



UNIVERZITET U NOVOM SADU

ASOCIJACIJA ZA INTERDISCIPLINARNE I  
MULTIDISCIPLINARNE STUDIJE I ISTRAŽIVANJA -  
ACIMSI

CENTAR ZA MENADŽMENT U OBRAZOVANJU

**KARAKTERISTIKE GLASA I  
METODIČKI PRISTUPI RAZVOJU  
GLASA U FUNKCIJI  
PROFESIONALNIH AKTIVNOSTI**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: doc. dr Gordana M. Mumović

Kandidat: mr Vitkai Kučera Agota

Novi Sad, 2012. godine

**UNIVERZITET U NOVOM SADU**

**NAZIV FAKULTETA – Asocijacija centara za interdisciplinarne studije i istraživanja - ACIMSI**

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	mr Agota Vitkai Kučera
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	doc. dr Gordana M. Mumović

Naslov rada: NR	Karakteristike glasa i metodički pristupi razvoju glasa u funkciji profesionalnih aktivnosti
Jezik publikacije: JP	Srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	Srpski / engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2012.
Izdavač: IZ	Autorski reprint
Mesto i adresa: MA	21000 Novi Sad, Save Kovačevića 10

Fizički opis rada: FO	(9 poglavlja / 262 stranica / 65 slika / 18 grafikona / 132 tabele / 160 referenci / 2 priloga)
Naučna oblast: NO	Pedagogija, obrazovanje, medicina
Naučna disciplina: ND	Pedagogija, fonijatrija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Glas; kvalitet glasa; fonacija; glas glumca; metodologija upotrebe glasa; tehnika glasa
UDK	
Čuva se: ČU	U biblioteci Univerziteta u Novom Sadu, Akademije umetnosti; Đure Jakšića 7
Važna napomena: VN	
Izvod: IZ	Predmet doktorske disertacije je utvrđivanje stanja glasa budućih elitnih vokalnih profesionalaca (studenata glume), upoređivanje sa stanjem glasa studenata nevokalnih zanimanja, utvrđivanje metodičkih postupaka za razvoj glasa, kao i utvrđivanje uticaja glasovnih vežbi primenom "WIC" tehnike na stanje glasa kod ispitanika kojima je potvrđen vokalni poremećaj.
Datum prihvatanja teme od strane NN veća: DP	26.04.2012.
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	predsednik: prof. dr Olga Hadžić, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad član: prof. dr Milka Oljača, Filozofski fakultet, Novi Sad član: doc. dr Gordana M. Mumović, Medicinski fakultet, Novi Sad

# University of Novi Sad

## Faculty

### Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	PhD thesis
Author: AU	Agota Vitkai Kučera, MA
Mentor: MN	doc. Dr Gordana M. Mumović
Title: TI	Voice Characteristics and Methodical Approaches in the Voice Development for the Purpose of Professional Activities
Language of text: LT	Serbian (Latin)
Language of abstract: LA	English/ Serbian

Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2012
Publisher: PU	Author reprint
Publication place: PP	21 000 Novi Sad, Save Kovačevića 10
Physical description: PD	(9 chapters / 262 pages / 65 pictures / 18 charts / 132 tables / 160 references / 2 addenda
Scientific field SF	Pedagogy, education, medicine
Scientific discipline SD	Pedagogy, phoniatics
Subject, Key words SKW	Voice; voice quality; phonation; actor's voice; methodology of the voice use; voice technique
UC	
Holding data: HD	In the library of the University of Novi Sad, Academy of Arts; Đure Jakšića 7
Note: N	

<p>Abstract:</p> <p>AB</p>	<p>This PhD thesis aims to establish the state of voice in future elite vocal professionals (drama students), to compare it with the state of voice in students of non-vocal professions, to determine the methodic procedures for the voice development, as well as to ascertain the effects of vocal exercises by application of “WIC” technique on the state of voice in respondents who were found to suffer from the vocal disorder.</p>
<p>Accepted on Scientific Board on:</p> <p>AS</p>	<p>26/04/2012</p>
<p>Defended:</p> <p>DE</p>	
<p>Thesis Defend Board:</p> <p>DB</p>	<p>president: Prof. Olga Hadžić, PhD, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Novi Sad</p> <p>member: Prof. Milka Oljača, PhD, Faculty of Philosophy, Novi Sad</p> <p>member: doc. dr Gordana M. Mumović, Faculty of Medicine, Novi Sad</p>

## **Zahvalnica**

*Ova disertacija je nastala zahvaljujući dragocenoj saradnji sa Fonijatrijskim odsekom Klinike za bolesti uva, grla i nosa Pulmološkog odeljenja Specijalističke poliklinike Kliničkog centra Vojvodine i Akademijom umetnosti u Novom Sadu, koji su mi obezbedili besprekorne uslove za rad: dobre saradnike, prostor i opremu za istraživanje.*

*Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorki, učitelju i prijatelju, doc. dr Gordani M. Mumović, koja je nesebično, svesrdno i strpljivo prenosila na mene svoje znanje, iskustvo i mudrost, i čije su poverenje, pomoć, podrška i razumevanje bili potpuni i bezrezervni. Zahvaljujem se što me je uputila i ustupila obimnu literaturu i na doprinosu iz anatomije i fiziologije koji je obogatio ovu disertaciju.*

*Zahvaljujem svim studentima glume Akademije umetnosti u Novom Sadu, kao i studentima medicine Medicinskog fakulteta, takođe u Novom Sadu, na spremnosti da učestvuju u istraživanju i izvanrednoj saradnji. Posebno se zahvaljujem svojim studentima Dramskog departmana, koji su verovali u moj rad i time me podstakli na dalja istraživanja na polju glasa i govora.*

*Neizmernu zahvalnost dugujem svojim roditeljima, koji su mi pomogli u trenucima sumnje i malodušnosti. Zahvaljujem im se na ljubavi, безусловnoj podršci, podsticaju i veri u uspeh.*

*Nemerljivu zahvalnost dugujem svojim uzorima, prvenstveno svojoj majci, prof. mr Veri Kovač-Vitkai, primadoni Opere SNP-a i profesorki Solo pevanja na Akademiji umetnosti u Novom Sadu, koja mi je usadila ljubav prema muzici i glasu, tom tananom instrumentu, i njegovoj nezi. Zahvalna sam što me je upoznala i naučila tehničkim mogućnostima, vežbama, percepciji i metodama rada. Veliku zahvalnost, zatim, dugujem i prof. mr Mariji Simonović, mom mentoru tokom rada na Akademiji umetnosti u Novom Sadu, koja me je uvela u čaroban svet glumaca i obogatila moje dotadašnje znanje novim znanjima i mogućnostima.*

*Na kraju, zahvaljujem svim prijateljima koji su mi pomogli da završim rad i bodrili me da istrajem.*

*Agota Vitkai Kučera*



## SAŽETAK

Osnovni predmet ove doktorske disertacije je utvrđivanje karakteristika glasa studenata glume, poređenje i utvrđivanje razlika između vokalnih karakteristika studenata glume koji glas koriste u profesionalne svrhe, i studenata medicine, koji glas ne koriste u profesionalne svrhe; utvrđivanje stepena opterećenja vokalnog aparata svih ispitanika, utvrđivanje prisustva i stepena oštećenja glasa kod studenata glume i upoređivanje sa stanjem glasa studenata medicine; utvrđivanje strukture poremećaja vokalnog aparata kod obe grupe studenata; utvrđivanje da li je stepen oštećenja glasa u vezi sa dužinom studiranja i profesionalnom orijentacijom; utvrđivanje predisponirajućih faktora za nastanak oštećenja glasa kod glumaca i utvrđivanje mere prevencije oštećenja glasa.

Jedan od predmeta istraživanja je bio i pregled razvoja pedagogije glasa, tj. tehnike i vežbi pravilnog formiranja jačine, visine i boje glasa, tempa i intonacije govora, kao i pratećeg gesta. Prvo poglavlja rada je stoga posvećeno istorijskom razvoju vokalne pedagogije, poznatim govornicima antičkog doba, učiteljima pevanja i edukatorima glasa, kao i dostignućima nauke, tehnologije i medicine, a posebno subspecijalnosti koja se bavi proučavanjem glasa i govora glasa – fonijatrije.

Disertacija razmatra biološki značaj glasa i govora kao osnovnog i najvažnijeg sredstva komunikacije, koje postaje i “oruđe za rad” za elitne vokalne profesionalce – glumce i pevače. Definišući pojam glasa, opisujući njegove zvučne karakteristike i način artikulacije, detaljno je prikazana anatomija i fiziologija vokalnog aparata. Utvrdili smo da zvuk koji nastaje vibracijom glasnica nije i zvuk koji izlazi iz usta i koji se čuje u spoljašnjoj sredinu. Tek kada se zvuk stvoren na nivou glasnica pojača ili oslabi rezonantnom modulacijom delova vokalnog trakta iznad i ispod glasnica, ljudski glas postaje kompleksan, individualan, složen zvuk, koji ima lepotu i modulaciju. Posebna pažnja je zato posvećena pitanjima profesionalizacije glasa, koja podrazumeva i zahteva visoki stepen zaštite i higijene glasa. Istraživanje je usmereno na određivanje i klasifikaciju vokalnih poremećaja, kao i na utvrđivanje faktora koji dovode do zloupotrebe, pogrešne i/ili prekomerne upotrebe glasa.

Posebna poglavlja su posvećena metodologiji i didaktičkim principa koji se primenjuju u edukaciji vokalnih profesionalaca. Utvrdili smo da vokalne vežbe glasa i tela utiču na bolje funkcionisanje celog vokalnog aparata: respiracije, fonacije i rezonancije. Kod oštećenja glasa, prikazane su različite terapijske vokalne metode, ukazano je na značaj vokalnog treninga i vežbi za korekciju poremećaja glasa.

Da bi se naučno proverila efikasnost preventivnih i terapijskih metoda, disertacija je eksperimentalno-prospektivnog ispitivanja koje je sprovedeno na Fonijatrijskom odelu Klinike za bolesti uva, grla i nosa Medicinskog fakulteta, Plućnom odeljenju Specijlističke poliklinike Kliničkog centra Vojvodine i na Dramskom departmanu Akademiji umetnosti u Novom Sadu, u trajanju od godinu dana (2011-2012). Studija je obuhvatila 110 ispitanika: 55 studenata glume Dramskog odelu Akademije umetnosti u Novom Sadu, od I do V godine studija i 55 studenata medicine Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, od I do VI godine studija. Među studentima

glume je bilo 29 ispitanika ženskog i 26 muškog pola, uzrasta od 18 do 27 godina. A među studentima medicine je bilo 36 ispitanika ženskog i 19 muškog pola, uzrasta od 20 do 36 godina. Ispitanici su bili podeljeni, najpre u dve grupe, a potom se dodala još jedna grupa. I grupu ispitanika (55) sačinjavali su studenti glume novosadske Akademije umetnosti. II grupu, kontrolnu grupu (55) su sačinjavali studenti medicine Medicinskog fakulteta u Novom Sadu. III grupu ispitanika (20) su sačinjavali studenti glume iz I grupe ispitanika, kod kojih je bio utvrđen vokalni poremećaj. Ova grupa ispitanika je bila uključena u vokalnu terapiju.

U ispitivanju su bile korišćene sledeće metode: upitnik, koji je koncipiran tako da daje što bolju sliku i što više podataka o pojavama simptoma i preopterećenosti vokalnog aparata; zatim fonijatrijski pregled, subjektivna akustička analiza glasa GIRBAS skalom, objektivna kompjuterska akustička analiza glasa softverom *Dr Speech*, koja je dala prikaz numeričkih akustičkih parametara i patoloških tipova glasa, videostroboskopija sa prikazom elemenata vibracija glasnica, aerodinamički parametri fonacije određeni spirometrijom i sprovedene vokalne vežbe „WIC“ tehnikom.

Na osnovu detaljno prikazanih i analiziranih rezultata i komparativnih ispitivanja, zaključili smo da prekomerno glasovno naprezanje može da izazove smetnje i fizičke tegobe u glasu, ali da blagovremena prevencija i korekcija poremećaja glasa mogu da spreče, odnosno normalizuju patološke akustičke parametre glasa. Jedan od najbitnijih aspekata istraživanja je činjenica da su subjektivna i objektivna akustička analiza glasa i videostroboskopija dokazale koristan efekat „WIC“ tehnike u korekciji oštećenog glasa kod studenata glume.

Konačno, rezultati istraživanja su sumirani u okviru zaključka.

## ABSTRACT

This PhD thesis aims to establish the voice characteristics of the drama students, compare and determine the differences between the vocal characteristics of the drama students who use their voice for professional purposes and the students of medicine, who do not use it professionally; to determine the load of the vocal apparatus in all respondents; to establish the presence and level of the voice damage in the drama students and compare the findings with the state of voice in the medicine students; to determine the structure of the vocal apparatus dysfunction in both groups of students; to ascertain whether the level of the voice damage is in correlation with the duration of studies and profession; to establish predisposing factors for the occurrence of voice damages in actors and define the measures aimed at prevention of voice damages.

One of the aims of this research was also to give an overview of the voice pedagogy development, that is, the techniques and exercises for proper formation of the vocal intensity, pitch and the voice quality, tempo and intonation of the speech, as well as the supporting gesture. Hence, the first chapter of the paper deals with the historic development of the vocal pedagogy, famous orators of the Antique period, singing teachers and vocal educators, as well as the achievements in the field of science, technology and medicine, and in particular, subspecialty of the study of voice and vocal speech – the phoniatics.

The dissertation addresses the biological significance of the voice and speech as the main and most important means of communication, which also become «a work tool» for elite vocal professionals - actors and singers. By defining the notion of voice, describing its sound characteristics and the manner of articulation, the paper presents in detail the anatomy and physiology of the vocal apparatus. We have established that the sound produced by vibration of vocal cords is not the sound coming out of the mouth and the one that is heard outside. Only when the sound created at the vocal cords level is intensified or weakened by resonance modulation of the vocal tract above and beneath the vocal cords, the human voice becomes a complex, individual, complicated sound, possessing beauty and modulation. Therefore, particular attention is given to the issues of professionalization of voice, which implies and requires a high level of the voice protection and hygiene. The research is focused on defining and classifying vocal disorders, as well as the factors leading to abuse, misuse and/or overuse of voice.

Specific chapters address the methodology and didactic principles applied in the education of vocal professionals. We have established that vocal voice and body exercises contribute to better functioning of the overall vocal apparatus: respiration, phonation and resonance. In the cases of voice damages, various therapeutic vocal methods were used and attention was drawn to the importance of vocal training and exercises intended for correction of voice disorders.

In order to scientifically prove the efficiency of preventive and therapeutic methods, the dissertation encompasses experimental prospective research that was conducted at the Department of Phoniatics of the Clinic of Otorhinolaryngology at the Faculty of Medicine, the Pulmonary Department of the Specialist Polyclinic of the Clinical Centre of Vojvodina and at the Department

of Drama of the Academy of Arts in Novi Sad, within the period of one year (2011-2012). The study involved 110 respondents: 55 drama students of the Department of Drama of the Academy of Arts in Novi Sad, from 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> year of study and 55 students of medicine from the Faculty of Medicine in Novi Sad, from 1<sup>st</sup> to 6<sup>th</sup> year of study. Among drama students there were 29 female respondents and 26 male respondents, within the age range of 18 to 27 years, whereas among the students of medicine there were 36 female respondents and 19 male respondents, within the age range of 20 to 36 years. The respondents were first split into two groups with one more group subsequently added. The first group of respondents (55) comprised the drama students of the Novi Sad Academy of Arts, the second, control group (55) included the students of medicine of the Faculty of Medicine in Novi Sad. The third group of respondents (20) consisted of the drama students from the first group of respondents who were found to suffer from vocal disorder. This group of respondents was involved in the vocal therapy.

The following methods were used in the research: the questionnaire, which was drawn up in a manner so as to provide as accurate reflection of the situation and as many details on the occurrence of symptoms and overload on the vocal apparatus as possible; then phoniatics examination, subjective acoustic voice analysis by GIRBAS scale, objective computerized acoustic voice analysis by means of *Dr Speech* software, thus providing an overview of numeric acoustic parameters and pathological voice types, videostroboscopic results with an overview of elements of vocal cord vibrations, aerodynamic parameters of phonation determined by spirometry and vocal exercises performed by „WIC“ technique.

On the basis of thoroughly presented and analyzed results and comparative research, we found that excessive voice strain may cause difficulties and physical voice problems, but that timely prevention and correction of voice dysfunctions may prevent, that is, improve pathological acoustic voice parameters. One of the most significant aspects of the research is the fact that subjective and objective acoustic voice analysis and videostroboscopy proved the positive effect of the „WIC“ technique in correction of the damaged voice in drama students.

Finally, the research results have been summarized in the conclusion.

# SADRŽAJ

1	UVOD.....	1
1.1	ISTORIJAT VOKALNE PEDAGOGIJE .....	1
1.2	BIOLOŠKI ZNAČAJ GLASA I GOVORA .....	12
1.3	GLAS KAO ZVUK.....	14
1.3.1	Pojam zvuka.....	14
1.3.2	Karakteristike zvuka i glasa.....	19
1.3.3	Akustičke karakteristike ljudskog glasa.....	22
1.4	ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA VOKALNOG APARATA.....	24
1.4.1	Anatomija vokalnog aparata .....	24
1.4.2	Fiziologija vokalnog aparata.....	47
1.5	TERMINOLOGIJA KOJA SE KORISTI U VOKALNOJ PEDAGOGIJI.....	58
1.5.1	Ataka (attacca) .....	58
1.5.2	Apodo (appoggio).....	59
1.5.3	Impostacija glasa.....	59
1.6	KLASIFIKACIJA VOKALNIH POREMEĆAJA U ODNOSU NA PROFESIONALNU UPOTREBU GLASA.....	60
1.7	UZROCI POJAVE VOKALNIH POREMEĆAJA.....	64
1.7.1	Zloupotreba, pogrešna i/ ili prekomerna upotreba glasa.....	66
1.7.2	Faktori koji su vezani za zdravlje pojedinca.....	67
1.8	NEGA I HIGIJENA GLASA .....	72
1.9	METODOLOGIJA I DIDAKTIKA VOKALNE EDUKACIJE.....	75
1.9.1	Didaktički principi u nasatavi .....	76
1.9.2	Metodi vokalne pedagogije.....	77
1.10	VOKALNI TRENING .....	79
1.10.1	Principi vokalnog treninga (Saxon, 1995) .....	80
1.10.2	Komponente vokalnog treninga.....	82
1.10.3	Tipovi vokalnog treninga.....	83
1.10.4	Vreme podobno za vokalne vežbe .....	83
1.10.5	Rehabilitacija glasa .....	84
1.11	VOKALNA EDUKACIJA STUDENATA GLUME.....	84
1.11.1	Fizičke vežbe .....	85

1.11.2	Zagrevanje – usmerene fizičke vežbe bez fonacije i sa fonacijom.....	85
1.11.3	Stav tela.....	87
1.11.4	Vežbe disanja.....	88
1.11.5	Disanje uz fonaciju .....	89
1.11.6	Vokali.....	90
1.11.7	Konsonanti .....	91
1.11.8	Tačka ozvučavanja – Rezonator glave.....	92
1.11.9	Impostacija glasa.....	92
1.11.10	Opuštanje – Hlađenje.....	93
1.12	TERAPIJSKE VOKALNE METODE.....	94
1.12.1	Nespecifične vokalne metode .....	94
1.12.2	Specifične vokalne metode .....	96
1.13	VEŽBE ZA KOREKCIJU POREMEĆAJA GLASA KOD STUDENATA GLUME - „WIC“ tehnika (Agota Vitkai-Kučera).....	99
1.14	VREDNOVANJE GLASA I PROCENA STANJA GLASA .....	106
1.15	MANE U GLASU .....	112
1.15.1	Podela na organske, funkcionalne, patološke i/ili kombinovane mane .....	112
1.15.2	Mane u glasu prema zvučnim pojavama.....	115
1.15.3	Mane u glasu prema načinu i mestu formiranja tona.....	116
2	CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE .....	117
2.1	CILJEVI .....	117
2.2	HIPOTEZE .....	117
3	ISPITANICI I METODE ISPITIVANJA.....	118
3.1	ISPITANICI .....	118
3.2	METODOLOGIJA ISPITIVANJA.....	118
4	REZULTATI.....	125
4.1	STRUKTURA ISPITANIKA.....	125
4.1.1	Polna struktura .....	125
4.1.2	Starosna struktura.....	126
4.1.3	Godina studija .....	126
4.2	OSNOVNA ANTROPOMETRIJSKA OBELEŽJA ISPITANIKA .....	127
4.3	ZDRAVSTVENE TEGOBE .....	129
4.4	PROMENE U GLASU U ODNOSU NA PERIOD UPOTREBE .....	129
4.5	SIMPTOMI VEZANI ZA GLAS SUBJEKTIVNOM PROCENOM.....	132

4.6	FAKTORI RIZIKA .....	139
4.7	SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA (GIRBAS-SKALA).....	148
4.7.1	Subjektivna akustička analiza glasa – studenti glume .....	148
4.7.2	Subjektivna akustička analiza glasa – studenti medicine .....	149
4.7.3	Subjektivna akustička analiza glasa – poređenje GIRBAS skale između studenata glume i studenata medicine po pojedinim ispitivačima.....	149
4.8	OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA.....	152
4.8.1	Objektivna akustička analiza glasa – studentkinje glume.....	152
4.8.2	Objektivna akustička analiza glasa – studenti glume .....	155
4.8.3	Zajednička objektivna akustička analiza glasa cele klase (studentkinje i studenti glume) .....	158
4.8.4	Objektivna akustička analiza glasa – studenti medicine.....	160
4.8.5	Objektivna akustička analiza glasa – poređenje I- III sa IV-VI – svi studenti medicine (studenti i studentkinje).....	162
4.8.6	Objektivna akustička analiza glasa – poređenje svih studenata glume i svih studenata medicine.....	164
4.9	FONIJATRIJSKI PREGLED.....	171
4.10	VIDEOSTROBOSKOPIJA.....	173
4.11	AERODINAMIČKA ISPITIVANJA.....	174
4.12	UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA STANJE GLASA STUDENATA GLUME PRIMENOM „WIC“ TEHNIKE.....	177
4.12.1	Subjektivna akustička analiza glasa – poređenje GIRBAS skale po pojedinim ispitivačima.....	177
4.12.3	Objektivna akustička analiza patoloških tipova glasa .....	188
4.12.4	Videostroboskopija .....	189
4.13	STATISTIČKI ZNAČAJNI REZULTATI .....	192
4.13.1	Osnovni podaci .....	192
4.13.2	Osnovne medicinske informacije.....	192
4.13.3	Glasovne tegobe.....	193
4.13.4	Predisponirajući faktori oštećenja glasa.....	195
4.13.5	Subjektivna akustička analiza glasa (GIRBAS skala) .....	196
4.13.6	Objektivna akustička analiza glasa - patološki tipovi glasa – Hoarse, Harsh i Breathy.....	197
4.13.7	Objektivna numerička akustička analiza glasa .....	199
4.13.8	Fonijatrijski pregled.....	202

4.13.9	Videostroboskopija .....	202
4.13.10	Aerodinamička ispitivanja .....	203
4.13.11	Uticaj glasovnih vežbi na stanje glasa studenata glume primenom „WIC“ tehnike.....	204
5	DISKUSIJA .....	207
5.1	UČESTALOST PROFESIONALNIH OŠTEĆENJA GLASA .....	207
5.2	ANALIZA OSNOVNIH PODATAKA .....	208
5.2.1	Polna struktura .....	208
5.2.2	Starosna struktura.....	208
5.2.3	Distribucija uzorka u odnosu na godinu studija.....	208
5.2.4	Osnovna antropometrijska obeležja ispitanika .....	208
5.3	ANALIZA OSNOVNIH MEDICINSKIH PODATAKA.....	209
5.4	GLASOVNE TEGOBE.....	211
5.4.1	Periodičnost glasovnih smetnji .....	211
5.4.2	Promuklost .....	212
5.4.3	Glasovno naprezanje.....	213
5.4.4	Tegobe vezane za grlo tokom upotrebe glasa.....	213
5.4.5	Simptomi vezani za kvalitet glasa.....	214
5.4.6	Način upotrebe glasa.....	214
5.4.7	Trajanje glasovnog opterećenja .....	215
5.5	PREDISPONIRAJUĆI FAKTORI ZA OŠTEĆENJE GLASA.....	215
5.5.1	Zagrevanje glasa .....	216
5.5.2	Štetne navike – pušenje.....	216
5.5.3	Konzumiranje napitaka .....	217
5.5.4	Uticaj sna .....	220
5.5.5	Uticaj mikrokline .....	221
5.6	SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA (GIRBAS SKALA).....	222
5.6.1	Poređenje GIRBAS skale između studenata glume i studenata medicine po pojednim ispitivačima.....	223
5.7	OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA.....	224
5.7.1	Patološki tipovi glasa – Hoarse, Harsh i Breathy .....	224
5.7.2	Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara.....	225
5.7.3	Poređenje numeričkih akustičkih parametara I-IV godine .....	228
5.8	FONIJATRIJSKI PREGLED.....	230



5.9	VIDEOSTROBOSKOPIJA.....	230
5.10	AERODINAMIČKA ISPITIVANJA.....	232
5.11	UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA STANJE GLASA STUDENATA GLUME PRIMENOM „WIC” TEHNIKE.....	233
5.11.1	Subjektivna akustička analiza glasa - GIRBAS skala.....	233
5.11.2	Objektivna akustička analiza - patološki tipovi glasa.....	235
5.11.3	Uticaj glasovnih vežbi na objektivne numeričke akustičke parametre.....	235
5.11.4	Uticaj vokalnih vežbi na videostroboskopski nalaz.....	236
6	NAJVAŽNIJI POKAZATELJI ISTRAŽIVANJA.....	239
6.1	OPŠTI POKAZATELJI .....	239
6.2	POKAZATELJI GLASOVNOG OPTEREĆENJA .....	240
6.3	POKAZATELJI GLASOVNIH TEGOBA.....	240
6.4	SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA.....	241
6.5	OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA.....	241
6.6	POKAZATELJI STANJA ORGANA GLASA I GOVORA.....	241
6.7	POKAZATELJI UTICAJA GLASOVNIH VEŽBI NA GLAS PRIMENOM „WIC“ TEHNIKE.....	242
7	ZAKLJUČCI.....	243
8	LITERATURA .....	245
9	PRILOZI.....	255
	PRILOG BR. 1 - Protokol istraživanja.....	255
	PRILOG BR. 2 - Dnevnik vokalne higijene i glasovnih vežbi .....	262

# 1 UVOD

## 1.1 ISTORIJAT VOKALNE PEDAGOGIJE

Pedagogija glasa svoje početke vuče iz vremena utemeljenja organizovanih religija. Iz antičkih zapisa nam je poznato da su svi indoevropski narodi imali kastu barda - pevača. I u predklasičnoj Grčkoj je pevač prenosio *Ilijadu*, *Odiseju* i sve druge danas zaboravljene epove, mitove i legende, ili je to činio hor. Smatra se da je jedan od prvih glumaca bio *Thespis* iz Ikarije koji je stao ispred hora i deklamovao deo epa.



*Slika 1. Rafael (1509): Pitagora uči učenike pevanju u atinskoj školi – [vopus.org](http://vopus.org)*

Nordijci su tako prenosili ede, Indijci vede, Iranci avestu, Germani ep o Nibelunzima, a mi epske i lirske narodne pesme. *Diodorus Siculus* beleži: „...oni (*Gali*) imaju lirske pesnike - *Barde*, koji pevaju slavopojke i satirične pesme, uz pratnju instrumenta koji liči na liru...”(*Siculus*)<sup>1</sup>. *Strabon* u svojoj *Geografiji* navodi: „Po pravilu, kod svih galskih naroda, iznad svih ostalih ljudi se poštuju pripadnici triju redova: *Barda*, *Vata* i *Druida*...” (<http://www.sacred-texts.com/neu/celt/bim1/bim1006.htm>).

*Cezar* je u *De bello Gallico* zapisao da je školovanje *Druida* trajalo dvadeset godina, pa se može pretpostaviti da je to bio slučaj i sa pripadnicima podjednako cenjenih redova *Barda* i *Vata*. Zanimljivo je da je na drugom kraju indoevropskog sveta, u Indiji, školovanje za ajurvedskog

---

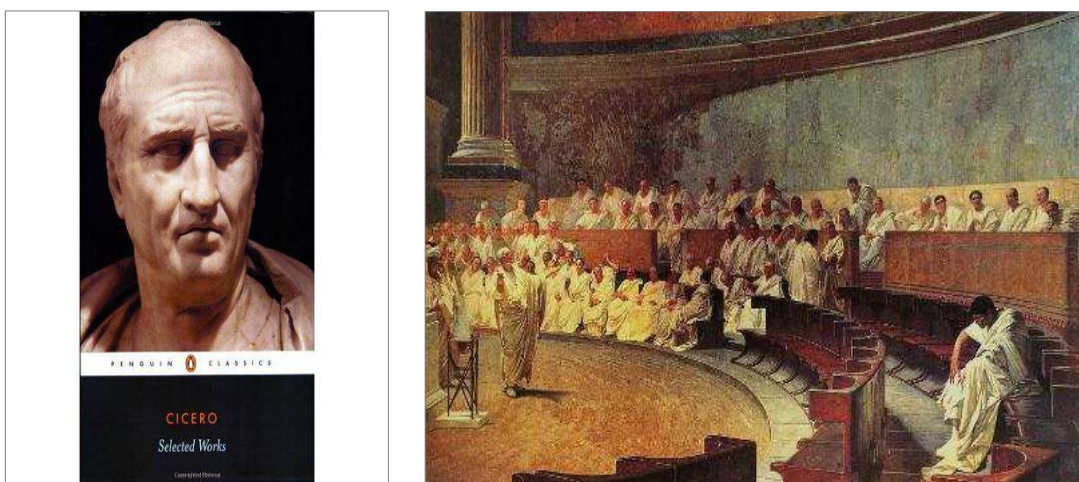
<sup>1</sup> Svi navodi ili parafraze mišljenja, stavova i istraživanja autora čije su studije korišćene pri izradi ovog rada biće posebno označeni u tekstu, tako što će u zagradi pored citata i parafraza biti navedeni **prezime autora i godina izdanja** studije iz koje se mišljenje preuzimaju. Detaljnije bibliografske odrednice o autorima i delima su navedene u spisku korišćenje literature na kraju ovog rada.

lekara, koji bi mogao biti ekvivalent galskom druidu, takođe trajalo dvadeset godina. Zato je vrlo verovatno da je deo obuke barda, kao i predklasičnih grčkih pevača, činila i pedagogija glasa i gestova. Moguće da je deo ovog korpusa sačuvan u retorici klasične Grčke i Rima.

Najveći doprinos antičkoj retorici su dali *Demosten*, *Ciceron* i *Kvintilijan* (*Varošanec-Škarić, 2010*).

Može se reći da je već *Demosten* (384-322 p.n.e) dao osnove vokalne terapije. Njegov metod korekcije disanja i artikulacije može se smatrati osnovom biheviorističkog pristupa u vokalnoj terapiji, iako će biheviorizam kao škola mišljenja ući u psihologiju tek 1913. godine radovima *Johna Watsona*. *Demosten* je sjajan primer govornika, koji je vežbanjem ispravio mucanje. Spominje se da je radio vežbe zadržavanja daha kako bi produžio govornu fazu, zatim vežbe pod naporom (otežano kretanje, penjanje strmim usponima), stavljao je oblutke u usta i tako pokušavao da izgovara stihove. Uvežbavao je svoje govore uz šum morskih talasa i postao najveći govornik svoga vremena.

Rimski filozof i državnik *Ciceron* (106-43 p.n.e.) definisao je pet osnovnih postulata retorike, koji se međusobno prožimaju: *inventio* (nalaženje argumenata odnosno sadržaja za raspravu), *dispositio* (struktura teksta rasprave), *elocutio* (jezički stil i upotreba jezičkih figura), *memoria* (pamćenje odnosno metode vežbe pamćenja) i *pronuntiatio et actio* (način govora i gestikulacije, odnosno vežbe glasa i scenskog nastupa). Smatralo se da kvalitet glasa odražava karakter osobe, pa tako i da je dubok i snažan glas odraz hrabrosti.



*Slika 2. i 3. Marcus Tullius Cicero (106-43 p.n.e) [en.wikipedia.org/wiki/Cicero](https://en.wikipedia.org/wiki/Cicero)*

Rimljani su posebno obraćali pažnju na prijatnost glasa pri govoru. *Ciceron* navodi da se rađamo sa određenim sposobnostima koje doprinose glasu: telesnom snagom, određenom građom, oblikom lica i tela, jezičkom spremnošću, zvukom glasa u smislu snage, a da se obrazovanjem mogu poboljšati i ispraviti neki aspekti, neke anomalije. Vrhunski oratori poseduju usklađen stil govora, glasa i izvedbe, a to se, između ostalog, postiže i usvajanjem određenih pravila

govorništva koja se moraju naučiti. Govornik mora da vežba i glas i telo. Vežbanju glasa treba pridavati toliku važnost, koliko od nje zahteva profesija. I kao što je *Ciceron* pridavao važnost dobrom glasu i izvedbi, tako je dobro znao i da umeće koje poseduju glumci nije lako i da zahteva mnogo truda i vežbanja. Glumci treba da vežbaju glas ne samo dok traju pripreme i nastup, nego ceo život (ili dok traje profesionalna karijera). Bitno je voditi računa o dinamici glasa i stilu govora, kao i o veštini upravljanja dahom, jezikom i zvukom glasa (o čemu govore i *Stanislavski* i *Beri*). Koliko je u antici bila cenjena pedagogija glasa i scenskog nastupa (*pronuntiatio et actio*) najbolje potvrđuje i sledeći Ciceronov citat koji ističe značaj ovog aspekta retorike, naglašavajući da je to „*jedinstvena i vrhunska snaga oratorstva, bez koje govornik najviših mentalnih sposobnosti neće ostaviti utisak na publiku, dok će neko sa prosečnom mentalnom sposobnošću, ko poseduje ovaj kvalitet moći da nadvlada i najpametnije suparnike*”. Pedagogija glasa u antičkoj retorici obuhvatala je vežbe pravilnog formiranja glasa (jačine i visine), boje glasa, kao i tempa govora (brz ili spor) i naglašavanja u govoru. Glas i izgovor često se postavljaju jedan pored drugog. Tako je bilo i u vreme Cicerona - kada se govorilo o urbanom glasu, zahtevao se i urbani izgovor. Danas bi se „seljački“ glas opisivao kao viši glas, veće glasnoće, dignutog grkljana i guturalnog prizvuka.

*Kras* i *Ciceron* ističu i neophodnost brige za negu i estetiku glasa, nastavljajući tako tradiciju Rimljana po tom pitanju. Smatraju da se učenjem glas može poboljšati. Govore o očuvanju glasa kako ne bi došlo do zloupotrebe, savetujući da glas treba vežbati kroz česte promene, te da je za glas pogubno neprestano štetno naprezanje. Ističu postojanje krajnjeg tona glasovne napetosti, koji je ipak niži od vike najvišeg tona. Dobra izvedba traži raznolikost i promene u visini i jačini tona.



*Slika 4. Marcus Fabius Quintilianus (35-100) [phillwebb.net](http://phillwebb.net)*

O *actio* govori Kvintilijan u *Institutio oratoria*: „Glava kao vodeći član tela<sup>2</sup> ima odgovarajući značaj za način govora i gestikulaciju, ne samo u stvaranju jednog gracioznog spoljnog izgleda, već i u odražavanju onoga što mislimo. Da bi se postigao graciozan stav neophodno je glavu držati prirodno i uspravno, jer spuštanje daje utisak poniznosti, kada je zabačena unazad izražava aroganciju, nagnuta u stranu - slabost i iscrpljenost, dok kruto i ukočeno ukazuje na grub i primitivan temperament.” (*Institutio oratoria*, XI iii 68-69, translated by H. E. Butler, Loeb Classical Library, 1922). Kvintilijan dalje razvija teoriju o glasu. On razlikuje govornikov prirodan glas, koji zavisi od govornikove anatomije i aspekata glasa, koji pak zavise od voljnog nadzora govornika. Kada govori o glasovnom individualizmu, uzima u obzir tri aspekta: psihološku osobinu u glasu, fizičku individualnost u glasu i emocionalni aspekt glasa. I on govori o visini, koju treba menjati tokom govora; tempu, koji ne treba da bude ni prebrz ni prespor; jačini glasa, kao i o bitnim faktorima poput: disanja, držanja tela i zdravlja pojedinca. Disanje treba vežbati da bi izdisaj postao duži i jači i da bi mogao da podrži dobro postavljen glas. Svaki nepravilan položaj tela utiče na glas. Zatim, navodi da glas treba postaviti tako da se postigne ujednačenost u izlaganju, i to u ritmu, glasovima i glasnoći, a opet, glas treba menjati i prilagođavati prirodi predmeta o kojem se govori, kao i emocijama. Negovanjem glasa, odlike samog glasa se usavršavaju. Kvintilijan spominje i umor kao jedan od činilaca koji deluju štetno na glas, ali i na telo. Govornici teško mogu da štede glas od prekomerne upotrebe i naprežanja. Oni moraju da imaju zdrav, izdržljiv i snažan glas. Kako bi glas bio osnažen (u savremenom društvu se ova činjenica posebno odnosi na profesionalni glas), neophodno je steći i fizičku snagu, jer vežbanje jača grlo. Treba vežbati raspon od najnižeg do najvišeg tona. Uz to, neophodno je voditi i umeren, uredan, jednostavan život.

Prijatan glas je važniji od preglasnog, prepunog glasa, što je i danas važno za estetiku glasa. Grčka izreka kaže: „Govor odaje način života svakog čoveka”. Glas treba dovesti u pravo stanje, gde nema naglih promena u glasnoći, gde nema borbe sa promuklošću i zamorom, gde dah ne sme biti kratak, nego kondicioniran vežbama, kao i da sadrži sve ostale odlike koje čine estetiku glasa. Uporedo sa razvojem pedagogije glasa sticana su i saznanja o anatomiji glasovnog aparata. Aristotel je prvi proučavao anatomiju fonatornih organa. U II veku nove ere, najveći rimski lekar Galen (*Claudius Galenus*) prvi put upoređuje vokalni instrument sa duvačkim instrumentom. Opisuje hrskavice, mišiće, rekurentni nerv i grkljan kao izvor glasa i govora. Čak pominje i promuklost koja nastaje vikanjem.

---

<sup>2</sup> U antičkoj medicini pojam „član tela” označava organ ili organski sistem, pre nego, laički posmatrano, deo tela. (*prim.aut.*)





Slika 5. Aristotel (384-322 p.n.e.) [bib-arch.org](http://bib-arch.org)

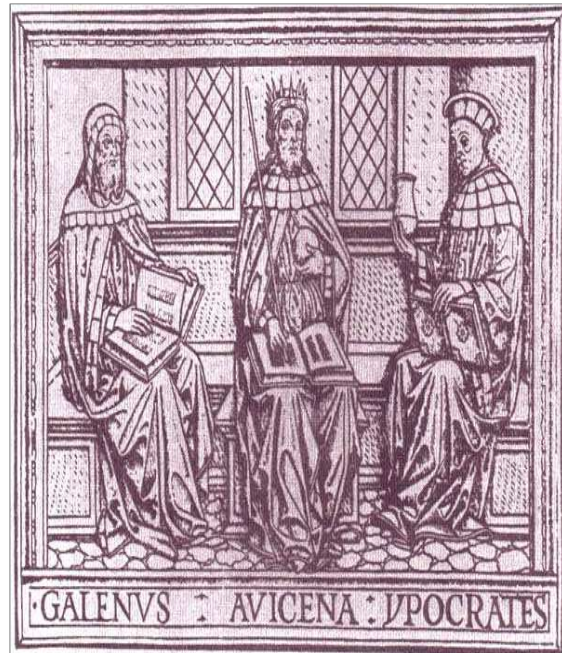


Slika 6. C. Galenus (130-200)  
[alchemy-works.com](http://alchemy-works.com)

Arapski lekari baštine tekovine antičkih grčkih i rimskih lekara. *Rhases* (850-923) u knjizi iz kliničke medicine *Al-Hawi* daje detaljan opis glasovnih poremećaja, principe vokalne higijene i vokalne terapije. *Ibn Sina - Avicenna* (980-1037) u knjizi *Al Qanun* nastavlja *Rhasesovo* učenje proučavajući naročito anatomiju grkljana.



Slika 7. Rhazes [medcenter.com](http://medcenter.com)



Slika 8. Galen, Avicena i Hipokrat [sciencephoto.com](http://sciencephoto.com)

Iz srednjovekovnih katoličkih manastira sa početka 13. veka potiču najstariji sačuvani izvori o učenju pevanja na sistematičan način. Manastiri su u srednjem veku bili glavni centri intelektualnog života kako u svim drugim oblastima, tako i u proučavanju muzike, umetnosti i pevanju. Monasi *Johannes de Garlandia* i *Jerome de Moravia* su imali veliki uticaj na dalji razvoj pedagogije glasa, jer su razvili koncept vokalnih registara. Oni su razlikovali tri registra: grudni, grleni i registar glave (*pectoris, guttoris i capitis*), pri čemu, njihov registar glave više odgovara registru falseta kod savremenih pedagoga glasa. Osim ovoga, proučavanje glasa u manastirima je dovelo i do razvoja koncepta glasovne rezonance, glasovnih klasifikacija, držanja daha (apoda), dikcije i drugih elemenata koji čine govor/pevanje. Narednih vekova je uticaj manastira na razvoj pedagogije glasa bio presudan. Tek u XV veku, sa procvatom renesanse, proučavanje pevanja se proširilo i izvan okrilja crkve zahvaljujući dvorovima bogatih mecena. Tako je dvor vojvode od Burgundije, koji je podržavao burgundsku i franko-flamansku školu, postao svetovni centar proučavanja pevanja i svih ostalih oblasti proučavanja muzike.

Uticaj crkve na ove škole je i dalje bio veoma jak, jer se pedagoški pristup i dalje zasnovao na konceptima iz manastirskog sistema, pa je tako katolička crkva prva popularisala kastrate (pevače) u XVI veku, što je dovelo do njihove velike popularnosti u baroknoj i klasičnoj operi. Papa Klement VIII je u XVI veku uveo *kastrato pevanje* koje je zamenilo ženske glasove u crkvenim horovima. Glas odraslih kastrata (*evnuha*) imao je odlike glasa odrasle ženske osobe u pogledu raspona i visine, ali zbog razlike u rezonantnim prostorima imao je i veću snagu i dužinu izdržavanja tona i specifičnu boju u odnosu na ženski glas. Grkljan kastrata je nešto veći od dečijeg, Adamova jabučica neznatno izražena, a dužina glasnica kraća nego kod ostalih muškaraca i iznosi oko 10mm. Kastrato pevač *Carlo Broschi (1705-1782)*, poznat kao *Farinelli*, imao je raspon preko 3 oktave, od C (131 Hz) do d3 (1175 Hz). O njihovoj tehnici i kvalitetu pevanja svedoči i zvučni zapis poslednjeg kastrato pevača *Morezija*. Vokalna pedagogija je tek sa razvojem opere u XVII veku počela da se odvaja od učenja razvijenih u manastirskom sistemu, tako da se u ovom periodu veća pažnja posvećivala fiziologiji procesa pevanja, naročito njenim ključnim konceptima kao što su vokalni registri i rezonancija. U isto vreme, počeli su da se pojavljuju i značajni učitelji glasa kao što je, na primer, bio Đulio Kačini (*Giulio Caccini*).

Krajem XVII veka u Italiji je počeo da se razvija *Bel Canto* stil pevanja, koji je presudno uticao na razvoj opere i pedagogije glasa. Kompozitori i učitelji pevanja su u ovom periodu počeli da dodeljuju uloge pevačima po specifičnim tipovima glasa. Tek mnogo kasnije, tokom XIX veka, uobličile su se jasno definisane klasifikacije glasa, kao na primer *Fash* u Nemačkoj. U ovim sistemima pronalazimo i preciznije, opisne termine za klasifikaciju glasova, kao što su koloraturni i lirski soprani (*coloratura soprano i soprano lyrico*).

Današnji pedagozi glasa su savremeni nastavljači starih majstora glasa, koji su odigrali važnu ulogu u istoriji pedagogije glasa. Vežbe glasa su se oduvek prenosile preko učitelja, što je i danas u velikoj meri slučaj. One su zasnovane na preciznim metodičko-didaktičkim principima, ali i na individualnom pristupu koji je prilagođen potrebama vokalnih profesionalaca. Poznato je da gluma, isto kao i pevanje, zahteva veliki raspon različitih veština: čistotu i izražajnost glasa i



govora, fizičku pripremljenost, govor tela, mimiku, emocionalnu izražajnost, upotrebu različitog akcenta, melodije, dijalekta, osećaj za prostor i scenu i drugo. Iskustva današnjih vokalnih pedagoga potvrđuju da bez naučno i praktično utemeljenih vežbi za glas ove veštine bi bilo teško steći, još teže održati.

Kvalitet glasa se, osim auditivnom percepcijom, može dokazati i zvučnom analizom, koja svoje domete duguje tehničkom razvoju merenja parametara glasa i mogućnosti posmatranja fizioloških i funkcionalnih dešavanja unutar vokalnog aparata.

*Bruna Špiler* u svojoj knjizi *Umjetnost pjevanja (Špiler, 1972)* daje sledeću **hronologiju** otkrića u oblasti anatomije i fiziologije fonatornog organa:

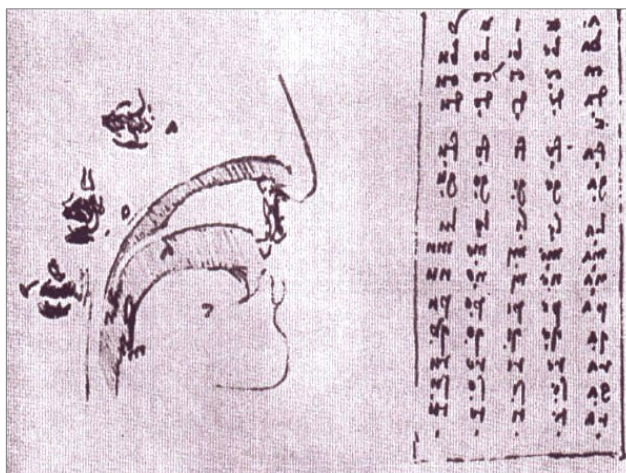
IV vek p. n. e - *Aristotel* prvi proučava anatomiju fonatornog organa.

II vek - najveći rimski lekar *Galen* prvi put upoređuje vokalni instrument sa duvačkim instrumentom.

XV vek - *Leonardo da Vinci* proučava govor, mimiku, akustiku i anatomiju.



Slika 9. *Leonardo da Vinci (1452-1519)*  
[sr.wikipedia.org](http://sr.wikipedia.org)

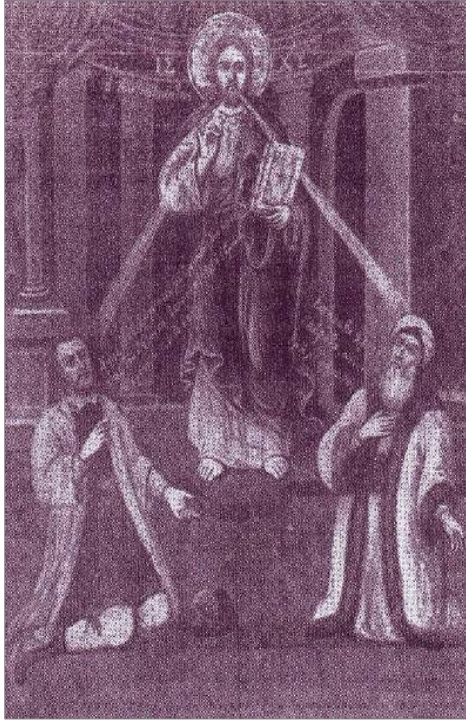


Slika 10. Crtež *L.da Vinci*a

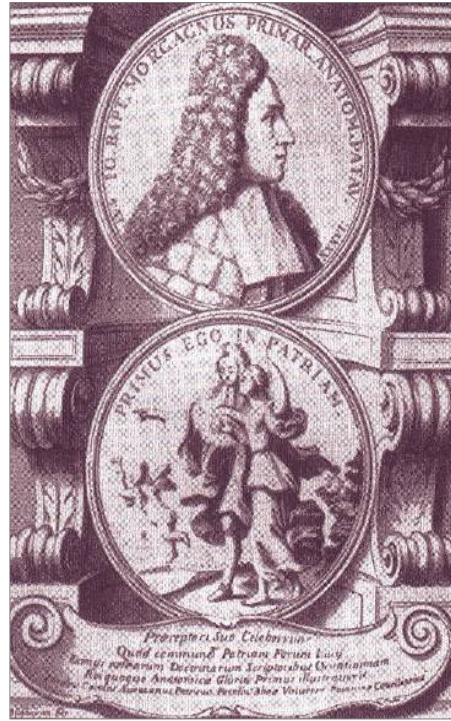
XVI vek – *Fabricius d’Aquapendente* ukazuje na važnost usno-ždrelne šupljine u kojoj glas „modulira“.

XVII vek – *Gessendi* – ističe važnost vazduha koji nadire iz pluća.





Slika 11. Srednjovekovna freska sa Srednjeg istoka



Slika 12. Morgagni XVIII vek [media4.picsea](http://media4.picsea.com)

*Morgagni* – otkriva postojanje prostora između pravih i lažnih glasnica. U Francuskoj, polovinom XVIII veka počinje da se govori o dijafragmi koja se opušta i spušta pri udisaju, a zateže i podiže pri izdisaju; o rebrima – koja se pri udisaju šire, a pri izdisaju vraćaju u početnu poziciju; pluća i grudni koš, koji doziraju potrebni dah i stimulišu glasnice.



Slika 13. Manuel Garcia – autolaringoskopija - Atlas of laser voice surgery - str. 81

1847. Manuel Garsija sin (*Manuel Garcia J.* 1805-1906) prvi nas je približio fiziološkoj svesti i preciznijoj tehnici pevanja. U udžbeniku za pevanje *Traite complet de l'art du chant* primenio je naučni metod umesto empirijskog. Neumorno je ispitivao ljudsko grlo, i tako 1854.

godine, metodom autolaringoskopije - pomoću dva ogledalca i snopa sunčeve svetlosti - posmatrao uživo odmicanje glasnica tokom disanja i njihovo primicanje tokom pevanja (*Atlas of laser voice surgery - str. 81.*) Tek je 1901. godine na laringološkom kongresu u Londonu dobio priznanje za svoj pronalazak. Ovu metodu su kasnije preuzeli lekari i ona i danas zauzima značajno mesto u otorinolaringologiji, ali i fonijatriji. Na ovaj način, veza između medicine i umetnosti iz antičkog perioda se, sa manje ili više dodirnih tačaka, nastavlja.

1833. *Plateau* postavlja principe stroboskopije, a *Ortel* unapređuje stroboskopiju.

Zaslugom *Tarneauda*, *Gutzmana* i *Luchsingera* pronađen je *stroboskop* - aparat pomoću kojeg se mogu posmatrati pokreti grkljana i ekstremno brzi pokreti glasnica za vreme fonacije, koji se inače ne mogu videti golim okom.

1870. *Helmholtz* vrši akustičku analizu vokala ukazujući na dvostruko rezonantno područje .

1898. Začeci terapije glasa se mogu dovesti i u vezu sa osnivanjem prvog *Udruženje za širenje nauke za terapiju govornog i pevanog glasa* iz Drezdena.



**Slika 14. Mathilde Marchesi (1821 – 1913) mecosopran, učiteljica bel canto tehnike pevanja**  
[en.wikipedia.org/wiki/Vocal\\_pedagogy](https://en.wikipedia.org/wiki/Vocal_pedagogy)



**Slika 15. Sara Bernhardt kao Hamlet 1880.**  
[en.wikipedia.org/wiki/Sarah\\_Bernhardt](https://en.wikipedia.org/wiki/Sarah_Bernhardt)

**Fonijatrija** je relativno mlada naučna disciplina. Sam termin je skovan od dve reči iz grčkog jezika: *fonos*, što znači zvuk ili glas i *iatreia*, što znači lečenje. Britanski

otorinolaringolog *Sir Morell Mackenzie* je bio prvi lekar koji je osamdesetih godina XIX veka za sebe govorio da je - *phoniator*. Prva univerzitetska katedra fonijatrije osniva se u Berlinu 1905. na čelu sa *Gutzmannom* koji je proučavao fiziologiju i patologiju govora, pevanja i disanja i vokalnu terapiju. Imao je nekoliko svojih učenika koji su postavili temelje evropske fonijatrije. Među njima su *Seeman*, *Froeshels* i *Stern*. *Froeshels* uvodi pojam bolesnog glasa i pojam fonastenije. Kasnije u Nemačkoj ovu školu nastavlja *Biesalski* u Majncu. Fonijatrija se kasnije razvija i u Francuskoj, Španiji i Italiji. U Čehoslovačkoj osnove fonijatrije postavlja *Seeman* koji osniva Fonijatrijsku kliniku u Pragu 1922. Definicija fonijatrije potiče od *Seemana*, a utvrđena je na Prvom osnivačkom kongresu Unije evropskih fonijatara 1971. godine, koji je pod pokroviteljstvom prof. Dušana Cvejića i vođstvom evropskih fonijatara Sedlačkove i Bjesalskog održan u Beogradu. *Prema toj definiciji, fonijatrija je medicinska i naučna disciplina koja se bavi dijagnostikom, terapijom, zaštitom i istraživanjem iz oblasti patologije glasa i govora.* Uprkos nastojanjima da fonijatrija bude svedena na „servis“ otorinolaringologije, ona danas predstavlja oblast nauke i medicine multidisciplinarnog karaktera koja, i pored toga što je uža specijalnost otorinolaringologije, široko zalazi u sve aspekte ljudske komunikacije i mnoge srodne oblasti, kao što su logopedija, lingvistika, psihologija, pedagogija, neurologija, psihijatrija, pedijatrija, fizika i akustika, vokalna pedagogija i slično. Zbog toga se može reći da se fonijatrija, u najširem smislu, bavi poremećajima komunikacije, te je stoga nazivaju i medicinskom komunikologijom.

Fonijatar *Torndorf* je 1925. godine stroboskopom dokazao da se glasnice tokom vibracionog ciklusa primiču i odmiču jedna od druge.

1940. *Farnsworth* prikazuje vibracije glasnica ultrabrzom kamerom.

1950. Francuski fizičar i fonetičar *Raoul Husson* je dokazao da broj treptaja glasnica u sekundi zavisi od komande koja dolazi iz centralnog nervnog sistema (mozga), nadražujući vokalni mišić na pokretanja (vibracije), dok dah služi kao podrška kretanju glasnica i kao masa preko koje se šire zvučni talasi. On takođe napominje da se mišićna vlakna vokalnog mišića različito stežu prilikom proizvodnje različitih tonskih visina, tako da svako novo stezanje zahteva promenu unutar nervnog sistema koji nadražuje glasnice (<http://www.ux1.eiu.edu/~cfmah/voice/Theories.htm>).

1951. godine su vršena ispitivanja u Parizu (Sorboni), gde su dokazali da je nerv koji oživljava glasnice, i čiji je izvor u moždanom centru, od primarne važnosti za proizvodnju zvuka, dok je vazдушna struja od sekundarnog značaja.

1958. *Van den Berg* postavlja temelje kombinovane aerodinamičko-mioelastične teorije fonacije koja ukazuje da se izdisajnom vazduhu tokom produkcije glasa suprotstavlja elastičnost glasnica. Kada je pritisak vazduha dovoljno jak, glasnice se odmiču, a posle prolaska vazduha, glasnice se vraćaju u prvobitni položaj, tako da se glasnice naizmenično odmiču i primiču, što dovodi do vibracije glasnica.

Sedamdesetih godina XX veka Dušan Cvejić osniva Fonijatrijsko odeljenje u Beogradu. Njegovo opredeljenje za fonijatriju i proučavanje glasa, posebno pevanog, može se dovesti i u vezu sa njegovim zanimanjem operiskog tenora, ali i saradnjom sa suprugom, operiskom primadonom i muzičkim pedagogom, Biserkom Cvejić (*Cvejić D., Cvejić B., Umetnost pevanja 1994*). Dobitnik je prestižne *Gutzmanove* nagrade.

Razvoj fonijatrije u Beogradu nastavljaju Milutinović, Stanković, Vukašinić. Takođe, u Beogradu subspecijalizira fonijatriju Jasmina Stojanović koja će rad nastaviti u Kragujevcu. Profesor Dušan Cvejić je inicirao i razvoj fonijatrije u Novom Sadu. Njegovom zaslugom, dr (kasnije i profesor) Živko Majdevac upoznaje Evu Sedlačkovu, *Seemanovu* učenicu, i dobija mogućnost da u dva navrata boravi na praškoj Fonijatrijskoj klinici. Tako su dostignuća češke fonijatrije preneti u Novi Sad. Prvi stroboskop je nabavljen 1966. godine, a do danas je u upotrebi ostao Timkeov stroboskop koji je nabavljen nešto kasnije. Od 1986. koristi se i digitalni sonagraf za akustičku analizu glasa. Profesor Majdevac je operacije glasnica pod mikroskopom uveo u rutinski rad na ORL klinici u Novom Sadu, prenoseći metode rada Klajnsasera iz Nemačke. Bavio se klasifikacijom, dijagnostikom i terapijom različitih tipova disfonija i govornih poremećaja i organizovao timski rad u saradnji sa logopedima. Doktorsku disertaciju iz oblasti profesionalnog glasa objavio je 1976. godine (*Ž. Majdevac, Ljudski glas pod uticajem profesijske opterećenosti govorom*). Od odlaska profesora Majdevca u penziju 1993. godine, Fonijatrijski odsek u Novom Sadu vodi asistent, a kasnije docent dr Gordana Mumović. Na skupu *ORL nedelja* novembra 2000. godine, prvi put u Srbiji je predstavljena kompjuterska analiza glasa (Mumović), a 26. marta 2002. u Novom Sadu je urađena prva videostroboskopija (Mumović). Vojvođanska fonijatrija dobija i drugog fonijatra, docenta Slobodana Mitrovića, a 2011. godine i trećeg (u Novom Sadu dr Vera Beljin završava subspecijalizaciju za KBC Vršac).

1974. *Hirano* i *Kakita* postavljaju *cover-body* (pokrov-telo) teoriju fonacije. Po ovoj teoriji postoji histološka prilagođenost građe glasnica vibraciji glasnica. Dva površinska sloja čine pokrov glasnice koji uslovljava vertikalni pokret i kao rukav oko ruke kreće se iznad tela glasnice (tetiva i mišić) koje uslovljava horizontalne pokrete tokom vibracije glasnice. Vibracioni ciklus je složen trodimenzionalni i višeslojni pokret koji se sastoji iz otvorene i zatvorene faze. Zatvorena faza podrazumeva da se obe glasnice svojim rubom međusobno dodiruju. Otvorena faza se sastoji iz dve podfaze: podfaze otvaranja i podfaze zatvaranja.

Najnoviji radovi *Milera* i *Sundberga* daju značajan doprinos naučnim i praktičnim aspektima vokalne pedagogije. I pored brojnih otkrića ni do danas nisu u potpunosti objašnjeni mehanizmi produkcije glasa i govora, kao što nisu objašnjene ni umetničke promene i usavršavanje glasa, niti odnos i sadejstvo između urođenog i stečenog. Pred medicinom i umetnošću stoje još uvek brojna otvorena pitanja. Možda čoveku i nije dato da ih u ovome trenutku spozna. Možda čovekovo uplitanje u prirodne mehanizme može biti i štetno. Na sva ta pitanja će samo vreme doneti odgovore.



## 1.2 BIOLOŠKI ZNAČAJ GLASA I GOVORA

„Govor odaje način života svakog čoveka.”

Grčka izreka

Brojni su pokušaji definisanja pojma glasa. „Glas je zvuk koji nastaje u grlu pomoću istisnutog vazduha iz pluća”, rekao je grčki filozof *Aristotel*. Dokazao je time da je glas zvučni dah, izdisaj pretvoren u zvuk.

U enciklopedijskom rečniku *Random House Dictionary* dato je 25 različitih definicija glasa. Prva od njih je: „glas je zvuk izgovoren kroz usta ljudskog bića”. Možda je najopštiju definiciju dao *Damste* 1997. navodeći da je: „u komunikaciji glas prirodno adaptirani način prenošenja emocionalnog sadržaja, dok je govor kulturno adaptiran način prenošenja intelektualnog sadržaja”. Glas ukazuje na svesne i nesvesne forme neverbalne komunikacije: pokret, izraz lica kao i sveukupni govor tela u interakcijama sa okolinom. *Cvejić* 1994. navodi da je: „glas kao sredstvo komunikacije fiziološki fenomen koji proizvodi vokalni trakt i koji podleže zakonima akustike”. *Perkins (Keramičevski, 1989)* daje sledeću definiciju: „glas je zvučna komponenta koja se pripisuje mehanizmu fonacije koji je primenljiv za smeh, vokale i zvučne konsonante” (ne i bezvučne). Prema navodima *Scherera* iz 1995. grkljan poseduje brojne funkcije koje omogućavaju život i komunikaciju. Kao otvoreni valvularni sistem omogućava disanje i sisanje, ali i zevanje i šmrkanje, kao i sviranje duvačkih instrumenata. Tranzitornim zatvaranjem ovog valvularnog sistema omogućen je kašalj i čišćenje disajnih puteva, dok se kompletno zatvaranje sistema javlja pri gutanju ili dizanju tereta i tokom porođaja. Kao stakato artikulatork grkljan proizvodi zviždanje, a kao zvučni repetitivni artikulatork proizvodi smeh. Kao parcijalno zatvorena bezvučna valvula grkljan stvara šapat, a kao parcijalno zatvorena zvučna valvula proizvodi vokale i zvučne konsonante. Kao koartikulatork grkljan učestvuje u stvaranju i održavanju toka govora. Sve ove funkcije su neophodne ili mogu biti korisne tokom profesionalne upotrebe glasa.

Složeniji fenomen u odnosu na neartikulisani zvuk, odnosno glas, čini govor. Artikulisani glas (govor, pevanje) jeste osnovno, i u današnje vreme najfrekventnije komunikaciono sredstvo, koje u svetu elitnih vokalnih profesionalaca, glumaca i pevača, služi kao prenosilac misli i emotivnih stanja i predstavlja oruđe za rad. Govor i glas su dva povezana, ali ipak različita pojma. Čovečji glas je zvuk koji nastaje koordiniranim radom triju elemenata: respiracije, fonacije i rezonancije (*Cvejić, 1980*). Glas je instinktivan, govor i usmena reč su stečene navike, rezultat tanano usklađenog rada centralnog nervnog sistema sa glasovnim, respiratornim i artikulacionim oblikovanjem. Dok je produkcija glasa fiziološki proces, govor je artikulisani oblik glasa, psihološki fenomen. I glas i govor poseduju individualne i emocionalne karakteristike. Kao i otisak prsta, postoji i „otisak glasa i govora”. Specifična grafička, tj. spektralna analiza prikazuje individualne karakteristike glasa i govora: frekvenciju, intenzitet,

raspored akustičke energije, mikropauze u govoru i drugo (**Mumović, 2004**). Prema navodima **Mitrovića i Cvejića (Mitrović, 2010)**, ljudski glas je kompleksna psihofizička pojava, a profesionalci ga koriste u dužem trajanju, u većem opsegu, većim intenzitetom, pod raznim psihofizičkim i mikroklimatskim okolnostima. Zbog toga su kod njih i oštećenja glasa, i sistema koji ga stvara, mnogo češća. Vokalni poremećaji utiču na svakodnevni život velikog dela čovečanstva, ali svakako najviše na život onih kojima posao upravo zavisi od govora i glasa (**Sataloff, 2005**).

Ljudski glas je kanal komunikacije, jedini živi instrument, instrument kojim umetnik mora da nauči da upravlja spretno i sigurno kao i svojim udovima (**Bernar, 1998**). Možemo reći da je glas glumca produžetak njega samog. Glumčevu aktivnost, takođe, prati veća psihofizička tenzija, zbog čega se glas znatno više troši nego u uslovima spontanog, svakodnevnog govora. Takođe, govor i upotreba glasa su fizičke radnje, koje podrazumevaju upotrebu određenih mišića, i kao što sportista trenira da bi svoje mišiće doveo do potrebne efikasnosti, tako i elitni vokalni profesionalac uvežbava mišiće uključene u korišćenje glasa čime povećava njihovu fleksibilnost, i celokupan kvalitet i zvonkost glasa. Jedan od najpoznatijih i najboljih svetskih tenora, Enriko Karuzo (*Enrico Caruso*), rekao je: „*Što je lepši glas od prirode dat, to je veća briga da ostane svež*”. Kada od prirode dobije dobar glas, umetnik ne bi trebalo da ga zloupotrebljava, već da ga neguje i na taj način doprinese usavršavanju njegovih odlika. Umetnik mora biti veoma disciplinovan. Treba da brine o svom zdravlju, psihičkoj i fizičkoj kondiciji. Profesionalizacija glasa je dug i postupan proces i zahteva od umetnika da stalno i predano ovladava novim glasovnim navikama.

## 1.3 GLAS KAO ZVUK

### 1.3.1 POJAM ZVUKA

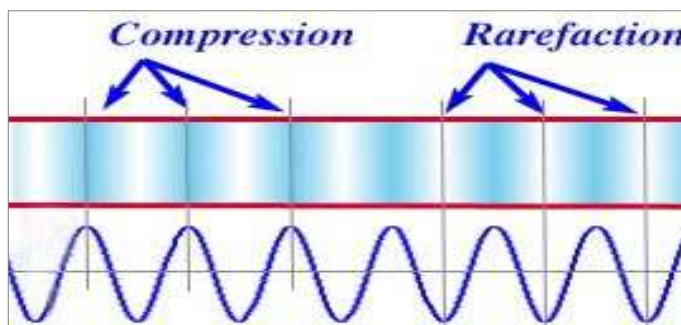
Pod **zvukom** podrazumevamo sve pojave vezane za mehaničke oscilacije čije se frekvencije (broj oscilovanja u sekundi) kreću u granicama osetljivosti čula sluha. Broj treptaja u sekundi kreće se između 16-20.000. Jedinica kojom se određuje broj treptaja (oscilacija) u jedinici vremena (sekundi), naziva se herc (Hz). Zvuk nastaje brzim treperenjem, oscilovanjem nekog zvučnog izvora. Kada neko elastično telo (glasnice) mehaničkim impulsom ili strujom vazduha stavimo u pokret, ono dolazi u stanje treperenja (vibracije).

Za opažanje zvuka, potrebna su tri fizička uslova (*Cvejić, 1980*):

1. zvučni izvor – materija koja treperi tj. mesto gde nastaje zvuk
2. zvučni prenosilac – materija koja prenosi zvuk
3. zvučni prijemnik – organ koji prima zvuk

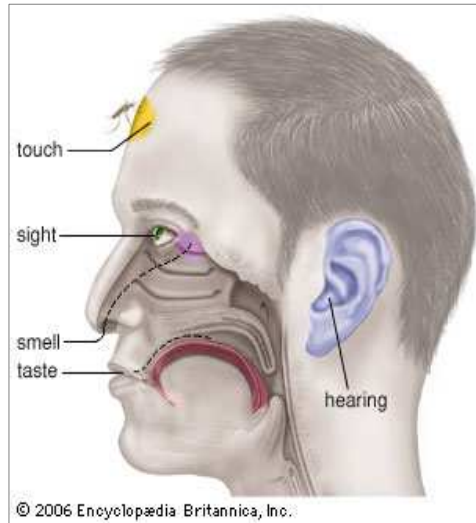
**Zvučni izvor** može biti svako elastično telo koje je sposobno da osciluje. Kad ono osciluje, dolazi do stotina i hiljada vibracija u sekundi koja pokreću vazduh oko tela. Zvučni izvor proizvodi zvučne talase samo onda kada je dejstvom neke sile pobuđen na oscilaciju, tako da se svako telo za vreme proizvodjenja zvuka nalazi u stanju treperenja. Prirodni izvor zvuka kod čoveka je grlo sa glasnicama.

**Zvučni posrednik** je neophodan kako bi se zvuk čuo između zvučnog izvora i slušaoca. Posrednici zvuka mogu biti razna čvrsta tela, voda i vazduh. Najčešće je to vazduh. Kretanjem vazduha se zvučni talasi šire. Talasanje je pojava koja prati sve zvučne manifestacije. Zavisno od pravca oscilacije zvučnog izvora (oscilatora), u odnosu na pravac prostiranja talasa, nastaju uzdužni ili poprečni talasi.



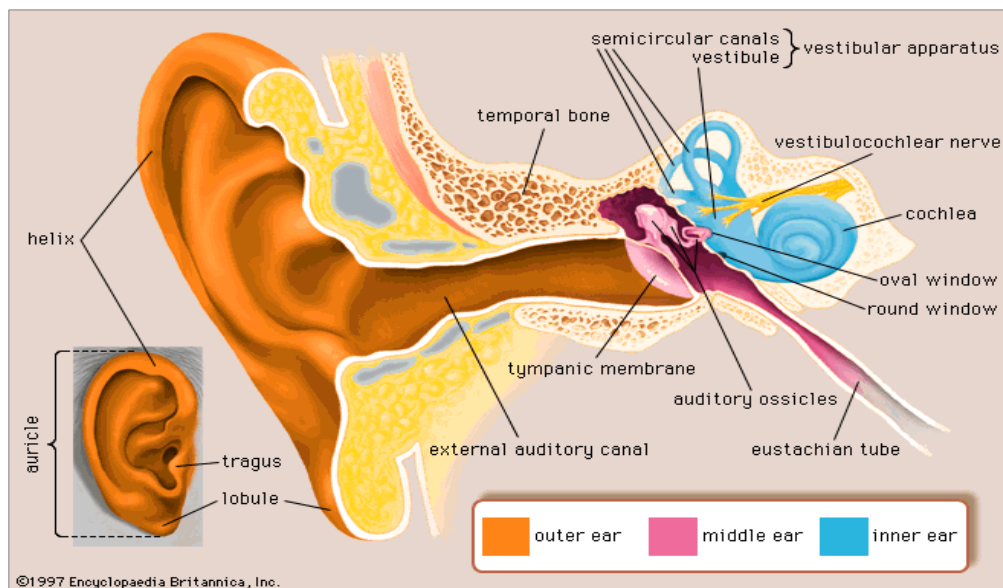
*Slika 16. Zvučni talasi*

Čovečje uvo je **zvučni prijemnik** koji registruje oscilacije u frekventijskom opsegu od 16 Hz do 20.000 Hz, pod uslovom da imaju dovoljan intenzitet. Raspoznavanje krajnjih tonova, visokih i dubokih, zavisi od osetljivosti prirodnog sluha.



*Slika 17. Ljudska čula*

Slušni osećaj je nemoguć bez čula sluha koje je jedno od pet čula koja omogućavaju život i komunikaciju. Čulo sluha se sastoji iz **spoljašnjeg, srednjeg i unutrašnjeg uha**. Spoljašnje uho čini ušna školjka i spoljni slušni hodnik. Na granici spoljnog i srednjeg uha se nalazi bubna opna. Iza bubne opne je bubna duplja u kojoj se nalazi lanac slušnih košćica - čekić, nakovanj i uzengija. Bazalna pločica uzengije preko ovalnog otvora prenosi treperenje na tečnost unutrašnjeg uha koje se sastoji od koštanog i membranoznog puža.



*Slika 18. Spoljašnje, srednje i unutrašnje uho - [web1.newpaltz.k12.ny.us](http://web1.newpaltz.k12.ny.us)*

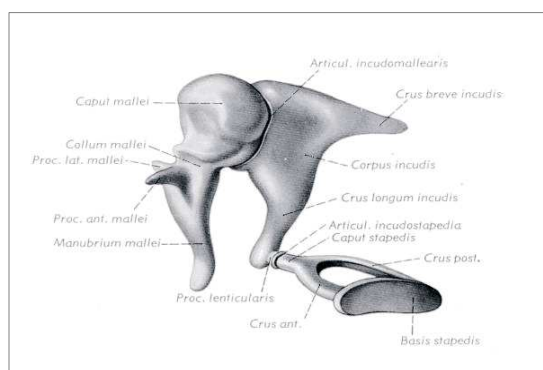


**Ušna školjka** sakuplja zvuk i usmerava ga prema spoljašnjem slušnom hodniku i bubnoj opni. Obe ušne školjke učestvuju u određivanju pravca iz koga dolazi zvuk. Gubitak ušne školjke dovodi do gubitka sluha za 15-20 dB.

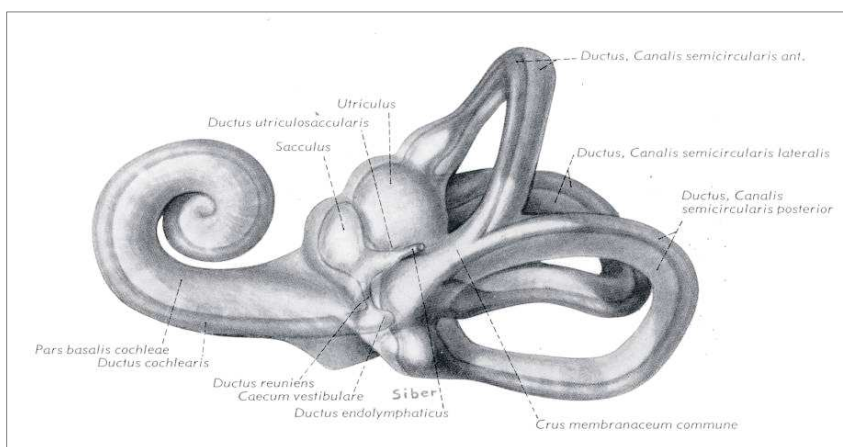
**Spoljašnji slušni hodnik** prenosi zvučni talas do bubne opne. Vazdušni stub hodnika daje rezonantno pojačanje zvuka koji stiže na bubnu opnu veći za 12 dB.

**Bubna opna** je vezana za lanac slušnih koščica i vibrira zajedno sa njim kod nižih tonova, tj. ispod 2500 Hz, dok iznad ove vrednosti vibrira samostalno.

**Lanac slušnih koščica** sistemom poluga pojačava pritisak 22 puta sa bubne opne prema tečnosti unutrašnjeg uva.



*Slika 19. Slušne koščice čekić, nakovanj i uzengija - Pernkopf - Anatomski atlas - str.173  
Slika180*

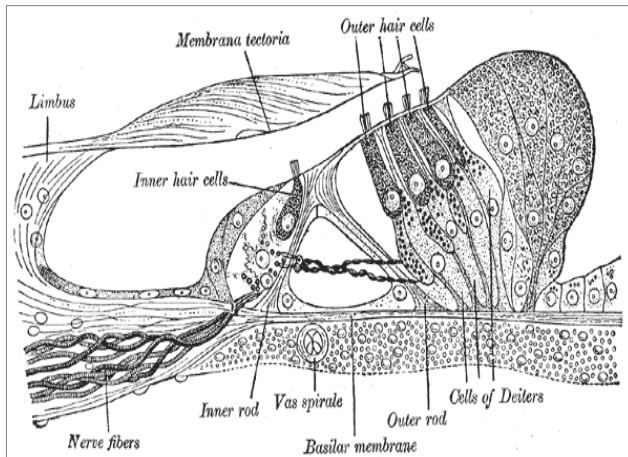


*Slika 20. Koštani i membranozni labirint - Pernkopf - Anatomski atlas - str. 166*

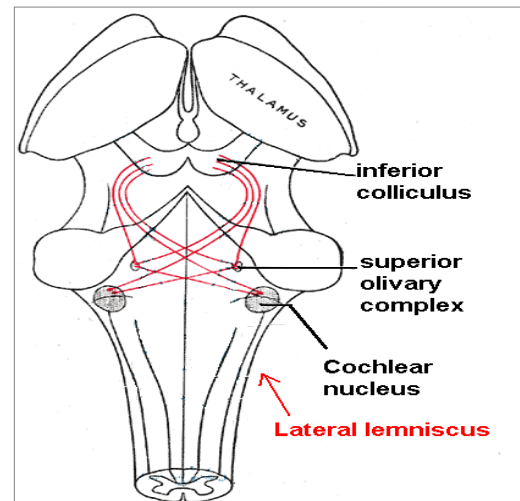
*Slika171*

**Koštani labirint** se sastoji iz tri dela: puža (*cochlea*) koji ima 2,5 zavoja, predvorja (*vestibulum*) i tri polukružna kanala u tri različite ravni i služi i kao čulo sluha i kao čulo ravnoteže. Unutar koštanog labirinta nalazi se membranozni labirint.

**Membranozni deo labirinta za sluh** naziva se *ductus cochlearis* u kome se nalazi *Kortijev organ* sa osetnim ćelijama za čulo sluha. Sastoji se iz slušnih i potpornih ćelija. Spoljašnje slušne ćelije su raspoređene u tri reda i ima ih 12.500, a unutrašnjih slušnih ćelija 3.500 u jednom redu. Unutrašnje i spoljašnje ćelije prenose impulse na nervna vlakna kohlearnog živca. Slušne ćelije koje se nalaze na početku zavoja puža prenose više tonove, a na vrhu dublje tonove. Određena vlakna kohlearnog živca prenose visoke, a druga duboke tonove. Vlakna kohlearnog živca idu moždanim putevima do kore velikog mozga, delom prelaze i na suprotnu stranu mozga (70%). Raspored vlakana po visini se zadržava sve do centara u kori mozga.



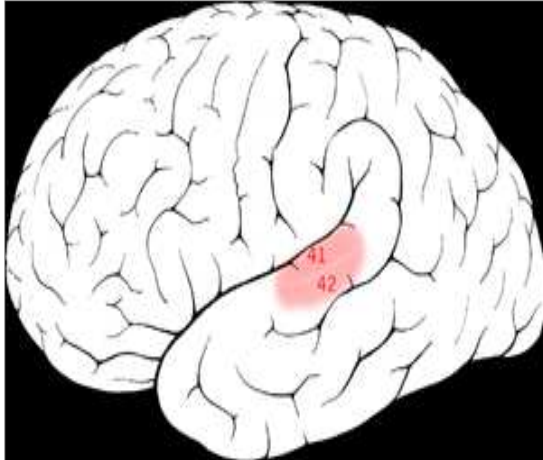
Slika 21. Kortijev organ - [ask.co](http://ask.co)



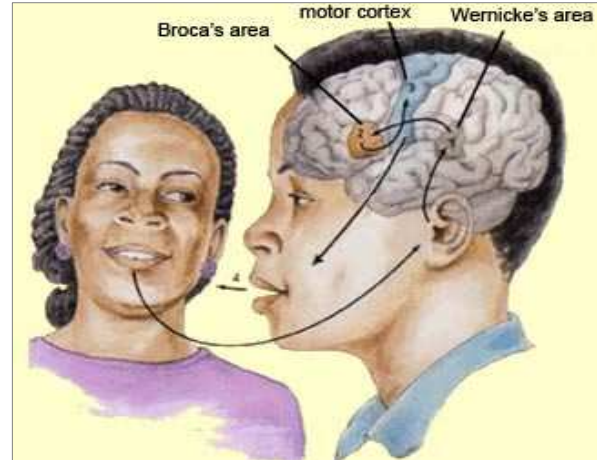
Slika 22. Moždani slušni putevi - [wantgenius.net](http://wantgenius.net)

**Slušni centri moždane kore** vrše analizu zvuka. Primarne slušne zone su obostrane poprečne slepoočne vijuge - *gyri temporales transversi* (area 41 i 42 po *Brodmanu*). Slušne asocijativne zone moždane kore su namenjene za govor. Senzorni centar za govor naziva se *Wernikeova zona* koja se kod 95% „dešnjaka“ nalazi u levoj hemisferi, u donjoj trećini gornje slepoočne vijuge. U ovoj zoni se vrši fonemska, semantička i sintaktička analiza reči. U neposrednoj blizini se nalazi i centar za muzičke slike-*engrame*. *Wernikeova regija* je povezana sa motornim centrom za govor koji je otkrio *Broca* 1861.(area 44 po *Brodmanu*). Ovaj centar programira verbalni motorni program za produkciju svakog sloga i vrši prenošenje stimulacije u primarno motorno kortikalno polje koje inicira upotrebu svih mišića potrebnih za govor i

pevanje. Povezane su i sa vidnim kortikalnim zonama (area 8) i multisenzornim zonama (22, 39, 40).



*Slika 23. Primarni slušni kortikalni centri*  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)



*Slika 24. Motorni i senzorni centar za govor*  
[thebrain.mcgill.ca](http://thebrain.mcgill.ca)

**Percepcija melodije** zahteva aktivaciju brojnih moždanih zona: moždanog stabla, primarnih slušnih zona, čeonog režnja, pri čemu je desna hemisfera pretežno zadužena za melodiju, a leva za ritam. Posle moždanog udara kompozitor *Šeblin* je izgubio moć govora u levoj hemisferi, ali je nastavio da komponuje. Prilikom recitovanja neke pesme aktiviraju se delovi čeonog i slepoočnog režnja leve hemifere, ali prilikom pevanja iste pesme aktivira se i desna hemisfera. Levi *girus supramarginalis* ima važnu ulogu u pamćenju visine tona. Za kratkotrajnu muzičku memoriju važnu ulogu ima desni čeonni režanj. Međutim, za analizu značenja reči već naučene kompozicije potrebne su obe hemisfere. Ako se muzika doživljava prijatnom, aktivira se limbički sistem mozga kao i kod drugih prijatnih događaja. Formiranje vokalnih shema zahteva stvaranje složene neuronske mreže i aktivnost brojnih puteva i centara. Istraživanja ukazuju na važnost i genetskih faktora i faktora edukacije. Ovi faktori takođe utiču i na obnovu vokalnih shema u slučaju poremećaja glasa (*Sataloff, 2005*).

U svakom zvuku postoji jedan temeljni (osnovni) **ton**. Ton je zvuk koji nastaje pravilnim i ravnomernim treperenjem nekog elastičnog tela i ima određenu frekvenciju. U prirodi postoji prost i složen ton. U svakodnevnom životu nas okružuju složeni tonovi u kojima odzvanja više tonova odjednom. Uz zvuk ljudskog glasa zvuče i njegovi harmonski tonovi, koje mi ne čujemo kao samostalne tonove. Najlepši su oni zvuci koji imaju najviše harmonskih tonova. To se odnosi i na kvalitet i nosivost glasa, koji zavise od broja i intenziteta harmonskih tonova kojima obiluje glas.

## 1.3.2 KARAKTERISTIKE ZVUKA I GLASA

Zvuk karakterišu četiri kvaliteta: visina, jačina, boja i trajanje, gde visinu zvuka određuje frekvencija oscilacije, jačinu zvuka amplituda oscilacije, a njegovu boju sadržajne komponente. Uz navedene kvalitete, glas ima još jedno svojstvo koje se naziva opseg glasa, a unutar tog opsega i timbr glasa.

Prema preporuci Američkog instituta za standardizaciju – ANSI (*American National Standards Institute*) date su definicije za kvalitete zvuka, koje ćemo u tekstu nazivati visinom i glasnoćom (*Jones, 2010:37*).

### 1.3.2.1 Visina zvuka i glasa

Visina zvuka je slušni osećaj koji se može odrediti na skali od dubokog do visokog (*Jones, 2010*). Osećaj visine zvuka zavisi u najvećoj meri od frekvencije zvučnog izvora, a manjim delom i od amplitude i talasne forme zvuka. Percepcija visine tona i melodije je psihoakustički fenomen koji zahteva aktiviranje delova u mozgu koji su angažovani i za percepciju prozodijskih karakteristika govora kao što su melodija reči i rečenice (*Vernikeova i Brokina* motorna regija i donji čeonni deo mozga). Pri tome je bitan i ritam, jer se i melodija i govor bolje percipiraju u ritmičnim sekvencama. Istraživanja takođe pokazuju da su za ovaj proces podjednako važni i genetika i učenje. Neka istraživanja koja su sprovedena među porodicama sa apsolutnim sluhom ukazuju da se na pojedinim hromozomima (hromozom 8) nalaze geni za apsolutni sluh. Pojedini autori smatraju da se sva deca rađaju sa potencijalno apsolutnim sluhom, te ako se u kritičnom periodu „plastičnosti“ mozga od ranog uzrasta pa do 12 godine stimulišu i edukuju, taj potencijal u potpunosti biva ostvaren. Osobe sa apsolutnim sluhom pokazuju veću aktivnost leve slepoočne zone.

Visina glasa zavisi od napetosti, dužine i debljine glasnica, kao i od broja i brzine treptaja u sekundi. Ukoliko je broj treptaja u jedinici vremena veći, utoliko je glas viši. Što su glasnice tanje, kraće, napetije, ton je viši, a što su one duže, deblje, manje napete, to je ton niži. Visina tona zavisi i od snage daha pokrenutog iz pluća, kao i prilagođenosti rezonatornih šupljina. Francuski naučnik, fonijatar *Raul Husson* u svojoj knjizi *La voix chantee* (*Husson, 1960*) iznosi interesantno zapažanje o intonaciji: „*Pevačevo podešavanje visine tona je nervno muskulaturne prirode. Glasne žice se zatežu i opuštaju pod uticajem nervnog nadražaja i visina tona zavisi od osetljivosti nerava*“. Visina zvuka je vezana za frekvenciju i za nju se vezuje i komanda iz mozga, koja aktivira nerve i mišće grkljana kako bi proizvela određenu stimulaciju glasnica, u čemu učestvuje i podglotisni pritisak. Treba napomenuti da je visina glasa merljiv parametar u fonijatriji, koji se kompjuterski određuje iz najstabilnijeg dela snimljenog glasovnog uzorka, a označava se skraćenicom F0. Fundamentalna frekvencija (F0, osnovna frekvencija) je merena u hercima (Hz), gde 1 Hz = 1 ponavljane u sekundi, odnosno, broj ciklusa u sekundi.

Visina tona = F0 = broj vibratornih ciklusa u sekundi

Srednja vrednost govornog glasa za mušku populaciju se kreće oko **120 Hz**, a za žensku populaciju oko **200-240 Hz**. Tokom života kod muškaraca raste vrednost F0, dok kod žena opada. Visina glasa, izražena u F0 se kod čoveka kreće od 60 Hz (kod basova) do 1568 Hz (kod soprana) (*Mumović, 2004*). Subglotisni pritisak ima određenu ulogu u kontroli visine tona. Povećanje subglotisnog pritiska na glasnice koje imaju konstantnu masu, izaziva povećanje F0. Veći subglotisni pritisak izaziva povećanje amplitude vibracija glasnica i izaziva veću efektivnu tenziju, a time i porast visine glasa. Veće istegnuće glasnica kreira veću tenziju, a time i višu F0 (*Sataloff, 2005*). Stroboskopski se duboki ton registruje u vidu duže zatvorene faze vibracija i manje tenzije glasnica, dok je visoki ton praćen dužom otvorenom fazom vibracija i većom tenzijom glasnica, ali i izduživanjem.

### 1.3.2.2 Glasnoća / jačina zvuka i glasa

Glasnoća zvuka je slušni osećaj koji se može odrediti na skali od tihog do glasnog (*Jones, 2010*). Jedinica za merenje glasnoće je decibel (dB). Donji prag sluha za većinu zdravih ljudi iznosi 0 dB. Zvukovi preko 100 dB mogu da oštete sluh.

Kada je u pitanju glas, njegovu jačinu određuje sila kojom je izazvana oscilacija. Jačina tona zavisi od amplitude treperenja glasnica (vibracionog talasa), od brzine strujanja daha među njima, od količine i pritiska istisnutog daha, od kapaciteta pluća, od veličine i građe rezonatorskih prostora i od celokupne građe tela individue (*Cvejić, 1980*). Jači vazdušni pritisak iz pluća utiče na sabijenost vazdušnog stuba usled čega glasnice vibriraju jačom amplitudom i produkuju snažniji ton. Prilagođenost rezonantnih prostora omogućava da se ton stvoren vibracijom glasnica pojača. Građa i funkcija rezonantnih prostora je bitan faktor odbijanja i rezonancije glasa. Elastičnost rezonantnih prostora omogućava promene zapremine vokalnog trakta na različite načine, prilagođavajući tako šupljine prijemu tona koji proizvode glasnice.

Normalne vrednosti inteziteta govornog glasa iznose **70-75 dB** (*Hirano, 1993*) na udaljenosti 5cm od usana. Vrednosti **ispod 68 dB** su patološke. Čovek može da proizvede zvukove u opsegu 30 – 110 dB (*Sataloff, 2005:33*).

### 1.3.2.3 Timbr glasa

Timbr je slušna mogućnost da se dva zvuka iste glasnoće i visine, koja potiču iz različitih izvora zvuka, međusobno razlikuju. Nemački lekar i fizičar N. Helmholtz je u XIX veku dokazao postojanje alikvotnih tonova, tj. dokazao je da jedno telo može proizvesti pored glavnog tona i druge, sekundarne (dopunske) tonove. Sekundarni tonovi se ujedinjuju sa glavnim tonom. Ljudsko uvo opaža osnovni ton, koji je slab, bez snage, boje i nosivosti, dok sekundarni tonovi (harmonici, alikvoti) obogaćuju proizvedeni ton. Razlikovanje timbra zvuka različitih zvučnih izvora zavisi od spektra tonova koje proizvode (osnovni ton i viši harmonici), ali na njega utiču i frekvencija i jačina zvuka i vremenske karakteristike zvuka. Percepcija timbra zahteva aktivaciju desne slepoočne vijuge, međutim, prilikom slušanja vlastitog instrumenta, aktivira se i leva.

Ljudski glas je takođe, složeni ton. Boja glasa zavisi od kvaliteta, broja i rasporeda alikvotnih tonova. Bogatstvo alikvotnih tonova zavisi od urođenih kvaliteta pojedinca, građe i prirode glasnica, kao i od njihove aktivnosti, od osobina rezonantnih prostora (njihovog adekvatnog prilagođavanja) i od položaja grkljana. Broj alikvotnih tonova je veći kod visokih glasova, a manji kod dubokih. Takođe, njihov raspored se razlikuje i u zavisnosti od vokala; na primer, vokal U ima najmanje alikvota, a vokal O najviše. Usna duplja, pokretom jezika ili nepca može menjati svoj oblik i veličinu, pa shodno tome i osobine glasa.

Svaki čovek u poređenju sa drugim ima svoju prirodnu, ličnu boju glasa. Boja glasa može da se menja prema potrebi u bezbroj kolorističkih varijeteta. Podela se vrši na: prirodnu boju glasa, foničnu boju (uslovljenu uslovima scene), svetlu boju (uzano ždrelo, podignut grkljan, a uglovi usana pomereni u stranu, naročito kod vokala E i I), tamnu boju (nisko spušten grkljan, povećana zapremina ždrela, manje otvorena usta, zvučni talasi udaraju na zadnji deo tvrdog nepca, najizraženiji kod vokala O i U). Posebnu pažnju treba posvetiti pozivu glumaca, od kojih se često očekuje „bojenje“, transformacija glasa za potrebe lika. Poznati ruski bas Fjodor Ivanovič Šaljapin je rekao da je raznolikost tonske boje moćno sredstvo izraza.

### 1.3.2.4 Trajanje zvuka

Trajanje zvuka je izraženo u vremenskim jedinicama. U odnosu na vremensku dimenziju zvuk može biti kontinuiran, isprekidan, pulsni i impulsni (prasad, eksplozija). Trajanje pojedinih zvukova kao što je, na primer, ljudski glas veoma je važno. Trajanje fonacije može biti izmereno parametrom *MPT-maksimalno fonacijsko vreme* koje predstavlja dužinu fonacije merenu u sekundama na komfornoj visini i intenzitetu vokala A koji je, po akustičkim osobinama, srednji vokal. Prosečna mogućnost održavanja ovakve fonacije iznosi 25-35s za muškarce i 15-25s za žene. Vrednosti niže od 10s smatraju se patološkim. Edukovani pevači imaju sposobnost znatno dužeg održavanje tona (*Mumović 2004:28*). Ukoliko je ton viši i jači, utoliko je fonacija kraća.

### 1.3.2.5 Opseg glasa

Opseg glasa, tj. raspon glasa, predstavlja niz tonova (od najdubljeg do najvišeg tona) koji individua može da proizvede. Raspon glasa zavisi od uzrasta, pola, anatomske strukture grkljana i rada njegovih mišića, od dužine i debljine glasnica, dužine grudnog koša i rezonantnih struktura. Frekvencija prvog plača novorođenčeta je oko 440 –500 Hz. Frekventni raspon pevanog glasa, određenih prihvatljivih kvaliteta, raste posle rođenja. Pre mutacionih promena, opseg glasa kreće se oko jedne i po oktave, kod mladih iznosi 2,5 oktave, a kod pevača 3 oktave. Kasnije frekventni raspon postepeno opada. F0 pevanog glasa se kreće u rasponu od 80 Hz (bas) do 1500 Hz (sopran), dok su overtonovi oko 10.000 Hz. Visina, F0 govornog glasa se kreće u rasponu od 100 do 300 Hz, a overtonovi su oko 5.000 Hz. Muškarci imaju niže vrednosti. Srednja vrednost govornog glasa - *Mean Speaking Frequency* (MSF) iznosi 120 Hz za muškarce i 200-240 Hz za žene u zavisnosti od godina (*Milutinović, 1997*).

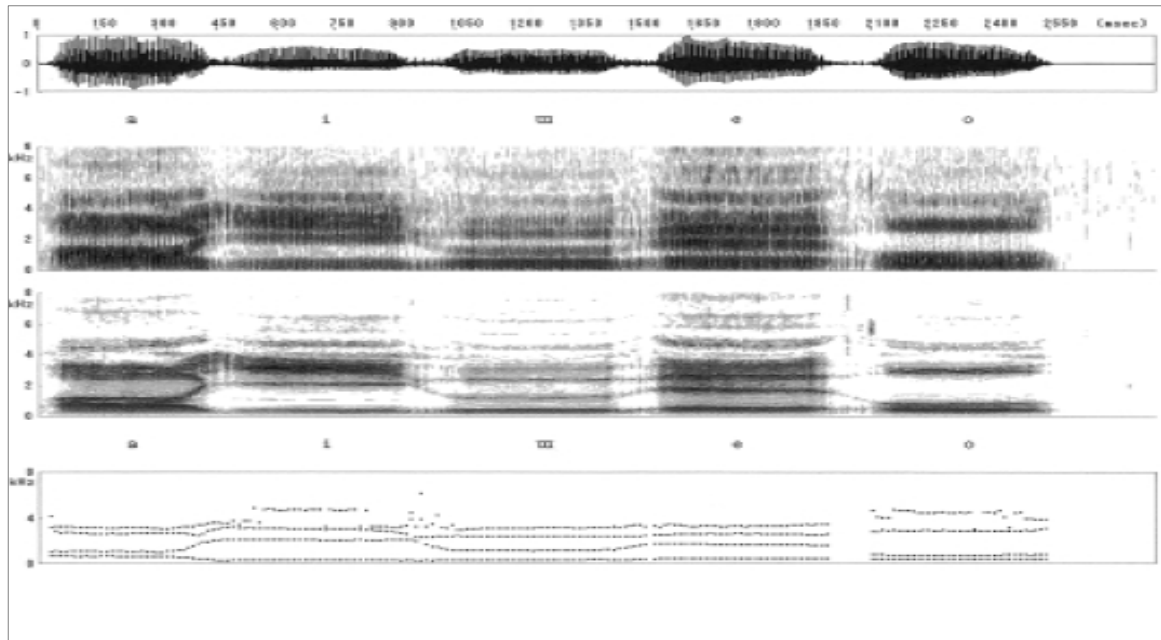
Raspon glasa se veoma često meša sa tesiturom glasa. Međutim, tesitura glasa nije celoviti opseg glasa, već je to niz tonova kojim se individua savršenom lakoćom, izjednačenom bojom, slobodnom govornom artikulacijom kreće. „*Glasom sazdanim od jedne kvinte ne možeš izraziti unutrašnji život čoveka*“ (*Konstantin Sergejevič Stanislavski: Moj život u umetnosti, Umetnost, Moskva, 1995:63str*). Stoga je neophodno tokom edukacije elitnih vokalnih profesionalaca stalno raditi na proširivanju opsega i tesiture glasa.

### 1.3.3 AKUSTIČKE KARAKTERISTIKE LJUDSKOG GLASA

Čini se da je priroda bila veoma blagonaklona prema čoveku jer se on rađa i kao muzičko i kao komunikativno biće. Njegov glasovni aparat je jedinstven, obdaren širokim dijapazonom vokalnih mogućnosti: snagom za vikanje, fleksibilnošću govorne modulacije, lepotom i emocijom pevanog glasa, suptilnom modulacijom za pevanje uspavanki i mnogim drugim mogućnostima (*Mumović 2011*). Kako navodi *Cvejić 1994.:* *glas kao sredstvo komunikacije je fiziološki fenomen koji proizvodi vokalni trakt i koji podleže zakonima akustike.*

Ljudski glas je kompleksan i složen zvuk. Veoma važan deo tog kompleksnog zvuka je zvuk koji nastaje na nivou glotisa, odnosno glasnica, njihovom vibracijom koja je pokrenuta vazduhom iz pluća. Pri tome, zvuk koji nastaje se ne može porediti sa zvukom žičanog instrumenta, niti se složena petoslojna građa glasnica može porediti sa žicama violine. Zbog toga je, u određenom smislu, naziv *glasne žice* pogrešan, a naziv *glasnice* ili *vokalni nabori* ispravniji. Zvuk koji nastaje vibracijom glasnica nije zvuk koji izlazi iz usta i koji se čuje u spoljnoj sredini. Taj zvuk se može čuti samo prilikom povreda grkljana. Upoređuju ga sa zvukom koji se dobija kada se dune u dve travke. Takav zvuk, stvoren na nivou glotisa, jeste složen zvuk koji se sastoji iz osnovnog tona (*fundamental frequency*) i viših harmonskih tonova koji su po frekvenciji umnošci frekvencije osnovnog tona. Tek kada pojedini harmonici budu pojačani, odnosno

oslabljeni rezonantnom modulacijom delova vokalnog trakta iznad i ispod glasnica, ljudski glas postaje kompleksan, individualan, složen zvuk koji ima lepotu i modulaciju (*Sataloff, 2005:81*). To kompleksno sazvučje tonova je proizvod složene građe i funkcije brojnih organa i sistema koji učestvuju u produkciji glasa.



*Slika 25. Spektrografska analiza glasa - grafički prikaz vokala*

Grafički prikaz komponenti glasa može se predstaviti spektralnom analizom. U prvom redu (slika 25.) na vertikali je prikazana amplituda, tj. intenzitet glasa u dB, a na horizontali vreme. U drugom redu je prikazana analiza pojedinih vokala širokopolasnim filtrom gde su jačim zacrnjenjem prikazani formanti koji predstavljaju frekventna područja glasa koja dobijaju rezonantna pojačanja. Njihov raspored je različit za svaki vokal u odnosu na frekvenciju koja je prikazana na vertikali. U trećem redu se prikazuje uskopojasna analiza gde su zabeleženi osnovni laringealni ton i viši harmonici kao umnošci osnovnog tona. U poslednjem redu su linijski predstavljeni formanti (4 formantske linije) u frekventnom području karakterističnom za svaki vokal. Još složeniji je grafički prikaz reči, rečenica, kontinuiranog govora i pevanja. Analiza pojedinih suglasnika koji traju kratko je takođe veoma važna za identifikaciju glasovnog signala. Mikropauze u govoru, promene daha, akcentne i melodijske promene, emocionalni uticaji i druge promene tokom govora daju individualnost grafičkom zapisu glasa što može biti korisno pri identifikaciji glasa u sudskoj praksi.

Da bi se moglo razmatrati koji su to činioci odgovorni za osnovne karakteristike glasa kao zvuka u smislu visine, glasnoće, timbre i trajanja, neophodno je najpre proučiti anatomske i fiziološke karakteristike organa koji učestvuju u produkciji glasa.



## 1.4 ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA VOKALNOG APARATA

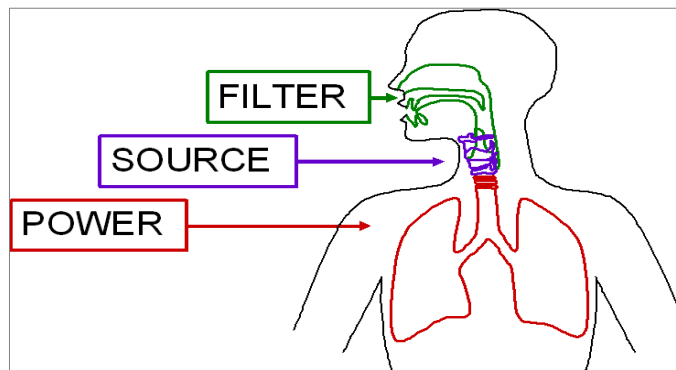
Anatomske strukture organa glasa i govora određuju funkciju i fiziologiju glasa. Genetski faktori uslovljavaju: veličinu i oblik hrskavica, fiziologiju moždanih centara glasa i govora i nervno-mišićnu kontrolu. Genetska ispitivanja (*Sataloff, 1995, 2005*) su zasnovana na ispitivanjima koja su sprovedena među jednojajčanim blizancima koji imaju veoma sličan glas, za razliku od dvojajčanih i na ispitivanjima pojedinih porodica u kojima je kod više članova prisutan poremećaj glasa. Ispitivanja ukazuju da se na dugom kraku hromozoma 1 nalaze geni koji određuju sintezu proteina bazalne membrane sluzokoznice glasnica, na hromozomu 6 geni koji utiču na približavanje glasnica (adukcija). Poremećaj ovog gena u pojedinim porodicama izaziva obostranu paralizu ove pokretljivosti. Na hromozomu 8 nalaze se geni koji utiču na kvalitet glasa - timbr. I pored toga što geni određuju veliki broj osobina organa koji učestvuju u proizvodnji glasa smatra se da i određeni spoljni faktori mogu uticati na genske odrednice. Geni su sekvence DNK koji putem *Messenger* RNK daju šifru za sintezu proteina. Povećanu ili smanjenu produkciju proteina mogu da izazovu: loši mikroklimatski faktori ili uticaj želudačne kiseline na sluznicu larinksa, cirkulacija (hormoni) i mehanički faktori kao što je fonotrauma. Pojedini proteini sadržani u lamini propriji glasnice imaju važnu ulogu u vibraciji glasnica. Poremećaj u sintezi proteina nađeni su kod oboljenja glasnica kao što su polipi i čvorići na glasnicama. Teško je utvrditi koliko su ova oštećenja genetski uslovljena, a koliko su nastala kao posledice spoljnih faktora.

Poznavanje anatomije i fiziologije grla, usta i lica sa rezonantnim šupljinama neophodnim za vokalnu produkciju, kao i poznavanje funkcionisanja disajnog aparata od velikog su značaja za profesionalne korisnike glasa (*Tetrazzini, 2006*). Produkcija govora ili pevanja, iziskuje kompleksnu mentalnu i psihičku akciju. Dakle, to je kompleksna funkcija i svi organi koji učestvuju u stvaranju govora i pevanja, moraju delovati sinhrono i skladno kako bi došlo do stvaranja optimalnog kvaliteta (*Sataloff, 2005*). Osim toga, svaki čovek je individualan po svojoj psihičkoj strukturi, emocijama i ponašanju, što samo još više govori o kompleksnosti procesa nastajanja govora i pevanja (*Milutinović, 2011*).

### 1.4.1 ANATOMIJA VOKALNOG APARATA

*Cvejić 1994.* je dao sledeću podelu organa fonacije, koji čine integralni sistem i didaktički se mogu podeliti na:

- a) one koji neposredno učestvuju u produkciji glasa kao akustičkog fenomena:
  - aktivator
  - generator
  - rezonator



Slika 26. Organi koji učestvuju u produkciji glas -  
[voicewell.com.au](http://voicewell.com.au)

b) one koje učestvuju u regulaciji glasa:

- inicijator, analizator i koordinator glasa i govora – centralni nervni sistem (CNS)
- dvosmerni konduktor – periferni nervni sistem
- moderator - neurovegetativni sistem
- helper – neuroendokrini sistem
- senzor – sluh, površni i duboki senzibilitet

#### 1.4.1.1 Aktivator - respiratorni organi

U muzičkom svetu je poznato da “chi respira bene, canta bene”, što upravo ukazuje na važnost respiratorne podrške fonaciji (Cvejić, 1994). Disanje je pokretna sila, motorna snaga koja obrazuje ton. Sastoji se od dve faze: faze udaha i faze izdaha. U stanju mirnog disanja, disajni pokreti su automatski pod kontrolom respiratornog centra u produženoj moždini 16-20 puta u minutu i imaju sledeće karakteristike (Milutinović, 1997): oni su nevoljni, pravilni, neprekidni, simetrični i sinhroni (usaglašeni su svi respiratorni mišići). Na ove automatizovane disajne mehanizme ostvaruju svoj uticaj i moždana kora u voljnim fiziološkim stanjima, gde je disanje povezano sa govorom i pevanjem. Emocionalni uticaji ili neurotska reakcija mogu poremetiti ove mehanizme i dovesti do diskoordinacije respiratornih mišića, što može proizvesti prekomernu aktivnost aktivatora glasa, a povećan subglotični pritisak može sledstveno proizvesti i prekomernu aktivnost i oštećenje glasnica, tj. generatora glasa. Uдах nastaje aktivnim delovanjem spoljašnjih međurebarnih mišića koji podižu rebra i šire grudni koš i dijafragme koja se spušta i povećava zapreminu grudnog koša. Pri mirnom disanju izdisaj je pasivan (grudni koš se smanjuje usled elastičnosti struktura). Međutim, pri forsiranom izdisanju aktiviraju se unutrašnji međurebarni mišići i mišići trbušnog zida. U mirnom disanju udisaj i izdisaj su približno jednaki, dok se u fonaciji izdisaj produžava za 15 do 30s. Za mirno disanje dovoljno je 0,5l vazduha, za nešto jači govor 0,8l, a za pevanje dužih fraza čak 1,5l respiratornog volumena.

Vitalni kapacitet je količina vazduha pri maksimalnom udahu i maksimalnom izdahu i iznosi 3-6 litara. I posle maksimalnog izdaha u plućima ostaje rezidualni vazduh - 1500ml. Edukovani pevači povećavaju respiratornu efikasnost tako što smanjuju rezidualni volumen vazduha (*Sataloff 2005*). Adekvatno i usklađeno disanje tokom govorne i pevane fonacije zahteva aktivnu ulogu sledećih struktura (*Milutinović, 1997*): traheobronhijalno stabla i pluća, respiratornih mišića i koštanih struktura grudnog koša i karlice.

## 1. Traheobronhijalno stablo i pluća

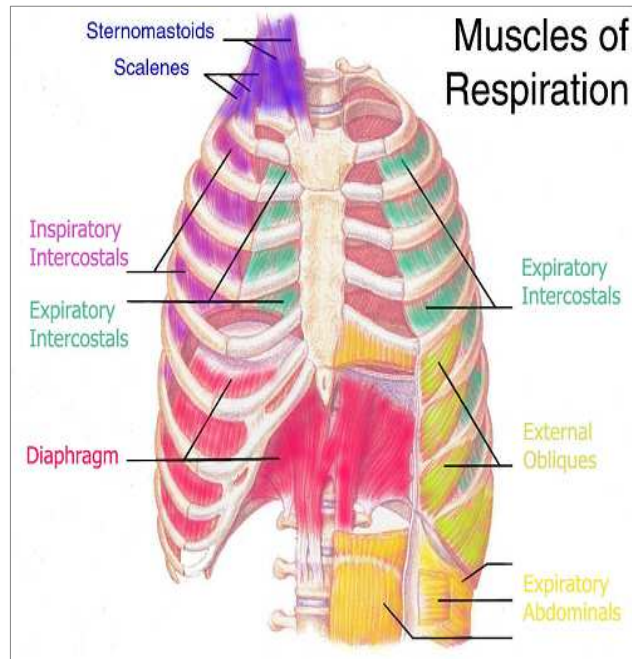
**Dušnik ili traheja** je organ u obliku cilindrične cevi kroz koju prolazi vazduh pri ulasku i izlasku iz pluća, čiji volumen održavaju prstenaste hrskavice u zidovima. Prema gore je spojen sa grkljanom, a na donjem kraju se račva u levi i desni glavni bronh. Dušnik je dugačak 10-12cm, sastavljena iz 16-20 hrskavičavih prstenova. Sluznica koja oblaže unutrašnjost dušnika snabdevena je trepljama koje svojim pokretima eliminišu sluz, omogućavajući delom čišćenje i vlaženje generatora glasa. U stanju stresa, zbog dominacije simpatikusa, nastaje lučenje guste sluzi i javlja se kašalj koji može da ometa fonaciju.

**Levi i desni glavni bronh** se nalaze u grudnoj duplji kao dve cevi koje ulaze svaka u po jedno plućno krilo, račvujući se u brojne bronhije i bronhiole, koje se završavaju vazdušnim mehurićima - alveolama. U njima se vrši razmena gasova, gde kiseonik odlazi u krv, a ugljen-dioksid se izbacuje i putem izdisaja eliminiše.

**Pluća** predstavljaju glavni organ za respiraciju. Ona vrše razmenu gasova (oksidaciju) između spoljašnjeg vazduha i krvi. Elastičnost plućnog tkiva i dovoljna (ne i prevelika) količina vazduha su od presudnog značaja za izdisaj, a njihova kontrola najbitnija za efikasnu fonaciju. U vokalnoj edukaciji i rehabilitaciji pridaje se veliki značaj osloncu glasa ili apođu, koji predstavlja subjektivni osećaj udisajnog napon, a fiziološki predstavlja adekvatnu koordinaciju mišića izdisača i udisača koja će omogućiti da se sav izdahnuti vazduh efikasno iskoristi u stvaranju tona. Ova koordinacija se adekvatno uspostavlja kratkotrajnom pauzom u disanju neposredno pre emisije željenog tona tako što se celokupni vokalni trakt postavi u tzv. prefonatorni položaj. Uvežbani prefonatorni položaj podrazumeva rasterećenost napetosti generatora glasa i pravilno uključivanje aktivatora glasa (*Cvejić, 1994; Milutinović, 1997*).

## 2. Respiratorni mišići

U funkcionalnom smislu disajni mišići se dele u 2 grupe : na mišiće udisače i mišiće izdisače (*Cvejić, 1994*):



*Slika 27. Respiratorni mišići - [singingvoicetraining.com](http://singingvoicetraining.com)*

#### *a) Udisači*

**Dijafragma** je najvažniji mišić udisač koji učestvuje pri disanju, zevanju, smehu, kašlju i kihanju. Kao i svaki drugi mišić menja svoj oblik. Predstavlja fibrozno-mišićnu kupolu između grudne i trbušne duplje. Pripaja se na kičmeni stub, rebra i grudnu kost. Sastavljena je od niza mišićnih snopova, koji se protežu u raznim pravcima. Njena građa omogućava da se pri disanju izvodi veliki broj različitih kretanja napinjanja i opuštanja. Dejstvo dijafragme je kompleksno. Ona vrši primarnu funkciju u inspiririjumu zajedno sa spoljnim međurebarnim mišićima. Svojom kontrakcijom povećava zapreminu grudne duplje tokom udisaja, potiskujući trbušne organe napred i bočno uz opuštanje trbušne muskulature. Svojim povlačenjem naniže povlači i traheju i grkljan. U toku izdisaja ona se polako vraća naviše, donji otvor grudnog koša se smanjuje i kupola dijafragme udubljuje prema grudnoj duplji, što olakšava aktivnu ulogu izdisajnih mišića tokom pevanja. Dijafragma nema voljnu inervaciju i zbog toga je tokom vokalne edukacije i rehabilitacije nemoguće direktno osetiti njen položaj i pokrete. Njena uloga nije u potpunosti proučena i različito funkcioniše kod svakog pojedinca ponaosob.

**Spoljni međurebarni mišići** se pripremaju na rebrima. Važna je njihova koordinacija sa mišićima izdisačima, kao i njihova adekvatna zategnutost.

**Grudni mišići** obuhvataju mali i veliki grudni mišić, i podključne mišiće. Funkcionišu kao pomoćni udisači.

**Vratni udisači** (m. sternocleidomastoideus, skalenski mišići) se aktiviraju kod ekstremno dubokog udara tokom dugih fraza pri pevanju.

## ***b) Izdisači***

**Sataloff 2005.** navodi da tokom fonacije postoji aktivni izdisaj koji je omogućen na dva načina: povećanjem pritiska u trbušnoj duplji koji podiže dijafragmu naviše, ili smanjivanjem zapremine grudnog koša, tako što se rebra i grudna kost pomeraju ka unutra delovanjem unutrašnjih međurebarnih mišića. U mirnoj respiraciji, izdisaj se odvija pre svega zahvaljujući elastičnosti pluća i pasivnom skupljanju plućnog tkiva. Međutim, tokom fonacije, kada se izdisaj produžuje, aktivno učešće mišića izdisača je potpomognuto pasivnim kretanjem dijafragme, ali i promenom zapremine traheje i bronha (**Milutinović 1997.**). Tokom fonacije izdisajni protok vazduha je mali (oko 200ml u sekundi), ali je taj protok ipak dovoljan za ostvarivanje pritiska ispod glasnica koji će pokrenuti proces vibracija.

**Unutrašnji međurebarni mišići** skraćuju rastojanje između rebara i spuštaju ih, smanjujući zapreminu grudnog koša tokom izdisaja.

**Mišići trbušnog zida** se nazivaju mišići “podrške” i uključuju pravi, poprečni mišić, unutrašnje i spoljne kose trbušne mišiće. Jačanje ove muskulature je važno u vokalnom treningu. Spoljni kosi mišić se jača tako što se noga podiže prema trupu, a zatim spušta, što je jednostavna vežba koja se često zapostavlja. Postoje nesuglasice između vokalnih pedagoga po pitanju edukacije adekvatne disajne podrške.

### **3. Koštane strukture grudnog koša i karlice**

Koštane strukture grudnog koša i karlice predstavljaju oslonac za suptilan rad mekih struktura i koordinisanu akciju mišića udisača i izdisača. Pored statične uloge, važna je i potpuna ili parcijalna dinamika pokreta ovih struktura tokom fonacije. Tako, na primer, tokom udisaja dolazi do izravnavanja vratne i leđne udubljenosti kičme, čime se zapremina i grudnog koša i abdomena povećava. Zbog toga je korekcija držanja tela tokom pevanja važna u vokalnoj edukaciji. Dobar položaj tela podrazumeva dobar kontakt stopala sa podlogom, lako ispravljanje grudnog koša i lagano nagnjanje karlice unazad. **Cvejić** ukazuje da položaj tela na sceni mora biti neusiljen, ali ne sme biti suviše relaksiran. Apođo je adekvatniji u stojećem položaju, ali ako je neophodan sedeći položaj, potrebno je jednu nogu spustiti pored stolice zbog rada dijafragme. U stojećem položaju pogodno je menjanje težišta sa jedne na drugu nogu, ali uvek na onu koja je pozadi. Položaj glave utiče na izraz tokom pevanja, međutim nije poželjno podizanje glave pri visokim tonovima jer će izazvati pritisak mišića vrata na grkljan i grleno pevanje, kao ni spuštanje glave kod dubokih tonova zbog ometanja pokreta donje vilice.

#### **1.4.1.2 Generator glasa - grkljan (larynx)**

Grkljan je hrskavičavo-fibrožno-mišićno-sluzokožni organ respiratornog sistema, smešten u prednjem delu vrata. Granicu larinksa na gornjem kraju čini ivica grljanskog poklopca (epiglotis), a na donjem kraju rub prstenaste (krikoidne) hrskavice. Grkljan je formiran od niza hrskavica koje su međusobno povezane ligamentima i mišićima, obložen je sluzokožom, čineći na taj način, čvrstu, pokretnu i elastičnu celinu. Grkljan raste do treće godine života.

#### **1.4.1.2.1 Embriologija larinksa**

Razvoj respiratornog trakta kod embriona je moguće uočiti veoma rano, već u četvrtoj nedelji trudnoće, kada se na prednjem delu primarnog creva formira zadebljanje - *respiratorni primordijum*. Krajem trećeg meseca trudnoće formirana je šupljina larinksa. Na kraju trudnoće *larinks* je dugačak oko 20mm sa formiranim strukturama i promerom oko 5mm.

#### **1.4.1.2.2 Hrskavice larinksa**

Hrskavice grkljana grade njegove zidove. Tu se ubrajaju: štitasta, prstenasta hrskavica, grkljanski poklopac i zdelaste hrskavice (aritenoidne, koje su parne).

##### **a) Štitasta (tiroidna) hrskavica**

Štitasta hrskavica je najveća neparna hrskavica larinksa koja spređa i bočno gradi hrskavičavi okvir larinksa. Ona je u obliku štita, smeštena na prednjem delu vrata. Sastoji se iz dve ploče (*lamine*) koje su sa prednje strane spojene, kod muškaraca pod uglom od  $90^{\circ}$ , a kod žena pod uglom od  $120^{\circ}$ , tvoreći ispupčenje na prednjoj strani vrata, tzv. Adamovu jabučicu. Bočno i pozadi ima gornje veće rogove, kojima je vezana za podjezičnu kost. Pozadi i dole ima manje donje rogove kojima je zglobljena za prstenastu (*krikoidnu*) hrskavicu. Sa unutrašnje strane tiroidne hrskavice pripajaju se ligamenti i mišići pravih i lažnih glasnica.

##### **b) Prstenasta (krikoidna) hrskavica**

To je jedina hrskavica grkljana koja daje kompletan i čvrst okvir larinksu. Ima oblik pečatnog prstena čiji je luk postavljen spređa, a četvrtasta ploča (*lamina*) pozadi. Na bočnim stranama *lamine* nalaze se zglobne površine za donje rogove štitaste hrskavice, a na gornjoj strani ploče, zglobne površine za *aritenoidne* hrskavice. Tokom fonacije, luk prstenaste hrskavice se podiže i približava tiroidnoj hrskavici.

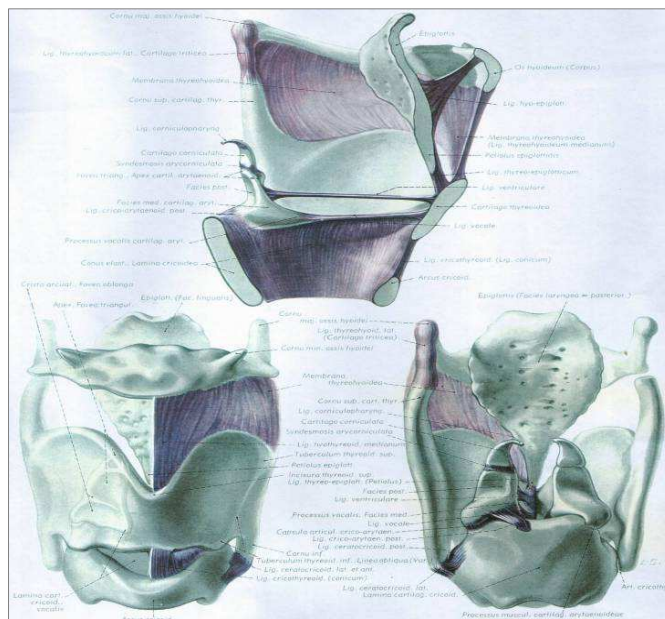
##### **c) Epiglottična hrskavica (*epiglottis*)**

Grkljanski poklopac je neparna fibro-elastična hrskavica koja ima oblik lista i vezana je elastičnim vezama za bazu jezika, podjezičnu kost i unutrašnju stranu štitaste hrskavice. Ovo omogućava veliku pokretljivost grkljanskog poklopca koji se podiže tokom disanja i fonacije, a spušta nazad i zatvara ulaz u grkljan tokom gutanja, kako bi zalogaj prošao u jednjak. Ima trojaku funkciju: respiratornu, zaštitnu i fonatornu. Pri govoru i pevanju epiglottis je manje-više uzdignut kako bi ostavio slobodan prolaz zvučnim talasima u rezonantne šupljine i time izbegao

grleni ton. Kod tamnih vokala je malo nagnut nad grkljanom. Ako je preterano nagnut, ton je tup (Cvejić, 1980).

#### d) Aritenoidne hrskavice (zdelaste)

To su parne male hrskavice piramidnog oblika. Pokreti ovih hrskavica su, zahvaljujući maloj masi i slaboj inerciji, veoma brzi, sa oscilacijama odmicanja i primicanja unutar 0,1 milisekunde tokom govora. Ovo rezultira veoma brzim i različitim promenama pravih i lažnih glasnica. Baza aritenoidne hrskavice je zglobna površina za krikoaritenoidni zglob čiji su pokreti klizanja i rotacije najvažniji za funkciju fonacije i respiracije. Od baze ka prednjoj strani prominira vokalni nastavak (*processus vocalis*) na kome se pripajaju vokalni ligament i vokalni mišić. Bočno nalazi se mišićni nastavak (*processus muscularis*) na kome se pripajaju brojni mišići, što ukazuje na veliku važnost i pokretljivost ovih hrskavica.

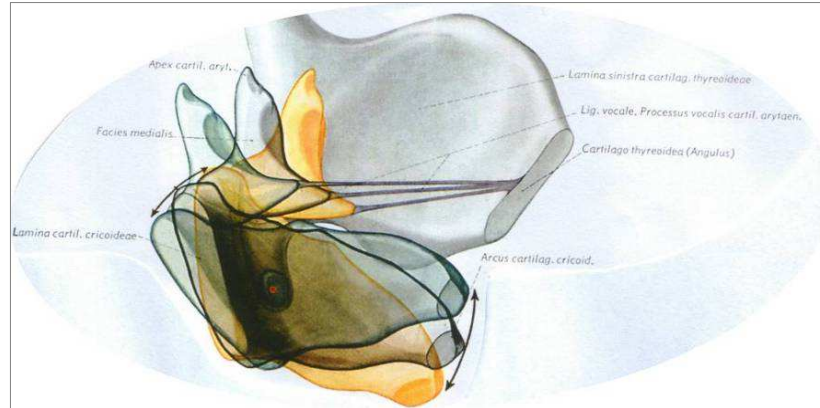


Slika 28. Hrkavice i fibrozni elementi larinksa - Pernkopf - Anatomski atlas - str. 336

#### 1.4.1.2.3 Zglobovi grkljana

**Krikotiroidni zglob** (prstenasto-štitasti) omogućava primicanje luka krikoidne hrskavice tiroidnoj hrskavici. Pokret se odvija rotacijom oko horizontalne osovine. Primicanje prednjih delova ovih hrskavica, odnosno zatvaranje krikotiroidnog ugla, događa se samo tokom fonacije.

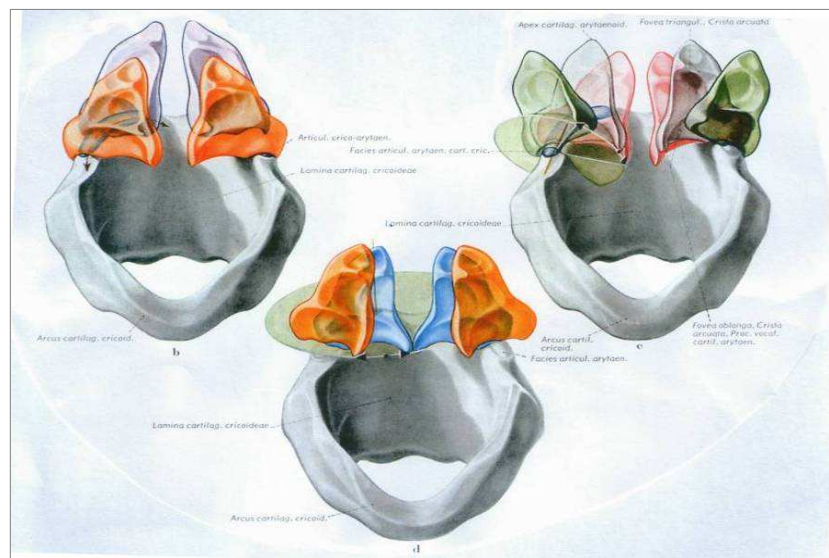




**Slika 29. Krikotireoidni zglob - Pernkopf - Anatomski atlas - str.335**

To dovodi do pomeranja aritenoidnih hrskavica unazad i izduživanja i povećane tenzije glasnica, što doprinosi podizanju visine glasa.

Krikoaritenoidni zglobovi omogućavaju složene pokrete rotacije i klizanja. Kada se vokalni nastavci pomere prema sredini, glasnice se međusobno dodiruju i omogućavaju fonacijski položaj. Kada se vokalni nastavci odmaknu, glasnice se pozadi udaljavaju jedna od druge (napred su spojene) i zauzimaju respiracijski položaj.



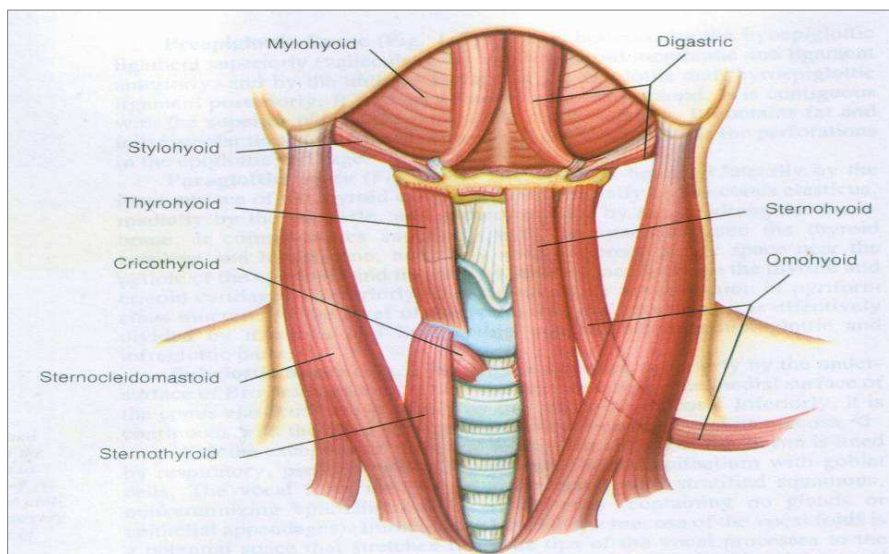
**Slika 30. Krikoaritenoidni zglobovi - Pernkopf - Anatomski atlas - str. 335**



#### 1.4.1.2.4 *Mišići larinksa*

Mišići grkljana se mogu podeliti na spoljašnje i unutrašnje mišiće.

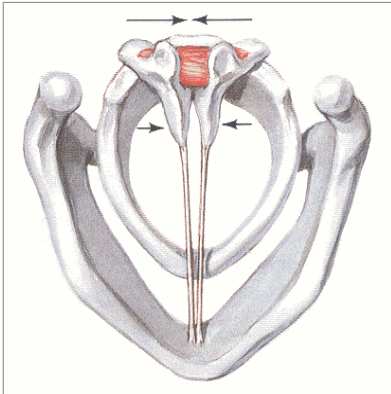
**I Spoljašnji mišići** larinksa povezuju grkljan sa okolnim strukturama vrata, hloidnom kosti i bazom jezika, donjom vilicom i grudnom kosti i omogućavaju promene položaja larinksa tokom govora, gutanja i pevanja. Njihovim skladnim međusobnim dejstvom larinks zauzima željenu poziciju u vratu. Dele se na: infrahoidne (ispod podjezične kosti) i suprahoidne (iznad podjezične kosti). Njihovo dejstvo zavisi od tačke oslonca. Tako, na primer, ako je hloidna kost tačka oslonca, podhoidni mišići podižu grkljan. Pojačana tenzija ove muskulature može biti štetna za fonaciju. Oni se često angažuju ako unutrašnji mišići larinksa ne rade pravilno i mogu biti jako uočljivi na vratu kao spoljni znaci glasovnog naprezanja, vršeci ponekad pritisak i na vene koje takođe postaju jako uočljive.



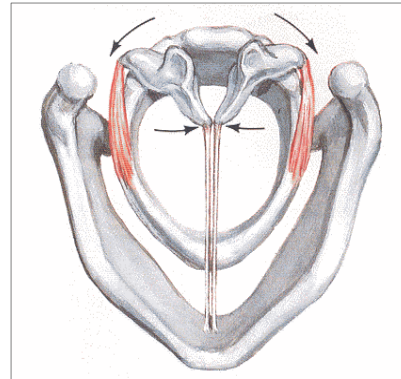
*Slika 31. Spoljašnji mišići larinksa - Tucker MH., 1993. - str.11 [blogis.dr.ag](http://blogis.dr.ag)*

**II Unutrašnji mišići** grkljana obuhvataju 25 mišića građenih od poprečno-prugastih vlakana sa bogatom mitohondrijalnom strukturom. Svi mišići su parni osim *m. aritenoideusa transversusa*. Mogu se podeliti na: primicače (aduktore), odmicače (abduktore) i zatezače (tenzore). Svi mišići su inervisani donjim grkljanskim živcem - rekurensom, osim krikotiroidnog, koji je inervisani gornjim grkljanskim živcem.

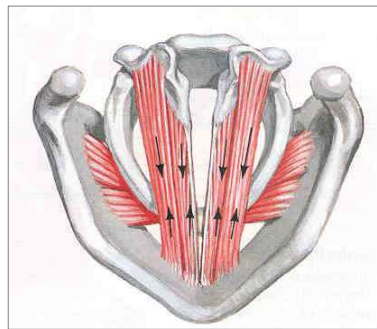
**Primicači - aduktori**



**Slika 32. Interaritenoidni transv. Mišić**

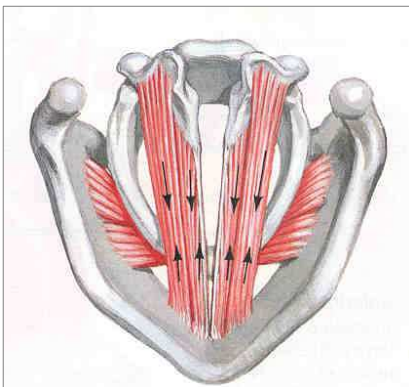


**Slika 33. Lateralni krikoaritenoidni mišić**

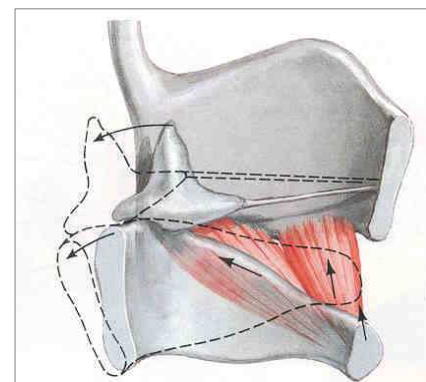


**Slika 34. m. thyroarytenoideus- externus**

**Zatezači- tenzori**

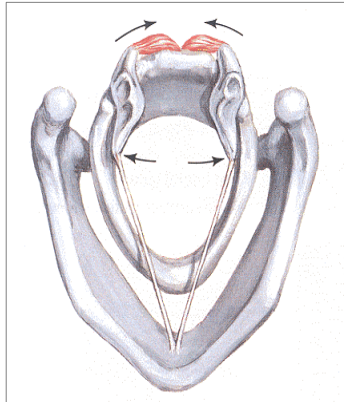


**Slika 35. M. threoarytenoideus pars interna.- m. vocalis**

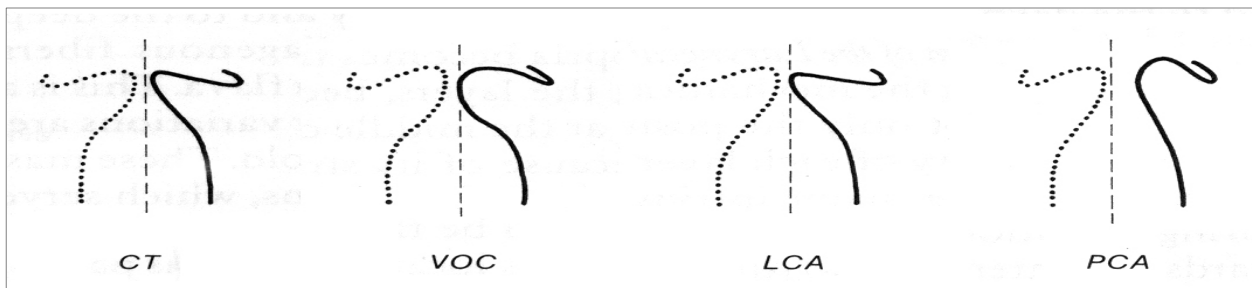


**Slika 36. Krikotiroidni mišić**

## Odmicač - abduktor



Slika 37. *M. cricoarytenoideus posterior-posticus*



Slika 38. *Akcija mišića i presek glasnica – Mumović 2004, str.21*

Unutrašnji mišići larinksa veoma su važni u regulaciji mehaničkih karakteristika glasnica i to ne samo u kontroli položaja i oblika same glasnice, već i u kontroli elastičnosti i viskoziteta svakog pojedinog sloja glasnice, kao što je prikazano na slici 38.

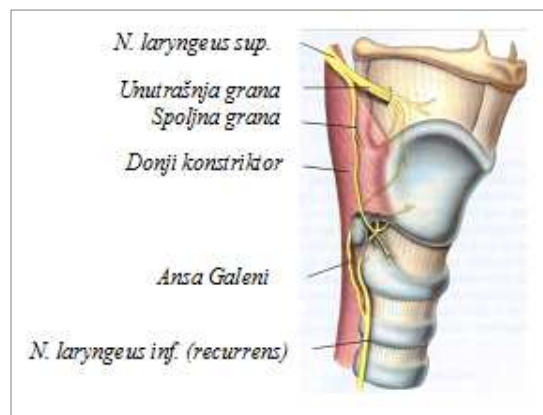
Kod vokalnih profesionalaca, slično kao kod profesionalnih sportista, aktivno se koriste određene grupe mišića, no svako prekomerno opterećenje izazvano neprekidnim radom bez odmora, pogrešnom upotrebom, zloupotrebom, izaziva povrede tih mišića (*Vukašinović, 2011*). Usled preteranog naprezanja unutrašnjih mišića grkljana često dolazi do vokalnog premora, promuklosti i gubitka glasa.

#### 1.4.1.2.5 Periferna inervacija larinksa

Periferna inervacija larinksa omogućena je posredstvom ogranaka *n. vagusa* koji počinje u moždanom stablu, a omogućena su pomoću dvaju nerava, koja su mešovita i senzorna (za osetljivost) i motorna (za pokretljivost mišića).

1. **Gornji laringealni živac** (*N. laryngeus superior*) nastaje odvajanjem od *n. vagusa* po izlasku iz lobanje, i u visini hioidne kosti deli se na dve grane: spoljnu i unutrašnju granu. Spoljna inerviše krikotiroidni mišić. Unutrašnja je jačeg dijametra i nosi senzorna vlakna za supraglotisni deo grkljana. Paraliza gornjeg laringealnog živca ili njegovog spoljnog ogranka može imati za posledicu smetnje u kontroli visine glasa. Sopran *Amelita Galli-Curci* posle operacije štitne žlezde 1935. je izgubila svoju pevačku karijeru

2. **Donji laringealni živac** (*N. laryngeus inferior – recurrens – povratni živac*) se sa desne strane odvaja u visini 3. grudnog pršljena. Obuhvata odozdo desnu podključnu arteriju i vraća se unazad i naviše prema grkljanu. Levi rekurens je duži i odvaja se u visini 5. grudnog pršljena, a zatim obuhvata donju stranu luka aorte, i vraća se naviše ukrštajući zadnju stranu luka aorte i ide naviše ispred jednjaka. Iako je levi živac duži, impulsi stižu gotovo istovremeno u obe strane grkljana, jer je poprečni presek levog rekurensa veći, a dokazano je da impulsi putuju brže ako je promer nervnih vlakana veći. Na ulazu u grkljan rekurens se deli na senzitivnu granu, koja inerviše larinks od glasnica naniže do gornjeg dela dušnika, i motornu granu, koja inerviše sve mišiće grkljana osim krikotiroidnog.

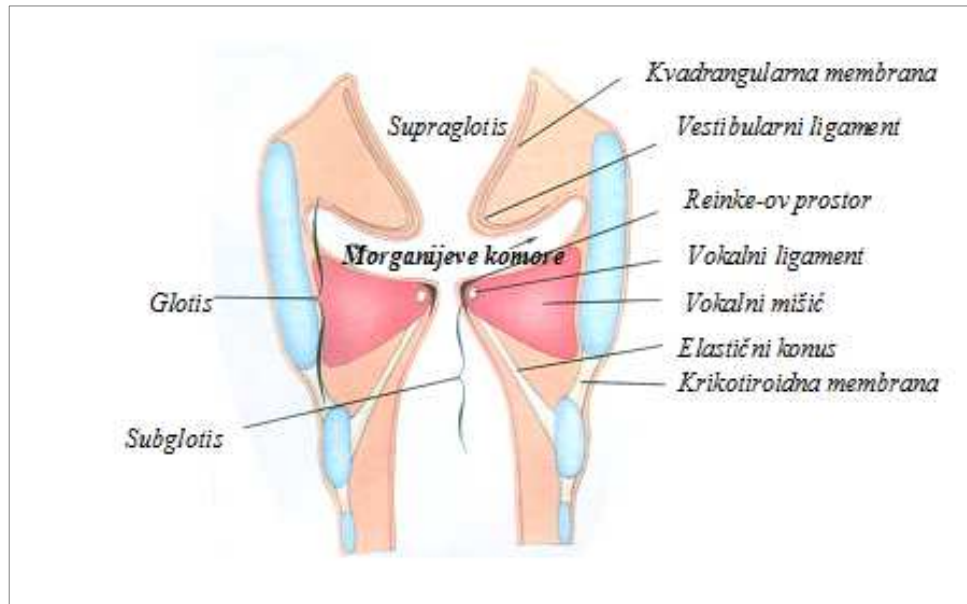


Slika 39. Periferna inervacija larinksa - Tucker MH., 1993. - str.12

Jednostrana paraliza donjeg grkljanskog živca ostavlja teške posledice na fonaciju, naročito kod profesionalaca pevanog glasa. Obostrana paraliza donjeg grkljanskog živca dovodi do disajnih smetnji koje, ako nastanu naglo, mogu dovesti do gušenja. Hiruško lečenje obostranih paraliza oštećuje glas. Sve hiruške intervencije na vratu, naročito štitnoj žlezdi, moraju se pažljivo indikovati kod vokalnih profesionalaca uz obaveznu preoperativnu i postoperativnu kontrolu fonijatra.

#### 1.4.1.2.6 Prostori grkljana

### Prostori grkljana

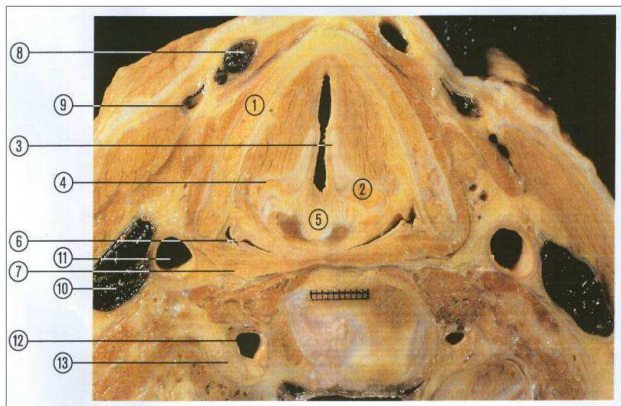


Slika 40. Prostori grkljana Tucker H. 1993 - str.8

**I Gornji sprat** grkljana (*Supraglottis*) obuhvata epiglotis, ariepiglotske nabore, aritenoide i međuaritenoidni predeo, lažne glasnice (ventrikularne nabore) i *Morgagnijeve* komore do ravni koja prolazi kroz vrh komora.

**II Srednji sprat** grkljana (*Glottis*) je na gornjem kraju ograničen zamišljenom ravni koja prolazi kroz vrh *Morgagnijeve* komore, a donja granica je ravan koja prolazi 1cm niže od vrha *Morgagnijeve* komore (po definiciji *American Joint Cancer Comity - AJCC*). Obuhvata spoj glasnica s prednje strane (prednja komisura), glasnice (sluznični pokrivač, vokalni ligament i vokalni mišić) i zadnju komisuru (noviji termin - zadnji *glottis*).



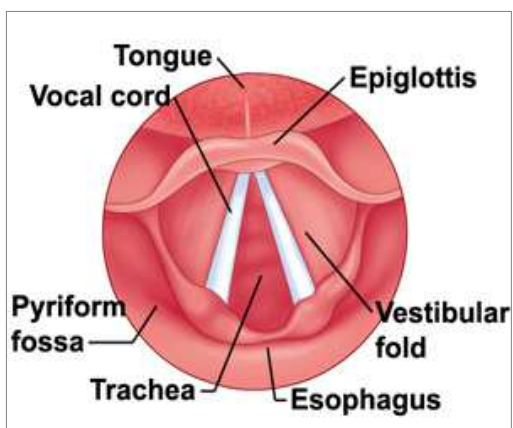


1. Tiroidna hrskavica
2. Aritenoidna hrskavica
3. Vokalni nastavak
4. Mišićni nastavak
5. Gornja ivica krikoidne hrskavice

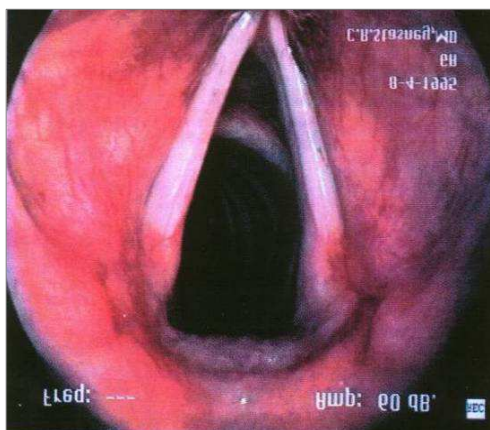
Slika 41. Presek larinksa na nivou glotisa Braitinger S. Pahnke J. MR atlas of ENT anatomy, 1995.-str. 255

**III Donji sprat** grkljana (*Subglottis*) pruža se od donje granice glotisa do donje ivice krikoidne hrskavice. Naniže se nastavlja na dušnik.

#### 1.4.1.2.7 Nabori grkljana



Slika 42. Šematski prikaz larinksa  
[starsinginglessons.com](http://starsinginglessons.com)

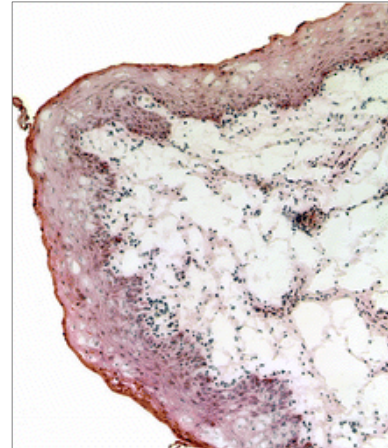
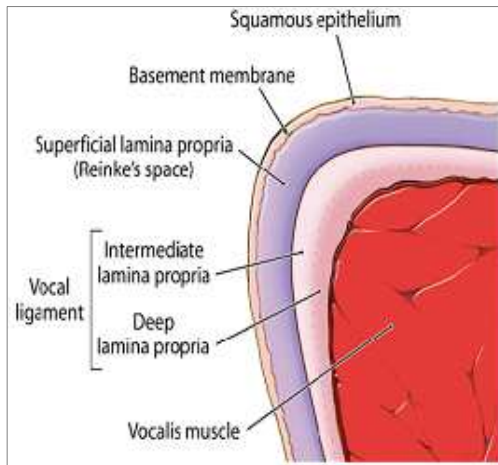


Slika 43. Videostroboskopija larinksa

- a) **Ariepiglotski nabori** su sluznični nabori koji se pružaju između epiglotisa i aritenoidnih hrskavica. Sadrže ariepiglotski mišić, koji svojom kontrakcijom predstavlja zaštitni sfinkter jer zajedno sa epiglotisom sprečava ulazak hrane u disajni put i ugušenje tokom gutanja.
- b) **Ventrikularni nabori** (lažne glasnice - *plicae ventriculares, plicae vestibulares*) predstavljaju ružičaste nabore sluznice oko vestibularnog ligamenta koje se pripajaju u uglu unutrašnje strane tireoidne hrskavice ispod pripoja epiglotisa i prostiru se unazad ka prednjoj strani aritenoidnih hrskavica. Spređa rub lažnih glasnica je tanji i upravljen naniže, pozadi je zaobljeniji, a na gornjem kraju postepeno prelazi u ariepiglotski nabor. Donja strana pak postepeno prelazi u *Morgagni*-jevu komoru. Ponekad, kod pogrešne upotrebe glasa, nabori mogu poprimiti veće dimenzije i natkrivati prave glasnice.
- c) **Morganijjeva (*Morgagni*) komora** je udubljenje između pravih i lažnih glasnica. Sadrže obilje žlezda koje luče sluz koja se vibracijom glasnica fino raspoređuje na površini glasnica i “podmazuje” brze vibracije, koje inače dovode do isušivanja sluznice. Zbog toga je neophodan dovoljan unos tečnosti. Imaju rezonantnu ulogu.
- d) **Glasnice** u fiziološkom smislu predstavljaju generator glasa. Spređa su spojene prednjom komisurom, pozadi sa vokalnim nastavkom. Svojom beličastom bojom (pločasto-slojeviti epitel) izdvajaju se od ostale respiratorne ružičaste sluznice. Smatra se da je ova vrsta epitela otpornija na fonotraumu od respiratornog epitela kojim je obložena preostala sluznica grkljana. Na prednjem delu, kao i na zadnjem delu glasnica se nalaze fibrozna pojačanja koja pričvršćuju glasnice i amortizuju njihove pokrete tokom vibracija. Imaju petoslojnu histološku strukturu, a svi slojevi glasnice (epitelne ćelije, vezivna i mišićna vlakna i krvni sudovi) paralelni su sa slobodnim rubom glasnice, što je posebna prilagođenost procesima vibracija glasnica (*Milutinović, 1998*).

#### 1.4.1.2.8 *Mikroskopska građa glasnice*

Glasnice imaju složenu petoslojnu strukturu (*Hirano, 1981*). Potpuna slojevita struktura glasnica javlja se kod mladih osoba u uzrastu od 15 godina, ali sazrevanje počinje tek krajem adolescencije. Smatra se da slojevita struktura glasnice ima važnu ulogu u specijalizovanoj i finoj vokalnoj kontroli.



**Slika 44. i 45. Petoslojna struktura glasnice** [hiliarypricebiol3500.blogspot.com](http://hiliarypricebiol3500.blogspot.com)

### **Petoslojna struktura glasnice obuhvata:**

**1. Epitelni sloj** - debljine svega 0,05mm (na sredini glasnice), čine ga epitelne ćelije pločasto-slojevitog tipa koje ne orožavaju. Gradi spoljašnju čvrstu opnu glasnici. **Sataloff** ukazuje na ranjivost epitela na mikrotraumu (**Andrews, 1999**). Nalaz elektronske mikroskopije pokazuje da se između epitela i *lamina-e propria-e* nalazi bazalna membrana koja je sačinjena od materija koje daju čvrstinu bazalnoj membrani. Poremećaji u strukturi bazalne membrane su nađeni kod pojave čvorića na glasnicama.

**2. Subepitelijalni sloj lamina-e propria-e - Reinkeov prostor** predstavlja prvi površinski sloj *lamina-e propria-e*. Sastavljen je od amorfne želatinozne materije. Promena strukture mase ove zone kod različitih patoloških stanja ometa normalnu vibraciju glasnica. Dekorin, materija sadržana u ovom sloju, sprečava pojavu ožiljaka, pa je poželjno da se operativnim zahvatima, ako je to moguće, ne ulazi u dublje slojeve koji su podložniji ožiljcima. Granica između ovog i sledećeg prostora je oštra.

**3. Intermedijarni sloj lamina-e propria-e** (najdeblji) - pretežno je građen od elastičnih vlakana i nema jasnu granicu prema dubokom sloju glasnice. Ali, što mu je bliži, to se elastična vlakna brojno smanjuju, a kolagena povećavaju, te zajedno čine *vokalni ligament*. Odnos kolagena i elastina u intercelularnom matriksu utiče na sposobnost napinjanja i istezanja vokalnog ligamenta. Prema ispitivanjima **Janga i saradnika** u ovom sloju prostor između kolagenih i elastičnih vlakana popunjava proteoglikan *hijaluronska kiselina*. Smatra se da veća koncentracija ove materije povećava viskoznost tkiva. Količina ove materije je tri puta veća kod muškaraca nego kod žena. Smanjenje viskoznosti tkiva povećava frekvenciju vibracije.

**4. Duboki sloj lamina-e propria-e** zajedno sa prethodnim slojem čini vokalni ligament. Sadrži obilje kolagenih vlakana koja ulaze i u vokalni mišić, te zajedno učestvuju u vibraciji.



**5. Vokalni mišić** - *M. thyreoarytaenoideus - pars interna (m. vocalis)* - to je poprečno-prugasti mišić čija su vlakna kratka, cilindrična, sa visoko-energetskim metabolizmom (povećana količina masti i proteina, krupne mitohondrije). Nervno-mišićne spojnice imaju difuzan raspored, a mnoga vlakna vokalnog mišića inervisana su višestrukim nervno-mišićnim vezama. To omogućava brzu kontraktilnost i kratak period odmora. Smatra se da ovaj mišić ima najvažniju ulogu u fonaciji. Ispitivanja ukazuju da kod čoveka, za razliku od drugih vrsta, postoji naročito razvijen gornji deo ovog mišića koji se naziva *m. vocalis superior*, dok je donji deo *m. vocalis inferior* razvijen i kod ostalih vrsta. Ovaj mišićni snop nije razvijen kod novorođenčeta, nego se razvija tek kasnije tokom života. Ima gustu neuralnu mrežu koja obrazuje brojne manje pleksuse za koje se smatra da utiču na pojavu složene izolovane kontrakcije i tenzije pojedinih mišićnih snopova. To uslovljava različit poprečni presek glasnice kod različitih vokala i aktivaciju pojedinih vlakana tokom govora ili pevanja (samo rubni snopovi kod *falsetto* pevanja). Ovo ukazuje na mogućnost da je *m.vocalis superior* odgovoran za formantsku strukturu i kvalitet glasa. *M. vocalis inferior* takođe sadrži brojna spororeagujuća vlakna. U pogledu fonacije, smatra se da se ovaj deo snopa prvi aktivira tokom procesa vibracije glasnice, stvarajući rub na donjoj strani glasnice i smatra se da je odgovoran za frekvenciju vibracija glasnice (F0 - vokalnu osnovnu frekvenciju) i uspostavljanje fonacije (*voice onset*).

### 1.4.1.3 Rezonantni prostori

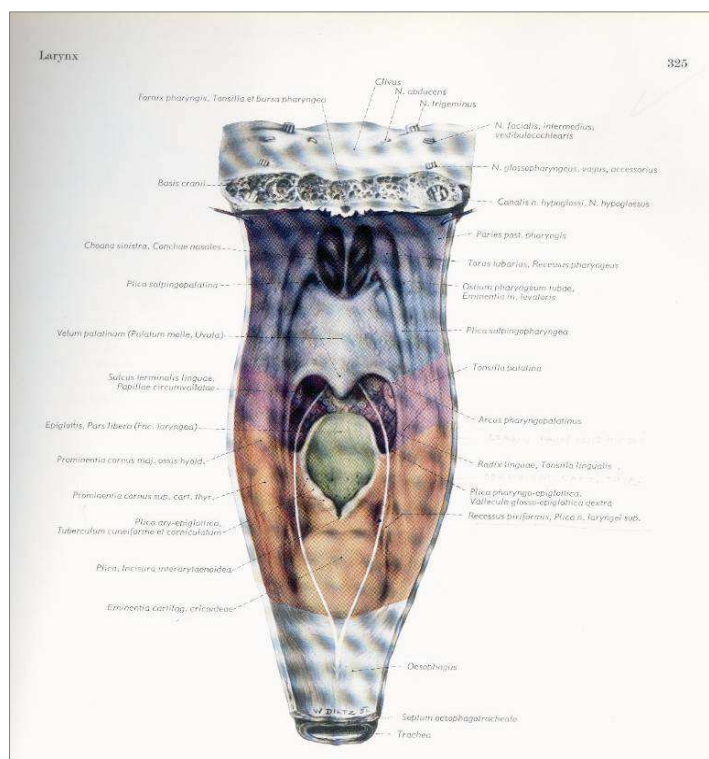
Delovi rezonatorskog sistema kod čoveka su:

- supraglotisne strukture (delovi larinksa iznad glasnice, ždrelo, usna i nosna šupljina, paranazalne šupljine) i
- subglotisne strukture (delovi grkljana ispod glasnice, dušnik, dušnice, pluća, grudni koš)

#### 1.4.1.3.1 *Supraglotisne rezonantne (supraglotis, farinks, usna i nosna šupljina, paranazalne) šupljine*

**Grkljan** (*larynx*) - zbog svoje male zapremine smatra se da grkljan učestvuje u rezonanciji visokih tonova. Kako je poprečni presek glasnice različit za svaki vokal, smatra se da larinks sudeluje u produkciji vokala kao koartikulator. Zahvaljujući rezonantnim efektima, obliku i promenljivosti vokalnog trakta, pojačanjem pojedinih harmonika (umnožaka osnovnog tona) nastaju grupe harmonika pojačanog intenziteta koji se nazivaju formanti. Ima ih najčešće pet od kojih prvi i drugi daju karakteristike pojedinim vokalima, a treći, četvrti i peti su odgovorni za individualne razlike timbra. Tako, na primer, kod vokala I prvi formant je nizak, a drugi visok, tj. oni su razdvojeni, kod vokala U i prvi i drugi formant su niski, dok je kod vokala A prvi formant visok, a drugi na sredini. Smatra se da pojedini delovi larinksa, kao što su ulaz u

larinks, Morganjijeve komore, valemule i piriformni sinusi, učestvuju u rezonantnom pojačanju overtonova koji čine tzv. pevački formant, koji daje briljantnost ili zvonkost glasa dobro edukovanim operским pevačima i omogućava da budu prepoznatljivi i u bučnom okruženju orkestra. Povećanje glasnoće za 10 dB rezultira povećanjem glasnoće pevačkog formanta od 17 dB. Smatra se da se radi o udruživanju trećeg, četvrtog i petog formanta (*Sundberg u Satalof 2005:185-202*). Pojava pevačkog formanta je karakteristika muških glasova (bas 2,4 KHz, bariton 2,6 KHz i tenor 2,4 KHz) i altova, dok je kod soprana identična normalnom trećem i četvrtom formantu. Nije potpuno poznato kako se postiže pevački formant. Pojedini autori smatraju da se to postiže spuštanjem grkljana, ali ima autora koji smatraju da se radi o posebnoj interakciji između generatora i rezonatora, tj. odbijanju zvuka od generatora ka rezonatoru i obrnuto. Iako ne postoji svesna kontrola grkljana, slušno prepoznavanje zvonkog glasa od strane pevača i muzičkog pedagoga doprinosi kvalitetnijoj produkciji glasa. Postoji i termin glumački formant (*Leino, 1993*). *Pinczower 2005*. analizira glumački formant smatrajući da se u spektralnoj analizi glasa nalazi na 3.500 Hz.



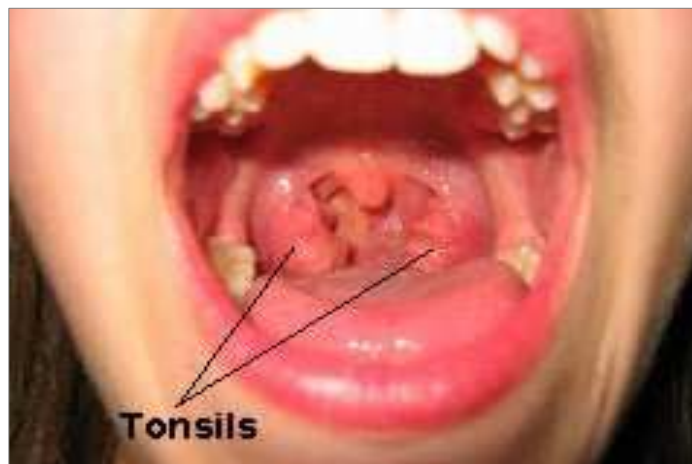
**Slika 46. Ždrelo - Anatomski atlas Pernkopf str. 325**

**Ždrelo** (*pharynx*) je najvažniji rezonator zahvaljujući položaju, veličini i stepenu podešavanja mišića i velikoj pokretljivosti tokom artikulaturnih pokreta. Prihvatajući zvuk nastao na nivou larinksa, modifikuje ga i predaje voljno kontrolisanim delovima rezonatora. Na veličinu i oblik faringealnog rezonatora utiču strukture koje su u njemu sadržane ili su u kontaktu

sa njim. Jezik svojim pomeranjem ka zadnjem delu usne duplje smanjuje zapreminu ždrelo. Ždrelni konstriktori svojom akcijom smanjuju zapreminu ždrelo, dok gornji konstriktor stvara Pasavantov nabor koji omogućava adekvatno učešće nosne rezonantne šupljine. Mišići konstriktori utiču i na zategnutost zidova ždrelo kada se oni ponašaju kao rezonantne ploče, što je naročito važno u rezonanciji visokih tonova (*Milutinović, 1997*).

*Cvejić* ukazuje na važnost ždrelnog rezonatora u pevanom glasu, jer suviše uzano ždrelo dovodi do stegnutog grlenog glasa, te pokušaj simulacije „vrućeg krompira” u grlu možda može da proširi ždrelo, ali isto tako, suviše široko ždrelo može da proizvede tzv. „razjapljeni” glas koji onemogućava dobru artikulaciju. Dobra ukupna koordinacija muskulature ždrelo i larinksa je veoma bitna za vokalnu edukaciju. Ždrelo je najšire kod vokala I, a najuže kod vokala U. Pri porastu zapremine ždrelnog rezonatora u spektralnoj analizi glasa generišu se niži harmonici, a percipira pun i taman glas. Smatra se da široko ždrelo učestvuje u generisanju pevačkog formanta (*Sundberg u Sataloff, 2005*). Kad se zapremina ždrelo smanji podizanjem larinksa (kratak rezonator), emituje se otvoren, čist glas. Dobro edukovani pevači zadržavaju kontinuiranu zapreminu ždrelnog rezonatora pri promeni registara bez naglih promena (*Damste, 1997*). Rezonantne promene se mogu pratiti spektralnom analizom (*Nešić, 1999*). Svako suženje u vokalnom traktu frekventno snižava prvo formantsku amplifikaciju harmonika-F1. F2 je najosetljivije na promene ždrelnog rezonatora, te ako je šupljina ždrelo smanjena pomeranjem jezika unazad, frekvenca F2 je niža. F3 je najmanje podložan promenama ždrelnog rezonatora. Vertikalno pomeranje larinksa može iznositi i do dva centimetra, što pri spuštanju utiče na snižavanje F1 za 50 Hz, što pak može biti korisno u terapiji mutacionih poremećaja.

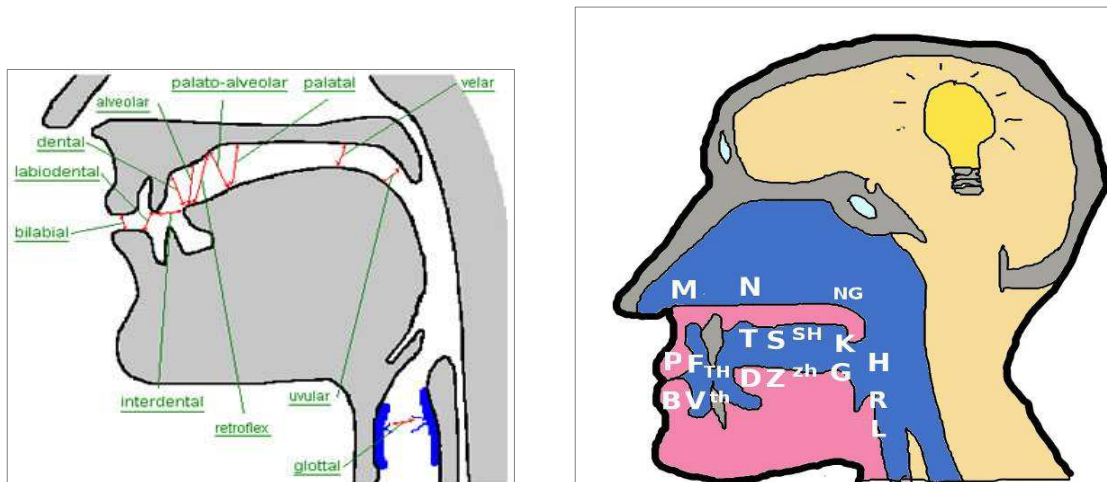
**Usna šupljina** je drugi po važnosti rezonator koji je voljno kontrolisan. Učešće usne šupljine u govoru i pevanju podrazumeva međusobno komplementarne funkcije artikulacije i rezonancije. Usna šupljina dozvoljava značajnu dinamiku zategnutosti zidova i zapremine, zahvaljujući pokretima okolnih struktura: donje vilice, usana, jezika, obraza, nepca i ždrelo.



*Slika 47. Usna šupljina - patient.co.uk*

Tokom govora promene zapremine usne šupljine su veoma brze, dok su kod pevanja postepenije i zavise od vokalne tehnike. Zapremina usne šupljine je najveća pri produkciji vokala A, a najmanja pri produkciji vokala I, dok je pri produkciju ostalih vokala negde između. Donja vilica, koja je za razliku od gornje vilice veoma pokretna, omogućava brze promene položaja i zapremine usne šupljine i ždrela, a posredstvom podjezične kosti i larinksa. Artiklacija glasova zahteva anatomsku i funkcionalnu očuvanost svih struktura koje učestvuju u govoru. Pri produkciji konsonanata učestvuju različite strukture u usnoj šupljini, bilo sužavanjem snopa vazdušne struje, prekidom ili naglim oslobađanjem vazdušne struje, ili njenim usmeravanjem prema nosnoj šupljini. U zavisnosti od učešća pojedinih struktura postoje različiti tipovi artikulacije: bilabijalna, labiodentalna, dentalna, alveolarna, alveodentalna, retrofleksivna, prepalatinalna, mediopalatinalna, postpalatinalna, palatovelarna, velarna, uvularna, faringealna. Pravilna artikulacija tokom pevanja doprinosi jasnoći pevane reči, ali ne sme da ometa melodiju (Cvejić, 1994).

**Usne** učestvuju u oblikovanju i konsonanata i vokala. Otvor usana je različitog oblika kod pojedinih vokala. U artikulaciji konsonanata važnu ulogu imaju dodirne površine i zadnja strana usana. Smatra se da veći otvor usana doprinosi postizanju glasnoće. Zaokruživanje i ispučavanje usana snižava frekvenciju svih formanata u spektralnoj analizi (duži vokalni trakt), što se koristi u terapiji mutacionih poremećaja (Nešić, 1999). Sa druge strane, za postizanje visokih tonova potrebne su jako otvorene usne ili retrakcija usnih uglova radi skraćivanja vokalnog trakta (Sundberg u Sataloff 2005).



Slika 48. i 49. Prikaz artikulacionih mesta - [media2.picsea...](#)

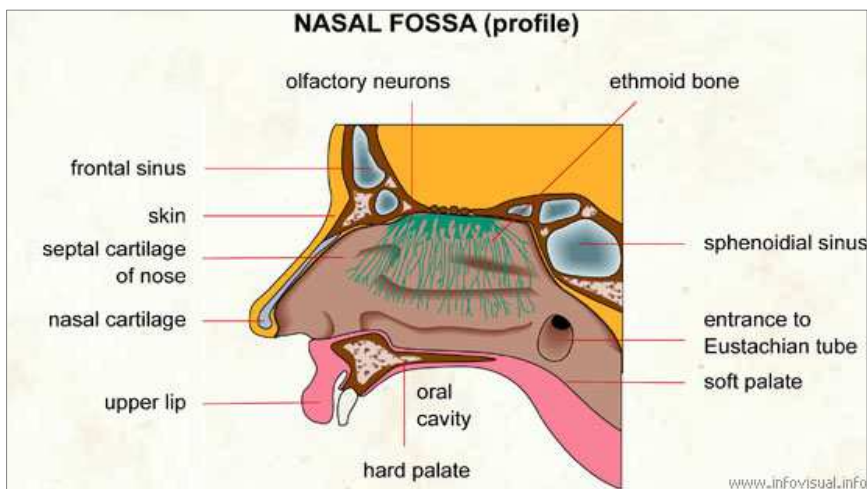
**Zubi** imaju važnu ulogu u artikulaciji, a smatra se da zajedno sa alveolarnim grebenom učestvuju i u rezonanciji kao nepromenljivi rezonator. Pravilan zagrižaj je važan za pravilnu artikulaciju, kao što i nepravilan zagrižaj može uticati na pogrešnu artikulaciju. Ipak se smatra da tome ne treba pridavati veliki značaj, jer i kod bezubosti postoje kompenzatorni mehanizmi.

**Jezik** igra važnu ulogu u artikulaciji konsonanata i oblikovanju vokala. Ovo je omogućeno velikom mobilnošću mišića jezika. Jezik učestvuje u artikulaciji vrhom, leđima i korenom. Fiksiranost jezika skraćenom podjezičnom resicom (frenulum) može da ometa produkciju glasova sa visokim položajem jezika (R, L). Položaj organa usne šupljine je različit pri produkciji različitih vokala. Pri produkciji vokala E i I jezik je više isturen napred, pri produkciji vokala A je na sredini, a pri produkciji vokala O i U u zadnjem delu usne šupljine. Pomeranje jezika napred dovodi do povišene frekvencije drugog formanta F2, a pomeranje unazad snižavanje F2. Što je jezik niže postavljen, viša je frekvencija F1 (*Nešić, 1999*). Mnogi autori razmatraju postoji li ispravan položaja jezika tokom pevanja. *Cvejić* smatra da jezik treba da elastično prati artikulaciju i da dobra upotreba glasnica uslovljava dobar položaj jezika (*Cvejić, 1994*). *Sataloff* smatra da jezik treba da leži opušteno na podu usne šupljine iza donjih zuba, čime se oslobađa prostor u ždreću (*Sataloff, 1997*).

**Tvrdo nepce** ima važnu ulogu u artikulaciji i rezonanciji. Prostor iza zadnje ivice sekutića i zona alveolarnog grebena su mesta najaktivnije artikulacije. U pogledu rezonancije, tvrdo nepce predstavlja nepokretnu rezonantnu strukturu kao i zubi i paranazalne šupljine. Osećaj vibracije ovih struktura pomaže uspostavljanju vokalnih automatizama. Zbog čvrstine rezonantne ploče glas usmeren prema tvrdom nepcu je zvonkiji (*Cvejić, 1994*).

**Meko nepce** svojim položajem utiče na učešće i veličinu rezonantnog prostora nosne, usne šupljine i ždreća. Pri mirnom disanju i produkciji nazala (M, N, NJ) meko nepce je opušteno. Pri fonaciji glasova K i G meko nepce doseže zadnji zid ždreća. Normalna i prijatna nazalnost glasa predstavlja balans između oralne rezonancije i učešća rezonantnih prostora nosne šupljine i pridodate rezonancije paranazalnih šupljina. Svojom zategnutošću meko nepce odbija deo zvučne energije prema usnoj šupljini, dok je u stanju opuštenosti apsorbuje, što može uticati na pevani glas.

## Nosna šupljina

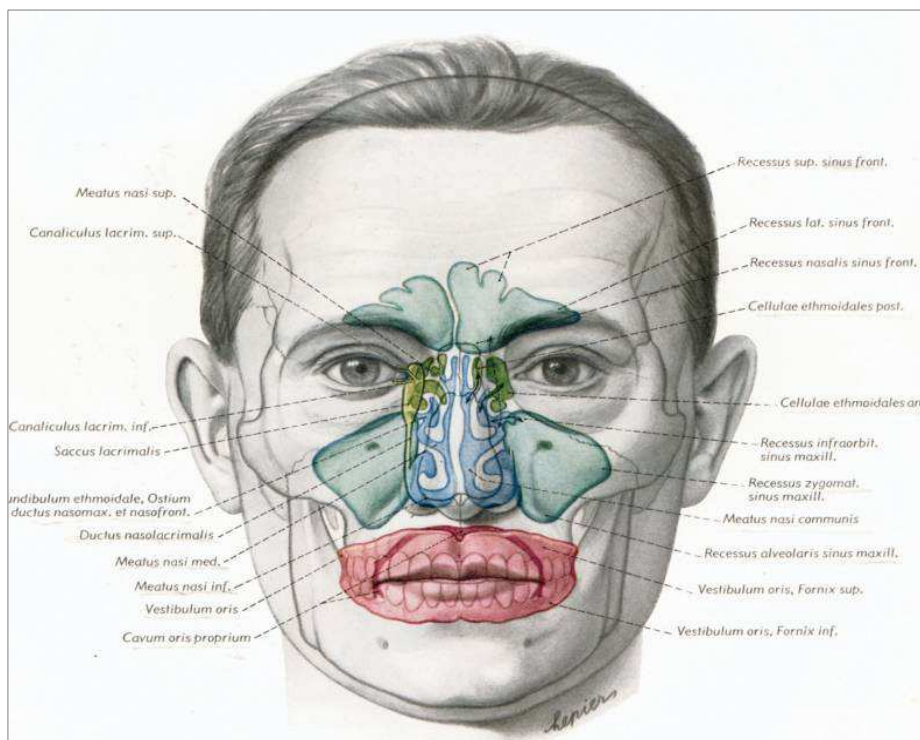


Slika 50. Nosna šupljina - [media2.picsearch.com](http://media2.picsearch.com)



Nosna šupljina ima rezonantnu funkciju, odnosno učestvuje u formiranju boje glasa. Uloga mekog nepca u povezivanju i razdvajanju nosne i usne šupljine vrlo je važna. Prisutnost nosne rezonancije u govoru uzrokuje refleksno opuštanje laringealne muskulature, pa se metoda forsirane nazalnosti u govoru katkad terapijski primjenjuje u razgradnji laringealne hiperkinezije. Patološko odstupanje od nosne rezonancije može se javiti u obliku povećane nazalnosti u glasu i u govoru (*hyperrhinophonia*) ili smanjene nazalnosti (*hyporhinophonia*).

Paranasalne šupljine igraju važnu ulogu u modulaciji glasa. Vibracije ove zone omogućavaju pevaču osećaj „maske”, odbijanje zvuka i njegovo usmeravanje ka usnoj šupljini. Obolele paranasalne šupljine menjaju normalnu rezonanciju.

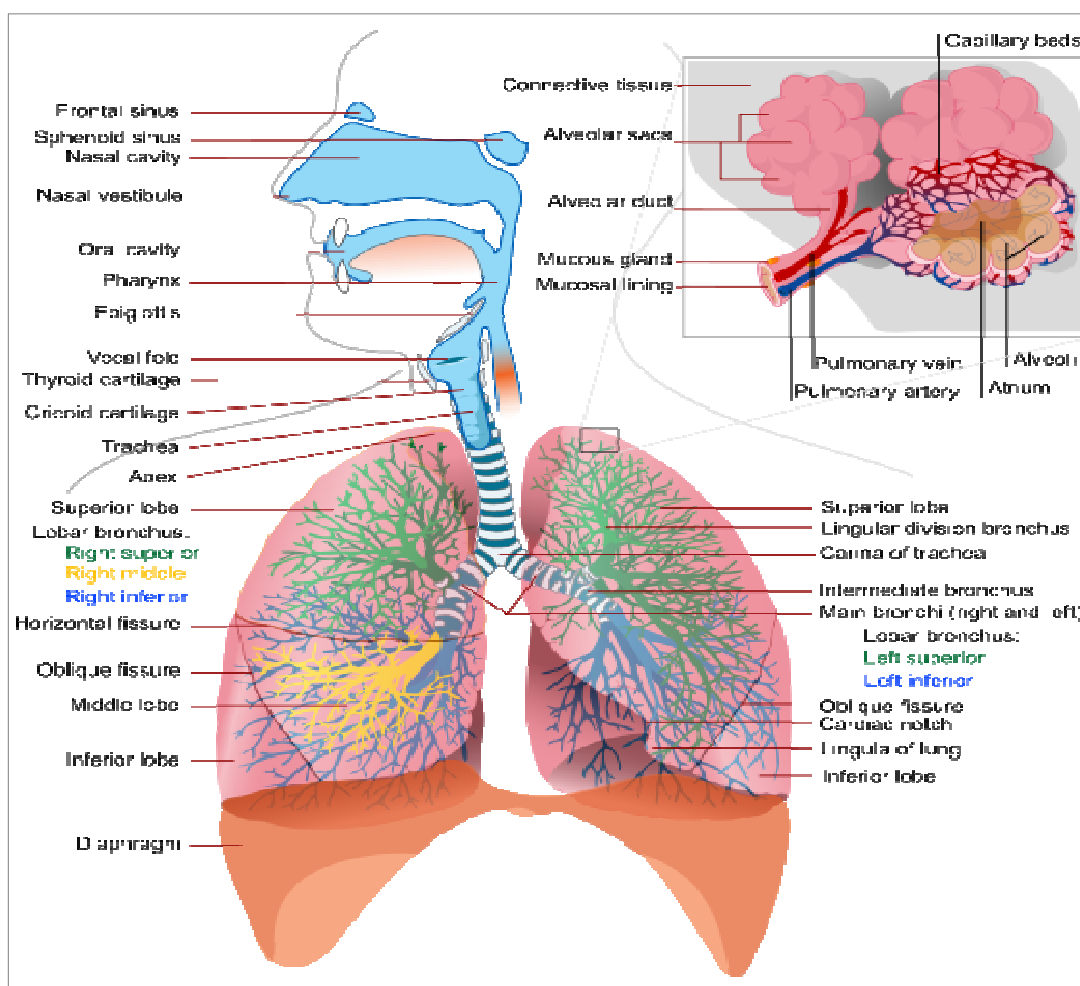


Slika 51. Supraglotisne šupljine - [asnr2.org](http://asnr2.org)

#### 1.4.1.3.2 Subglotisne rezonantne šupljine

**Grudni koš** – smatra se da grudni koš ima najveću ulogu u prenošenju vibracija i stvaranju taktilnog osećaja za izvođača. Osećaj vibracije se smanjuje pri većoj visini tona i obrnuto. Veći intenzitet pojačava vibracije. Vibracije su izraženije kod pevanog nego kod govornog glasa. Frekventna rezonantna zona grudnog koša je oko 500 Hz. Osećaj vibracija fonacijskog aparata se registruje unutrašnjim senzibilitetom i to *feedback* spregom utiče na stvaranje vokalnih automatizama.

**Dušnik (traheja) i bronhi** - svojom prstenastom građom i šupljinom dušnik obezbeđuje vazdušni rezonantni stub i prenosi osećaj vibracija na grudni koš. Zadnji membranozni zid dušnika sadrži i glatka mišićna vlakna koja svojom kontrakcijom menjaju zapreminu dušnika, dok kontrakcija mišićnih vlakana između prstenova menja visinu dušnika, što značajno utiče na rezonanciju tokom fonacije. Dužina vokalnog trakta utiče na visinu emitovanog tona, odnosno, što je ton dublji vokalni trakt je duži. To verovatno ima uticaja i na registre glasa i klasifikaciju glasova, jer basovi imaju najduži, a soprani najkraći vokalni trakt. Ehotomografski snimci traheje (*Milutinović, 1997*) pokazuju da se menja i poprečni presek traheje, te kod dubokih tonova dušnik postaje širi, a kod visokih uži. Ipak, smatra se da dušnik spada u tvrde rezonatore (u osnovi je hrskavica) koji ima ograničeniju ulogu, što znači da je koristan samo za one tonove koji odgovaraju njegovoj frekvenciji.



*Slika 52. Respiratorni sistem*

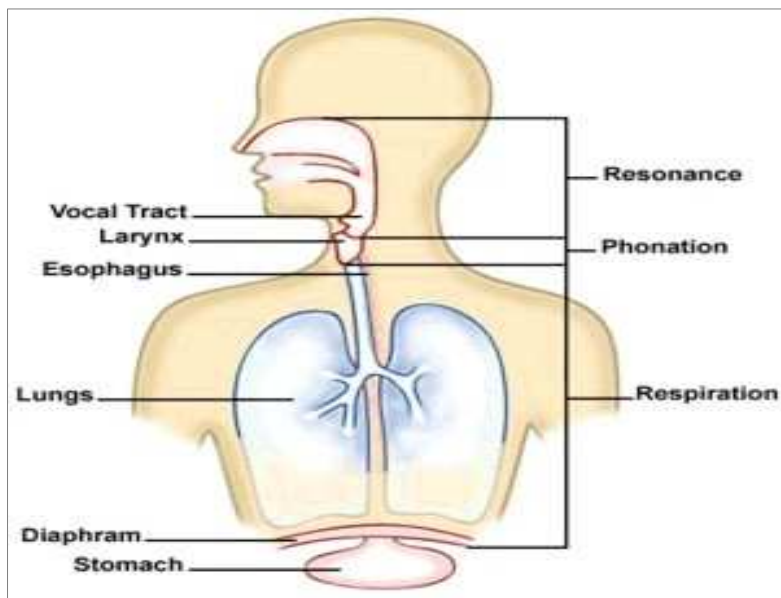
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Respiratory\\_system\\_complete\\_en.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Respiratory_system_complete_en.svg)

<http://sr.scribd.com/doc/33128706/Ortofonija/>

## 1.4.2 FIZIOLOGIJA VOKALNOG APARATA

Čovečji glas je zvuk koji nastaje koordiniranim radom triju elemenata:

1. **Respiracije**
2. **Fonacije**
3. **Rezonancije**



Slika 53. *Impostacija glasa* – [gbmc.org](http://gbmc.org)

### 1.4.2.1 Respiracija

Disanje je funkcija koja je oduvek bila izjednačavana sa životom, jer čovek bez disanja može da preživi samo nekoliko minuta. Dah i Duh su u starogrčkom (Pneuma) i staroslovenskom (Дѹх) nosili isti naziv, a slično je i u mnogim drugim jezicima. Svesna i usklađena tehnika disanja je imperativ za elitnog vokalnog profesionalca.

Ritam i intenzitet disanja nisu uvek isti. Oni zavise od aktivnosti tela i od emocionalnog stanja, pa tako, na primer, u stanju fizičkog mirovanja i emocionalne smirenosti, ritam i intenzitet disanja su usporeni, a ako se poveća fizička aktivnost i pojača se emocionalni angažman, ritam i intenzitet disanja se uvećavaju, kako bi se krv snabdela većom količinom kiseonika. U svakodnevnom životu, ritam disanja se automatski prilagođava situacijama (*Erenrajh-Grujić, 1985*). Po A. Lowenu (*Bioenergetika, 1991*), uticaj disanja je izuzetno značajan i za oslobađanje starih psiholoških trauma. Ova stanja „zaglavljenosti” u ljudskoj psihi se mogu razrešiti imobilizacijom mišićne tenzije kroz disanje, telesni stav i pokret. Pri tome se preporučuje lagano



i duboko disanje, jer dublje disanje “otvara grlo”. Disanje je pokretna sila, motorna snaga koja obrazuje ton.

#### **1.4.2.1.1 Vrste disanja**

Način disanja zavisi od mnogo faktora. Prema dosadašnjim istraživačima, vokalnim pedagozima, fonijatrima, disanje se deli na četiri tipa. Prepoznavanje tipa disanja, kao i primena pravilnog tipa disanja, posebno je značajno za elitne vokalne profesionalce. Pravilnom upotrebom disanja se rešavaju mnogi problemi vezani za upotrebu glasa. Neki od pokazatelja pogrešnog načina disanja su gubitak daha, „žed” za vazduhom, forsirani izdah i drugo.

#### **Po načinu ulaska vazduha u organizam, disanje se može podeliti na:**

- a) Disanje kroz nos – struja vazduha ide pravo kroz nos, zatim kroz ždrelo, grlo, dušnik i ulazi u pluća. Nos, kao prvi deo disajnih organa, predstavlja živi filter za čestice prašine, kondicionira i vlaži udahnuti vazduh.
- b) Disanje kroz usta je loša navika ili je znak izvesne smetnje u nosu. Štetno je po zdravlje, jer se udiše nečist, hladan i suv vazduh, što izaziva suvoću grla, hrapavost glasa i oboljenja krajnika.
- c) Disanje kroz nos i usta istovremeno - kada treba brzo i kratkim udisajem dopuniti iscrpljene zalihe vazduha.

#### **Po svrsi se disanje može podeliti na:**

- a) Vitalno disanje - koje je spontano, nezavisno od naše volje, potrebno za održavanje života. Ritam disanja podrazumeva naizmenično smenjivanje udaha i izdaha bez pauze. Trajanje udisaja je skoro jednako izdisaju.
- b) Fonacijsko disanje - koje se uči i vežbanjem se usavršava. Ciklus disanja je sledeći: udah, zadržani dah, izdah i pauza. Za proizvodnju tona, izdisaj je aktivani deo disajnog ciklusa. Problemi koje treba rešiti su: stavaranje potrebne količine daha, zadržavanje daha pred ataku tona i produžavanje izdisaja ekonomisanjem daha. Fonacijsko disanje je svesno i podređeno našoj volji, gde se sva četiri momenta mogu ubrzati ili usporiti.

U zavisnosti od načina udisaja i funkcije organa koji učestvuju u disanju razlikuju se četiri osnovna tipa fonacijskog disanja: ključno, grudno, trbušno i trbušno-rebarno (dr *A.C.Neumann*: „*Die Atmungskunst der Menchen*“).

- a) Visoko/ključno/klavikularno disanje - za vreme udisaja se podiže i spušta gornja polovina grudnog koša, a sa njim i ramena i ključna kost, što remeti položaj ramena i grlenih

mišića. Grkljan dolazi u visoki položaj, te sprečava ispravnu napetost glasnica. Vazduh se nepotrebno koncentriše pod grkljanom i stalno pritiska glasnice, što otežava pravilnu fonaciju.

- b) Grudno/kostalno disanje - širi grudni koš isključivo u gornjem i srednjem delu grudi. Trbušni mišići se uvuku, rebra se šire i podižu sa grudnim košom zajedno. Nije preporučljivo, jer su grudi jako isturene, pluća se ne pune dovoljno vazduhom, dijafragma ne daje čvrstu i pouzdanu osnovu za apođu.
- c) Trbušno/abdominalno disanje - dijafragma se maksimalno spušta i skuplja, samo se donji delovi pluća pune vazduhom, grudni koš „upada“.
- d) Kombinovano/kosto-abdominalno disanje - angažuje ceo grudni koš sa maksimalnim kapacitetom udisanja. Tokom ove vrste disanja do izražaja dolaze svi mišići koji učestvuju u disanju. Kosto-abdominalni način disanja je najekonomičniji. Obezbeđuje umeren i ravnomeran pritisak vazdušne struje pod glasnicama, te omogućava nesmetano održavanje grkljana u dubokom položaju. Jača pluća, nervni sistem, srce i ceo organizam.

Lekar mađarskog porekla dr Mandl predstavio je sredinom XIX veka u svom naučnom radu „*Gazette medical de Paris*“ (1855) teoriju disanja koja je izazvala pravu revoluciju. Govori upravo o kosto-abdominalnom disanju i smatra da je to jedino pravilno disanje. Njegovu teoriju su usvojili svi savremeni pedagozi.

Na sceni, udiše se nešto brže i dublje, a izdiše nešto sporije. Scenski govor iziskuje kontrolisano, ekonomično disanje u zavisnosti od logike govornog teksta. Prevelika količina udahnutog vazduha neminovno izaziva potrebu da se što pre izdahne. Velika količina vazduha slabi tonus dijafragme. Konačni cilj vokalnog profesionalca je aktivacija i sposobnost manevrisanja svim mišićima udisačima i izdisačima, kao i ekonomisanje dahom pri fazi izdisaja. Kombinovani način disanja se mora primenjivati svesno, sve dok ne postane automatsko.

Greške prilikom disanja se mogu javiti u vidu nedovoljno snažne i elastične dijafragme, brzog pražnjenja pluća, naglog upadanja prsne kosti, savijanja leđa, napred povijenih ramena, krive kičme, izbačenog trbuha i drugih manifestacija. Stoga se mora otkriti uzrok kratkog daha i grčevitosti kod pojedinca i odabrati odgovarajuće vežbe koje će doprineti otklanjanju greški.

### 1.4.2.2 Fonacija

Fonacija je kompleksna funkcija u kojoj svi organi fonacije moraju delovati sinhrono i skladno kako bi došlo do stvaranja optimalnog kvaliteta glasa. Za to je neophodno dobro stanje svih organa fonacije, respiratornih mišića i koštanih struktura grudnog koša i karlice, kao i kontrola udaha i izdaha, odnosno uzimanje adekvatne količine vazduha, jer prevelika ili nedovoljna količina vazduha narušava automatizme fonacije. Značajan je i uticaj psihičke strukture čoveka, njegovih emocija i ponašanja na fonaciju i govor (*Milutinović, 2011*). Fonacija zahteva interakciju između aktivatora, generatora i rezonatora glasa.

Produkcija govora ili pevanja, ili bilo kakvog oglašavanja, iziskuje kompleksnu mentalnu i psihičku akciju.

*Vukašinović* deli larinksne funkcije na:

#### I primarne

1. aktivna **respiracijska** uloga u obezbeđivanju vazduha za razmenu gasova u plućima;
2. **zaštitna** - akcijom tri **sfinktera** (epiglotis, lažne glasnice, prave glasnice) na tri nivoa tokom gutanja se larinks zatvara i sprečava prodor delova hrane u disajni put.

#### II sekundarne

1. **fonacijska** funkcija u osnovnom i drugim oblicima tj. tokom govora, pevanja, šapata i sviranja duvačkih instrumenata;
2. **refleksni** – podražaji grkljana mogu imati uticaj na rad srca i disanja.
3. **ventilna** funkcija – larinks svojim zatvaranjem učestvuje u fiksaciji grudnog koša pri dizanju tereta ili tokom porođaja (*Vukašinović, 1999*).

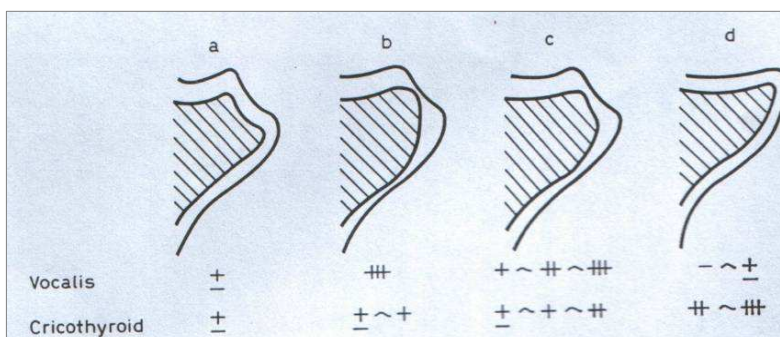
Iako je sekundarna u odnosu na vitalne funkcije kao što su gutanje i disanje, fonacijska funkcija grkljana sa aspekta komunikacije ima veoma veliki značaj za čoveka. To se posebno odnosi na vokalne profesionalce kojima predstavlja „oruđe” za rad. Za umetnička zanimanja kao što su pevanje i gluma predstavlja osnovni profesionalni smisao „na daskama koje život znače”. Komanda za produkciju glasa započinje kompleksnom interakcijom centara za govor, melodiju, umetničku ekspresiju i mišićnu kontrolu produkcije glasa. Iz ovih centara nervnim putevima instrukcija dospeva u jedra moždanog stabla i kičmene moždine. Iz ovih jedara nastaju koordinisane instrukcije za aktivnost grkljana, grudne i trbušne muskulature i organa artikulacije i rezonancije. Sa druge strane, onaj koji proizvodi glas može, pored onih koji slušaju, i sam da čuje svoj glas i da uspostavi samokontrolu glasa zahvaljujući slušnim centrima moždane kore i njihovim vezama sa centrima za glas i govor. Dodatnu kontrolu mišićne koordinacije omogućavaju centri u malom mozgu i bazalnim ganglijama. Mehanizam fine kontrole mišićne napetosti je podstaknut mehanizmima povratne sprege koja je prisutna tokom slušne kontrole, taktilne kontrole i osećaja vibracije, a naročito je važna prilikom izvođenja na sceni u odnosu na

prostor i publiku. Ovaj mehanizam dobija na značaju brojnim ponavljanjima koja uslovljavaju finu interakciju aktivatora, generatora i rezonatora. No ipak, mnogi aspekti produkcije glasa nisu u potpunosti poznati kao, na primer, kakve se promene odigravaju u fiziologiji glasa kod registara glasa. Započinjanje fonacije zahteva početni subglotični pritisak, a njeno održavanje neznatno manji. Subglotični pritisak, neophodan za započinjanje fonacije, za prosečan govorni glas je manji od  $10\text{cm}^3$  i iznosi oko  $3\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{O}$  za duboke i  $6\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{O}$  za visoke tonove (glasnice zategnutije). Ovaj prag je neznatno veći od subglotičnog pritiska vazduha koji nadalje održava fonaciju. Međutim, tokom jako glasnog i visokog pevanja može dostići i  $50\text{cm}^3$ . Nakon postizanja početnog subglotičnog pritiska za produkciju glasa neophodna je fonatorna adukcija - približavanje glasnica ka sredini.

**Fonatorna adukcija** je poseban neurofiziološki podsistem. Prema navodima *Scherera* fonacija je moguća u poziciji kada su glasnice međusobno udaljene ne više od 14% površine horizontalne ravni po kojoj se kreću glasnice dolazeći iz maksimalno odmaknutog u primaknuti (aduktorni) položaj (*Mumović, 2008*).

**Za produkciju glasa** neophodno je da se pokrene **vibracija glasnica** i da nastane putujući sluznični talas. Talas putuje od donje ka gornjoj površini glasnice uz smenjivanje otvorene i zatvorene faze vibracija i formiranja duplih usana na glasnicama uz brze promene subglotičnog pritiska i brze pulsacije vazdušnog stuba. Vibracijom nastaje osnovni laringealni ton različitog intenziteta i visine.

### Vibracija glasnica



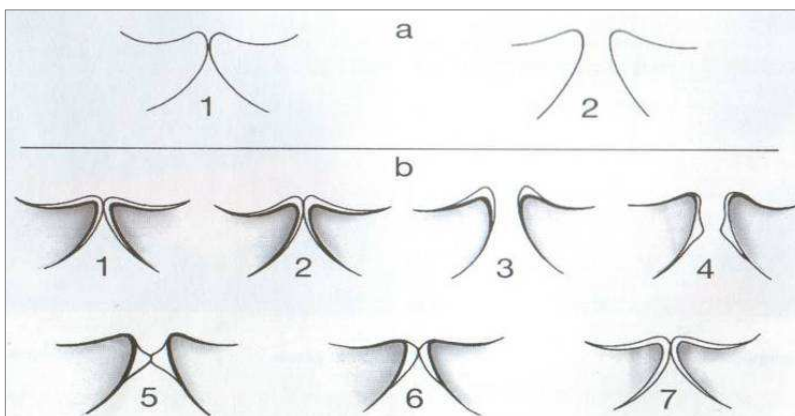
*Slika 54. Akcija mišića tokom vibracionog ciklusa - Hirano M., 1974 - str.91*

Vibracija glasnica još uvek nije u potpunosti razjašnjena. Kapitalnim otkrićem *Farnswortha* 1940. godine koji je ultrabrzom kamerom snimio vibracije glasnica došlo se do saznanja o pokretima glasnica tokom ciklusa vibracije. U sadašnjem trenutku prihvaćene su mioelastično-aerodinamička teorija fonacije i teorija histološke prilagođenosti procesu vibracije-*cover-body* teorija fonacije.

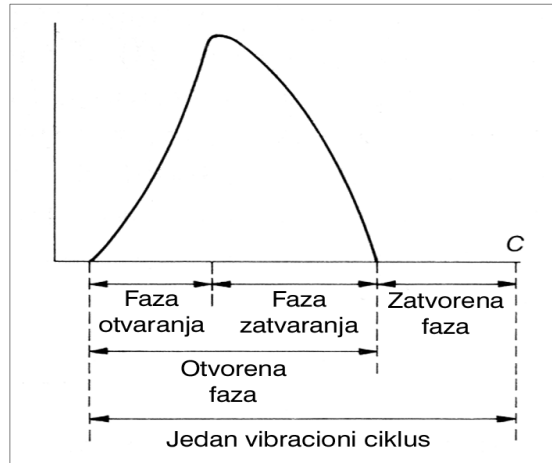
Mioelastičnom teorijom fonacije naglašava se elastičnost glasnica i čitavog larinksa koja se suprotstavlja vazdušnoj ekspiratornoj struji, a kada subglotični pritisak nadvlada taj otpor, nastupa otvaranje glotisa. Prolaskom vazduha elastičnost glasnica ih ponovo vraća u zatvorenu fazu vibracionog ciklusa čime subglotični pritisak ponovo raste i ciklus vibracija se ponavlja. **Tonndorf** 1929. godine dopunjava ovu teoriju **Bernoullijevim** principom koji ukazuje na specifičnost elastične cevi koja pri protoku vazduha osciluje iz zone većeg u zonu manjeg pritiska. **Van den Berg** 1958. godine objašnjava mehanizme fonacije kombinovanom mioelastično-aerodinamičkom teorijom fonacije. **Hirano** i **Kakita** 1974. uvode koncept „pokrov-telo” (*cover-body*) teorije vibracija glasnica ukazujući na histološku prilagođenost glasnica vibracionom mehanizmu. Pokrov čini *epitel* i površni sloj *lamina-e propria-e*, a telo je vokalni mišić. Intermedijarni i duboki sloj *lamina-e propria-e* grade vokalni ligament. Telo glasnice pretežno uslovljava horizontalne, a pokrov vertikalne pokrete tokom vibracionih cikličnih pokreta glasnica, tako da se klizanjem i pomeranjem pokrova preko vokalnog ligamenta i vokalnog mišića stvara tzv. mukozni talas. I pored toga, i dalje postoje dileme u pogledu centralne i periferne kontrole vibracionog ciklusa glasnica. Biomehanička svojstva pojedinih slojeva glasnice utiču na pokretljivost drugih slojeva glasnice tokom ciklusa vibracija. Mišićni sloj glasnica ima aktivnu, dok ostali slojevi aktivnu i pasivnu kontrolu.

Ciklus vibracija glasnica čine dve osnovne faze - zatvorena i otvorena.

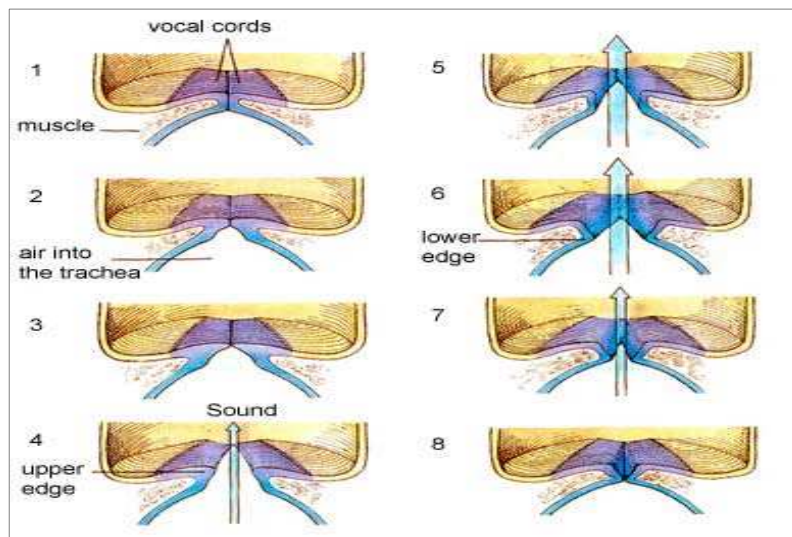
**Zatvorena faza** je trenutak kada su glasnice u bliskom međusobnom kontaktu, a **otvorena faza** kada su one razdvojene. **Otvorena faza** se deli na 2 podfaze: **podfazu otvaranja** i **podfazu zatvaranja**. Praćenje ruba glasnice ukazuje da je brzina otvaranja veća od brzine zatvaranja. Za vreme faze zatvaranja posmatranjem odozgo mogu se uočiti u blizini ruba glasnice izbočenja sluznice koja se nazivaju gornja i donja usna. U fazi otvaranja donja usna je zaklonjena gornjom usnom.



Slika 55. a) bazični pokret tela i b) mukozni talas pokrova – Wendler J. – Stroboscopy 1993. – str.10

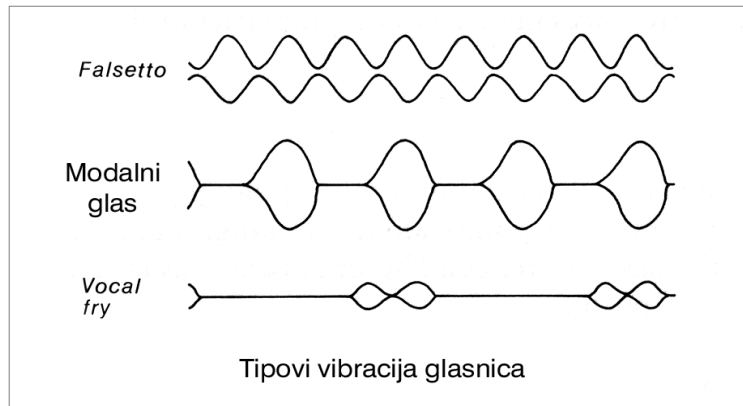


*Slika 56. Faza jednog vibracionog ciklusa*



*Slika 57. Produkcija glasa - vocalclinic.net*

**Osnovna frekvencija** - *fundamental frequency* ( $F_0$ ) predstavlja broj ciklusa vibracija u jednoj sekundi.  $F_0$  je veća što je visina glasa veća. Taj odnos nije linearan. Kod niskih tonova, zatvorena faza ciklusa vibracija vremenski može da traje više od polovine vibracionog ciklusa. Veoma duboki glasovi mogu da imaju produženu zatvorenu fazu praćenu sa dve otvorene faze vibracija, dajući akustičku karakteristiku glasa - *vocal fry* ( $F_0$ -30Hz). Kod viših glasova, otvorena faza je duža od zatvorene. **Kelman** ukazuje da za veliki raspon osnovne frekvencije 120-270 Hz zatvorena faza iznosi oko 20% perioda jednog vibracionog ciklusa. Kod *falsetto* pevanja glasnice ne dolaze uopšte u vibracioni kontakt (**Mumović, 2008**).



**Slika 58. Tipovi vibracija glasnica – Mumović 2004, str.26**

### Kontrola visine glasa

Najvažnije aktivnosti u određivanju visine glasa vezane su za funkciju krikotiroidnog mišića koji svojom kontrakcijom podiže krikoidnu hrskavicu prema tiroidnoj. Samim tim, naginju se aritenoidne hrskavice koje zatežu i izdužuju glasnice, dovodeći do sabijanja slojeva glasnice i povećanja tenzije. Tokom konverzionog govora, intonacione promene visine glasa su rezultat kombinovanog dejstva krikotiroidnog mišića i subglotičnog pritiska. Povećanje subglotičnog pritiska za 1 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O povećava frekvenciju vibracije za 3-5 Hz. Prilikom tihog i visokog pevanja treba imati na umu da se ove pojave moraju kompenzovati. Pored toga, na visinu glasa utiče gustina tkiva i dužina vibrijajućeg dela glasnice. *Sherer (Sataloff, 2005:167-184)* navodi formulu za određivanje visine glasa:

$$F_0 = (1/2 L) (T/p)^{0,5}$$

T – tenzija pokrova glasnice

p – gustina tkiva

L – dužina vibrirajućeg dela glasnice

### Kontrola intenziteta glasa

Kontrola intenziteta glasa u najvećoj meri zavisi od subglotičnog pritiska koji uslovljava i amplitudu vibracija, odnosno, što je veći subglotični pritisak, veća je amplituda vibracija. Voljne promene biomehanike glasnica se događaju u sadejstvu sa promenama subglotičnog pritiska. Dobra fonacija je rezultat transglotičnog pritiska, koji je razlika pritisaka iznad i ispod glasnica. Kada nema razlike, fonacija se prekida. Kod visokih tonova postoji tendencija pojačanja glasnoće, što nekada nije potrebno i mora se kompenzovati.

## Kontrola trajanja glasa

Kontrola trajanja glasa predstavlja mogućnost održavanja fonacije uz adekvatan ekspirijum. Potpuno čvrsta okluzija glotisa zbog prekida vazdušnog protoka onemogućava fonaciju. Kako je već pomenuto, fonacija je moguća samo u zoni od 14% aduktornog opsega. Održavanje fonacije zapravo zavisi od *transglotičkog* pritiska koji je rezultanta supraglotičkog i subglotičkog pritiska. Tokom govora dolazi do promena ovih pritisaka, od početka pa do kraja fonacije. Porast supraglotičnog ili smanjenje subglotičnog pritiska, kao i preterana ili nedovoljna adukcija mogu biti uzrok poremećaja fonacije i održavanja tona.

## Vibrato

Vibrato predstavlja ritmične varijacije glasa u pogledu frekvencije i intenziteta. Broj modulacija ne bi trebalo da bude veći od 5-7 u 1 sekundi. Kod starijih osoba broj modulacija je nešto manji, a kod emotivnih delova arija nešto veći. Manji broj pulsacija proizvodi takozvano ljuhanje glasa – tremolo. Varijacije visine zavise od aktivnosti unutrašnjih mišića grkljana (krikotiroidnog i mišića aduktora), a manjim delom i spoljnih mišića larinksa. Varijacije intenziteta glasa zavise od subglotičnog pritiska, ali prate promene visine glasa. Varijacije visine kod edukovanih pevača ne bi trebalo da prelaze 0,5-1 poluton i treba da su pravilne, tj. regularne.

## Registri glasa

U pogledu registara glasa postoje određena neslaganja. Pod pojmom registra najčešće se podrazumeva niz tonova koji se proizvode istim vokalnim mehanizmom. Definicija *Holliena (Sataloff, 2005)* navodi da registri predstavljaju promenu upotrebe larinksa u pogledu oblika i tenzije glasnica.

- Modalni registar – kod muškaraca se kreće u zoni vokalne osnovne frekvence – F0 75-450 Hz, a kod žena 130-520 Hz.
- Pulsni registar – obuhvata krajnje duboke tonove, pri čemu su glasnice veće mase i relaksiranosti. Kod muškaraca F0 iznosi 20-45 Hz, a kod žena 25-80 Hz.
- *Falsetto* registar – glasnice su tanke, veoma zategnute, praktično se ne dodiruju, a amplitude vibracija su skraćene. Visina glasa kod muškaraca iznosi 257-620 Hz, a kod žena F0 je 490-1130 Hz.

Postepen i neupadljiv prelaz iz jednog u drugi registar je odlika edukovanih vokalnih profesionalaca.

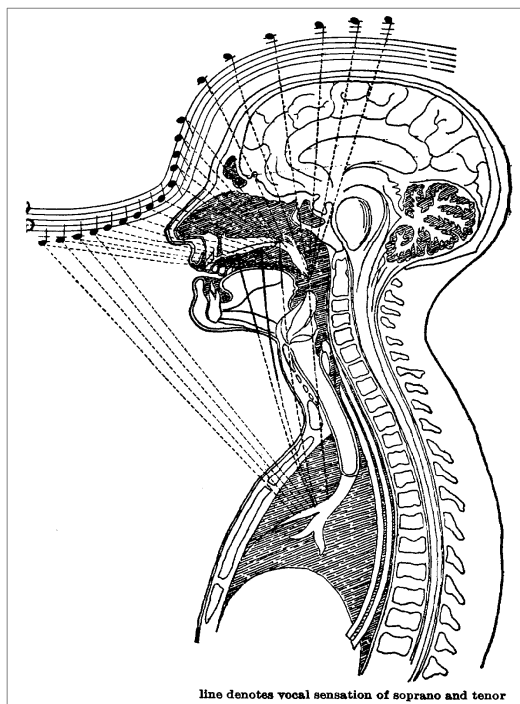


### 1.4.2.3 Rezonancija

*McKinney 1994.* definiše vokalnu rezonanciju kao proces kojim se osnovni produkt fonacije unapređuje u pogledu timbra i intenziteta dejstvom vazdušnih prostora kroz koje prolazi pre nego što dospe u spoljnu sredinu. U fizičkom smislu, pod pojmom rezonancije podrazumeva se pojava da jedno telo koje vibrira (primarni vibrator) uslovljava pojavu vibracije drugog tela (sekundarni vibrator). Postoje dva tipa rezonancije koja su prisutna u vokalnom traktu. Prvi tip podrazumeva da je vibrator u kontaktu sa strukturama na koje prenosi vibraciju. Vibracija glasnica se prenosi preko struktura larinksa, hrskavica, mišića i struktura gornjih i donjih disajnih puteva i taj osećaj vibracije mehanizmom *feedback*-a pomaže pevaču da podesi glas. Drugi tip rezonancije, gde se vibracija prenosi putem vazduha, pri čemu ceo vazdušni stub ili njegovi delovi učestvuju u rezonanciji, u većoj meri utiče na kvalitet zvuka koji izlazi u spoljnu sredinu. Osobine zvuka koji nastaje delovanjem rezonatora zavise od brojnih faktora. Što je veća zapremina rezonatora, nastali zvuk je dublji (niže frekvencije). Po obliku, „ljudski” rezonator je kombinacija cilindričnog i sferičnog rezonatora promenljive zapremine. Kod cilindričnog rezonatora, što je cilindar duži - proizvedeni zvuk je dublji, a kod sferičnog rezonatora, zvuk zavisi od njegovog otvora prema spoljnoj sredini. Ukoliko su zidovi rezonatora tvrdi, prisutna je velika selektivnost, tj. rezonancija samo onih delova zvuka koji imaju istu frekvenciju kao osnovni zvuk. Mekši zidovi rezonatora imaju manju selektivnost i daju rezonantno dejstvo za više tonova. Čovekov rezonator je kombinovan iz više rezonatora promenljivih zapremina, konzistencije i debljine. Sumiranje rezonancije daje veliku individualnost timbra pojedinih izvođača i omogućava relativno veliku glasnoću sa malo uložene energije.

Najbolji rezonatori su prazni prostori ispunjeni vazduhom. U fonatornom aparatu to su: ždrelo, usna šupljina, nosna šupljina, sinusne šupljine, traheja i grudni koš (*Cvejić, 1980*). Tek u rezonatorima glas dobija svoju boju, jačinu i volumen. Da bi rezonancija pojačala one alikvotne tonove koji odgovaraju određenom tonu, treba da se uspostavi savršeni sklad u radu između respiratornih, fonacijskih i rezonantnih delova vokalnog aparata (*Špiler, 1972*).

Dr Tarno (*Tarneaud*) kaže da postoje dva bitna elementa u području zvuka: vibriranje samih glasnica, koje predstavlja osnovni ton i vibracije vazduha, koji stoji iznad glasnica i ima istu frekvenciju, tj. isti broj treptaja kao glasnice, ali generiše alikvotne tonove, kojima rezonatori oplemenjuju glas. Od količine, kvaliteta i rasporeda alikvotnih tonova (harmonika, formanata) zavisi boja i zvučnost glasa.



*Slika 59. Mesta ozvučavanja tonova – shema Lehmann L. - aruffo.com*

Rezonantne šupljine, zahvaljujući svojoj strukturi i elastičnosti (pokreti jezika, usana, nepca i vilice), imaju sposobnost da menjaju svoj oblik i obim, podešavajući se za prijem tona koji glasnice proizvedu. Forsiranje bilo kog rezonatora direktno se odražava na kvalitet glasa. Na primer, forsiranje nosnog rezonatora dovodi do nazaliteta; ili ako se potpuno izostavi nosna rezonancija, glas postaje grlen. Glasnice mogu da se trajno oštete ukoliko se pri vokalnoj produkciji rezonatori nepravilno koriste. Neprilagođen (neuvežban) rezonator je jedan od razloga za emisiju skromnih glasovnih kvaliteta. Rezonancija sa svoja tri sprata ždrelna šupljine i usne šupljine donekle dozvoljava veću svesnu kontrolu, nego što je to slučaj sa grkljanom. Rezonatori već pri udahu treba da zauzmu odgovarajući stav, kako bi bili spremni da prihvate nailazeći ton i obogate ga. Unapred pripremljeni rezonatori i održavanje zauzetog stava rasterećuju funkciju grkljana da se ne podigne pri ataki tona. Duboko apodirana dijafragma podržava glas.

Uzlaznom skalom postepeno se premešta rezonantna vibraciona tačka (mesto udara tona) od tvrdog nepca prema kostima glave i čela, pa sve do vrha glave – slika 59. (*Špiler, 1972; Lehman, 2004*). Visokim tonovima je sedište u prostorima iza nosne duplje, a vibratorna senzacija se pojavljuje i kreće u visini jagodica lica, čeonih kostiju, pa do vrha glave. Niskim i srednjim tonovima se rezonancija oseti na tvrdom nepcu i pojačan je osećaj usne šupljine. Termin „mesto udara” ili „apodo tona” u rezonanciji (koji spominje i Stanislavski), označava traženje stavova rezonancije, tj. mesta u rezonanciji gde ton poprima najveći broj vibracija. Ne može se tačno odrediti mesto udara, ali se mogu grupisati tonovi oko pojedinih rezonantnih područja. Usna rezonancija i nosno-ždrelna rezonancija se koriste prema određenim potrebama i ne isključuju jedna drugu. Ova dva rezonantna područja stoje u zavisnosti od tonske visine.

## 1.5 TERMINOLOGIJA KOJA SE KORISTI U VOKALNOJ PEDAGOGIJI

### 1.5.1 ATAKA (ATTACCA)

Reč *attacca* je italijanskog porekla i označava napad ili udar.

U vokalnoj praksi, ataka označava prvi vazdušni udar na glasnice, tj. prelazak vazduha iz respiratorne u fonatornu poziciju. To je početak fonacije, odnosno ozvučavanja glasa, koji karakteriše određena frekvencija. Taj ton je obogaćen parcijalnim (aliquotnim, sekundarnim) tonovima. Dobra ataka tona zavisi od pripreme koja obuhvata kosto-abdominalni udah, kratku pauzu, tzv. pripremnu napetost koja se postiže aktiviranjem mišića (prvenstveno dijafragme, trbušnih i međurebarnih mišića). U tom trenutku se i glasnice pripremaju za uključivanje u fonaciju – stabilizuju se i približavaju jedna drugoj. Posle kratkog zadržavanja daha, koji se nagomilao ispod glasnica, vrši se mek, lagan udar (ataka) na glasnice.

Neophodno je zadržati široko „otvoreno“ ždrelo, grkljan u niskoj poziciji, visoko zasvođeno nepce i elastično napete mišiće izdisače, koji treba da usmere udar vazdušne struje ka tvrdom nepcu, čeonim kostima ili temenu glave u zavisnosti od same visine tona. Pozicija zevanja može da bude od pomoći, jer tim gestom, grlo i ždrelo prirodno zauzimaju nizak položaj i postaju adekvatno „otvoreni“ za pripremu atake tona. Ataka mora da bude: meka, odlučna i pripremljena, jer isforsirana, tvrda i gruba ataka šteti vokalnim organima. Pri ataki tona prvo mora da se čuje ton, a potom dah (*Špiler, 1972:167; Erenrajh - Grujić, 1985:37*).

#### 1.5.1.1 Vrste atake tona

Prema jačini udara na glasnice, ataka se deli na: tvrdu, meku i muklu.

**1. Tvrda ataka** je štetna za vokalni aparat, jer dovodi do hrapavosti, zamora, oboljenja, pa čak i gubitka glasa. Jak udar na grkljan predstavlja vrstu tvrde atake. Nagomilani vazduh iz pluća naglim izdisajem udara u čvrsto priljubljene glasnice. Usled naglog udara vazdušne struje, glasnice i glotis se zatvaraju, lažne glasnice zatežu i priljubljuju uz prave, a grkljan se steže i grči. Kako bi se izbegla tvrda ataka, pre izgovora vokala se izgovara glas H.

**2. Meka ataka** je pravilna ataka. Ona nastaje slabim udarom na glotis pomoću daha koji prelazi preko glasnica. Glasnice u tom slučaju nisu čvrsto priljubljene kao pri tvrdoj ataki. Primenom meke atake grlo jača, čuvaju se glasnice, a mišići grla se manje zamaraju.

**3. Mukla (aspiratorna) ataka** je, takođe, vid nepravilne atake tona. Glasnice slabo rade i brzo se zamaraju, glas nema nosivost u prostoru, troši se mnogo snage i vazduha. Dah prolazi između opuštenih i razmaknutih glasnica, usled čega se čuje najpre vazdušni šum, a zatim glas. Za otklanjanje mukle atake koriste se suglasnici P, B, R ili ST pre produkcije vokala.

### **1.5.2 APOĀO (APPOGGIO)**

Reč *appoggio* potiče iz italijanskog jezika i znači potpora, podrška, oslonac.

U vokalnoj pedagogiji, odnosno u svetu elitnih vokalnih profesionalaca, ovaj pojam označava kontrolisani, usporeni izdah imaginarnog vazdušnog stuba pri fazi izdaha (fonacije), koji se kontroliše unutrašnjim naponom mišića izdisača (prvenstveno trbušnih i međurebarnih mišića). Apođo ne predstavlja pritisak vazduha nagore, već podršku navedenih mišića dijafragmi za njeno usporeno vraćanje u prvobitni položaj (ako se pravilno udahne, dijafragma se vraća u visoki položaj), kao i održavanje njene snage i fleksibilnosti do kraja određene fraze. Elastično napeto stanje mišića izdisača (dijafragme, grudnih, leđnih, međurebarnih, trbušnih mišića), zadržavanje dijafragme da se ne vrati u početni položaj i držanje prsne kosti i rebara u podignutom, širokom položaju rezultira usporenim izdisanjem i nisko postavljenim grkljanom, što je osnova za slobodno treperenje glasnica - i naziva se apođo (*Špiler, 1972:64*).

Kako navodi Cvejić, italijanski i francuski pedagozi tvrde da postoje dva oslonca - oslonac u glavi (rezonanciji), zvani gornji apođo i oslonac na dijafragmi, zvani donji apođo. Veliki broj pedagoga se složilo sa tom podelom i primenjuju ga u postavci glasa (*Špiler, 1972:156; Erenrajh - Grujić, 1985:36, Grotovski, 1976, Lehmann, 2004*). Oslonac u rezonanciji (glavi) se stalno menja u zavisnosti od visine tona. Najčešće je to mesto na tvrdom nepcu gde se, prema subjektivnom osećaju, stvaraju intenzivne vibracije. Viši tonovi registra imaju jači oslonac u glavi, dok se duboki tonovi registra više oslanjaju na aktivnost dijafragme (*Erenrajh-Grujić, 1985*).

### **1.5.3 IMPOSTACIJA GLASA**

Impostacija glasa, u doslovnom smislu, označava postavku glasa u pogledu adekvatne visine, glasnoće i boje glasa, dok u praktičnoj primeni podrazumeva uspostavljanje savršenog sklada u radu između pojedinih delova fonatornog aparata – aktivatora, generatora i rezonatora. Između pomenutih delova postoji jaka uzročno-posledičn veza, što znači da ukoliko se određena nepravilnost pojavi u radu jednog dela fonatornog mehanizma, automatski će se javiti nepravilnosti i u radu ostalih delova. Osim usklađivanja odnosa triju delova fonatornog aparata, cilj impostacije je i postizanje najoptimalnijih zvučno-estetskih kvaliteta. Zahteva dugogodišnji rad koji obuhvata: tehniku disanja, preciznu ataku tona, svesno zauzimanje najpovoljnijeg položaja za proizvodnju glasa, uvežbavanje određenih pokreta, tj. pravilan i sinhron rad mišićnih mehanizama, proširivanje opsega, primenu apođa glave i dijafragme (usporenog izdisaja), izjednačavanje boje glasa u celom opsegu (jačine, boje, sonornosti), pronalaženje mesta ozvučavanja svakog tona u rezonanci radi pojačavanja alikvotnih tonova.

## 1.6 KLASIFIKACIJA VOKALNIH POREMEĆAJA U ODNOSU NA PROFESIONALNU UPOTREBU GLASA

U literaturi posvećenoj poremećajima glasa nailazimo na raznovrsne definicije o tome šta se sve svrstava pod taj pojam. U prošlosti se za poremećaj glasa koristio termin *devijantanost* kvaliteta glasa, visine tona (gornjeg registra), jačine glasa (*Arson, 1985; Boone, 1983*), devijantna struktura ili/i funkcija grkljanskog mehanizma (*Stemple, 1995*). Prema preporukama ELS-a (Evropskog laringološkog uduženja) termin *dysphonia* u najširem smislu predstavlja stanje izmenjenog glasa koje obuhvata promenu visine, intenziteta, boje (timbra), rezonancije, ritma i prozodijskih karakteristika glasa (*Mumović, 2004*). *Kotby* definiše disfoniju kao perceptivno čujnu promenu uobičajenog glasa, bilo kao samoprocenu ili kao procenu od strane drugih ljudi (*Kotby, 1995*). Disfoničan glas predstavlja glas koji ne zadovoljava vokalne zahteve u odnosu na ličnost, uzrast, pol ili profesiju. Afonija je nemogućnost fonacije ili svedenost glasa na šapat. **Promuklost** (*hoarseness*) je uži pojam i predstavlja poremećaj kvaliteta glasa (timbra). U kategoriju promuklosti se ne ubrajaju mutacioni poremećaji, poremećaji rezonancije po tipu hipo- i hipernazalnosti, kao i poremećaji prozodije i ritma glasa i govora (*Mumović, 2004*).

Jedna od rasprostranjenih definicija poremećaja glasa se zasniva zapravo na opisima osoba koje su same otkrile i postale svesne svog problema. Njima je bilo jasno da se radi o nekoj vrsti poremećaja „svaki put kad glas nije funkcionisao, nije zvučao normalno i kad je onemogućio normalnu komunikaciju”. Poremećaj glasa nosi sa sobom i negativnu konotaciju, u smislu kvaliteta života osobe koja od toga pati, zdravstvenu konotaciju ili/i profesionalnu konotaciju (na primer, svest o slabijem učinku, nemogućnosti upotrebe glasa).

Baveći se problemom oboljenja glasa, njihovim uzrocima i posledicama, brojni istraživači su pokušali da daju klasifikaciju oštećenja glasa.

Hribarova je 1956. disfonije podelila u dve grupe: organske i funkcionalne.

Organski poremećaji nastaju kao posledica patoloških procesa (zapaljenja, tumora, hormonskih poremećaja i drugo). Funkcionalne promene su posledice preopterećenosti organa fonacije.

Perello je 1962. disfonije podelio na fononeuroze i fonoponoze (*Mitrović, 2005:30*).

Sedlaček i Sedlačkova u svom referatu o profesijskim oštećenjima glasa navode da oštećenja glasa pripadaju grupi oboljenja koja se označavaju kao funkcijska oštećenja glasa ili funkcionalne disfonije. Granica između funkcionalnog i organskog nije oštra, jer se i pri funkcionalnim oštećenjima glasa javljaju organske promene. Funkcionalne disfonije podelili su u dve grupe: psihogene disfonije i oštećenja glasa usled prenaprezanja (*Majdevac, 1976:14*).

Keramičievski osamdesetih godina XX veka uzroke disfonije svrstava u četiri grupe: somatogeni faktori, psihogeni, funkcionalno-organski, sociogeni uzroci.

Kiese-Himmel i Kruse su krajem XX veka izvršili podelu na četiri grupe: neorganske poremećaje glasa, organske uz emocionalnu nestabilnost, psihosomatsku disfoniju, organske disfonije kod emocionalno stabilnih osoba (spazmodična disfonija spada u ovu grupu).

Kotby je 1995. podelio poremećaje glasa u tri grupe: organske poremećaje glasa, funkcionalne poremećaje glasa i poremećaje glasa udružene sa minimalnim patološkim lezijama -MAPLs (*Minimal Associated Pathological Lesions*), pri čemu se ove poslednje nalaze negde između organskih i funkcionalnih, a nastaju kada dugotrajni funkcionalni poremećaji dovedu do vidljivih organskih promena. Klasifikaciju su vršili i Cvejić, Milutinović i drugi.

Današnji istraživači su proširili vidokruge i uzeli u obzir mnogo više parametara pri ispitivanju glasa, kao što su: psihološki, ekološki, antropološki, medicinski i sl. Češće se javlja potreba za lečenjem poremećaja glasa kod osoba čija profesija zahteva veliku angažovanost vokalnog aparata nego kod osoba drugih profesija (**Vilkman, 2000**). Tek u proteklih nekoliko decenija počela je da se pridaje pažnja studijama i istraživanjima na polju glasa kao instrumentu/oruđu različitih zanimanja. Smatralo se da su pozivi pevača i glumca jedina zanimanja u kojima se glas koristi u profesionalne svrhe. Međutim, među profesijama koje upotrebljavaju glas kao profesionalno sredstvo ulaze i druga vokalna zanimanja: pedagozi, advokati, menadžeri, sveštenici, savetnici i svi oni čija zarada zavisi od kvaliteta i izdržljivosti glasa. U pojedinim zemljama Evrope svest o postojanju problema poremećaja glasa u profesijama koje zahtevaju njegovu stalnu i bespoštednu upotrebu jeste velika, ali je otkrivanje poremećaja, prevencija, kao i lečenje još uvek prilično marginalizovano i prepušteno pojedincu. To nas navodi na zaključak da su problemi glasa zapravo problemi pojedinca (*individualni problem*), koji nema ni mogućnost ni sposobnost da pomogne sam sebi, ili je čak primoran da nastavi da zloupotrebljava glas. U Sjedinjenim Američkim Državama vokalni profesionalci čine 25-35% ukupne radne populacije i obuhvataju razne profesije: učitelje, advokate, radio i televizijske spikere i voditelje, političare, sveštenstvo, instruktore sporta i druge (**Titze i sar., 1997; Mitrović, 2011:71**).

Profesor dr Živko Majdevac, uvaženi novosadski fonijatar, pod čijim rukovodstvom je sedamdesetih godina prošlog veka osnovan Fonijatrijski odsek Klinike u Novom Sadu, u saradnji sa praškim fonijatrima Sedlačekom i Sedlačkovom, daje svoju klasifikaciju profesijskih poremećaja glasa:

I faza - Prva oštećenja nastaju pod uticajem glasovnih opterećenja profesijskim radnim govorom. Početne organske promene se manifestuju edemom glasnica i prvom pojavom kapilarnih ektazija (na delovima najintenzivnije vibracije glasnica), zatim dolazi do lake oštećenosti glasa (laka hrapavost, malo produbljen glas, smanjenje obima, zamor glasa).

II faza - Produženjem glasovnog opterećenja se pogoršava akustičko-fizikalna čistota glasa i smanjuje se estetska vrednost glasa. Edemi postaju ireverzibilni, ektazije brojnije, glasnice voluminoznije. Organske promene su uznapredovale. Zbog sve izražajnije pojačane aktivnosti promenjenih glasnica, njihova akustičko-fizikalna karakteristika se pogoršava, kao i estetski kvaliteti glasa. Glas je konstantno hrapav, povremeno promukao. U ovoj fazi nastaju spontani adaptirajući mehanizmi kojima se obezbeđuje nastavak rada u profesiji. Frekvencija glasa biva niža, smanjuje se opseg glasa, izrazito se gubi viši registar.

III faza – Jako oštećenje glasa obeleženo je pojavom početnih čvorića na glasnicama. U videostroboskopskom nalazu se vidi poremećaj vibracija i nepotpuna okluzija glasnica. Promuklost je blaža, ali često perzistentna. Stalni glasovni zamor je prisutan, kao i spoljašnji znaci glasovnog naprezanja i često nahrakivanje.

IV faza – Bolestan glas - karakteriše ga izrazita promuklost (*Majdevac, 1976:200*).

*Timmermans i saradnici* su 2002. podelili profesije na vokalne i nevokalne, a unutar njih su izvršili i podelu na četiri grupe: 1. elitni vokalni izvođači – scenski glumci i pevači; 2. ostali vokalni profesionalci - spikeri, novinari, prezenteri, voditelji; 3. nevokalni profesionalci – reditelji; 4. nevokalni neprofesionalci.

Prema istraživanju koje je sproveo *E. Vilkman 2004. (Bezbednost na radu i zdravstveni aspekti govornih profesija)*, uočava se da je kod više od jedne trećine stanovnika u Poljskoj registrovan neki od poremećaja glasa, a broj obolelih se od 2002. godine znatno povećao. Organizacija OSH (*Occupational Safety and Health*) poslala je upitnike u sve države Evrope, kako bi prikupila informacije o pojavi i brojnosti poremećaja vokalnog aparata, jer se do 2004. godine poremećaji vokalnog aparata nisu smatrali problemom. Na upitnik je odgovorilo petnaest zemalja i na osnovu rezultata o učestalosti pojave poremećaja vezanih za zahtevnost profesije uočene su četiri kategorije:

I nivo – visoko zahtevne profesije – pevači i glumci

II nivo – zahtevne profesije – pedagozi, spikeri

III nivo – profesije nižeg stepena zahtevnosti – doktori, sekretari

IV nivo – ostali

Pošto je poremećaj glasa postao ozbiljan problem, pogotovo za one koji glas koriste u profesionalne svrhe, brojni naučnici, istraživači, pedagozi, lekari i drugi posvećuju veći značaj profesionalnoj upotrebi glasa.

**Centar za vokalne poremećaje Univerziteta Wake Forest odredio je nivoe upotrebe glasa u odnosu na profesiju (*Koufman&Isaacson, 1991; Mumović, 2011:12*):**



- I NIVO ELITNI VOKALNI PROFESIONALCI – osobe kod kojih i **neznatna promena** glasa može da izazove teške profesionalne posledice. U ovu grupu spadaju: operski pevači, drugi pevači i glumci.
- II NIVO VOKALNI PROFESIONALCI – osobe kod kojih **umereno** oštećenje glasa može da spreči profesionalnu aktivnost: prosvetni radnici, sveštenici, recepcioneri i drugi.
- III NIVO NEVOKALNI PROFESIONALCI – osobe čije **teško** glasovno oštećenje može da ugrozi profesionalnu aktivnost: advokati, lekari, sudije, biznismeni.
- IV NIVO NEVOKALNI NEPROFESIONALCI – osobe čiji kvalitet glasa **nije značajno** vezan za zanimanje, ali utiče na komunikaciju: službenici, radnici i drugi.

## 1.7 UZROCI POJAVE VOKALNIH POREMEĆAJA

Poremećaji glasa mogu da budu izazvani genetskim predispozicijama, u vidu urođenih sklonosti i mana, kao i mnogim drugim faktorima kao što su: životne navike, uticaj sredine, vokalna higijena, briga o glasu, uticaj psihološkog faktora (strah od nastupa, stres), nedostatak svakodnevnog treninga i vokalne edukacije.

„Ličnost govornika, prirodni kvalitet organa fonacije u najširem smislu i glasovno - govorna edukacija predstavljaju osnovne faktore prema čijem se stepenu kvaliteta može odrediti i stepen glasovne pripremljenosti za uspešan rad u pozivima govornih zanimanja“ (*Majdevac, 1976:59*). On takođe daje i podelu etioloških faktora (uzroka nastanka) pojave vokalnih poremećaja:

- a) Mehanička opterećenja glasa sa raznovrsnim govornim naprezanjima
- b) Psihogeni i neurovegetativni uticaji
- c) Spoljni faktori

Preterana upotreba, zloupotreba i pogrešna upotreba glasa predstavljaju osnovne greške i karakteristike savremenog načina komunikacije.

**Simptomi** koji ukazuju na poremećaj glasa bi mogli biti: učestala pojava promuklosti, pneumofonija tokom govora ili pevanja, promena u postavci glasa, „pucanje” glasa, slabija izdržljivost, češći zamor, gubitak registra (smanjenje opsega glasa), hrapavost glasa, bol u predelu grkljana, naprezanje pri govoru ili pevanju, gubitak glasa, podrhtavanje glasa i drugo.

**Uzročni faktori.** *Milutinović* uzroke oštećenja profesionalnog glasa deli na unutrašnje (psihičko i fizičko zdravlje) i spoljašnje faktore, koji mogu biti mnogobrojni i raznovrsni. Uzroci poremećaja glasa mogu biti: zloupotreba glasa – prekomerno korišćenje, suviše glasna fonacija, suviše visoka fonacija, govor na jednom tonu, suviše brza i agresivna fonacija, loša tehnika, loša impostacija (postavka glasa), povećana buka, povećano zagađenje vazduha, želudačna kiselina, upale ili oticanja, infekcije gornjeg respiratornog trakta, konstantni kašalj, učestalo nakašljavanje i drugo (*Milutinović 2011*).

Poremećaji profesionalnog glasa zahtevaju timski rad fonijatara, logopeda, fonopeda i vokalnih pedagoga.

**Predisponirajući faktori za oštećenje profesionalnog glasa** (*Mumović, 2011:14*) mogu biti:

### **Zloupotreba glasa – *vocal abuse***

- a) Svesna ili nesvesna upotreba vikanja
- b) Pročišćavanje grla (kašalj i nahrakivanje)

### **Pogrešna upotreba glasa – *vocal misuse***

- a) Pogrešan mehanizam respiracije (govor na slabom dahu, napeto visoko grudno disanje)
- b) Pogrešan intenzitet glasa (suviše tih glas uslovljen osobinama ličnosti, suviše glasan govor uslovljen ličnim i faktorima sredine)
- c) Pogrešna visina glasa (suviše dubok ili visok glas, mutacioni poremećaji)
- d) Pogrešan način fonacije (tvrd početak fonacije, *vocal fry* na kraju rečenice)

### **Aktivno ili pasivno pušenje**

#### **Aerozagadenja**

- 1. Fizički faktori: mehanički iritansi ili buka (Lombard efekat)
- 2. Klimatski faktori (hladnoća i suv vazduh)
- 3. Hemijski iritansi

#### **Emocionalni i personalni štetni faktori**

- 1. Profesionalni stres
- 2. Generalizovana ili specifična napetost
- 3. Lični stres

#### **Biološki faktori**

- 1. Gastroezofagealni refluks
- 2. Alergija
- 3. Reumatoidni artritis
- 4. Alkohol i dijeta
- 5. Neurovegetativna distonija

**Profesionalna oštećenja glasa** mogu biti funkcionalna, organska, ili kombinovana.

Karakterišu ga:

- 1. Jak glasovni zamor - tokom duže upotrebe, glas gubi na kvalitetu
- 2. Nemogućnost kontrole glasa
- 3. Sužavanje raspona
- 4. Osećaj suvoće u grlu
- 5. Osećaj stezanja i pritiska u grlu
- 6. Učestalo pročišćavanje grla i
- 7. Utisak guste sekrecije u grlu.

### 1.7.1 ZLOUPOTREBA, POGREŠNA I/ ILI PREKOMERNA UPOTREBA GLASA

*Stemple* navodi da su vokalni profesionalci najpodložniji funkcionalnoj patologiji glasa zbog neadekvatne i preterane upotrebe glasa. Funkcionalnim putem izazvane promene na glasnica se javljaju na mestima maksimalne aktivnosti membranoznog dela glasnice, tj. na spoju prednje i srednje trećine glasnice kod odraslih, a na sredini glasnice kod dece. Na tom mestu se prvo javljaju blagi otoci koji kasnije prerastaju u čvoriće (nodulose).

**Vokalni zamor** je jedan od vodećih uzročnika poremećaja govornog aparata, a javlja se kao posledica zloupotrebe, prekomerne ili/i pogrešne upotrebe glasa. Karakteriše ga pojava da glas tokom duže upotrebe postaje sve lošijeg kvaliteta. Zamor vokalnog aparata nastaje zbog preopterećenosti jedne mišićne grupe, dok druge grupe nisu ni stupile u akciju ili su sasvim pogrešno aktivirane. U tom slučaju se, kao kompenzatorni mehanizmi, aktiviraju i one mišićne grupe koje nisu od primarnog značaja za vokalnu produkciju. Promuklost u glasu, guturalni tonovi, neartikulisani krikovi, urlanje i svi načini preterivanja u jačini, proizvodi su neprirodnih grčenja mišića grkljana, ždrele, lica i vilice. Stalna grčevita naprezanja opterećuju vokalni mišić, zamaraju celu vokalnu aparaturu i izazivaju promuklost, čvoriće i druga oboljenja glasa. Glas nije u stanju da izdrži duži period neprirodnih stezanja. *Kaufman* i *Blalok* su kod većine vokalnih profesionalaca našli poremećaj mišićne tenzije u vidu napetosti mišića vrata, slabe kontrole disanja i veoma niske intonacije glasa. Taj poremećaj se naziva *Bogart-Bekol* sindrom po američkim glumcima Hemfriju Bogartu i Lorin Bekol (*Mitrović, 2011:73*).

Prema navodima iz istraživanja profesora *Majdevca*, promuklost glasa je zabeleženo kod 90% dramskih glumaca. Promuklost se najčešće javlja u početnom periodu rada i traje kraće, međutim, ako se ne usvoji dobra vokalna tehnika, i ako se ne vodi računa o vokalnoj higijeni, period promuklosti se produžava i izaziva niz lančanih smetnji, koje mogu dovesti do oboljenja glasa (*Majdevac, 1976:67*).

**Vikanje** se smatra jakom formom glasovnog naprezanja koja je često sastavni deo profesijskog govora. Kod vikanja dolazi do jakog povećanja amplitude vibracija glasnice (i horizontalno i vertikalno), što u ekstremnim slučajevima može da izazove pojavu edema, hematoma i pucanja krvnih sudova. U lokalnom nalazu se uočava crvenilo glasnice, izraženi krvni sudovi, edem ili hematoma. Simptomi uključuju osećaj suvoće grla, iritantni kašalj, jaku disfoniju. Vikanje, proisteklo iz specifičnih okolnosti ili zahteva profesije, može da bude posledica loše akustike ili upotrebe glasa u prostorima sa pojačanom pozadinskom bukom – *Lombard* efekat. Hiperfunkcionalna disfonija se javlja prilikom mišićnog zamora i izazvana je zloupotrebom, pogrešnom upotrebom ili/i prekomernom upotrebom glasa, a na pregledu se uočava kao posteriorna glotisna nesklopivost. Glas je tada slab, pneumofoničan, smanjenog intenziteta i umoran.

Još jedan od uzročnika pojave poremećaja vokalnog aparata jeste **transformacija glasa**. Transformacija glasa je govorni izraz kojim se služe glumci. Može se uporediti sa dugotrajnim govorom izvan normalnog glasovnog obima. Što se više primenjuje transformacija glasa, to su učestalije pojave poremećaja glasa (*Majdevac, 1976:185*).

Na zloupotrebu i pogrešnu upotrebu glasa može da utiče i sredina iz koje potičemo. U govornoj navici naše sredine, u poslednjih četrdeset godina, dominiraju niže alikvotne komponente, a rezonancija glave ima sve manju ulogu, čime se pojačava disfunkcija vokalnog aparata ([www.studiolirica.com](http://www.studiolirica.com)).

*Sapir* navodi da su simptomi **vokalnog iscrpljivanja**: promuklost, smanjenje vokalnog raspona, glasovni zamor, osećaj stranog tela u grlu, osećaj stezanja, neprijatnost, suvoća, bol, stegnuta boja glasa, neadekvatna vazдушna podrška, gubitak fleksibilnosti glasa i istrajnost, kao i dugotrajan, brz i glasan govor i/ili govor na neadekvatnoj tonskoj visini.

### **1.7.2 FAKTORI KOJI SU VEZANI ZA ZDRAVLJE POJEDINCA**

**Infekcije** gornjih disajnih puteva izazvanih čestom prehladom ili virusnim i bakterijskim infekcijama mogu izazvati privremene vokalne probleme (*Stemple, 1995*). Glumci su u većoj meri skloni i izloženi virusima i infekcijama, jer veliki deo dana provode zajedno, u istoj prostoriji bez adekvatne ventilacije. Na taj način je pojava infekcija disajnih organa učestalija i dugotrajnija, čemu doprinosi i produžena upotreba glasa, koji je tada premoren i postaje odlična podloga za prihvatanje i širenje bolesti. Kod osoba sklonih respiratornim infekcijama, pored promuklosti, javljaju se još i nazalnost, pojačana sekrecija iz nosa, hronični tonzilitis, jak glasovni zamor, otežano disanje na nos, suvoća grla, grebanje i bol u ždreću i grkljanu. Glasnice su najčešće ružičaste, ređe crvene sa lakim edemom. Stroboskopski nalaz prikazuje skraćenu ili asimetričnu amplitudu vibracije.

**Laringitis** je zapaljenje sluznice glasnica i drugih delova grkljana. Može da bude akutni ili hronični. Predisponirajući faktori za aktivaciju infekcije mogu biti: dugotrajni nastupi, nedostatak sna i nekvalitetna ishrana, zatim loši mikroklimatski uslovi (suv vazduh), makroklimatski uslovi (hladnoća, aerozagađenja), individualni faktori (pušenje, konzumiranje alkohola, psihofizički zamor, hronične bolesti, ORL oboljenja).

**Akutni laringitis** najčešće izazivaju virusi, bakterije, a ređe gljivice. Akutni laringitis kod vokalnih profesionalaca može da dovede do ozbiljnih oštećenja glasnica uz pojavu krvarenja (oštećenje vibracionih mehanizama glasnica i kvaliteta glasa).

U specifičnim situacijama, kada se akutni laringitis javi uoči važnog nastupa (predstava, izvođenje), odgovornost podjednako treba da podele izvođač i fonijatar, tj. trebalo bi da zajedno

razmotre koliko je neophodno i važno nastupiti u takvom trenutku, uzimajući u obzir i težinu infekcije i moguće posledice po glas ili buduću karijeru.

Zato je potrebno razdvojiti dve forme laringitisa:

a. Laringitis sa ozbiljnim oštećenjem glasnica koji uključuje prisustvo znakova krvarenja i oštećenja (eroziju) sluznice glasnica. U ovim slučajevima uvek treba zabraniti vokalni nastup, uvesti striktan vokalni mir i sprovesti druge terapijske mere. Nepoštovanje režima može da dovede do stvaranja ožiljaka koji bi mogli trajno da oštete vibracione mehanizme glasnica i kvalitet glasa. Veći hematoma glasnice može i da zahteva fonohirušku intervenciju. Potencijalno su opasne i subglotične forme laringitisa, pa se preporučuje oprez u pogledu predstojećeg nastupa. Vokalni nastup se dozvoljava tek kada se oštećenja povuku, a vibracije glasnica normalizuju.

b. Laringitis bez ozbiljnijeg oštećenja glasnica praćen je lakim do umerenim otokom i crvenilom glasnica. Početna prehlada ne mora da ometa vokalni nastup kod iskusnih izvođača. Fonijatar treba da bude oprezan u davanju lekova koji mogu da izazovu suvoću sluznica, kao i aspirina koji može da izazove krvarenja na glasnicama. Ukoliko glas izvođača zadovoljava postavljene kriterijume i kvalitete, izvođaču se može dozvoliti da nastupi čak iako ima laringitis. Upotreba glasa je dozvoljena u meri potrebnoj za zagrevanje i upevavanje pred nastup i sam nastup. Ako je trenutak nastupa veoma blizu, potrebno je dati kortikosteroide (injekcijama), antibiotike širokog spektra koji brzo dospevaju u krvotok, inhalacionu terapiju. Upotreba lokalnih anestetika koji suzbijaju bol nije dopuštena, jer može da dovede do nekontrolisanog opterećenja glasa i oštećenja. Veoma je važna i psihološka stabilnost izvođača i svesrdna podrška fonijatra i vokalnog pedagoga koji će korisnim savetima sugerisati izvođaču kako da kompenzuje trenutna vokalna ograničenja u veoma zahtevnim delovima nastupa.

**Hronični laringitis** se javlja ako zapaljenje sluznice larinksa traje duže od tri meseca. Faktori rizika za nastanak hroničnog laringitisa su hemijski i mehanički iritansi kao što su: duvanski dim, alkohol, želudačna kiselina, oboljenja nosa, a u vezi s tim i disanje na usta, neadekvatna glasovna upotreba, česte infekcije i drugo. Manifestuje se promenom sluznice glasnica, koje postaju sivo ružičaste ili tamno ružičaste sa prisutnom sluzi na rubovima. Pojedine forme laringitisa mogu da pređu u prekancerozne lezije, pa i karcinom. Zbog toga svaka promuklost koja traje duže od dve nedelje mora da bude dijagnostikovana medicinskim pregledom.

**Alergijska stanja** grkljana su najčešće prouzrokovana inhalacionim alergenima, ređe alergenima hrane, ujedima insekata ili lekovima. Mogu da zahvate gornje i donje disajne puteve, i tako utiču na aktivator (pluća), generator (grkljan) i rezonator glasa (supraglotične i subglotične rezonantne prostore). Alergije izazivaju povećano izlučivanje sekreta u nosu i grkljanu, što utiče na glasovni kvalitet. Uglavnom povećavaju nosni prizvuk glasa i/ili hrapavost u fonaciji, utiču na sušenje područja nosa, grkljana, što dovodi do napetih vokalnih kvaliteta. Napomenimo da je

alergija na buđ, tačnije vlagu, takođe faktor rizika i izaziva oboljenja respiratornog trakta. Studenti glume su svakodnevno izloženi velikoj vlazi, buđi i prašini u učionicama, čime se rizik od oboljevanja respiratornog trakta, a ujedno i vokalnog aparata, znatno povećava. Pojava astme kod vokalnih profesionalaca zahteva stalnu kontrolu i održavanje zadovoljavajućeg stanja plućnih funkcija.

**Želudačna kiselina** prisutna u grkljanu može da izazove poseban vid hroničnog laringitisa koji se naziva posteriorni (zadnji) laringitis, a uzrokovan je prelivanjem želudačnog sadržaja na zadnje delove grkljana, to jest laringofaringealnim refluksom (LPR). Ovo zapaljenje izaziva iritaciju i štetno utiče na sluznicu i na glas. Zbog brzog načina života, stresa, konzumiranja alkohola, cigareta, kao i kasnih i neredovnih obroka, vokalni profesionalci su izloženiji povećanju rizika za dobijanje bolesti vezanih za pojačano lučenje kiseline. Simptomi su izraženiji ujutru, a kada su u pitanju vokalni profesionalci, javlja se i glasovni zamor. Osim toga, raznovrsni pokreti koje glumci svakodnevno izvode, kao i pojačan rad dijafragme (saginjanje i sl.) mogu da izazovu pojavu želudačne kiseline u grkljanu.

**Faktor stresa** doprinosi pojavi vokalnih problema, a vokalni problemi opet izazivaju dodatni stres. Stres prouzrokuje napor, pritisak, odnosno duševno i telesno opterećenje organizma (*Kljaić, 1990:40*). Govor je esencijalna pojava u pozivu glumca, to je alat bez kojeg se ne može zamisliti izvršenje zadatka. Zato, vokalni problemi negativno utiču na profesiju, ostavljaju loš utisak na slušaoce, mogu da poljuljaju psihofizičko stanje samog izvođača, izazivajući stres i anksioznost. Scenski umetnici su izloženi stresu već od momenta izbora profesije koja je u tesnoj vezi sa stresom, kako fizičkim, tako i psihičkim. Fizički simptomi stresa su: suva usta, grčenje mišića, fizička slabost, tremor, pojava tihog glasa, podrhtavanje glasa, nemogućnost kontrole glasa itd.

**Pušenje** - u hemijski sastav duvana ulazi 4.000 hemijskih sastojaka. Od toga je 100 sastojaka identifikovano kao otrov (nikotin, arsenik, cijanid, formaldehid, amonijum bromid i drugi), a za 63 sastojka je dokazano da su kancerogeni. Nikotin je vazokonstriktor, nervni otrov, insekticid i karcinogen, aerozagađivač i izaziva zavisnost. Zavisnost od duvana je veoma izražena. U Sjedinjenim Državama svakog dana 3.000 adolescenata ispod 18 godina postanu pušači, a 77 % postanu trajni zavisnici. Smatra se da će preko pet miliona mladih koji danas puše umreti pre vremena. Duvan sadrži više hemijskih karcinogena među kojima su najpoznatiji benzopireni i nitrozamini. Stepen moguće karcinogenosti se dovodi u vezu sa dozom, ali postoji i individualna preosetljivost u smislu genetske varijabilnosti u metabolisanju duvanskih karcinogena. Takođe su uočene polne razlike u metabolisanju, i prema tim pokazateljima, ispostavilo se da su žene osetljivije. U odnosu na lokalizaciju, zapaženo je da duvan štetnije utiče na grkljan nego na usnu šupljinu. Pušači cigara i lula su, stoga, konstantno izloženi velikom riziku, koji je i do 12 puta veći nego kod nepušača. Ušmrkivanje i žvakanje posebnih oblika duvana pospešuje taloženje karcinogena u usnoj šupljinu i povećava rizik od karcinoma ove regije, kao i rizik nastanka karcinoma ždrela čak 50 puta. Smatra se da marihuana (obično udružena sa uzimanjem alkohola i duvana) ima još jači karcinogeni efekat i izraženije napada

gornje disajne puteve. Aktivirani karcinogeni formiraju komplekse sa DNK ćelija, koji se nazivaju DNK-adukti, i koji deluju na specifične hromozomske zone i izazivaju mutaciju ćelija sluznice gornjih disajnih puteva, što vodi pojavi karcinoma. Pasivni pušači su takođe pod rizikom. U Sjedinjenim Američkim Državama godišnje 3.000 pasivnih pušača umre od raka pluća, a 300.000 dece dobije neku od bolesti disajnih puteva. Pušenje izaziva ne samo oboljenja disajnih puteva, već i oboljenja mnogih drugih organa, što dovodi do toga da je duvan postao najčešći uzrok smrti. Od posledica duvana godišnje umre više ljudi nego od saobraćajnih udesa, side, droge, ubistava, samoubistava i požara zajedno. Od duvana je umrlo više ljudi nego u svim ratovima. U Sjedinjenim Državama svake godine umre 430.000 pušača. Pušači žive prosečno dvanaest godina kraće od nepušača i plaćaju duplo zdravstveno osiguranje u razvijenim zemljama. U Sjedinjenim Državama za jednu paklicu dnevno potroše 1.800 dolara godišnje, a za lečenje posledica pušenja izdvoji se 50 biliona dolara. U Srbiji puši 38% muškaraca i 30% žena. Pušenje u trudnoći je uzrok manje porođajne težine novorođenčadi i anomalija ploda kao što su rascep nepca i sklonost ka dijabetesu i gojaznosti. Pušenje je potvrđeni faktor rizika za pojavu visokog pritiska, infarkta i moždanog udara. Duvanska zavisnost je najčešći razlog impotencije, a partneri pušači su manje poželjni. Dugotrajno pušenje izaziva preranu pojavu bora zbog štetnog efekta koji vrši na belančevine kože. Ovaj estetski moment kod glumaca se ne sme zanemariti. Pušenje usporava zarastanje rana (*Mumović, 2008*).

U pogledu upotrebe glasa duvan izaziva sušenje grla i stiskanje grudnih mišića, smanjuje vitalni kapacitet, dovodi do šumnijeg udaha tokom govora, utiče na smanjenje raspona glasa i na smanjenje elastičnosti vokalnih mišića. Pušački glas postaje znatno niži, neprirodan, hrapav, promukao i manje prijatan, što se posebno primećuje, a nije poželjno kad se javi kod ženske osobe. Negativne posledice postaju trajne osobine glasa kod pušača sa dužim stažom pušenja. Pušenje u lakšim slučajevima može izazvati funkcionalne smetnje glasa, a u težim može da dovede do organskih poremećaja glasa uzrokujući mukozu glasnica, edem, hronični laringitis ili karcinom (*Kotby, 1995:43; Benninger i sar., 1994; Koufman i Blalock, 1998*). Sindrom hrapavog glasa udružen sa lošim navikama (pušenjem) poznat je i kao *Bogart-Bekol* sindromom.

Iz svega navedenog može da se zaključi da vokalni profesionalizam i štetne navike nikako ne idu zajedno, jer utiču na glas i na skraćenje života i profesionalne karijere glumaca. Imajući u vidu da zavisnost nastaje u adolescentskom periodu primarna je vaspitna uloga tokom edukacije glumaca. Elitnim vokalnim profesionalcima se savetuje da prestanu da puše i izbegavaju boravak u zadimljenim prostorijama (pasivno pušenje).

Konzumiranje duvana se najčešće javlja u kombinaciji sa konzumiranjem **alkohola**, pri čemu je štetni efekat povećan već njihovim međusobnim dejstvom. Konzumiranje alkohola uništava govorne organe - glas postaje dublji i grub, jer alkohol izaziva navalu krvi u ždretno i grkljansko područje (*Kotby, 1995*). Pod uticajem alkohola, osoba se oseća slobodnije, ali se time povećava mogućnost zloupotrebe glasa, jer je nesvesni momenat u ovom slučaju izraženiji od svesnog (*Škarić, 2010:46*). Samo minimalne količine alkohola nemaju štetan efekat, dok umerene i jake količine alkohola remete neuromišićnu kontrolu visine, intenziteta i boje glasa.



### 1.7.2.1 Uticaj faktora spoljne sredine na glas

Produžena upotreba glasa nije jedini faktor rizika koji doprinosi poremećajima glasa kod profesionalne upotrebe, već se tome dodaje i ekološki faktor, koji se odnosi na uslove i mesto rada. Tu spadaju: buka, akustički uslovi i kvalitet vazduha. Izvori buke su podeljeni u dve grupe:

a) Buka unutar prostorije (buka koju prave sami studenti u učionici/probnoj sali, buka koju proizvode ventilator/klima uređaji ili muzika u pozadini). Slaba akustičnost prostorije može da ima negativan uticaj na vokalni aparat glumaca, jer u tom slučaju ne mogu ni sebe, a ni druge da čuju, te govore povećanom snagom (jačinom).

b) Buka van prostorije (buka sa ulice, saobraćaj, graja ljudi). Buka utiče na slušnu percepciju studenata, koji su stoga primorani da govore jače/glasnije nego inače kako bi čuli sebe i kako bi im bila omogućena komunikacija. Vokalni aparat, osim što je preopterećen vremenski dužom upotrebom, opterećen je i višom intonacijom govora i većom jačinom govora i uticajem sredine/okoline.

c) Mikroklimatski faktori, u koje spadaju nizak stepen vlažnosti vazduha, suv vazduh, baš kao i velika vlažnost, imaju negativan uticaj na glas (*Hemler, Wieneke & Dejonckere, 1997; Vilkmán, Lauri, Alku, Sala & Sihvo, 1997; 1998; Verdolini, Titze & Fennell, 1994; Vintturi, Alku, Sala, Sihvo & Vilkmán, 2003*). Još nije precizno utvrđen stepen vlažnosti koji bi bio najpoželjniji u prostorijama vokalnih profesionalaca (*Vilkmán, 2004*).

### 1.7.2.2 Neadekvatna edukacija

Neadekvatna edukacija ili/i izbegavanje redovnih vokalnih treninga pospešuju pojavu vokalnih poremećaja. Veoma je važno sprečiti pojavu vokalnih poremećaja, posebno kada se radi o elitnim vokalnim profesionalcima. Postoje dva jednostavna načina koja se mogu primeniti:

1. Eliminisanje uzročnika poremećaja glasa – adekvatna edukacija, primena svakodnevnog treninga, kao i vokalna higijena.
2. Detektovanje promene/problema glasa na vreme (u ranoj fazi) i primena određenog tretmana.

Veliki broj studija ukazuje na povećan broj poremećaja glasa kod osoba kojima je glas profesionalno “oruđe”, međutim, mali je broj onih koji traže pomoć stručnog osoblja i koji idu redovno na preglede ili terapije, ako je došlo do nekih poremećaja. Iz toga možemo zaključiti da je mnogo veći broj osoba sa poremećajima glasa koji taj problem ignorišu i dovode sebe u situaciju da se jave na terapiju u podmakloj fazi oboljenja vokalnog aparata.

Naučnici, umetnici i terapeuti su svesni ozbiljnosti problema kod vokalno zahtevnih profesija, te se trude da probude svest i edukuju javnost. U celom svetu su dostupni raznovrsni programi vokalne higijene, vežbe vokalne tehnike, kao i kombinacije oba programa, kako bi se smanjio broj osoba sa poremećajima glasa, posebno onih kod kojih profesija zahteva povećanu upotrebu glasa.

## 1.8 NEGA I HIGIJENA GLASA

Glas odražava ličnost, čineći je jedinstvenom. Način života u velikoj meri utiče na svakodnevnu upotrebu ili zloupotrebu glasa – glasnica, kao i na opšte zdravlje pojedinca. Vokalni aparat je izgrađen od veoma osetljivih tkiva, te je podložan oboljenjima, propadanju i zato je neophodna konstantna nega i higijena glasa. Od profesionalnog glasa se očekuje da podrži više sati govora u toku dana, kao i govor u buci i drugim nepovoljnim uslovima. Zamor, stres i bolesti utiču na propadanje glasa, a od vokalnih profesionalaca se očekuje da će govoriti i sa zamorom glasa (*Škarić, 2010*). S obzirom na to da je njihov glas njihovo „oruđe“ za rad, vokalni profesionalci pored vežbanja, posebnu pažnju moraju da obrate na higijenu i negu vokalnog aparata.

**Faktori** na koje treba obratiti pažnju pri nezi i higijeni vokalnog aparata:

- a) **Izbegavanje zloupotrebe glase**, svesne ili nesvesne upotrebe vikanja, kašlja, pročišćavanje grla i nahrakivanja. Poželjno bi bilo smanjiti glasnoću, usporiti tempo govora, ne nadvikivati se, izbegavati naglu i glasnu ekspresiju glasom (ciku, vrisku, smeh, dozivanje) i eliminisati naviku „čišćenja“ grla (nakašljavanja) koja izaziva iritaciju glasnica. Vikanje spada među vodeće uzročnike pojave poremećaja glasa elitnih vokalnih profesionalaca. Savremena domaća scena sve češće zahteva ekstremnu upotrebu glasa, što može da izazove otoke, crvenila, krvarenja, čvoriće, polipe i ozbiljnija oboljenja i dovesti do prinudnog prekida profesionalnog bavljenja scenskim aktivnostima. Umesto nahrakivanja preporučuje se ili uzimanje vode koja će razrediti sluz i olakšati iskašljavanje ili upotrebu tehnike nazalizacije („mumlanja“).
- b) **Odmor glasa**. Ukoliko je došlo do zamora, promuklosti i drugih simptoma, preporučuje se ćutanje, a izbegava šapat. Šaputanje dodatno opterećuje i pogoršava već narušeno zdravlje glasnica.
- c) **Izbegavanje Lombardovog efekta**. Javlja se kao posledica glasnijeg govora u buci ili žamoru, jer se tada stvara osećaj da sebe ne čujemo dobro. Preporučuje se samokontrola glasnosti u takvim uslovima i dobro ozvučenje koje usmerava zvuk ka publici.
- d) **Izbegavanje štetnih navika**. Ne kretati se po zadimljenim prostorijama, izbegavati konzumaciju alkohola i duvana (pušenje), kao i stimulativne i druge psihoaktivne supstance. Pušačima se savetuje pojačana hidratacija.

- e) **Čuvanje opšteg zdravlja.** Izbegavati govor i pevanje tokom bolesti (na primer, laringitisa). Osobe podložne alergijskim reakcijama bi trebalo da se pridržavaju preporučene terapije i prilagode svoje navike zdravom načinu života.
- f) **Održavanje fizičke kondicije.** Svakodnevni fizički trening gradi zdravo telo, glas, um i duh. Vežbe relaksacije tela pozitivno utiču i na glas. Konstantnim vežbanjem se na najbolji način unapređuju individualne mogućnosti (vokalne i fizičke).
- g) **Održavanje vokalne kondicije.** Dobra impostacija glasa je veoma bitna. Time se izbegava ili smanjuje fizička i vokalna napetost, forsiranje, stegnutost i grč. Obavezno je zagrejati glasovni aparat pre dužeg govora ili/i pevanja, kao i primeniti vežbe opuštanja nakon aktivnosti. Vežbe koje se mogu primeniti u cilju zagrevanja i opuštanja su: treperenje usnama ili jezikom u opsegu koje je prijatan, ili “mumlanje” u silaznom pokretu, takođe u opsegu koji prija.
- h) **Zdrav san, odmor i čist vazduh.** Kvalitetan san je od izuzetne važnosti za higijenu vokalnog aparata. Rano leganje i ustajanje revitalizuju telo i glas. Četiri sata aktivnog govora ili dva sata aktivnog pevanja je dnevna norma koju preporučuju fonijatri. Profesija elitnih vokalnih profesionalaca podrazumeva frekventniju upotrebu glasa od gore navedenog, te je odmor od krucijalne važnosti. Treba koristiti svaku pauzu za regeneraciju glasa. Nasuprot tome, ne preporučuje se dugo apsolutno ćutanje, čak ni posle hiruške intervencije, već ograničena upotreba i postepeno uvođenje novih vokalnih zadataka do normalizacije glasa. U tim situacijama treba sprovoditi terapiju i raditi vežbe po preporuci lekara i vokalnog terapeuta, kako bi vokalnoj aparaturi bio omogućen što optimalniji oporavak.
- i) **Hidratacija - dovoljan unos tečnosti.** Vlažnost glasnica omogućava njihovu bolju pokretljivost. Normalna ili veća vlažnost glasnica smanjuje mogućnost povreda, proređuje tvrdi sekret i omogućava brži oporavak nakon napora. Preporuka je da se konzumira minimalno osam čaša vode dnevno. Osobe koje su fizički aktivnije, treba da piju više vode od preporučenog. Nedovoljan unos tečnosti utiče na zadržavanje sekreta, prouzrokuje suvoću grla, ždrela i povećava iritaciju. Umesto gaziranih pića i velike količine kafe, koje treba izbegavati, hidrataciju organizma treba obezbediti unosom obične vode.
- j) **Ishrana.** Pravilan izbor i unos hrane igra značajnu ulogu u higijeni vokalnog profesionalca. Unos ljute, teške i prezačinjene hrane, suviše toplog ili hladnog jela i jakih bombona može da ima negativne posledice po vokalni aparat. Osim toga, treba obratiti posebnu pažnju na vreme uzimanja poslednjeg obroka. Nepoželjno je uzimati hranu neposredno pre odmaranja ili veće fizičke aktivnosti, jer izaziva otežano funkcionisanje dijafragme. Preporučuje se obrok najmanje dva i po sata pre fizičke aktivnosti. Ono što može da ostavi još veće posledice po govorni aparat, jeste kasni obrok, tj. obrok nakon 18 časova. Kasni obrok izaziva

želudačni refluks i laringofaringealni refluks, što može da izazove jutarnju promuklost. Iako savremeni tempo života i odabrana profesija onemogućavaju pravovremeni i pravilan unos hrane, zadatak vokalnog profesionalca je da se, koliko je moguće, pridržava preporučenih stavki (*Tepe i sar., 2002*).

- k) **Klimatski uslovi.** Hladnoća, toplota, suv vazduh i vlaga ograničavaju prirodno i neometano funkcionisanje vokalnog aparata. Kako bi se smanjio uticaj ovih faktora na zdravlje, treba unositi dovoljno tečnosti, adekvatno se oblačiti i jačati imunitet organizma.
- l) **Izbegavanje stresa.** Stres dodatno povećava pritisak i stvara duševno i telesno opterećenje organizma. Vokalni profesionalci ne bi trebalo da dozvole sebi da budu nedovoljno pripremljeni za nastup, jer je to jedan od glavnih uzročnika stresa. Vežbe koncentracije, fizičkog i glasovnog zagrevanja pred sam nastup mogu da pomognu da se vokalni aparat pripremi za akciju, ali samo blagovremena priprema uloge, njeno tehničko usvajanje i stečena vokalno–fizička kondicija mogu umanjiti stres. Temperamentnije i autoritativnije osobe, koje više, brže i intenzivnije govore, podložnije su poremećajima glasa. Kod njih posebno treba probuditi svest o neadekvatnoj upotrebi glasa i raditi vežbe za reimpostaciju i samokontrolu.

Rezultati istraživanja *Timmermansa i saradnika* ukazuju na to da je indeks težine difonije (DSI) veoma loš kod budućih vokalnih profesionalaca. Autori objašnjavaju rezultate lošim životnim navikama kao što su kasni obrok, prekomerno trošenje glasa, smejanje, vikanje, previše govora i pušenje (*Timmermansa i sar. 2002*).

Tokom obrazovanja budućih elitnih vokalnih profesionalaca, neophodno je upoznati ih sa negom glasa, pravilnom upotrebom, poželjnim životnim navikama koje isključuju pušenje, alkoholna i gazirana pića, kasno uzimanje obroka, a zahtevaju dobru fizičku pripremljenost i opšte zdravlje. Oprez je imperativ za vokalne profesionalce, jer loše životne navike nesumnjivo vode do znatnijeg pogoršanja vokalnog kvaliteta. Redovnim vežbanjem i održavanjem higijene, produžava se vek, održava kvalitet i zdravlje vokalnog aparata. Odnos prema glasu i životnim navikama je lična odluka pojedinca. Vokalni profesionalci, iako su dobro poznati sa negom i higijenom glasa, ne pridržavaju se pravila, što potvrđuju i istraživanja (*Lawrens, 2000*).

### **Edukacija vokalnih profesionalaca vokalnoj higijeni**

Edukacija o vokalnoj higijeni pevanog glasa je važna kao sredstvo prevencije vokalnih poremećaja, posebno kada se radi o elitnim vokalnim profesionalcima kao što su pevači i glumci kojima je i pevanje važan deo profesionalnih aktivnosti. Eliminacija zloupotrebe (preglasnog pevanja) i primena vokalne higijene u pogledu dužine pevanja (ne više od 2 sata) i usvajanje dobre vokalne tehnike u pogledu impostacije glasa, atake, kontrole visine, glasnoće i postepenog

prelaza u registrima su imperativ za vokalne profesionalce. „Zagrevanje” pre i „hlađenje” glasa posle pevanog nastupa na komfornim skalama čuvaju vokalne mehanizme. Vokalna higijena služi kao prevencija i pruža informacije o vokalnom aparatu (strukturi, funkciji, štetnim navikama i drugo). Date informacije služe kako bi se sprečio nastanak vokalnih oštećenja i njihovo prerastanje iz blagih u ozbiljnije probleme. Budući elitni vokalni profesionalci (studenti glume i solo pevanja) nedovoljno vode računa o svom vokalnom aparatu. Rezultati su alarmantni, i govore o neophodnosti sistematske vokalne edukacije, treninga i vokalne higijene. Elitnim vokalnim profesionalcima je neophodan vokalni trening i kurs vokalne higijene, kako bi zaštitili i sačuvali glas (*Timmermans, 2002*).

## 1.9 METODOLOGIJA I DIDAKTIKA VOKALNE EDUKACIJE

*„Tragati – vežbati – nailaziti na nova iznenađenja, bolje metode.“*  
Luisa Tetrazzini

Istorija vokalne pedagogije svedoči o evoluciji i kontinuitetu u obrazovanju, negovanju i održavanju lepote i kvaliteta glasa, naročito kada je reč o elitnim vokalnim profesionalcima. Autorske vežbe, individualizovane i utvrđene naučnim saznanjima i praktičnim iskustvima u radu sa vokalnim profesionalcima predstavljaju, stoga, nezaobilazan deo vokalne edukacije. Naučno i praktično utemeljene vežbe za glas počivaju na određenim načelima, do kojih se došlo novijim naučnim otkrićima, razvojem tehničkih mogućnosti merenja parametara glasa i razvojem mogućnosti posmatranja fizioloških i funkcionalnih dešavanja unutar glasovnog aparata (*Varošanec-Škarić, 2010:30*).

Vokalne vežbe su one vežbe koje se odnose na razvoj funkcionalnosti celog vokalnog aparata, koji je podeljen u tri dela: za respiraciju, fonaciju i rezonanciju. Vežbe se mogu svrstati u tri specifične grupacije: vežbe respiracije, vežbe na nivou rezonacije, vežbe na nivou fonacije ili vežbe gde su sve tri grupe podjednako zastupljene. Vokalna pedagogija podrazumeva intenzivno i sistematsko uvežbavanje mišićnog mehanizma da bi se stekle navike kojima se mišići zatežu do određenog stupnja napetosti i da se postignute napetosti održavaju do kraja trajanja tona ili fraze. Cilj vokalne pedagogije je povećanje obima i jačanje glasa, sticanje punoće i zvučnosti, postizanje lakoće, fleksibilnosti, kontrole, negrečovitosti, veće izdržljivosti, kapaciteta, lepote boje, međusobne saradnje, jasne dikcije teksta, umeća fraziranja i dinamike.

Od nivoa i kvaliteta sposobnosti pojedinca zavisi uspešnost u profesionalizaciji glasa, zato je važno uočiti ih i razvijati u skladu sa individualnim sposobnostima. Za individualne

sposobnosti, psiholozi i umetnici koji se bave ovim pitanjima, vrlo često koriste brojne termine kao što su: darovitost, talenat, potencijal, kapacitet, muzikalnost i drugo (**Bogunović, 2008:73**). Na osnovu brojnih studija o muzičkim sposobnostima definisane su četiri komponente muzičkih sposobnosti koje direktno utiču i na glas i govor:

1. muzički sluh - sposobnost tačnog reprodukovanja melodije po sluhu, osetljivost za tačnost intonacije
2. osećaj za ritam - manifestuje se tačnim reprodukovanjem zadatog ritma, održavanje tempa
3. melodijska memorija - sposobnost vezana za reprodukovanje melodijskog sadržaja
4. emotivna sposobnost - manifestuje se izraženim interesovanjem i željom za slušanjem muzike i pevanjem (**Radoš, 2010; Radičeva, 1997**).

Vokalni aparat je jedini živi instrument. Svaki čovek poseduje određene, urođene kvalitete, koji su uslovljeni građom instrumenta. Kod svakog čoveka je vokalni organ drugačiji, jer svaki glas nastaje iz potpuno individualizovanih odnosa koji se uspostavljaju između strukture grkljana, duplje rezonatora i građe govornog organa čoveka. Zbog toga je u nastavi prihvaćeno osnovno pravilo, po kome teorijskog gradiva treba da bude onoliko koliko je potrebno, a razvijanje individualnih sposobnosti primarni i krajnji cilj.

### **1.9.1 DIDAKTIČKI PRINCIPI U NASATAVI**

U edukaciji vokalne tehnike koriste se sledeći didaktički principi:

- a) Princip očiglednosti i apstraktnosti - koji podrazumeva usvajanje činjenica kroz percepciju nekog zvučnog fenomena pomoću čula sluha, vida i osećaja za ritam. Primenom ovog principa razvijaju se pažnja i zainteresovanost grupe, kao i trajno pamćenje demonstriranih pojava, koje su posledica dubokih emocionalnih doživljaja.
- b) Princip primerenosti psihičkom i fizičkom stepenu razvijenosti učenika - koji se u nastavi ogleda u prilagođavanju i odabiru nastavnih sadržaja. Nastava bi trebalo da bude prilagođena ne samo uzrastu već svakom pojedincu ponaosob, jer se sposobnosti razvijaju individualno. Kao dobar primer može da nam posluži istraživanje **Holliena i saradnika** u kojem se tvrdi da je period mutacije kod muškaraca duži no što se ranije mislilo, te da nastavne sadržaje treba individualno prilagoditi stepenu mutacionih promena (**Hollien i sar., 1994**).
- c) Princip svesne aktivnosti - koji podrazumeva usvanjanje i primenu stečenog znanja, od aktivnog slušanja preko reprodukcije do kreacije. Ono što želimo da učenik usvoji, kako bi kasnije mogao samostalno i da primeni, postiže se svakodnevnim vežbanjem, koje zahteva maksimalnu i usmerenu (prema instrukcijama nastavnika) aktivnost učenika.

- d) Princip sistematičnosti i postupnosti - zasniva se na poznatim didaktičkim pravilima:
1. od bližeg ka daljem
  2. od jednostavnijeg ka složenijem
  3. od lakšeg ka težem
  4. od poznatog ka nepoznatom
- e) Princip doživljaja - koji se primenjuje pri emocionalnom aktiviranju učenika. Veoma je važno da učenici prvo slušaju, dožive, racionalizuju, pa tek onda reprodukuju svoj emocionalni doživljaj didaktičkog sadržaja (percepcija–emocija–intelekt–reprodukcija).

### **1.9.2 METODI VOKALNE PEDAGOGIJE**

U današnje vreme, metodi vokalne pedagogije se zasnivaju na naučnim principima i saznanjima iz anatomije i fiziologije vokalnih organa, akustike i fonetike. Francuska pevačka škola je insistirala na poznavanju svih funkcija vokalnog organa pomoću kojih se obrazuje glas, što je postalo moguće tek pošto je Manuel Garsija sin, 1855. godine pronašao laringoskopsko ogledalce - za pregled grla i glasnica, pa je umesto empirijskog metoda, u vokalnu pedagogiju uveden i naučni metod (*Cvejić, 1994*). U savremenoj vokalnoj pedagogiji egzistiraju dva osnovna pedagoška metoda: empirijski i naučno-empirijski.

#### **1.9.2.1 Empirijski metod**

Podrazumeva tri postupka: mehanički (motorni), optički (vizuelni) i akustički (auditivni).

- a) Mehanički postupak – podrazumeva intuitivno ponavljanje zahteva vokalnog pedagoga. Isključuje svesno savladavanje vokalne tehnike. Rezultat je čista slučajnost, a uspeh se pripisuje dobrom instinktu pedagoga.
- b) Optički postupak - prati pokrete i položaje jezika i lica za vreme proizvodnje glasa. Ovaj postupak zahteva pomno i usmereno zapažanje čulom vida.
- c) Akustički postupak – podrazumeva slušanje i podražavanje. Učenik, preko čula sluha, oseti i izaziva u sebi funkcije koje je pre toga pedagog izveo. Nemački pedagog pevanja F. Šmit naglašava: “U nastavi pevanja odlučuje uvo, a ne oko“.

#### **1.9.2.2 Naučno-empirijski metod**

Ovaj metod podrazumeva usku saradnju nauke i empirije. Samo na osnovu naučnih saznanja je moguće opisati i stvoriti predstavu o funkcionisanju vokalnog aparata. Podražavanje pedagogovog tona u početku služi kao pomoćno sredstvo, kako bi učenik kasnije bio u stanju da svesno ovlada svojim glasom. Najpouzdanije je sprovoditi naučno-empirijski metod posredstvom individualne nastave. Nemački pedagozi u početku zahtevaju svakodnevno vežbanje disanja, jer smatraju da bez kontrolisane podrške mišića stradaju glasnice. Italijanski pedagozi, pak, najpre

podučavaju svoje studente pravilnom obrazovanju tona pomoću minimalne količine vazduha, a tek kasnije tehnicu disanja.

**Laukannen** u svom istraživanju razvija metodologiju **konvencionalne vokalne edukacije**, po kojoj se pedagog oslanja većinom na auditivnu komponentu i iskustvo. Instrukcije su deskriptivne i metafizičke (**Laukannen, 2004**). Metodologija je zasnovana na tri aspekta:

- a) Filozofski aspekt polazi od toga da su svi rođeni sa optimalnim vokalnim mogućnostima. Sve vežbe su usmerene na opuštanje i vraćanje prirodnog glasa, i osmišljene tako da odgovaraju svim učenicima, bez obzira na njihov vokalni kvalitet.
- b) Različiti problemi zahtevaju različite vežbe. Na primer, za dobru koordinaciju disajnih i grkljanskih mišića koristi se akcentna metoda (*Smith, Thyme, Kotby*).
- c) Imitiranjem uzora (profesora) postiže se željeni glasovni kvalitet.

Kako bi smanjili oštećenja i produžili vek glumčevog glasa, mnogi pedagozi su razvili svoje metode: Beri, Ficmoris, Lesak, Liklejter, Mekelon, Rafael i Rodenberg (*Berry, Fitzmaurice, Lessac, Liklater, McCallion, Raphael i Rodenberg*) i drugi.

Međutim, sve metode imaju i određene zajedničke elemente:

- a) otvoreno ždrelo i vilica
- b) *appoggio* – podrška
- c) napred fokusirani ton
- d) postavka visine
- e) odsustvo glotisne (grlene, čvrste) atake
- f) produžavanje samoglasnika
- g) zagrevanje

Ove zaključke je na osnovu svojih istraživanja izveo i objavio **Roy 2000**. i oni su danas poznati kao **HLR trening**, ili higijensko-grkljanski opuštajući trening.

Da bi se postigao maksimalni kvalitet vokalne produkcije, a smanjila mogućnost povreda tokom upotrebe vokalnog aparata, edukacija bi trebala da se odvija po sledećim fazama (*Špiler, 1971:135; Mitrović, 2007:22*):

- |          |   |
|----------|---|
| I faza   | stvaranje pravilnog tona na vokalima u zoni koja je najprijatnija i najpogodnija za individuu                                   |
| II faza  | pamćenje stvorenih navika i njihovo prenošenje na ostale tonove glasovnog obima uz upotrebu vokala, konsonanata, slogova i reči |
| III faza | automatizacija i usavršavanje stečenih (novih) navika.  |



### 1.9.2.3 Metode u nastavi

- a) Metoda usmenog izlaganja - jeste živa reč nastavnika, ali ne u vidu suvoparnog izlaganja već nadahnutog predavanja čiji je cilj emotivna motivacija, podsticaj studenata na razmišljanje, učenje i uključivanje u nova, više ili manje poznata polja. U edukaciji vokalne tehnike se pod time podrazumeva teorijsko-praktično upoznavanje sa anatomijom i fiziologijom vokalnog aparata.
- b) Metoda demonstracije – u kojoj nastavnik plastično prikazuje gotovo sve sadržaje koje obrađuje, a naziva se još i metodom opažanja, posmatranja i slušanja.
- c) Metoda rada sa tekstem u dve faze:
  - I faza upotreba delova teksta (brzalica) u cilju razvijanja vokalne tehnike, opsega glasa, zvučnosti, dinamike, melodike, razvijanja sluha, artikulacije i primene tehnike usvojene iz metode demonstracije (atake tona, apođa, stakata, legata i drugo).
  - II faza predstavlja obradu književnog teksta, dela teksta za ulogu ili/i obradu notnog teksta, kao i pesme po sluhu.
- d) Metoda razgovora - podstiče studente na zapažanja, razmišljanja i zaključivanja.
- e) Metoda stvaralačkog rada – daje slobodu u kreiranju scenske radnje uz zadate ili zajednički stvorene vokalne vežbe.

Otklanjanje pogrešnih navika, stečenih mana, oštećenja nastalih nepravilnom upotrebom, zloupotrebom i/ili prekomernom upotrebom vokalnog aparata zahteva interdisciplinarni pristup vokalnog pedagoga, fonijatra, logopeda, fonetičara, hirurga i drugih stručnih lica.

## 1.10 VOKALNI TRENING

*„Govornici teško mogu da štede glas od prekomerne upotrebe i naprezanja, te iz tog razloga moraju imati zdrav, izdržljiv i snažan glas.“*  
*Kvintilijan*

Elitni vokalni profesionalci upotrebljavaju glas na način koji se razlikuje od ležernog, svakodnevnog govora, što izaziva napor. Od profesionalnog glasa se očekuje da podrži više sati govora u toku dana, kao i govor u buci i drugim nepovoljnim uslovima. Zamor, stres i bolesti utiču na pogoršanje glasa, a od vokalnih profesionalaca se očekuje da će govoriti i sa zamorom glasa. Međutim, scenski govor ne sme da predstavlja napor, niti da podstiče vikanje i zato je potrebno sprovesti vokalnu edukaciju, odnosno vežbanje vokalnog aparata. Svrha vežbi kod zdravih osoba je oslobađanje glasa od napora. Svaka pogrešna zvučna pojava glasa vuče svoj koren iz neke nepravilnosti u radu mišićnog mehanizma koji stavlja u pogon vokalnu aparaturu i mora da bude ispravljena. Ukoliko se greške ne isprave, one se zapravo uvežbavaju i postaju

ukorenjene mišićne navike, koje povlače za sobom niz drugih grešaka. Neaktivnost dovodi do zakržljavanja mišića vokalnog aparata (*Špiler, 1972:210*).

Vokalna pedagogija trenira mišiće uključene u vokalnu produkciju - produkciju glasa. Vokalni trening je aktivnost koja vodi usavršavanju određenih veština, uglavnom mišićnih aktivnosti, čiji je krajnji cilj optimalizacija glasa i optimalizacija fonacije. Vokalni trening služi za optimalizaciju, dok je vokalna terapija namenjena rešavanju problema vokalnog aparata.

*„Govor i upotreba glasa delom je fizička radnja koja podrazumeva upotrebu određenih mišića i kao što sportista trenira da bi svoje mišiće doveo do potrebne efikasnosti, tako treba uvežbavati mišiće uključene u korišćenje glasa, i time povećati njegovu zvučnu efikasnost“ (citirano Berry, 2008:10). I Vukašinović smatra da je vokalni trening osnovni preduslov za vokalnog profesionalca, kao što je to trening za sportistu: „Samo gluma ili pevanje bez rutinske ozbiljne koncentracije na vokalnu tehniku nije dovoljna“ (Vukašinović, 2011:226). On preporučuje glumcima da vežbaju i zagrevaju glas više od 30 minuta. Obavezno bi bilo zagrevanje pre proba i nastupa, i postepeno opuštanje posle proba i nastupa, što je protokol koji poštuju vrhunski sportisti. U edukaciji glumca je neophodno povući paralelu između vokalne i fizičke edukacije. Naime, glumci koriste telo (mišiće, ligamente, skelet) kao i sportisti. Mišićima je neophodan trening kako bi izgradili specifičan sistem funkcionisanja, kako bi radili brže i efikasnije. Trening mišića igra značajnu ulogu u edukaciji vokalnih profesionalaca, jer odlaže zamor, povećava istrajnost i smanjuje mogućnost za povredu. Intenzivnije, specifičnije i određenije vokalne vežbe utiču na bolji kvalitet glasa, povećanje opsega, izdržljivosti, stabilnosti kao i mogućnosti sprečavanja pojave bilo kakvog oboljenja. Fizička kondicija povećava izvođačku kondiciju i omogućava srcu i plućima bolju oksigenaciju. Idealan sklop tela igra veoma važnu ulogu u produkciji glasa. Na primer, nagli gubitak težine utiče na govorni i pevani glas i zahteva od pojedinca ponovnu promenu tehnike za produkciju glasa.*

Treniranje mišića obuhvata nekoliko različitih komponenti: zagrevanje, stalna ponavljanja, dužinu i intenzitet treniranja i istezanje (vežbe za kraj u vidu relaksacije).

### **1.10.1 PRINCIPI VOKALNOG TRENINGA (SAXON, 1995)**

Kao i kod drugih tipova mišićnih treninga, vokalni trening ima za cilj da poveća snagu i fleksibilnost mišića i omogući njihovu bolju koordinaciju. Kada je u pitanju vokalni trening, neophodno je zagrevanje mišića pre svakog treninga, kao i postepeni prekid aktivnosti. Utrenirane osobe bolje tolerišu vokalni napor. Tokom vokalizacije angažovani su unutrašnji i spoljašnji mišići grkljana, ali i mišići vrata, abdomena i čitavog organizma, uz pojačan protok krvi.

- a) Princip povećanog obima rada – pri čemu se povećava snaga mišića, što postizemo intenzivnijim vežbanjem, a izdržljivost mišića pojačavamo većim brojem ponavljanja
- b) Princip progresivnog povećanja mišićne aktivnosti
- c) Princip specifičnosti – usmereno delovanje na određene grupe vokalnih mišića
- d) Princip odgovarajućeg redosleda vežbi
- e) Princip individualnosti
- f) Princip reverzibilnosti - utreniranost se gubi posle osam nedelja bez vežbanja

a) Princip povećanog obima rada -Vokalni trening je trening mišića grkljana. Snaga mišića se postiže intenzivnim vežbanjem, a izdržljivost mišića većim brojem ponavljanja.

b) Princip postepene opterećenosti podrazumeva pomeranje granica tako što se pojačava trening, njegova jačina, trajanje i tip vežbi. Neophodno je postepeno i kontinuirano gradirati vežbe, kako bi i progresija bila što izraženija. U trening treba uvesti i periode sa manje intenzivnim vežbama kako ne bi došlo do preopterećenja vokalne aparature. *Stempel i saradnici* su nakon četiri nedelje programski isplaniranog vokalnog treninga dobili sjajne rezultate: opseg gornjeg i donjeg registra je proširen, maksimalno vreme fonacije je povećano (*Saxon, 1995:51*).

c) Princip specifičnosti zahteva da vežbe budu kreirane u skladu sa profesijom i određenim scenskim potrebama. Na primer, za produženi govor, neophodne su vežbe slabijeg intenziteta, ali dužeg trajanja, vežbe koje jačaju mišiće i povećavaju vitalni kapacitet.

d) Princip odgovarajućeg redosleda vežbi podrazumevaju postepeno zagrevanje i uključivanje svih delova vokalnog trakta (aktivatora, generatora i rezonatora). Neki autori započinju vokalni trening vežbama relaksacije, a neki vežbama disanja. Sa aspekta mišićne fiziologije nijedna strategija nije pogrešna. Zatim, nastavljaju vežbama aktiviranja vokala kao osnovnih elemenata glasa, a tek kasnije uključuju sve teže vokalne zadatke, kako bi postepeno u seansu uključili sve delove vokalnog trakta.

e) Individualni princip polazi od toga da se svaka osoba nalazi na određenom stepenu uvežbanosti i mogućnosti, pa se prema tome i planiraju vežbe. Optimalni rezultati se postižu vežbama jedan na jedan, jer se u tom slučaju najjednostavnije uviđaju mogućnosti, sposobnosti i napredovanje pojedinca.

f) Princip reverzibilnosti podrazumeva da se rezultati postignuti treningom veoma brzo izgube ukoliko se prestane sa vežbanjem. U vokalnoj edukaciji, potpuni odmor povlači za sobom reverzibilni momenat. Neaktivnost uzrokuje 1% smanjenje fiziološke funkcije dnevno (*Saltin&Rowell, 1980; Saxon, 1995:55*). Potpuni vokalni odmor je kontraindikovano u većini slučajeva.

### **1.10.2      KOMPONENTE VOKALNOG TRENINGA**

Komponente vokalnog treninga su: učestalost, trajanje, intenzitet.

**Učestalost vokalnog treninga.** Što je intenzitet slabiji, to je potrebno više i duže vežbati. Istraživanja potvrđuju da trening od dva puta nedeljno ne postiže zadovoljavajuće rezultate. Neophodno je vežbati tri ili više puta nedeljno radi postizanja optimalne kondicije. Kao što nije dovoljano vežbati manje od tri puta nedeljno, tako nije dobro ni preterivati u vežbanju. Svakodnevno intenzivno vežbanje je rizično. Najbolji efekat se postiže vežbanjem tri do pet puta nedeljno, uz pauze od po jedan dan između treninga. Na taj način se postižu željeni rezultati, a ne samo održavanje bazične kondicije. Idealna vokalna edukacija podrazumeva održavanje individualne nastave tri puta nedeljno.

**Trajanje treninga** zavisi od intenziteta vežbi. Kondicija ne može da se postigne, ako vežba traje manje od deset minuta. Kontinuiranost i ritmičnost treninga doprinose utreniranosti. Nakon šest do osam nedelja vežbanja, postižu se prvi rezultati. Kasnije treba pojačati trening (otežati vežbe), kako bi se prešlo na sledeći nivo. Intenzitet i trajanje vežbi bi bilo poželjno pojačavati svake dve do tri nedelje, a kada se postigne željeni nivo, intenzitet treninga se može smanjiti, ali da pri tome postoji održavanje vokalne utreniranosti.

**Intenzitet treninga.** Treninzi mogu biti: statički (tenzioni), dinamički (povećanje broja ponavljanja i težine aktivnosti) i izokinetički (povećanje težine uz konstantnu frekvenciju). Fleksibilnost vokalnih mišića se postiže postepenim širenjem raspona visine i intenziteta glasa. Rebarni i trbušni mišići koji se mogu voljno kontrolisati doprinose boljem radu dijafragme i disajnoj podršci tokom fonacije. Naročito treba paziti da se povećanje broja ponavljanja, intenziteta, opsega i trajanja vežbi obavlja postepeno. Na taj način se postižu najbolji rezultati sa najmanjim mogućnostima povrede. Rezultati se ne mogu postići brzim i naglim vežbanjem. (*citata Mumović, 2008:216*).

#### **Ritam treninga - American College of Sports Medicine, 1991 (*citata Saxon, 1995:67*)**

- a) 4-6 nedelja – lake, dinamične vežbe, slabog intenziteta, kratkog trajanja – inicijalna kondicija
- b) 16-20 nedelja – brže promene jačine i intenziteta vežbi, postizanje višeg nivoa – period napredovanja
- c) period održavanja postignutih rezultata nastupa nakon 6 meseci vežbanja, i produžava se do kraja karijere ili života. Kako se ne bi prezasitili istim vežbama, neophodno je unositi novine i menjati vežbe s vremena na vreme. Treba istaći da je vežbanje, kako fizičko tako i vokalno, kod elitnih vokalnih profesionalaca doživotni proces.

Vežbe se sastoje od tri faze: zagrevanja, kondicionalnih vežbi i opuštanja.

**Zagrevanje** traje 10-15 minuta. Obuhvata lake vežbe, zagrevanje muskulature i izbegavanje povreda. Priprema mišiće za intenzivniju fazu – fazu kondicionalnog treninga.

**Kondicionalna faza** (tehničke vežbe) traje 20-60 minuta. Ova faza treba da bude dobro isplanirana po jačini i trajanju. Što je intenzitet jači, to je trajanje kraće.

**Opuštanje** traje 15-20 minuta. Rade se vežbe slabog intenziteta. Naučnici smatraju da opuštanje skraćuje vreme oporavka organizma.

**Odmor** je telu potreban kako bi moglo efikasnije i pravilnije da funkcioniše. Postoje dva tipa odmora: pasivni i aktivni. Kada govorimo o glumcima i pevačima, veoma retko se preporučuje pasivni odmor. Uglavnom se radi o aktivnom odmoru, gde se primenjuju kratke vokalizacije. Individualni pristup je imperativ kada je određivanje vežbi tokom aktivnog odmora u pitanju, naročito ako se radi o bolesnim glasnicama. Potpuni vokalni mir se preporučuje samo u ograničenim periodima i okolnostima.

### **1.10.3 TIPOVI VOKALNOG TRENINGA**

Dugotrajni trening slabog ili umerenog intenziteta bez perioda odmora se preporučuje osobama koje koriste glas dva do tri sata dnevno u kontinuitetu.

Intervalski trening je kombinacija intenzivnog perioda i odmora, tj. vežbe se ponavljaju u nekoliko serija koje su odvojene pauzama za odmor, u odnosu 1:1. Tokom govora, korekcije glasa, pevanja, treba praktikovati ovaj način rada sa pauzama između ponavljanja. Cilj dugotrajne primene intervalskog treninga jeste u tome da se period intenzivnog vežbanja poveća, a period odmora postepeno smanji.

Fartlek trening (iz Švedske) je tip intervalskih vežbi, gde se smenjuju lake i teške vežbe. Ovaj tip treninga se najčešće upotrebljava u vokalnoj pedagogiji.

Kad su mišićna snaga i izdržljivost poboljšani, svi mišići tela mogu da rade efikasnije. To se odnosi i na mišiće koji su aktivni prilikom govora ili/i pevanja. Maksimalna snaga se postiže uz maksimalna opterećenja i mali broj ponavljanja, dok se izdržljivost postiže vežbama manjeg intenziteta i velikim brojem ponavljanja. Stručnjaci preporučuju četiri do osam ponavljanja u tri i više serija vežbi sa odmorom.

### **1.10.4 VREME PODOBNO ZA VOKALNE VEŽBE**

Najpovoljnije vreme za vokalne vežbe je od 9 do 14 časova. Pre devet sati ujutro nije poželjno vežbati zbog moguće jutarnje promuklosti, pojave želudačne kiseline i pojačane osetljivosti mišića grkljana. Slične pojave se javljaju i u poslepodnevnim časovima zbog premora.

### **1.10.5 REHABILITACIJA GLASA**

Vokalni pedagog može da poučava, ali ne može da kontroliše rad vokalnog aparata, niti da kontroliše da li budući vokalni profesionalci dovoljno brinu o svom glasu. U savremenom društvu uloge i znanja fonijatra i vokalnog pedagoga se prepliću i prenose u nužnoj saradnji, što doprinosi boljem razumevanju i vaspitavanju vokalnih profesionalaca. Otklanjanje pogrešnih navika u korišćenju profesionalnog glasa se temelji kako na čulnim aspektima tako i na naučnoj bazi. Svaki vokalni profesionalac treba da ima svest o zaštiti i znanje o načinu funkcionisanja vokalnog aparata. I vokalna pedagogija i vokalna terapija predstavljaju mišićni trening koji je baziran na zakonitostima mišićne fiziologije (*citat Saxon, 1995; Mumović, 2008:215*). Svaki vokalni profesionalac koji vodi računa o svom „oruđu za rad“ treba da svakih šest meseci kontroliše svoj vokalni aparat u fonijatrijskoj ambulanti. Samo tako se mogu uočiti početna oštećenja glasa, pogrešne vokalne tehnike i početne organske promene na glasnicama. Vokalni profesionalci sa oštećenjem glasa koji zahtevaju vokalnu terapiju ili vokalnu rehabilitaciju posle hiruškog lečenja treba da idu na kontrole mnogo češće.

### **1.11 VOKALNA EDUKACIJA STUDENATA GLUME**

Čovek poseduje samo jedno telo i jedan glas. Telo je naš instrument koji proizvodi glas i u kom se vrši oplemenjivanje (rezonancija) proizvedenog tona (F0). Kako bi glas bio proizveden sa najmanje napora i sa maksimalnim efektom, telo treba da bude fleksibilno. Za postizanje ovog, krajnjeg cilja, neophodno je kontinuirano vežbanje i istraživanje. Vokalna pedagogija „trenira“ mišiće uključene u vokalnu produkciju – produkciju glasa. U pozivu glumca je neophodno povući paralelu između vokalne i fizičke edukacije. Trening mišića igra značajnu ulogu kod vokalnih profesionalaca, jer odlaže umor, povećava izdržljivost i smanjuje mogućnost povrede. Intenzivnije, specifičnije i određenije vokalne vežbe utiču na bolji kvalitet glasa, povećanje opsega, izdržljivosti, stabilnosti kao i mogućnosti sprečavanja pojave bilo kakvog oboljenja ili poremećaja. Vežbanjem menjamo stečene navike i utičemo na fiziološke promene u organizmu. Rezultati zavise od učestalosti, trajanja i intenziteta programa vežbi. Najbolji rezultati se postižu kada se radi individualno. Posvećenje telu i glasu traje tokom cele karijere, što za elitnog vokalnog profesionalca podrazumeva čitav život. Kako bi izdržali takav tempo rada i napora, telo i glas treba da budu maksimalno utrenirani, što se postiže svakodnevnim vežbanjem. Svaka vrsta fizičke aktivnosti, vežbanja i treninga je dobrodošla, uz praktikovanje vokalnih vežbi. Vežbama prvo treba pripremiti telo.

1. Fizičke vežbe – bez i sa fonacijom
2. Zagrevanje – usmerene fizičke vežbe bez fonacije i sa fonacijom
3. Stav tela
4. Disanje
5. Disanje povezano sa fonacijom

6. Vežbe za pronalaženje tačke ozvučavanja glasa – rezonancije
7. Fonacijske vežbe
8. Opuštanje

Redosled vežbi se može menjati u zavisnosti od individualnih sposobnosti izvođača, a određuje ih pedagog.

### ***1.11.1 FIZIČKE VEŽBE***

Fizičke vežbe se upražnjavaju radi oslobađanja i osveščavanja tela. Rade se statičke i dinamičke vežbe da bi se postigla kondicija, oslobađanje od grča, osveščavanje pojedinih delova tela, ali i celog tela. Vežbama se stiče veština ovladavanja prostorom i uspostavljanja kontakata sa partnerima ili/i izbegavanja određenih fizičkih prepreka na sceni. Vežbe u pokretu je dobro raditi jer se tada na nesvesnom nivou opuštaju određeni mišići. Intenzivni aerobni deo treninga se praktikuje radi sticanja veštine brzog smirivanja daha i postizanja kvalitetnog glasa. U toku fizičkog dela zagrevanja, postepeno se uvodi upotreba glasa. Na početku je to intuitivno, iskonsko, slobodno uvođenje glasa, improvizovane tonske visine, komforne jačine i dinamike. I udah i izdah su nagonski, a fonacija se vrši produkovanjem suglasnika M ili/i N sa zatvorenim ustima i pokretom „žvakanja“, kao i vokala A, gde je vilica maksimalno, ali ne grčevito otvorena, vrh jezika naslonjen na donje sekutiće, a nosnice široko raširene. Na taj način se postepeno uvode vežbe vokalnog aparata, a fokus se usmerava na sticanje osećaja mesta ozvučavanja tona u gornjoj rezonanciji. Vežbe u hodu ili trčanju učvršćuju naviku pravilnog dubokog disanja kroz nos i utiču na sticanje i sposobnost ekonomisanja dahom.

### ***1.11.2 ZAGREVANJE – USMERENE FIZIČKE VEŽBE BEZ FONACIJE I SA FONACIJOM***

Vežbanje može da bude statično i u pokretu, u stojećem, ležećem ili sedećem stavu, sa opterećenjem ili bez njega. Neophodno je praviti pokrete kojima ćemo svesno izazvati mišićne tenzije i opuštenost mišića. Takođe, treba izazvati i zadržati nepravilne položaje (vrata, ramena, glave, brade, leđa) kako bismo postali svesni nepoželjnog stanja napetosti, a potom se vratiti u pravilan (slobodan) stav. U vežbama dolazi do opterećenja i prenapregnutosti mišića vezanih za glasovnu produkciju, pa treba uvesti faze odmora i poze za odmaranje, kao što su poze u kojima je telo opušteno i olabavljeno, sa opuštenim rukama, glavom i ramenima. Na početku, pokreti su jednostavni i ne izazivaju napor, a zatim se postepeno uvode teži i složeniji.

### **Vežbe u ležećem stavu**

Ove vežbe po prirodi stvari dovode do opuštenosti. Treba paziti da vrat, šake, ramena, kolena i stopala budu opušteni. Naročito treba kontrolisati trbušne mišiće i rebra, jer zajedno sa dijafragmom podržavaju apođerani (usporeni) izdah.

- a) Leći na pod, tako da leđa budu priljubljena uz pod celom dužinom, raširiti noge i blago saviti kolena (što će pomoći da se leđa još više priljube uz podlogu). Ruke su pružene pored tela, a glava je opuštena u produžetku kičme. Zadatak je da se ponaosob aktiviraju, stežu i opuštaju pojedine grupe mišića. Taj efekat se može postići tako što ćemo glavu podići sa poda, bradu približiti grudima, a zatim se polako vratiti unazad i opustiti. Ova vežba aktivira mišiće parcijalno, osvešćava pokrete napetih i opuštenih stanja.
- b) Disati kroz nos, a izdisati kroz otvorena usta sa široko otvorenim grlom sve do poslednjeg daha. Treba obratiti pažnju na širenje rebara u svim pravcima.
- c) Položaj ostaje isti, ali se sada prekida izdisaj, kao prilikom „dahtanja“. Pokreti pri tome treba da budu ravnomerni i jednaki. „Dahtanje“ se može postepeno ubrzavati. Vežbu treba izvoditi opuštenim grlom.

### **Vežbe u sedećem stavu**

Sesti na ivicu stolice, ispraviti leđa, opustiti ramena, ruke, glave i osloniti se stopalima o pod. Glava, vrat i leđa čine jednu ravnu liniju. Uz udah podići ruke pod uglom od 90°, rastaviti prste na šakama, a za sve to vreme treba voditi računa da se ramena ne podižu. Sa izdahom polako savijati jedan po jedan prst. Ritam treba da bude ujednačen i precizan, tj. koliko traje izdah, toliko treba da traje i savijanje prstiju. Po izdahu, ruke se spuštaju i telo se opušta. Vežbe za glavu: savijati glavu napred i nazad, sa jedne na drugu stranu, kao i kružiti u oba smera. Klimati glavom uz osećaj potpune opuštenosti vratnih mišića i glave, kružiti glavom kao da je na kugličnim ležajevima. Ovu vežbu treba izvoditi u sporom tempu, kako ne bi došlo do povreda koje su u predelu vrata česte. Mišići vrata moraju biti elastično - napeti. Vežbe za ramena: podići ramena, pa ih naglo spustiti, zatim kružiti ramenima napred i nazad.

### **Vežbe u stojećem stavu**

Kruženje glave i vrata aktivira mišiće grkljana, čineći ih elastičnijim, i otklanja nepotrebna naprezanja. Ova vežba može da se izvodi uz i bez fonacije. Pregibi trupa napred, nazad i u stranu jačaju trbuh, dijafragmu i čine kičmu gipkijom. U pojedinim vežbama treba obratiti pažnju da pri savijanju trupa kičma ostane prava. Ovaj pokret sprečava podizanje ramena, održava prsnu kost u odgovarajućoj poziciji i omogućava pravilno kontrolisanje daha. Vežba sa blagim pregibom napred, uz mali raskoračni stav sa pravim leđima i rukama na struku, onemogućava uzimanje viška daha, a podstiče rad međurebarnih mišića. Velika količina udahnutog vazduha povlači za sobom brz, forsiran izdisaj, pri čemu produkovani glas postaje grub i neujednačen. U stojećem stavu, ruke treba podići onoliko koliko je to moguće, zanjihati se



na jednu stranu, dozvoljavajući da glava i vrat prate ruke. Uzeti dah dok podižete ruke, izdahnuti uz spuštanje ruku. Ova vežba se izvodi prvo uz izdah, pa uz vokale, a na kraju sa tekstom. **J. Grotovski** i **Siseli Beri** primenjuju razne vežbe uz pokrete.

### **1.11.3 STAV TELA**

Svaki deo tela stoji posredno ili neposredno u vezi sa fonatornim organom. Ekstremni pokreti mogu da budu uzročnici pojava mana u glasu (**Špiler, 1972**). Stav tela je veoma važan za efikasnu respiraciju, fonaciju, rezonanciju i odražava kompleksnu interakciju telesne muskulature (**Mumović, 2011:16**). Za pravilno dobijanje i oblikovanje tona, kao i za njegovo održavanje, neophodan je pravilan položaj tela. Svakako je bitno i da je osoba fizički zdrava i pokretljiva, te da poseduje određenu fizičku kondiciju. Pravilan položaj podrazumeva da osoba zauzima blag raskoračni stav (maksimalno u širini kukova) uz oslonac na oba stopala, sa jednom nogom isturenom napred radi pronalaženja ose (ravnoteže, balansa) tela, pravih leđa, blago spuštenih ramena uz osećaj prijatnog pripajanja lopatica (koji se postiže kružnim pokretima ramenog pojasa, i zaustavljanjem u donjoj tački i blagim opuštanjem kako ne bi došlo do osećaja neprijatne zategnutosti). Ruke i prsti treba da budu opuštene pored tela, prsna kost izbačena napred, glava da prati liniju kičmenog stuba i nikako da bude pognuta napred ili unazad, sa opuštenim mišićima vrata i lica, bradom u neutralnom položaju, jezikom iza donjih sekutića i opuštenom vilicom. Sve ovo olakšava proces disanja. Dobro postavljeno telo pre udisaja može da olakša kosto-abdominalno disanje, koje omogućava stvaranje dijafragmalnog apoda (donjeg oslonca).

Da bi uvežbali pravilan stav, telo prvo treba svesno postaviti u nepravilne pozicije sa napregnutim mišićima, kako bi se osetile posledice takvih napetosti (**Berry, 2008; Lehmann, 2004**). Jedna napetost uzrokuje drugu. Da bi izveli bilo kakav pokret, mišići moraju da budu pod određenom tenzijom, ali ne u stanju grča. Najčešće greške su: zabacivanje glave, ukrućivanje mišića vrata, podizanje ramena, pogurenost, uvučenost grudne kosti, zabačenost kukova unazad ili isturenost napred, ljuljanje na petama, izdizanje na vrhove prstiju, taktiranje, stegnutost nogu, ruku, lica i sl. Neprirodni pokreti podizanja i zabacivanja glave se obično pojavljuju pri uzlaznim skalama i gradacijama naviše. Oni mogu biti uzročnici mnogih mana u glasu.

Preporučuje se blaga masaža, vežbe istezanja, namerno zauzimanje pojedinih grčevitih stavova da bismo postali svesni grešaka. **Lujza Tetracini (Tetrazzini)** naglašava važnost pravilnog stava, jer ono obezbeđuje maksimalno komotno udisanje, kontrolu daha i grkljana, omogućava da položaj glave ne ometa emisiju tona i da vazduh struji u sve slobodne rezonantne prostore. Imperativ je izbegavanje krutih i neudobnih položaja tela.

#### **1.11.4 VEŽBE DISANJA**

Disanje i telesni pokreti su postupci kojima se eliminišu mišićne tenzije (*Vukašinić, 2011*). Vežbe za respiraciju treba savladati tokom prve godine studija (u prvom semestru), dok će se ostale vežbe postepeno usvajati tokom školovanja. Za dobru vokalnu podršku, pravilno disanje i istrajan dah su od fundamentalnog značaja. Pre praktičnog pristupa vežbama disanja, neophodno je teorijski poznavati anatomiju i fiziologiju respiratornog trakta. Kosto-abdominalno disanje je važno u svim vežbama. Ovakav način disanja treba uspostaviti i uvežbavati, jer je najekonomičniji i najefikasniji. Kosto-abdominalni način disanja poboljšava kvalitet glasa, povećava kapacitet pluća, omogućava optimalnu ravnotežu upotrebe mišića udisača i izdisača.

Nepravilne načine disanja, kao što su visoki (klavikularni), grudni (kostalni) i trbušni (abdominalni) treba izbegavati, jer negativno utiču na produkciju glasa i mogu dovesti do njegovog oštećenja. Faze disanja čine: udah, pauza (pripremna napetost), izdah i pauza. Za potrebe umetničkog govora i/ili pevanja od velike je važnosti faza izdaha. Prilikom izdaha dah mora biti podržan, kontrolisan od strane mišića izdisača i mnogo sporiji u odnosu na fazu udaha. Treba disati lagano i duboko, jer dublje disanje otvara grlo.

Vežbe disanja se izvode u svim stavovima statično i u pokretu, one se mogu raditi i kao vežbe hlađenja nakon proba ili nastupa. Na početku, treba udahnuti i izdahnuti tako da se aktivira cela disajna muskulatura (donja rebra, trbušni mišići, dijafragma) i da bismo postali svesni kapaciteta i sposobnosti kontrole mišića udisača i izdisača. Pažnju treba usmeriti na širenje slobodnih rebara i njihovo zadržavanje u postignutoj poziciji do kraja izdaha, kao i na uključivanje trbušnih mišića koji su, prilikom izdaha, od velike važnosti za podršku dijafragmi. Pri pravilnom udisaju i izdisaju trbušni mišići rastežu dijafragmu, koja se pri udahu lagano spušta i napinje. Ona se ne može osetiti direktno, ali se mogu osetiti mišići na vrhu stomaka koje ona pomera kad se kreće nadole. Stoga su pri izdisaju, radi kontrole izlazećeg vazduha, veoma bitni aktivni trbušni mišići, kao i međurebarni mišići. Poslednja dva para rebara nisu vezana za prsnu kost, pa je u abdominalnom delu vidljivije njihovo širenje usled većeg udisajnog kapaciteta.

#### **Vežbe disanja:**

Udah treba da bude dublji i duži od prirodnog udaha. Dubokim udahom kroz nos, vazduh se zagreva i pročišćava. Optimalni dah postizemo tako što se nakon dubokog udaha nečujno izdahne mala količina vazduha kroz usta. Za uvežbavanje kosto-abdominalnog udaha u stojećem položaju, treba zauzeti raskoračni stav sa podignutim, savijenim rukama u laktovima i udahnuti, vodeći računa o tome da ramena, vrat i glava budu opušteni. Udahne se polako kroz nos (pri čemu se ne podižu ramena), naglo izdahne kroz otvorena usta, nakon čega sledi pauza sve dok se ne oseti potreba za vazduhom. Tada treba ponovo polako udahnuti. Ovu vežbu treba ponoviti nekoliko puta, pri čemu se pažnja usmerava na širenje rebara. Takođe, u stojećem položaju i raskoračnom stavu sa rukama postavljenim na slobodna rebra, udahne se i broji do deset, nakon

čega sledi pauza (pripremna napetost). Izdiše se polako, opet uz brojanje dodeset i kontrolu rebara (truditi se da ona ostanu što duže u širokom položaju). Nakon izdaha, ponovno sledi pauza. Izdisaj je u početku bez glasa, a onda se postepeno uvode glasovi, i to sledećim redom: S, F, Z, Š.

U raskoračnom, stojećem stavu sa rukama oko struka u predelu slobodnih rebara, vrše se mali, brzi izdisaji iz dijafragme (kontrakcijom trbušnih mišića), kao pri dahtanju (stakato), ali ne forsirano. Neophodno je sprečiti pokretanje gornjeg dela grudi, a koncentraciju treba prebaciti na donji deo rebara. Vežbe *staccato* treba pažljivo izvoditi kako ne bi došlo do trenja sluzokože i oštećenja glasnica. Stakato se izvodi kratko, poput mekog smejanja s laganim pomacima, uz kontrakciju abdominalnih mišića (naglo se uvuku tj. stisnu, i blago opuste u početni položaj, ali ne sasvim). U početku se kontrahovani, prekinuti izdisaj vrši bez fonacije, a potom se uvode glasovi S, F, Š, kao i kombinacija glasa H sa vokalima, samo vokali ili/i tekst.

Vežbe u pretklonu daju dobre rezultate kad je uvežbavanje pravilnog kosto-abdominalnog disanja u pitanju. Udah se vrši u stojećem stavu, a izdah u pokretu trupa naniže. Cilj je saviti gornji deo tela, tako da je kičma blago zakrivljena, a glava slobodno visi ka podu. Taj položaj se zadržava nekoliko udaha i izdaha, nakon čega sledi kosto-abdominalni udah i povratak u početni položaj uz postepeni, kontrolisani izdah (može da se praktikuje izdah bez fonacije ili izdah kroz upotrebu konsonanata S, Š i/ili F).

**Najčešće greške:** grčevitost ili prevelika opuštenost mišića udisača i izdisača, uzimanje velike količine vazduha pri udahu, forsirani izdah, nedostatak daha na kraju fraze, visoko grudno disanje, slaba podrška mišića izdisača i drugo.

### **1.11.5 DISANJE UZ FONACIJU**

Vežbe se mogu raditi u svim položajima, sa i bez pokreta, u silaznim i uzlaznim tonskim nizovima, te na jednom tonu konstantnog ili promenljivog intenziteta.

- a) Povezivanje izdaha na glasu S sa naglim, eksplozivnim izgovorom samoglasnika u produžetku: ssssssU, ssssssO, ssssssA, E, I.
- b) Nekoliko puta u stakato maniru izgovoriti glas S, a zatim i vokale na isti način i isto toliko puta kratak izgovor vokala: S, S, S; A, A, A
- c) Treperenje usnicama – silaznim, uzlaznim tonskim nizom, njihovom kombinacijom, na jednom tonu istom jačinom, na jednom tonu uz pojačavanje (*crescendo*), na jednom tonu uz utišavanje (*decrescendo*), te sa pojačavanjem i utišavanjem (*crescendo-decrescendo*).
- d) Treperenje usnicama uz izgovor samoglasnika prrrrrrrAaaaaaaa – kratko (*staccato*) i povezano (*legato*).
- e) Treperenje jezikom - koristiti kombinacije kao kod treperenja usnicama.

### 1.11.6 VOKALI

Samoglasnici (vokali) su proizvodi rada mišićnog mehanizma, koji u usno-ždrelnoj šupljini ili rezonantnoj šupljini ne stvara nikakve prepreke vazdušnoj struji koja izlazi iz pluća. Glasnice trepere sve vreme trajanja vokala. Oblikovanje usana, pokreti jezične mase, sloboda donje vilice i njena pokretljivost utiču na oblikovanje vokala. Prilikom proizvođenja vokala, dolazi do izvesnih mišićnih tenzija u različitim delovima vokalnog aparata, te je pri vežbanju potrebno obratiti pažnju na njihovo opuštanje i izjednačavanje. Jezik, menjajući svoj volumen i položaj, pregrađuje usno-ždrelnu šupljinu stvarajući različite oblike rezonantnih prostora, što rezultira i stvaranjem različitih vokala. Svoj doprinos u oblikovanju vokala daje i meko nepce, koje se penje i spušta, čime se zatvara ili otvara nazofarinksna šupljina (*Špiler, 1972*).

**Vokal A** - grkljan zauzima neutralan položaj, donja vilica je slobodna, usta se nalaze u prirodnom položaju, jezik se spušta i naleže na donju vilicu. Na taj način, formiran je široki otvor bez ikakvih prepreka koji obezbeđuje slobodan prolaz za izlazeću vazdušnu struju, tako da ne dolazi do prekida emisije glasa za vreme njegovog trajanja. Produkcija vokala A zahteva najširi otvor, čime je i rezonancija usne duplje potpuno iskorišćena. Prema boji, stoji između svetlih i tamnih vokala.

**Vokal E** - spada u svetlije vokale, a formira se tako što se grkljan podiže, ždrelo sužava, usne se ne šire previše sa strane, a vrh jezika postavlja u blizini donjih zuba. Preširoka pozicija usana i pogrešno postavljen jezik mogu da dovedu do uskog, grlenog pevanja.

**Vokal I** - jezik se kod svetlih vokala čvrsto naslanja na donje zube i čitava njegova masa je usmerena ka zubima. Vokal I je najsvetliji vokal, zubnog prizvuka, koji ne bi smeo da bude uskog horizontalnog izgovora, već ga treba formirati pomoću otvorenog grla. Prilikom produkcije vokala I, najveća je vibracija rezonatora glave, naročito ako se nalazi u slogu sa konsonantom M (MI), jer konsonant M plasira ton napred u „masku“.

**Vokal O** - zahteva usmeravanje vazdušne struje ka centralnom delu nepca. Vokal O je najzvučniji vokal zbog mnoštva harmonskih tonova. Grkljan zauzima prirodno dubok položaj, grlo je široko otvoreno, a jezik bi trebalo da vrhom bude oslonjen na donje sekutiće. Posebnu pažnju treba obratiti na to da telo jezika nikako ne bude opušteno i spušteno naniže, ili da stranice jezika ne budu savijene ka centru, jer tako dobijamo tuleći ton i izobličenu boju vokala. Vežbe sa vokalom O pomažu da se zvučni talasi usmere na tvrdo nepce i iskoristi rezonancija glave.

**Vokal U** - najvibrantniji među vokalima. Njegova proizvodnja najmanje izaziva opasnost od stezanja grkljanskih mišića. Vežbama sa ovim vokalom iskorenjuje se guturalna boja i stisnuti glas, jer se projektuje napred, ka rubu usnica. Pri formiranju vokala U, grkljan održava nisku poziciju, glasnice se priljubljuju koliko je potrebno, usne ne treba „pućiti“, već ih treba zadržati u neutralnom položaju, blago rastavljene u sredini.

### 1.11.7 KONSONANTI

Suglasnici su proizvod udruženog rada mnogobrojnih mišića fonatornog aparata, koji svojim pokretima stvaraju prepreke i trenutno zaustavljanju izlazak vazduha. Konsonanti su zvuci nastali usled potpunog ili delimičnog zatvaranja usno-ždrelne šupljine, čime se stvaraju prepreke za vazдушnu struju i zaustavlja zvuk glasa (*Špiler, 1972:121*). Kada je protok vazduha potpuno zaustavljen, radi se o praskavom, a kada je delimično zaustavljen, o kontinuiranom konsonantu.

**Konsonant M** - zvučni, usneni, nazalni konsonant. Pri njegovom formiranju, meko nepce je spuštено i manje se steže, jezik je u neutralnom položaju, usne su spojene, a vazдушna struja usmerena ka nosu. Konsonant M koristimo da bismo razvili osećaj nosne rezonance, jer je tada nosna duplja otvorena i veliki broj zvučnih talasa ulazi u nju. Kao senzacija, izaziva osećaj vibracija i trenja na usnama dok se izgovara.

**Konsonant N** - zvučni, alveolarni (nadzubni), nazalni konsonant. Suglasnik N jako spušta meko nepce, vrh jezika se odupire o gornje zube, a učešće usne rezonance se svodi na najmanju meru. Vazдушna struja završava u nazofarinksu, gde se ton nazalizuje. Upotrebljava se u vežbama za postizanje pravilne i meke atake.

**Konsonanti P i B** - usneni, eksplozivni konsonanti koji koncentrišu akciju na gornju usnu. Pri formiranju, meko nepce se zateže, a usne su stisnute jedna uz drugu kako bi zaustavile proticanje zvuka za delić sekunde. Vežbe brzog kombinovanja ova dva konsonanta ili njihove kombinacije sa vokalima, služe za oslobađanje od grčevitog držanja vilice, suviše mekanog držanja usnica i preslabog napinjanja mekog nepca.

**Konsonant L** - zvučni, nadzubni suglasnik. Kod formiranja ovog glasa vrh jezika treba čvrsto odupreti o tvrdo nepce, a koren jezika zadržati u niskom položaju. Vežbe sa glasom L ispravljaju guturalni ton i grčenje jezika, naročito ako se koristi u kombinaciji sa samoglasnikom U.

**Konsonant R** - zvučni, nadzubni konsonant. Nastaje prilikom treperenja vrha jezika pod uticajem snažne vazdušne struje. Vežbe sa glasom R, u kombinaciji sa vokalima, koriste se kao korektivne da bi se postigao apođo i ton plasirao napred. DR, BR, TR, PR su kombinacije glasova kojima se može rešiti problem pravilnog formiranja glasa R.

**Konsonanti S i Z** - kontinuirani, strujno - zubni konsonanti, kod kojih je donja vilica pritvorena i zvuk izlazi kroz razmake između zuba. Prilikom njihove produkcije, dijafragma se steže, vazduh prolazi između jezika i nepca lomeći se o sekutiće gornje vilice i tako proizvodi vrstu piska. Jedina razlika među njima je u zvučnosti - suglasnik S je bezvučan, a Z zvučan. Upotrebljavaju se za uvežbavanje usporenog (apođiranog) izdisaja.

**Konsonanti Š i Ž** - kontinuirani suglasnici, jedan je zvučan (Ž), a drugi bezvučan (Š). Najčešće služe kao korektivni suglasnici prilikom upotebe teksta, gde se njihovim produžavanjem i potenciranjem učvršćuje apođo.

**Konsonanti F i V** - pri njihovoj artikulaciji, dijafragma, jezik i usnice se blago stežu, čime se stvara uzani prolaz u usnoj šupljini kroz koji struji vazduh. Suglasnik F je bezvučni, dok je suglasnik V zvučni konsonant. Vežbe sa ovim glasovima se koriste za uvežbavanje usporenog

izdisaja. Češća je primena glasa V u kombinaciji sa vokalima, jer usmerava tonove napred, posebno „zavaljene“ tonove.

**Konsonant H** - služi kao korektivno sredstvo u impostaciji u slučajevima suviše čvrstog zatvaranja glasnica, odnosno uklanjanja tvrde atake.

**Konsonant J** - obezbeđuje koncentraciju zvuka i služi za oslobađanje grča vilice, posebno u kombinaciji sa vokalima A i O.

### **1.11.8 TAČKA OZVUČAVANJA – REZONATOR GLAVE**

Da bismo pronašli mesto ozvučavanja glasa, tj. rezonantne tačke glave, vežbe započinjemo upotrebom suglasnika M i/ili N. Njihovom upotrebom se precizno određuje sedište tona u rezonanci glave i isključuje grleni rezonator. Kontinuirana fonacija pomenutih glasova rasterećuje vokalni aparat grčevitosti i može da služi kao vežba za zagrevanje glasa, naročito kada je to na drugi način neizvodljivo. Cilj ove vežbe je konkretizovanje tona u rezonanci glave i maske. Treba zauzeti pravilan stav tela, gde su glava, vrat i ruke opušteni i polako udisati kroz nos. Izdah se vrši produženom fonacijom glasa M i/ili N na komfornom tonu (u smislu visine i jačine) usmeravajući tako vibracije ka prednjim zubima. „Mumlanje“ (brujanje) se ne sme forsirati, dok ton treba da bude ležeran uz primenu apođa.

1. „Mumlanje“ (brujanje) suglasnicima M i/ili N zatvorenih usta.
- d) „Mumlanje“ uz pokrete vilice – dizanje i spuštanje; zvuk mora biti isti tokom izvođenja vežbe.
- e) „Mumlanje“ uz slobodne pokrete vilice i usana.
- f) „Mumlanje“ uz kruženje glavom, tako da se zvučnost ne promeni.
- g) Postepeno prelaženje sa „mumlanja“ na vokale: mmmmaaaa, mmmuuuu; pri tome se ne sme izgubiti, niti pomeriti mesto ozvučavanja tona.

Ovim vežbama se pronalazi mesto ozvučavanja i koncentracije tona, uvežbava se pravilan položaj glasovnih organa i usvaja maksimalno ekonomisanje dahom. „Mumlanjem“, glasnice postižu optimalnu pokretljivost i postaju jače, a vokalni aparat je oslobođen od grčevitih stanja.

Navedene vežbe mogu da služe kao vežbe zagrevanja, kao kondicione vežbe i vežbe hlađenja.

### **1.11.9 IMPOSTACIJA GLASA**

Impostacija glasa podrazumeva najskladniji, sinhronizovani rad respiratornih, fonatornih i rezonantnih delova vokalnog aparata. Impostacione vežbe imaju zadatak da usklade dah i ton, pravilno usmere fonacionu struju i tačno odrede mesto tona u rezonanciji, te da doprinesu što

efikasnijem plasiranju glasa, povećaju dinamične vrednosti glasa, prošire opseg glasa, ujednače boju i registre glasa.

Vežbe za impostaciju glasa se odvijaju uz kontrolu pedagoga, i u njima je pažnja usmerena na pamćenje i učvršćivanje mišićnih, tonskih i vibratornih oseta koji se javljaju u toku pravilne glasovne emisije (*citata Erenrajh - Grujić, 1985: 42*). Vežbe mogu da se izvode u stojećem i sedećem stavu, uz i bez pokreta. Što se glasovne produkcije tiče, fonacija se vrši legato i stakato maniru u silaznim, uzlaznim tonskim nizovima, njihovim kombinacijama, na jednom tonu iste jačine, na jednom tonu uz pojačavanje (*crescendo*), na jednom tonu uz utišavanje (*decrescendo*), te na jednom tonu sa pojačavanjem i utišavanjem (*crescendo-decrescendo*).

- a) Kombinacija suglasnika i samoglasnika – u početku se upotrebljavaju oni glasovi koji najviše odgovaraju u rešavanju određenih problema u manjim tonskim nizovima, koji se kasnije postepeno šire.
- b) Upotreba vokala i njihovo izjednačavanje po svim tonovima glasovnog registra i nivoima intenziteta.

Vežbe impostacije glasa zahtevaju najviše pažnje i stoga zauzimaju centralno mestu u treningu vokalnog aparata.

#### **1.11.10 OPUŠTANJE – HLAĐENJE**

Relaksacija ne podrazumeva psihičku i fizičku mlitavost, već predstavlja psihičku angažovanost, koja pomaže da se uspostavi fizička ravnoteža. Posle duže upotrebe glasa prokrvljenost grkljana je pojačana, što umanjuje fleksibilnost glasnica i može da dovede do oštećenja ako se ne primene vežbe za hlađenje govornog aparata. Fizička aktivnost je analogna vokalnoj aktivnosti, i kao što atletičar, nakon dužeg trčanja nastavlja sa hodom, kako bi smirio otkucaje srca, stabilizovao protok krvi i sprečio grčenje mišića, tako i vokalni profesionalac mora da primeni lake, jednostavne vežbe za opuštanje vokalnog aparata. Te vežbe moraju biti kraćeg opsega, prijatne jačine i visine u silaznom tonskom nizu bez forsiranja. U tu svrhu se mogu koristiti i vežbe iz faze zagrevanja.

## 1.12 TERAPIJSKE VOKALNE METODE

Terapijske vokalne metode se koriste u terapiji oštećenog glasa. *Kotby* navodi da se metode vokalne terapije mogu podeliti na specifične i nespecifične. Nespecifične metode vokalne terapije mogu da se koriste za različite tipove poremećaja glasa i u prevenciji nastanka poremećaja glasa. Specifične metode vokalne terapije se primenjuju u zavisnosti od vokalnog poremećaja (*Kotby, 1994.*).

### 1.12.1 NESPECIFIČNE VOKALNE METODE

Nespecifične vokalne metode se mogu podeliti na integralne i usmerene.

1. **Integralne vokalne metode** tretiraju poremećaje glasa i govora kao visoko koordinisane dinamičke motorne sposobnosti, odnosno, tretiraju celinu svih kvaliteta i segmenata glasa i govora. U njih se ubrajaju bihevioralna i akcentna metoda vokalne terapije.

#### a) Bihevioralna vokalna terapija

Podrazumeva primenu vokalne higijene i vežbe glasa koje koriguju greške u mehanizmu vokalne tehnike. Radi se o ukupnoj promeni ponašanja u odnosu na glas. U sebi sadrži različite tehničke vežbe glasa. Varijabilnost vežbi je uslovljena ličnim iskustvom. Insistira se na vokalnoj higijeni, vežbama disanja i relaksacije, korekciji visine i glasnoće. Najpre je neophodno razumljivim rečnikom objasniti anatomiju i fiziologiju disanja, fonacije, rezonancije i artikulacije. Zatim je potrebno ukazati na pogrešne mehanizme upotrebe glasa. Dok se ne ustanovi o kakvom je pogrešnom vokalnom ponašanju reč, nije moguće početi sa uspostavljanjem novih, ispravnih mehanizama. Kada se to postigne, ostaje da se uspostavi kosto-abdominalno disanje, adekvatna visina, intenzitet i boja glasa, ukloni tvrda ataka i normalizuje ritam i tempo i melodija govora. Terapeut služi ako glasovni uzor, a pacijent pomoću auditivnog, vizuelnog i taktalnog *feedback*-a uspostavlja nove mehanizme vokalnog ponašanja.

#### b) Akcentna metoda

Tvorci ove metode su *Smith* (1936) i *Thyme* (1978), a kasnije je prihvataju vodeći fonijatri (*Kotby* 1995, Varošaneć-Škarić, 2010:35). Pozitivno utiče na organske i funkcionalne disfonije.

*Smith* i *Thyme* smatraju da su u lečenju disfonije najvažniji disanje, dinamika, ritam i prozodija govora. Njihova metoda je zasnovana na upotrebi ritmova Zapadne Afrike, koje je svet evropske muzike uvela Džozefina Bejker (*Josephine Baker*). Podrazumeva usklađivanje osnovnih funkcija respiracije, fonacije i artikulacije. Vežbe obuhvataju tri elementa: abdominalno-dijafragmalno disanje,



akcentnu promenu vokala i reči u različitim ritmovima, uz pokrete ruku i tela. Pokreti ruku i tela pospešuju glotisnu okluziju (*Naito, 2000*).

**Vežbe disanja** se izvode na prvoj seansi, najpre u opuštenom ležećem, zatim sedećem i na kraju stojećem položaju. Prvo se lagano udiše kroz nos i usta, pri čemu se bočni deo grudnog koša i neznatno gornji deo abdomena izdižu, a u ekspirijumu uvlače. Na ovaj način se postiže abdominalno-dijafragmalno disanje, pri čemu i terapeut i izvođač rukom odmeravaju i upoređuju tehniku disanja. Zatim se uz dah dodaju suglasnici F i S, a onda zamenjuju suglasnicima V, Z i DŽ. Nakon toga, fonacija ovih suglasnika se menja tako što se u drugom delu promeni akcentat i neznatno pojača intenzitet.

**Akcentna promena vokala** podrazumeva promenu vokala I, A i U najpre u *largo*, zatim u *andante* i na kraju u *allegro* ritmu. Nakon toga se ispred vokala umeće glas H. Na ovaj način se smanjuje „tvrđi“ početak fonacije i patološki *vocal fry* pri kraju rečenice.

**Pokreti ruku i tela** prate u ritmu vežbe disanja i fonacije. Izvođač stoji sa jednom nogom isturenom napred, pri inspirijumu se lagano nagnje napred, a pri fonaciji vraća unazad, u određenom ritmu. Kada su usvojene određene ritmične tehnike na slogovima, uvode se vežbe artikulacije sa otvorenim ždrelom. Zatim se izvode i pojedine fraze u određenom ritmu. Onda se polako prelazi na govor koji ovim vežbama dobija dobru disajnu podršku, ravnomernu i ekonomičnu upotrebu fonatornog ekspirijuma, mogućnost regulisanja ritma i prozodije govora, a fonacija teče bez elemenata disfonije.

### **Nespecifične vežbe glasa (*Mumović, 2012.*)**

**Vežbe disanja** - kosto-abdominalno disanje. Nakon udaha se izdiše suglasnikom S, najduže što je moguće, zatim suglasnikom Z uz osećaj vibracije u grlu i strujanjem vazduha na prednjim zubima. Sve isto se može vežbati sa suglasnicima Š i Ž.

**Vežbe relaksacije** - opuštanje tela počinje sa nekoliko mirnih udaha i izdaha, a zatim se, prateći prirodne pokrete svakog zgloba, lagano i nekoliko puta ponovi pokret svakog zgloba od stopala do grudnog koša, vratnih mišića, glave i vilice.

**Masaža vrata i larinksa** podrazumeva laganu masažu mišića donje vilice, nadhioidne i podhioidne muskulature i lagano pokretanje larinksa u svim pravcima.

**Vežbe relaksacije glasa** - cilj vežbi je smanjivanje napetosti početka reči, tj. atake tona. Nakon udaha se broji od 1 do 10, izgovaraju se dani u nedelji i meseci u godini, i to po tri puta svaki niz, silaznim akcentom.

**Vežbe reimpostacije** - podrazumevaju korekciju visine, intenziteta i boje glasa. Fonijatrijskim pregledom, na osnovu akustičkih analiza, procenjuje se visina i intenzitet glasa u

odnosu na pol, uzrast i profesionalne zahteve pacijenta. Potrebno je uz to proceniti da li je boja glasa zadovoljavajuća ili je neprirodna u odnosu na ličnost osobe.

**Vežbe fonacije** - izgovaranje automatizovanih nizova u slogovima (brojevi od 1 do 10, dani u nedelji, meseci u godini), prvo na komfornoj tonskoj visini i intenzitetu, zatim na većoj frekvenciji, odnosno višem tonu. Izgovaranje glasovnih kombinacija koje popravljaju rezonanciju, na primer: Mo-ma-me; mo-ma-mi; ju-ju-ju; vi-vi-vi. Daju brzi efekat korekcije glasa.

Redosled vežbi je sledeći: izgovaranje fonetski izbalansiranih reči, izgovaranje reči samo sa zvučnim glasovima, izgovaranje fonetski izbalansiranih rečenica, izgovaranje fonetski izbalansiranih tekstova, čitanje i prepričavanje nepoznatog teksta, uvežbavanje monologa (na primer, priča o tome šta osoba radi u toku dana), a zatim dijaloga i spontanog govora.

Vežbe bi trebalo izvoditi uz stručni nadzor u trajanju od osam do deset seansi, dva do tri puta nedeljno, tokom šest nedelja. Pored toga, osoba mora i kod kuće da vežba svakodnevno, tri puta u toku dana po 10-15 minuta, a kasnije dva puta nedeljno narednih godinu i po dana. Na fonijatrijske kontrole bi obavezno trebalo da ide jednom mesečno.

**Usmerene vokalne metode** - tretiraju segmente i kvalitete glasa i govora ponaosob (visinu, intenzitet, čistotu, rezonanciju, ritam, tempo, akcenat, melodiku govora). *Stemple i Carrol (Samlan, 2002)* predlažu vežbe fonacije koje koriguju visinu glasa. Rehabilitacija počinje vežbama vibracije usana i jezika, a zatim rezonantnih konsonanata i vokala. Zasnivaju se na istezanju i kontrakciji vokalnih mišića. Promene visina se moduliraju u vidu trostepenih vokaliza uz širenje raspona i izdržljivosti. Za rad na intenzitetu glasa primenjuje se *Lee Silvermanova* metoda vokalne terapije koja se koristi u stanjima oslabljenog glasa i naročito kod Parkinsonove bolesti. Vežbe se izvode četiri dana u nedelji tokom četiri nedelje, stalnom primenom glasa pojačane glasnoće. Na nivou CNS-a ne samo da se na ovaj način pojačava glasnoća, nego se utiče i na precizniju artikulaciju i bolju razumljivost glasa.

### **1.12.2 SPECIFIČNE VOKALNE METODE**

Specifične vokalne metode se primenjuju u pojedinim slučajevima poremećaja glasa kao što su, na primer, oštećenja glasa nastala posle operacija na glasnicama. Najpre se uči kosto-abdominalno disanje, potom meka fonacija, a u slučaju poremećaja vokalnog aparata vrši se kompletna reimpostacija glasa. Terapeutski tretman kod vokalnih profesionalaca može da traje dva do tri meseca, pa i mnogo duže, u zavisnosti od poremećaja. Fonacija se optimalizuje uspostavljanjem regularnih vibracija glasnica, potpunom okluzijom i ostalim parametrima koji se ustanove stroboskopskom analizom. Kod ovakvih operacija je važno što pre početi sa uticajem na fonatorne mehanizme, a pre svega na formiranje što bolje glotične fonacije, jer je druga strana glotisa očuvana. Pored opštih zahteva stvaranja dobro kontrolisanog *feedback* mehanizma, cilj

rehabilitacije je u tome da se postepeno uspostave što bolji vokalni mehanizmi u odsustvu jedne glasnice.

**Rehabilitacija glasa kod hordektomije** (odstranjenja jedne glasnice) odvija se u više faza (*Traisacc 1992, Mumović 2008*).

1. faza - traje prvih sedam dana, tokom koje se uspostavlja kosto-abdominalno *disanje*.

2. faza - podrazumeva rad na *sfinkteru* (7-14 dana). Aktiviranje glotisnog sfinktera može da se postigne izgovorenjem kombinacija samoglasnika i bezvučnih suglasnika - IPI, ITI. Aktivacija prednjeg dela sfinktera se postiže artikulacijom vokala I, a zadnjeg dela artikulacijom vokala E i A u produženoj i stakato varijanti.

3. faza - uključuje rad na *vibratoru* (14-25 dana). Prvo se izvrši videostroboskopska procena obima vibracije na nivou glotisa. Pojava vibracija na zdravoj strani će zavisiti od stepena glotisne insuficijencije, dok se na operisanoj strani ne mogu očekivati u ovoj fazi. U ovoj fazi se koriste suglasnici M i R u kombinaciji sa vokalima u odabranim rečima, na različitim pozicijama u reči. Vokal U se u ovoj fazi teško fonira.

4. faza - fokusira se na rad na *rezonatoru*, uzimajući u obzir individualne razlike i traje od 25. dana terapije do isteka šeste nedelje, ili čak šest meseci. U ovoj fazi, radi se na tome da glas postane melodičniji, da dobije na intenzitetu, naročito u melodiji rečenice i spontanog govora. Koriste se kombinacije glasova MA, LA, JU. Raspon glasa treba da iznosi najmanje šest tonova, a intenzitet treba da omogući zadovoljavajuću komunikaciju. U ovom periodu obično dolazi do stagnacije i gubitka motivacije. Seanse se u početku održavaju tri puta, zatim dva, pa jedanput nedeljno, uz svakodnevni rad kod kuće. Obuhvataju rad na pojedinim odabranim rečenicama, standardnim fonetski izbalansiranim tekstovima, poznatom, nepoznatom tekstu i spontanom govoru.

5. faza nije uvek neophodna, ali ako se nastavi terapija glasa kod kuće, u 8. mesecu se može postići pojačanje intenziteta za 10-20 dB.

### **Vežbe glasa za smanjenje mišićne napetosti**

*Andrews* predlaže vežbe za smanjenje unutrašnje mišićne tenzije u devet koraka. Vežbe se izvode mirnom, mekom fonacijom umerenog intenziteta (*Mumović, 2004:248*).

- a) Zagrevanje glasa: ha,ho,he, pa, po, pe, ša, šo, ši, šai, šei, su, so, si, sei.
- b) Kombinacija reči sa sličnim slogovima idući od bezvučnih do zvučnih suglasnika.
- c) Kombinacija glasova sa uzlaznim i silaznim akcentima – akcentna metoda *Kotby*.
- d) Uvežbavanje zvučnih suglasnika na kraju reči sa opuštenom vilicom.
- e) Uvežbavanje parova reči u kojima se prva reč završava suglasnikom S ili Š, a druga suglasnikom K (klis-bik, liz-dik).
- f) Uvežbavanje suglasničkih spojeva: tvrđava, brdo, tvrdo, krigla i drugo.
- g) Uvežbavanje težih reči: ekser, faktički, faksimil i drugo.
- h) Sve navedeno uvežbavati sa opuštenom vilicom, jezikom i ždrelom.

- i) Uvežbavane reči se umeću u rečenice.

### **Vežbe za otklanjanje napetosti govornih organa (Varošanec-Škarić, 2010:60-1)**

Vežbe se zasnivaju na uspostavljanju pravilne glasovne telesne strukture i određenom radosledu vežbi.

Glasovnu telesnu strukturu čine četiri glavna elementa:

- a) Kosto-abdominalno disanje,
- b) Prsna kost,
- c) Tvrdo nepce,
- d) Slušanje

Redosled vežbi:

- a) protezanje i opuštanje
- b) duboko disanje
- c) impulsivno glasno izgovaranje sloga „ha“ – *staccato* – trzanjem iz pleksusa
- d) produženo foniranje vokala
- e) produženo foniranje uz samoslušanje
- f) impulsivno izgovaranje reči
- g) produženo foniranje uz masažu grla i spuštanje grkljana
- h) „vratolomno“ brzo brojanje šapatom
- i) prednjonepčana tačka vibrotaktilnog oseta
- j) produženi i jaki izgovor prednjih frikanata (s)
- k) govor s pritvorenim nosom
- l) razgibavanje govora

Vokalnoj tehnici bi trebalo prići sa naučnom ozbiljnošću, jer je vokalni aparat živi instrument, podložan velikom broju uticaja, a posledice nesvesne i nepravilne upotrebe mogu biti nemerljive i dovesti elitnog vokalnog profesionalca do okončanja profesionalne karijere. I pored ozbiljnog naučnog pristupa, savremene metode tehnike glasa i vokalne edukacije bi trebalo da budu spontane, kako bi se primenjivale sa zadovoljstvom i postale deo kreacije samog vokalnog umetnika. A svesno upravljati, gospodariti svojim glasom jeste najteži deo edukacije.

### 1.13 VEŽBE ZA KOREKCIJU POREMEĆAJA GLASA KOD STUDENATA GLUME - „WIC“ tehnika (Agota Vitkai-Kučera)

Naziv „WIC“ tehnika je potekao od naziva utvrđenih faza po kojima se izvode vežbe, gde **W** označava fazu zagrevanja (*warm-up*), **I** impostacioni deo (*impostation*), a **C** fazu hlađenja (*cool-down*).

#### 1. Zagrevanje - pripremni deo vokalnih vežbi

Faza zagrevanja traje od 10 do 15 minuta, odnosno koliko god je potrebno, jer se u obzir uzima niz relevantnih faktora: trenutno stanje glasa studenata, opterećenje tokom dana ili nedelje, doba dana, doba godine i drugo. Zagrevanje može da traje i pet, ali i 20 minuta, a sve u zavisnosti od okolnosti. Zagrevanje se vrši u svim stavovima: ležećem, sedećem i stojećem stavu, uz i bez pokreta, a radi se po sledećem redosledu:

**Relaksacija** - gde se namerno izazivaju grčeviti stavovi kako bi se osvestili i ispravili, ukoliko su prisutni, ali i opustili pojedini delovi tela. Relaksacione vežbe služe za opuštanje kompletnog tela uz koncentrisanje pažnje na prirodno disanje. Gde god je prisutna tenzija, vrši se blaga masaža, kako bi se ona osvestila i vremenom opustila. Glava se istegli lagano unazad uz osećaj tenzije u mišićima zadnjeg dela vrata, potom se vraća u prvobitnu poziciju, i tako oslobađa tenzije. Neophodno je osetiti razliku između te dve pozicije - stanja grčevitosti i prijatne napetosti. Zatim se, veoma lagano, rade kružni pokreti glavom, kao da se ona nalazi na kugličnom ležaju na vrhu kičme. Najpre se izvode polukružni pokreti s glavom nagnutom napred, zatim zabačenom unazad, i na kraju, izvodi se potpuno kruženje glavom s jedne na drugu stranu uz fonaciju ili bez fonacije. Uдах se kod polukružnog pokreta glave vrši kada se glava nađe u najvišem položaju kod levog ili desnog ramena (u sekundnoj fazi mirovanja). Kada se radi potpuno kruženje glavom, fonira se na prednjoj polovini kruga, a udiše kada je glava zabačena unazad. Ukoliko se fonira celim kružnim pokretom glave, pokret traje dokle i fonacija, a uzimanja daha iziskuju kratko zaustavljanje pokreta. Zevanje je jedan od vidova opuštanja artikulacionih delova vokalnog aparata, pre svega vilice, grkljana i jezika. Međutim, samo početna faza zevanja utiče na opuštanje. Što se ramena tiče, ona se blago podignu, te spuste. Kruženje ramenima napred i nazad uz slobodnu fonaciju suglasnicima M, N, i/ili V, kao i bez foniranja (samo uz primenu uđaha, dok se vrši podizanje ramena, i izdaha, dok se vrši pokret spuštanja) opušta čitavo telo i vokalni aparat.

Nakon namerno izazvanih grčevitih stavova pojedinih delova tela, njihovog osveščavanja i otklanjanja, slede vežbe zamahivanja nadole i opuštanja, prvenstveno vrata, potiljka i glave. Vežba zamahivanja se može izvoditi u sedećem ili/i stojećem položaju. Cilj vežbe je u tome da se potpuno „oslobode“ glava i vrat uz pokret. Uдах se vrši dok se ruke podižu, a kada se zamahne nadole, ispušta se vazduh uz izgovor suglasnika M, N, V, ili vokala, ili teksta. Ponovni uđah se vrši prilikom podizanja trupa. Pokreti su snažni i izvode se gornjim delom tela (od struka naviše) sa blago savijenim kolenima. Naprezanja u vratu ili ramenima treba otkloniti. Više kombinacija je bilo primenjeno u terapiji:

- a) Pregibanje uz fonaciju suglasnika N,M ili/i V silaznim tonskim nizom (*glissando*) i udahom prilikom vraćanja u početni položaj. Pokret se vršio pregibanjem gornjeg dela tela na jednu, te na drugu stranu i pregibom napred uz podizanje ruku. Ako se pregib vršio na desnu stranu, podizala se leva ruka, ako se pregib izvodio na levu stranu, podizala se desna ruka, a prilikom pregiba unapred, koristile su se obe ruke. Prednost imaju silazni pokreti, u odnosu na uzlazne, jer silazni pokreti povlače za sobom spuštanje grkljana, širenje grkljanske i ždrelna šupljine, veću kontrolu disajnog i rezonantnog aparata.
- b) Fonacija suglasnicima N, M ili/i V silaznim tonskim nizom prilikom spuštanja i prilikom vraćanja u početni položaj. Uдах se vršio u početnom položaju.
- c) Silazni pokret uz fonaciju silaznim tonskim nizom, te u pregibu načinjena pauza radi uđaha i povratak u početni položaj uz fonaciju uzlaznim tonskim nizom.

Ova veđba se primenjivala uz kombinaciju navedenih suglasnika sa svim samoglasnicima, te uz foniranje samih samoglasnika.

Veđbom se postiđe izjednaćenost boje u celom opsegu, oslobađanje svih grčevitih stavova, preciziraju se tačke udara (za primenu adekvatne rezonance), a sluđi i kao vid zagrevanja i opuštanja, kako vokalnog aparata, tako i celog tela.

Naredna veđba se sastoji u primeni silaznih i uzlaznih pokreta u *glissando* maniru (*glide*, *slide*), tj. proklizavanja nizom tonova, od najvišeg komfornog do najniđeg tona suglasnicima M, N ili/i V, kao i treperenjem usnicama ili treperenjem jezikom. Glas treba da bude mekan sa fokusom na prednju vibracionu tačku. Ukoliko se desi prekid tona ili neki vid promene u zvučnosti, treba nastaviti sa proklizavanjem. Nakon silaznih pokreta se radi *glissando* (*glide*, *slide*), tj. proklizavanje nizom tonova od najniđeg komfornog tona do najvišeg tona konsonantima M, N ili/i V, kao i jezičnim i usnim treperenjem. Ukoliko se desi prekid ili neki vid promene u kvalitetu glasa, treba nastaviti sa proklizavanjem. Obe veđbe se primenjuju i u gradaciji, što znači da postepeno proširuje opseg (obuhvaćenog tonskog niza u *glissandu*). Veđba se izvodi u sedećem i stojećem stavu, prvo uz navedene konsonante, a potom uz dodavanje samoglasnika, te sa samostalnim foniranjem svakog vokala. Redosled vokala je individualan. Polazi se od vokala koji je najbolje impostiran, a ide ka najslabije foniranom vokalu.

**Disanje** - izvodi se u raznim položajima: sedećem, stojećem, ležećem stavu, statično i dinamično.

U ležećem stavu, priljubljeni uz pod opuštene glave, ruku, ramenog pojasa i vrata, sa rukama postavljenim sa strane rebara, naglo se uđahne i izdahne. Sledeći uđah i izdah se izvode polako uz brojanje do deset. Postepeno se povećava duđina izdah. Nakon toga se ruka stavi na dijafragmu i posle uđaha se naglo izdiše nekoliko puta sa vazduhom, a potom i uz konsonant, vokal ili slog. Kako bi se još više opustili, posle dubokog uđaha se lagano izdiše kroz otvorena usta (topli dah). Ove veđbe se rade i u sedećem i stojećem stavu. U sedećem i/ili stojećem stavu,

jednom rukom se zatvori jedna nosnica, te se udahne na slobodnu nosnicu. Posle udaha se zatvori slobodna nosnica i izdiše na suprotnu, koja je prethodno bila zatvorena, i tako naizmenično. Ovaj način disanja opušta čitav organizam, pročišćava disajne kanale gornjeg respiratornog trakta i priprema ih za akciju.

U stojećem stavu se udah vrši uz podizanje ruku, a izdah treba da bude nagao praćen spuštanjem ruku. Za ponovni udah, neophodno je sačekati dok rebra ne ispolje potrebu za pokretom.

Prirodni, najjednostavniji način osveščavanja i primenjivanja apodiranog izdaha se vežba uz zvuk „ućutkivanja“ suglasnikom **Š** ili suglasnicima **PST** uz pojačavanje intenziteta. Time se snažno kontrahuju respiratorni mišići. Drugi vid aktiviranja disajne aparature se sastoji iz dubokog, prirodnog udaha na nos i veoma brzog izdaha na usta. Nakon toga sledi veoma kratka stanka i ponovni izdah rezervnog vazduha. Telo signalizira da nema dovoljno vazduha, i kada se oseti potreba za novim udahom, postepeno se uvlači novi vazduh kroz nos sa raširenim nosnicama, do zamišljene tačke na nivou želuca. Primenjivana je i vežba gde se nakon udaha brzo izdahne, te se posle izdaha blago začepi nozdrve i kroz tako sužen prolaz postepeno udiše do zamišljene tačke u predelu želuca.

Napomena: uvek treba slobodno držati gornji deo grudi, vrat i ramena, kao i imati osećanje potpuno slobodnog grla. Ono što je važno osetiti jesu akcije mišića, posebno trbušnih i međurebarnih.

**1. Impostacione (reimpostacione) vežbe** - središnja faza vokalnih vežbi. Traju od 30 do 40 minuta. Impostacione vežbe treba da usklade dah i ton, pravilno usmere fonacijsku struju i tačno odrede mesto tona u rezonanciji, kao i da doprinesu što efikasnijem plasiranju, povećanju dinamičke vrednosti i proširenju opsega glasa.

Stvaranje zvuka se odvija u dve faze: fazi pripreme napetosti i fazi atakiranja tona. U fazi pripreme napetosti vokalni instrument se priprema za početak zvučne emisije, i odvija se između udaha i izdaha.

Reimpostacija se velikim delom odnosi na fonaciju i rezonanciju, ali se pri tome ne sme zaboraviti na pravilan stav tela, kao i disanje. Zarad lakšeg povezivanja faze zagrevanja i faze reimpostacije, neprimetno se prepliću i prožimaju sledeće vežbe, ovim redosledom:

1. Fonacija vokala Aaaaaaaaaaaaa silaznim pokretom (tonskim nizom - *glissando*); „opušteno-vazdušasto“ nasuprot „ozvučenom-elastično napetom“ zvuku. Na taj način se razlikuje govor/pevanje na dahu i sa dahom. Kada je glas pneumofoničan, tada se radi o nekonektovanim glasnicama, iliti o govoru/pevanju sa dahom, a kada se ne čuje vazdušna struja, tada su glasnice konektovane (spojene) i radi se o govoru/pevanju na dahu. Može da se izvodi u sedećem, stojećem ili ležećem položaju, uz ili bez pokreta.

2. Vibracija usnicama - usmerava vazдушnu struju na mesto vibracije i dozira upotrebu vazduha. Izvodi se na jednom tonu, uz silazno i uzlazno proklizavanje, kao i izvođenjem određene melodije.
3. „Alla ćurka“ - brzi, naizmenični izgovor suglasnika BL. Na taj način se postiže opuštanje jezične mase i vilice. Izvodi se u silaznom i uzlaznom tonskom nizu.
4. Izgovaranje suglasničke grupe **NG** opušta koren jezika, čime se omogućava jača rezonanca, a time i obogaćuje ton. Prilikom izvođenja ove vežbe, treba pomerati mišićice lica i vilice uz grimase, ali da se pri tome ne poremeti fonacija (vibracija).
5. Isplašeni jezik se drži zubima ili usnicama, a niz tonova proizvodi suglasnikom M ili N, čime se onemogućava pomeranje jezične mase i olakšava prolazak vazdušne struje na tačno mesto ozvučavanja.
6. Aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa - talasasto kretanje po tonovima čija fonacija ne iziskuje napor. Talasasta fonacija se primenjuje uz suglasnike N, M i V, kao i na fonaciju svakog samoglasnika posebno. Amplituda talasastog pokreta naviše i naniže treba postepeno da se povećava. Time se registar širi neprimetno i bez forsiranja.
7. Foniranje vokala uz silazni, a zatim uz talasaste pokrete, pri čemu je jezik opušten, a donja vilica spuštена i pridržava se šakama.
8. Foniranje vokala **I**, uz postavljanje prstiju ispod brade kako bi se osvestili položaji i pomeranja grkljana. Cilj vežbe je otklanjanje naglih pomeranja grkljana. Prilikom silaznih pokreta, grkljan ne sme da se spušta, a prilikom uzlaznih pokreta, ne sme da se podiže.
9. *Glissando* - klizanje po svim tonovima glasovnog obima naviše i naniže, najpre suglasnicima M, N i/ili V, potom postepenim prelaskom na vokale. Na taj način se istežu i skraćuju glasnice. Tokom *glissanda*, kvalitet tona treba da bude isti od početka do kraja, kao i da njegova emisija bude milozvučna, usklađena, izjednačena i bez napora. Prilikom vežbi „klizanja“, neophodno je usredsrediti se na to da zvuk niza tonova bude istovetan, da su vrat, jezik i kompletno telo opušteni.
10. Vežba širom otvorenih usta uz jezik koji svojim vrhom dodiruje gornje sekutiće. U ovoj poziciji se najpre samo vrši disajni proces, a nakon toga, fonacija suglasnicima M ili N uz *glissando*. Pokreti telom se uključuju kao treća faza ove vežbe.

Osveščavanje rezonatora glasa i gornjeg apoda (apoda na tvrdom nepcu), koji doprinose poboljšanju i lakoći fonacije, postiže se uz upotrebu suglasnika **N** i **M** sa zatvorenim i opuštenim (otvorenim) ustima, sa i bez pokreta, njihovim spajanjem u vidu MNMNMN, te njihovog povezivanja sa **samoglasnicima**. Na primer: mimm, memm, mamm, momm, mumm ili nu, no, na, ne, ni ili kombinacijom tipa: mini, mono...

Uz fonaciju suglasnicima **M**, **N** ili **V** primenjuju se i lakše fizičke vežbe. Brujanje („**mumlanje**“) zatvornih usta konsonantom **M**, **N** vrši se izdisajem kroz nos, gde nastaje vibracija. Na ovaj način se pronalazi mesto ozvučavanja tona, koncentracija tona, pravilan položaj vokalnih organa i koristi nosna duplja kao rezonator. Popušta se grčevitost vokalnog



aparata, glas postaje elastičan, postiže se pokretljivost i rastegljivost glasnica, koje na taj način jačaju. Usvaja se visoka pozicija tona u nadgrkljanskim dupljama, maksimalno se ekonomiče dahom i otklanja grleni ton. Može da služi kao vežba zagrevanja, kondiciona vežba i kao vežba hlađenja.

Nakon upotrebe suglasnika N, M i V, pripremna fonacijska faza se usmerava na primenu ostalih suglasnika: S, Š, F, R, pa i B, P, J, L u raznim kombinacijama, koje bi obuhvatile i upotrebu svih vokala, i raznih ritmova.

Spajanje konsonanta sa vokalima se primenjuje kao korektivno sredstvo koje olakšava otklanjanje postojećih mana.

Izbor vokala zavisi od ličnosti i bira se po zakonu individualnosti. Biraju se vokali koji najbolje odgovaraju datoj ličnosti, i na osnovu izabranog vokala se pristupa radu na izmenjivanju impostacije, a kasnije i izjednačavanju svih vokala.

Vežbe u brzom pokretu sa manje tonske jačine predstavljaju pogodan oblik rada, jer ne dozvoljavaju stezanje mišića i zauzimanje grčevitih stavova.

Stakato je odlično korektivno sredstvo za veliki broj pogrešnih pojava u glasu. Iziskuje određene elastične napetosti od čitavog tela. Stakato tehnika znači odvajanje tonova jednog od drugih brzo i eksplozivno. Svaki novi ton zahteva novi apodo, novo zatvaranje glasnica i novo atakiranje tona. Stakato se ne izvodi pritiskom vazduha, već pojačanim apodom, odnosno kontrakcijom trbušnih mišića gde dijafragma svaki put vrši brzo apodiranje. Na taj način se lakše pronalaze odgovarajuće tačke udara u rezonantnim prostorima.

Tokom terapije je najčešće bio primenjen sledeći redosled vežbi:

**I - vežbe sa suglasnicima** uz njihovo povezivanje sa samoglasnicima u legatu (vezano izgovaranje) i stakatu (kratko i odsečno izgovaranje).

Prema individualnim potrebama, mogućnostima i sklonostima, prvo su korišćeni suglasnici V, N, M, i to na sledeći način:

- a) treperenje usnicama silazno i uzlazno po tonovima koji su im komforni, kao i jačinom glasa koja je studentima odgovarala (3-5 ponavljanja);
- b) treperenje jezikom (rrrrrrrrrr), takođe u silaznom i uzlaznom pokretu (2-3 ponavljanja);
- c) „mumlanje“ (bruhanje) povezano (legato) ili odsečno (stakato) silaznim ili/i uzlaznim tonskim nizom (5 ponavljanja);
- d) silaznim tonovima kratko (stakato): **n,n,n,n** (i/ili upotrebom suglasnika: m, v, r, l, p, b, z); nu,nu,nu,nu; nu,u,nu,u; nu,nu,u,u; nu,u,u,u; i na kraju samo vokal u,u,u,u. Na isti način su



Primer: "Drugovi! Nebo mi obećava pobjedu. Ne nama, no Rimljanima se valja bojati. Pogledajte na bojno polje, tamo nema mesta za kukavice. Svi do jednoga ćemo izginuti ako ne pobjedimo! Šta nam može pouzdanije obezbediti pobjedu, do takav zavet; šta li od takvog zaveta može čvršće usaditi u nama veru da nas nebo zaštićuje?! Drugovi! Bogovi nas postaviše između pobjede i smrti!" – **Hanibal**

Način vežbanja: **Drrrrrugovvvvvi! Nnnnnnebo mmmmmmmmi obećavvvvvva pobjedu. Nnnnnne nnnnnnammma, nnnno itd.**

**2. Opuštanje** - završni deo vokalnih vežbi. Traju od 5 do 10 minuta, u zavisnosti od intenziteta prethodne faze. Primjenjuju se vežbe za opuštanje vokalnog aparata, analizira se dosadašnji rad i dogovara o daljem toku rada i zadacima koje, i na koji način, treba sprovesti.

Za opuštanje se koriste i vežbe iz faze zagrevanja. To su lake, kratke vežbe, komforne tonske visine, jačine i manjeg opsega. Vežbe koje smo koristili u cilju opuštanja su sledeće:

- a) U silaznom pokretu, u legatu, foniranje suglasnika N,M i/ili V;
- b) Treperenje usnicama u silaznom i uzlaznom pokretu;
- c) Silazno foniranje vokala A poput zeva; ne obraća se pažnja na „vazdušast“ ton, već na opuštenost vilice, jezika, glave i tela;
- d) Vežbe disanja u vidu mirnog udaha kroz nos nakon čega sledi pauza, te što sporijeg izdah na usta (ponoviti 3-5 puta) – u ležećem, sedećem i stojećem položaju;
- e) U sedećem stavu sa pravim leđima, udah na nos, kratka pauza, te šuman izdah kroz nosnice (3 ponavljanja);
- f) U sedećem stavu, u pretklonu (povijenih leđa) sa laktovima na kolenima, opuštene glave i vrata, postepeno se udiše i polako izdiše. Pri tome, muskulatura lica treba da je potpuno opuštena.
- g) U sedećem ili ležećem stavu, udah na nos i nečujan izdah kroz usta kao da se izgovara slog HO, povezano i kratko (3-5 ponavljanja).
- h) Navaljeni na stolicu tako da glava visi unazad. U tom položaju, ostaviti blago otvorena usta, jezik treba da dodiruje donje sekutiće. Udah i izdah se vrše kroz otvorena usta. Ukoliko osoba ima problema sa vratom, šake treba da postavi ili iza potiljka ili sa obe strane ramena.
- i) U ležećem položaju sa opuštenim udovima udiše se polako, na kratko se zadrži dah i polako izdiše.
- j) Zevanje, gde se prilikom izdah fonira vokal koji najviše odgovara individui u tom momentu.

## 1.14 VREDNOVANJE GLASA I PROCENA STANJA GLASA

**Kvalitet glasa** je individualna karakteristika koja zavisi od mnogih faktora: organskih i zdravstvenih predispozicija, socijalnih uslova, načina života i odnosa prema glasu, raspodele vokalnog opterećenja, dužine radnog staža, posedovanja i upotrebe odgovarajuće tehnike i obima dodatnih angažovanja. Pri proceni glasa, treba uzeti u obzir vrste glasovnih i govornih aktivnosti, psihološke, sociološke i mikroklimatske faktore. Za utvrđivanje glasovnih smetnji i oboljenja, neophodna je obimna procena uslova i prirode rada (upotrebe glasa), akustičke analize glasa, povezanosti subjektivnih smetnji sa objektivnim nalazima. Korisni pokazatelji se mogu dobiti: anamnezom (upitnikom), fonijatrijskim pregledom, akustičkom analizom glasa, videostroboskopijom, kompjuterskom analizom glasa i statističkom obradom (*Majdevac, 1976:33*). Po Majdevacu (1976:35) – upitnik treba da sadrži:

- a) Opšte podatke
- b) Ličnu anamnezu, popis hroničnih bolesti, alergija, hormonskih poremećaja
- c) Podatke u vezi sa pušenjem i upotrebom alkohola
- d) Podatke vezane za školovanje
- e) Podatke o glasu i govoru u radnoj aktivnosti, sa svim pojedinostima
- f) Podatke o pojavi, jačini i učestalosti smetnje u fonaciji

*Varošanec-Škarić, 2010:100* glas vrednuje prema: jačini (jak ili slab, moćan ili slabašan), čvrstoći (čvrst, osetljiv, izdržljiv, drhtav), prijatnosti (lepe boje, zvonak, piskav, grub, hrapav, promukao - od disfoničnog do afoničnog karaktera), estetskoj dimenziji (lep, ugodan, ružan, neizražajan) i kultivisanosti (kultivisan, primitivan).

*Po Russellu i saradnicima 2000.* govorni patolozi treba da koriste protokol koji bi uzeo u obzir:

- a) Učestalost simptoma problema sa glasom - osećaj umora, suvoće, stezanja na predelu vrata, promuklost, prekidi glasa, promena tona, smanjen opseg glasa, osećaj teškoće tokom govora, nedostatak vazduha, pojava šuma u glasu.
- b) Faktore rizika koji mogu dovesti do razvoja problema sa glasom - kašalj, čišćenje grla, govor za vreme bolesti, problemi sa zdravljem (alergije, hronične bolesti - upala sinusa, česta prehlada, grip, gorušica, pušenje, alkohol).
- c) Pojavljivanje napetosti glasa - govor u buci, glasniji govor, zloupotreba glasa.
- d) Dnevnu upotrebu glasa - upotrebu glasa po danima i satima.

*Timmermans i saradnici 2002.* prikupljaju podatke kroz upitnik o dnevnim navikama, nezi glasa, pušačkim navikama, prehrani i vokalnoj zloupotrebi (*Varošanec-Škarić, 2010*).

*Majdevac, 1976; Mumović, 2008.* glas procenjuju subjektivnom, objektivnom i komparativnom akustičkom analizom glasa. Subjektivna akustička analiza predstavlja procenu glasa slušnom percepcijom. Objektivna akustička analiza glasa predstavlja akustičku analizu fizičkih elemenata glasa uz pomoć savremenih akustičkih aparata: spektrografija, sonografija, kompjuterska analiza glasa različitim softverima. Najbolje rezultate daje komparativna analiza glasa koja isti glasovni uzorak podvrgava subjektivnim i objektivnim metodama.

**Evropsko laringološko udruženje (ELS)** smatra da su za procenu glasa neophodne sledeće metode (*Dejonckere PH, 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. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). Eur Arch Otorhinolaryngol 2001;258:77-82.*):

1. Samoprocena glasa primenom različitih upitnika
2. Subjektivna akustička analiza glasa (3 ispitivača, GRBAS ili RBH skala)
3. Videostroboskopija
4. Objektivna elektro-akustička analiza glasa
5. Aerodinamička ispitivanja/efikasnost fonacije

## **1. Samoprocena glasa – intervju ili upitnik**

Postoje standardizovane skale samoprocene glasa, kao što su *Vocal Handicap Index (VHI)*, *Voice Symptom Scale (VoiSS)*, *Dysphonia Severity Index (DSI)* i slične.

Upitnik treba da sadrži pitanja:

- a) ***o simptomima glasa***: promuklost koja je trajala duže od dva dana, umor glasa nakon dugog govora, napetost u vratnim mišićima, stalna pročišćavanja grla, preteran kašalj, suvo grlo, osećaj „knedle“ u grlu, gubitak glasa, promena tona, nemogućnost glasnog govora, pojačana sekrecija nosa i grla, nedostatak daha pri govoru ili pevanju, grebanje grla, gorušica.
- b) ***medicinska pitanja***: značajne operacije, jača oboljenja, alergije, lekovi koji se uzimaju.
- c) ***o životnim navikama***: pušenje (koliko dnevno, koliko godina, kad su prestali), alkohol, kafa, gazirana pića, redovna fizička aktivnost, vreme zadnjeg obroka.
- d) ***o upotrebi glasa***: česta upotreba glasa, govor u buci, vremensko trajanje glume, proba, zagrevanje glasa, vežbe hlađenja nakon opterećenja.

## **2. Subjektivna akustička analiza glasa**

I pored toga što naučnici danas koriste najsavremeniju tehnologiju, ljudsko uvo je još uvek nezamenljivo u proceni glasa. Uvo može da registruje patološke promene u glasu, a ponekad i da „čuje“ prirodu promene na glasnicama. Standardizaciju subjektivne procene disfonije su uveli *Isshiki* i saradnici 1969. godine. U upotrebi su bile različite skale: **DRBA** skala, koja je merila stepen, hrapavost, pneumofoničnost i hipofunkcionalnost glasa (**d**egree-stepen, **r**ough-hrapavost, **b**reathy-pneumofoničnost, **a**sthenic-hipofunkcionalan), nemačka RBH skala, a zatim je uvedena GRBAS skala. GREL (Evropska laringološka istraživačka grupa) na čelu sa *Dejonckereom* je prihvatila, primenila i dodala još jednu vrednost u ovu skalu - vrednost **I** (*instability*).

U ovom istraživanju je upravo korišćena *GIRBAS skala* gde su stručne osobe nezavisno procenjivale glas.

Procena glasa se vrši u četiri nivoa:

0 - normalan glas, 1 - lako odstupanje, 2 - umereno odstupanje, 3 - jako odstupanje.

**G** *grade* – ukupan stepen disfonije

**I** *instability* – promenljivost vokalnih kvaliteta

**R** *roughnes, harsh* – hrapavost glasa

**B** *breathiness* – pneumofoničnost glasa (šum u glasu)

**A** *asthenicity* – slabost glasa; slab intenzitet, gubitak viših harmonika

**S** *strain* – napetost, stisnutost glasa

### 3. Objektivna analiza glasa

Objektivna elektroakustička analiza glasa u današnje vreme se najčešće svodi na **kompjutersku analizu glasa** uz korišćenje različitih softverskih verzija – MDVP, PRAAT, *Dr Speech – 4 Vocal Assessment* i druge. U našem istraživanju je korišćen ***Dr Speech - 4 Vocal Assessment***. Ovim softverskim programom se dobija numerička analiza akustičkih parametara i automatsko upoređivanje dobijenih podataka sa bazom podataka zdravih i bolesnih glasova. Snima se produžena fonacija vokala A u trajanju od 3 sekunde (najbolji iz 3 pokušaja) u prostoriji izolovanoj od buke, u udobnom sedećem položaju, na najprirodnijoj (najkomfortnijoj) tonskoj visini i intenzitetu govornog glasa.

Određuju se vrednosti sledećih akustičkih parametara:

**Habitualna F0** - akustički parametar koji ukazuje na najčešću visinu glasa pri uobičajenoj konverzaciji. Kompjuterski se određuje iz najstabilnijeg dela glasovnog uzorka pri komfornoj visini i intenzitetu. Ukupan frekventni opseg ljudskog glasa je znatno veći, ali se srednja vrednost govornog glasa za odraslu mušku populaciju kreće oko vrednosti **120 Hz**, a za žene oko **220 Hz** (*Milutinović, 1997; Mumović, 2008:205*).

**Mean F0 (Hz)** - srednja vrednost osnovnog laringalnog tona F0.

**SD F0** – standardna devijacija osnovne frekvencije.

**Min i max F0** - raspon vrednosti F0 izražena u Hz.

**Jitter (%)** - parametar kojim se procenjuju nepravilnost i varijabilnost vokalne osnovne frekvencije (F0) u kratkim vremenskim intervalima od nekoliko vibracionih perioda. Ova nepravilnost je uslovljena nepravilnim vibracijama i patološki izmenjenim stanjem generatora glasa. Normalne vrednosti su **ispod 0.5%** (date softverski).

**Shimmer (%)** - mera varijabilnosti amplitude vibracija unutar kratkih vremenskih intervala. Normalne vrednosti su **do 3%** (date softverski).

**HNR (dB)** - *harmonic to noise ratio* - odnos harmonijskih i šumnih elemenata glasa. Ovaj parametar pokazuje odnos harmonijskih komponenti glasa koje daju boju i čistotu glasa i šumnih komponenti koje predstavljaju elemente promuklosti. Normalne vrednosti HNR su **iznad 12 dB** (*Dworkin, 2003; Mumović 2008:205*). Vrednosti ispod 12 su patološke.

**NHR** je obrnuti odnos. Normalne vrednosti NHR-a se kreću u rasponu **0,1-0,2**. Vrednosti iznad 0,2 su patološke (*Zeitels, 2002; Mumović, 2008:205*).

**SNR (dB)** - *signal to noise ratio* - jeste parametar koji predstavlja odnos ukupnog signala i šuma, odnosno, zvučnih i šumnih komponenti glasa. Najčešće prati HNR. Kod mladih osoba normalna vrednost je **20 dB**, ali se sa starenjem srazmerno smanjuje, čak do 10dB (*Hirano, 1993; Mumović, 2008:206*).

**NNE (dB)** - *normalised noise energy* - pokazuje magnitudu energije i šuma u glasu. Što je vrednost negativnija, to je glas sa manje šuma. Normalne vrednosti iznose preko - **10 dB** (date softverski).

**Int Max, Int Min** - minimalni i maksimalni intenzitet govornog glasa. Intenzitet se može procenjivati na različite načine. Najčešće se procenjuje fiziološki raspon intenziteta ili intenzitet govornog glasa. U našem ispitivanju, koje beleži intenzitet govornog glasa na udaljenosti od 5cm od usta, utvrđene su minimalne i maksimalne vrednosti stabilnog segmenta glasa. Normalne vrednosti habitualnog govornog glasa su **70-75 dB** (*Hirano, 1993; Mumović, 2008:205*). **Vrednosti ispod 68 dB su patološke** (*Zeitels, 2002; Mumović, 2008:205*).

Zahvaljujući softverskim mogućnostima programa *Dr Speech* bilo je moguće objektivno odrediti tip patološkog glasa. Prema navodima *Huanga 1995*, percepcija glasa tipa *Hoarse voice* (promuklost) je kombinacija hrapavosti i pneumofonije i najviše stoji u vezi sa objektivnim akustičkim prametrom *Shimmer*. *Harsh voice* (hrapavost) je najviše u korelaciji sa parametrom *Jitter*, a *Breathy voice* (pneumofonija, dahtavost) sa parametrom NNE. Za svaku patološku karakteristiku glasa data je skala: 0 - nema patološkog stanja, 1 - laka, 2 - umerena i 3 - jaka patološka karakteristika glasa (*Mumović, 2008:204*).

Upoređivanjem aktuelnog glasa sa bazom podataka normalnih i patoloških glasova određivane su tri patološke kategorije glasa:

**Hoarse voice** - promuklost - kombinacija hrapavog i pneumofoničnog glasa, odgovara parametru *Shimmer*.

**Harsh voice** - stepen hrapavosti glasa koji odgovara parametru *Jitter*.

**Breathy voice** - stepen pneumofoničnosti koji odgovara akustičkom parametru **NNE**.

Sva tri parametra su data u četiri nivoa: 0 - stanje zdravog glasa, 1 - lako odstupanje, 2 - umereno odstupanje, 3 - jako odstupanje.

Merenje zvučnih osobina glasa na osnovu fonacije vokala A, uobičajen je postupak pri merenju glumačkih glasova: *Timmermans i saradnici (2002)*, *Varošanec-Škarić (2010)*, *Ferrone i saradnici (2004)*.

#### 4. Videostroboskopija

Prikazuje različite faze vibracionog ciklusa glasnica, koje se golim okom ne mogu videti, a predstavljene su kroz *slow motion* realnih vibracija (*Mumović, 2008*).

Videostroboskopijom se mogu odrediti karakteristike vibracija, kao što su amplituda, simetričnost, periodičnost, homogenost, sklopivost ili talasno kretanje sluznice.

*Elias i saradnici (citirajući Mitrović, 2007:164)* smatraju da bitnu ulogu igraju vibracije glasnica. Analizira se simetrija amplitude, simetrija faze, regularnost periodiciteta, amplitude i talasne forme svake glasnice pojedinačno, kao i prisustvo ili odsustvo adinamičkih segmenata.

#### 5. Aerodinamička ispitivanja - procenjuje odnos respiracije i fonacije.

**VC (mL)** - Vitalni kapacitet je količina vazduha uneta pri maksimalnom udahu i maksimalnom izdahu i iznosi 3-6 l. Određivanje vitalnog kapaciteta je važno zbog određivanja drugih faktora vokalne efikasnosti. I posle maksimalnog izdaha u plućima ostaje određena količina rezidualnog vazduha (1500 ml). Edukovani pevači povećavaju respiratornu efikasnost tako što smanjuju rezidualni volumen vazduha (*Sataloff, 2005*).

**MPT (s)** - *Maximum Phonation Time* - maksimalno fonacijsko vreme je parametar koji ukazuje na mogućnost vokalnog aparata da održi fonaciju u određenom vremenskom periodu. Merenje se izvodi tako što osoba u stojećem položaju duboko udahne i fonira vokal A komfornom visinom i intenzitetom, što je duže moguće, dok se vreme fonacije meri štopericom. Uzima se najduža vrednost postignuta u tri pokušaja (*Hirano, 1981*). U patološkim stanjima ova



vokalna mogućnost je umanjena, tj. vrednost MPT-a je smanjena, naročito u stanjima sa nepotpunim glotisnim zatvaranjem. Normalne vrednosti za muškarce su 25-35, odnosno 15-25 sekundi za žene. Klinički, vrednosti manje od 10 sekundi se smatraju patološkim (*Hirano, 1981*). *Blaugrund 1984*. ističe zavisnost ovog parametra od vitalnog kapaciteta. U određenoj meri MPT je mera glotične efikasnosti, ali je u odnosu na ostale aerodinamičke parametre važan faktor konverzacije. *Makiej 2007*. ukazuje da na ovaj aerodinamički faktor utiče celokupan vokalni trakt, a ne samo glotisna regija.

**PQ (mL/s)** - *Phonation Quotient* - fonacijski količnik ili kvocijent ili koeficijent je aerodinamički parametar koji predstavlja odnos vitalnog kapaciteta (VC) određenog spirometrijom i maksimalnog fonacijskog vremena (*Hirano, 1981*).

$$PQ=VC/MPT$$

Normalne vrednosti u odrasloj populaciji se kreću 120-190 ml/s, m: 145 mL/s (69-307), ž: 137 mL/s (78-241) (*Mumović, 2011; Hirano, 1981*). U patološkim stanjima, ovaj parametar je povišen. Kako navodi *Shigemori (Hirano, 1981)* može biti korišćen u praćenju terapijskog tretmana (*Mumović, 2008:200*).

## 1.15 MANE U GLASU

Nepravilnosti u vokalnoj produkciji mogu da budu izazvane nepravilnim radom, oštećenjem ili da se jave kao posledica anomalija u građi pojedinih delova vokalnog aparata. Svi pokretni organi imaju svoje određene zadatke, svoja tačna zatezanja i opuštanja i svoje određene pozicije. Ukoliko bi se javila greška u funkcionisanju jednog od organa u ovom lancu produkcije glasa, mogla bi da izazove niz pogrešnih pojava, oštećenja dela ili čitavog vokalnog aparata. Najteži zadatak predstavlja detektovanje uzroka pojave nepravilnosti, a potom i izbor sredstava kojima bi se te nepravilnosti eliminisale. Za elitnog vokalnog profesionalca je neophodno da poznaje anatomiju i fiziologiju vokalnog aparata, poznaje uzroke pojave i metode za otklanjanje eventualnih grešaka, poseduje i neguje istančan osećaj za prepoznavanje zvučnih pojava, kao i blisko saraduje sa medicinskim stručnjacima - fonijatrima, fonetičarima, logopedima.

Iako se glas javlja kao automatska reakcija naše volje, jedini način da se izbegnu ili koriguju bilo kakve greške u samoj produkciji zvuka jeste u svesnom upravljanju vokalnim aparatom. Na taj način mogu da se isprave mane i uspostavi pravilna impostacija. Svaka vrsta grčevitosti narušava slobodnu i prirodnu funkciju vokalnog aparata. Svakako, za napredovanje je potrebno svakodnevno vežbanje kako bi se otklonile negativne, a razvile pozitivne pojave.

Standardizovana klasifikacija pogrešnih pojava (mana) nije utvrđena, tako da mnogi autori predlažu svoje klasifikacije. Pojedini autori vrše klasifikaciju u odnosu na mesto pojavljivanja mane u područjima disajnog, fonatornog i/ili rezonantnog dela vokalnog aparata, dok drugi autori podelu vrše prema zvučnim manifestacijama. Teško je izolovano posmatrati pogrešne pojave, zbog složenosti i visokog stepena međuzavisnosti i skladne saradnje između mehanizama vokalnog aparata.

### **1.15.1 PODELA NA ORGANSKE, FUNKCIONALNE, PATOLOŠKE I/ILI KOMBINOVANE MANE**

Mane se prvo mogu podeliti na: organske, funkcionalne, patološke ili kombinovane.

- I *Organske mane* - neizlečive mane, koje se javljaju kao posledica nedostataka anatomske prirode. Na primer: loša građa grkljana, loše formirani jezik i nepce, loša građa nosne šupljine i drugo.
- II *Funkcionalne mane* - spoljašnje i unutrašnje.

a) **Spoljašnje mane** - obuhvataju sve spoljašnje pokrete i stavove koji ometaju pravilnu produkciju glasa. Ove mane se mogu vizuelno prepoznati i razvrstati u nekoliko grupa: 1. mane na nivou disajnog aparata (držanje tela, podignuta ili napred povijena ramena, kriva kičma, savijena leđa, izbacivanje ili uvlačenje trbuha, upadanje prsne kosti, brzo pražnjenje pluća i drugo); 2. mane na nivou fonatornog aparata (suviše visok ili suviše nizak položaj grkljana,

grčevitost potiljka, vrata, brade, zabacivanje glave i drugo) i 3. mane na nivou rezonatora glasa (grčevitost usana, brade, lica, krutost vilice, nedovoljno otvaranje usta, nepravilni pokreti jezika). Spoljašnje mane mogu da izazovu i pojavu unutrašnjih mana.

Ekstremni pokreti i položaji tela mogu da prouzrokuju pojavu mana u glasu, jer na vokalni aparat posredno ili neposredno utiče svaki deo tela. Stav tela će se odraziti i na sam ton. Stoga, stav tela nikako ne bi smeo da bude ni suviše opušten, ni suviše grčevit, jer će i zvučna manifestacija poprimiti ta svojstva.

b) **Unutrašnje mane** možemo podeliti u odnosu na prisustvo disfunkcija u područjima disajnog, fonacionog i rezonantnog dela vokalnog aparata.

### *1. Mane na nivou disajnog procesa*

- Visoki udah, koji ne aktivira mišiće udisače, a još manje mišiće izdisače, onemogućava apodo, izaziva grlenu ili „vazdušastu“ ataku tona. Ovakav udah ne obezbeđuje dovoljnu količinu vazduha za fraziranje, zbog čega se uključuju kompenzatornih mehanizami, koji dovode do podizanja i grčenja mišića grkljana.
- Grudni tip disanja potiskuje dijafragmu i smešta u visoki položaj, podiže strukturu grkljana, izaziva smanjenje rezonantnog prostora, dovodi do silovite atake tona, otežava apodo (uzrokuje grčeviti apodo), izaziva grčevitosti celog tela. Grudni koš, prilikom grudnog načina disanja, pritiska pluća, pri čemu se rebra brzo spuštaju, a vazduh se naglo izbacuje.
- Stomačno disanje spušta dijafragmu u veoma nisku poziciju, spušta strukturu grkljana, onemogućava pravilan apodo, izaziva grkljansku ataku, onemogućava rad međurebarnih mišića i drugo.
- Grčeviti apodo je izazvan silovitim izdahom. Dijafragma i grkljan gube elastičnost, vazduh vrši snažan pritisak u plućima, glasnice se čvrsto priljube, a zvuk je isforsiran i često dolazi do „pucanja“ tona.
- Nedostatak apoda za posledicu ima neaktivnu dijafragmu.
- Dijafragma - nedovoljno snažna i elastična.

Najbolji način disanja je kosto-abdominalni tip disanja, jer omogućava najharmoničniju saradnju mišića udisača i izdisača. Gubitak daha, forsirani udisaj i izdisaj ili nedostatak vazduha su vidovi pogrešne upotrebe vokalnog aparata na nivou respiracije.

### *2. Mane na nivou fonacije*

Greške u radu organa mogu dovesti do oboljenja, a javljaju se kao posledica loših navika u govoru, pogrešne postavke glasa, nekontrolisanih pokreta fonatornih organa ili spoljašnjih grčevitih stavova.

- **Previsok položaj grkljana** utiče na kvalitet i raspon govornog i pevanog glasa. Ako je izazvan povišenjem tona, radi se o lošoj tehnici. Pojave koje utiču na podizanje grkljana su sledeće: visok tip udisanja, nagli izdisaj, dah pri kraju fraze, krutost mišića vilice, vrata, potiljka, neusklađenost u radu jezika i grkljana, upotreba svetlih vokala, uzlazna gradacija i produkcija visokih tonova. Ovaj položaj dovodi do: sužavanja grkljanske komore u kojoj se glasnice suviše priljube jedna uz drugu, sužavanja prečnika ždrele, podizanja korena jezika i sužavanja usne šupljine. Visoka pozicija grkljana onemogućava slobodno preoblikovanje rezonantnih šupljina, a time i pojačavanje alikvotnih tonova glasa. Proizvedeni glas je stisnut, oštre zvučnosti, praćen nečistom intonacijom i skraćenim vibracijama glasnica. Visoka pozicija grkljana priljubljuje glasnice više no što je potrebno, i tako ton biva lišen pozitivnih kvaliteta.
  - **Preniski položaj grkljana** suviše širi ždrelnu i grkljansku duplju. Uzroci pojave niskog položaja su: povlačenje i spuštanje jezika unazad, preterana upotreba tamnih vokala i tamno bojenje glasa, trbušni udah, silazna gradacija, duboki tonovi, upotreba konsonanata L i M. Intonacija je tada niska, a dobijeni ton tup. Reprodukovanje tonova visokog registra je otežano, jer je nosno- ždrelna šupljina u ovom slučaju zatvorena.
  - **Fiksiran položaj grkljana** izaziva nove grčevite stavove i greške.
  - **Ataka tona.** Tvrda ataka je snažan udar vazdušne struje na čvrsto spojene glasnice. Ton je tada forsiran, izvikan i postepeno dovodi do umora glasa. Tvrdoj ataki je slična grkljanska ataka, koja se javlja kao posledica silovitog udara vazduha i približavanja lažnih i pravih glasnica. U istu grupu spada i preapodirana ataka tona, koja nastaje grčevitim napinjanjem dijafragme. Pored pomenutih vidova atake, javlja se i ataka sa izdisajem. Njena pojava je vezana za stanje nepotpune priljubljenosti glasnica.
  - **Glasnice.** Mane u vokalnoj produkciji se mogu javiti i kada glasnice, zbog umora, nisu u stanju da se potpuno priljube jedna uz drugu.
- Pronaći i postići pravi položaj grkljana je cilj vokalne pedagogije. Duboki udisaji i tamni vokali spuštaju grkljan, a uzdržani izdisaj, sa čvrstim apodom obezbeđuje održavanje niske pozicije. Svetli vokali (e, i) podižu grkljan. Ako se silovito udiše i izdiše, glasnice će vremenom postati slabe, a zbog umora neće moći da se lako zatvore i dovoljno priljube jedna uz drugu.

### 3. *Mane na nivou rezonatora*

Delovi rezonatora su vrlo pokretljivi i to predstavlja stalnu pretnju za slobodno funkcionisanje grkljana. Kada se funkcionisanje grkljana poremeti, dolazi do smanjenja alikvotnih tonova i/ili pojačavanja onih koji nisu u skladu sa osnovnim tonom, što predstavlja još jednu od mana u vokalnoj produkciji.

Jezik je najpokretljiviji organ i često je uzročnik mnogih mana. Trebalo da bude u neutralnom položaju, dodirujući svojim vrhom donje sekutiće. Podignut, povučen, grčevit ili pak opušten jezik remeti proizvodnju glasa.

Takođe, spušteno i opušteno meko nepce izaziva pogrešnu zvučnu pojavu poznatu kao nazalnost glasa, nasuprot grlenom glasu koji se dobija potpunim isključivanjem nosne šupljine. Zatezanje mekog nepca se može postići jednostavnim gestom, izazivanjem nagona za zevanjem.

Kada govorimo o manama, trebalo bi još jednom da naglasimo da jedna mana ne ostaje izolovana u odnosu na ceo sistem vokalnog aparata, već da se pogrešne manifestacije lančano prenose sa jednog na drugi deo mehanizma vokalnog aparata.

### ***1.15.2 MANE U GLASU PREMA ZVUČNIM POJAVAMA***

Drugi vid podele se vrši prema zvučnim pojavama, i mane koje spadaju u tu grupu su: piskavi, grleni/pretamni glas, glas sa šumom i slabo nosivi glas.

1. Piskavi glas - glas svetle boje i oštrog tona. Ovu boju uzrokuje veliki pritisak vazdušne struje, tvrda ataka tona, sužena grkljanska šupljina koja sprečava slobodno treperenje glasnica.
2. Pretamni glasovi - izazvani „*hot potato*“ efektom. Ton je tup, jer ima mali broj adekvatnih parcijalnih (aliquotnih) tonova i nedostaje mu prednja rezonanca.

Uzrokovan je:

- a. na nivou disanja - neangažovanjem disajnih mišića, slabošću disajnog apođa i/ili slabim kontrakcijama.
  - b. na nivou fonacije - nepotpunim zatvaranjem glasnica, pogrešnom vrstom disanja, nepostojanjem apođa, naglim izlaženjem vazduha i/ili predubokom pozicijom grkljana koji izaziva spuštanje jezika, čime sprečava slobodno rasprostiranje zvučnih talasa u nadglotisnoj regiji.
  - c. na nivou rezonancije - slabim zatezanjem mekog nepca i mišića koji bi trebalo da su aktivni u produkciji tona, podizanjem i povlačenjem jezika prema svodu mekog nepca, čime se zatvara prolaz vazduha u usnu šupljinu i sužava ždrelna šupljina, tako da vazdušna struja odlazi samo u nosnu šupljinu.
3. Glas sa šumom - izazvan propuštanjem vazdušne struje kroz nepotpuno priljubljene glasnice, opuštenim stavom tela i/ili tamno obojenim glasom.
  4. Slabo nosivi glas - izazvan ili slabom građom vokalnog organa ili preteranim ispuštanjem daha.

### **1.15.3 MANE U GLASU PREMA NAČINU I MESTU FORMIRANJA TONA**

Treća podela je prema načinu i mestu formiranja tona (*Cvejić, 1980:127*):

1. Forsiranje tona nastaje usled preteranog pritiska vazdušne struje. Tada su glasnice duže vremena priljubljene i gube elastičnost, što doprinosi pojavi glasovnih poremećaja. Ova pojava je odlika mladih umetnika koji nekontrolisano forsiraju intenzitet glasa.
2. Grleni ton je izazvan nepravilnim položajem jezika, sužavanjem grkljanske duplje i rezonantnih šupljina i/ili isključivanjem šupljina glave. Obim glasa se smanjuje zbog grčevitosti organa učesnika u fonaciji.
3. Ždrelni ton daje tupe tonove, a posledica je stanja u kome je meko nepce napeto i svojim položajem zatvara put vazdušnoj struji ka nosnoj duplji. Može se pojaviti i usled nepravilne funkcije jezika, tj. kada je koren jezika podignut i onemogućava tonskim talasima prolaz do tvrdog nepca. Ždrelni ton je rezultat snažnog pritiska na mišiće ždrela i grkljana, što zahteva mnogo daha i snage za obrazovanje glasa.
4. Unjkav ton aktivira samo nosnu rezonancu spuštanjem mekog nepca do ždrelnog otvora. U proizvodnji ovakvog tona prolaz vazdušne struje kroz usni rezonator je zatvoren.
5. Zubni ton se dobija usmeravanjem zvučnih talasa direktno ka prednjim zubima (mestu gde se tvrdo nepce graniči sa prednjim zubima). Glas je svetao, ima rezonancu, ali je oštar.
6. Plitak ton nije podržan dahom, usta su široko otvorena i nije iskorišćen ni jedan rezonator glave.

Kod elitnih vokalnih profesionalaca forsiranje glasa je rasprostranjena pojava. Mišićni sistem grkljana nije u stanju da se odupre snazi vazdušne struje, zato reaguje grčenjem koje dovode do slabljenja tonusa glasnica. Forsiranje glasa može da prouzrokuje pojave vokalnih oštećenja kao što su čvorići, polipi i druga oboljenja vokalnog organa. Još jedna u nizu pogrešnih pojava podrazumeva upotrebu velikog pritiska vazduha da bi se dobio snažan i nosiv ton. Potrošnja velike količine vazduha opterećuje ne samo glasnice, nego zamara i negativno utiče na ceo vokalni aparat. Mišići koji su neprestano izloženi zamaranju i naprezanju, dovode do oštećenja vokalnog aparata. Zapažena je i tendencija produblivanja glasa, čime se slabi visoki registar, a srednji potpuno gubi.

Čuvanje urođene boje i visine glasa treba da bude imperativ, jer njihovo menjanje može da dovede do nesagledivih posledica.

## **2 CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE**

### **2.1 CILJEVI**

1. Utvrditi karakteristike glasa kod svih zatečenih studenata glume na Akademiji umetnosti.
2. Uporediti vokalne karakteristike studenata glume, koji glas koriste u profesionalne svrhe, sa vokalnim karakteristikama studenata medicine, koji glas ne koriste u profesionalne svrhe.
3. Utvrditi stepen opterećenja vokalnog aparata svih ispitanika.
4. Utvrditi prisustvo i stepen oštećenja glasa kod studenata glume i uporediti ga sa stanjem glasa studenata medicine.
5. Utvrditi strukturu poremećaja vokalnog aparata kod obe grupe studenata.
6. Utvrditi da li je stepen oštećenja glasa u vezi sa dužinom studiranja i profesionalnom orijentacijom.
7. Utvrditi predisponirajuće faktore za nastanak oštećenja glasa kod glumaca.
8. Utvrditi mere prevencije oštećenja glasa.
9. Utvrditi efekat metodskih postupaka i vežbi u cilju korigovanja poremećaja glasa.

### **2.2 HIPOTEZE**

1. Postoje značajne razlike u karakteristikama glasa između studenata glume i studenata medicine.
2. Postoje značajne razlike u stepenu opterećenja vokalnog aparata između studenata glume i studenata medicine.
3. Postoje značajne razlike u predisponirajućim faktorima za nastanak oštećenja glasa između studenata glume i studenata medicine.
4. Postoje značajne razlike u prisustvu i stepenu oštećenja glasa kod studenata glume i studenata medicine.
5. Postoje značajne razlike u strukturi vokalnog aparata između studenata glume i studenata medicine.
6. Postoje značajne razlike u stepenu oštećenja glasa u odnosu na dužinu studiranja između studenata glume i studenata medicine.
7. Dobijeni rezultati treba da ukažu na mere prevencije i zaštite glasa kod studenata glume.
8. Dobijeni rezultati treba da ukažu na metodološke pravce korekcije vokalnih poremećaja kod studenata glume.

### 3 ISPITANICI I METODE ISPITIVANJA

#### 3.1 ISPITANICI

Ispitivanje je sprovedeno kao eksperimentalno-prospektivna studija u periodu od godinu dana (2011–2012.) na Fonijatrijskom odseku Klinike za bolesti uva, grla i nosa Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, Plućnom odeljenju Specijlističke poliklinike Kliničkog centra Vojvodine i na Akademiji umetnosti na odseku glume u Novom Sadu. Obuhvatilo je 110 ispitanika, koje su činili studenti glume i studenti medicine.

Podaci su prikupljeni od 55 studenata glume dramskog odseka Akademije umetnosti u Novom Sadu od I do V godine i 55 studenata medicine Medicinskog fakulteta u Novom Sadu od I do VI godine. Među studentima glume je bilo 29 ispitanika ženskog i 26 muškog pola, uzrasta od 18 do 27 godina. A među studentima medicine je bilo 36 ispitanika ženskog i 19 muškog pola, uzrasta od 20 do 36 godina.

Ispitanici su najpre bili podeljeni u dve grupe, a zbog prirode i ciljeva ispitivanja, u kasnijoj fazi je formirana još jedna grupa.

**I grupu ispitanika** (55) sačinjavali su **studenti glume** novosadske Akademije umetnosti.

**II grupu, kontrolnu grupu** (55) su sačinjavali **studenti medicine** Medicinskog fakulteta u Novom Sadu.

**III grupu ispitanika** (20) su sačinjavali studenti glume iz I grupe ispitanika, kod kojih je bio utvrđen vokalni poremećaj. Ova grupa ispitanika je bila uključena u vokalnu terapiju. Vokalne vežbe su trajale najmanje šest nedelja, tri puta nedeljno, i održavale su se u prostorijama Akademije umetnosti u Novom Sadu.

#### 3.2 METODOLOGIJA ISPITIVANJA

U ispitivanju su korišćene sledeće metode:

##### 1. Upitnik (prilog br.1)

Upitnik se popunjavao pre svih pregleda, i kod studenata glume i kod studenata medicine. Koncipiran je tako da pruži što bolju sliku i što više podataka o pojavama simptoma i preopterećenosti vokalnog aparata. **Prva grupa pitanja**, pored polne i starosne strukture, obuhvatala je pitanja o zdravstvenom stanju, simptomima vezanim za glas (kao što su promuklost, šum u glasu, hrapavost), zatim pitanja u vezi sa predisponirajućim faktorima koji utiču na glas (konzumiranje cigareta, alkohola i drugo), pitanja o načinu provođenja slobodnog vremena, o snu, prostorijama u kojima provode vreme (buka, čistoća, prašina, akustika), pitanja o upotrebi i pojavama problema u glasu. **Druga grupa pitanja** je bila usmerena samo na pitanja koja se usko tiču vokalnog aparata: 1. jutarnja promuklost; 2. čišćenje grla, nakašljavanje, kašalj;



3. produblјivanje glasa (nestanak visokog registra) ili hrapavost glasa; 4. prekidi glasa (pucanje glasa) pri govoru i/ili pevanju; 5. napetost glasa pri govoru (pevanju) ili umor glasa; 6. osećaj bola ili “knedle” u grlu; 7. nenosivost glasa (manja čujnost glasa); 8. gubitak glasa. **Treća grupa pitanja** se odnosila na vreme i učestalost pojave vokalnih simptoma.

## 2. Fonijatrijski pregled

Fonijatrijski pregled, kompjuterska analiza glasa i videostroboskopija organizovane su u laboratoriji za glas Fonijatrijskog odseka Klinike za bolesti uva, grla i nosa u Novom Sadu.

Kod svih ispitanika je urađen kompletan pregled uva, ždrela, nosa i grkljana. Evidentirano je prisustvo devijacije nosne pregrade, hroničnih promena sluznica i drugo. Najveća pažnja je usmerena na utvrđivanje stanja sluznice grkljana i glasnica, kao i utvrđivanje stanja i pokretljivosti samih glasnica.

## 3. Fonijatrijske analize

### 1. Perceptualna (psihoakustička, subjektivna) analiza glasa

Perceptualna ocena glasa procenjivana je GIRBAS skalom koju predlaže Evropska istraživačka grupa za larinks (GREL) (*Dejonckere, 1997; Mumović, 2008:118*). Perceptualnu akustičku procenu su vršili odvojeno fonijatar i vokalni pedagog (ispitivači sa višegodišnjim iskustvom bez slušnog oštećenja i glasovno-govornih poremećaja) u prostoriji izolovanoj od buke. Procenjivana je produžena fonacija vokala A i jednocifrenih brojeva u nizu. Na osnovu prosečnih vrednosti perceptualne procene mereni su sledeći parametri:

**G- (*grade*)**- ukupan stepen disfonije

**I- (*instability*)** - promenljivost kvaliteta fonacije

**R- (*roughness*)** - hrapavost glasa

**B- (*breathiness*)** – pneumofoničnost

**A- (*asthenicity*)** - slabost glasa

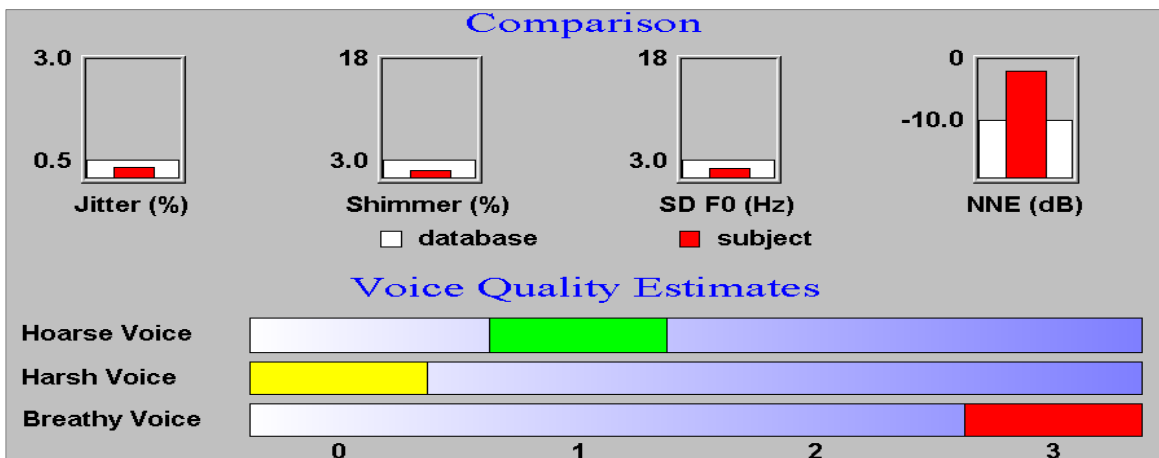
**S- (*strain*)** – napetost

Svi parametri su bili procenjivani kod oba ispitivača u tri stepena: 1 - lako odstupanje, 2 - umereno odstupanje i 3 - jako odstupanje. Kod svih ispitanika je jedanput urađena perceptualna analiza za procenu stanja glasa. Ispitanicima u grupi koja je imala vokalnu terapiju, procena je

izvršena pre početka vokalne terapije (vežbe), a zatim i šest nedelja nakon sprovedenih vokalnih vežbi.

## 2. Objektivna akustička analiza glasa

Uzorak glasa (produžena fonacija vokala A u trajanju od najmanje 3 sekunde, najbolji od 3 pokušaja) načinjen je u prostoriji izolovanoj od buke, u udobnom sedećem položaju, komfornom visinom i intenzitetom govornog glasa. Glas je snimljen na udaljenosti od 5 cm od usta pomoću mikrofona (model *Behringer ultravoice XM 8500*) sa miksetom (*Eurorack UB 520 ultra low-noise design 5 - input 2 bus mixer*). Najstabilniji segment glasovnog uzorka je analiziran *TIGER DRS* kompjuterskim sistemom sa softverskom verzijom *Dr. Speech (4) Vocal Assessment* koja omogućava analizu različitih parametara glasa.



Slika 60. Grafički zapis numeričkih akustičkih parametara i patoloških tipova glasa

Među njima su određivane numeričke vrednosti sledećih parametara:

- **habitualna FO** (parametar visine govornog glasa - Hz) - osnovna vrednost
- **srednja vrednost vokalne osnovne frekvencije –Mean F0** (Hz)
- **SD F0**
- **maksimalna i minimalna F0**
- **maksimalne i minimalne vrednosti intenziteta govornog glasa** (dB)
- **Jitter** (%) - parametar koji ukazuje na varijabilnost frekvencije u kratkim intervalima
- **Shimmer** (%) - parametar koji ukazuje na varijabilnost amplitude u kratkim intervalima

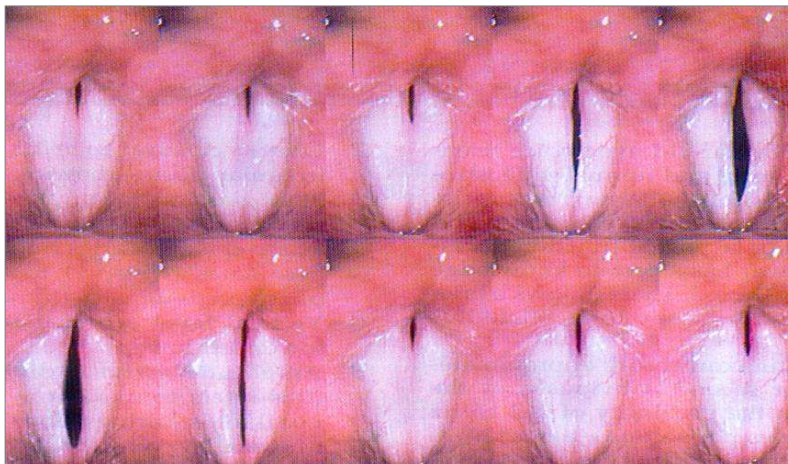
- **HNR** (dB) - *harmonic to noise ratio* - parametar koji predstavlja odnos harmonijskih i šumnih elemenata glasa
- **SNR** (dB) - *signal to noise ratio* - parametar koji pokazuje odnos zvučnih i šumnih komponenti glasa
- **NNE** (dB) - *normalised noise energy* - magnituda energije šuma u glasu

Upoređivanjem aktuelnog glasa sa bazom podataka normalnih i patoloških glasova (2937 zdravih i 902 patološka glasa) određivane su 3 patološke kategorije glasa: *Hoarse voice* - promuklost, *Harsh voice* - stepen hrapavosti glasa, *Breathy voice* - stepen pneumofoničnosti. Sva tri parametra su data u četiri nivoa intenziteta: 0 - stanje zdravog glasa, 1 - lako odstupanje, 2 - umereno odstupanje i 3 - jako odstupanje.

Kompjuterska analiza je bila urađena kod svih ispitanika jedanput, a dva puta kod onih koji su bili uključeni u vokalnu terapiju (vežbe). Ispitanicima u toj grupi, kompjuterska analiza je bila urađena pre i posle vokalnih vežbi.

### 3. Videostroboskopija

Savremena videostroboskopija je metoda koja pomoću elektronski kontrolisanog stroboskopskog svetla prikazuje golim okom nevidljive vibracije glasnica. Smanjujući neznatno frekvenciju svetlosnih impulsa u odnosu na frekvenciju glasa posredstvom mikrofona, sukcesivno se prikazuje po jedna faza realne vibracije, dajući *slow motion* sliku realne vibracije glasnica na video ekranu. Pohranjivanjem na video-traku ili kompaktni disk moguće je uraditi detaljnu analizu vibracija struktura larinksa, analizirajući sliku po sliku.



*Slika 61. Videostroboskopija – Mumović 2004, str.27*

U ispitivanju je korišćen videostroboskopski sistem *STORZ PULSAR* Modell 20 140020-2002. sa video ekranom marke *SONNY*. Određivani su sledeći videostroboskopski parametri:

Amplituda vibracija

Desno 1. Normalna 2. Skraćena 3. Produžena

Levo 1. Normalna 2. Skraćena 3. Produžena

Simetričnost vibracija 1. Prisutna 2. Odsutna

Periodičnost vibracija

Desno 1. Regularna 2. Iregularna

Levo 1. Regularna 2. Iregularna

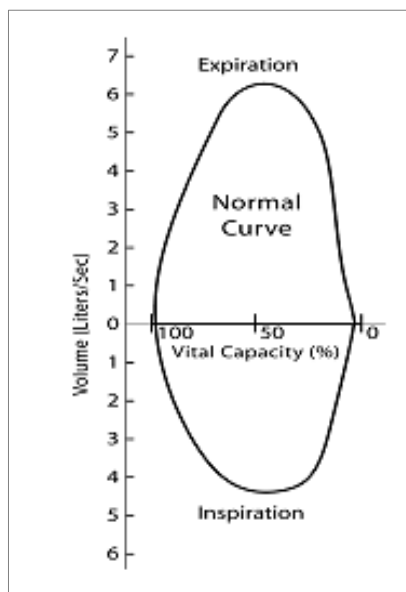
Okluzija glasnica 1. potpuna 2. gep celom dužinom 3. anteriorni gep 4. posteriorni gep  
5. gep peščanog sata 6. gep ključaonice 7. nepravilan gep

Svim ispitanicima (55 studenata glume i 55 studenata medicine) videostroboskopija je urađena jedanput, a kod ispitanika studenata glume kod kojih je utvrđen vokalni poremećaj i koji su sproveli do kraja vokalnu terapiju (16), videostroboskopija je rađena pre i posle vokalne terapije.

#### 4. Aerodinamička ispitivanja

U ispitivanju aerodinamičkih parametara fonacije korišćena je spirometrijska oprema Plućnog odeljenja Specijalističke poliklinike Kliničkog centra Vojvodine. Određivani su sledeći aerodinamički parametri: VC- vitalni kapacitet, MPT- maksimalno fonacijsko vreme produženog vokala A, PQ- fonatorni kvocijent kao odnos vitalnog kapaciteta i maksimalnog fonacijskog vremena.

**Vitalni kapacitet** je određivan nakon detaljnog uputstva, tako što su ispitanici u sedećem položaju sa zatvorenim nosom, posle maksimalnog udaha, maksimalno izdahnuli u nastavak spirometra. Vrednosti vitalnog kapaciteta su prikazane numerički u mililitrima i u vidu grafičkog zapisa.



*Slika 62. Spirometrija*

**Maksimalno fonacijsko vreme** je određivano pomoću štoperice tako što je ispitanik posle maksimalnog udaha izgovarao vokal A najduže što je mogao. Vrednosti su izražene u sekundama (s).

**Fonacijski količnik** je određivan po formuli  $VC/MPT$ .

Aerodinamična ispitivanja su rađena jedanput kod oba subuzorka.

##### 5. Vokalna terapija – „WIC“ tehnika (Agota Vitkai-Kučera)

Ispitivanje vokalnih sposobnosti subjektivnom i objektivnom analizom pokazalo je da jedan broj studenata glume ima vokalno oštećenje i kod njih je započeta primena vokalne terapije (vežbi), do koje se došlo dugogodišnjim radom i iskustvom u razvoju vokalne tehnike, a u cilju ispravljanja vokalnih navika, poboljšanja kvaliteta glasa, upoznavanja sa merama prevencije i nege glasa. Vokalne vežbe su se sprovodile u prostorijama Akademije umetnosti u Novom Sadu. Izdvojeno je 20 studenata glume sa oštećenjem glasa koji su bili uključeni u vokalnu terapiju. Terapiju je započelo 20 studenata (sa I godine njih 7, od kojih je troje odustalo, sa II godine 5, sa III godine 3 i sa četvrte godine 5 studenta), od kojih je 17 terapiju uspešno privelo kraju, a 16 bilo na ponovljenom pregledu. Ispitanici su bili podeljeni u četiri manje grupe od po četiri studenta prema godini studija, a ne prema uočenim promenama vokalnog aparata. Terapija je trajala najmanje šest nedelja, sprovodila se tri puta nedeljno u manjim grupama, uz redovan svakodnevni rad kod kuće.

Vokalna terapija je podrazumevala primenu određenih vokalnih vežbi i obraćanje pažnje na higijenu glasa. Studenti su prvo morali da osveže svoja znanja o anatomiji i fiziologiji, impostaciji glasa, kao i o higijeni i nezi vokalnog aparata. Cilj vokalnih vežbi je bio da se otklone pogrešni mehanizmi fonacije, tačnije, da se usklade vokalne funkcije respiracije, fonacije, rezonancije i artikulacije. Posebna pažnja je bila usmerena i na adekvatno držanje tela, kontrolu daha, zagrevanje pre i opuštanje posle upotrebe glasa, svakodnevnu negu i trening. Studenti glume su zato imali obavezu da vode dnevnik o svakodnevnim navikama i delatnostima, koji je za tu svrhu bio posebno osmišljen (Prilog br.2).

Vežbe se prvenstveno izvode na tonskoj visini koje je pojedincu lagodna i intenzitetom koji mu najviše odgovara. Radi se bez upotrebe instrumenta, statično i u pokretu, u različitim položajima. Motivacija samih studenata, kao i slušanje i pamćenje pozitivnih oseta i zvučnosti, predstavljaju jednu od bitnijih činilaca potpune upotrebe glasa.

### **Redosled vežbi**

**Zagrevanje** - Pripremni deo terapijskih vežbi – u trajanju od 10 do 15 minuta.

**Impostacione (reimpostacione) vežbe** – u trajanju od 30 do 40 minuta.

**Opuštanje** – u trajanju od 5 do 10 minuta u zavisnosti od intenziteta prethodne faze.

**Detaljan opis vežbi je dat u uvodnom delu teksta**- od 99 do 105 strane.

### 6. Statistička obrada

Podaci prikupljeni tokom istraživanja su uneti u posebno kreiranu bazu podataka. Nakon unosa i kontrole, obrada podataka je obuhvatila metode deskriptivne i multivarijatne statistike. Prikazani su: obim uzoraka, aritmetička sredina, medijana, opseg vrednosti, standardna devijacija. Za atributivna obeležja prikazani su apsolutni i relativni brojevi, dok je za poređenje ovih podataka za obe grupe ispitanika korišćen hi kvadrat ( $\chi^2$ ) test homogenosti, kao i *Fisherov* test. Za komparaciju prosečnih vrednosti za numerička obeležja sa normalnom raspodelom korišćen je *t* test za vezane uzorke, to jest *Vilkoksonov (Wilcoxon)* test za obeležja sa ordinalnom skalom merenja. Testiranje razlika između numeričkih obeležja u odnosu na posmatrane dve grupe ispitanika vršeno je primenom *t* testa za nezavisne uzorke, to jest *Man-Vitni (Mann-Whitney U)* testa za obeležja koja nemaju normalnu raspodelu. Od ostalih statističkih obrada korišćeni su: ANOVA, *Post Hoc HSD (Turska)*, *Pearsonov* koeficijent korelacije. Za statističku obradu podataka, kao i za izradu nekih grafikona, korišćen je programski paket SPSS 14.0, a za izradu grafikona i tabela programski paket *Microsoft Office Word 2003*. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički, a kompletan rad obrađen u *Microsoftovom* programu za obradu teksta *Word*.

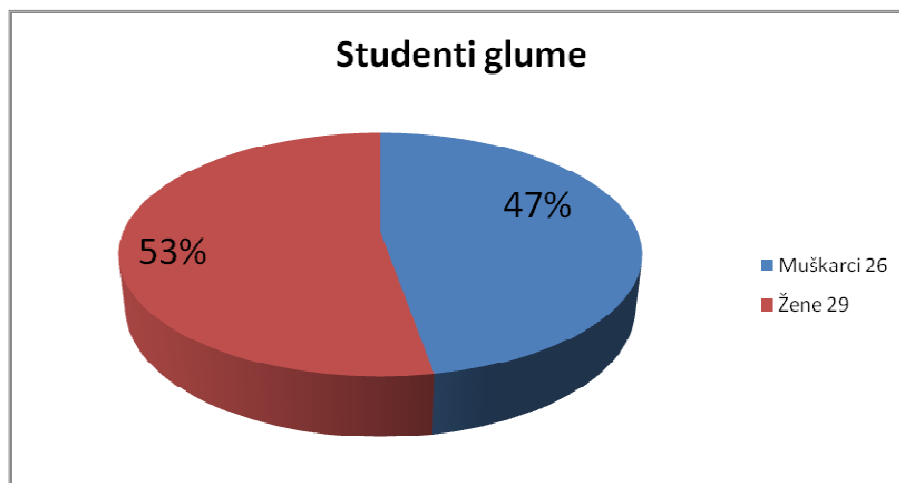
## 4 REZULTATI

### 4.1 STRUKTURA ISPITANIKA

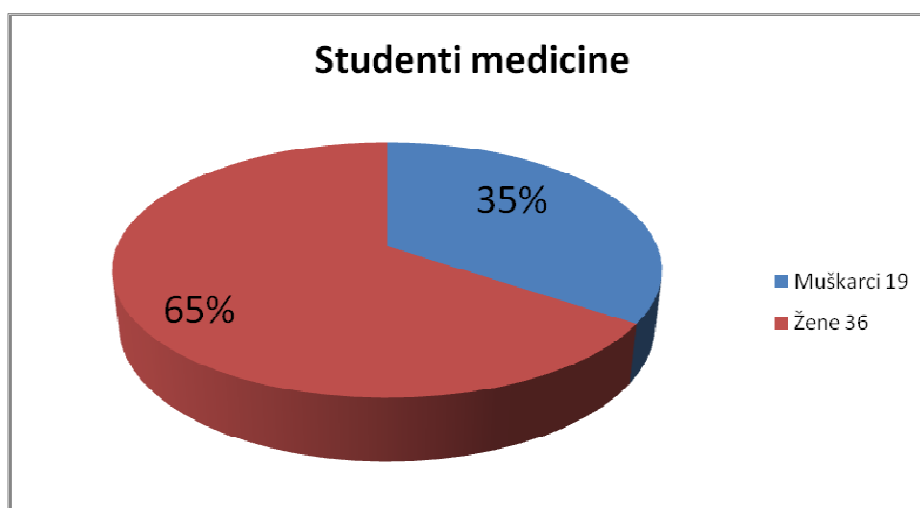
#### 4.1.1 *POLNA STRUKTURA*

Uzorak je bio podeljen u dve kategorije: ispitanici (studenti glume) i kontrolna grupa (studenti medicine).

**Grafikon 1. Polna struktura ispitivane grupe (studenti glume)**



**Grafikon 2. Polna struktura kontrolne grupe (studenti medicine)**



U grupi ispitanika (studenti glume) bilo je 29 osoba ženskog pola i 26 osoba muškog pola, dok je u kontrolnoj grupi (studenti medicine) bilo 36 osoba ženskog pola i 19 osoba

muškog pola (Fisherov test,  $p > 0,05$ ). Razlika između ispitivanih grupa nije statistički značajna, tj. može se reći da su grupe komparabilne.

#### 4.1.2 STAROSNA STRUKTURA

Tabela 1. Starosna struktura

Starost	Studenti glume	Studenti medicine
Prosek	22.18	26.35
SD	1.86	4.1
Max	27	36
Min	19	20

U ispitivanoj grupi od 55 ispitanika (studenata glume), ispitanici su imali u rasponu od 19 do 27 godina, u proseku 22,18 godina. U kontrolnoj grupi (studenti medicine) takođe od 55 ispitanika ispitanici su imali u rasponu od 20 do 36 godina, u proseku 26,35 godina.

#### 4.1.3 GODINA STUDIJA

Tabela 2. Distribucija uzorka u odnosu na godinu studija

Godina studija	Studenti glume	Studenti medicine
I	15	3
II	10	2
III	18	7
IV	11	13
V	1	8
VI	0	22
<b>Ukupno</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

Postoji neravnomerna raspodela po godinama studija između studenata glume i studenata medicine.



## 4.2 OSNOVNA ANTROPOMETRIJSKA OBELEŽJA ISPITANIKA

Tabela 3. Telesna visina za studentkinje

Telesna visina	Studentkinje glume	Studentkinje medicine
Prosek	168,62	169,50
SD	5,123	7,374
Max	178	186
Min	156	152
	$p>0,05$ ; $t=0,545$	

Tabela 4. Telesna visina za studente (muškarci)

Telesna visina	Studenti glume	Studenti medicine
Prosek	181,62	181,16
SD	8,290	5,284
Max	198	193
Min	165	172
	$p>0,05$ ; $t=0,211$	

Poređenjem ispitivanih grupa  $t$  testom utvrđeno je da nema signifikantne razlike u telesnoj visini između ispitivanih grupa, tj. da su studentkinje glume u odnosu na studentkinje medicine, kao i studenti glume u odnosu na studente medicine, slične visine.

Tabela 5. Telesna masa studentkinja

Telesna masa	Studentkinje glume	Studentkinje medicine
Prosek	58,55	61,25
SD	5,895	8,466
Max	76	84
Min	49	46
	$p>0,05$ ; $t=1,455$	

**Tabela 6. Telesna masa studenata**

Telesna masa	Studenti glume	Studenti medicine
Prosek	75,12	81,32
SD	11,501	11,710
Max	95	103
Min	53	60
	$p>0,05$ ; $t=1,773$	

Poređenjem ispitivanih grupa  $t$  testom utvrđeno je da nema signifikantne razlike u telesnoj masi između ispitivanih grupa, tj. da su studentkinje glume u odnosu na studentkinje medicine, kao i studenti glume u odnosu na studente medicine, slične telesne mase.

**Tabela 7. Body Mass Index**

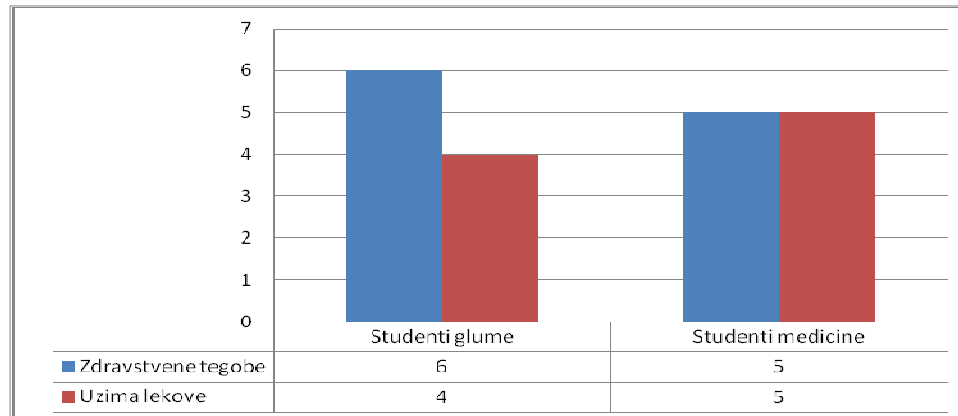
			Grupa		Ukupno
			Studenti glume	Studenti medicine	
Uhranjenost	Pothranjeni	N	5	4	<b>9</b>
		%	9,1%	7,3%	8,2%
	Normalno uhranjeni	N	43	39	<b>82</b>
		%	78,2%	70,9%	74,5%
	Predgojazni	N	7	12	<b>19</b>
		%	12,7%	21,8%	17,3%
Ukupno		N	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>110</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

U grupi studenata glume 78,2% ispitanika je bilo normalno uhranjeno, a u grupi studenata medicine 70,9%. U grupi studenata glume 12,7% ispitanika je bilo predgojazno, a u grupi studenata medicine 21,8%. Među studentima glume, 5 ispitanika je bilo pothranjeno, a među studentima medicine takvih ispitanika je bilo 4. Ne postoji statistički značajna razlika u uhranjenosti između grupa ( $\chi^2=1,622$ ;  $p>0,05$ ).

Kako nema statistički značajnih razlika između studenata medicine i studenata glume, kao i studentkinja u pogledu telesne visine, telesne mase i *body mass indexa*, može se zaključiti da su ispitivana grupa i kontrona grupa međusobno slične po datim obeležjima.

### 4.3 ZDRAVSTVENE TEGOBE

Grafikon 3. Zdravstvene tegobe i uzimanje lekova

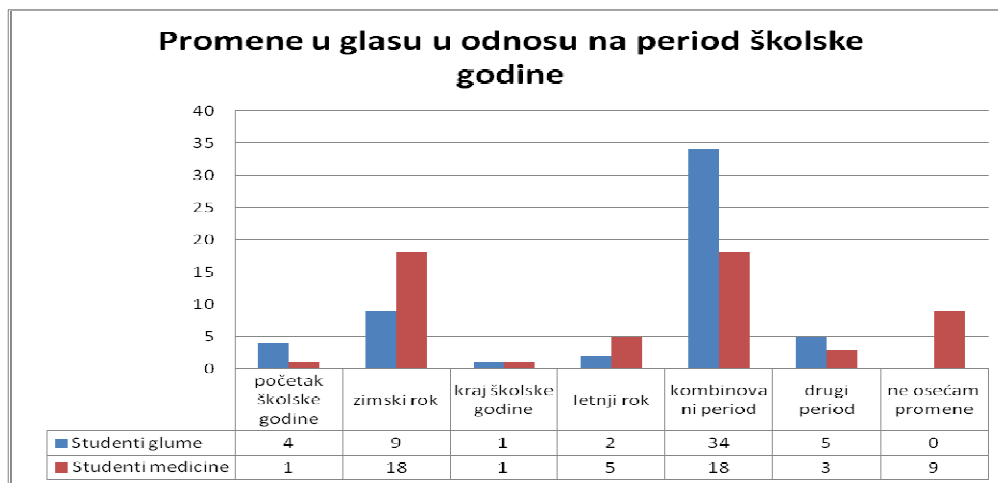


U ispitivanoj grupi (studenti glume) 6 od 55 (10,90%) ima zdravstvene tegobe, a nešto manji broj (7%) uzima redovnu terapiju, dok u kontrolnoj grupi (studenti medicine) 5 (9,09%) ima zdravstvene tegobe i svi uzimaju redovnu terapiju.

Kako se radi o mladim ljudima, prisustvo zdravstvenih tegoba i uzimanja terapije je bilo prisutno u obe grupe samo u pojedinačnim slučajevima.

### 4.4 PROMENE U GLASU U ODNOSU NA PERIOD UPOTREBE

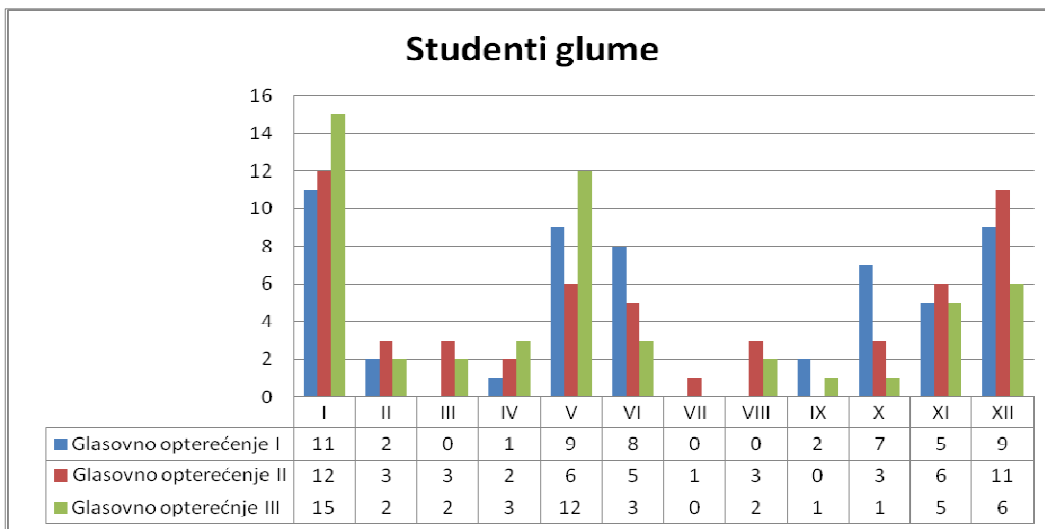
Grafikon 4. Promene u glasu o odnosu na period školske godine



Grafikon 4. prikazuje periode tokom školske godine tokom kojih ispitanici imaju promene u glasu. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve

posmatrane grupe ( $p=0,002$ ). Najveći broj ispitanika iz grupe studenata glume promene u glasu doživljava tokom više perioda u godini (kombinovano).

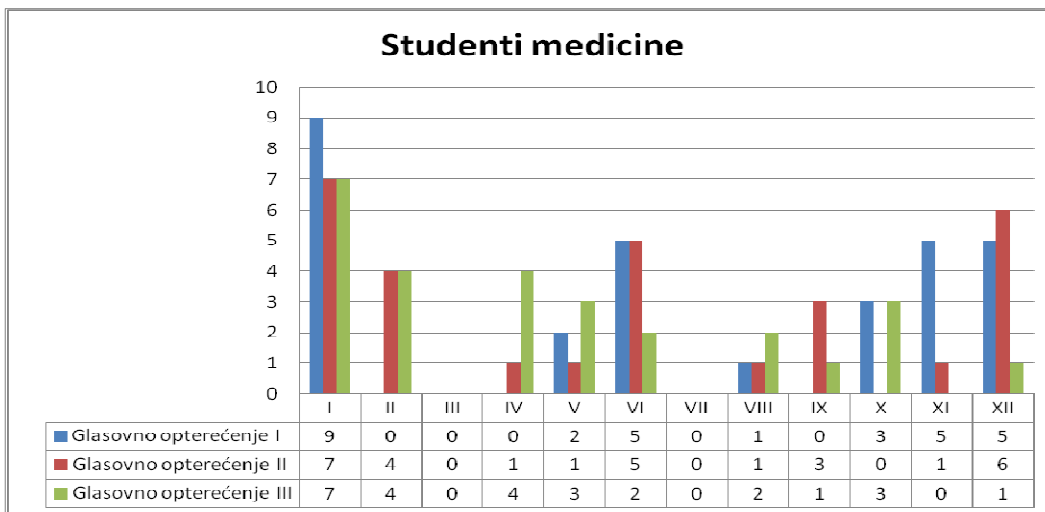
**Grafikon 5. Glasovno opterećenje studenata glume tokom godine**



I – enormno    II – veoma jako    III – jako

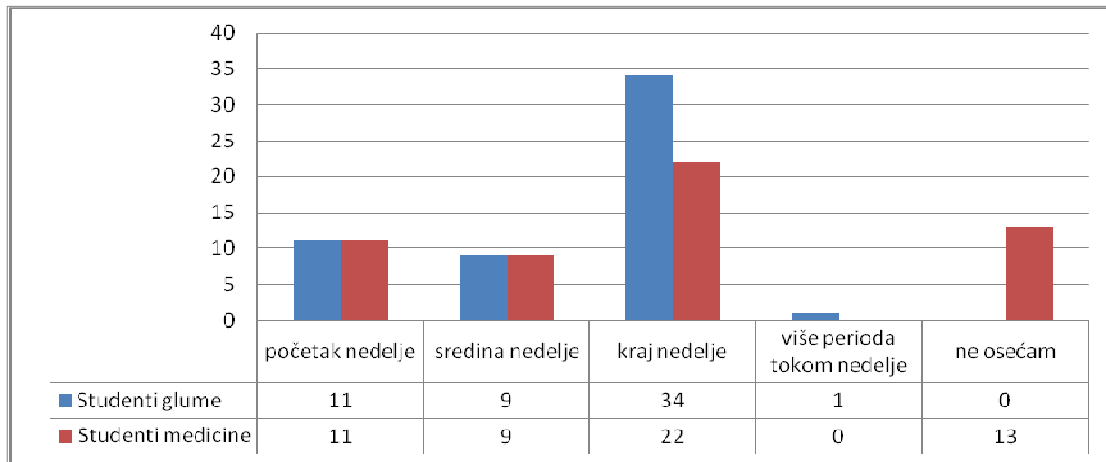
Enormno glasovno opterećenje (I) je bilo prisutno u januaru, maju i decembru. Veoma jako glasovno opterećenje (II) je bilo prisutno u januaru, decembru, maju i novembru.

**Grafikon 6. Glasovno opterećenje studenata medicine tokom godine**



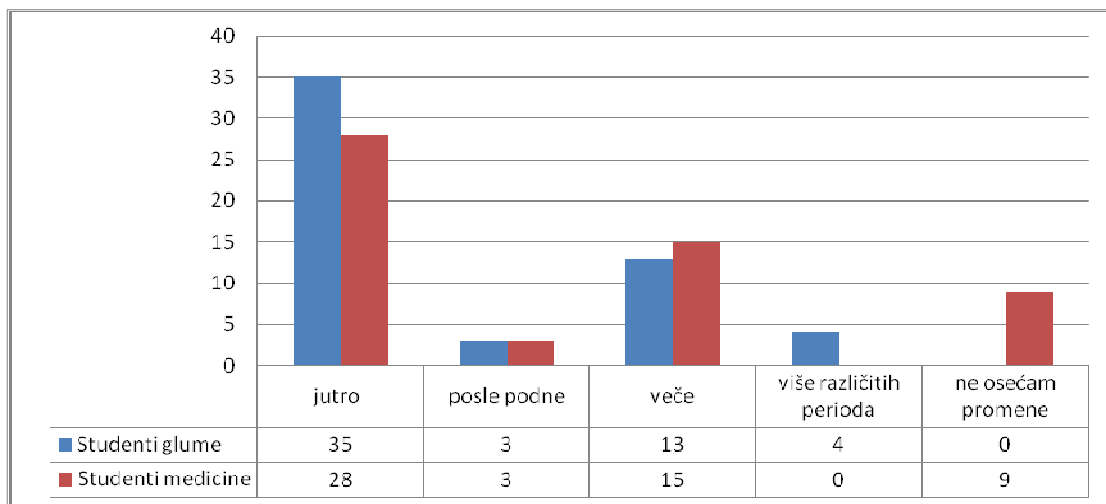
Enormno glasovno opterećenje (I) kod studenata medicine je bilo prisutno u januaru. Veoma jako glasovno opterećenje (II) u januaru i decembru.

**Grafikon 7. Promene u glasu u odnosu na period u nedelji**



Grafikon 7. prikazuje periode tokom nedelje kada ispitanici imaju promene u glasu. Najveći broj ispitanika iz obe grupe navodi da se promene u glasu javljaju krajem radne nedelje. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,002$ ), tj. promene u glasu su prisutnije u grupi studenata glume.

**Grafikon 8. Promene u glasu u odnosu na period dana**



Grafikon 8. prikazuje periode tokom dana kada ispitanici imaju promene u glasu. Najveći broj ispitanika iz obe grupe oseća promene u glasu tokom jutarnjih sati. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između ove dve posmatrane grupe ( $p=0,008$ ), promene u glasu su prisutnije kod studenata glume.

## 4.5 SIMPTOMI VEZANI ZA GLAS SUBJEKTIVNOM PROCENOM

**Tabela 8. Glasovno naprezanje**

	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
<b>Glasovno naprezanje</b>				
Svakog dana ili većinu dana	4	7,3	1	1,8
Nedeljno ili više nedelja	9	16,4	5	9,1
Mesečno ili više meseci	7	12,7	1	1,8
Ređe no što je gore navedeno	12	21,8	10	18,2
Samo sezonski simptomi	17	30,9	14	25,5
Nema tih simptoma	6	10,9	24	43,6

Postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2=11,496$ ;  $p<0,05$ ) u pogledu glasovnog naprezanja tako što je zbirno ono izraženije u grupi studenata glume.

**Tabela 9. Jača promuklost**

	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
<b>Jača promuklost</b>				
Svakog dana ili većinu dana	4	7,3	1	1,8
Nedeljno ili više nedelja	10	18,2	2	3,6
Mesečno ili više meseci	8	14,5	6	10,9
Ređe no što je gore navedeno	7	12,7	13	23,6
Samo sezonski simptomi	11	20	9	16,4
Nema tih simptoma	15	27,3	24	43,6

Postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2=18,715$ ;  $p<0,01$ ) tako da je zbirno promuklost jače izražena u grupi studenata glume.

**Tabela 10. „Pucanje glasa”**

	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
<b>Pucanje glasa</b>				
Svakog dana ili većinu dana	1	1,8	1	1,8
Nedeljno ili više nedelja	2	3,6	1	1,8
Mesečno ili više meseci	4	7,3	1	1,8
Ređe no što je gore navedeno	8	14,5	5	9,1
Samo sezonski simptomi	7	12,7	6	10,9
Nema tih simptoma	33	60	41	74,5

Pucanje glasa glasa nije značajnije prisutno ni u jednoj ispitivanoj grupi.

**Tabela 11. Potpuni gubitak glasa**

	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
<b>Potpuni gubitak glasa</b>				
Svakog dana ili većinu dana	0	0	1	1,8
Nedeljno ili više nedelja	1	1,8	1	1,8
Mesečno ili više meseci	2	3,6	1	1,8
Ređe no što je gore navedeno	2	3,6	2	3,6
Samo sezonski simptomi	2	3,6	4	7,3
Nema tih simptoma	48	87,3	46	83,6

Potpuni gubitak glasa (afonija) je veoma retko prisutna u obe ispitivane grupe.

**Tabela 12. Slabo nosivi glas**

Slabo nosivi glas	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
Svakog dana ili većinu dana	1	1,8	3	5,5
Nedeljno ili više nedelja	1	1,8	1	1,8
Mesečno ili više meseci	2	3,6	2	3,6
Ređe no što je gore navedeno	5	9,1	3	5,5
Samo sezonski simptomi	6	10,9	4	7,3
Nema tih simptoma	40	72,7	42	76,4

Slaba nosivost glasa je zabeležena u pojedinačnim slučajevima u obe ispitivane grupe.

**Tabela 13. Pročišćavanje grla**

Pročišćavanje grla	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
Svakog dana ili većinu dana	8	14,5	5	9,1
Nedeljno ili više nedelja	12	21,8	5	9,1
Mesečno ili više meseci	3	5,5	4	7,3
Ređe no što je gore navedeno	9	16,4	9	16,4
Samo sezonski simptomi	13	23,6	13	23,6
Nema tih simptoma	10	18,2	19	34,5

Ne postoji statistički značajna razlika u pogledu pročišćavanja grla između ispitivanih grupa ( $\chi^2=6,511$ ;  $p>0,05$ ).



**Tabela 14. Bol u grlu**

Bol u grlu	Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%
Svakog dana ili većinu dana	1	1,8	1	1,8
Nedeljno ili više nedelja	3	5,5	3	5,5
Mesečno ili više meseci	2	3,6	4	7,3
Ređe no što je gore navedeno	13	23,6	7	12,7
Samo sezonski simptomi	14	25,5	11	20
Nema tih simptoma	22	40	29	52,7

Bol u grlu je prisutan kod 60% studenata glume i 48 % studenata medicine tokom godine.

**Tabela 15. Prisustvo glasovnih simptoma**

	PROMUKLOST				ŠUM U GLASU				HRAPAVOST GLASA				NAPREZANJE			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	7	12,7	20	36,4	25	45,5	39	70,9	31	56,4	29	52,7	8	14,5	25	45,5
<b>Retko</b>	28	50,9	25	45,5	17	30,9	9	16,4	14	25,5	13	23,6	23	41,8	18	32,7
<b>Često ili konstantno</b>	20	36,4	10	18,2	13	23,6	7	12,7	10	18,2	13	23,6	24	43,6	12	21,8
	$\chi^2=9,762$ ; $p<0,01$				$\chi^2=7,324$ ; $p<0,05$				$\chi^2=0,495$ ; $p>0,05$				$\chi^2=13,367$ ; $p<0,01$			

Poređenjem ispitivane grupe (studenati glume) i kontrolne grupe (studenati medicine) uočena je statistički signifikantna razlika  $\chi^2$  testom u pogledu sledećih glasovnih simptoma: promuklost ( $p<0,01$ ), šum u glasu ( $p<0,05$ ) i glasovno naprezanje ( $p<0,01$ ) značajno su izraženiji u grupi studenata glume. Međutim, u pogledu hrapavosti nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa ( $p>0,05$ ).

**Tabela 16. Simptomi tokom upotrebe glasa**

	UMOR GLASA				BOL ILI STEZANJE				OTEŽANO DISANJE				GUBITAK DAHA			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	17	30,9	28	50,9	20	36,4	25	45,5	32	58,2	35	63,6	23	41,8	32	58,2
<b>Retko</b>	24	43,6	17	30,9	27	49,1	21	38,2	13	23,6	14	25,5	23	41,8	11	20
<b>Često ili konstantno</b>	14	25,5	10	18,2	8	14,5	9	16,4	10	18,2	6	10,9	9	16,4	12	21,8
	$\chi^2=4,551; p>0,05$				$\chi^2=0,762; p>0,05$				$\chi^2=1,171; p>0,05$				$\chi^2=6,137; p<0,05$			

U tabeli 16. nađena je statistički značajna razlika između ispitivanih grupa u pogledu gubitka daha  $\chi^2$  testom ( $p<0,05$ ), tako što su ove tegobe izraženije kod studenata glume. Tokom upotrebe govornog ili pevanog glasa nije nađena značajna razlika između ispitivanih grupa u pogledu glasovnog zamora, prisustva bola ili stezanja, ili disajnih smetnji ( $p>0,05$ ).

**Tabela 17. Simptomi vezani za grlo**

	PROMUKLOST UJUTRO				PEČENJE				PROČIŠĆAVANJE			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	12	21,8	26	47,3	39	70,9	40	72,7	8	14,5	24	43,6
<b>Retko</b>	26	47,3	16	29,1	12	21,8	11	20	25	45,5	15	27,3
<b>Često ili konstantno</b>	17	30,9	13	23,6	4	7,3	4	7,3	22	40	16	29,1
	$\chi^2=8,072; p<0,05$				$\chi^2=0,056; p>0,05$				$\chi^2=11,447; p<0,01$			

U tabeli 17. sumirana je učestalost pojedinih simptoma vezanih za glas kod obe grupe ispitanika. Iz tabele se može videti da je  $\chi^2$  testom uočena statistički značajna razlika između grupa u pogledu učestalosti promuklosti koja se javlja izjutra ( $p<0,05$ ), kao i česte potrebe za pročišćavanjem grla ( $p<0,01$ ), i to tako da su pomenuti simptomi učestaliji i imaju teži oblik u grupi ispitanika koji se bave glumom.

**Tabela 18. Ostali simptomi vezani za grlo**

	KAŠALJ				GORUŠICA			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	24	43,6	32	58,2	44	80	36	65,5
<b>Retko</b>	23	41,8	10	18,2	8	14,5	13	23,6
<b>Često ili konstantno</b>	8	14,5	13	23,6	3	5,5	6	10,9
	$\chi^2=7,455; p<0,05$				$\chi^2=2,990; p>0,05$			

U tabeli 18. poređenjem ispitivanih grupa  $\chi^2$  testom nađeno je signifikantno ( $p<0,05$ ) veće prisustvo kašlja kod studenata glume. Gorušica nije signifikantno izraženija.

**Tabela 19. Simptomi vezani za glas**

	GUBITAK VISOKIH TONOVA				NEPOUZDANOST GLASA				GUBITAK FLEKSIBILNOSTI GLASA				SMANJENA IZDRŽLJIVOST			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	17	30,9	34	61,8	17	30,9	33	60	24	43,6	36	65,5	31	56,4	34	61,8
<b>Retko</b>	22	40	11	20	22	40	11	20	24	43,6	12	21,8	19	34,5	13	23,6
<b>Često ili konstantno</b>	16	29,1	10	18,2	16	29,1	11	20	7	12,7	7	12,7	5	9,1	8	14,5
	$\chi^2=10,718; p<0,01$				$\chi^2=9,713; p<0,01$				$\chi^2=6,400; p<0,05$				$\chi^2=1,956; p>0,05$			

U tabeli 19.  $\chi^2$  testom je potvrđeno prisustvo signifikantne razlike između ispitivane i kontrolne grupe tako da su simptomi izraženiji u grupi koja se bavi glumom i to: gubitak visokih tonova ( $p<0,01$ ), nepouzdanost glasa ( $p<0,01$ ) i gubitak fleksibilnosti glasa ( $p<0,05$ ).

**Tabela 20. Simptomi vezani za glas**

	PROBLEM JAČINE GLASA				"PUCANJE" GLASA				OSEĆAJ "SUVOG" GRLA				NAPOR TOKOM PEVANJA			
	Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine		Studenti glume		Studenti medicine	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Odsutno</b>	19	34,5	27	49,1	24	43,6	42	76,4	21	38,2	21	38,2	15	27,3	32	58,2
<b>Retko</b>	30	54,5	18	32,7	21	38,2	8	14,5	19	34,5	16	29,1	25	45,5	12	21,8
<b>Često ili konstantno</b>	6	10,9	10	18,2	10	18,2	5	9,1	15	27,3	18	32,7	15	27,3	11	20
	$\chi^2=5,391$ ; $p>0,05$				$\chi^2=9,713$ ; $p<0,01$				$\chi^2=0,530$ ; $p>0,05$				$\chi^2=11,322$ ; $p<0,01$			

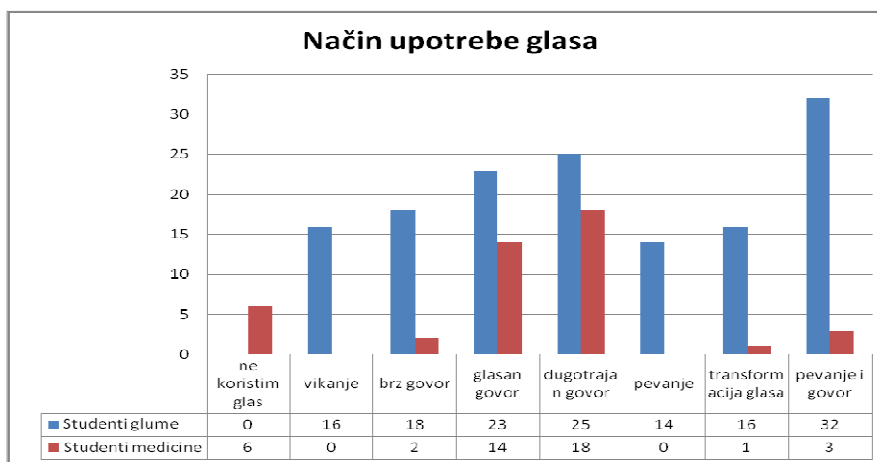
U tabeli 20.  $\chi^2$  testom je dobijena statistički značajna razlika, tako što je grupa koja se bavi glumom pokazala izraženije prisustvo „pucanja” glasa ( $p<0,01$ ) i napora tokom pevanja ( $p<0,01$ ).

**Tabela 21. Tok glasovnih smetnji**

	TOK GLASOVNIH SMETNJI	
	Studenti glume	Studenti medicine
<b>Poboljšavaju se</b>	21 (38,18%)	16 (29,09%)
<b>Ne menjaju se</b>	32 (58,18%)	37 (67,27%)
<b>Pogoršavaju se</b>	2 (3,63%)	2 (3,63%)

U obe ispitivane grupe simptomi glasa se tokom vremena ne menjaju kod oko 60% ispitanika.

**Grafikon 9. Način upotrebe glasa**



Grafikon 9. prikazuje različite modalitete upotrebe glasa za obe grupe. Očigledno je da grupa Ispitanici (studenti glume) koristi glas raznovrsnije, tj. sa više modaliteta. Kontrolna grupa

(studenti medicine) ne koristi sledeće modalitete: vikanje i izolovano pevanje, dok je najčešći modalitet upotrebe glasa u grupi studenata glume kombinovano pevanje i govor.

## 4.6 FAKTORI RIZIKA

Tabela 22. Faktori rizika u vezi sa karakteristikama govora

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>P</i>	
	N	%	N	%		
<b>Brz govor</b>	N	%	N	%	>0,05	$\chi^2=0,943$
Ne	6	10,9	6	11,1		
Uglavnom ne	16	29,1	12	22,2		
da i ne	22	40	26	48,1		
Da	11	20	10	18,5		
<b>Glasan govor</b>	N	%	N	%	>0,05	$\chi^2=4,969$
Ne	4	7,3	7	12,7		
Uglavnom ne	10	18,2	17	30,9		
da i ne	32	58,2	21	38,2		
Da	9	16,4	10	18,2		
<b>„Zagrevanje” glasa</b>	N	%	N	%	<0,01	$\chi^2=56,226$
Ne	5	9,1	43	78,2		
Uglavnom ne	17	30,9	8	14,5		
da i ne	19	34,5	3	5,5		
Da	14	25,5	1	1,8		

U tabeli 22. predstavljen je prikaz karakteristika govora. Indikativno je da samo 25,5% studenata glume zagreva glas pre profesionalnih glasovnih aktivnosti. Statistički značajna razlika između grupa postoji u pogledu prethodnog zagrevanja glasa (znatno veći broj ispitanika iz grupe studenata glume učestalije „zagreva“ glas pre glasovnog opterećenja).

**Tabela 23. Promene glasa tokom govora, pevanja i vikanja**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Pogoršanje glasa prilikom vikanja</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	29	52,7	45	81,8		
Da	26	47,3	10	18,2		
<b>Vokalna zahtevnost posla</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	4	7,3	45	81,8		
Da	51	92,7	10	18,2		
<b>Loša tehnika pevanja</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	39	70,9	44	80		
Da	16	29,1	11	20		
<b>Loša tehnika govora</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	47	85,5	49	89,1		
Da	8	14,5	6	10,9		
<b>Dugo pevanje</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	34	61,8	49	89,1		
Da	21	38,2	6	10,9		
<b>Dug govor</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	17	30,9	45	81,8		
Da	38	69,1	10	18,2		
<b>Emotivni faktori</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	36	65,5	40	72,7		
Da	19	34,5	15	27,3		

U tabeli 23. Fisherovim testom je utvrđeno da postoji signifikantna razlika između ispitivanih grupa, tako da u grupi studenata glume postoji izraženije pogoršanje glasa prilikom vikanja ( $p < 0,01$ ), veća vokalna zahtevnost zanimanja ( $p < 0,01$ ), potreba za dugim govorom ( $p < 0,01$ ) i dugim pevanjem ( $p < 0,01$ ), dok u pogledu uticaja emotivnih faktora na glas nema signifikantne razlike. U obe ispitivane grupe 10-30% studenata se žali na lošu tehniku govora i pevanja, ali nema značajnije razlike između ispitivanih grupa.

**Tabela 24. Glasovno opterećenje u časovima**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>P</i>	Fisher
	N	%	N	%		
<b>Koliko dnevno aktivno govorite</b>					<b><i>P</i>&lt;0,01</b>	
do 4h	9	16,3	34	61,8		
više od 4h	46	83,6	21	38,3		
<b>Koliko dnevno aktivno pevate</b>	N	%	N	%		
ne pevam	0	0	45	81,8		
do 2h	53	96,4	53	14,5		
Preko 2h	2	3,6	2	3,6		
<b>Koliko dnevno kombinujete govor i pevanje</b>	N	%	N	%		
ne koristim glas	0	0	26	47,3		
do 2h	35	63,6	18	32,7		
do 4h	16	29,1	6	10,9		
više od 4h	4	7,2	5	9,1		
<b>Glasovno opterećenje</b>	N	%	N	%		
Odsutno	0	0	35	63,6		
Profesionalno	55	100	2	3,6		
Neprofesionalno	0	0	18	32,7		

U tabeli 24. vidi se da 83,6% studenata glume govori preko prosvetne norme, tj. preko 4 sata dnevno, dok samo 38,3% studenata medicine govori preko 4 sata, te je razlika statistički značajna (Fisherov test;  $p < 0,01$ ). U pogledu pevanja, 96,4% studenata glume peva do 2 sata dnevno za razliku od studenata medicine, koji se u 87,8% slučajeva ne bave pevanjem. Kod studenata glume kombinacija govora i pevanja ne prelazi 4 sata kod 92,7% ispitanika, dok 47,35% studenata medicine ne kombinuje govor i pevanje. Grupa studenata glume 100% izjavljuje da im je glasovno opterećenje profesionalno, dok to izjavljuje samo 3,6% studenata medicine.

**Tabela 25. Situacije u kojima se javlja glasovni napor**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Tiha konverzacija</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	52	94,5	45	81,8		
Da	3	5,5	10	18,2		
<b>Govor u buci</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	14	25,5	13	23,6		
Da	41	74,5	42	76,4		
<b>Vikanje</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	20	36,4	22	40		
Da	35	63,6	33	60		
<b>Javni govor</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	46	83,6	44	80		
Da	9	16,4	11	20		
<b>Gluma</b>	N	%	N	%	<0,01	<b>Fisherov test</b>
Ne	41	74,5	55	100		
Da	14	25,5	0	0		
<b>Konverzacija putem telefona</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Ne	48	87,3	49	89,1		
Da	7	12,7	6	10,9		

U tabeli 25. sumirane su situacije u kojima se javlja glasovni napor zajedno sa odgovarajućim frekvencama ovih pojava u obe grupe. Statistički značajna razlika postoji samo kod glume, jer se niko iz kontrolne grupe ne bavi glumom.



Tabela 26. Subjektivni osećaj vezan za karakteristike glasa

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Kontrola visokih tonova</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Slaba	32	58,2	20	36,4		
Dobra	23	41,8	35	63,6		
<b>Kontrola jačine glasa</b>	N	%	N	%	>0,05	Fisherov test
Slaba	18	32,7	13	23,6		
Dobra	37	67,3	42	76,4		
<b>Kontrola kvaliteta glasa</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Slaba	25	45,5	13	23,6		
Dobra	30	54,5	42	76,4		
<b>Osobine karaktera</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=7,632</math></b>
mirna, tiha osoba	3	5,5	7	12,7		
prosečno pričljiva	32	58,2	40	72,7		
veoma pričljiva	20	36,4	8	14,5		
<b>Subjektivni osećaj jačine glasa</b>	N	%	N	%	>0,05	$\chi^2=1,235$
Tih	7	12,7	5	9,1		
umereno glasa	39	70,9	44	80		
veoma glasan	9	16,4	6	10,9		
<b>Subjektivni osećaj visine glasa</b>	N	%	N	%		
veoma dubok	9	16,4	5	9,1		
srednje visine	42	76,4	50	90,9		
veoma visok	4	7,3	0	0		
<b>Subjektivni osećaj kvaliteta glasa</b>	N	%	N	%	>0,05	$\chi^2=3,117$
Slab	6	10,9	7	12,7		
Prosečan	36	65,5	42	76,4		
Odličan	13	23,6	6	10,9		
<b>Pregled kod fonijatra</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	42	76,4	52	94,5		
Da	13	23,6	3	5,5		

U tabeli 26. sumarno su prikazani subjektivni osećaji vezani za karakteristike glasa za obe posmatrane grupe. Statistički značajna razlika postoji za sledeće karakteristike: Fisherovim testom je utvrđena razlika u kontroli visokih tonova ( $p<0,05$ ) i kontroli kvaliteta glasa ( $p<0,05$ ),

gde studenti glume imaju slabiju kontrolu u odnosu na studente medicine. Prema  $\chi^2$  testu ( $p < 0,05$ ) postoji statistički značajna razlika u odnosu na dve grupe ispitanika, tj. test ukazuje da je prikljivost prisutnija kod studenata glume. Takođe je vidljivo da češće idu na preglede kod fonijatra ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 27. Edukacija glasa**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Edukacija vokalne tehnike</b>						
Ne	0	0	51	92,7		
Da	55	100	4	7,3		
<b>Broj časova u nedelji</b>	N	%	N	%		
bez časova	1	1,8	51	92,7		
1 čas	33	60	2	3,6		
2 časa	21	38,2	1	1,8		
3 časa	0	0	1	1,8		
<b>Edukacija solo pevanja</b>	N	%	N	%		
Ne	50	90,9	52	94,5		
Da	5	9,1	3	5,5		

Zbog prirode studijskog programa glume svi studenti glume imaju edukaciju vokalne tehnike, dok kod studenata medicine samo 4 studenta 1-2 sata nedeljno. Mali broj studenata u obe ispitivane grupe je imao edukaciju solo pevanja.

**Tabela 28. Štetne navike – pušenje**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>P</i>	
	N	%	N	%		
<b>Pušač</b>					<b>&lt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=7,338</math></b>
Ne	28	50,9	36	65,5		
do 10 cigareta	8	14,5	12	21,8		
preko 10	19	34,5	7	12,4		
<b>Promene glasa</b>	N	%	N	%		
Ne	41	74,54	49	89,09		
Da	14	25,45	6	10,90		
<b>Pušački staž</b>	2,29 ± 2,75		2,46 ± 3,98		>0,05	<i>t</i> =0,265

U tabeli 28. u ispitivanoj grupi (studenti glume) ima 41,1% pušača, od toga 34,5% konzumira više od 10 cigareta dnevno, a u kontrolnoj grupi (studenti medicine) ima 34,5% pušača, a od toga 12,7% puši više od 10 cigareta dnevno i razlika je statistički značajna ( $p < 0,05$ ). U ispitivanoj grupi gde je pušenje i više zastupljeno četvrtina ispitanika smatra da im pušenje izaziva promenu, odnosno smetnje u glasu. Pušački staž u ispitivanoj grupi (studenti glume) je ispod tri godine, a u kontrolnoj grupi ispod četiri godine.

**Tabela 29. Konzumiranje napitaka**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
<b>Konzumiranje alkohola</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	8	14,5	28	50,9		
Da	47	85,5	27	49,1		
<b>Nedeljna konzumacija alkohola</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b><math>\chi^2=28,484</math></b>
ne pije	8	14,5	28	50,9		
do 2 čašice žestokog pića	22	40	24	43,6		
Više	25	45,5	3	5,5		
<b>Dnevna konzumacija tečnosti</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=2,734</math></b>
do 1/2L	15	27,3	8	14,5		
do 1L	12	21,8	14	25,5		
do 2L	21	38,2	24	43,6		
više od 2L	7	12,7	9	16,4		
<b>Dnevna konzumacija kafe</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=0,925</math></b>
ne pije	15	27,3	13	23,6		
do 2 šoljice	24	43,6	29	52,7		
3 i više šoljica	16	29,1	13	23,6		
<b>Dnevna konzumacija gaziranih napitaka</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisher test</b>
ne pije	31	56,4	37	67,3		
2 čaše i više	24	43,6	18	32,7		

U tabeli 29. u pogledu konzumiranja alkohola postoji značajnije konzumiranje u grupi studenata glume - 85,5% u odnosu na studente medicine - 49,1%. Fisherovim testom je utvrđeno da je razlika statistički značajna ( $p < 0,01$ ). Takođe  $\chi^2$  test pokazuje da postoji signifikantna razlika u nedeljnoj konzumaciji alkohola ( $p < 0,01$ ), gde 45,5% studenata glume konzumira dve ili više čašica žestokog pića nedeljno, dok u kontrolnoj grupi samo 5,5%.

U obe ispitivane grupe veliki broj studenata unosi manje od 1L tečnosti dnevno, u ispitivanoj grupi (studenti glume) 49,1%, a u kontrolnoj grupi (studenti medicine) 40%, pri čemu nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa.

Veće konzumiranje kafe (3 ili više šoljica dnevno) prisutno je u ispitivanoj grupi kod 29,1% ispitanika, a u kontrolnoj grupi kod 23,6%, ali je  $\chi^2$  testom utvrđeno da nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa.

Veće konzumiranje gaziranih napitaka (2 ili više čaša) prisutno je u ispitivanoj grupi kod 43,6%, a u kontrolnoj grupi kod 32,7% ispitanika, pri čemu Fisherov test pokazuje da nema signifikantne razlike.

**Tabela 30. Pridružene bolesti i stanja**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
<b>Infekcija gornjih disajnih puteva</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	50	90,9	38	69,1		
Da	5	9,1	17	30,9		
<b>Alergije</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	47	85,5	36	65,5		
Da	8	14,5	19	34,5		
<b>Pogoršanje glasa pri menstrualnom ciklusu</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	54	98,2	52	94,5		
Da	1	1,8	3	5,5		
<b>Kontraceptivne ili hormonske tablete</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Ne	48	87,3	44	80		
Da	7	12,7	11	20		

U tabeli 30. Fisherovim testom je utvrđeno da grupa studenata medicine signifikantno više boluje od respiratornih infekcija - 30,9% ( $p < 0,01$ ) i alergija - 34,5% ( $p < 0,05$ ). Nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa u pogledu uticaja menstrualnog ciklusa i kontraceptivnih sredstava na glas. Ispod 20% ispitanika ukazuje na uticaj menstrualnog ciklusa i kontraceptivnih tableta na glas.

**Tabela 31. Uticaj sna**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Sati spavanja tokom noći</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b><math>\chi^2=9,320</math></b>
do 6h	17	30,9	9	16,4		
do 7h	26	47,3	19	34,5		
8h i više	12	21,8	27	49,1		
<b>Kvalitet sna</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=1,264</math></b>
lak san	7	12,7	11	20		
dobar san	34	61,8	33	60		
odličan san	14	25,5	11	20		
<b>Ustajanje</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b><math>\chi^2=1,264</math></b>
Umorni	9	16,4	6	10,9		
Odmorni	7	12,7	11	20		
kako-kad	39	70,9	38	69,1		

U tabeli 31.  $\chi^2$  testom prikazano je da studenti glume, mereno u satima, manje spavaju od studenata medicine ( $p<0,01$ ), pri čemu 30,9% ispitanika spava manje od 6 sati. Nema značajne razlike u kvalitetu sna između ispitivanih grupa.

**Tabela 32. Uticaj mikroklimе**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Prostorija u kojoj boravite ima vlage</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Da	10	18,2	3	5,5		
Ne	45	81,8	52	94,5		
<b>Vazduh je suv</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Da	42	76,4	27	49,1		
Ne	13	23,6	28	50,9		
<b>Prisustvo spoljne buke</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Da	35	63,6	24	43,6		
Ne	20	36,4	31	56,4		
<b>Akustika prostorije</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
nema je	7	12,7	7	12,7		
u okviru normale	48	87,3	48	87,3		

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Nedeljni boravak u zadimljenim prostorijama</b>					<b>&lt;0,01</b>	<b><math>\chi^2=16,717</math></b>
Retko	4	7,3	19	34,5		
do 2 puta	9	16,4	11	20		
do 3 puta	17	30,9	14	25,5		
do 5 puta	11	20	7	12,7		
svaki dan	14	25,5	4	7,3		

U tabeli 32. Fisherovim testom je pokazano da studenti glume značajnije duže ( $p < 0,01$ ) borave u prostorijama sa suvim vazduhom (76,4%) i značajnije više ( $\chi^2$  testom  $p < 0,01$ ) borave u zadimljenim prostorijama. U pogledu prisustva vlage, spoljne buke i akustičnosti prostorija nema značajnije razlike.

## 4.7 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA (GIRBAS-SKALA)

### 4.7.1 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – STUDENTI GLUME

Tabela 33. GIRBAS skala – studenti glume

	G		I		R		B		A		S	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>0</b>	23	41,8	48	87,3	45	81,8	34	61,8	47	85,5	36	65,5
<b>0,5</b>	6	10,9	3	5,5	5	9,1	7	12,7	4	7,3	5	9,1
<b>1</b>	24	43,6	4	7,3	4	7,3	12	21,8	4	7,3	12	21,8
<b>1,5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,8
<b>2</b>	2	3,6	0	0	1	1,8	2	3,6	0	0	1	1,8
<b>Zbir</b>	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0

Na tabeli 33. prikazane su prosečne vrednosti parametara GIRBAS skale studenata glume izračunate kao prosek procenjenih vrednosti vokalnog pedagoga i fonijatra.

#### 4.7.2 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – STUDENTI MEDICINE

**Tabela 34. GIRBAS skala – studenti medicine**

	G		I		R		B		A		S	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>0</b>	47	85,2	53	96,4	53	96,4	51	92,7	53	96,4	50	90,9
<b>0,5</b>	0	0	2	3,6	1	1,8	2	3,6	1	1,8	1	1,8
<b>1</b>	8	14,8	0	0	1	1,8	2	3,6	1	1,8	4	7,3
<b>1,5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Zbir</b>	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0	55	100,0

Na tabeli 34. prikazane su prosečne vrednosti parametara GIRBAS skale studenata medicine izračunate kao prosek procenjenih vrednosti vokalnog pedagoga i fonijatra.

Izračunato kao prosek vrednosti fonijatra i vokalnog pedagoga 58,2% studenata glume ima patološke vrednosti parametra G (*Grade*) i samo 14,8% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra I (*Instability*) ima 12,7% studenata glume i 3,6% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra R (*Roughness*) ima 8,2% studenata glume i 3,6% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra B (*Breathiness*) ima 38,2% studenata glume i 7,3% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra A (*Asthenicity*) ima 14,5% studenata glume i 3,6% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra S (*Strain*) ima 44,5% studenata glume i 9,1% studenata medicine.

#### 4.7.3 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – POREĐENJE GIRBAS SKALE IZMEĐU STUDENATA GLUME I STUDENATA MEDICINE PO POJEDINIM ISPITIVAČIMA

**Tabela 35. Parametar G (*Grade* – ukupan stepen promuklosti)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>P</i>	
	N	%	N	%		
<b>G vp</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>U=852,500</b>
Odsustvo	23	41,8	47	85,5		
laki stepen	32	58,2	8	14,5		
<b>G f</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>U=1017,500</b>
Odsustvo	29	52,7	47	85,5		
laki stepen	26	47,3	8	14,5		

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika (Mann-Whitney U test,  $U=852,500$ ;  $p<0,01$ ) u stepenu disfonije (parametar *Grade*) između ispitivanih grupa, tako da je ukupan stepen disfonije izraženiji kod studenata glume.

Procenom fonijatra postoji statistički značajna razlika parametra *G (Grade)* između ispitivanih grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1017,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je ukupan stepen disfonije izraženiji kod studenata glume.

**Tabela 36. Parametar I (*Instability – nestabilnost glasa*)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>I vp</b>						
Odsustvo	49	89,1	55	100		
laki stepen	6	10,9	0	0		
<b>I f</b>	N	%	N	%	>0,05	U=14300
Odsustvo	50	90,9	53	96,4		
laki stepen	5	9,1	2	3,6		

Procenom vokalnog pedagoga nijedan student medicine nije imao nestabilan glas, dok je kod studenata glume šestoro imalo laki stepen nestabilnosti glasa. Procenom fonijatra ne postoji statistički značajna razlika (Mann-Whitney U testom,  $U=14300$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 37. Parametar R (*Roughness – hrapavost glasa*)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>R vp</b>					<0,01	U=1237,500
Odsustvo	44	80	54	98,2		
laki stepen	11	20	1	1,8		
<b>R f</b>	N	%	N	%	>0,05	U=1402,500
Odsustvo	49	89,1	53	96,4		
laki stepen	6	10,9	2	3,6		

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika (Mann-Whitney U test,  $U=1237,500$ ;  $p<0,01$ ) u stepenu hrapavosti (parametar *R*) između ispitivanih grupa, tako da je hrapavost izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra ne postoji statistički značajna razlika parametra *R* između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1402,500$ ;  $p>0,01$ ).



**Tabela 38. Parametar B (*Breathiness* – pneumofonija)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>B vp</b>					<b>&lt;0,01</b>	<b>U=1072,500</b>
Odsustvo	37	67,3	53	96,4		
laki stepen	18	32,7	2	3,6		
<b>B f</b>					<b>&lt;0,01</b>	<b>U=1182,500</b>
Odsustvo	39	70,9	51	92,7		
laki stepen	16	29,1	4	7,3		

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra B (pneumofonije) između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1072,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je pneumofonija izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra takođe postoji statistički značajna razlika parametra B između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1182,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je pneumofonija izraženija kod studenata glume.

**Tabela 39. Parametar A (*Asthenicity* – slabost glasa)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>A vp</b>					<b>&lt;0,05</b>	<b>U=1320,500</b>
Odsustvo	47	85,5	54	98,2		
laki stepen	8	14,5	1	1,8		
<b>A f</b>					<b>&gt;0,05</b>	<b>U=1457,500</b>
Odsustvo	51	92,7	53	96,4		
laki stepen	4	7,3	2	3,6		

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra A između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1320,500$ ;  $p<0,05$ ), tako da je slabost glasa izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra ne postoji statistički značajna razlika parametra A između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1457,500$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 40. Parametar S (*Strain* – napetost glasa)**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>P</i>	
	N	%	N	%		
<b>S vp</b>					<b>&lt;0,05</b>	<b>U=1237,500</b>
Odsustvo	41	74.5	51	92.7		
laki stepen	14	25.5	4	7.3		
<b>S f</b>					<b>&lt;0,01</b>	<b>U=1182,500</b>
Odsustvo	38	69,1	50	90,9		
laki stepen	17	30,9	5	9,1		

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra *S* između grupa (Mann-Whitney U test, U=1237,500; p<0,05), tako da je napetost glasa izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra postoji statistički značajna razlika parametra *S* između grupa (Mann-Whitney U test, U=1182,500; p<0,01), tako da je napetost glasa izraženija kod studenata glume.

## **4.8 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA**

### **4.8.1 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – STUDENTKINJE GLUME**

**Tabela 41. Objektivna akustička analiza glasa studentkinja glume – prosečne vrednosti**

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	SD
<b>Mean F0</b>	30	176,37	255,71	<b>210,7777</b>	22,13670
<b>SD F0</b>	30	0,73	2,60	<b>1,3803</b>	0,40436
<b>Min F0</b>	30	173,62	252,00	<b>207,3947</b>	22,06310
<b>Max F0</b>	30	179,27	259,41	<b>213,9253</b>	22,22945
<b>Min. intenzitet</b>	30	50	77	<b>67,67</b>	8,044
<b>Max. intenzitet</b>	30	60	78	<b>72,03</b>	5,282
<b>Jitter</b>	30	0,09	0,26	<b>0,1783</b>	0,04379
<b>Shimmer</b>	30	0,18	9,52	<b>2,0087</b>	2,07623
<b>HNR</b>	30	14,49	37,83	<b>26,5493</b>	5,30300
<b>NNE</b>	30	-20,79	-10,22	<b>-16,6513</b>	2,88344

U tabeli 41. date su prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studentkinje glume.

**Tabela 42. Patološki tipovi glasa- *hoarse*, *harsh* i *breathy* za studentkinje glume**

Studentkinje glume		
HOARSE	N	%
Odsutno	23	79,3
Lako	6	20,7
HARSH	N	%
Odsutno	29	100,0
Lako	0	0
BREATHY	N	%
Odsutno	26	89,7
Lako	3	10,3

Patološki tip glasa *hoarse* (promukao) ima 20,1%, a *breathy* (pneumofoničan) tip patološkog glasa ima 10,3% studentkinja glume.

**Tabela 43. Objektivna akustička analiza glasa studentkinja glume – poređenje I i IV god.**

	Godina studija	N	$\bar{X}$	SD	<i>t</i>	<i>P</i>
<b>Mean F0</b>	1	7	228,1743	10,46761	<b>3,588</b>	<b>0,004</b>
	4	6	198,5667	18,77763		
<b>SD F0</b>	1	7	1,3143	,29489	-0,514	0,617
	4	6	1,4567	,66380		
<b>Min F0</b>	1	7	224,9514	10,71319	<b>3,449</b>	<b>0,005</b>
	4	6	195,1367	19,83626		
<b>Max F0</b>	1	7	231,3400	10,81770	<b>3,533</b>	<b>0,005</b>
	4	6	201,8517	18,83323		

Prosečna visina glasa studentkinja glume na prvoj godini je u granicama normale i kreće se oko 228 Hz. Tokom studija glas studentkinja glume se produbljuje, tako da je prosečna vrednost visine glasa na IV godini oko 198 Hz, odnosno, razlika je statistički značajna ( $t=3,588$ ;  $p=0,004$ ).

SD F0 se ne menja statistički značajno tokom studija.

Minimalna F0 govornog glasa se tokom studija statistički značajno menja ( $t=3,449$ ;  $p=0,005$ ). To se odnosi i na maksimalnu F0 ( $t=3,533$ ;  $p=0,005$ ).

**Tabela 44. Promena minimalnog intenziteta govornog glasa studentkinja glume tokom studija.**

Min Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1	7	69,29	5,122
4	6	61,17	10,008

Ne postoji statistički značajna razlika minimalnog intenziteta glasa tokom studija (t test,  $t=1,886$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 45. Promena maksimalnog intenziteta govornog glasa studentkinja glume tokom studija**

Max Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1	7	73,57	2,936
4	6	67,50	6,411

Postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=2,257$ ;  $p<0,05$ ) tako što se tokom studija maksimalni intenzitet govornog glasa smanjuje kod studentkinja glume.

**Tabela 46. Promena parametra *Jitter* govornog glasa studentkinja glume tokom studija**

<i>Jitter</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1	7	0,1629	0,02360
4	6	0,1900	0,03521

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,656$ ;  $p>0,05$ ) parametra *Jitter* govornog glasa studentkinja glume.

**Tabela 47. Promena parametra *Shimmer* govornog glasa studentkinja glume tokom studija**

<i>Shimmer</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1	7	1,5286	0,65642
4	6	2,9467	2,03697

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,750$ ;  $p>0,05$ ) parametra *Shimmer* govornog glasa studentkinja glume tokom studija.

**Tabela 48. Promena parametra HNR govornog glasa studentkinja glume tokom studija**

HNR (dB)	N	$\bar{X}$	SD
1	7	26,191	3,3560
4	6	24,068	3,3290

Količina harmonijskih tonova u glasu se tokom studija smanjuje kod studentkinja glume, ali ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,141$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 49. Promena parametra NNE govornog glasa studentkinja glume tokom studija**

NNE	N	$\bar{X}$	SD
1	7	-16,5686	1,93447
4	6	-17,2217	2,64532

Kod parametra NNE (*normalised noise energy*) - magnituda energije šuma u glasu se statistički značajno ne menja tokom studija kod studentkinja glume (t test,  $t=0,514$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.8.2 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – STUDENTI GLUME

**Tabela 50. Objektivna akustička analiza glasa studenata glume-prosečne vredosti**

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	SD
<b>Mean F0</b>	25	81,68	159,34	<b>120,8684</b>	19,15857
<b>SD F0</b>	25	0,49	1,80	<b>0,9348</b>	0,30872
<b>Min F0</b>	25	80,04	158,06	<b>118,8452</b>	19,00365
<b>Max F0</b>	25	83,21	161,54	<b>122,9428</b>	19,41652
<b>Min. intenzitet</b>	25	62	78	<b>72,72</b>	4,496
<b>Max. intenzitet</b>	25	68	78	<b>74,72</b>	2,923
<b>Jitter</b>	25	0,09	0,37	<b>0,1796</b>	0,07191
<b>Shimmer</b>	25	0,06	2,69	<b>0,9932</b>	0,70864
<b>HNR</b>	25	21,61	36,88	<b>29,2044</b>	4,53897
<b>NNE</b>	25	-20,49	-7,27	<b>-14,9980</b>	3,73567

Na tabeli 50. prikazane su prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara studenata glume.

**Tabela 51. Patološki tipovi glasa - *hoarse*, *harsh* i *breathy* za studente glume**

	Studenti glume	
<b>HOARSE</b>	N	%
Odsutno	23	88,5
Lako	<b>3</b>	<b>11,5</b>
<b>HARSH</b>	N	%
Odsutno	26	100,0
Lako	0	0
<b>BREATHY</b>	N	%
Odsutno	8	30,8
Lako	<b>3</b>	<b>10,3</b>

Patološki tip glasa *hoarse* (promukao) ima 11,5% studentat glume, dok 10,3% ima patološki tip glasa *breathy* (pneumofoničan).

**Tabela 52. Objektivna akustička analiza glasa studenata glume – poređenje I i IV god.**

	Godina studija	N	$\bar{X}$	SD	T	p
<b>Mean F0</b>	1	8	126,7500	16,94672	1,795	0,100
	4	5	106,5760	23,80754		
<b>SD F0</b>	1	8	0,7775	0,13446	-1,194	0,258
	4	5	0,9060	0,25764		
<b>Min F0</b>	1	8	125,1375	16,96906	1,851	0,091
	4	5	104,4560	23,49876		
<b>Max F0</b>	1	8	128,6575	17,21890	1,760	0,106
	4	5	108,4340	24,44985		

Poređenjem parametara Mean F0, SD F0, Min F0, Max F0 kod studenata glume prve i četvrte godine studija, ne postoje signifikantno značajne promene ovih parametara.

**Tabela 53. Promena minimalnog intenziteta govornog glasa studenata glume tokom studija**

Min Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1	8	74,13	4,970
4	5	70,00	5,431

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,407$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 54. Promena maksimalnog intenziteta govornog glasa studenata glume tokom studija**

Max Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1	8	75,75	3,196
4	5	72,80	2,864

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,680$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 55. Promena parametra *Jitter* govornog glasa studenata glume tokom studija**

<i>Jitter</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1	8	0,1413	0,03044
4	5	0,2160	0,02302

Postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=4,687$ ;  $p<0,01$ ), tako da se parametar promuklosti *Jitter* tokom studija povećava (pogoršava) kod studenata glume.

**Tabela 56. Promena parametra *Shimmer* govornog glasa studenata glume tokom studija**

<i>Shimmer</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1	8	0,7813	0,78928
4	5	1,3840	0,86025

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,276$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 57. Promena parametra HNR govornog glasa studenata glume tokom studija**

HNR (dB)	N	$\bar{X}$	SD
1	8	30,396	4,5434
4	5	25,892	3,5387

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,879$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 58. Promena parametra NNE govornog glasa studenata glume tokom studija**

NNE	N	$\bar{X}$	SD
1	8	-15,9750	2,94529
4	5	-13,6620	4,53630

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,125$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.8.3 ZAJEDNIČKA OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA CELE KLASE (STUDENTKINJE I STUDENTI GLUME)

**Tabela 59. Objektivna akustička analiza glasa studenata glume (studenti i studentkinje)  
Poređenje I i IV godine**

	Godina studija	N	$\bar{X}$	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Min. intenzitet</b>	1	15	71,87	5,462	2,334	<b>0,028</b>
	4	11	65,18	9,119		
<b>Max. intenzitet</b>	1	15	74,73	3,173	2,789	<b>0,010</b>
	4	11	69,91	5,612		
<b>Jitter</b>	1	15	0,1513	0,02875	-4,226	<b>0,000</b>
	4	11	0,2018	0,03188		
<b>Shimmer</b>	1	15	1,1300	0,80316	-2,175	<b>0,040</b>
	4	11	2,2364	1,74259		
<b>HNR</b>	1	15	28,4340	4,45676	2,203	<b>0,037</b>
	4	11	24,8973	3,38483		
<b>NNE</b>	1	15	-16,2520	2,45665	-0,520	0,607
	4	11	-15,6036	3,89690		

Statistički značajna razlika se pojavila kod vrednosti minimalni intenzitet ( $t=2,334$ ;  $p<0,05$ ),



zatim kod maksimalni intenzitet ( $t=2,789$ ;  $p=0,01$ ), zatim kod vrednosti *Jitter* ( $t=-4,226$ ;  $p<0,01$ ), kod vrednosti *Shimmer* ( $t=-2,175$ ;  $p<0,05$ ) i kod vrednosti HNR ( $t=2,203$ ;  $p<0,05$ ).

**Tabela 60. Patološki tip glasa *hoarse voice* (promuklost) kod studenata glume (studenti i studentkinje)**

	N	%
Uredan	46	83,6
lako odstupanje	9	16,4
Ukupno	55	100,0

Objektivna kompjuterska akustička analiza glasa je pokazala da 16,4% studenata glume pokazuje patološko stanje glasa po tipu *hoarse voice*.

**Tabela 61. Patološki tip glasa *harsh voice* – hrapavost glasa – studenti glume**

	N	%
Uredan	55	100,0

Objektivna akustička analiza glasa nije otkrila hrapavost glasa ni kod jednog studenta.

**Tabela 62. Patološki tip glasa *breathy voice* – pneumofoničan glas – studenti glume**

	N	%
Uredan	44	80,0
lako odstupanje	9	16,4
umereno odstupanje	1	1,8
jako odstupanje	1	1,8
Ukupno	55	100,0

Objektivnom akustičkom analizom glasa 20% studenata glume ima pneumofoničan glas.

#### 4.8.4 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – STUDENTI MEDICINE

Tabela 63. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studentkinje medicine

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	SD
<b>Mean F0</b>	36	187,80	273,77	<b>227,2514</b>	20,93513
<b>SD F0</b>	36	0,80	3,42	<b>1,7433</b>	0,62125
<b>Min F0</b>	36	186,08	267,27	<b>223,0214</b>	20,53074
<b>Max F0</b>	36	190,09	279,11	<b>231,2667</b>	21,27680
<b>Min. intenzitet</b>	36	55	77	<b>69,64</b>	5,260
<b>Max. intenzitet</b>	36	65	78	<b>74,53</b>	3,238
<i>Jitter</i>	36	0,12	0,29	<b>0,1983</b>	0,04914
<i>Shimmer</i>	36	0,09	7,30	<b>1,9861</b>	1,52673
<b>HNR</b>	36	18,8	31,6	<b>22,609</b>	3,2074
<b>NNE</b>	36	-19,92	-10,24	<b>-15,0586</b>	2,25823

Tabela 64. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studente medicine.

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	SD
<b>Mean F0</b>	19	92,10	162,87	<b>127,2474</b>	20,44597
<b>SD F0</b>	19	0,46	3,94	<b>1,0853</b>	0,77910
<b>Min F0</b>	19	90,55	157,50	<b>124,9068</b>	19,88269
<b>Max F0</b>	19	93,43	167,05	<b>129,6947</b>	21,33715
<b>Min. intenzitet</b>	19	56	77	<b>69,11</b>	6,428
<b>Max. intenzitet</b>	19	64	78	<b>73,53</b>	4,128
<i>Jitter</i>	19	0,11	0,28	<b>0,1947</b>	0,04914
<i>Shimmer</i>	19	0,31	7,49	<b>2,3621</b>	1,88102
<b>HNR</b>	19	15,8	28,3	<b>22,268</b>	3,1628
<b>NNE</b>	19	-19,90	-10,44	<b>-14,3700</b>	2,35767

Prosečna visina govornog glasa kod studenata medicine je 127 Hz, što odgovara godinama.

**Tabela 65. Prosečne vrednosti patoloških tipova glasa *hoarse*, *harsh* i *hreathy* za studentkinje medicine**

	<b>Sudentkinje medicine</b>	
<b>HOARSE</b>	N	%
Odsutno	29	80,6
Lako	7	19,4
<b>HARSH</b>	N	%
Odsutno	35	97,2
Lako	1	2,8
<b>BREATHY</b>	N	%
Odsutno	32	88,9
Lako	4	11,1

**Tabela 66. Prosečne vrednosti patoloških tipova glasa *hoarse*, *harsh* i *breathy* za studente medicine**

	<b>Studenti medicine</b>	
<b>HOARSE</b>	N	%
Odsutno	14	73,7
Lako	5	26,3
<b>HARSH</b>	N	%
Odsutno	18	94,7
Lako	1	5,3
<b>BREATHY</b>	N	%
Odsutno	15	78,9
Lako	4	21,1

Patološki tip glasa *hoarse* (promukao) ima 19,4% studentkinja i 26,3% studenata medicine, tip glasa *breathy* (pneumofoničan glas) ima 11,1% studentkinja i 21,1% studenata medicine.

**4.8.5 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – POREĐENJE I- III SA IV-VI  
– SVI STUDENTI MEDICINE (STUDENTI I STUDENTKINJE)**

Zbog neravnomerne raspodele, poređenje I i VI godine studija nije bilo moguće.

**Tabela 67. Promena minimalnog intenziteta govornog glasa studenata medicine tokom studija**

Min Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	66,33	5,852
4-6	43	70,33	5,322

Postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=2,250$ ;  $p<0,05$ ), tj. minimalni intenzitet govornog glasa kod studenata medicine (i studenti i studentkinje) se tokom školovanja značajno povećava.

**Tabela 68. Promena maksimalnog intenziteta**

Max Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	72,83	4,387
4-6	43	74,56	3,261

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,499$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 69. Promena parametra *Jitter* govornog glasa studenata medicine tokom studija**

<i>Jitter</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	0,2117	0,05340
4-6	43	0,1930	0,04718

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,176$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 70. Promena parametra *Shimmer* govornog glasa studenata medicine tokom studija**

<i>Shimmer</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	2,9775	1,93844
4-6	43	1,8756	1,49844

Postoji statistički značajna razlika (*t* test,  $t=2,110$ ;  $p<0,05$ ), tj. parametar *Shimmer* se tokom studija medicine značajno smanjuje.

**Tabela 71. Promena parametra HNR govornog glasa studenata medicine tokom studija**

HNR (dB)	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	21,353	2,3743
4-6	43	22,810	3,3081

Ne postoji statistički značajna razlika (*t* test,  $t=1,423$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 72. Promena parametra NNE govornog glasa studenata medicine tokom studija**

NNE	N	$\bar{X}$	SD
1-3	12	-14,7183	2,43743
4-6	43	-14,8493	2,28309

Ne postoji statistički značajna razlika (*t* test,  $t=0,173$ ;  $p>0,05$ ).

**4.8.6 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – POREĐENJE SVIH STUDENATA GLUME I SVIH STUDENATA MEDICINE**

**Tabela 73. Poređenje varijable minimalni intenzitet govornog glasa između studenata glume i medicine**

<b>Min Intenzitet</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SD</b>
Studenti glume	55	69,64	7,168
Studenti medicine	55	69,45	5,637

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=0,148$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 74. Poređenje varijable maksimalni intenzitet govornog glasa između studenata glume i medicine**

<b>Max Intenzitet</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SD</b>
Studenti glume	55	73,04	4,595
Studenti medicine	55	74,18	3,565

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,461$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 75. Poređenje parametra *Jitter* % govornog glasa između studenata glume i medicine**

<b><i>Jitter</i> (%)</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SD</b>
Studenti glume	55	0,1795	0,05746
Studenti medicine	55	0,1971	0,04871

Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,736$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 76. Poređenje parametra *Shimmer* % govornog glasa između studenata glume i medicine**

<i>Shimmer</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	55	1,6727	1,82123
Studenti medicine	55	2,1160	1,65007

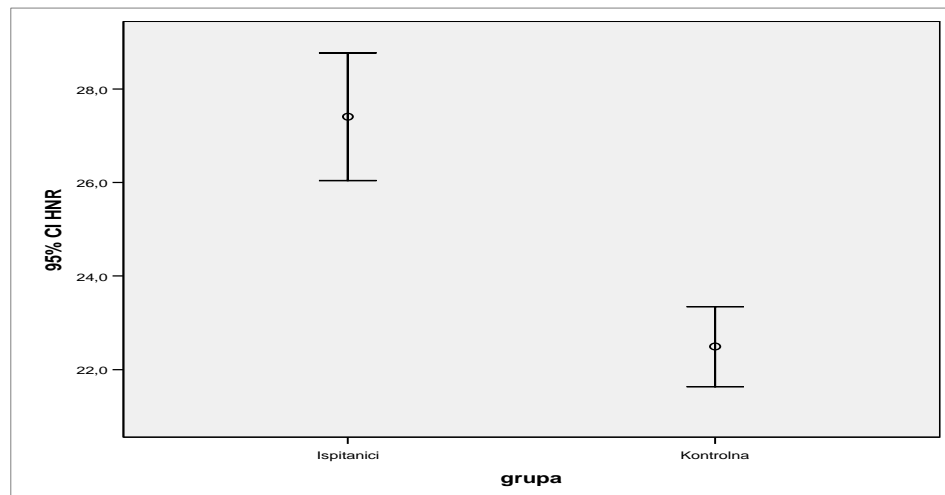
Ne postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=1,338$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 77. Poređenje parametra HNR govornog glasa između studenata glume i medicine**

HNR (dB)	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	55	27,408	5,0428
Studenti medicine	55	22,492	3,1668

Postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=6,123$ ;  $p<0,01$ ), tako što je HNR veći (bolji) kod studenata glume.

**Grafikon 10. Vrednosti HNR-a kod studenata glume (ispitanici) i studenata medicine (kontrolna grupa)**



**Tabela 78. Poređenje parametra NNE govornog glasa između studenata glume i medicine**

NNE	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	55	-15,8145	3,32163
Studenti medicine	55	-14,8207	2,29508

Poređenjem parametra NNE, *t* testom je utvrđeno da nema statistički značajnih razlika ( $t=1,826; p>0,05$ ).

**Tabela 79. Poređenje patoloških tipova glasa *hoarse*, *harsh* i *breathy* između svih studenata glume i svih studenata medicine**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>HOARSE</b>					>0,05	U=1430
Odsutno	46	83,6	73	78,2		
Lako	9	16,4	12	21,8		
<b>HARSH</b>					>0,05	U=1457,500
Odsutno	55	100	53	96,4		
Lako	0	0	2	3,6		
<b>BREATHY</b>					>0,05	U=1430
Odsutno	44	80	47	85,5		
Lako	11	20	8	14,5		

Nema statistički značajne razlike između studenata glume i studenata medicine u pogledu patoloških tipova glasa *hoarse*, *harsh* i *breathy*.



**Tabela 80. Poređenje numeričkih akustičkih parametara (između studentkinja glume i studentkinja medicine)**

	Studentkinje glume		Studentkinje medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>HOARSE</b>					>0,05	U=515,500
Odsutno	23	79,3	29	80,6		
Lako	6	20,7	7	9,4		
<b>HARSH</b>					>0,05	U=507,500
Odsutno	29	100	35	97,2		
Lako	0	0	1	2,8		
<b>BREATHY</b>					>0,05	U=518,000
Odsutno	26	89,7	32	88,9		
Lako	3	10,3	4	11,1		

Poređenjem patoloških tipova glasa nisu utvrđene statistički značajne razlike između studentkinja glume i studentkinja medicine.

**Tabela 81. Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studentkinja glume i studentkinja medicine**

		N	Mean	SD	Min	Max	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Mean F0</b>	St.glume	29	<b>211,9641</b>	21,53590	176,37	255,71	2,889	<b>&lt;0,01</b>
	St.medicine	36	<b>227,2514</b>	20,93513	187,80	273,77		
	Ukupno	65	<b>220,4309</b>	22,38848	176,37	273,77		
<b>SD F0</b>	St.glume	29	<b>1,3886</b>	0,40892	0,73	2,60	2,646	<b>&lt;0,01</b>
	St.medicine	36	<b>1,7433</b>	0,62125	0,80	3,42		
	Ukupno	65	<b>1,5851</b>	0,56196	0,73	3,42		
<b>Min F0</b>	St.glume	29	<b>208,5593</b>	21,49466	173,62	252,00	2,765	<b>&lt;0,01</b>
	St.medicine	36	<b>223,0214</b>	20,53074	186,08	267,27		
	Ukupno	65	<b>216,5691</b>	22,02582	173,62	267,27		
<b>Max F0</b>	St.glume	29	<b>215,1203</b>	21,62002	179,27	259,41	3,020	<b>&lt;0,01</b>
	St. medicine	36	<b>231,2667</b>	21,27680	190,09	279,11		
	Ukupno	65	<b>224,0629</b>	22,74855	179,27	279,11		

		<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Min Intenzitet</b>	St.glume	29	<b>67,34</b>	7,988	50	77	1,390	>0,05
	St.medicine	36	<b>69,64</b>	5,260	55	77		
	Ukupno	65	<b>68,62</b>	6,661	50	77		
<b>Max Intenzitet</b>	St.glume	29	<b>71,83</b>	5,251	60	78	2,545	<b>&lt;0,05</b>
	St.medicine	36	<b>74,53</b>	3,238	65	78		
	Ukupno	65	<b>73,32</b>	4,430	60	78		
<b>Jitter</b>	St.glume	29	<b>0,1797</b>	0,04395	0,09	0,26	1,596	>0,05
	St.medicine	36	<b>0,1983</b>	0,04914	0,12	0,29		
	Ukupno	65	<b>0,1900</b>	0,04747	0,09	0,29		
<b>Shimmer</b>	St.glume	29	<b>2,0717</b>	2,08354	0,18	9,52	0,191	>0,05
	St.medicine	36	<b>1,9861</b>	1,52673	0,09	7,30		
	Ukupno	65	<b>2,0243</b>	1,78208	0,09	9,52		
<b>HNR</b>	St.glume	29	<b>26,140</b>	4,9325	14,5	37,8	3,480	<b>&lt;0,01</b>
	St.medicine	36	<b>22,609</b>	3,2074	18,8	31,6		
	Ukupno	65	<b>24,184</b>	4,4043	14,5	37,8		
<b>NNE</b>	St.glume	29	<b>-16,5334</b>	2,85996	-20,79	-10,22	2,324	<b>&lt;0,05</b>
	St.medicine	36	<b>-15,0586</b>	2,25823	-19,92	-10,24		
	Ukupno	65	<b>-15,7166</b>	2,62930	-20,79	-10,22		

Poređenjem numeričkih akustičkih parametara nađene su statistički značajne razlike između studentkinja glume i studentkinja medicine u pogledu sledećih akustičkih parametara: Mean F0, Min F0, Max F0 i Max Intenzitet je niži kod studentkinja glume, dok je parametar HNR viši kod studentkinja glume, a parametar NNE bolji, takođe kod studentkinja glume.

**Tabela 82. Poređenje patoloških tipova glasa *hoarse*, *harsh* i *breathy* između studenata glume i studenata medicine**

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>HOARSE</b>	N	%	N	%	>0,05	U=210,500
Odsutno	23	88,5	14	73,7		
Lako	3	11,5	5	26,3		
<b>HARSH</b>	N	%	N	%	>0,05	U=234,000
Odsutno	26	100	18	94,7		
Lako	0	0	1	5,3		
<b>BREATHY</b>	N	%	N	%	>0,05	U=223,000
Odsutno	18	69,2	15	78,9		
Lako	8	30,8	4	21,1		

Nema statistički značajnih razlika u patološkim tipovima glasa između studenata glume i studenata medicine.

**Tabela 83. Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studenata glume i studenata medicine**

		N	Mean	SD	Min	Max	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Mean F0</b>	St.glume	26	120,5373	18,84725	81,68	159,34	1,138	>0,05
	St.medicine	19	127,2474	20,44597	92,10	162,87		
	Ukupno	45	123,3704	19,59790	81,68	162,87		
<b>SD F0</b>	St.glume	26	0,9277	0,31751	0,49	1,80	0,934	>0,05
	St.medicine	19	1,0853	0,77910	0,46	3,94		
	Ukupno	45	0,9942	0,55838	0,46	3,94		
<b>Min F0</b>	St.glume	26	118,5042	18,70069	80,04	158,06	1,105	>0,05
	St.medicine	19	124,9068	19,88269	90,55	157,50		
	Ukupno	45	121,2076	19,25233	80,04	158,06		
<b>Max F0</b>	St.glume	26	122,6085	19,10046	83,21	161,54	1,170	>0,05
	St.medicine	19	129,6947	21,33715	93,43	167,05		
	Ukupno	45	125,6004	20,15106	83,21	167,05		

		<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Min Intenzitet</b>	St.glume	26	72,19	5,162	59	78	1,786	>0,05
	St.medicine	19	69,11	6,428	56	77		
	Ukupno	45	70,89	5,867	56	78		
<b>Max Intenzitet</b>	St.glume	26	74,38	3,336	66	78	0,771	>0,05
	St.medicine	19	73,53	4,128	64	78		
	Ukupno	45	74,02	3,671	64	78		
<b>Jitter</b>	St.glume	26	0,1792	0,07048	0,09	0,37	0,823	>0,05
	St.medicine	19	0,1947	0,04914	0,11	0,28		
	Ukupno	45	0,1858	0,06221	0,09	0,37		
<b>Shimmer</b>	St.glume	26	1,2277	1,38265	0,06	7,09	2,334	<b>&lt;0,05</b>
	St.medicine	19	2,3621	1,88102	0,31	7,49		
	Ukupno	45	1,7067	1,68960	0,06	7,49		
<b>HNR</b>	St.glume	26	28,822	4,8717	19,1	36,9	5,120	<b>&lt;0,01</b>
	St.medicine	19	22,268	3,1628	15,8	28,3		
	Ukupno	45	26,055	5,3191	15,8	36,9		
<b>NNE</b>	St.glume	26	-15,0127	3,66096	-20,49	-7,27	0669	>0,05
	St.medicine	19	-14,3700	2,35767	-19,90	-10,44		
	Ukupno	45	-14,7413	3,16104	-20,49	-7,27		

Postoji statistički značajna razlika kod parametara HNR i NNE, tako što su ovi parametri bolji kod studenata glume.

## 4.9 FONIJATRIJSKI PREGLED

Tabela 84. Fonijatrijski pregled

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
<b>Pregled nosa</b>	N	%	N	%	<0,05	$\chi^2=9,821$
uredan nalaz	11	20	26	47,3		
DSN	28	50,9	19	34,5		
hronične promene	7	12,7	5	9,1		
Ostalo	9	16,4	5	9,1		
<b>Pregled ždrela</b>	N	%	N	%		
uredan nalaz	16	29,1	16	29,1		
Tonzilektomija	0	0	10	18,2		
hronični tonzilitis	6	10,9	11	20		
hronični faringitis	17	30,9	9	16,4		
Ostalo	16	29,1	9	16,4		
<b>Pregled uha</b>	N	%	N	%	>0,05	$\chi^2=1,091$
uredan nalaz	48	87,3	51	92,7		
adhezivni otitis	1	1,8	1	1,8		
Ostalo	6	10,9	3	5,5		
<b>Nagluvost</b>	N	%	N	%		
Odsutna	52	94,5	51	92,7		
Konduktivna	0	0	2	3,6		
Jednostrana	3	5,5	0	0		
Obostrana	0	0	2	3,6		
<b>Sluznica grkljana</b>	N	%	N	%		
Ružičasta	37	67,3	33	60		
tamnije ružičasta	15	27,3	18	32,7		
Edemna	1	1,8	4	7,3		
Ostalo	2	3,6	0	0		
<b>Sluznica glasnica</b>	N	%	N	%		

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
Beličasta	21	38,2	40	72,7		
Ružičasta	27	49,1	12	21,8		
tamnije ružičasta	1	1,8	2	3,6		
Edemna	6	10,9	1	1,8		
<b>Pokretljivost glasnica desno</b>	N	%	N	%		
Ograničena	1	1,8	0	0		
Potpuna	54	98,2	55	100		
<b>Pokretljivost glasnica levo</b>	N	%	N	%		
Ograničena	1	1,8	0	0		
Potpuna	54	98,2	55	100		

Statistički značajna razlika postoji kod pregleda nosa. Ispitanici iz grupe studenti medicine značajno češće imaju uredan nalaz, dok iz grupe studenti glume češće imaju krivu nosnu pregradu ( $\chi^2=9,821$ ;  $p<0,05$ ). Hroničnu upalu ždrela je imalo 17 studenata glume i 9 studenata medicine. Nalaz na uhu je bio najčešće uredan u obe grupe, a nagluvost je bila prisutna u pojedinačnim slučajevima. Skoro polovina studenata glume (49,1%) ima crvenilo glasnica, dok je kod studenata medicine to prisutno kod 21,8% ispitanika.

## 4.10 VIDEOSTROBOSKOPIJA

Tabela 85. Videostroboskopija

	Studenti glume		Studenti medicine		<i>p</i>	
	N	%	N	%		
<b>Amplituda D</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Normalna	29	58	50	90,9		
Skraćena	21	42	5	9,1		
<b>Amplituda L</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Normalna	27	54	50	90,9		
Skraćena	23	46	5	9,1		
<b>Simetričnost</b>	N	%	N	%	<b>&gt;0,05</b>	<b>Fisherov test</b>
Prisutna	46	83,6	53	96,4		
Odsutna	9	16,4	2	3,6		
<b>Periodičnost D</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Regularna	34	61,8	50	90,9		
Iregularna	21	38,2	5	9,1		
<b>Periodičnost L</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b>Fisherov test</b>
Regularna	33	60	50	90,9		
Iregularna	22	40	5	9,1		
<b>Okluzija</b>	N	%	N	%	<b>&lt;0,01</b>	<b><math>\chi^2=17,175</math></b>
Potpuna	27	50	46	86,8		
posteriorni gep	23	42,6	5	9,4		
gep peščanog sata	4	7,4	2	3,8		

U tabeli 85. videostroboskopski je konstatovano da je amplituda vibracije i leve i desne glasnice signifikantno patološka (skraćena) kod studenata glume u odnosu na studente medicine - utvrđeno Fisherovim testom  $p < 0,01$ . Videostroboskopski je, takođe, konstatovano da postoji signifikantno veća iregularnost vibracija i desne i leve glasnice kod studenata glume - Fisherov test,  $p < 0,01$ . Takođe je  $\chi^2$  testom ( $p < 0,01$ ) nađeno da je okluzija signifikantno lošija kod studenata glume. Najčešće se pojavljuje u vidu posteriornog gepa i kao tip „peščanog sata”.

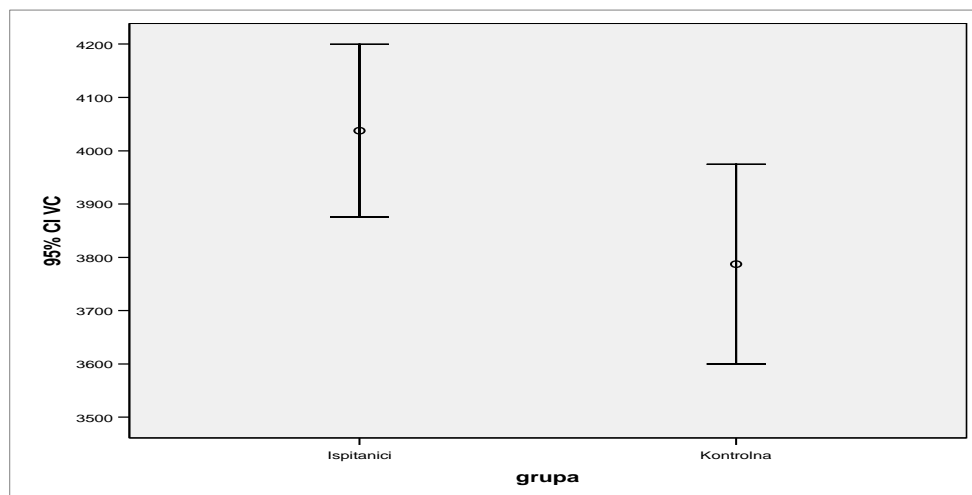
## 4.11 AERODINAMIČKA ISPITIVANJA

**Tabela 86. Poređenje vitalnog kapaciteta kod studentkinja**

VC	N	$\bar{X}$	SD
Studentkinje glume	29	4037,59	425,933
Studentkinje medicine	36	3787,22	554,027

Postoji statistički značajna razlika (t test,  $t=2,002$ ;  $p<0,01$ ), tako da je vitalni kapacitet bolji kod studentkinja glume.

**Grafikon 11. Vrednosti vitalnog kapaciteta kod studentkinja glume (ispitanici) i medicine (kontrolna grupa)**



**Tabela 87. Maksimalno fonacijsko vreme (MPT) kod studentkinja**

MPT	N	$\bar{X}$	SD
Studentkinje glume	29	17,19	4,676
Studentkinje medicine	36	18,94	5,280

T testom ( $t=1,400$ ;  $p>0,05$ ) utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u varijabli MPT između studentkinja glume i medicine.

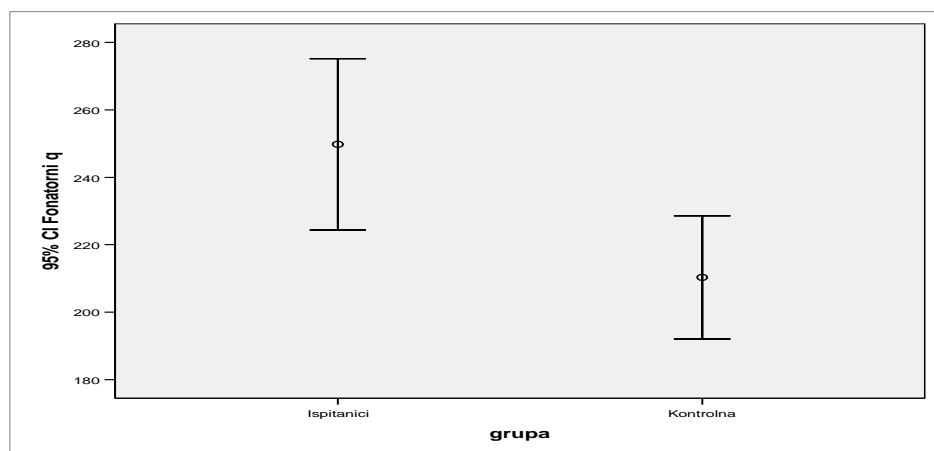


**Tabela 88. Fonatorni koeficijent (PQ) kod studentkinja**

Fonatorni q	N	$\bar{X}$	SD
Studentkinje glume	29	249,79	66,722
Studentkinje medicine	36	210,32	53,988

Kod varijable PQ, *t* testom je utvrđeno postojanje statistički značajne razlike ( $t=2,637$ ;  $p<0,05$ ) između studentkinja glume i medicine, tako da je fonatorni kvocijent bolji kod studentkinja glume.

**Grafikon 12. Vrednosti fonacijskog količnika kod studentkinja**



**Tabela 89. Poređenje vitalnog kapaciteta kod studenata**

VC	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	26	5573,46	638,561
Studenti medicine	19	5465,26	674,836

Poređenjem vitalnog kapaciteta između studenata glume i medicine, *t* testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika između ispitivanih grupa ( $t=0,548$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 90. Maksimalno fonacijsko vreme (MPT) kod studenata**

MPT	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	26	24,18	6,250
Studenti medicine	19	24,64	10,046

Između ispitivanih grupa,  $t$  testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika ( $t=0,18$ ;  $p>0,05$ ) u varijabli MPT.

**Tabela 91. Fonatorni koeficijent (PQ) kod studenata**

PQ	N	$\bar{X}$	SD
Studenti glume	26	244,66	64,266
Studenti medicine	19	255,02	94,187

U vrednostima fonatornog koeficijenta između ispitivanih grupa,  $t$  testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika ( $t=0,439$ ;  $p>0,05$ ) između studenata glume i medicine.

## 4.12 UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA STANJE GLASA STUDENATA GLUME PRIMENOM „WIC“ TEHNIKE

### 4.12.1 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA – POREĐENJE GIRBAS SKALE PO POJEDINIM ISPITIVAČIMA

**Tabela 92. Promena parametra G (Grade) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			G vp posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
<b>G vp pre</b>	odsustvo	N	1	0	<b>1</b>
		%	8,3%	0%	6,3%
	laki stepen	N	11	4	<b>15</b>
		%	91,7%	100,0%	93,8%
<b>Ukupno</b>		N	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Vilkoksonov test je ukazao na postojanje statistički značajne razlike parametra G procenom vokalnog pedagoga pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,317$ ;  $p<0,01$ ).

**Tabela 93. Promena parametra G (Grade) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			G f posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
<b>G f pre</b>	odsustvo	N	1	0	<b>1</b>
		%	9,1%	0%	6,3%
	laki stepen	N	10	5	<b>15</b>
		%	90,9%	100,0%	93,8%
<b>Ukupno</b>		N	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Postoji statistički značajna razlika parametra G procenom fonijatra pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,162$ ;  $p<0,01$ ).

**Tabela 94. Promena parametra I (*Instability*) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			<b>I vp posle</b>		<b>Ukupno</b>	
			odsustvo	laki stepen		
<b>I vp pre</b>	odsustvo	N	12	0	<b>12</b>	
		%	80,0%	0%	75,0%	
	laki stepen	N	3	1	<b>4</b>	
		%	20,0%	100,0%	25,0%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Ne postoji statistički značajna razlika parametra I pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-1,732$ ;  $p>0,05$ ) procenom vokalnog pedagoga.

**Tabela 95. Promena parametra I (*Instability*) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			<b>I f posle</b>		<b>Ukupno</b>	
			odsustvo	laki stepen		
<b>I f pre</b>	odsustvo	N	13	0	<b>13</b>	
		%	86,7%	0%	81,3%	
	laki stepen	N	2	1	<b>3</b>	
		%	13,3%	100,0%	18,8%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Ne postoji statistički značajna razlika parametra G procenom fonijatra pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-1,414$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 96. Promena parametra R (*Roughness*) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			R vp posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
R vp pre	odsustvo	N	11	0	<b>11</b>
		%	68,8%	0	68,8%
	laki stepen	N	5	0	<b>5</b>
		%	31,3%	0	31,3%
<b>Ukupno</b>		N	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	0	100,0%

Kod parametra R, procenom vokalnog pedagoga, pre i posle glasovnih vežbi svi ispitanici imaju vrednost „odsutno“.

**Tabela 97. Promena parametra R (*Roughness*) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			R f posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
R f pre	odsustvo	N	13	0	<b>13</b>
		%	81,3%	0	81,3%
	laki stepen	N	3	0	<b>3</b>
		%	18,8%	0	18,8%
<b>Ukupno</b>		N	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	0	100,0%

Kod parametra R, procenom fonijatra, pre i posle glasovnih vežbi, svi ispitanici imaju vrednost „odsutno“.

**Tabela 98. Promena parametra B (*Breathyness*) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			<b>B vp posle</b>		<b>Ukupno</b>
			odsustvo	laki stepen	
<b>B vp pre</b>	odsustvo	N	4	0	<b>4</b>
		%	28,6%	0%	25,0%
	laki stepen	N	10	2	<b>12</b>
		%	71,4%	100,0%	75,0%
<b>Ukupno</b>		<b>N</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
		<b>%</b>	100,0%	100,0%	100,0%

Vilkoksonovim testom je utvrđena statistički značajna razlika parametra B procenom vokalnog pedagoga, pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,162$ ;  $p<0,01$ ).

**Tabela 99. Promena parametra B (*Breathyness*) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			<b>B f posle</b>		<b>Ukupno</b>
			Odsustvo	laki stepen	
<b>B f pre</b>	odsustvo	N	5	0	<b>5</b>
		%	38,5%	0%	31,3%
	laki stepen	N	8	3	<b>11</b>
		%	61,5%	100,0%	68,8%
<b>Ukupno</b>		<b>N</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
		<b>%</b>	100,0%	100,0%	100,0%

Vilkoksonovim testom je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika varijable B procenom fonijatra, pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ ).

**Tabela 100. Promena parametra A (*Asthenicity*) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			A vp posle		Ukupn o
			odsustvo	laki stepen	
A vp pre	odsustvo	N	12	0	<b>12</b>
		%	75,0%	0	75,0%
	laki stepen	N	4	0	<b>4</b>
		%	25,0%	0	25,0%
Ukupno		N	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	0	100,0%

Kod parametra A procenom vokalnog pedagoga pre i posle glasovnih vežbi svi ispitanici imaju vrednost „odsutno“.

**Tabela 101. Promena parametra A (*Asthenicity*) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			A f posle		Ukupn o
			odsustvo	laki stepen	
A f pre	odsustvo	N	12	0	<b>12</b>
		%	75,0%	0	75,0%
	laki stepen	N	4	0	<b>4</b>
		%	25,0%	0	25,0%
Ukupno		N	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	0	100,0%

Kod parametra A procenom fonijatra pre i posle glasovnih vežbi, svi ispitanici imaju vrednost „odsutno“.

**Tabela 102. Promena parametra S (*Strain*) pre i posle glasovnih vežbi / procena vokalnog pedagoga**

			S vp posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
S vp pre	odsustvo	N	7	0	<b>7</b>
		%	46,7%	0%	43,8%
	laki stepen	N	8	1	<b>9</b>
		%	53,3%	100,0%	56,3%
Ukupno		N	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Statistički značajna razlika varijable S je utvrđena Vilkoksonovim testom, procenom vokalnog pedagoga, pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ ).

**Tabela 103. Promena parametra S (*Strain*) pre i posle glasovnih vežbi / procena fonijatra**

			S f posle		Ukupno
			odsustvo	laki stepen	
S f pre	odsustvo	N	5	1	<b>6</b>
		%	41,7%	25,0%	37,5%
	laki stepen	N	7	3	<b>10</b>
		%	58,3%	75,0%	62,5%
Ukupno		N	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Statistički značajna razlika varijable S je utvrđena procenom fonijatra, Vilkoksonovim testom pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,121$ ;  $p<0,05$ ).



#### 4.12.2 OBJEKTIVNA NUMERIČKA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA

**Tabela 104. Promena parametra Mean F0 pre i posle glasovnih vežbi**

Mean F0 (Hz)	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	177,2800	46,88531
Posle	16	192,4863	53,87821

*T* testom je ukazano na postojanje statistički značajne razlike ( $t=3,143$ ;  $p<0,01$ ) varijable Mean F0 pre i posle glasovnih vežbi.

**Grafikon 13. Vrednosti Mean F0 pre i posle vežbi glasa**



**Tabela 105. Promena parametra SD F0 pre i posle glasovnih vežbi**

SD F0	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	1,2138	0,45780
Posle	16	1,2294	0,53476

Pre i posle glasovnih vežbi *t* testom ( $t=0,089$ ,  $p>0,05$ ) utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika varijable SD F0.

**Tabela 106. Promena parametra Min F0 pre i posle glasovnih vežbi**

Min F0	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	174,5538	46,58149
Posle	16	192,7988	54,64603

Postoji statistički značajna razlika varijable Mean F0 utvrđena *t* testom ( $t=3,519$ ,  $p<0,01$ ) pre i posle glasovnih vežbi.

**Grafikon 14. Vrednosti Min F0 pre i posle glasovnih vežbi**

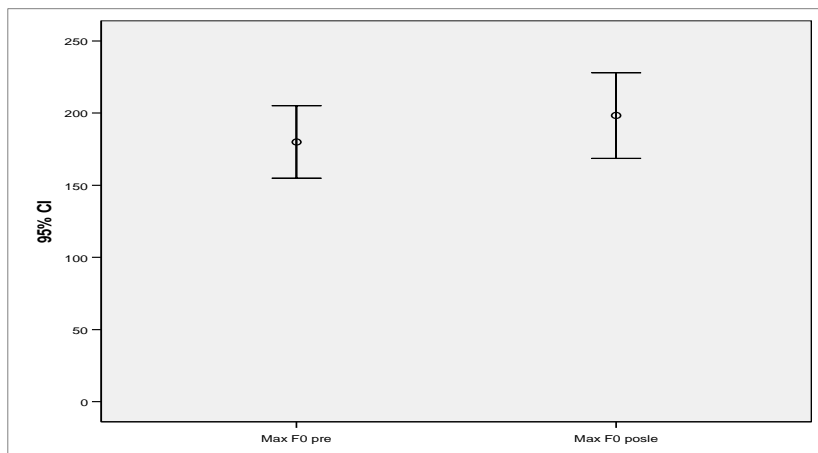


**Tabela 107. Promena parametra Max F0 pre i posle glasovnih vežbi**

Max F0	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	179,935	47,3400
Posle	16	198,3413	55,70845

Postoji statistički značajna razlika varijable Max F0, utvrđena *t* testom ( $t=3,491$ ;  $p<0,05$ ) pre i posle glasovnih vežbi.

**Grafikon 15. Vrednosti Max F0 pre i posle glasovnih vežbi**

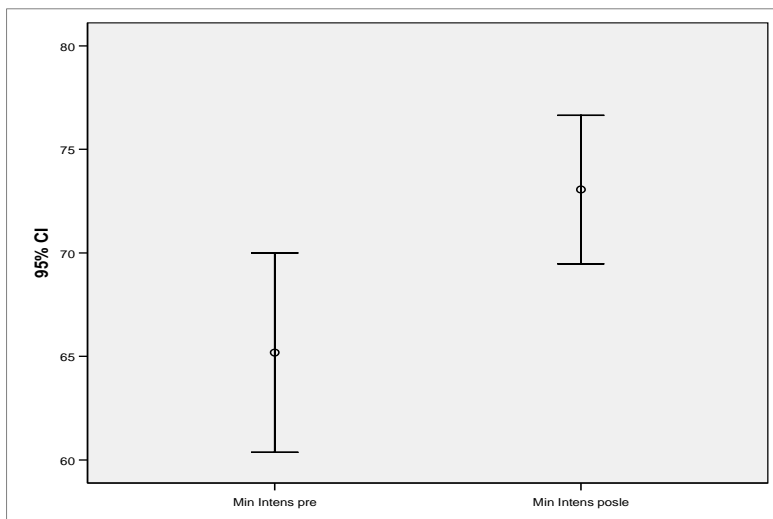


**Tabela 108. Promene Minimalnog intenziteta govornog glasa pre i posle glasovnih vežbi**

Min Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	65,19	9,035
Posle	16	73,06	6,728

Postoji statistički značajna razlika varijable Min Intenzitet utvrđena  $t$  testom ( $t=3,351$ ;  $p<0,01$ ) pre i posle glasovnih vežbi.

**Grafikon 16. Vrednosti Min intenziteta pre i posle glasovnih vežbi**

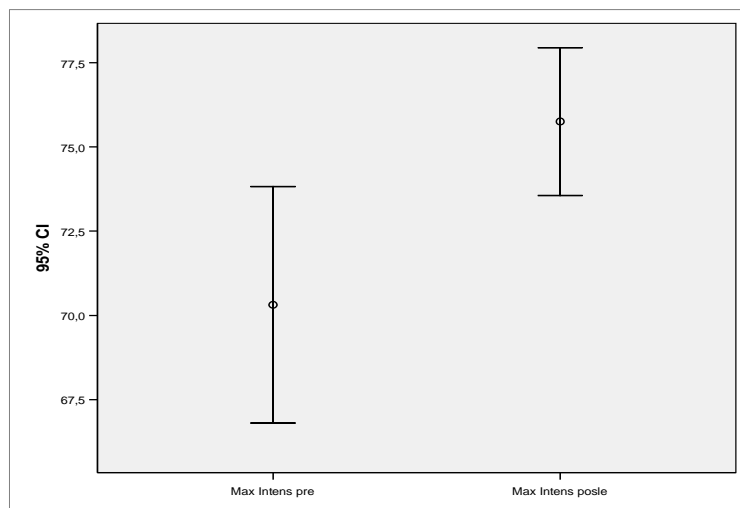


**Tabela 109. Promene varijable Max intenzitet pre i posle glasovnih vežbi**

Max Intenzitet	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	70,31	6,590
Posle	16	75,75	4,123

Postoji statistički značajna razlika varijable Max Intenzitet utvrđena  $t$  testom ( $t=3,411$ ;  $p<0,01$ ) pre i posle glasovnih vežbi.

**Grafikon 17. Vrednosti Max intenziteta pre i posle glasovnih vežbi**



**Tabela 110. Promene parametra Jitter % posle glasovnih vežbi**

Jitter (%)	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	0,1894	0,04374
Posle	16	0,1594	0,04626

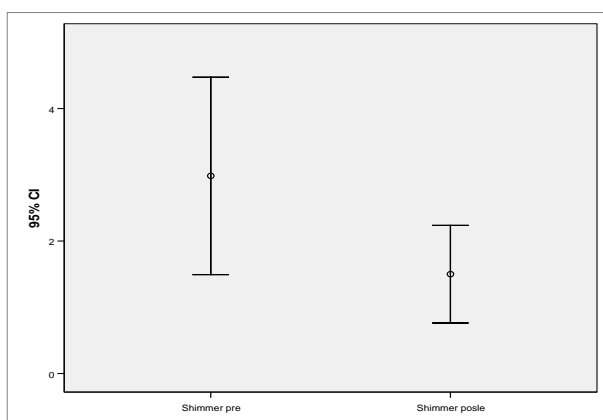
Kod varijable *Jitter*,  $t$  testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika ( $t=1,867$ ;  $p>0,05$ ) pre i posle glasovnih vežbi.

**Tabela 111. Promene parametra *Shimmer*% posle glasovnih vežbi**

<i>Shimmer</i> (%)	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	2,9838	2,79490
Posle	16	1,5013	1,38416

*T* testom dobijeni rezultati ( $t=2,152$ ;  $p<0,05$ ) ukazuju na postojanje statistički značajne razlike parametra *Shimmer* nakon glasovnih vežbi.

**Grafikon 18. Vrednosti parametra *Shimmer*% pre i posle glasovnih vežbi**



**Tabela 112. Promene parametra HNR posle glasovnih vežbi**

HNR (dB)	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	25,4844	6,08026
Posle	16	22,3288	3,26648

Ne postoji statistički značajna razlika (*t* test,  $t=1,873$ ;  $p>0,05$ ).

**Tabela 113. Promene parametra HNR posle glasovnih vežbi**

NNE	N	$\bar{X}$	SD
Pre	16	-15,0269	4,37478
Posle	16	-15,8638	2,24412

Ne postoji statistički značajna razlika (*t* test,  $t=0,649$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.12.3 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA PATOLOŠKIH TIPOVA GLASA

Tabela 114. Uticaj glasovnih vežbi na patološki tip glasa *hoarse* (promuklost glasa)

			<i>Hoarse</i> posle		Ukupno	
			odsutno	Lako		
<i>Hoarse</i> pre	odsutno	N	8	0	<b>8</b>	
		%	53,3%	0%	50,0%	
	lako	N	7	1	<b>8</b>	
		%	46,7%	100,0%	50,0%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Postoji statistički značajna razlika varijable patološkog tipa glasa *hoarse* (promuklost) pre i posle glasovnih vežbi utvrđena Vilkoksonovim testom (Wilcoxon test,  $Z=-2,646$ ;  $p<0,01$ ).

Zbog odsutnosti patološkog tipa glasa *harsh* (hrapavost glasa), nije bilo moguće uraditi statistiku.

Tabela 115. Uticaj glasovnih vežbi na patološki tip glasa *breathy* (pneumofoničan glas)

			<i>Breathy</i> posle		Ukupno	
			odsutno	Lako		
<i>Breathy</i> pre	odsutno	N	8	2	<b>10</b>	
		%	57,1%	100,0%	62,5%	
	lako	N	6	0	<b>6</b>	
		%	42,9%	0%	37,5%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

U tabeli 115. Vilkoksonovim testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika u patološkom tipu glasa *breathy* (pneumofoničan tip glasa) pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-1,414$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.12.4 VIDEOSTROBOSKOPIJA

**Tabela 116. Uticaj vežbi glasa na amplitudu vibracija desne glasnice**

			Amplituda D posle		Ukupno
			normalna	skraćena	
<b>Amplituda D pre</b>	normalna	N	4	1	<b>5</b>
		%	44,4%	14,3%	31,3%
	skraćena	N	5	6	<b>11</b>
		%	55,6%	85,7%	68,8%
<b>Ukupno</b>		N	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Fisherovim testom nije utvrđena statistički značajna razlika varijable amplitude vibracija desne glasnice pre i posle glasovnih vežbi (Fisherov test;  $p > 0,05$ ).

**Tabela 117. Uticaj vežbi glasa na amplitudu vibracija leve glasnice**

			Amplituda L posle		Ukupno
			normalna	skraćena	
<b>Amplituda L pre</b>	normalna	N	2	1	<b>3</b>
		%	22,2%	14,3%	18,8%
	skraćena	N	7	6	<b>13</b>
		%	77,8%	85,7%	81,3%
<b>Ukupno</b>		N	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
		%	100,0%	100,0%	100,0%

U tabeli 117. Fisherovim testom se uočava da ne postoji statistički značajna razlika varijable amplitude vibracije leve glasnice pre i posle glasovnih vežbi (Fisherov test;  $p > 0,05$ ).

**Tabela 118. Uticaj vežbi glasa na simetričnost vibracija glasnica**

			Simetričnost posle		Ukupno	
			prisutna	Odsutna		
<b>Simetričnost pre</b>	prisutna	N	8	2	<b>10</b>	
		%	61,5%	66,7%	62,5%	
	odsutna	N	5	1	<b>6</b>	
		%	38,5%	33,3%	37,5%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Fisherovim testom nije utvrđena statistički značajna razlika varijable simetričnosti vibracija glasnica pre i posle glasovnih vežbi (Fisherov test;  $p > 0,05$ ).

**Tabela 119. Uticaj vežbi glasa na periodičnost vibracija desne glasnice**

			Periodičnost D posle		Ukupno	
			regularna	iregularna		
<b>Periodičnost D pre</b>	regularna	N	5	0	<b>5</b>	
		%	38,5%	0%	31,3%	
	iregularna	N	8	3	<b>11</b>	
		%	61,5%	100,0%	68,8%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Iako ne postoji statistički značajna razlika, vežbe glasa su pozitivno uticale na regularnost vibracija, tako što je samo pet od šesnaest ispitanika imalo regularnu periodičnost vibracija desne glasnice, a posle vokalnih vežbi taj broj se povećao na 13.



**Tabela 120. Uticaj vežbi glasa na periodičnost vibracija leve glasnice**

			Periodičnost L posle		Ukupno	
			regularna	iregularna		
<b>Periodičnost L pre</b>	regularna	N	4	0	<b>4</b>	
		%	33,3%	0%	25,0%	
	iregularna	N	8	4	<b>12</b>	
		%	66,7%	100,0%	75,0%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Iako ne postoji statistička značajnost, vežbe glasa su pozitivno uticale na regularnost vibracija, tako što je samo četiri od šesnaest ispitanika imalo regularnu periodičnost vibracija leve glasnice, a posle vokalnih vežbi se taj broj povećao na 12.

**Tabela 121. Glotisna okluzija pre i posle glasovnih vežbi**

			Okluzija posle			Ukupno	
			potpuna	posteriorni gep	gep peščanog sata		
<b>Okluzija pre</b>	potpuna	N	3	0	0	<b>3</b>	
		%	27,3%	0%	0%	18,8%	
	posteriorni gep	N	6	2	1	<b>9</b>	
		%	54,5%	50,0%	100,0%	56,3%	
	gep peščanog sata	N	2	2	0	<b>4</b>	
		%	18,2%	50,0%	0%	25,0%	
<b>Ukupno</b>			N	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
			%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Potpunu glotisnu okluziju pre glasovnih vežbi su imala 3 ispitanika, a posle vežbi 11 ispitanika.

## 4.13 STATISTIČKI ZNAČAJNI REZULTATI

### 4.13.1 OSNOVNI PODACI

#### 4.13.1.1 Polna struktura

Uzorak je bio podeljen u dve kategorije: ispitanici (studenti glume) i kontrolna grupa (studenti medicine).

U grupi ispitanika (studenti glume) bilo je 29 osoba ženskog pola i 26 osoba muškog pola, dok je u kontrolnoj grupi (studenti medicine) bilo 36 osoba ženskog pola i 19 osoba muškog pola (Fisherov test;  $p > 0,05$ ). Razlika između ispitivanih grupa nije statistički značajna, tj. može se reći da su grupe komparabilne.

#### 4.13.1.2 Starosna struktura

U ispitivanoj grupi od 55 ispitanika (studenti glume), ispitanici su imali u rasponu od 19 do 27 godina, u proseku 22,18 godina. U kontrolnoj grupi (studenti medicine) od takođe 55 ispitanika, imali su u rasponu od 20 do 36 godina, u proseku 26,35 godina.

#### 4.13.1.3 Godina studija / Distribucija uzorka u odnosu na godinu studija

Postoji neravnomerna raspodela po godinama studija između studenata glume i studenata medicine.

#### 4.13.1.4 Osnovna antropometrijska obeležja ispitanika

Kako nema statistički značajnih razlika između studenata medicine i studenata glume, kao i studentkinja u pogledu telesne visine, telesne mase i *Body Mass Indexa*, može se zaključiti da su ispitivana grupa i kontrolna grupa međusobno slične po datim obeležjima.

### 4.13.2 OSNOVNE MEDICINSKE INFORMACIJE

#### 4.13.2.1 Zdravstvene tegobe

Kako se radi o mladim ljudima, prisustvo zdravstvenih tegoba i uzimanja terapije je bilo prisutno u obe grupe samo u pojedinačnim slučajevima. Fisherovim testom je utvrđeno da grupa studenata medicine signifikantno više boluje od respiratornih infekcija - 30,9% ( $p < 0,01$ ) i alergija - 34,5% ( $p < 0,05$ ). Prikazano je da studenti glume češće idu na preglede kod fonijatra ( $p < 0,05$ ).

### 4.13.3 GLASOVNE TEGOBE

#### 4.13.3.1 Periodičnost glasovnih smetnji

**a) Periodi u školskoj godini tokom kojih ispitanici imaju promene u glasu**

Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,002$ ). Najveći broj studenata iz grupe studenata glume promene u glasu doživljava tokom više perioda u godini. Enormno glasovno opterećenje tokom godine je bilo prisutno u januaru, maju i decembru kod studenata glume, a kod studenata medicine u januaru.

**b) Periodi tokom radne nedelje sa glasovnim smetnjama**

Najveći broj ispitanika iz obe grupe navodi da se promene u glasu javljaju krajem radne nedelje. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,002$ ), tj. promene u glasu su prisutnije u grupi studenata glume.

**c) Periodi tokom dana sa glasovnim smetnjama**

Najveći broj ispitanika iz obe grupe oseća promene u glasu tokom jutarnjih sati. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,008$ ) tako što su promene u glasu prisutnije kod studenata glume.

#### 4.13.3.2 Glasovno naprezanje

Postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2=11,496$ ;  $p<0,05$ ) u pogledu glasovnog naprezanja tako što je zbirno ono izraženije u grupi studenata glume.

#### 4.13.3.3 Promuklost

Potpuni gubitak glasa (afonija) je veoma retko prisutna u obe ispitivane grupe. Postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2=18,715$ ;  $p<0,01$ ), tako da je zbirno promuklost jače izražena u grupi studenata glume. Statistički značajna razlika ( $\chi^2$  testom potvrđena) primećena je između grupa u pogledu učestalosti promuklosti koja se javlja izjutra ( $p<0,05$ ). Poređenjem ispitivane grupe (studenata glume) i kontrolne grupe (studenti medicine) utvrđena je statistički signifikantna razlika  $\chi^2$  testom u pogledu sledećih glasovnih simptoma: promuklost ( $p<0,01$ ), šum u glasu ( $p<0,05$ ) i glasovno naprezanje ( $p<0,01$ ), tj. ovi simptomi su značajno izraženiji u grupi studenata glume. Međutim, u pogledu hrapavosti nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa ( $p>0,05$ ).

#### 4.13.3.4 Simptomi vezani za grlo tokom upotrebe glasa

Nađena je  $\chi^2$  testom statistički značajna razlika ( $p<0,05$ ) između ispitivanih grupa u pogledu gubitka daha, tako da su ove tegobe izraženije kod studenata glume. Postoji česta potreba za pročišćavanjem grla ( $p<0,01$ ) i to tako da su pomenuti simptomi učestaliji i poprimaju teži oblik u grupi ispitanika koji se bave glumom. Poređenjem ispitivanih grupa  $\chi^2$  testom nađeno

je signifikantno ( $p < 0,05$ ) veće prisustvo kašlja kod studenata glume. Gorušica nije signifikantno izraženija. Bol u grlu je prisutan kod 60% studenata glume i 48% studenata medicine tokom godine.

#### **4.13.3.5 Simptomi vezani za kvalitet glasa**

Utvrđeno je  $\chi^2$  testom prisustvo signifikantne razlike između ispitivane i kontrolne grupe, tako da su simptomi izraženiji u grupi koja se bavi glumom i to su: gubitak visokih tonova ( $p < 0,01$ ), nepouzdanost glasa ( $p < 0,01$ ) i gubitak fleksibilnosti glasa ( $p < 0,05$ ).

Takođe,  $\chi^2$  testom je utvrđena statistički značajna razlika, tako što je grupa koja se bavi glumom pokazala izraženije prisustvo „pucanja” glasa ( $p < 0,01$ ) i napora tokom pevanja ( $p < 0,01$ ).

Statistički značajna razlika postoji i za sledeće karakteristike: Fisherovim testom je utvrđena razlika u kontroli visokih tonova ( $p < 0,05$ ) i kontroli kvaliteta glasa ( $p < 0,05$ ), pri čemu studenti glume imaju slabiju kontrolu u odnosu na studente medicine. Prema  $\chi^2$  testu postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) u pogledu ekstrovertnosti u odnosu na dve grupe ispitanika, koja ukazuje na izraženiju pričljivost kod studenata glume.

#### **4.13.3.6 Način upotrebe glasa**

Različiti su modaliteti upotrebe glasa za obe grupe. Očigledno je da grupa Ispitanici (studenti glume) koristi glas raznovrsnije, tj. sa više modaliteta, kao što su kombinacija govora i pevanja, dugotrajan govor, glasan govor, vikanje, transformacija glasa i pevanje.

Fisherovim testom je pokazano da postoji signifikantna razlika između ispitivanih grupa, tako da u grupi studenata glume postoji izraženije pogoršanje glasa prilikom vikanja ( $p < 0,01$ ), veća vokalna zahtevnost zanimanja ( $p < 0,01$ ), potreba za dugim govorom ( $p < 0,01$ ) i dugim pevanjem ( $p < 0,01$ ).

#### **4.13.3.7 Trajanje glasovnog opterećenja**

Utvrđeno je da 83,6% studenata glume govori preko prosvetne norme, odnosno preko 4h dnevno, dok samo 38,3% studenata medicine govori preko 4h, te je razlika statistički značajna (Fisherov test  $p < 0,01$ ). U pogledu pevanja, 96,4% studenata glume peva do 2h dnevno, za razliku od studenata medicine, koji se u 87,8% slučajeva ne bave pevanjem. Kod studenata glume kombinacija govora i pevanja ne prelazi 4h kod 92,7% ispitanika, dok 47,35% studenata medicine ne kombinuje govor i pevanje. Grupa studenata glume 100% izjavljuje da im je glasovno opterećenje profesionalno, dok to izjavljuje samo 3,6% studenata medicine.

#### **4.13.4 PREDISPONIRAJUĆI FAKTORI OŠTEĆENJA GLASA**

##### **4.13.4.1 Zagrevanje glasa**

Indikativno je da samo 25,5% studenata glume zagreva glas pre profesionalnih glasovnih aktivnosti.

##### **4.13.4.2 Štetne navike – pušenje**

U ispitivanoj grupi (studenti glume) ima 41,1% pušača, od toga 34,5% konzumira više od 10 cigareta dnevno, a u kontrolnoj grupi (studenti medicine) 34,5% pušača, a od toga 12,7% puši više od 10 cigareta dnevno i razlika je statistički značajna ( $p < 0,05$ ). U ispitivanoj grupi gde je pušenje i više zastupljeno, četvrtina ispitanika smatra da im pušenje izaziva promenu, odnosno smetnje u glasu. Pušački staž u ispitivanoj grupi (studenti glume) je ispod tri godine, a u kontrolnoj grupi ispod četiri godine.

##### **4.13.4.3 Konzumiranje napitaka**

U pogledu konzumiranja alkohola, postoji značajnije konzumiranje u grupi studenata glume - 85,5% u odnosu na studente medicine - 49,1%, tj. Fisherovim testom je utvrđeno da je razlika statistički značajna ( $p < 0,01$ ). Takođe,  $\chi^2$  testom je pokazano da postoji signifikantna razlika ( $p < 0,01$ ) u nedeljnoj konzumaciji alkohola, jer 45,5% studenata glume konzumira dve ili više čašica žestokog pića nedeljno, a u kontrolnoj grupi samo 5,5%.

U obe ispitivane grupe veliki broj studenata unosi manje od 1L tečnosti dnevno, u ispitivanoj grupi (studenti glume) 49,1%, a u kontrolnoj grupi (studenti medicine) 40%, pri čemu nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa.

Veće konzumiranje kafe (3 ili više šoljica dnevno) prisutno je u ispitivanoj grupi kod 29,1% ispitanika, a u kontrolnoj grupi kod 23,6%, ali je  $\chi^2$  testom utvrđeno da nema statistički značajne razlike između ispitivanih grupa.

Veće konzumiranje gaziranih napitaka (2 ili više čaša) prisutno je u ispitivanoj grupi kod 43,6% ispitanika, a u kontrolnoj grupi kod 32,7%, pri je čemu Fisherov test potvrdio da nema signifikantne razlike.

##### **4.13.4.4 Uticaj sna**

$\chi^2$  testom pokazano je da studenti glume, mereno u satima, manje spavaju od studenata medicine ( $p < 0,01$ ), pri čemu 30,9% spava manje od 6 sati.

#### 4.13.4.5 Uticaj mikroklimе

Fisherovim testom je pokazano da studenti glume značajnije duže ( $p < 0,01$ ) borave u prostorijama sa suvim vazduhom i značajnije više ( $\chi^2$  testom  $p < 0,01$ ) borave u zadimljenim prostorijama.

#### 4.13.5 *SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA (GIRBAS SKALA)*

Izračunato kao prosek vrednosti fonijatra i vokalnog pedagoga 58,2% studenata glume ima patološke vrednosti parametra G (Grade) i samo 14,8% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra I (Instability) ima 12,7% studenata glume i 3,6% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra R (Roughness) ima 8,2% studenata glume i 3,6% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra B (Breathiness) ima 38,2% studenata glume i 7,3% studenata medicine. Patološke vrednosti parametra A (Asthenicity) ima 14,5 % studenata glume i 3,6 % studenata medicine. Patološke vrednosti parametra S (Strain) ima 44,5% studenata glume i 9,1% studenata medicine.

##### 4.13.5.1 Poređenje GIRBAS skale između studenata glume i studenata medicine po pojedinim ispitivačima

###### **Parametar G (*Grade* – ukupan stepen promuklosti)**

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika (Mann-Whitney U test,  $U=852,500$ ;  $p < 0,01$ ) u stepenu disfonije (parametar *Grade*) između ispitivanih grupa, tako da je ukupan stepen disfonije izraženiji kod studenata glume.

Procenom fonijatra postoji statistički značajna razlika parametra G (*Grade*) između ispitivanih grupa (Mann-Whitney U test;  $U=1017,500$ ;  $p < 0,01$ ), tako da je ukupan stepen disfonije izraženiji kod studenata glume.

###### **Parametar I (*Instability* – nestabilnost glasa)**

Ovaj parametar je bio veoma malo prisutan u obe ispitivane grupe, te procenom oba ispitivača nisu nađene signifikantne razlike.

###### **Parametar R (*Roughness* – hrapavost glasa)**

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika (Mann-Whitney U test,  $U=1237,500$ ,  $p < 0,01$ ) u stepenu hrapavosti (parametar R) između ispitivanih grupa, tako da je hrapavost izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra, ne postoji statistički značajna razlika parametra R između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1402,500$ ,  $p > 0,01$ ).

### **Parametar B (*Breathiness* – pneumofonija)**

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra B (pneumofonije) između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1072,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je pneumofonija izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra, takođe postoji statistički značajna razlika parametra B između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1182,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je pneumofonija izraženija kod studenata glume.

### **Parametar A (*Asthenicity* – slabost glasa)**

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra A između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1320,500$ ;  $p<0,05$ ), tako da je slabost glasa izraženija kod studenata glume. Procenom fonijatra nema statističke razlike.

### **Parametar S (*Strain* – napetost glasa)**

Procenom vokalnog pedagoga postoji statistički značajna razlika parametra S između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1237,500$ ;  $p<0,05$ ), tako da je napetost glasa izraženija kod studenata glume.

Procenom fonijatra, postoji statistički značajna razlika parametra S između grupa (Mann-Whitney U test,  $U=1182,500$ ;  $p<0,01$ ), tako da je napetost glasa izraženija kod studenata glume.

## **4.13.6 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA - PATOLOŠKI TIPOVI GLASA – *HOARSE, HARSH I BREATHY***

### **4.13.6.1 Cela klasa**

Objektivna kompjuterska akustička analiza glasa je pokazala da 16,4% studenata glume pokazuje patološko stanje glasa po tipu *hoarse voice*, a 20% studenata glume ima pneumofoničan glas (*breathy voice*).

### **4.13.6.2 Studentkinje glume**

Patološki glas tipa *hoarse* (promukao) ima 20,1% studentkinja glume, *harsh* (hrapav) nema ni jedna i 10,3% ima patološki tip glasa *breathy* (pneumofoničan).

#### **4.13.6.3 Studenti glume**

11,5% studenata glume ima patološke vrednosti parametra *hoarse* (promuklost) i 10,3% ima patološke vrednosti parametra *breathy* (pneumofoničnost).

#### **4.13.6.4 Svi studenti medicine**

*Hoarse voice* ima 21,81% od svih studenata medicine, *harsh voice* 3,63%, a *breathy* 14,54% studenata medicine.

#### **4.13.6.5 Studentkinje medicine – prosečne vrednosti patoloških tipova glasa**

Patološki glas tipa *hoarse* ima 19,4% studentkinja medicine, 2,8% ima patološki tip glasa *harsh*, a varijabla *breathy voice* je prisutna kod 11,1% studentkinja medicine.

#### **4.13.6.6 Studenti medicine**

Patološki glas tipa *hoarse* ima 26,3% studenata medicine, 5,3%, ima patološki glas tipa *harsh*, a varijabla *breathy voice* je prisutna kod 21,1% studenata medicine.

#### **4.13.6.7 Poređenje patoloških tipova glasa između studenata glume i studenata medicine**

##### **Poređenje patoloških tipova glasa: *hoarse*, *harsh* i *breathy* između svih studenata glume i svih studenata medicine**

Nema statistički značajne razlike između studenata glume i studenata medicine u pogledu patoloških tipova glasa *hoarse* (promuklost), *harsh* (hrapavost) i *breathy* (pneumofoničnost) *voice*.

##### **Poređenje patoloških tipova glasa između studenatkinja glume i studenatkinja medicine**

Nema statistički značajnih razlika patoloških tipova glasa između studentkinja glume i studenatkinja medicine.

##### **Poređenje patoloških tipova glasa između studenata glume i studenata medicine**

Nema statistički značajnih razlika patoloških tipova glasa između studenata glume i studenata medicine.



#### 4.13.7 OBJEKTIVNA NUMERIČKA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA

Tabela 122. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studentkinje glume

	$\bar{X}$
<b>Mean F0</b>	<b>210,7777</b>
<b>SD F0</b>	<b>1,3803</b>
<b>Min F0</b>	<b>207,3947</b>
<b>Max F0</b>	<b>213,9253</b>
<b>Min. intenzitet</b>	<b>67,67</b>
<b>Max. intenzitet</b>	<b>72,03</b>
<b>Jitter</b>	<b>0,1783</b>
<b>Shimmer</b>	<b>2,0087</b>
<b>HNR</b>	<b>26,5493</b>
<b>NNE</b>	<b>-16,6513</b>

Tabela 123. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studente glume

	$\bar{X}$
<b>Mean F0</b>	<b>120,8684</b>
<b>SD F0</b>	<b>0,9348</b>
<b>Min F0</b>	<b>118,8452</b>
<b>Max F0</b>	<b>122,9428</b>
<b>Min. intenzitet</b>	<b>72,72</b>
<b>Max. intenzitet</b>	<b>74,72</b>
<b>Jitter</b>	<b>0,1796</b>
<b>Shimmer</b>	<b>0,9932</b>
<b>HNR</b>	<b>29,2044</b>
<b>NNE</b>	<b>-14,9980</b>

**Tabela 124. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studentkinje medicine**

	$\bar{X}$
<b>Mean F0</b>	<b>227,2514</b>
<b>SD F0</b>	<b>1,7433</b>
<b>Min F0</b>	<b>223,0214</b>
<b>Max F0</b>	<b>231,2667</b>
<b>Min. intenzitet</b>	<b>69,64</b>
<b>Max. intenzitet</b>	<b>74,53</b>
<i>Jitter</i>	<b>0,1983</b>
<i>Shimmer</i>	<b>1,9861</b>
<b>HNR</b>	<b>22,609</b>
<b>NNE</b>	<b>-15,0586</b>

**Tabela 125. Prosečne vrednosti numeričkih akustičkih parametara za studente medicine**

	$\bar{X}$
<b>Mean F0</b>	<b>127,2474</b>
<b>SD F0</b>	<b>1,0853</b>
<b>Min F0</b>	<b>124,9068</b>
<b>Max F0</b>	<b>129,6947</b>
<b>Min. intenzitet</b>	<b>69,11</b>
<b>Max. intenzitet</b>	<b>73,53</b>
<i>Jitter</i>	<b>0,1947</b>
<i>Shimmer</i>	<b>2,3621</b>
<b>HNR</b>	<b>22,268</b>
<b>NNE</b>	<b>-14,3700</b>

#### **4.13.7.1 Numerički akustički parametri – poređenje I-IV – studenti glume**

##### **Poređenje I-IV CELE KLASE (studenti i studentkinje glume)**

Statistički značajna razlika se pojavila kod vrednosti *maksimalni intenzitet* koji se tokom studija smanjuje ( $t=2,789$ ;  $p<0,01$ ), *minimalni intenzitet* koji se, takođe, tokom studija smanjuje ( $t=2,334$ ;  $p<0,05$ ), *Jitter* ( $t=-4,226$ ;  $p<0,01$ ) i *Shimmer* ( $t=-2,175$ ;  $p<0,05$ ), koji se tokom studija povećavaju i HNR ( $t=2,203$ ;  $p<0,05$ ), koji se tokom studija smanjuje.

##### **Numerički akustički parametri glasa kod studentkinja glume – poređenje I i IV god.**

Prosečna visina glasa studentkinja glume na prvoj godini je u granicama normale i kreće se oko 228 Hz. Tokom studija glas studentkinja glume se produbljuje, tako da je prosečna vrednost visine glasa na IV godini oko 198 Hz, odnosno, razlika je statistički značajna ( $t=3,588$ ;  $p=0,004$ ).

Minimalna F0 govornog glasa se tokom studija statistički značajno menja ( $t=3,449$ ;  $p=0,005$ ). To se odnosi i na maksimalnu F0, utvrđeno  $t$  testom ( $t=3,533$ ;  $p=0,005$ ). Takođe, utvrđena je i statistički značajna razlika varijable maksimalni intenzitet govornog glasa ( $t=2,257$ ;  $p<0,05$ ), koji se tokom studija kod studentkinja glume smanjuje. Nema statistički značajne razlike u pogledu promene ostalih numeričkih akustičkih parametara kod studentkinja glume.

##### **Numerički akustički parametri kod studenata glume – poređenje I i IV god.**

Postoji statistički značajna razlika utvrđena  $t$  testom ( $t=4,687$ ;  $p<0,01$ ), tako da se parametar promuklosti *Jitter* tokom studija povećava (pogoršava) kod studenata glume, a kod ostalih numeričkih akustičkih parametara nema signifikantne promene.

#### **4.13.7.2 Numerički akustički parametri – poređenje I i III sa IV i VI godinom – studenti medicine (studentkinje i studenti)**

Zbog neravnomerne raspodele, poređenje I-VI nije bilo moguće.

Postoji statistički značajna razlika parametra minimalnog intenziteta utvrđena  $t$  testom ( $t=2,250$ ;  $p<0,05$ ), tako što se minimalni intenzitet govornog glasa kod studenata medicine (i studenti i studentkinje) tokom školovanja značajno povećava.

Postoji statistički značajna razlika parametra *Shimmer* utvrđena  $t$  testom ( $t=2,110$ ;  $p<0,05$ ), tako da se parametar *Shimmer* tokom studija medicine značajno smanjuje.

#### **4.13.7.3 Numerički akustički parametri – poređenje svih studenata glume i svih studenata medicine**

Postoji statistički značajna razlika utvrđena  $t$  testom ( $t=6,123$ ;  $p<0,01$ ) parametra HNR, tako što je HNR veći (bolji) kod studenata glume. Kod ostalih numeričkih akustičkih parametara nema statistički značajne razlike.

#### **Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studentkinja glume i studentkinja medicine**

Poređenjem numeričkih akustičkih parametara utvrđene su statistički značajne razlike između studentkinja glume i studentkinja medicine u pogledu sledećih akustičkih parametara: Mean F0, Min F0, Max F0 i Max intenzitet, koji su niži kod studentkinja glume, dok su parametri HNR i NNE bolji kod studentkinja glume.

#### **Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studenata glume i studenata medicine**

Postoji statistički značajna razlika kod parametara HNR i NNE, tako što su ovi parametri bolji kod studenata glume.

#### **4.13.8 FONIJATRIJSKI PREGLED**

U grupi studenata glume izraženija je pojava krive nosne pregrade ( $\chi^2=9,821$ ;  $p<0,05$ ). Skoro polovina studenata glume (49,1%) ima crvenilo glasnica, dok je kod studenata medicine to prisutno kod 21,8%.

#### **4.13.9 VIDEOSTROBOSKOPIJA**

Videostroboskopijom je utvrđeno da je amplituda vibracije i leve i desne glasnice signifikantno patološka (skraćena) kod studenata glume u odnosu na studente medicine, potvrđeno Fisherovim testom  $p<0,01$ .

Videostroboskopski je takođe konstatovano da postoji signifikantno veća iregularnost vibracija i desne i leve glasnice kod studenata glume, potvrđeno Fisherovim testom  $p<0,01$ .

Takođe je  $\chi^2$  testom ( $p<0,01$ ) utvrđeno da je okluzija signifikantno lošija kod studenata glume. Najčešće se pojavljuje u vidu posteriornog gepa i kao tip „peščanog sata”.

#### 4.13.10 AERODINAMIČKA ISPITIVANJA

##### 4.13.10.1 Prosečne vrednosti aerodinamičkih parametara kod studentkinja

Tabela 126.

VC	$\bar{X}$
Studentkinje glume	4037,59
Studentkinje medicine	3787,22
MPT	$\bar{X}$
Studentkinje glume	17,19
Studentkinje medicine	18,94
PQ	$\bar{X}$
Studentkinje glume	249,79
Studentkinje medicine	210,32

##### Poređenje vitalnog kapaciteta (VC) kod studentkinja

Postoji statistički značajna razlika ( $t$  test,  $t=2,002$ ;  $p<0,01$ ), tako da je vitalni kapacitet bolji kod studentkinja glume.

##### Poređenje maksimalnog fonacijskog vremena (MPT) kod studentkinja

Nema statistički značajne razlike parametra MPT između studentkinja glume i studentkinja medicine.

##### Poređenje fonatornog kvocijenta (PQ) kod studentkinja

Postoji statistički značajna razlika ( $t$  test,  $t=2,637$ ;  $p<0,05$ ) po pitanju fonatornog kvocijenta (PQ), tako da je fonatorni kvocijent viši kod studentkinja glume.

#### 4.13.10.2 Vrednosti aerodinamičkih parametara kod studenata

Tabela 127. Prosečne vrednosti aerodinamičkih parametara kod studenata

<b>VC</b>	$\bar{X}$
Studenti glume	5573,46
Studenti medicine	5465,26
<b>MPT</b>	$\bar{X}$
Studenti glume	24,18
Studenti medicine	24,64
<b>PQ</b>	$\bar{X}$
Studenti glume	244,66
Studenti medicine	255,02

Poređenjem svih aerodinamičkih parametara između studenta glume i studenata medicine utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika.

#### 4.13.11 *UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA STANJE GLASA STUDENATA GLUME PRIMENOM „WIC“ TEHNIKE*

##### 4.13.11.1 Subjektivna analiza glasa po GIRBAS skali

##### Promena parametra G (Grade) pre i posle glasovnih vežbi

Procenom vokalnog pedagoga, postoji statistički značajna razlika parametra G pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,317$ ;  $p<0,01$ ). Laki stepen disfonije (parametar G - *Grade*), pre glasovnih vežbi imalo je 15 polaznika terapije od ukupno 16, a nakon glasovnih vežbi se taj broj smanjio na 4 studenta, tj. ukupno je kod 12 studenata parametar G bio jednak nuli.

Procenom fonijatra, postoji statistički značajna razlika parametra G pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,162$ ;  $p<0,01$ ). Laki stepen disfonije (parametar G - *Grade*), pre glasovnih vežbi je imalo 15 od ukupno 16 polaznika, a nakon glasovnih vežbi se taj broj smanjio na 5 studenata, tj. ukupno je kod 11 studenata parametar G bio jednak nuli.

### **Promena parametra B (*Breathyness*) pre i posle glasovnih vežbi**

Procenom vokalnog pedagoga je utvrđena statistički značajna razlika parametra B pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-3,162$ ;  $p<0,01$ ). Pneumofoničnost (parametar B) je pre glasovnih vežbi bila prisutna u lakom stepenu kod 12 studenata (od ukupno 16), a nakon terapije kod 2 studenta glume.

Procenom fonijatra je utvrđena statistički značajna razlika parametra B pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ ). Pneumofoničnost (parametar B) je pre glasovnih vežbi bila prisutna u lakom stepenu kod 11 studenata (od ukupno 16), a nakon glasovnih vežbi kod 3 studenta glume.

### **Promena parametra A (*Asthenicity*) pre i posle glasovnih vežbi**

Nije utvrđena statistički značajna razlika, ali treba napomenuti da je prema procenama fonijatra i vokalnog pedagoga, slabost glasa bila prisutna kod 4 ispitanika pre glasovnih vežbi, a da se taj broj sveo na 0 nakon glasovnih vežbi.

### **Promena parametra S (*Strain*) pre i posle glasovnih vežbi**

Procenom vokalnog pedagoga je utvrđena statistički značajna razlika parametra S pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ ). Napetost glasa (parametar S) je pre glasovnih vežbi bila prisutna u lakom stepenu kod 9 studenata (od ukupno 16), a nakon glasovnih vežbi kod jednog studenta glume.

Procenom fonijatra je utvrđena statistički značajna razlika parametra S pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,121$ ;  $p<0,05$ ). Napetost glasa (parametar S) je pre glasovnih vežbi bila prisutna u lakom stepenu kod 10 studenata (od ukupno 16), a nakon terapije kod 4 studenta glume.

#### **4.13.11.2 Uticaj glasovnih vežbi na patološke tipove glasa**

Postoji statistički značajna razlika parametra *hoarse* (promuklosti) pre i posle glasovnih vežbi (Wilcoxon test,  $Z=-2,646$ ;  $p<0,01$ ), gde je laki stepen promuklosti pre terapije imalo 8 studenata, a posle terapije 1 student glume.

Nema statistički značajne razlike za patološke tipove glasa *harsh* i *breathy* pre i posle glasovne terapije.

#### **4.13.11.3 Uticaj glasovnih vežbi na objektivne numeričke akustičke parametre**

Postoji statistički značajna razlika pre i posle glasovnih vežbi utvrđena *t* testom, tako da dolazi do povećanja parametara Mean F0 ( $t=3,143$ ;  $p<0,01$ ), Min F0 ( $t=3,519$ ;  $p<0,01$ ), Min Intenzitet ( $t=3,351$ ;  $p<0,01$ ), Max Intenzitet ( $t=3,411$ ;  $p<0,01$ ), Max F0 ( $t=3,491$ ;  $p<0,05$ ), dok se parametar promuklosti *Shimmer* smanjuje ( $t=2,152$ ;  $p<0,05$ ).

#### **4.13.11.4 Uticaj vokalnih vežbi na videostroboskopski nalaz**

##### **Uticaj vežbi glasa na amplitudu vibracija desne glasnice**

Skraćenu amplitudu vibracija desne glasnice imalo je 11 studenata pre, a 7 nakon glasovnih vežbi.

##### **Uticaj vežbi glasa na amplitudu vibracija leve glasnice**

Skraćenu amplitudu vibracija leve glasnice imalo je 13 studenata pre, a 7 nakon glasovnih vežbi.

##### **Uticaj vežbi glasa na simetričnost vibracija glasnica**

Simetričnost vibracija glasnica je bila odsutna kod 6 studenata pre, a nakon glasovnih vežbi kod 3 studenta glume.

##### **Uticaj vežbi glasa na periodičnost vibracija desne glasnice**

Pre glasovnih vežbi, regularnu vibraciju desne glasnice je imalo 5, a posle glasovnih vežbi 13 ispitanika.

##### **Uticaj vežbi glasa na periodičnost vibracija leve glasnice**

Pre glasovnih vežbi, regularnu vibraciju leve glasnice je imalo 4, a posle glasovnih vežbi 12 ispitanika.

##### **Glotisna okluzija pre i posle glasovnih vežbi**

Potpunu glotisnu okluziju pre glasovnih vežbi je imalo 3 ispitanika, a posle vežbi 11 ispitanika.



## 5 DISKUSIJA

### 5.1 UČESTALOST PROFESIONALNIH OŠTEĆENJA GLASA

U zapadnim zemljama poremećaji komunikacije čine 5-10% svih patoloških stanja. Disfonija kao poremećaj komunikacije je znatno više zastupljena kod vokalnih profesionalaca (*Hummel, 2010*). Profesionalna upotreba glasa obuhvata 25-41% radne populacije u razvijenim industrijskim društvima (*Wingate, 2007; Van Houtte, 2010*). Centar za vokalne poremećaje Univerziteta *Wake Forest* odredio je nivoe upotrebe glasa u odnosu na profesiju (*Koufman&Isaacson, 1991; Mumović, 2011:12*), prema kojoj prvi nivo čine - ELITNI VOKALNI PROFESIONALCI - osobe kod kojih i neznatno oštećenje glasa može da dovede do teških profesionalnih posledica. U ovu grupu spadaju: operiski pevači, drugi pevači i glumci. Uzimajući u obzir kvalitet glasa, *Unija evropskih fonijatara* je preporučila da se profesije podele u tri kategorije: 1. one koje zahtevaju veoma visok kvalitet glasa (pevači, glumci i prezenteri); 2. one koje zahtevaju visoku efikasnost glasa (pedagozi) i 3. one koje zahtevaju vokalnu efikasnost nešto iznad proseka (advokati, sudije, simultani prevodioci). Za razliku od pevača, primećujemo da nema mnogo stručne literature koja se bavi profesionalnim smetnjama glasa kod glumaca i studenata glume (*Mumović, 2000; Cohn, 2009*). *Mumović 2000*. navodi da među 179 operisanih pacijenata sa organskim promenama na glasnicama 40,8% čine vokalni profesionalci. Među 75 disfonija lečenih vokalnom terapijom, 32% pacijenata su bili elitni vokalni profesionalci, glumci i pevači. *Kosztyla-Hojna 2004*. beleži da se među 374 pacijenta sa profesionalnom disfonijom nalazi 40 glumaca.

Promuklost može da bude utvrđena procesom samoprocene, kao i subjektivnom i objektivnom akustičkom analizom. U našem istraživanju je korišćen za tu svrhu specijalno kreiran multidimenzionalni protokol prilagođen studentima glume, uz sve tri vrste procene, i to poređenjem ispitivane grupe, koju čine svi zatečeni studenti glume na Akademiji umetnosti (njih 55) i kontrolne grupe, koju čini isti broj (55) studenata medicine koji su uključeni u ispitivanje slučajnim izborom.

Samoprocenom od strane studenata glume (ispitivana grupa), a poređenjem ispitivane grupe (studenti glume) i kontrolne grupe (studenti medicine) uočena je statistički signifikantna razlika, određena  $\chi^2$  testom, u sledećim glasovnim simptomima: promuklost ( $p < 0,01$ ), promuklost koja se javlja izjutra ( $p < 0,05$ ), šum u glasu ( $p < 0,05$ ) i glasovno naprezanje ( $p < 0,01$ ) odnosno, ovi simptomi su značajno izraženiji u grupi studenata glume.

**Subjektivna akustička analiza glasa po GIRBAS skali** izračunata kao prosek procene fonijatra i vokalnog pedagoga koji su nezavisno procenjivali glas, nalazi da 58,2% studenata glume ima patološki parametar G (*Grade* - ukupan stepen disfonije) za razliku od studenata medicine gde je to bilo prisutno kod 14% studenata.

**Objektivna akustička analiza glasa** je pokazala da studentkinje glume imaju signifikantno lošije akustičke parametre Mean F0, Min F0, Max F0 i Max intenzitet u odnosu na studentkinje medicine.

## **5.2 ANALIZA OSNOVNIH PODATAKA**

### **5.2.1 POLNA STRUKTURA**

U grupi ispitanika (studenti glume) bilo je 29 osoba ženskog pola i 26 osoba muškog pola, dok je u kontrolnoj grupi (studenti medicine) bilo 36 osoba ženskog pola i 19 osoba muškog pola. Iz navedenih podataka se može uočiti da je broj mladića i broj devojaka na studijama glume približniji. Naglašavamo da su u ispitivanju učestvovali svi glumci, tj. svih 55 studenata koji su u tom trenutku pohađali glumu na Akademiji umetnosti u Novom Sadu. Studenti medicine su odabrani slučajnim izborom, ali uzorak pokazuje da su devojke više zainteresovane za studije medicine, što se podudara i sa zvaničnim univerzitetskim statistikama.

### **5.2.2 STAROSNA STRUKTURA**

U ispitivanoj grupi studenata glume, ispitanici su imali u rasponu od 19 do 27 godina, u proseku 22,18 godina. U kontrolnoj grupi (studenti medicine) ispitanici su imali u rasponu od 20 do 36 godina, u proseku 26,35 godina. Analiza starosne strukture pokazuje nešto veću prosečnu starost studenata medicine, što se može dovesti u vezu sa dužim trajanjem i težinom studija medicine. Svakako se radi o mladim ljudima gde godine života ne bi trebalo da imaju veći uticaj na stanje glasa.

### **5.2.3 DISTRIBUCIJA UZORKA U ODNOSU NA GODINU STUDIJA**

Primećuje se da postoji relativno neravnomeran raspored po godinama studija, ali kako se radi o slučajnom izboru kod studenata medicine i svim zatečenim studentima na odseku glume Akademije umetnosti ujednačavanje nije bilo moguće.

### **5.2.4 OSNOVNA ANTROPOMETRIJSKA OBELEŽJA ISPITANIKA**

**Prosečna visina** studentkinja glume je 168,62cm, a kod studentkinja medicine 169,5cm. Prosečna visina studenata glume je 181,62cm, a 181,16cm kod studenata medicine. Prosečna visina za žene na Balkanu je 168cm. Prosečna visina za muškarce u Srbiji je 176,5cm ([www.interbasket.net](http://www.interbasket.net)). Može se reći da su ispitanici imali visinu koja je nešto iznad proseka za populaciju u Srbiji.

**Prosečna telesna masa** studentkinja glume (58,55kg) nešto je manja od prosečne telesne mase studentkinja medicine (61,25kg). Studenti glume su u proseku teški 75,12kg, a studenti medicine 81,32kg, što se može dovesti u vezu sa manjom fizičkom aktivnošću studenata medicine. Poznato je da postoje posebni predmeti na studijama glume kao što su akrobatika, scenski pokreti, borbe i ples, koji uključuju obilje fizičke aktivnosti.

### **Body Mass Index**

Izračunava se po formuli  $BMI = \text{kg}/\text{m}^2$  ([http://en.wikipedia.org/wiki/Body\\_mass\\_index](http://en.wikipedia.org/wiki/Body_mass_index)).

Vrednosti indeksa manje od 15 ukazuju da se radi o osobama koje su veoma jako ispod uhranjenosti, vrednosti između 15 i 16 da su neuhranjene, između 16 i 18,5 da su pothranjene, normalno uhranjenim se smatraju osobe sa vrednostima između 18,5 i 25, predgojaznim između 25 i 30, gojaznim između 30 i 35, jako gojaznim 35 i 40 i veoma jako gojaznim se smatraju osobe sa vrednostima iznad 40. U grupi studenata glume 78,2% su bili normalno uhranjeni, a u grupi studenata medicine 70,9%. U grupi studenata glume 12,7 % su bili predgojazni, a u grupi studenata medicine 21,8%. Među studentima glume su petorica bila pothranjena, a među studentima medicine - četvorica. Iako razlika u uhranjenosti između grupa nije statistički značajna, čini se da faktori koji utiču na telesnu masu, utiču i na *body mass index*. Nema statistički značajnih razlika između ispitivanih grupa u pogledu osnovnih parametrijskih obeležja. No ipak, nakon ovog istraživanja zaključak je da i studentima medicine treba uvesti više fizičke aktivnosti, barem fakultativno ili rekreativno.

## **5.3 ANALIZA OSNOVNIH MEDICINSKIH PODATAKA**

Kako se radi o mladim ljudima, prisustvo zdravstvenih tegoba i uzimanja terapije je bilo prisutno u obe grupe samo u manjem broju. Grupa studenata medicine signifikantno više boluje od respiratornih infekcija - 30,9%, a samo 9,1% studenata glume ( $p < 0,01$ ). Alergiju ima 34,5% studenata medicine i samo 14,5% studenata glume ( $p < 0,05$ ). Studenti medicine pri tom redovnije uzimaju terapiju, ali studenti glume češće idu na preglede kod fonijatra ( $p < 0,05$ ), što svakako govori o njihovoj profesionalnoj orijentisanosti na glas. Učestalost alergije disajnih puteva u Srbiji ne odstupa mnogo od proseka na svetskom nivou i pogađa oko 40% stanovništva (<http://www.mojedete.rs/9867-Dramatican-porast-oboelih-od-alergija-.html>). Studenti medicine su svakako bliže očekivanim procentima. Imajući u vidu da alergija gornjih disajnih puteva utiče i na glas, dobro je što alergija nije značajnije prisutna kod studenata glume. Alergijsko stanje sluznice može da predstavlja predisponirajući faktor za nastanak drugih oboljenja grkljana (čvorići na glasnicama). *Baker i saradnici 1982.* su u svojim studijama utvrdili da 44,75% osoba iz ispitivanog uzorka ima narušene vokalne kvalitete, kao što su promuklost, pneumofoničnost i smanjen intenzitet glasa, koji su izazvani respiratornim oboljenjima (alergije, astma, rinitis i

drugo). Najnovija istraživanja potvrđuju da je ženska populacija podložnija alergijskim stanjima, pa tako i vokalnim promenama (*Lauriello i saradnici, 2011.*). Laringostroboskopski pregled je ukazao da od ukupnog broja ispitanika, 75,32% ima disfunkciju glasa izazvanu alergijskim procesom, i to: 32,9% slabu sklopivost glasnica, 11,8% hiperkineziju, 11,84% crvenilo, 5,3% polip, 3,95% otok, 42,1% čvoriće na glasnicama.

Hronični alergijski procesi mogu da zahvate gornje i donje disajne puteve, odnosno, mogu da utiču na aktivator (pluća), generator (grkljan) i rezonator glasa i govora. U zoni aktivatora ometaju disajnu podršku produkciji glasa i pokretljivost disajne muskulature, što može pogubno da se odrazi na pevani glas. Pojava kašlja, iskašljavanja ili kijanja može da poremeti profesionalne aktivnosti. Ovakvo stanje zahteva i ispitivanje plućne funkcije i aerodinamičke mogućnosti grkljana. U zoni generatora glasa, alergijski otok sluznice može da omete vibraciju glasnica u zavisnosti od težine i dužine trajanja alergijskih promena, što je moguće dokazati stroboskopskim pregledom. Hronične alergijske promene remete funkciju ždrelnog rezonantnog prostora, jer otok sluznice čini sluznične zidove ždrele mekanim, čime smanjuje njihovu pokretljivost i elastičnost. Pored uticaja na boju glasa, ovo može uticati i na smanjenje intenziteta glasa. Kod izraženih alergijskih promena u nosu, glas dobija karakteristike nazalnosti, jer je zbog otoka nosnica smanjen volumen nosnih rezonantnih prostora. Smetnje su posebno izražene pri izgovoru glasa N, M i suglasničke grupe NG. Na osnovu pobrojanih promena, primećujemo da je glas kod hroničnih alergijskih stanja najčešće prigušen, da gubi zvonkost, da gubi na intenzitetu i da zvuči kao da je presvučen velom. Objektivne akustičke analize ukazuju na gubitak viših harmonijskih tonova (*Mumović, 2004*). Treba biti oprezan prilikom upotrebe lekova za lečenje alergije. Uzimanje antihistaminika je nepoželjno uoči samog scenskog nastupa, jer mogu da izazovu suvoću i osećaj guste sluzi. Ako je neophodno, u takvim okolnostima je bolje dati kortikosteroide. Možda je najbolji način za lečenje alergije hiposenzibilizacija, koja podrazumeva davanje alergena u postepeno rastućim dozama, tako da alergen postane neškodljiv. Alergolog će proceniti podobnost vokalnog profesionalca za pojedine vidove lečenja (*Sataloff, 2009*). Takođe, treba biti oprezan i kod uzimanja drugih medikamenata, jer pojedini hemijski sastojci medikamenata, mogu da utiču na vokalni aparat. U istraživanju sprovedenom 2011. godine, utvrđeno je da čak 31,3% populacije kontinuirano uzima lekove (*Goulart, Vilanova, 2011*).

## 5.4 GLASOVNE TEGOBE

### 5.4.1 PERIODIČNOST GLASOVNIH SMETNJI

#### a) Periodi u školskoj godini tokom kojih ispitanici imaju promene u glasu

Najveći broj studenata iz grupe studenata glume promene u glasu doživljava tokom više perioda u godini kada imaju najveće glasovno opterećenje. Enormno glasovno opterećenje je bilo prisutno u januaru, maju i decembru kod studenata glume, a u slučaju studenata medicine u januaru. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,002$ ), odnosno, enormno glasovno opterećenje tokom više meseci u godini prisutno je kod studenata glume.

#### b) Periodi tokom radne nedelje sa glasovnim smetnjama

Najveći broj ispitanika iz obe grupe navodi da se promene u glasu javljaju krajem radne nedelje. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,002$ ), tako što su promene u glasu prisutnije u grupi studenata glume. Nameće se utisak da se radi o kumulativnom efektu glasovnog opterećenja.

#### c) Periodi tokom dana sa glasovnim smetnjama

Najveći broj ispitanika iz obe grupe oseća promene u glasu tokom jutarnjih sati. Razlika u distribuciji ovih promena značajno se razlikuje između dve posmatrane grupe ( $p=0,008$ ), tako što su promene u glasu prisutnije kod studenata glume. Nameće se utisak da studenti glume nemaju dovoljno vremena za san i odmor glasa i da svoje glumačke probe često izvode u večernjim satima.

Nema mnogo studija koje ispituju uticaj glasovnog zamora na stanje glasa glumaca (*Hoffmann-Ruddy i sar., 2001*). *Scherer* i saradnici su utvrdili da posle 150 minuta glasnog čitanja dolazi do pogoršanja objektivnih akustičkih parametara *Jitter* i *Shimmer*. Posle odmora, vrednosti parametra *Shimmer* se vraćaju u normalu, ali vrednosti parametra *Jitter* se ne popravljaju. (*Ferrone, 2011*). *Timmermans i saradnici 2002*. nalaze da studenti glume imaju loš kvalitet glasa (DSI – dysphonia severity index=2,3 i VHI – vocal handicap index 23/120) zbog dugotrajne i preglasne upotrebe glasa, zbog toga što suviše eksperimentišu sa glasom, imaju povećanu želju za komunikacijom i ponašaju se autodestruktivno. *Sataloff 2009*. nalazi promuklost kod vokalnih profesionalaca krajem dana i krajem radne nedelje. *Ferrone 2011*. nalazi smetnje glasa i vokalni zamor u vreme intenzivnih glumačkih proba i predstava, ali primenom posebne vokalne tehnike *La MaMa* ove smetnje se eliminišu, a akustički parametri se

vraćaju u normalu ili čak postaju bolji, ukazujući na značaj vokalnog treninga. Zaključak našeg ispitivanja je da i pored toga što se studenti glume edukuju pravilnoj vokalnoj tehnici, treba voditi računa o tome da dnevno opterećenje glasa ne prelazi norme koje važe i za ostale vokalne profesionalce (četiri sata dnevno je prosvetna norma), i takođe, treba voditi računa o ravnomernom godišnjem, mesečnom, nedeljnom i dnevnom opterećenju glasa i govora kod studenata glume.

#### 5.4.2 *PROMUKLOST*

Prema preporukama Evropskog laringološkog udruženja, termin *dysphonia* u najširem smislu označava pojavu izmenjenog glasa koja obuhvata promenu visine, intenziteta, boje glasa (timbra), rezonancije, ritma i prozodijskih karakteristika glasa. *Kotby* definiše disfoniju kao perceptivno čujnu promenu uobičajenog glasa, bez obzira da li je promena uočena u procesu samoprocene ili na osnovu procene drugih ljudi. Disfoničan glas predstavlja glas koji ne zadovoljava vokalne zahteve u odnosu na ličnost, uzrast, pol i profesiju. Afonija je nemogućnost fonacije ili svedenost glasa na šapat.

Promuklost (*hoarseness*) je uža pojam i predstavlja poremećaj kvaliteta glasa (timbra). U kategoriju promuklosti se ne ubrajaju mutacioni poremećaji, poremećaji rezonancije po tipu hipo- i hipernazalnosti, kao i poremećaji prozodije i ritma glasa i govora.

U našem ispitivanju potpuni gubitak glasa (afonija) se veoma retko pojavljuje u obe ispitivane grupe. Poređenjem ispitivane grupe (studenti glume) i kontrolne grupe (studenti medicine)  $\chi^2$  testom je utvrđena statistički signifikantna razlika u pogledu sledećih glasovnih simptoma: promuklost ( $p < 0,01$ ), šum u glasu ( $p < 0,05$ ) i glasovno naprezanje ( $p < 0,01$ ) odnosno, ovi simptomi su značajno izraženiji u grupi studenata glume. Postoji statistički značajna razlika ( $\chi^2 = 18,715$ ;  $p < 0,01$ ), tako da je promuklost zbirno jače izražena u grupi studenata glume. Naši rezultati su slični rezultatima do kojih je došao *Wingate 2007.* koji kao najčešće glasovne smetnje kod vokalnih profesionalaca navodi: promuklost, prekide glasa, gubitak glasa, slabljenje glasnoće i glasovni zamor, tj. pojavu da glas posle duže upotrebe postaje sve lošijeg kvaliteta. *Sataloff 2009.* kod vokalnih profesionalaca nalazi hroničnu promuklost, glasovni zamor i glasovno naprezanje. Statistički značajna razlika (utvrđena  $\chi^2$  testom) prisutna je između grupa u pogledu učestalosti promuklosti koja se javlja izjutra ( $p < 0,05$ ). *Vilkman i saradnici 2004.* navode da se jutarnja promuklost kod elitnih vokalnih profesionalaca javlja u vidu suvog grla i usta, pri čemu je visina glasa niža i tek se tokom dana podiže. Ove smetnje se olakšavaju zagrevanjem glasa. Da bi se izbegla jutarnja promuklost, vokalni profesionalci bi trebalo da usvoje naviku ranijeg uzimanja zadnjeg obroka tokom dana (*Varšanec-Škarić, 2010*).

### 5.4.3 GLASOVNO NAPREZANJE

Glasovno naprezanje predstavlja osećaj napetosti spoljnih i unutrašnjih mišića grkljana i vrata tokom dugotrajne ili glasne produkcije glasa (*Pinczower, 2005*). U našem istraživanju je prisutno signifikantno značajnije glasovno naprezanje kod studenata glume u odnosu na studente nevakalnog zanimanja ( $p < 0,05$ ). Glasovno naprezanje je očigledno kod glumaca sa manjim scenskim iskustvom i kod pušača, pogotovo u trenucima scenskog nastupa kada je potrebno da podese glas da ih čuje i gledalac u poslednjem redu ili da budu razumljivi i pored zvukova na sceni. Pored napetosti muskulature, glasovno naprezanje može da bude praćeno i drugim senzacijama kao što su: pročišćavanje grla, nakašljavanje, potreba za povećanjem glasnoće (*Sataloff, 2009*). *Sapir* navodi i smanjenje raspona glasa koje prati glasovno naprezanje (*Lawrens, 2000*). *Roy 2004*. povezuje glasovno naprezanje sa povećanim stresom koji je prisutan kod izvođača na sceni. Želja za maksimalnim uspehom povećava mišićnu tenziju i ometa mišićnu koordinaciju. *Lagier i saradnici 2010*. su razmatrali uticaj i povezanost telesnih pokreta i fonacije. Došli su do zaključka da dužina i trajanje pokreta povećava vokalni napor. Osim toga, utvrdili su da se veći ili veliki vokalni napor ulaže kad god okruženje postane prepreka za komunikaciju, a najčešće se javlja zbog pogrešne upotrebe mišića. Istraživanje ukazuje na to da se povećanjem vokalnog napora menjaju akustički parametri glasa: povećava se SPL (sound pressure level=jačina glasa), povišava se F0, povećava se subglotični i glotični pritisak (*Wilson i saradnici, 1992*), produžava se zatvorena faza vibracije (*Huang, 1995; Sundberg, 2005*) i drugo. Naprezanje vratnih mišića je povezano sa patološkim nalazima pogrešne upotrebe mišića, što u krajnjem slučaju dovodi do disfonije. Strukture iznad grkljana su takođe uključene prilikom vokalnog naprežanja, menjajući karakteristike glasa. *Giovanni i saradnici 2006*. su među prvima uočili da su promene u stavu tela česti pratioci vokalnog naprežanja tokom fonacije. Primetili su da vokalni profesionalci uglavnom naginju trup napred, zabacuju glavu, izraženije aktiviraju mišiće vrata tokom proizvodnje intenzivnijeg glasa. *Lagier i saradnici 2010*. ističu da svakim povećanjem amplitude i trajanja pokreta tela vokalno naprezanje postaje izraženije.

### 5.4.4 TEGOBE VEZANE ZA GRLO TOKOM UPOTREBE GLASA

Nađena je statistički značajna razlika između ispitivanih grupa u pogledu gubitka daha, potvrđena  $\chi^2$  testom ( $p < 0,05$ ), koja je pokazala da su ove tegobe izraženije kod studenata glume. Postoji česta potreba za pročišćavanjem grla ( $p < 0,01$ ), a pomenuti simptomi učestaliji i poprimaju teži oblik u grupi ispitanika koji se bave glumom. Poređenjem ispitivanih grupa  $\chi^2$  testom, nađeno je signifikantno ( $p < 0,05$ ) veće prisustvo kašlja kod studenata glume. Bol u grlu je prisutan kod 60% studenata glume i 48% studenata medicine tokom godine. Naša istraživanja su slična onima koja je 2007. godine sproveo *Wingate* i koja su utvrdila postojanje sledećih fizičkih tegoba kod vokalnih profesionalaca: gubitak daha tokom upotrebe glasa, suvo grlo, osećaj grebanja u grlu, osećaj neprijatnosti, pritiska, bola i stezanja u grlu. Gorušica nije signifikantno izražena u našem istraživanju, iako drugi autori (*Timmermans i saradnici, 2004; Sataloff, 2009*)

navode da se gorušica (kiselina) javlja kod glumaca zbog kasnih i neredovnih obroka. Prisustvo kiseline koja tokom sna prelazi u grlo može da bude i razlog za pojavu jutarnje promuklosti. Pojačana aktivnost dijafragme tokom upotrebe glasa može da pogoduje prelivanju kiseline iz želuca u jednjak, a tokom ležećeg položaja i na zadnje delove grkljana, jer se u horizontalnom položaju želudac nalazi iznad grla. Glavni simptomi laringofaringealnog refluksa (LPR) su jutarnja promuklost, bol u grlu, podrigivanje, pročišćavanje grla, osećaj knedle u grlu, gorak ukus u ustima, hroničan iritativni kašalj i česte infekcije disajnih organa. Refluksne smetnje se mogu javiti nakon 10-15 minuta od početka predstave zbog aktiviranja dijafragme. Vokalnim profesionalcima se preporučuje da spavaju na visokom uzglavlju, da poslednji obrok uzimaju 3-4 sata pre spavanja, izbegavaju nikotin, alkohol i veće količine kafe, kao i začinjena i jaka jela, pogotovo uoči nastupa.

#### **5.4.5 SIMPTOMI VEZANI ZA KVALITET GLASA**

Utvrđena je značajna razlika između ispitivane i kontrolne grupe, tako što su simptomi bili izraženiji u grupi koja se bavi glumom i to su: gubitak visokih tonova, nepouzdanost glasa i gubitak fleksibilnosti glasa, izraženije prisustvo „pucanja” glasa i napora tokom pevanja. Takođe, značajna razlika postoji i u sledećim karakteristikama: kontroli visokih tonova i kontroli kvaliteta glasa, gde studenti glume imaju slabiju kontrolu u odnosu na studente medicine. U pogledu ekstrovertnosti postoji značajna razlika između dve grupe ispitanika, a rezultati ukazuju da su studenti glume pričljiviji.

I drugi autori navode simptome vezane za kvalitet glasa kao što su gubitak fleksibilnosti glasa, skraćenje sposobnosti izdržavanja tona i sužavanje raspona kod elitnih vokalnih profesionalaca. *Wingate i saradnici 2007.* nalaze čestu promenu kvaliteta glasa i nedovoljnu kontrolu glasa tokom njegove upotrebe. *Timmermans i saradnici 2002.* ukazuju da i karakteristike ličnosti, odnosno izražena ekstrovertnost glumaca doprinosi nastanku glasovnih tegoba.

#### **5.4.6 NAČIN UPOTREBE GLASA**

Različiti su modaliteti upotrebe glasa za obe grupe. Očigledno je da grupa ispitanici (studenti glume) koriste glas raznovrsnije, tj. sa više modaliteta, među kojima su kombinacija govora i pevanja, dugotrajan govor, glasan govor, vikanje, transformacija glasa i pevanje. Utvrđeno je postojanje značajne razlike između ispitivanih grupa, tako da u grupi studenata glume postoji izraženije pogoršanje glasa prilikom vikanja, veća vokalna zahtevnost zanimanja, potreba za dugim govorom i dugim pevanjem.

Profesija glumca zahteva upotrebu ekstremnih tonova (*Roy, 2000*). Upotreba opasnih modaliteta glasa je uobičajena pojava kod glumaca i obuhvata različite transformacije glasa kao



što su vikanje, vrištanje, ječanje, stenjanje, jecanje i drugo, jer se od glumca traži da što uverljivije izrazi različite emocije na sceni. Ispitivanja pokazuju da deset različitih emocija utiče na mehanizme fonacije, artikulacije i respiracije (*Schneider LS, Sataloff, 2007*). *Olsen* definiše i uvodi pojam *extended voice usage*, kojim označava ekstremnu upotrebu glasa prilikom vikanja, vrištanja, dozivanja, borbe na sceni, glume na otvorenom i glume u uslovima slabe akustičnosti prostora. *Extended voice usage* predstavlja fizičku veštinu i glasa i tela koja se postiže vokalnim treningom, uz veliki broj ponavljanja. Tek tada se može govoriti o profesionalnoj osposobljenosti glumca (*Ferrone, 2011*).

#### **5.4.7 TRAJANJE GLASOVNOG OPTEREĆENJA**

Utvrđeno je da 83,6% studenata glume govori preko prosvetne norme, tj. preko 4 sata dnevno, dok samo 38,3% studenata medicine govori preko 4 sata, te je razlika veoma značajna. U pogledu pevanja, 96,4% studenata glume peva do 2 sata dnevno, za razliku od studenata medicine koji se u 87,8% slučajeva ne bave pevanjem. Kombinacija govora i pevanja ne traje duže od 4 sata kod 92,7% studenata glume, dok 47,35% studenata medicine ne kombinuje govor i pevanje. **Svi** studenti glume izjavljuju da im je glasovno opterećenje profesionalno, dok to izjavljuje samo 3,6% studenata medicine.

*Timmermans i saradnici 2004.* naglašavaju da glas glumaca nije tako dobrog kvaliteta, kao što bi se očekivalo od elitnih vokalnih profesionalaca. Faktori koji tome doprinose su svakako dugotrajna upotreba i zloupotreba glasa, pušenje, neodgovarajuće navike u pogledu vokalne higijene, stres, ignorisanje postojanja glasovnog oštećenja. *Timmermans* takođe postavlja pitanje da li je zloupotreba glasa obaveza nametnuta na studijama glume ili je deo kulture glumaca.

### **5.5 PREDISPONIRAJUĆI FAKTORI ZA OŠTEĆENJE GLASA**

Budući elitni vokalni profesionalci manje vode računa o svom vokalnom aparatu i ne preduzimaju neophodne mere prevencije kako bi zaštitili svoj glas. Rezultati su alarmantni, i govore o neophodnosti sistematske vokalne edukacije, treninga i vokalne higijene, jer jedino tako mogu da zaštite svoj glas (*Timmermans, 2002, 2004; Thomas, 2006*). Iako postoji obimna literatura posvećena vokalnoj higijeni, ne postoje i čvrsti dokazi o njenoj efikasnosti, odnosno o njenoj primeni (*Goulart, Vilanova, 2011*). Istraživanje koje je sprovela *Varošaneć-Škarić 2008.* ukazuje da vokalni profesionalci imaju relativno dobre glasovne kvalitete, uprkos lošim životnim navikama.

### 5.5.1 ZAGREVANJE GLASA

Naše istraživanje je utvrdilo da samo 25,5% studenata glume zagreva glas pre profesionalnih glasovnih aktivnosti, što može da naruši zdravlje vokalnog aparata. Glumci bi trebalo da primenjuju vežbe zagrevanja glasa svakodnevno, posebno pre nastupa, jer se u suprotnom aktiviraju neodgovarajuće grupe mišića, kao kompenzatorni mehanizmi nastali neadekvatnom upotrebom glasa (*Sataloff, 2007; Vukašinić, 2011:227*). Nedovoljno zagrevanje može da bude jedan od glavnih uzroka pojave promuklosti glasa (*Vukašinić, 2011:239*).

Proučavajući ponašanje vokalnog aparata posle zagrevanja, *Elliott, Sundberg i Gramming 1995*. došli su do zaključka da zagrevanje ima pozitivan efekat na ceo vokalni aparat i njegovu funkcionalnost. Dokazali su da se prilikom zagrevanja povećava protok krvi i time povećava gipkost mišića. Osim toga, zabeležili su i subjektivne doživljaje elitnih vokalnih profesionalaca, koji su potvrdili da se zagrevanjem vokalnog aparata poboljšava i olakšava njegova upotreba. I *Vilkman 1996*. potvrđuje da zagrevanje pozitivno utiče na glas, jer se fonacija nakon zagrevanja olakšava. Uz to, dodaje da se kod ženske populacije, koje su sklonije vokalnim oštećenjima zbog građe glasnica, nakon 10 minuta vežbi zagrevanja signifikantno povećava visina glasa (*Vilkman i sar., 2004*). I ostali istraživači su ukazivali na pozitivne efekte primenjivanja vežbi zagrevanja kod vokalno zahtevnih profesija (*Blaylock, 1999; Ferrone, 2011*). Prema navodima *Varošanec-Škarić, 2010*. vežbe zagrevanja glasa utiču na smanjenje stresa, a svrha im je da se telo i grkljanski mišići dovedu u optimalno stanje za predstojeće vokalne napore.

Najnovija istraživanja *Gisha i saradnika 2012*. sprovedena u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi pokazuju da je zagrevanje glasa od esencijalnog značaja za prevenciju mogućih vokalnih povreda. Rezultati istraživanja ukazuju da 54% ispitanika uvek zagreva glas pre upotrebe u trajanju od 5 do 10 minuta, dok 34% zagreva glas samo pre predstave, kao i da se kod ženske populacije vežbe zagrevanja primenjuju češće i da duže traju. Iako su primenjivali vežbe zagrevanja, 26% ispitanika je prijavilo postojanje vokalnog problema. Prilikom samoprocene o potrebi zagrevanja glasa, kao i beleženjem zapažanja o produkciji glasa, dobijeni su sledeći rezultati: 72% ispitanika smatra da su vežbe zagrevanja važne, 74% oseća da može lakše da upravlja glasom nakon vežbi, 70% oseća da im je glas fleksibilniji, 39% tvrdi da im vežbe zagrevanja pomažu u prevenciji od vokalnih povreda, dok ostali ističu lakšu produkciju visokih tonova i poboljšanje kvaliteta glasa.

### 5.5.2 ŠTETNE NAVIKE – PUŠENJE

Uočena je značajna razlika u brojnosti pušača, kao i u količini konzumiranih cigareta po danu između dva subuzorka. Među studentima glume 41,1% su pušači, od toga 34,5%

konzumira više od 10 cigareta dnevno, dok među studentima medicine ima 34,5% pušača, od toga 12,7% puši iznad 10 cigareta dnevno. U ispitivanoj grupi, gde je pušenje i više zastupljeno, četvrtina ispitanika smatra da im pušenje izaziva promenu, tj. smetnje u glasu. Pušački staž je duži kod studenata medicine, jer studije medicine i duže traju, tako da je pušački staž kod studenata glume u proseku ispod tri godine, a kod studenata medicine ispod četiri godine. **Varošanec-Škarić 2008.** je radila slično istraživanje i dobila iste rezultate koji ukazuju na to da studenti glume signifikantno više puše ( $p=0.003$ ) od kontrolne grupe, koju su činili drugi studenti. Takođe, istraživanje **Goularta 2011.** ukazuje na prisustvo velikog procenta pušača kod glumaca, gde je čak 43,8% ispitanika izjavilo da pripada grupi pušača.

Poznato je da pušenje negativno utiče na vokalni aparat, posebno na mukoznu membranu u grkljanu koja je izrazito sklona oštećenju. Glas pušača je često hrapav, grub, uz moguće prisustvo šuma. Dugotrajnije pušenje smanjuje vitalni kapacitet i izaziva češću potrebu za udahom, koji sve više dobija prizvuk šuma i smatra se neestetskim, naročito kod elitnih vokalnih profesionalaca. Visina i opseg glasa se tokom vremena smanjuju, posebno kod žena.

Pušenje može da dovede do organskih poremećaja glasa, može da utiče na mukozu glasnica, izazove *Reinkeov* edem, rak grla i drugo (**Varošanec-Škarić, 2010**). Vezu između konzumiranja cigareta i stvaranja *Reinkeovih* edema potvrđuje i istraživanje **Sataloffa iz 2009.** godine. Prema istraživanju **Timmermans i saradnika 2004.** proizilazi da 28% osoba iz grupe profesija vezanih za upotrebu glasa konzumira cigarete u većim količinama. Isti autor je u svom istraživanju iz 2002. godine naveo da elitni vokalni profesionalci čine 61% svih pušača. Prema istraživanju objavljenom na kongresu *Svetskog dana glasa* u Rusiji (2010), primetno je povećan broj obolelih od raka grla koji je izazvan pušenjem, kao što je i spuštена granica godina i uzrasta u kom osoba počinje da puši. Alarmantan je rezultat istraživanja koji potvrđuje da deca ispod 10 godina počinju da puše (**Report about the World voice Day in Russia, 2010**).

U lakšim slučajevima, pušenje može da dovede do neorganskih funkcionalnih disfonija (**Kaufman i Blalock, 1988; Benninger i saradnici, 1994; Kotby, 1995:43; Varošanec-Škarić 2010:46**). **Mumović 2008.** ukazuje da pušenje izaziva pogubnije posledice u regiji grkljana nego u usnoj šupljini, kao i da su žene osetljivije i podložnije štetnom uticaju pušenja.

Prema vlastitom utisku, i pored toga što su studenti detaljno informisani o štetnom uticaju pušenja na njihov vokalni aparat, oni se teško ili uopšte ne odriču navike pušenja. Čak ako i dođe do ozbiljnijih oboljenja, nastavljaju da puše, verovatno zbog velike zavisnosti ili okruženja.

### 5.5.3 KONZUMIRANJE NAPITAKA

Prema sprovedenom istraživanju, konzumiranje **alkohola** je značajno veće u grupi studenata glume, gde 85,5% konzumira alkohol, dok kod studenata medicine to čini 49,1%

ispitanika. Takođe postoji značajna razlika u nedeljnoj konzumaciji alkohola, jer 45,5% studenata glume konzumira dve ili više čašica žestokog pića nedeljno, a u kontrolnoj grupi samo 5,5%. Nasuprot našim nalazima, rezultati istraživanja koje je 2008. sproveda *Varošanec-Škarić* pokazuju da se količina konzumiranja alkohola ne razlikuje kod ispitivanih subuzoraka, tj. ukazuje na istu količinu konzumacije alkohola. Najnovije istraživanje, međutim, ističe da je povećan broj konzumenata alkohola među glumcima, jer je utvrđeno da čak 72,9% ispitanika konzumira alkohol (*Goulart, Vilanova, 2011*).

*Kotby 1995.* ukazuje na to da konzumiranje alkohola izaziva navalu krvi u grkljanskom i ždrelnom području vokalnog aparata, da utiče na opšte zdravstveno stanje i uništava govorne organe. Osim toga, pod uticajem alkohola, osoba se oseća slobodnije, govori glasnije, ima slabiju kontrolu glasa i time povećava mogućnost zloupotrebe glasa. *Vukašinović (2011:235)* povezuje lošu vokalnu tehniku sa uživanjem alkohola, i navodi da alkohol ometa koordinaciju i smanjuje samokontrolu, što narušava vokalnu disciplinu koja čini glas optimalnim i zaštićenim. Slavni operijski pevač Karuzo (*Caruso*) skreće pažnju na opasnost od konzumiranja alkohola u većim količinama, jer alkohol sagoreva osetljiva i glatka tkiva samih glasnica. Duže konzumiranje alkohola može da izazove neželjene organske promene, glas postaje grub i neestetski, što je pogubno za elitnog vokalnog profesionalca.

U obe ispitivane grupe veliki broj studenata unosi manje od **1L tečnosti** dnevno (u grupi studenata glume to čini 49,1%, a u kontrolnoj, grupi studenata medicine 40%), pri čemu nema signifikantne razlike između ispitivanih grupa. Nedovoljna hidratacija tela, pa tako i smanjena proizvodnja tečne sluzi koja je neophodna za vibraciju glasnica, može da dovede do sušenja i oštećenja vokalnog aparata, te je povećanje unosa vode imperativ (*Varošanes-Škarić, 2010*). Ukoliko se ne unosi dovoljno tečnosti (prvenstveno vode) u organizam, primetno se pojačava prisustvo gustog sekreta koji izaziva lepljenje glasnica. Zadržani sekret na glasnicama se oseća kao smetnja i osoba nastoji da je izbaci nasilnim, ponovljenim iskašljavanjem, što može da dovede do oštećenja glasnica, koja se prvo javljaju u vidu nepotpune okluzije, a zatim se na mestima zadržavanja sekreta javljaju blaga ispupčenja, i na kraju čvorići. *Vukašinović 2011.* kao najbolji lek za izbacivanje sekreta preporučuje da se unese 6-8 čaša negazirane vode dnevno. Uzroci dehidracije mogu biti i pojačana fizička aktivnost na sceni, ili tokom priprema, kao i često udisanje suvog vazduha. Povećanje gustine sekreta javlja se i u sklopu akutnih infekcija respiratornih puteva (*Milutinović, 2011:105*). *Vilkman 2004.* u svom istraživanju potvrđuje blagotvorno dejstvo hidratacije na vokalni aparat. Hidratacija je bitan aspekt za unapređenje i održavanje organskog i funkcionalnog zdravlja grkljana, posebno kada je reč o elitnim vokalnim profesionalcima (*Goulart, Vilanova, 2011; Behlau, Oliveira, 2009*).

Konzumiranje većih količina **kafe**, tri ili više šoljica dnevno, prisutno je u obe ispitivane grupe, bez značajne razlike: 29,1% studenata glume praktikuje ovu naviku, a 23,6% studenata medicine. Kafa i drugi napici koji sadrže kofein pojačavaju lučenje želudačne kiseline, doprinose promeni sekreta i podstiču potrebu za čestim „pročišćavanjem“ grla. U većim količinama mogu da izazovu hiperaktivnost i tremor (*Sataloff, 1997*). I drugi autori potvrđuju pojavu istih

simptoma usled povećanog unosa kafe i napitaka koji sadrže kofein: povećanje lučenja želudačne kiseline, dehidracija i pojava pojačanog sekreta, što izaziva potrebu za čestim pročišćavanjem ždrela (*Vukašinović, 2011:235*). Istraživanja *Timmermansa i saradnika 2004.* pokazuju da se povećana konzumacija kafe javlja kod profesija koje upotrebljavaju glas u profesionalne svrhe, i to u proseku četiri šolje dnevno. *Fletcher i saradnici 2007.* potvrđuju negativan uticaj kofeina na vokalni aparat, jer izaziva dehidraciju.

Konsumiranje veće količine **gaziranih napitaka** (dve ili više čaša) primetno je kod 43,6% studenata glume, a u kontrolnoj grupi kod 32,7% ispitanika, bez značajne razlike. Masovna proizvodnja gaziranih pića u svetu je počela šezdesetih godina XX veka. U početku se smatralo da su pića bezopasna, ali su vremenom stručnjaci otkrili njihova nepovoljna dejstva. Prema jednoj američkoj studiji, svakodnevno uzimanje slatkih napitaka povećava rizik od dijabetesa 83%. Drugo istraživanje, takođe sprovedeno među američkom populacijom, pokazalo je da svakodnevnom konzumacijom, ova pića višestruko povećavaju rizik od raka jednjaka, budući da mehurići gasa podižu želudačnu kiselinu u jednjak koja ga postepeno nagriza. Od *mr sc. dr Jelene Gudelj-Rakić*, iz republičkog Instituta za javno zdravlje "Milan Jovanović Batut" saznajemo da je na predlog Svetske zdravstvene organizacije prošle godine u Oslu održan stručni sastanak na kojem je kompanijama preporučeno da smanje reklamiranje slatkih namirnica, među kojima su i bezalkoholna pića. Ovi napici imaju veliku energetska vrednost, ali ne i nutritivnu, budući da ne sadrže hranljive sastojke potrebne organizmu. „Prazne kalorije“ iz ovih pića optužene su za povećanje telesne težine i pojavu niza bolesti kod dece i odraslih. Činjenica je da mladi ljudi širom sveta preterano konzumiraju gazirane slatke napitke, a jedan od razloga „zavisnosti“ treba tražiti i u prevelikoj količini šećera. Jedan litar gaziranih napitaka u proseku sadrži 20 do 30 kocki šećera, što podstiče želju za ispijanjem novih količina napitaka. Ukoliko smo žedni, treba popiti čašu vode, a ne još jednu čašu gaziranog slatkog napitka. Ugljena kiselina iz ovih napitaka povećava pH želudačnog soka i podstiče lučenje hlorovodonične kiseline. Višak kiseline deluje nadražajno na sluznicu želuca i može da izazove različite smetnje, a vremenom i hronični gastritis. Iako svakodnevno uzimanje gaziranih pića povećava toleranciju na tegobe izazvane kiselinom, njeno nedovoljno delovanje se ne umanjuje, naročito ako se napici uzimaju na prazan stomak. Sva gazirana bezalkoholna pića sadrže i natrijum koji povećava krvni pritisak. Nekima se dodaje i kofein, koji uklanja bol i umor, ali preteranim konzumiranjem podiže pritisak, povećava napetost i vodi dehidraciji. Ovi napici mogu da sadrže i kinin koji takođe osvežava, smanjuje temperaturu, bol i grčeve u stomaku i mišićima. Ipak, kinin se ne može neograničeno koristiti, jer može da izazove alergiju. Stručnjaci kažu da se količina gaziranih pića koju konzumiramo povećava, a najnovije istraživanje *Udruženja američkih kardiologa* otkriva da oni koji ih piju, čak iako su u pitanju pića bez šećera, mogu značajno da povećaju rizik od dobijanja srčanih bolesti. Istraživanje *Vasana* koje je obuhvatilo devet hiljada ljudi pokazalo je da oni koji popiju jedno ili više gaziranih pića dnevno imaju 30% veći rizik od gojaznosti, 25% veći rizik od povišenog nivoa šećera u krvi i 32% veće šanse da im je nivo dobrog holesterola nizak. Svi ovi faktori povećavaju rizik od oboljenja srca (<http://www.gradnis.net/zdravlje-i-lepota/da-li-pijete-gazirane-sokove-i-kako-vam-uticu-na-zdravlje!/10/?wap2>).

#### 5.5.4 UTICAJ SNA

Studenti glume, mereno u satima, spavaju manje od studenata medicine, pri čemu 30,9% spava manje od 6 sati.

Prema *Sataloffu 1997.* elitni vokalni profesionalci manje, slabije i nekvalitetnije spavaju, zbog proba i predstava, koje se završavaju kasno, kao i zbog čestih gostovanja koje podrazumevaju promenu smeštaja. Vukašinović, takođe, pominje nedostatak sna zbog dodatnih proba ili boravka u drugom gradu (*Vukašinović, 2011:223*). Spavanje ne znači samo odmaranje, već tokom sna telo obavlja niz funkcija kako bi se oporavilo od dnevnih aktivnosti. Kvalitetan san garantuje ne samo odlično mentalno stanje, već i štiti od kardiovaskularnih bolesti. Tokom noći svi organi obavljaju svoju funkciju tačno kao sat. Hipofiza je zadužena za proizvodnju hormona rasta tokom spavanja. On reguliše rast tkiva, obnovu ćelija, nivoe energije i šećera u krvi, gubitak masti. Kada spavate, telo smanjuje lučenje kortizola i adrenalina, dva hormona koja se proizvode u nadbubrežnim žlezdama i koji se aktiviraju u stresnim situacijama. Tako telo dostiže mir nakon turbulentnog dana prepunog emocija, gužve, prezaposlenosti. Kada spavamo, autonomni nervni sistem smanjuje svoju aktivnost i čini da srčani ritam tokom većeg dela noći bude za 20 odsto niži od uobičajenog. Kod osoba koje pate od nesаницe ovaj proces se ne odvija, pa je rizik od pojave kardiovaskularnih bolesti izraženiji. Preporučuje se da odrasle osobe spavaju 7-8 sati, a deca i više (*Tasić, 2011*; <http://www.24sata.rs/specijal/zivot/vest/pozitivni-efekti-dobrog-sna/12527.phtml>).



*Slika 63. Organizam tokom sna*

### 5.5.5 *UTICAJ MIKROKLIME*

Studenti glume u odnosu na studente medicine mnogo više borave u prostorijama sa suvim vazduhom (76,4%) i značajnije duže borave u zadimljenim prostorijama.

Prema navodima *Wingatea 2007.* boravak u ovakvim sredinama doprinosi pojavi i pogoršanju vokalnih oštećenja. Zagađenost vazduha (prašina, dim), neadekvatna temperatura i vlažnost vazduha veoma negativno utiču na fonacijski aparat profesionalnog glasa (*Milutinović, 2011:93*). Klimatizovani hladni vazduh ili grejanje koje suši vazduh, mogu oštetiti sekreciju. Suv vazduh pun prašine može da utiče na kvalitet sekreta na glasnicama, a usled dehidracije fonacije se pogoršava. Javlja se osećaj grebanja i nadražajni kašalj (*Vukašinić, 2011:228,233*). Prema *Vilkmanu*, s obzirom na to da prašina i suv vazduh izazivaju sušenje grla, visok stepen vlage i hidratacije je preporučljiv. Takođe, *Timmermans i saradnici 2004*, kao i *Thomas i saradnici 2006.* navode koji su to negativni uticaji koji iritiraju sluznicu i glas izazivani suvim, zagađenim vazduhom i temperaturnim promenama. *Sataloff 2009.* povezuje uticaj mikroklimе i oboljenja, i tvrdi da se suvi laringitis javlja kao posledica dehidracije koju je izazvao boravak u zadimljenoj i prostoriji sa suvim vazduhom. Za prevenciju oštećenja glasa, između ostalog, *Sataloff* preporučuje izbegavanje zadimljenih prostorija, kao i veću hidrataciju u prostorima gde je vazduh suv. O preventivnoj zaštiti glasa glumaca govori i istraživanje *Ormezzanoa i saradnika 2011.* koje potvrđuje da pored slabijeg, neredovnog vokalnog treninga, na glas negativno utiču i boravak u prašnjavim, zadimljenim, slabo grejanim ili klimatizovanim prostorima.

*Lawrence i saradnici 2000.* nakon detaljnog istraživanja nalaze da su četiri ponašanja koja negativno utiču na vokalni aparat postala učestalija, iako je svest o njihovom negativnom uticaju prisutna. Ta ponašanja obuhvataju: govor u buci, govor i boravak u zadimljenom prostoru, povećanje unosa kafe i gaziranih napitaka. Organizacija OSH (*Occupational Safety and Health*) 2004. je navela da kvalitet vazduha, posebno vlaga i prašina, dim i magla, mogu direktno da utiču na vibracije glasnica. Utvrđeno je da vlažnost vazduha, kao i veća hidratacija organizma, pozitivno utiču na vibraciju glasnica, dok zadimljeni prostori, suv vazduh i razna isparenja (boja, lakova, farbi i drugo) mogu negativno da utiču na gornji respiratorni trakt, kao i na vibraciju glasnica.

## 5.6 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA (GIRBAS SKALA)

Za kliničku psihoakustičku evaluaciju glasa koristi se GIRBAS skala, koja procenjuje veći broj fenomena koji prate proces fonacije. GRBAS skalu je prvo preporučilo *Japansko logopedsko i fonijatrijsko društvo (Hirano, 1981)*, a kasnije je dodat i parametar I (*instability*), po preporuci *Evrposke laringološke istraživačke grupe* na čelu sa *Dejonckereom (Dejonckere, 1997)*. Parametri su nastali uprošćavanjem najčešćih opisa kvaliteta glasa (*Mumović, 2004*). Skala procene je razložena na četiri stepena: 0 - normalan glas, 1 - laka disfonija, 2 - umerena, 3 - jaka disfonija; a parametri nose naziv: G (*grade* - stepen disfonije), I (*instability* - nestabilnost fonacije), R (*roughness* - hrapavost, iregularnost vibracije), B (*breathiness* - pneumofoničnost), A (*asthenicity* - slabost glasa), S (*strain* - stisnut, napet glas).

Prema protokolu, normalan glas bi bio ocenjen kao G0, I0, R0, B0, A0, S0, a u slučaju lakog vokalnog poremećaja: G1, I0, R1, B1, A0, S0.

Perceptualnu analizu glasa, za potrebe našeg istraživanja, izvršila su dva procenjivača, fonijatar i vokalni pedagog sa radnim iskustvom preko 18 godina, i to nezavisno jedan od drugog. Njihovom procenom potvrđena je hipoteza o većem broju patoloških glasova kod budućih elitnih vokalnih profesionalaca u odnosu na druge studente (studente medicine). Analizirajući dobijene rezultate izračunate kao prosek vrednosti oba ispitivača, utvrđeno je da patološki stepen disfonije (parametar G iznad 0) ima 58,2% studenata glume, a kod studenata medicine svega 14,8% ispitanika, tj. razlika između dve ispitivane grupe je statistički značajna. *Timmermans i saradnici 2002.* su u svojim istraživanjima koristili GRBAS skalu pri upoređivanju kontrolne i ispitivane grupe. Rezultati njihovih istraživanja su se u jednom parametru podudarila sa rezultatima našeg, tj. dokazali su da je vrednost parametra G (*grade*) najčešće patološka kod elitnih vokalnih profesionalaca. Nakon dve godine, *Timmermans i saradnici (2004)* su ponovili istraživanje, koristeći ovaj put GIRBAS skalu. Zbog rasutih rezultata, objavili su isključivo vrednosti parametra G (*grade*). U našem istraživanju su procenjeni i ostali parametri (I,R,B,A,S) i rezultati su pokazali sledeće: patološke vrednosti parametra I (*Instability*) ima 12,7% studenata glume i 3,6% studenata medicine, patološke vrednosti parametra R (*Roughness*) ima 8,2% studenata glume i 3,6% studenata medicine, patološke vrednosti parametra B (*Breathiness*) ima 38,2% studenata glume i 7,3% studenata medicine, patološke vrednosti parametra A (*Asthenicity*) ima 14,5 % studenata glume i 3,6 % studenata medicine i patološke vrednosti parametra S (*Strain*) ima 44,5% studenata glume i 9,1% studenata medicine.



### 5.6.1 POREĐENJE GIRBAS SKALE IZMEĐU STUDENATA GLUME I STUDENATA MEDICINE PO POJEDINIM ISPITIVAČIMA

Oba ispitivača su utvrdila značajnu razliku u parametrima **G** (*Grade* - ukupan stepen promuklosti), **B** (*Breathiness* - pneumofonija) i **S** (*Strain* - napetost glasa) pri proceni ispitivanih grupa, tako što je ukupan stepen disfonije, pneumofonije i napetosti glasa izraženiji kod studenata glume. Mimoilaženje u proceni dva ispitivača se pojavilo kod parametra **R** (*Roughness* - hrapavost glasa) i parametra **A** (*Asthenicity* - slabost glasa), gde je vokalni pedagog utvrdio da postoji značajna razlika između grupa po navedenim parametrima, dok fonijatar te razlike nije procenio kao značajne. Pretpostavljamo da su se razlike u proceni javile zbog toga što je vokalni pedagog procenjivao i umetničke kvalitete glasa za razliku od fonijatra. Parameter **I** (*Instability* - nestabilnost glasa) je bio veoma malo prisutan u obe ispitivane grupe, te procenom oba ispitivača nisu nađene značajne razlike.

**Goulart 2011.** nalazi da je kod glumaca najrasprostranjeniji parameter **B** (*Breathiness*). Objašnjenje pronalazi u pretpostavci da pneumofoničan glas nastaje usled dugotrajnih proba, zatim, uvežbavanja karakternih likova, kao i loše tehnike disanja i upotrebe ekspresivnog daha. **Batalla** i saradnici **2004.** uspostavljaju vezu između vrednosti perceptualnih parametara G, B, R i objektivnih parametara, tako što su utvrdili da HNR parameter stoji u vezi sa parametrom G (*Grade*), *Jitter* sa parametrom R (*Roughness*) i *Shimmer* sa parametrom B (*Breathiness*).

Validnost perceptualne analize procenjivača su istraživali **Kreiman i Gerratt 2011.** godine. Dokazali su da je perceptualna procena glasa validna ako ga procenjuju najmanje dva stručna lica, jer se samo na taj način dobija prava slika glasa. Utvrdili su da u najvećem broju slučajeva postoji visok stepen podudarnosti u procenama ispitivača (96%). **Shrivastav i saradnici 2005.** smatraju da se radi o grešci ako dođe do neslaganja u proceni dvaju procenjivača, i predlažu da se takve procene ne uzimaju kao validne. Nasuprot njima, **Kreiman** i saradnici neslaganje između dobijenih rezultata dvaju ispitivača pripisuju kognitivnom procesu vezanom za uočavanje ovako kompleksnog auditivnog uzorka kao što je glas. Najvalidnijim rezultatom se smatra prosek dobijenih vrednosti oba procenjivača, jer su njihove individualne procene validne same za sebe, a tek skupa daju najrealniju sliku glasa. Procenjivači ne uočavaju, niti procenjuju vokalni kvalitet glasa kao skup brojnih samostalnih komponenti i karakteristika, nego kao integralni uzorak (**Kreiman, Gerratt, 2011**).

## 5.7 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA

### 5.7.1 PATOLOŠKI TIPOVI GLASA – *HOARSE, HARSH I BREATHY*

Objektivna akustična analiza glasa je izvršena pomoću softverskog programa *Dr Speech (4) Vocal Assessment*, koji beleži trenutno stanje fonacije i upoređuje aktuelni glas sa bazom podataka koju čini 2937 zdravih i 902 patološka glasa, te ih svrstava u tri kategorije: *hoarse voice (promukao glas)*, *harsh voice (hrapav glas)* i *breathy voice (pneumofoničan glas)*. Svaki od ovih kvaliteta glasa procenjuje se u četiri nivoa: 0-normalan glas, 1-lako izmenjen, 2-umereno izmenjen i 3-ekstremno izmenjen.

Parametar *hoarse* je u korelaciji sa akustičnim parametrom *Shimmer*, *harsh voice* je u korelaciji sa parametrom *Jitter*, dok je *breathy voice* u korelaciji sa parametrom *NNE* (**Mumović, 2004; Mumović, 2008**).

**Tabela 128. Zbirna tabela patoloških tipova glasa – poređenje oba subuzorka**

Patološki tipovi glasa	Studenti glume cela klasa	Svi studenti medicine
<b>Hoarse</b>	16,4%	21,81%
<b>Harsh</b>	/	3,63%
<b>Breathy</b>	20%	14,54%
<b>Ukupno</b>	<b>36,4%</b>	<b>39,98%</b>

Poređenjem dobijenih rezultata, utvrđeno je da studenti medicine imaju lošiju patološku karakteristiku glasa u odnosu na studente glume, što nije bilo očekivano. Iako rezultati nisu statistički značajni, poređenje dva subuzorka, kao i poređenje prema polovima, pokazuju da studenti medicine prednjače u nalazima patoloških tipova glasa. Patološki tip glasa *harsh voice* (hrapavost glasa) nije bio prisutan kod studenata glume, dok je kod studenata medicine bilo takvih slučajeva, i to 2,8% kod studentkinja medicine i 5,3% kod studenata medicine, a u zbiru 3,63% svih ispitanih studenata medicine je imalo ovaj poremećaj glasa. Poređenjem oba subuzorka, patološki tipovi glasa su prisutni kod 36,4% studenata glume i kod 39,98% studenata medicine, gde je patološki tip glasa *hoarse* prisutniji kod studenata medicine (21,81%) u odnosu na studente glume (16,4%). Pneumofoničan glas je, međutim, učestaliji kod studenata glume (20%) u odnosu na studente medicine (14,54%).

**Tabela 129. Zbirna tabela patoloških tipova glasa – poređenje ženske populacije uzoraka**

Patološki tipovi glasa	Studentkinje glume	Studentkinje medicine
<b>Hoarse</b>	20,1%	19,4%
<b>Harsh</b>	/	2,8%
<b>Breathy</b>	10,3%	11,1%
<b>Ukupno</b>	<b>30,4%</b>	<b>33,3%</b>

Posmatrano prema polovima, nije uočena velika razlika između studentkinja. *Hoarse voice* je prisutan kod 20,1% studentkinja glume i kod 19,4% studentkinja medicine, a *breathy voice* je prisutan kod 10,3% studentkinja glume i kod 11,1% studentkinja medicine.

**Tabela 130. Zbirna tabela patoloških tipova glasa – poređenje muške populacije uzoraka**

Patološki tipovi glasa	Studenti glume	Studenti medicine
<b>Hoarse</b>	11,5%	26,3%
<b>Harsh</b>	/	5,3%
<b>Breathy</b>	10,3%	21,1%
<b>Ukupno</b>	<b>21,8%</b>	<b>52,7%</b>

Najveća razlika je uočena kod muškog pola, gde je primećeno da 52,7% studenata medicine ima neki od patoloških tipova glasa, dok je to mnogo manje prisutno kod studenata glume (21,8%).

Kao što se vidi iz priloženih podataka, očigledno je da studenti medicine imaju veće prisustvo patoloških tipova glasa u poređenju sa studentima glume. Bolje stanje glasa studenata glume je rezultat veće utreniranosti i uvežbanosti koju zahteva odabrana profesija. Studenti glume pohađaju časove tehnike glasa, vokalnog studija i dikcije, što ih priprema da na najefikasniji način upotrebe glas, pa često je sama vokalna produkcija mnogo bolja od realnog stanja glasa.

### **5.7.2 PROSEČNE VREDNOSTI NUMERIČKIH AKUSTIČKIH PARAMETARA**

#### **Poređenje numeričkih akustičkih parametara između svih studenata glume i svih studenata medicine**

Postoji statistički značajna razlika ( $t=6,123$ ;  $p<0,01$ ) parametra HNR, tako što je HNR veći kod studenata glume. Kod ostalih numeričkih akustičkih parametara nema statistički

značajne razlike. HNR parametar je bolji kod studenata glume. Rezultati sličnog istraživanja koje je sprovedeno u Zagrebu 2008. godine, podudaraju se sa našim rezultatima, gde manja vrednost SD F0 i viša vrednost HNR studenata glume (i ženske i muške populacije) ukazuju na stabilniju kontrolu glasa tokom fonacije (*Varošanec-Škarić, 2008*). Smatramo da ovakav nalaz nije slučajan, jer edukacija studenata vokalnoj tehnici na studijama glume upravo doprinosi aktivaciji harmonijskih delova glasa tj. povećanju udela harmonika u parametru HNR.

### **Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studentkinja glume i studentkinja medicine**

Poređenjem numeričkih akustičkih parametara, utvrđene su statistički značajne razlike između studentkinja glume i studentkinja medicine u pogledu sledećih akustičkih parametara: **Mean F0, Min F0, Max F0 i Max intenzitet, koji su niži kod studentkinja glume, dok su parametri HNR i NNE bolji kod studentkinja glume.** Za razliku od našeg istraživanja, *Varošanec-Škarić 2008.* ne nalazi razlike između akustičkih parametara koji se odnose na visinu glasa i intenzitet studentkinja glume i drugih studenata. Ona nalazi da je akustički parameter *Shimmer* bolji kod studentkinja glume. Prisutne razlike u parametrima visine glasa se možda mogu dovesti u vezu sa razlikama u konzumiranju nikotina, vokalnoj higijeni i opterećenju glasa. Poslednja činjenica možda najviše objašnjava ove razlike, jer smo našim istraživanjem utvrdili da se glas kod studentkinja glume tokom studija produbljuje. No, povoljan uticaj na sve parametre pripisuje se edukaciji studenata vokalnoj tehnici, jer se njenom primenom podstiče povećanje udela harmonijskih komponenti glasa.

**Tabela 131. Zbirna tabela numeričkih parametara studentkinja**

Numerički parametri	Studentkinje Glume	Studentkinje medicine
Mean F0 224 Hz	<b>210,77</b>	227,25
SD F0 (do 3)	<b>1,38</b>	1,74
Min F0	<b>207</b>	223
Max F0	<b>213,9</b>	231
Min Int.	67,67	69,64
Max Int.	<b>72,03</b>	74,53
<i>Jitter</i> (do 0,5%)	<b>0,17</b>	0,19
<i>Shimmer</i> (do 3%)	2,008	1,986
HNR	<b>26,54</b>	22,609
NNE (ispod -10)	<b>-16, 65</b>	-15,058

**Tabela 132. Zbirna tabela numeričkih parametara studenata**

Numerički parametri	Studenti glume	Studenti medicine
Mean F0 120Hz	120,86	127,24
SD F0 (do 3)	0,93	1,08
Min F0	118,84	124,90
Max F0	122,94	129,69
Min Int.	72,72	69,11
Max Int.	74,72	73,53
<i>Jitter</i> (do 0,5%)	0,179	0,19
<i>Shimmer</i> (do 3%)	0,993	2,36
HNR	<b>29,20</b>	22,26
NNE (ispod -10)	<b>-14,99</b>	-14,37

## Poređenje numeričkih akustičkih parametara između studenata glume i studenata medicine (muške populacije)

Poređenjem numeričkih akustičkih parametara muške populacije, utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika kod parametra **HNR i NNE, tako što su ovi parametri bolji kod studenata glume**. Rezultati istraživanja *Varošanec-Škarić* kod muške populacije podudaraju se sa rezultatima našeg istraživanja u pogledu parametra HNR. U njenom istraživanju, studenti glume imaju i niže vrednosti SD F0, odnosno stabilniju kontrolu visine glasa, pa bi se na ovaj glasovni kvalitet moglo uticati vokalnom edukacijom. Kao i kod studentkinja glume, bolji parametri glasa mogu da budu rezultat edukacije studenata glume vokalnoj tehnici, koja kod studenata medicine ne postoji.

Upoređujući dobijene vrednosti numeričkih akustičkih parametara po polovima, uočene su razlike između ispitivanih grupa po pojedinim parametrima. Prosečna visina glasa za studentkinje glume je niža, jer su dobijeni rezultati ukazali da one imaju dublji glas u odnosu na standardna merila za dati uzrast, gde je prosečna visina glasa oko 224 Hz (*Stoicheff – citat Andrews 1999*). Kod muške populacije ta razlika nije značajna, jer obe ispitivane grupe potpadaju pod prihvaćena standardna merila – oko 120 Hz (*Hollien – citat Andrews 1999*).

Kada je reč o ženskoj populaciji, studentkinje medicine imaju veći raspon između max i min F0, što u drugim istraživanjima nije uočeno. Suprotno našim rezultatima, nalazi istraživanja koje je sproveo *Kovačić 2002. (Kovačić, Buđanovac, 2002)* utvrđuju širi govorni registar F0, širi opseg registra pri čitanju, kao i veće vrednosti parametra max F0 kod budućih elitnih profesionalaca. Takođe, parametar *minimalni intenzitet*, prema utvrđenim standardima, u slučaju studentkinja glume spada u patološka stanja. *Hirano* navodi da su vrednosti ispod 69 za parametar *minimalni intenzitet* patološke vrednosti. Parametar *Shimmer* je, takođe, bolji kod studentkinja medicine. Ovaj parametar je u vezi sa parametrom B (*breathiness*), tako da se smatra da su perturbacije u amplitudi kod studentkinja glume prisutnije nego što bi to bilo potrebno. Parametri HNR i NNE su bolji kod studentkinja glume. Pretpostavlja se da je to uticaj glasovnih vežbi koje se primenjuju tokom studija, te da one na taj način imaju bolju kontrolu u odnosu na realno stanje glasa.

Što se muške populacije tiče, dobijene vrednosti numeričkih akustičkih parametara daju, u odnosu na žensku populaciju, ali i na mušku populaciju studenata medicine, bolje rezultate. Naime, Mean F0, SD F0, max Intenzitet, *Jitter*, *Shimmer*, HNR i parametar NNE su bolji u odnosu na studente medicine. Jedino u čemu studenti medicine prednjače je vrednost parametra *minimalni intenzitet*. Drastična razlika je uočena procenjivanjem parametara *Shimmer* i HNR u korist studenata glume, što ukazuje na bolju kontrolu glasa, kao i na bogatiju zvučnost glasa, koja je verovatno postignuta vokalnim vežbama koje profesija od studenata glume zahteva.

Postojanje razlika među polovima je očito, naročito kada se radi o parametrima Mean F0. Naime, nakon mutacije, muškarcima visina glasa pada za oktavu niže, dok se kod ženske

populacije snižava za 3 do 4 tona. Osim toga, kod mladića su mnogo veće i rapidnije promene vezane za anatomiju i fiziologiju vokalnog aparata, što može da izazove probleme. Devojke brže dosežu vrednosti glasa odrasle žene, dok je u slučaju muškaraca proces sazrevanja usporeniji (**Kovačić, Buđanovac, 2002**). *Hammond i saradnici* ističu da razlike u polu postoje zbog anatomske građe i trostruko većeg prisustva hijaluronske kiseline kod muške populacije, zbog čega imaju jači, kvalitetniji glas manje sklon oštećenjima (**McHenry i saradnici, 2009**). U svom istraživanju **Kovačić i Buđanovac 2002.** su utvrdili da postoji značajna razlika među ženskom populacijom (glumice i ne-glumice) u parametrima: govorni opseg F0, max i min F0, opseg prilikom čitanja, dok je kod muške populacije uočena razlika samo u opsegu F0 prilikom čitanja. Evidentno je da glumice imaju melodičniji govor, što potvrđuje i širi F0 opseg prilikom govora i čitanja. Naše istraživanje je dalo drugačije rezultate, jer su bolji rezultati nađeni kod muške populacije, a osiromašene, pa čak i patološke vrednosti određenih parametara nađene su kod ženske populacije, što je u skladu sa rezultatima **Vilkamanovog** istraživanja iz 2004. godine. **Vilkman** zapaža da je ženska populacija podložnija vokalnim oštećenjima od muške populacije, zbog proporcije tela, snage mišića, tj. celokupne anatomske građe vokalnog aparata. **Sataloff 2009.** takođe zapaža da postoji razlika među polovima i uticajima određenih faktora na akustičke parametre, navodeći mutaciju kao glavni faktor promene akustičkih parametara kod muške populacije, a predmenstrualni sindrom, trudnoću i upotrebu kontraceptivnih sredstava kod ženske populacije. Naime, mutacija doprinosi nestabilnosti F0 i drugih parametara, a upotreba kontraceptivnih sredstava doprinosi produbljivanju glasa kod ženske populacije. Po dobijenim rezultatima, naše istraživanje pokazuje da studentkinje glume imaju niže vrednosti F0, dok studentkinje medicine imaju normalne, ali ne i visoke vrednosti ovog parametra, što se kosi sa rezultatima istraživanja koje je predstavio **Hummel 2010.** i koji ukazuju na visok F0 kod ženske populacije. **Sprecher i saradnici 2010.** su analizirali tipove glasa prema predloženoj klasifikaciji **Titzea 1995,** i njihovo istraživanje pokazuje da se vrednosti parametra *Jitter* i *Shimmer* uvećavaju kako se vokalne karakteristike i stanja pogoršavaju, a vrednosti SNR smanjuju.

I pored loših navika, zapostavljanja vokalne higijene i lošeg stila života studenti glume ipak, verovatno zahvaljujući edukaciji na polju vokalne tehnike, zadržavaju i unapređuju vokalni kvalitet pojedinih elemenata glasa. To se ne odnosi na visinu glasa kod studentkinja glume, gde je neophodno uticati na korekciju visine glasa merama prevencije, vokalne higijene i vokalne edukacije.

### **5.7.3 POREĐENJE NUMERIČKIH AKUSTIČKIH PARAMETARA I-IV GODINE**

#### **Poređenje I i IV godine studija cele klase (studenti i studentkinje glume)**

Analizirajući celu grupu studenata glume (55) statistički značajna razlika između studenata I u odnosu na studente IV godine se pojavila kod vrednosti *maksimalni intenzitet* koji

se tokom studija smanjuje ( $t=2,789$ ;  $p<0,01$ ); *minimalni intenzitet*, koji se tokom studija takođe smanjuje ( $t=2,334$ ;  $p<0,05$ ); *Jitter* koji se tokom studija povećava ( $t=-4,226$ ;  $p<0,01$ ), *Shimmer* koji se tokom studija povećava ( $t=-2,175$ ;  $p<0,05$ ) i HNR koji se tokom studija smanjuje ( $t=2,203$ ;  $p<0,05$ ). Rezultati naše studije za celu grupu ukazuju da se intenzitet glasa smanjuje, osnovi parametri promuklosti pogoršavaju, a količina šuma u glasu povećava tokom studija. Nema istovetnih ili veoma sličnih ispitivanja kod studenata glume. **Van Lierde (1)** je 2010. subjektivnim i objektivnim metodama analizirao kvalitet glasa kod studenata Učiteljskog fakulteta i nije pronašao da se glas pogoršavao od I do III godine studija. Polazimo od pretpostavke da studenti Učiteljskog fakulteta manje zloupotrebljavaju glas tokom studija u odnosu na studente glume, te su tako verovatno u prednosti na početku profesionalne vokalne karijere.

### **Numerički akustički parametri kod studentkinja glume – poređenje I i IV god.**

Prosečna visina glasa studentkinja glume na prvoj godini je u granicama normale i kreće se oko 228 Hz. Tokom studija glas studentkinja glume se produbljuje, tako da je prosečna vrednost visine glasa na IV godini oko 198 Hz, tj. razlika je statistički značajna ( $t=3,588$ ;  $p=0,004$ ). Minimalna F0 govornog glasa se tokom studija statistički značajno menja ( $t=3,449$ ;  $p=0,005$ ). To se odnosi i na maksimalnu F0, utvrđeno *t* testom ( $t=3,533$ ;  $p=0,005$ ). Takođe, utvrđena je i statistički značajna razlika varijable maksimalni intenzitet govornog glasa ( $t=2,257$ ;  $p<0,05$ ), koji se tokom studija kod studentkinja glume smanjuje. **Zabrinjava činjenica da se glas kod studentkinja glume tokom studija produbljuje, što ne odražava samo sazrevanje glasa, jer su vrednosti niže od prosečnih vrednosti za taj uzrast od 224 Hz (Stoicheff-cit Andrews 1999).** Ne uliva nadu ni činjenica da se smanjuje intenziteta govornog glasa. Sa druge strane, **Van Lierde 2010.(2)** analizira stanje glasa studijske grupe govornih patologa i ne pronalazi promene kvaliteta glasa od I do IV godine u grupi od 193 studentkinja.

### **Numerički akustički parametri kod studenata glume – poređenje I i IV godine**

Postoji statistički značajna razlika utvrđena *t* testom ( $t=4,687$ ;  $p<0,01$ ) koja pokazuje da se **parametar promuklosti *Jitter* tokom studija povećava (pogoršava) kod studenata glume**, dok kod ostalih numeričkih akustičkih parametara nema signifikantne promene. Čini se da je tokom studija glume najosetljiviji parametar kod muške populacije bio *Jitter*, što se može objasniti postojanjem mogućeg oštećenja frekvencije vibracija glasnice. Možda se to može dovesti u vezu i sa činjenicom da je sazrevanje glasa kod muških adolescenata dug i nestabilan proces (**Hummel, 2010; Kovačić, 2002**).

## **Svi studenti medicine (studenti i studentkinje) - poređenje I i III sa IV i VI godinom**

Analizirajući sve studente medicine (55) nađeno je da postoji statistički značajna razlika parametra *minimalni intenzitet* ( $t=2,250$ ;  $p<0,05$ ), koja ukazuje na to da se **minimalni intenzitet govornog glasa kod studenata medicine (i studenti i studentkinje) tokom školovanja značajno povećava. Postoji statistički značajna razlika parametra *Shimmer* ( $t=2,110$ ;  $p<0,05$ ), jer je utvrđeno da se parametar *Shimmer* tokom studija medicine značajno smanjuje.** Za razliku od studenata glume, glas se kod studenata medicine ne pogoršava, čak se i poboljšava po navedenim parametrima. Nameće se pretpostavka da kod studenata medicine sazrevanje glasa i odsustvo vokalnog naprezanja doprinosi kvalitetu fonacije.

### **5.8 FONIJATRIJSKI PREGLED**

Pregledom je utvrđeno da studenti glume češće imaju krivu nosnu pregradu ( $\chi^2=9,821$ ;  $p<0,05$ ). Skoro polovina studenata glume (49,1%) ima crvenilo glasnica, dok je kod studenata medicine to prisutno kod 21,8% ispitanika. Ako se isključi akutna infekcija (koja nije bila evidentna tokom ispitivanja), pojačana prokrvljenost (hiperemija) glasnica može da se dovede u vezu sa prekomernom i naročito preglasnom upotrebom glasa ili hroničnim zapaljenjem koje može da se javi zbog devijacije nosne pregrade i pušenja. Prikazano je da 83,6% studenata glume govori preko prosvetne norme, tj. preko 4 sata dnevno, dok to čini samo 38,3% studenata medicine. Konzumiranje alkohola koji izaziva veću prokrvljenost se takođe mora uzeti u obzir. Rezultati pokazuju da je konzumiranje alkohola u grupi studenata glume znatno veće (85,5%) u odnosu na studente medicine (49,1%). Među studentima glume ima 41,1% pušača, od toga 34,5% konzumira više od 10 cigareta dnevno, dok je među studentima medicine 34,5% pušača, od toga 12,7% puši više od 10 cigareta dnevno.

### **5.9 VIDEOSTROBOSKOPIJA**

Videostroboskopski je konstatovano da je amplituda vibracija i leve i desne glasnice signifikantno patološka (skraćena) kod studenata glume u odnosu na studente medicine, što je utvrđeno Fisherovim testom  $p<0,01$ . Videostroboskopski je takođe konstatovano da postoji signifikantno veća iregularnost vibracija i desne i leve glasnice kod studenata glume, po Fisherovom testu  $p<0,01$ . Takođe je  $\chi^2$  testom utvrđeno da je okluzija signifikantno lošija kod studenata glume ( $p<0,01$ ), a najčešće se pojavljuje u vidu posteriornog gega i kao tip „peščanog sata”.

Nalaz videostroboskopije nedvosmisleno ukazuje na postojanje hiperkinetskih oštećenja glasnica kao rezultata fonotraume usled preduge, preglesne ili pogrešne upotrebe glasa. Upravo se kod ovih oštećenja javljaju skraćene amplitude vibracija, iregularnost vibracija i okluzija tipa



„peščani sat” usled protruzije na mestu maksimalnog udara tokom procesa vibracija glasnica, tako da se glasnice na spajaju ni ispred ni iza protruzije, poprimajući izgled “peščanog sata”.



*Slika 64. Glasnice u vidu posteriornog gepa*



*Slika 65. Gep „peščanog sata”*

**U zaključku se može reći da i pored prisutnih simptoma patološkog glasa, pojave patološkog nalaza na glasnicama kod određenog broja studenata, loših štetnih navika, lošeg stila života, mikroklimatskih faktora i velikih vokalnih zahteva studenti glume zadržavaju relativno kvalitetan glas.** Kod studentkinja glume, kod kojih su patološki videostroboskopski nalazi izraženiji primećuje se produbljenost glasa.

## 5.10 AERODINAMIČKA ISPITIVANJA

### Poređenje prosečnih vrednosti aerodinamičkih parametara između studentkinja glume i studentkinja medicine

Normalna prosečna vrednost **vitalnog kapaciteta (VC)** za žensku populaciju je 3100ml ([http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_volumes](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_volumes)). Studentkinje glume su imale nešto veće prosečne vrednosti vitalnog kapaciteta (4037ml), a studentkinje medicine neznatno manje (3787ml). Postoji statistički značajna razlika ( $t$  test,  $t=2,002$ ;  $p<0,01$ ), tako da je vitalni kapacitet bolji kod studentkinja glume. Možemo pretpostaviti da redovne fizičke vežbe i vežbe disanja kod studentkinja glume doprinose boljoj disajnoj funkciji.

Normalne vrednosti **maksimalnog fonacijskog vremena (MPT)** za žensku populaciju iznose 15-25s (*Hirano, 1981; Mumović, 2008*). Studentkinje glume su imale prosečne vrednosti MPT-a (17,19s), kao i studentkinje medicine (18,94s). Između njih nema statistički značajnih razlika i obe vrednosti su u granicama normale.

Normalne vrednosti **fonacijskog kvocijenta (PQ)** za odrasle su 120-190ml/s (*Hirano, 1981; Mumović, 2008*). Postoji statistički značajna razlika ( $t$  test,  $t=2,637$ ;  $p<0,05$ ) po pitanju fonatornog kvocijenta (PQ), tako da je fonatorni kvocijent viši kod studentkinja glume. Vrednosti PQ-a su patološke kod obe grupe studentkinja. Kako ova vrednost raste s porastom VC-a, i opadanjem MPT-a, čini se da i pored relativno visokih vrednosti VC-a kod studentkinja glume, javljaju se nešto niže vrednosti MPT-a (pri donjoj granici), koje rezultiraju nešto višim, odnosno, patološkim vrednostima PQ-a. Ako se uzme u obzir činjenica da 13 od 29 studentkinja glume ima nedovoljnu okluziju glasnica zbog posteriornog gega ili gega peščanog sata, a u grupi studentkinja medicine samo dve od 36, nameće se zaključak da zbog opisane nemogućnosti sklapanja glasnica dolazi do gubitka daha, odnosno vokalne neefikasnosti kod studentkinja glume.

### Poređenje prosečnih vrednosti aerodinamičkih parametara između studenata glume i studenata medicine

Poređenjem svih aerodinamičkih parametara između studenta glume i studenata medicine utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika.

Normalna prosečna vrednost **vitalnog kapaciteta (VC)** za mušku populaciju je 4600ml ([http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_volumes](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_volumes)). Studenti glume su imali nešto veće prosečne vrednosti vitalnog kapaciteta (5573ml), a studenti medicine neznatno manje (5465ml). Možemo pretpostaviti da redovne fizičke vežbe i vežbe disanja kod studenata glume doprinose boljoj disajnoj funkciji.

Normalne vrednosti **maksimalnog fonacijskog vremena (MPT)** za mušku populaciju iznose 25-35s (*Hirano, 1981; Mumović, 2008*). Studenti glume su postigli prosečne vrednosti MPT-a (24,18s), a studenti medicine nešto veće vrednosti (24,64s). Između njih nema statistički značajnih razlika, i obe vrednosti su blizu donje granice.

Normalne vrednosti **fonacijskog kvocijenta (PQ)** za odrasle su 120-190 ml/s (*Hirano, 1981; Mumović, 2008*). PQ kod studenata glume je 244,66, a kod studenata medicine 255,02 ml/s. Kako ova vrednost raste s porastom VC-a, i opadanjem MPT-a, čini se da i pored relativno visokih vrednosti VC-a kod studenta glume i medicine, postoje nešto niže vrednosti MPT-a (pri donjoj granici), koje rezultiraju nešto višim, odnosno, patološkim vrednostima PQ-a. Ako se uzme u obzir činjenica da 3 od 26 studenata glume ima nedovoljnu okluziju glasnica zbog posteriornog gega ili gega peščanog sata, a u grupi studentata medicine samo 1 od 19, nameće se činjenica da neki drugi faktori utiču na loše vrednosti fonacijskog količnika. Pušenje je prisutno kod 12 od 26 studenata glume i kod 6 od 19 studenata medicine. Da li je pušenje ili neki drugi faktor razlog loše vokalne efikasnosti nije moguće precizno utvrditi. Neophodna su dodatna ispitivanja vokalne efikasnosti kod studentske populacije.

## **5.11 UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA STANJE GLASA STUDENATA GLUME PRIMENOM „WIC” TEHNIKE**

### **5.11.1 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA - GIRBAS SKALA**

#### **Promena parametra G (Grade) pre i posle glasovnih vežbi**

Promene parametra G (laki stepen disfonije), procenom fonijatra i vokalnog pedagoga, ukazale su na postojanje statistički značajne razlike, odnosno signifikantno poboljšanje nakon vokalnih vežbi. Pre vokalnih vežbi, laki stepen disfonije je bio prisutan kod 15 od ukupno 16 ispitanika, a nakon vokalnih vežbi se taj broj sveo na 11 prema proceni fonijatra, odnosno 12 ispitanika prema proceni vokalnog pedagoga. Procentualno mereno, 93,75% (15/16) studenata glume je imalo laki stepen disfonije pre vokalnih vežbi, a nakon vokalnih vežbi 68,75%. Rezultati su se poboljšali za 25%.

#### **Promena parametra B (Breathyness) pre i posle glasovnih vežbi**

Promene parametra B (pneumofoničnosti), procenom fonijatra i vokalnog pedagoga, ukazala je na postojanje statistički značajnih razlika, odnosno signifikantno poboljšanje ovog parametra nakon vokalnih vežbi. Prema nalazima fonijatra, pre vokalnih vežbi pneumofoničnost je bila prisutna kod 11 od 16 ispitanika, a nakon vokalnih vežbi kod 3, što ukazuje na poboljšanje

od 50%. Procenom vokalnog pedagoga, pre vokalnih vežbi je pneumofoničnost bila prisutna kod 12 od 16 ispitanika, a nakon vokalnih vežbi kod 2, što ukazuje na 62,5% poboljšanja.

### **Promena parametra A (*Asthenicity*) pre i posle glasovnih vežbi**

Nije utvrđena značajna razlika, ali treba napomenuti, da je prema procenama fonijatra i vokalnog pedagoga, slabost glasa bila prisutna kod 4 ispitanika pre glasovnih vežbi, a nakon toga je u potpunosti nestala.

### **Promena parametra S (*Strain*) pre i posle glasovnih vežbi**

Promena parametra S (napetost glasa), procenom fonijatra i vokalnog pedagoga, ukazala je na statistički značajne razlike, odnosno signifikantno poboljšanje nakon vokalnih vežbi. Prema nalazima fonijatra, pre vokalnih vežbi je napetost glasa bila prisutna kod 10 od 16 ispitanika, a nakon vokalnih vežbi kod 4 ispitanika, što ukazuje na 37,5% poboljšanja. Procenom vokalnog pedagoga, pre vokalnih vežbi je napetost glasa bila prisutna kod 9 od 16 ispitanika, a nakon vokalnih vežbi samo kod jednog, što ukazuje na 50% poboljšanja.

*Speyer i saradnici 2004.* su primenili GRBAS skalu za perceptualnu procenu glasa ispitanika pre i posle vokalnih vežbi. Dobili su značajno poboljšanje parametara G (ukupan stepen disfonije), R (hrapavosti glasa) i B (pneumofoničnosti glasa). Napomenuli su da je efekat vokalnih vežbi pozitivno uticao na sve ispitanike, ali ne podjednako. Kod nekih su uočena jača, a kod nekih slabija poboljšanja. Takođe, istraživanje *Timmermansa i sadarnika 2004.* ukazuje na poboljšanje parametra G (ukupne disfonije), gde su vrednosti G2 nakon terapije prešli u G1, i to kod 5 od 9 ispitanika, a vrednost G1 je prešla u vrednost G0, kod četvoro od 9 ispitanika. *Laukannen 2004.* takođe utvrđuje blagotvoran uticaj vokalnih vežbi na glas. Perceptualnom analizom je potvrđeno poboljšanje glasa posle vežbi kod 10 od 12 ispitanika, gde je glas postao sonorniji, čvršći, stabilniji. Rezultati istraživanja, koje su sprovedli *Walzak i saradnici 2008.* bili su nešto lošiji nego što se očekivalo posle primenjenih vokalnih vežbi, ali ipak daju pozitivnu procenu u pogledu poboljšanja određenih parametara. Perceptualna procena i provera po GRBAS skali potvrđuju proširenje opsega glasa, kao i mogućnost veće modifikacije intenziteta glasa. Perceptualnom analizom, *Varošanec-Škarić 2003.* uočila je stabilniji, manje nazalan glas i glas sa manjim stepenom tenzije, hrapavosti i pneumofoničnosti kod studenata muškog pola, dok je kod studentkinja zabeležila jači, manje stegnut i prijatniji glas nakon vokalnih vežbi.

Naše istraživanje je ukazalo na postojanje statistički značajnih razlika procenom oba ispitivača (fonijatra i vokalnog pedagoga) pre i posle glasovnih vežbi kod sledećih parametara: **G (Wilcoxonov test,  $Z=-3,162$ ;  $p<0,01$ ), B (Wilcoxonov test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ ) i S (Wilcoxonov test,  $Z=-2,828$ ;  $p<0,01$ -procena vokalnog pedagoga; Wilcoxonov test,  $Z=-2,121$ ;  $p<0,05$ -procena fonijatra).**

### 5.11.2 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA - PATOLOŠKI TIPOVI GLASA

Postoji statistički značajna razlika varijable patološkog tipa glasa *hoarse* (promuklost) pre i posle vokalnih vežbi ( $Z=-2,646$ ;  $p<0,01$ ) utvrđena **Vilkoksonovim testom**. Pre glasovnih vežbi laki stepen promuklosti je imalo 8 od 16 studenata, a posle glasovnih vežbi samo jedan student glume.

Zbog odsutnosti patološkog tipa glasa *harsh* (hrapavost glasa), nije bilo moguće uraditi procenu pre i posle glasovnih vežbi.

Patološki tip glasa *breathy* pre glasovnih vežbi je imalo 37,5% studenata glume u lakom stepenu, posle glasovnih vežbi 12,5%. Iako je poboljšanje ovog parametra bilo 25%, ipak nije utvrđena statistički značajna razlika.

**Varošanec-Škarić 2003.** u svom istraživanju govori o parametrima *harsh* i *breathy*, koji se kod oba pola poboljšavaju, tj. smanjuju nakon vokalnih vežbi, dok u našem istraživanju nije bilo zabeleženo prisustvo parametra *harsh*.

### 5.11.3 UTICAJ GLASOVNIH VEŽBI NA OBJEKTIVNE NUMERIČKE AKUSTIČKE PARAMETRE

Utvrđena je značajna razlika pre i posle glasovnih vežbi, tako da dolazi do poboljšanja vrednosti objektivnih numeričkih parametara. Povećavaju se vrednosti parametara Mean F0, Min F0, Max F0, Min Intenzitet i Max Intenzitet, dok se parametar promuklosti *Shimmer* smanjuje. Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno je da se prosečna visina govornog glasa podiže, poboljšava raspon frekvencija glasa, a vrednosti intenziteta pojačavaju. Parametar *Shimmer* kao pokazatelj varijabilnosti amplitude vibracija glasnica se smanjuje, a samim tim i promuklost.

Kada je reč o vokalnom treningu, **Awan 1993.** ukazuje da su prosečne vrednosti parametra Mean F0, upoređujući populaciju koja jeste i koja nije imala vokalni trening, bile vrlo slične, ali se razlika uočava po parametrima opsega govornog F0, nivoa intenziteta i raspona glasa, koji su veći i bolji kod utreniranih osoba. **Roy i saradnici 2000.** utvrđuju da su vokalne vežbe efikasno uticale na parametar F0, kao i na parametar Max F0, koji se povećavaju, dok se parametri *Shimmer* i NHR smanjuju. Iste rezultate je dobio i **Ferrone 2011.** ispitujući efekat vokalnih vežbi. **Roy i saradnici** su naznačili vrednosti *Jitter* i Min F0, kao parametre kod kojih nije došlo do promena nakon vokalnih vežbi. I u našem istraživanju nije došlo do promene parametra *Jitter*, ali se parametar Min F0, za ralik od njihovog istraživanja, poboljšao. **Varošanec-Škarić 2003.** takođe navodi povećanje parametra F0 nakon glasovnih vežbi, kao i smanjenje perturbacija, tj. smanjenje vrednosti parametara *Jitter* i *Shimmer* kod oba pola podjednako. Kao i u istraživanju koje je sproveo **Speyer sa saradnicima 2004.** i **Varošanec-Škarić** pronalazi veću vrednost parametra *Shimmer* kod muške populacije u odnosu na žensku.

**Laukkanen i saradnici 2004.** istražuju i parametar SPL (*sound pressure level*), odnosno parametar intenziteta glasa nakon glasovnih vežbi. Intenzitet glasa se značajno povećava nakon vežbi, dok se F0 blago povećava. To potvrđuje i **Cohn** u svom istraživanju uporedivši do tada validna istraživanja vezana za glas glumaca (**Cohn, 2009**). **Speyer i saradnici 2004.** ukazuju na to da je efekat vokalnih vežbi na glas za svakog pojedinca bio pozitivan, ali da je stepen poboljšanja individualan. Njihovo istraživanje je utvrdilo da su se vokalni kvaliteti poboljšali za 40-50% nakon vežbi glasa. Najbolje rezultate beleže po parametrima *Jitter*, *Shimmer* i NHR, koji su se nakon vežbi smanjili, tj. glas je postao stabilniji, manje šuman i obogaćen parcijalnim tonovima. Jedino istraživanje koje se kosi svim dosadašnjim sprovedi su **Walzak i saradnici 2008.** koji su dobili neočekivano loše rezultate prilikom upoređivanja vokalnih kvaliteta pre i posle vokalnih vežbi. Kod oba pola su se vrednosti parametra *Shimmer* povećale, intenzitet je varirao, a parametri *Jitter*, NHR i visina glasa su ostali nepromenjeni. Pretpostavka je da je do pogoršanja vokalnih kvaliteta došlo zbog neadekvatnih vokalnih vežbi. Kod ispitanika muškog pola, registar glasa (min i max F0) se postepeno širio, dok se kod ispitanika ženskog pola vrednost F0 spuštala, tj. registar glasa se postepeno širio, ali naniže, što je bilo potpuno neočekivano. Nasuprot ovom istraživanju, **McHenry i saradnici 2009.** potvrđuju pozitivan efekat vežbi na glas, gde se parametri *Jitter* i NHR smanjuju, aerodinamičke vrednosti, kao i akustičke vrednosti poboljšavaju. Ovim nalazima se pridružuju i ispitivanja **Amira i saradnika 2005.**, kao i **Varošanec-Škarić 2010**, u kojima se navodi da se kod oba pola podjednako poboljšavaju vrednosti objektivnih numeričkih akustičkih parametara, pre svega vrednosti parametara F0 i HNR se povećavaju, a vrednosti parametara *Jitter* i *Shimmer* smanjuju. **Ferrone i saradnici 2011.** nalaze da se posle glasovnih vežbi čak u 74% slučajeva glas poboljšava kod oba pola. Vokalnim vežbama se stabilizuju parametri Mean F0, SPL (zadužen za intenzitet) i F0, a parametri *Jitter*, *Shimmer*, NHR se smanjuju. Osim toga, pozitivan efekat vežbi na glas ogleda se i u povećanju opsega glasa, kao i povećanju parametra MPT (*max phonation time*). **Cordeiro i saradnici 2012.** su potvrdili pozitivan efekat vežbi na glas, posebno vežbi zagrevanja, a najznačajnije rezultate su dobili po pitanju parametra intenziteta glasa, koji se povećao.

#### **5.11.4 UTICAJ VOKALNIH VEŽBI NA VIDEOSTROBOSKOPSKI NALAZ**

##### **Uticao vežbi glasa na amplitudu vibracija desne glasnice**

Skraćenu amplitudu vibracija desne glasnice imalo je 11 od 16 ili 68,75% studenta pre glasovnih vežbi, a 7 ili 43,75% studenata nakon vežbi. Rezultati su se poboljšali za 25%.

##### **Uticao vežbi glasa na amplitudu vibracija leve glasnice**

Skraćenu amplitudu vibracija leve glasnice imalo je 13 od 16 ili 81,25% studenta pre, a 7 ili 43,75% studenata nakon glasovnih vežbi. Rezultati su se poboljšali za 37,5%.

### **Uticaoaj vežbi glasa na simetričnost vibracija glasnica**

Simetričnost vibracija glasnica je bila odsutna kod 6 od 16 ili 37,5% studenta pre, a nakon glasovnih vežbi kod 3 ili 18,75% studenta glume. Rezultati su se poboljšali za 18,75%.

### **Uticaoaj vežbi glasa na periodičnost vibracija desne glasnice**

Pre glasovnih vežbi, regularnu vibraciju desne glasnice je imalo 5 od 16 ili 31,25% studenata, a posle glasovnih vežbi 13 ili 81,25% ispitanika. Rezultati su se poboljšali za 50%.

### **Uticaoaj vežbi glasa na periodičnost vibracija leve glasnice**

Pre glasovnih vežbi, regularnu vibraciju leve glasnice je imalo 4 od 16 ili 25% ispitanika, a posle glasovnih vežbi 12 ili 75% ispitanika. Rezultati su se poboljšali za 50%.

### **Glotisna okluzija pre i posle glasovnih vežbi**

Potpunu glotisnu okluziju pre glasovnih vežbi je imalo 3 od 16 ili 18,75% ispitanika, a posle vežbi 11 ili 68,75% ispitanika. Rezultati su se poboljšali za 50%.

*McHenry i saradnici 2009.* navode veliki broj programa, metoda i vežbi za glas, tj. za poboljšanje kvaliteta i prevenciju glasa, posebno kada je reč o elitnim vokalnim profesionalcima. Uz vežbe je neophodno voditi računa o vokalnoj higijeni, kao i izbegavati okolinu štetnu po vokalno zdravlje. Oni beleže sjajne efekte primene samo jednog dela vokalnih vežbi, a to su vežebe zagrevanja, kojima se opuštaju mišići, ubrzava krvotok, povećava temperatura mišića, poboljšava razmena gasova i drugo. *Laukkanen i saradnici 2004.* potvrđuju da vokalne vežbe utiču na bolju adukciju (spajanje) glasnica, a tako i na bolju okluziju. *Timmermans i saradnici 2004.* su pre glasovnih vežbi utvrdili postojanje nepotpune okluzije kod 4 ispitanika, promene mukoznog talasa kod 3 ispitanika, oštećenje tkiva (lezije) kod 4 ispitanika, čvoriće na glasnicama kod jednog ispitanika i postojanje otoka i crvenila kod 3 ispitanika. Nakon vokalnih vežbi, dva ispitanika sa lezijom su izlečena, kod jednog ispitanika je ostalo crvenilo i otok, a druga dva su u potpunosti izlečena. *Speyer i saradnici 2004.* navode da je u 25-75% slučajeva evidentirano poboljšanje glasa nakon vokalnih vežbi. Prvenstveno se poboljšavaju okluzija i mukozni talas. *Wingate i saradnici 2007.* potvrđuju pozitivan uticaoaj vežbi na glas. Videostroboskopski nalazi su dali sjajne rezultate, koji se posebno odnose na poboljšanje strukture leve glasnice, kao i smanjenje otoka obe glasnice. Takođe, smatraju da se otoci i čvorići u 80% slučajeva smanjuju i nestaju. Prema sprovedenom istraživanju 11% ispitanika je ostalo bez promena, dok je kod 72% utvrđeno poboljšanje vokalnih kvaliteta nakon vežbi.

Iako su im date detaljne instrukcije o vokalnoj higijeni, koja isključuje pušenje, kozumiranje veće količine alkohola i kasnih obroka, boravak u zadimljenim i bučnim prostorijama, a zahteva pravilnu upotrebu glasa, primenu vežbi zagrevanja i opuštanja nakon

napornih proba ili/i predstava, budući elitni vokalni profesionalci se ne pridržavaju ovih preporuka, povećavajući tako rizik za nastanak poremećaja glasa. Prema podacima iz dnevnika koje su vodili studenti glume uključeni u glasovne vežbe, utvrđeno je da ispitanici nisu promenili životne navike, tj. da su i dalje konzumirali alkohol, pušili cigarete, pili veće količine gaziranih napitaka i kafe, kao i da su u proseku 3-4 puta nedeljno boravili u bučnim i zadimljenim prostorijama. Od ukupno 16 studenata uključenih u vokalne vežbe, jedanaestoro su pušači, odnosno 68,75% puši cigarete (6 studentkinja i 5 studenata glume). Prema nalazima istraživanja, pušenje utiče na smanjenje F0, smanjenje opsega glasa, pogoršanje akustičkih i aerodinamičkih kvaliteta glasa, a tokom vremena može da dovede do ozbiljnijih oboljenja vokalnog aparata.

Uprkos lošim životnim navikama i zloupotrebi glasa, glasovne vežbe su dale pozitivne rezultate, koji su utvrđeni fonijatrijskim pregledom, te se može zaključiti, da je ustaljen, pravilan trening glasa neophodan za buduće elitne vokalne profesionalce, kako bi se kvalitet glasa poboljšao i zaštitio od mogućih oboljenja.



## 6 NAJVAŽNIJI POKAZATELJI ISTRAŽIVANJA

### 6.1 OPŠTI POKAZATELJI

1. U odnosu na prosek **visine** za Srbiju, i studenti glume i studenti medicine su nešto iznad proseka.
2. Među studentima glume ima 12,7% **predgojaznih**, a u grupi studenata medicne 21,8%, te se ovim kategorijama preporučuje uvođenje sistematske fizičke aktivnosti.
3. Alergija nije značajnije prisutna kod studenata glume (samo 14,5%), dok trećina studenata medicine podložna je nekoj vrsti **alergije** ( 34,5%).
4. Prema vlastitoj proceni, studenti glume se značajno više doživljavaju kao **ekstrovertne ličnosti**.
5. Polovina studenata glume ne uzima dovoljno **tečnosti**, iako je to veoma važno za dobru funkciju vokalnog aparata.
6. Konzumacija gaziranih **napitaka** je prisutna u dosta visokom stepenu kod oba subuzorka. Bez obzira na informisanost o štetnosti ovih napitaka, čak 43,6% studenata glume i 32,7% studenata medicine konzumira gazirane napitke. Konzumiranje većih količina kafe je takođe utvrđeno; kod studenata glume - 29,1% i kod studenata medicine - 23,6% ispitanika.
7. Studenti glume nedovoljno **spavaju**, odnosno, manje spavaju od studenata medicine, pri čemu 30,9% spava manje od 6 sati.
8. Studenti glume mnogo više borave u prostorijama sa **suvim vazduhom i zadimljenim** prostorijama od studenata medicine. Čak 76,4% studenata glume izjavljuje da boravi u prostoru gde je vazduh suv, a preko 90% njih više puta nedeljno boravi u zadimljenim prostorijama.
9. Iako profesionalna upotreba glasa i pušenje ne idu zajedno, 85,5% studenata glume konzumira **alkohol** (kontrolna grupa - 49,1%) i 41,1% čine **pušači** (kontrolna grupa - 34,5%), što nalaže znatno veće mere prevencije i zdravstveno prosvetivanje.
10. Studenti glume u 83,6% slučajeva **govore** preko prosvetne norme.

## 6.2 POKAZATELJI GLASOVNOG OPTEREĆENJA

1. Studenti glume su značajnije **vokalno opterećeni** u odnosu na studente nevokalnih zanimanja. Najopterećeniji su u januaru, maju i decembru, krajem nedelje, a smetnje sa glasom su najizraženije u jutarnjim satima.
2. Veliki broj studenata glume **govori preko 4 sata dnevno** (83,6% ispitanika), tj. preko prosvetne norme, najvećim delom zbog potreba profesije. Stoga je neophodno ograničiti trajanje glasovnog opterećenja na prosvetnu normu i postarati se da opterećenost glasa bude ravnomerno raspoređena tokom školske godine, meseca i radnih dana.
3. U pogledu **načina upotrebe glasa** od studenata glume, a u odnosu na studente nevokalnih zanimanja, zahteva se upotreba raznovrsnijih modaliteta glasa kao što su: dugotrajan govor - ponekad kombinovan sa pevanjem, glasan govor, vikanje i transformacija glasa. Osposobljavanje glumca za ove ekstremne vokalne napore postiže se kontinuiranim vokalnim treningom.
4. Uprkos svesnosti i naučnim dokazima o velikom značaju zagrevanja glasa, alarmantan je podatak da samo četvrtina studenata glume (**25,5%**) **zagreva** glas pre profesionalnih aktivnosti.

## 6.3 POKAZATELJI GLASOVNIH TEGOBA

1. **Samoprocenom glasa** studenti glume su zapazili da imaju signifikantno izraženiju promuklost, promuklost koja se javlja izjutra, šum u glasu i glasovno naprezanje u odnosu na studente nevokalnih zanimanja. Razlozi za signifikantno prisustvo glasovnog naprezanja kod studenata glume mogu biti: manjak scenskog iskustva, pušenje, stres, mnogobrojni pokreti tela tokom fonacije i drugo.
2. Za prevenciju **jutranje promuklosti** neophodno je smanjiti vokalno opterećenje u večernjim časovima i kasne obroke, a uvesti zagrevanje glasa ujutru.
3. Kod studenata glume su signifikantno **prisutne smetnje vezane za grlo** tokom upotrebe glasa: gubitak daha, pročišćavanje grla, kašalj i bol u grlu. Uticaj želudačne kiseline nije prisutan u značajnijoj meri. Vokalnim profesionalcima se preporučuje: spavanje na visokom uzglavlju, uzimanje poslednjeg obroka tri sata pre spavanja, izbegavanje nikotina, alkohola, kafe, začinjelih i jakih jela.
4. **Simptomi vezani za kvalitet** glasa su signifikantno izraženiji kod studenata glume, i to u pogledu: gubitka visokih tonova, gubitka fleksibilnosti glasa, napora tokom pevanja, kontrole visokih tonova i kvaliteta glasa, nepouzdanosti glasa i prisustva „pucanja“ glasa.

## 6.4 SUBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA

1. Analiza glasa **slušnom percepcijom** od strane fonijatra i vokalnog pedagoga ukazuje da 58,2% studenata glume ima patološki stepen disfonije (stepen promuklosti – parametar G) za razliku od studenata nevokalnih zanimanja, gde je stepen promuklosti prisutan samo kod 14% ispitanika.

## 6.5 OBJEKTIVNA AKUSTIČKA ANALIZA GLASA

1. **Kompjuterska** objektivna analiza glasa je pokazala da studentkinje glume imaju produbljeniji glas i slabiji intenzitet glasa u odnosu na studentkinje nevokalnih zanimanja.

2. **Objektivna akustička analiza** glasa (analiza patoloških tipova glasa: *hoarse, harsh, breathy*) pokazala je da 36,4% studenata glume ima patološki tip glasa.

3. Analiza **numeričkih akustičkih parametara** je pokazala da studentkinje glume imaju nižu prosečnu visinu govornog glasa, manji raspon frekvencije glasa i manje vrednosti intenziteta glasa u odnosu na kontrolnu grupu.

4. Studenti glume imaju bolje vrednosti parametara koji se odnose na **prisustvo harmonijskih** tonova u glasu u odnosu na kontrolnu grupu, što je verovatno, rezultat sistematske edukacije vokalnoj tehnici.

5. Analiza promene glasa tokom studija ukazuje da se glas studenata glume pogoršava **od I do IV godine** u pogledu smanjenja intenziteta i pogoršavanja vrednosti parametara promuklosti *Jitter, Shimmer* i HNR, dok se kod kontrolne grupe intenzitet glasa povećava, a smanjuju vrednosti parametra *Shimmer*.

6. Kod studentkinja glume visina glasa se tokom studija produbljuje, a intenzitet glasa smanjuje, suprotno stanju s početka studija kada su ovi parametri bili u okvirima normalnih vrednosti.

7. Kod studenata glume (muške populacije) parametar promuklosti *Jitter* se tokom studija pogoršava.

## 6.6 POKAZATELJI STANJA ORGANA GLASA I GOVORA

1. U lokalnom nalazu, studenti glume u odnosu na kontrolnu grupu imaju veće prisustvo devijacije nosne pregrade i crvenilo glasnica.

2. Studenti glume imaju signifikantno više patoloških nalaza utvrđenih videostroboskopijom u odnosu na kontrolnu grupu, i to u pogledu: amplitude vibracija leve i desne glasnice, iregularnosti vibracija leve i desne glasnice, kao i prisustva nepotpune okluzije (najčešće u vidu posteriornog gepa i gepa „peščanog sata“).

3. VC (vitalni kapacitet) je zadovoljavajući kod oba pola, dok su vrednosti MPT-a (maksimalnog fonacijskog vremena) veoma loši u odnosu na uzrast, što je uticalo i na loše vrednosti PQ-a (fonacijskog količnika). Potrebna su dodatna istraživanja parametra MPT.

## 6.7 POKAZATELJI UTICAJA GLASOVNIH VEŽBI NA GLAS PRIMENOM „WIC“ TEHNIKE

1. Vokalne vežbe koje su sprovedene kod studenata sa patološkim nalazima su ukazale na signifikantno poboljšanje i korisne (terapijske) efekte na:

a) subjektivne parametre glasa: **G** (ukupan stepen disfonije), **B** (pneumofoničnosti glasa) i **S** (napetost glasa)

b) patološki tip glasa - *hoarse voice*

c) numerički akustički parametar - *Shimmer*

d) parametre kompjuterske analize glasa: povećanje visine glasa (F0), proširivanje raspona visine (Max i Min F0) i intenziteta glasa (Max i Min Int).

2. Vokalne vežbe (terapije) su doprinele i poboljšanju videostroboskopskih nalaza: amplitude vibracija leve i desne glasnice, simetričnosti vibracija glasnice, periodičnosti vibracija leve i desne glasnice, kao i poboljšanju glotisne okluzije.

## 7 ZAKLJUČCI

1. Opšti pokazatelji istraživanja ukazuju da se studenti glume ubrajaju u kategoriju osoba natprosečne visine sa malim brojem predgojaznih osoba, ekstrovertne prirode i sa značajnim prisustvom štetnih navika: pušenja, konzumacije alkohola, kafe i gaziranih napitaka, bez značajnijih alergijskih smetnji, ali sa nedovoljnim unosom tečnosti, nedovoljnom količinom sna i lošim mikroklimatskim okruženjem.
2. Neophodno je zdravstveno prosvetavanje studenata glume u pogledu štetnih navika, vokalne higijene, kao i poboljšanje mikroklimatskih uslova u prostorijama gde borave.
3. U odnosu na kontrolnu grupu studenata nevokalnog zanimanja, studenti glume imaju izraženije glasovno naprezanje i tokom dana i tokom nedelje i tokom godine, često preko prosvetne norme, sa različitim modalitetima glasovnog naprezanja, kao što su: dugotrajan govor, pevanje, glasan govor, vikanje i transformacije glasa.
4. Samo jedna četvrtina studenata glume zagreva glas pre profesionalnih aktivnosti.
5. U prevenciji oštećenja glasa, potrebno je razmotriti koliko je neophodna prekomerna upotreba glasa, jer to može da dovede do oštećenja organa glasa i pre početka profesionalne karijere.
6. U odnosu na kontrolnu grupu studenata sa nevokalnim zanimanjem, studenti glume se žale na izraženije smetnje glasa kao što su: promuklost, šum u glasu, gubitak visokih tonova i fleksibilnosti glasa, napor tokom pevanja, kontrola visokih tonova i kvaliteta glasa i nepouzdanost glasa.
7. Studenti glume imaju izraženije fizičke smetnje: gubitak daha, pročišćavanje grla, kašalj, bol u grlu i napetost mišića vrata.
8. Prekomerno glasovno naprezanje može da bude uzrok glasovnih smetnji i fizičkih tegoba vezanih za upotrebu glasa.
9. Analiza glasa slušnom percepcijom od strane fonijatra i vokalnog pedagoga ukazuje da 58,2% studenata glume ima patološki stepen promuklosti, za razliku od studenata nevokalnih zanimanja kod kojih je stepen promuklosti prisutan samo kod 14% ispitanika.
10. Objektivna akustička analiza patoloških tipova glasa je pokazala da 36,4% studenata glume ima patološki tip glasa.
11. Studenti glume u odnosu na kontrolnu grupu studenata nevokalnih zanimanja imaju bolje vrednosti akustičkih parametara koji se odnose na harmonijski spektar glasa, što može biti rezultat edukacije na polju vokalne tehnike.

12. Objektivna akustička analiza numeričkih parametara glasa je pokazala da studentkinje glume u odnosu na studentkinje nevokalnih zanimanja imaju produbljen glas, nižeg intenziteta i lošiji raspon frekvencije govornog glasa.
13. Tokom studija glume, glas studentkinja glume se produbljuje, a kod studenata glume se pogoršavaju parametri frekvencije vibracija glasnica.
14. Neophodna je sistematska edukacija studenata glume po pitanju vokalne tehnike u cilju normalizacije akustičkih parametara i sprečavanja oštećenja glasa.
15. U odnosu na kontrolnu grupu studenata sa nevokalnim zanimanjem, studenti glume znatno češće imaju devijaciju nosne pregrade, crvenilo glasnica i nepravilnost vibracija glasnica usled otoka središnjeg dela glasnica, koji trpi najveće opterećenje.
16. I pored zadovoljavajućih vrednosti vitalnog kapaciteta, mogućnost izdržavanja tona je lošija kod studenata glume zbog nedovoljnog spajanja glasnica usled promena na njima.
17. Subjektivna akustička analiza glasa je pokazala koristan učinak „WIC“ tehnike glasovnih vežbi na ukupan stepen promuklosti, pneumofoničnosti i napetosti glasa.
18. Objektivna akustička analiza glasa je pokazala koristan učinak na ukupan stepen promuklosti (*hoarse*).
19. Analiza numeričkih akustičkih parametara je pokazala koristan efekat „WIC“ tehnike na poremećaje amplitude vibracija glasnica (*Shimmer*), na podizanje visine glasa, na raspon frekvencijskog opsega govornog glasa i na intenzitet glasa.
20. Videostroboskopija je pokazala koristan efekat „WIC“ tehnike na amplitudu vibracija, simetričnost, periodičnost vibracija i bolje spajanje glasnica.

## 8 LITERATURA

1. Amir O, Amir N, Michaeli O. *Evaluating the Influence of Warmup on Singing Voice Quality Using Acoustic Measures*. Journal of Voice 2005;(19)2:252-260.
2. Andrews LM. Manual of voice treatment. Pediatrics through geriatrics. 2nd ed. San Diego: Singular Publishing Group; 1999.
3. Baker BM, Baker CD, Thanh Le HA. *Vocal quality, articulation and audiological characteristics of children and young adults with diagnosed allergies*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1982;91:277-80.
4. Barbara Nieve Garcia de Goulart. Professional actors Theatre: *Environmental aspects and socio-occupational use of voice*. J. Soc. Bras. Fonoaudiol. 2011;(23)3.
5. Batalla FN, Santos PC, Santiago GS, Gonzales BS, Nieto CS. *Perceptual evaluation of dysphonia: correlation with acoustic parameters and reliability*. Acta Otorrinolaringol Esp 2004;55:282-287.
6. Behlau M, Hogikyan ND, Gasparini G. *Quality of Life and Voice: Study of a Brazilian Population Using the Voice-Related Quality of Life Measure*. Folia Phoniatr Logop 2007;59:286-296.
7. Behlau M, Oliviera G. *Vocal hygiene for the voice professional*. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;17(3):149-54.
8. Benninger S.M, Murry T. The Performer's Voice. Plural Publishing, San Diego; 2006.
9. Benninger SM. The professional voice. The Journal of Laryngology @ Otology 2010.
10. Beri S. Glas i glumac. Beograd; 2008.
11. Bernar S. (1923) Umetnost teatra. Prometej; 1998.
12. Berry C. The Body in the Voice. American Theatre 2010;34-36 121-122.
13. Broaduus-Lawrence P, Treole K, McCabe R, Allen R, Toppin L. *The effects of preventive vocal hygiene education on the vocal hygiene habits and perceptual vocal characteristics of training singers*. Journal of Voice 2000;(14)1:58-71.
14. Butler HE. Institutio oratoria, XI iii 68-69. Loeb Classical Library; 1922.
15. Caruso E. i Tetrzzini L. Umetnost pevanja. Beograd; 2006.
16. Chow L. The Actor's Voice. Cineaste, 2006:33-35.
17. Cohn J. Critical Review: *The Effectiveness of Voice Training in Preventing Vocal Pathology in Actors*. University of Western Ontario: School of Communication Sciences and Disorders. 2009. <http://publish.uwo.ca/~larchiba/2009%20pdfs/Cohn.pdf>

18. Cordeiro GF, Montagnoli AN, Nemr NK, Menezes MHM, Tsuji DH. *Comparative Analysis of the Closed Quotient for Lip and Tongue Trills in Relationship to the Sustained Vowel*. Journal of Voice 2012;(26)1:17-22.
19. Cvejić N. Savremeni Belkanto. Univerzitet umetnosti, Beograd; 1980.
20. Cvejić – Kosanović M. Fonijatrija I deo. GLAS, Beograd; 1982.
21. Cvejić D., Cvejić B. Umetnost pevanja. Mikro knjiga. Beograd; 1994.
22. Čehov M.A. O tehnici glumca. Beograd; 2005.
23. Damste PH. Disorders of voice. U: Scott-Brown's otolaryngology. 6th ed. London: Butterworth Heineman; 1997: p.5/6/2.
24. Dejonckere HP, Bradley P, Clemente P, Crevier-Buchman LCG, Friedrich G, Van De Heyning 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*. Guideline elaborated by Committee on phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). Eur Arch Otorhinolaryngol 2001; 258:77-82.
25. Dejonckere HP. *Reliability and correlations with acoustic measurements*. U: Care of professional voice and phonomicrosurgery. Supplement book. Athens, International symposium; 1997. Sep 25-27:131-5.
26. Deliyiski DD, Shaw HS, Evans MK. *Adverse Effects of Environmental Noise on Acoustic Voice Quality Measurements*. Journal of Voice 2005;(19)1:15-28.
27. Deliyiski DD, Shaw HS, Evans MK. *Influence of Data Acquisition Environmental on Accuracy of Acoustic Voice Quality Measurements*. Journal of voice 2005;(19)2:176-186.
28. Dragone MLS. *Voice Activity and Participation Profile Preventive Action of Educators*. Folia Phoniatr Logop 2011;63:49-54.
29. Duan J, Zhu I, Yan Y, et al. *The efficacy of a voice training program: a case-control study in China*. Eur arch Otorhinolaryngol, 2010; 267(1): 101-5.
30. Elliot N, Sunberg J, Gramming P. *What Happens During Vocal Warm-Up?*. Journal of Voice 1995;(9)1:37-44.
31. Emerich KA, Titze IR, Šverc JG, Popolo PS, Logan G. *Vocal Range and Intensity in Actors: A Studio Versus Stage Comparison*. Journal of Voice 2005;(19)1:78-83.
32. Estenne M, Zocchi L, Ward M, Macklen PT. *Chest wall motion and expiratory muscle use during phonation in normal humans*. Journal of Applied Physiology 1990; 68(5):2075-2082.
33. Ferrone C, Galgano J, Ramig LO. *The Impact of Extended Voice Use on the Acoustic Characteristics of Phonation After Training and Performance of Actors From La MaMa Experimental Theater Club*. Journal of Voice 2011;(25)3:123-137.



34. Fletcher HM, Drinnan MJ, Carding PN. *Voice care knowledge among clinicians and people with healthy voices or dysphonia*. Journal of Voice 2007;(21)1:80-91.
35. Gates L. *The singe/actor's voice. The need for a shared pedagogy for the successful use of the singing/speaking voice in theatre voice training*. Log Phon Vocol 1998; 23 (Suppl 1): 6-9.
36. Garsija M mlađi. *Garsijina škola I deo. Kompletna rasprava o pevačkom umeću*. Beograd; 2002.
37. Garsija M mlađi. *Garsijina škola II deo. Kompletna rasprava o pevačkom umeću*. Beograd; 2003.
38. Giovanni A, Assaiante C, Galmiche A, Vaugoyeau M, Ouaknine M, le Hunche F. *Vocal forcing and posture: experimental studies on normal subjects*. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 2006;127:285-291.
39. Gish A, Kunduk M, Sims L, McWhorter AJ. *Vocal Warm-Up Practices and Perceptions in Vocalists: A Pilot Survey*. Journal of Voice 2012;(26)1:1-10.
40. Grotovski J. *Ka siromašnom pozorištu*. Beograd; 1976.
41. Grujić – Erenrajh Lj. *Glasovno obrazovanje glumca*. Beograd; 1985.
42. Goulart BNG, Vilanova JR. *Professional theatre actors: environmental and socio-occupational use of voice*. J Soc Bras Fonoaudiol. 2011;23(3):271-6.
43. Đukić V, Stanković P, Ugrinović A. *Dysphonia – Dilemmas and Controversies*. Acta Clinica- Horsness, 2008; 8(3): 18-20.
44. Đukić V i saradnici. *Profesionalni glas*. Beograd; 2011.
45. Hakkesteegt MM, Brocaar MP, Wieringa MH, Feenstra L. *The Relationship Between Perceptual Evaluation and Objective Multiparametric evaluation of Dysphonia Severity*. Journal of Voice 2008;22(2):138-145.
46. Harvey PL, Fuedo P, Arson DB. *Objective analysis of actors' voices: an initial report*. Journal of Voice 1989; 3:143-147.
47. Heuer RJ, Hawkshaw MJ, Sataloff RT. *The Clinical Voice Laboratory*. U: R.T. Sataloff (ur.) *Vocal Health and Pedagogy*. 2006;159-197. San Diego, Oxford: Plural Publisher, Inc.
48. Hirano M. *Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations*. Folia Phoniatr. 1974;26:89-94.
49. Hirano M. *Clinical examination of voice*. Wien: Springer-Verlag; 1981.
50. Hirano M, Bless MD. *Videostroboscopic examination of the larynx*. San Diego. California. Singular Publishing Group, Inc., 1993.
51. <http://www.gradnis.net/zdravlje-i-lepota/da-li-pijete-gazirane-sokove-i-kako-vam-uticu-na-zdravlje!/10/?wap2> (Uticaj gaziranih napitaka na glas).

52. <http://www.online-literature.com/caesar/gallicwar/6/> Julius Caesar: The Gallic Wars (Book VI, section XIV)
53. <http://en.wikipedia.org/wiki/Vates> (O Galskim redovima)
54. Huang DZ, Minifie FD, Kasuya H, Lin SX. *Measures of vocal function during changes in vocal effort level*. Journal of Voice 1995;9:429-438.
55. Hummel C, Scharf M, Schuetzenberger A, Graessel E. *Objective Voice Parameters and Self-Perceived Handicap in Dysphonia*. Folia Phoniatr Logop 2010;62:303-307.
56. Husson R. La voix chantée. Gauthier-Villars Gap, impr. L. Jean; 1960.
57. Jelinak G. Út a természetes énekléshez (Put do prirodnog pevanja). Budapest; 1991.
58. Jones Ch. Make Your Voice Heard. An Actors' Guide to Increased Dramatic Range through Vocal Training. New York: Watson-Guption Publications; 1996.
59. Jones MR, Richard R, Fay AN. Music Perception. New York, NY: Springer New York, 2010: p37.
60. Keramitčievski S. Fonopedija. Beograd: Naučna knjiga; 1989.
61. Kerényi MGy. Az éneklés művészete és pedagógiája (Pevačka umetnost i pedagogija). Budapest; 1966.
62. Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvag K.S. Cigarette smoking and self-assessed upper airway health. Eur Arch Otorinolaryngol, 2010; 268(2): 210-26.
63. Kotby MN. The accent method of voice therapy. San Diego: Singular Publishing Group, Inc; 1995.
64. Koufman AJ, Blalock PD. Vocal fatigue and Dysphonia in the Professional Voice User: Bogart-Bacall Syndrome, Presented at the Meeting of South Section of the ORL Society, Santa Fe, NM, 1988.
65. Koufman AJ, Isaacson G. What are voice disorders and who gets them? Voice Disord Otol Clin North Am 1991;5:1-6.
66. Kovačić G., Buđanovac A. Acoustic characteristics of adolescent actor' and non actors' voice. Folia Phoniatr et Logopaedica; May/Jun 2002; 54, 3; ProQuest Central
67. Kreiman J, Gerratt BR. *Comparing Two Methods for Reducing Variability in Voice Quality Measurements*. J Speech Lang Hear Res. 2011;54(3):803-812.
68. Lagier A, Vaugoyeau M, Ghio A, Legou T, Giovanni A, Assaiante C. Coordination between Posture and Phonation in Vocal Effort Behavior. Folia Phoniatr Logop 2010;62:195-202.
69. Laukkanen AM, Syrja T, Laitala M, Leino T. Effects of two-month vocal exercising with and without spectral biofeedback on student actors' speaking voice. Logoped Phoniatr Vocol 2004; 29: 66-76.

70. Laukkanen AM, Kankare E. Vocal Loading-Related Changes in Male Teachers' Voices Investigated before and after a Working Day. *Folia Phoniatr Logop* 2006;58:229-239.
71. Lauriello M, Angelone AM, Businco L di R, Passali D, Bellussi LM, Passali FM. *Correlation between female sex and allergy was significant in patients presenting with dysphonia*. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2011;31:161-166.
72. Lehmann L. Moja umetnost pevanja. Beograd; 2004.
73. Lessac A. The Use and Training of the Human Voice. Boston: McGraw-Hill Companies, Inc.; 1997.
74. Lhotka – Kalinski I. Umjetnost pjevanja, "Školska knjiga", Zagreb; 1975.
75. Lopez IG, Bouzas JG. *The singing voice*. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010;61(6):441-451.
76. Lowen A. Bioenergetics (Bioenergetika). Beograd; 1991.
77. Ma EPM, Yiu EML. Scaling Voice Activity Limitation and Participation Restriction in Dysphonic Individuals. *Folia Phoniatr Logop* 2007;59:74-82.
78. Majdevac Ž. Ljudski glas pod uticajem profesijske opterećenosti govorom (doktorska disertacija). Novi Sad:Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet; 1976.
79. Marković, M. Glas glumca, Beograd; 2002.
80. McHenry M, Johnson J, Foshea B. *The Effect of Specific Versus Combined Warm-up Strategies on the Voice*. *Journal of Voice* 2009;23(5):572-576.
81. McKinney J. The Diagnosis and Correction of Vocal Faults. Nashville, TN: Genovex Music Group, 1994.
82. Mihajlović, M. Stile Italiano, Savremena italijanska škola pevanja, Zrenjanin; 2001.
83. Milutinović Z. Klinički atlas poremećaja glasa.Zavod za udžbenička i nastavna sredstva 1997.12-14.
84. Milutinović Z., Milošević S. Medikamentozno lečenje poremećaja profesionalnog glasa. U: Profesionalni glas Monografija.Kaligraf, Zemun, 2011.
85. Mitrović M.S. Etiologija, klasifikacija i hirurska terapija disfonija.1st ed. Beograd: Zaduzbina Andrejevic, 2005:101.
86. Mitrović M.S. Procena karaktera glasa operskih pevača analizom morfoantropometrijskih parametara. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, 2007.
87. Mitrović M.S. Klasifikacija glasa vokalnih profesionalaca; Klasifikacija profesijskih oštećenja glasa. U: Profesionalni glas Monografija.Kaligraf, Zemun, 2011.
88. Mumović G, Čanji K, Krunić G.: Professional larynx injuries. *Acta Otorhinolaryngol Serb* 2000; 3:884-7.

89. Mumović G.: Dijagnostika profesionalnih oštećenja glasa. U: Profesionalni glas Monografija. Kaligraf, Zemun, 2011.
90. Mumović G.: Terapija disfonije posle parcijalnih laringektomija primenom kompresije larinksa. Doktorska disertacija. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu. Medicinski fakultet; 2008.
91. Mumović MG. Konzervativni tretman disfonija. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu. Medicinski fakultet; 2004.
92. Nešić M. Fiziološki, psihološki i akustički korelati ispitanog stresa. Doktorska disertacija. Niš: Univerzitet u Nišu. Medicinski fakultet; 1999.
93. Nierengarten BM. Diagnosis and Treatment of Vocal Problems in Professional Voice Users. [ENT Today; June 2007.](#)
94. [Ormezzano Y](#), [Delale A](#), [Lamy-Simonian A](#). The prevention of voice disorders in the actor: protocol and follow-up nine months of professional theater. [Rev Laryngol Otol Rhinol \(Bord\)](#) 2011;132(1):41-4.
95. Pinczower R, Oates J. Vocal Projection in Actors: The Long-Term Average Spectral Features That Distinguish Comfortable Acting Voice from Voicing with Maximal Projection in Male Actors. *Journal of Voice* 2005;(19)3:440-453.
96. Pronunciation exercises. Proceeding of the 15<sup>th</sup> ICPhS (ur.M.J.Sole, D. Recasens i J. Romero), Barcelona, 3-9 August 2003, Vol.2, 2153-2156. Adelaide: Causal Production Pty Ltd.
97. Radičeva D. Uvod u metodiku nastave solfeđa. Beograd; 1997.
98. Radoš MK. Psihologija muzike. Beograd: Zavod za udžbenike; 2010.
99. Ribarić-Jankes K. Funkcionalna organizacija moždanih puteva koji sudeluju u fonaciji i artikulaciji. *Acta Otorhinolaryngol Serb* 1998;3:573-6.
100. Rosen D.C., Sataloff R.T. *Psychology of Voice Disorders*. Singular Publishing Group, San Diego 1997.
101. Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and Validation of Voice Handicap Index-10 (VHI-10). *Laryngoscope* 2004;114:1549-56.
102. Roy N, Ryker KS, Bless DM. Vocal violence in actors. An investigation into its acoustic consequences and the effects of hygienic laryngeal release training. *Journal of Voice* 2000;(14):215-230.
103. Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Parsa RA, Gray SD, Smith EM. Prevalence of voice disorders in teachers and general population. *J Speech Lang Hear Res.* 2004; 47(2): 281-93.
104. Sanders I. The microanatomy of vocal folds. U: Rubin SJ, Satalof TR, Korovin SG, Gould JW. *Diagnosis and treatment of voice disorders*. New York;Tokyo: Igaku-Shoin Medical Publishers, Inc.; 1995:70-85.

105. Sataloff TR. *Genetics of the Voice*. Journal of Voice 1995;9(1):16-19.
106. Sataloff TR. *Voice Science*. San Diego-Oxford:Plural Publishing,Inc. 2005.
107. Sataloff TR. Voice medicine: Arts medicine for otolaryngologists. ENT-Ear, Nose&Throat J. 2005;84:684-5.
108. Sataloff TR. *Professional Voice. The science and Art of Clinical Care*. 2nd ed. Singular Publishing Group, Inc.San Diego. London; 1997.
109. Sataloff TR, et al. The Professional Voice. Otolaryngol Clin.Am 2007; Vol.40
110. Sataloff TR. Common Medical Diagnoses and Treatments in Professional Voice Users. <http://emedicine.medscape.com/article/866872>. 2009.
111. Saxon GK, Schneider CM. *Vocal exercise physiology*. San Diego, California, 1995.
112. Scherer RC. Laryngeal function during phonation. In: Rubin SJ, Satalof TR, Korovin SG, Gould JW. *Diagnosis and treatment of voice disorders*. New York;Tokyo: Igaku-Shoin Medical Publishers, Inc.; 1995:86-104.
113. Schneider LS, Sataloff TR. Voice Therapy for Professional Voice. Otolaryngol Clin N Am;2007(40):1133-49.
114. Shipp T, McGlone RE. Laryngeal dynamics associated with voice frequency change. Journal of Speech and Hearing Research 1971;14:761-768.
115. Shrivastav R, Sapienza C, Nandur V. Application of psychometric theory to the measurement of voice quality using rating scales. Journal of Speech, Language and Hearing Research 2005;48:323-335.
116. Siculus D. The Barddas of Iolo Morganwg, Vol. I., ed. by J. Williams Ab Ithel, [1862], at sacred-texts.com / Diodorus Siculus, B.C. 44. <http://www.sacred-texts.com/neu/celt/bim1/bim1006.htm/>
117. Simberg S, Laine A, Sala E, Ronnema AM. Prevalence of Voice Disorders Among Future Teachers. Journal of Voice 2000;(14)2:231-235.
118. Simberg S, Sala E, Laine A, Ronnema AM. A Fast and Easy Screening Method for Voice Disorders Teacher Students. Logopedics Phoniatrics Vocology 2001;(26)1:10-16.
119. Simberg S, Sala E, Ronnema AM. A Comparison of the Prevalence of Vocal Symptoms among Teacher Students and Other University Students. Journal of Voice 2004;(18)3:363-368.
120. Simberg S, Sala E, Tuomainen J, Sellman J, Ronnema AM. The Effectiveness of Group Therapy for Students With Mild Disorders: A Controlled Clinical Trial. Journal of Voice 2006;(20)1:97-109.
121. Stamatović J, Nikolić. Solo pevanje. Beograd; 1950.
122. Stanislavski KS. Rad glumca na sebi I . Zagreb; 1989.

123. Stanislavski KS. Rad glumca na sebi II. Zagreb; 1989.
124. Stanković P. Neurolaringološki aspekti profesionalnog glasa i govora. U: Profesionalni glas Monografija. Kaligraf, Zemun, 2011.
125. Stemple JD, Lee L, D'Amico B, Pickup B. Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *Journal of Voice* 1994;8:1-8.
126. Sundberg J, Leanderson R, von Euler C. Voice source effects of diaphragmatic activity in singing. *Journal of phonetics* 1986;14:351-357.
127. Sundberg J, Nordstrom PE. Raised and lowered larynx: The effect on vowel formant frequencies. *Journal of Research in Singing* 1983;6:7-15.
128. Sundberg J, Fahlstedt E, Morell A. Effects on the glottal voice source of vocal loudness variation in untrained female and male voices. *J Acoust Soc Am* 2005;117:879-885.
129. Sundberg J, Birch P, Gumoes B, Stavvad H, Pritz S, Karle A. Experimental Findings of the Nasal Tract Resonator in Singing. *J Voice*. 2007; 21(2): 127-37.
130. Sundberg J, Thalen M, Popeil L. Substyles of Belting: Phonatory and Resonatory Characteristics. *Journal of Voice* 2012;(26)1:44-50.
131. Speyer R, Wieneke GH, Dejonckere PH. *Documentation of Progress in Voice Therapy: Perceptual, Acoustic and Laryngostroboscopic Findings Pretherapy and Posttherapy*. *Journal of Voice* 2004;18(3):325-340.
132. Sprecher a, Olszewski A, Jiang J. *Updating signal typing in voice: Addition of type 4 signals*. *J. Acoust. Soc. Am.* 2010;127(6):3710-3716.
133. Špiler B. Umjetnost solo-pevanja. Sarajevo; 1972.
134. Tasić B. Pozitivni efekti sna. 2011. <http://www.24sata.rs/specijal/zivot/vest/pozitivni-efekti-dobrog-na/12527.phtml>).
135. Tepe ES, Deutsch ES, Sampson Q, Lawless S, Reilly JS, Sataloff RT. A Pilot Survey of Vocal Health in Young Singers. *Journal of Voice* 2002;(16)2:244-250.
136. Thomas G, de Jong FICRS, Kooijman PGC, Donders ART, Cremers CWRJ. Voice Complaints, Risk Factors for Voice Problems and History of Voice Problems in Relation to Puberty in Female student Teachers. *Folia Phoniatr Logop* 2006;58:305-322.
137. Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Boudewijns A, Clement G, Peeters A, Van de Heyning PH. Poor Voice Quality in Future Elite Vocal Performers and Professional Voice Users. *Journal of Voice* 2002;(16)3:372-382.
138. Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH. Training Outcome in Future Professional Voice Users after 18 Months of Voice Training. *Folia Phoniatr Logop* 2004;56:120-129.

139. Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH. Analysis and Evaluation of a Voice-Training Program in Future Professional Voice Users. *Journal of Voice* 2005;(19)2:202-210.
140. Titze IR, Lemke J, Montequin D. Population in US Workforce Who Rely on Voice as a Primary Tool of Trade: a preliminary report. *Journal of Voice* 1997; 11(3):254-259.
141. Tóvölgyi E, Sík J. Énekesek orvosa (Énekesek tan- és gyógykönyve) Pevačev lekar (Udžbenik i zdravstvena knjiga pevača). Budapest; 1907.
142. Van Houtte E, Van Lierde K, D'Haeseler E, Claeys S. The Prevalence of Laryngeal Pathology in a Treatment-Seeking Population with Dysphonia. *Laryngoscope* 2010;120:306-12.
143. Van Lierde KM, Claeys S, Dhaeseleer E, Deley S, Derde K, Herregods I, Strybol I. *The Vocal Quality in Female Student Teachers During the 3 Years of Study*. *Journal of Voice* 2010;24(5):599-605.
144. Van Lierde KM, D'haeseleer E, Wuyts FL, De Ley S, Geldof R, De Vuyst J, Claeys S. *The Objective Vocal Quality, Vocal Risk Factors, Vocal Complaints, and Corporal Pain in Dutch Female Students Training to be Speech-Language Pathologists During the 4 Years of Study*. *Journal of Voice* 2010;24(5):592-598.
145. Varošaneć-Škarić G. *Voice Assessment Before and After Phonetic Voice and Pronunciation Exercises*. 2003;2:2153-2156. *Proceedings of the 15th ICPHS* (Eds. M-J. Sole, D. Recasens & J. Romero), Barcelona, Adelaide: Causal Productions Pty Ltd.
146. Varošaneć-Škarić G. Acoustic character of voice and vocal care in acting and other students. *Clinical Linguistic and Phonetics* 2008;22:881-889.
147. Varošaneć-Škarić G. *Fonetska njega glasa*. Zagreb; 2010.
148. Vilkman E. Occupational Safety and Health Aspects of Voice and Speech Professions. *Folia Phoniatr Logop* 2004;56:220-253.
149. Vinturri J, Alku P, Lauri ER, Sala EM, Vilkman E. Objective Analysis of Vocal Warm-Up with Special Reference to Ergonomic Factors. *Journal of Voice* 2001;(15)1:36-53.
150. Vukašinović M. Klinička procena značaja uspostavljanja fonacijskih automatizama kod pseudotumorskih uzroka disfonija (rad iz uže specijalizacije). Beograd: Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet; 1999.
151. Vukašinović M, Milovanović J. Kako sačuvati dobar glas. U: Profesionalni glas Monografija. Kaligraf, Zemun, 2011.
152. Walzak P, McCabe P, Madill C, Sheard C. *Acoustic Changes in Student Actors' Voices after 12 Month of Training*. *Journal of Voice*, 2008;22(3):300-313.
153. Wang YT, Green JR, Nip ISB, Kent RD, Kent JF. Breath Group Analysis for Reading and Spontaneous in Healthy Adults. *Folia Phoniatr Logop* 2010;62:297-302.

154. Wilson JV, Leeper HA. Changes in laryngeal airway resistance in young adult men and women as a function of vocal sound pressure level and syllable context. *Journal of Voice* 1992;6:235-245.
155. Wilson AJ, Webb A, Carding NP, Steen NI, Mackenzie K, Deary JI. The Voice Symptom Scale (VoiSS) and Vocal Handicap Index (VHI): a comparison of structure content. *Clin Otolaryngol* 2004;29:169-74.
156. Wingate JM, Brown SW, Shrivastava R, Davenport P, Sapienza CM. *Treatment Outcomes for Professional Voice Users*. *Journal of Voice*, 2007;21(4): 433-449.
157. Zhu Y, Witt RE, MacCallum JK, Jiang JJ. Effects of the Voice over Internet Protocol on Perturbation Analysis of Normal and Pathological Phonation. *Folia Phoniatr Logop* 2010;62:288-296.
158. Ziegler A, Gillespie AI, Abbott KV. Behavioral Treatment of Voice Disorders in Teachers. *Folia Phoniatr Logop* 2010;62:9-23.
159. Ždrnja V. *Kultura govora*. Novi Sad; 2008.
160. Ždrnja V. *Govorno umetničko delo*. Novi Sad; 2009.



## 9 PRILOZI

### PRILOG BR. 1 - Protokol istraživanja

ISTRAŽIVAČKI PROTOKOL BR. \_\_\_\_\_

**Kandidat:** mr Agota Vitkai Kučera

**Tema:** “KARAKTERISTIKE GLASA I METODIČKI PRISTUPI RAZVOJU GLASA U FUNKCIJI PROFESIONALNIH AKTIVNOSTI“

**Mentor:** doc.dr Gordana M. Mumović

### UPITNIK

#### Osnovni – lični podaci

1. Ime i prezime:
2. Datum popunjavanja ankete:
3. Godina studija:      1. I    2. II    3. III    4. IV    5. V    6. VI
4. Pol:    1. Ženski      2. Muški
5. Datum rođenja:
6. Mesto rođenja:
7. Mesto sadašnjeg boravka:
8. Visina:
9. Težina:
10. Profesija:      1. Student glume      2. Student medicine

#### Osnovne medicinske informacije

11. Zdravstvene tegobe:      1-NE    2-DA    KOJE \_\_\_\_\_
12. Uzimanje lekova:      1-NE    2-DA    KOJE \_\_\_\_\_

#### Simptomi vezani za glas

13. Nabrojte mi mesece u toku jedne godine u kojima imate pojačano vokalno opterećenje (počev od meseca sa najvećim opterećenjem ka mesecu sa slabijim opterećenjem).

---

---

---

---

14. Koji se od dole navedenih simptoma pojavljuju u tim mesecima opterećenosti vokalnog aparata (može i više simptoma da se pojavi, pa ih i naznačite):

- a) Promuklost: **0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- b) Šum u glasu: **0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- c) Hrapavost: **0**- dsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- d) Glasovno naprezanje:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- e) Umor glasa: **0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- f) Bol ili stezanje u prednjem delu vrata:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- g) Otežano disanje: **0**- odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- h) Velika brzina potrošnje vazduha pri govoru:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- i) Smanjena izdržljivost:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- j) Promuklost u jutarnjim satima:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- k) Osećaj žara (“pečenja”) pri upotrebi glasa:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- l) Česta potreba za pročišćavanjem grla:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- lj) Hronični, nadražujući kašalj:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- m) Gorušica ili potreba za podrigivanjem:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- n) Kašalj prilikom obroka:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- nj) Naprezanje prilikom pevanja:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- o) Gubitak visokih tonova:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- p) Nepouzdanost glasa prilikom pevanja:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- q) Gubitak fleksibilnosti glasa:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- r) Gubitak daha pri pevanju:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- s) Gubitak jačine glasa:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- š) Osećaj “pucanja” glas:  
**0**-odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)
- t) Osećaj suvog grla: **0**- odsutno      **1**-retko **2**-češće **3**-veoma često **4**-konstantno(permanentno)

15. Tok glasovnih smetnji      **1**. Poboljšavaju se      **2**. Ne menjaju se      **3**. Pogoršavaju se

## Predisponirajući faktori problema glasa

16. Da li **pušite**: 0-ne 1-do 10 cig.dnevno 2- 10-20 cig. 3- 20-30 cig. 4- više od 30
17. Kada povećavate količinu: 0-odsutno 1-ujutru 2-posle podne 3-veče 4-tokom ispitnog perioda 5-stres
18. Koliko godina pušite:
19. Konzumirate jače ili slabije cigarete (%nikotina, katrana): 1-jače 2-slabije 3-kombinujem
20. Da li ste osetili promene u glasu od kada konzumirate cigarete: DA NE
21. Da li konzumirate **alkohol**: DA NE
22. Koliko nedeljno unosite alkohola: 0-odsutno 1-do 2 čaše 2-do 1l 3-do 2l 4-više od 2l
23. Koliko tečnosti konzumirate u toku dana: 1-do 1/2 l 2-do 1l 3-do 2l 4-više od 2l
24. Koliko šolja kafe dnevno: 0-odsutno 1-do 2 šolje 2-do 3 šolje 3-do 4 šolje 4-više
25. Koliko čaša gaziranih sokova (coca-cola, sprite, itd.): 0-odsutno 1-do 2 čaše 2-do 1L 3-do 2L 4-više
26. Infekcije gornjih disajnih puteva 1. Ne 2. Da
27. Alergije 1. Ne 2. Da
28. Hiruški zahvati na glasicama 1. Ne 2. Da
29. Povreda u predelu vrata 1. Ne 2. Da
30. Pogoršanje glasa pri menstrualnom ciklusu 1. Ne 2. Da
31. Kontraceptivne ili dr.hormonske tablet 1. Ne 2. Da
32. Nedovoljni unos tečnosti 1. Ne 2. Da
33. Povrede glasa pri vikanju 1. Ne 2. Da
34. Vokalna zahtevnost posla 1. Ne 2. Da
35. Loša tehnika pevanja 1. Ne 2. Da
36. Loša tehnika govora 1. Ne 2. Da
37. Dugo pevanje (vremenski) uz dobru tehniku 1. Ne 2. Da
38. Dugi govor (vremenski) uz dobru tehniku 1. Ne 2. Da
39. Emotivni faktori 1. Ne 2. Da

## Slobodno vreme, odmor

40. Koliko sati spavate noću: 0-do 5 sati 1-do 6h 2-do 7h 3-do 8h 4-do 9h 5-do 10h
41. Kakav vam je san: 1-lak 2-dobar 3-odličan
42. Ustajete: 1-umorni 2-odmorni 3-kako kad
43. Koliko često idete u zadimljene prostorije, bučne prostorije, kafee, restoran:  
a) nedeljno: 0-nikada 1-retko 2-do 2 puta 3-do 3 puta 4-do 5 puta 5-svakog dana  
b) mesečno: 0-nikada 1-retko 2-do 2 puta 3-do 3 puta 4-do 5 puta 5-više

## Prostorija u kojoj boravite (učionica)

44. Ima vlage: 1-DA 2-NE
45. Vazduh je suv: 1-DA 2-NE
46. Da li se čuje buka sa spolja: 1-DA 2-NE

47. Akustika: **1**-nema je      **2**-u okvirima normale **3**-velika

### Upotreba glasa

48. Koliko dnevno aktivno govorite (vremenski):

**0**-ne koristim glas      **1**-do 2 sata      **2**-do 4 sata      **3**-do 6 sata      **4**-do 8 sata      **5**-više

49. Koliko dnevno aktivno pevate:

**0**-ne koristim glas      **1**-do 2 sata      **2**-do 4 sata      **3**-do 6 sata      **4**-do 8 sata      **5**-više

50. Koliko sati aktivno kombinujete govor i pevanje:

**0**-ne koristim glas      **1**-do 2 sata      **2**-do 4 sata      **3**-do 6 sata      **4**-do 8 sata      **5**-više

51. Glasovno opterećenje: **0**-odsutno **1**-profesionalno      **2**-neprofesionalno

52. Način upotrebe glasa:

**1**-vikanje      **2**-brz govor      **3**-glaslan govor **4**-dugotrajan govor      **5**-pevanje

**6**-transformacija glasa **7**-kombinovanje pevanja i govora

53. Da li govorite brzo: **0**-ne **1**-uglavnom ne      **2**-i da i ne      **3**-da      **4**-uvek

54. Da li govorite glasno: **0**-ne      **1**-uglavnom ne      **2**-i da i ne      **3**-da      **4**-uvek

55. Da li zagrevate glas pre početka nj.upotrebe:

**0**-ne      **1**-uglavnom ne      **2**-i da i ne      **3**-da      **4**-uvek

### Pojava glasovnih promena

56. U koje doba godine osećate promene u glasu (umor, promuklost, manje nosiv glas, gubitak glasa, bol u grlu, itd.):

**0**-početak školske godine      **1**-zimski ispitni rok      **2**-kraj školske godine **3**-letnji ispitni rok      **4**-kombinovano      **5**-drugi period

57. U koje doba dana osećate promene u glasu: **1**-jutro      **2**-posle podne **3**-veče

58. U koje doba nedelje: **1**-početak nedelje      **2**-sredina nedelje      **3**-krajem nedelje

### Naznačite u kojim situacijama osećate napor glasa

59. Tiha konverzacija      1. Ne      2. Da

60. Govor u buci      1. Ne      2. Da

62. Javni govor      1. Ne      2. Da

63. Gluma      1. Ne      2. Da

64. Konverzacija putem telefona      1. Ne      2. Da

### Smetnje u pevanju

65. Kontrola visokih tonova      **1**. Slaba      **2**. Dobra

66. Kontrola jačine glasa      **1**. Slaba      **2**. Dobra

67. Kontrola kvaliteta glasa      **1**. Slaba      **2**. Dobra

68. Osobina koja najbolje opisuje vaš karakter:

**1**-mirna, tiha osoba      **2**-prosečno pričljiva osoba      **3**-veoma pričljiva osoba

69. Subjektivni doživljaj jačine glasa      **1**. tih      **2**. umereno glaslan      **3**. veoma glaslan

70. Subjektivni doživljaj visine glasa      **1**. veoma dubok      **2**. srednje visine      **3**. veoma visok

71. Subjektivni doživljaj kvaliteta glasa      **1**. Slab      **2**. Prosečan      **3**. Odličan

72. Pregledi kod fonijatra? 1. Ne 2. Da  
 73. Edukacija o vokalnoj tehnici? 1. Ne 2. Da  
 74. Broj časova nedeljno: 0-0 1-1čas 2-2časa 3-3 časa 4-više od 3 časa  
 75. Edukacija solo pevanju: 1. Ne 2. Da  
 76. Kategorizacija glasa:  
 1-sopran 2-meco-sopran 3-alt 4-tenor 5-bariton 6-bas-bariton 7-Bas  
 77. Muzički sluh: 0-nema sluha 1-latentan 2-labilan 3-dobar 4-odličan  
 5-apsolutan

## FONIJATRIJSKI PREGLED

78. RINOSKOPIJA 1. uredan nalaz 2. DSN 3. hr. promene 4. ostalo  
 79. OTOFARINGOSKOPIJA  
 1.uredan nalaz 2. Tonzilektomija 3. hr.tonzilitis 4.hr.faringitis 5. ostalo  
 80. OTOSKOPIJA 1. uredan nalaz 2. adhezivni otitis 3. Perforacija 4. OP uva  
 5.ostalo  
 81. NAGLUVOST: 0. odsutna 1. Konduktivna 2. Perceptivna 3. Mešovita  
 4.jednostrano 5. obostrano  
 82. SLUZNICA LARINKSA: 1. ružičasta 2. tamnije ružičasta 3. Edemna 4.hipertrofična  
 5. ostalo  
 83. SLUZNICA GLASNICA: 1.beličasta 2. ružičasta 3.tamnije ružičasta 4.edemna  
 84. POKRETLJIVOST DESNO 0. odsutna 1. ograničena 2. potpuna  
 85. POKRETLJIVOST LEVO 0. odsutna 1. ograničena 2. potpuna  
 86. OSTALO-----

## 87. Subjektivna akustička analiza glasa

vp

G I R B A S

f

## 88. Objektivni numerički akustički parametri ID BROJ-----

- Mean F0 (Hz)
- SD F0
- Minimalna F0
- Maksimalna F0
- Minimalni intenzitet
- Maksimalni intenzitet
- Jitter (%)
- Shimmer (%)
- HNR (dB)
- NNE

## 89. Objektivni tipovi glasa

**Hoarse voice** 0. uredan 1. lako odstupanje 2. umereno odstupanje 3. jako odstupanje  
**Harsh voice** 0. uredan 1. lako odstupanje 2. umereno odstupanje 3. jako odstupanje  
**Breathy voice** 0. uredan 1. lako odstupanje 2. umereno odstupanje 3. jako odstupanje

## 90. Videostroboskopija

Amplituda vibracija

Desno 1. Normalna 2. Skraćena 3. Produžena

Levo 1. Normalna 2. Skraćena 3. Produžena

Simetričnost vibracija 1. Prisutna 2. Odsutna

Periodičnost vibracija

Desno 1. Regularna 2. Iregularna

Levo 1. Regularna 2. Iregularna

Okluzija glasnica 1. potpuna 2. gep celom dužinom 3. anteriorni gep 4. posteriorni gep  
5. gep peščanog sata 6. gep ključaonice 7. nepravilan gep

## 91. Aerodinamička ispitivanja

Vitalni kapacitet VC \_\_\_\_\_

Maksimalno fonacijsko vreme MPT \_\_\_\_\_

Fonatorni kvocijent (PQ) \_\_\_\_\_

**I - Koliko učestalo su se pojavili navedeni vokalni simptomi u proteklih godinu dana?**

**Moj glas je umoran i osećam naprezanje (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1

Nedeljno ili više nedelja - 2

Mesečno ili više meseci - 3

Ređe no što je gore navedeno - 4

Samo sezonski simptomi - 5

Nema tih simptoma - 6

**Moj glas postaje dublji i promukliji dok govorim (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1

Nedeljno ili više nedelja - 2

Mesečno ili više meseci - 3

Ređe no što je gore navedeno - 4

Samo sezonski simptomi - 5

Nema tih simptoma - 6

**“Puca” mi glas dok govorim (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1

Nedeljno ili više nedelja - 2

Mesečno ili više meseci - 3

Ređe no što je gore navedeno - 4

Samo sezonski simptomi - 5  
Nema tih simptoma - 6

**Izgubi mi se glas na nekoliko minuta dok govorim (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1  
Nedeljno ili više nedelja - 2  
Mesečno ili više meseci - 3  
Ređe no što je gore navedeno - 4  
Samo sezonski simptomi - 5  
Nema tih simptoma - 6

**II – Vokalni simptomi**

**Teško me čuju (glas slabo ozvučen,sonoran) (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1  
Nedeljno ili više nedelja - 2  
Mesečno ili više meseci - 3  
Ređe no što je gore navedeno - 4  
Samo sezonski simptomi - 5  
Nema tih simptoma - 6

**Moram da iščistim grlo, da se nakašljem ili imam nadražaj kašlja dok pričam (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1  
Nedeljno ili više nedelja - 2  
Mesečno ili više meseci - 3  
Ređe no što je gore navedeno - 4  
Samo sezonski simptomi - 5  
Nema tih simptoma - 6

**Osećam bol ili “grumen” u grlu (samo jedan odgovor)**

Svakog dana ili većinu dana - 1  
Nedeljno ili više nedelja - 2  
Mesečno ili više meseci - 3  
Ređe no što je gore navedeno - 4  
Samo sezonski simptomi - 5  
Nema tih simptoma - 6

## PRILOG BR. 2 - Dnevnik vokalne higijene i glasovnih vežbi

### Dnevnik

<b>Ime I prezime</b>			
<b>Datum</b>			
<b>Pušenje</b>	DA	NE	
<b>Koliko cigareta</b>			
<b>Zagrijali glas pre časa glume (probe)</b>	DA	NE	
<b>Opustili glas posle časa glume (probe)</b>	DA	NE	
<b>Boravak u zadimljenom prostoru</b>			
<b>Izlazak (večernji)</b>			
<b>Koliko sati koristili glas</b>	Govor:	Pevanje:	Kombinovano:
<b>Bolesni, promukli</b>	DA	NE	
<b>Kratak opis bolesti:</b>			
<b>Radili vežbe za glas</b>	sami	uz profesora	
<b>Koliko dugo (sati, minuta)</b>	sami:	uz profesora:	
<b>Opis vežbi koji ste radili danas:</b>			
<b>Razno:</b>			