgas Stradiņa universitāte. Liepājas Universitāte, 2009.

## IV pielikums

### BALSS SIMPTOMU ANKETA

Lūdzu, atzīmējiet to atbildi, kas atbilst tam, cik bieži Jūs esat izjutusi zemāk minētos balss simptomus **pēdējā gada laikā**. Šeit netiek runāts par saaukstēšanās gadījumiem:

- 1. Mana balss kļūst saspringta vai nogurusi (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 2. Mana balss kļūst zemāka vai aizsmakusi runas laikā (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 3. Mana balss aizlūzt runas laikā (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 4. Runas laikā mana balss pazūd vismaz uz pāris minūtēm (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 5. Manu balsi citiem ir grūti sadzirdēt (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 6. Runas laikā man ir jākrešķina vai jāklepo (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad
  
- 7. Man ir sāpju vai svešķermeņa sajūta kaklā (tikai viena atbilde)**
  - (1) Katru dienu
  - (2) Reizi nedēļā vai biežāk
  - (3) Retāk
  - (4) Nekad

## V pielikums

### Uztvertā stresa skala (*Perceived Stress Scale*)

Oriģināls - Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behaviour*, 24, 385-396.

Adaptācija latviešu valodā – Stokenberga, I. (2010). *Humora loma stresa pārvarēšanas procesā*. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.

### \* izteikumi ar pretēji kodējamu skalu

*Instrukcija: Šeit ir vairāki jautājumi par tavām jūtām un domām pēdējā mēneša laikā.*

*Lūdzu, atzīmē ar X, cik bieži esi juties vai domājis līdzīgi.*

1. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu esi juties satraukts kāda negaidīta notikuma dēļ?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
2. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu juti, ka nespēj kontrolēt lietas, kas svarīgas tavā dzīvē?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
3. Cik bieži pēdējā mēneša laikā juties nervozs un stresa pārņemts?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
4. Cik bieži pēdējā mēneša laikā juties pārliecināts, ka spēj risināt savas personīgās problēmas? \*  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
5. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu juti, ka viss notiek pēc tava prāta? \*  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
6. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tev bija sajūta, ka nespēsi tikt galā ar visu, kas jāizdara?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
7. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu biji spējīgs kontrolēt dažādus traucēkļus savā dzīvē? \*  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
8. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu juties, ka esi uz viļņa? \*  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
9. Cik bieži pēdējā mēneša laikā juties sadusmots par lietām, ko nevari ietekmēt?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži
10. Cik bieži pēdējā mēneša laikā tu juti, ka grūtību uzkrājies tik daudz, ka nespēj ar tām tikt galā?  
\_\_\_ 0=nekad \_\_\_ 1=gandrīz nekad \_\_\_ 2=dažreiz \_\_\_ 3=diezgan bieži \_\_\_ 4=ļoti bieži

**VI pielikums**  
**V pētījuma novērtēšanas protokols**

Pārbaudes datums							ID				
Vārds, uzvārds					Vecums			Pedagoģiskā darba stāžs			
Audiometrija		500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	vid		
	gaiss										
	kauls										
Perceptuālais novērtējums	G		R		B		A		S		I
Aerodinamika	VC (cm <sup>3</sup> )							PQ (VC/MFL):			
	MFL (s)										
Akustiskie mērījumi											
MDVP	F0 <sub>vid</sub> Hz	Jitt %	PPQ %	Shim%	APQ%	NHR	VTI	SPI			
VRP	<b>F<sub>0</sub> (Hz)</b>				<b>Int (dB)</b>			VRP lauks (PT*dB)			
	max	min	diapazons		max	min	diapaz				
			Hz	PT							
SRP	<b>F<sub>0</sub> (Hz)</b>				<b>Int (dB)</b>			SRP lauks (PT*dB)			
	max	min	diapazons		max	min	diapaz				
			Hz	PT							
EGG	CQ:										
DI	0,13*MFL + 0,0053*F max - 0,26*Int min - 1,18*Jitt + 12,4										
VAS					USS						
BTI	Funkc.			Fiz.		Emoc.			Kopā		



## VII pielikums

Veidlapa Nr E-9 (2)

### RSU ĒTIKAS KOMITEJAS LĒMUMS

Rīga, Dzirciema iela 16, LV-1007  
Tel.67409137

Komitejas sastāvs	Kvalifikācija	Nodarbošanās
1. Asoc. prof. Olafs Brūvers	Dr.miss.	teologs
2. Profesore Vija Sīle	Dr.phil.	filozofs
3. Docente Santa Purviņa	Dr.med.	farmakologs
4. Asoc. prof. Voldemārs Arnis	Dr.biol.	rehabilitologs
5. Asoc. prof. Viesturs Liguts	Dr.med.	toksikologs
6. Profesore Regīna Kleina	Dr.med.	patanatoms
7. Asoc. prof. Egils Korpevs	Dr.habil.med.	stomatologs

Pieteikuma iesniedzējs: Baiba Trīnīte  
RSU Doktorantūras nodaļa

Pētījuma nosaukums: Balss traucējumi pedagogiem. Izplatība, riska faktori un psiho – sociālā ietekme.

Iesniegšanas datums: 11.01.2010.

Pētījuma protokols:

(X) Pētījuma veids: pētījuma mērķis ir izpētīt balss traucējumu sastopamības biežumu pedagogu profesijā, veicot riska faktoru analīzi un aprakstot balss traucējumu ietekmi uz indivīda psihisko un fizisko veselību.

(X) Pētījuma populācija: skolotāji

(X) Informācija par pētījumu:

(X) Piekrišana dalībai pētījumā:

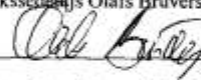
Citi dokumenti:

1. Balss traucējumu indekss (BTI)
2. SIA LRS valdes priekšsēdētāja piekrišana
3. Aptaujas anketa

**Lēmums:** piekrist biomedicīniskajam pētījumam

Komitejas priekšsēdētājs Olafs Brūvers

Paraksts



Tituls: Dr.miss., asoc.prof.

Ētikas komitejas sēdes datums: 14.01.2010.