Longitudinalno istraživanje karakteristika glasa studentica logopedije

Vrabec, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:479536

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository







Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

LONGITUDINALNO ISTRAŽIVANJE KARAKTERISTIKA GLASA STUDENTICA LOGOPEDIJE

Iva Vrabec

Zagreb, rujan, 2017.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

LONGITUDINALNO ISTRAŽIVANJE KARAKTERISTIKA GLASA STUDENTICA LOGOPEDIJE

Iva Vrabec prof.dr.sc. Mladen Hađever

Zagreb, rujan, 2017.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad (Longitudinalno istraživanje karakteristika glasa studentica logopedije) i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Iva Vrabec

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2017.

SAŽETAK:

Iva Vrabec: Longitudinalno istraživanje karakteristika glasa studentica logopedije. Mentor: prof. dr. sc. Mladen Heđever

Osobe čiji posao ovisi o njihovom glasu su vokalni profesionalci. Oni koriste glas kao osnovno sredstvo svoje profesionalne aktivnosti. Velika skupina vokalnih profesionalaca nije upoznata s pravilnom vokalnom higijenom te upravo oni spadaju u rizičnu skupinu za nastanak poremećaja glasa. Stručnjaci logopedi također pripadaju u skupinu vokalnih profesionalaca. Osim što je njihov glas osnovno sredstvo obavljanja rada, oni su i ti koji educiraju o pravilnoj vokalnoj higijeni te kroz terapiju i savjetovanje pomažu drugim osobama u očuvanju i poboljšavanju kvalitete glasa. Vokalni profesionalci kao što su učitelji i profesori nažalost nisu dovoljno educirani o problemima glasa koji se mogu javiti tijekom njihovog profesionalnog djelovanja jer njihovo formalno obrazovanje ne uključuje edukaciju o pravilnoj njezi i brizi o glasu. Pojava problema s glasom kod budućih učitelja prisutna je već na početku njihova formalnog obrazovanja. Suprotno tome, budući vokalni profesionalci logopedi već su na prvoj godini svog studija dobili prve spoznaje o glasu i važnosti brige o glasu. Cilj ovog longitudinalnog istraživanja je utvrđivanje akustičkih parametara glasa, otkrivanje razlika u akustičkim parametrima glasa na početku studija te pri završetku studija kod osoba koje su budući vokalni profesionalci (logopedi) (H1) i na otkrivanje promjena u navikama studenata (H2). Također, ispitala se povezanost između akustičkih karakteristika glasa i kozumiranja pića, hrane i duhana (H3). Ispitni materijal čini upitnik o životnim navikama koje utječu na glas i kao mjerni instrumentarij računalni program MDVP. Statistički značajne razlike postoje na varijablama SHIM, NHR, VTI i SPI. Njihove vrijednosti lošije su na drugom mjerenju te ukazuju na lošiju kvalitetu glasa na kraju studija. Rezultati varijabli upitnika o štetnim navikama koje utječu na glas statistički se značajno ne razlikuju. Postoji statistički značajna pozitivna korelacija u konzumiranju kave i akustičkih varijabli NHR (odnos šum – harmonik) i VTI (voice turbulence indeks). Češće konzumiranje kave povećava vrijednosti varijable NHR i VTI što rezultira lošijom kvalitetom glasa. Rezultati ovog diplomskog rada potvrdili su da edukacija o glasu utječe na konzumaciju hrane i pića (nije prisutan porast). Ipak, unatoč edukaciji, rezultati akustičkih parametara su lošiji. Ovaj rad bi stoga trebao poslužiti logopedima za dizanje svijesti o svojim glasovnim kvalitetama i čuvanju svog glasa kao osnovnog sredstva rada.

Ključne riječi: budući vokalni profesionalci, akustičke karakteristike glasa, životne navike

Summary

Iva Vrabec: Longitudinal study of voice characteristics in speech pathology students.
Mentor: prof. dr. sc. Mladen Heđever

People whose work depends on their voice are vocal professionals. They use voice as the primary means of their professional activity. A large group of vocal professionals are not familiar with the proper vocal hygiene and they are just part of a risk group for the development of voice disorders. Speech pathologists also belong to a group of vocal professionals. In addition to their voice as a basic means of doing work, they are also those who teach proper vocal hygiene and through therapy and counseling help other people to preserve and improve the voice quality. Vocal professionals such as teachers and professors are unfortunately not sufficiently educated about voice problems that may arise during their professional activities because their formal education does not include education about proper care and attention to voice. The appearance of voice problems with future teachers is present at the beginning of their formal education. By contrast, future speech pathologists have already got the first insight into the voice and importance of voice concern in the first year of their study. The aim of this longitudinal study is to determine the acoustic parameters of the voice, to detect the differences in acoustic parameters at the beginning of the study and at the end of a study with the future speech pathologists and to detect changes in student habits (H2). Also, the correlation between acoustic characteristics of voice and consuming beverages, food and tobacco was tested (H3). The test material is a questionnaire about lifestyle habits that affect the voice and as a measuring instrument the MDVP computer program. Statistically significant differences exist on the variables SHIM, NHR, VTI and SPI. Their values are worse on second measurement and indicate a worse voice at the end of the study. The results of the variables of the questionnaire about the habits affecting the voice are statistically not significantly different. There is a statistically significant positive correlation in coffee consumption and acoustic variables NHR (relationship noise - harmonic) and VTI (voice turbulence index). More frequent coffee consumption increases the values of NHR and VTI variables resulting in lower quality of voice. The results of this work confirmed that speech education affects consumption of food and beverages (no growth is present). However, despite the education, the results of the acoustic parameters are worse. This work should therefore serve future speech pathologists for raising awareness of its voice qualities and keeping its voice as a basic tool.

Key words: future speech pathologists, acoustic characteristics of voice, life habits

SADRŽAJ:

1. UVOD 1
   1.1. Govorni organi u širem smislu i izvršni govorni organi 3
      1.1.1. Disanje i dišni organi 3
      1.1.2. Glasanje i organi za glasanje 4
      1.1.3. Izgovorni organi 6
   1.2. Fonacija (nastanak glasa) i njegove karakteristike 8
      1.2.1. Nastanak glasa (fonacija) 8
      1.2.2. Osnovne karakteristike glasa 9
      1.2.3. Mijene i varijacije glasa 10
      1.2.4. Poremećaji glasa 11
   1.3. Vokalni profesionalci i problemi s glasom 13
      1.3.1. Budući vokalni profesionalci 15
2. Problem istraživanja 17
   2.1. Problem i cilj istraživanja 17
   2.2. Hipoteze 17
3. Metode istraživanja 18
   3.1. Uzorak ispitanika 18
   3.2. Opis varijabli 18
   3.3. Opis ispitnog materijala/istraživačkog instrumentarija 22
   3.4. Način provođenja istraživanja 22
   3.5. Metode obrade podataka 23
4. Rezultati istraživanja i rasprava 24
5. Zaključak 35
6. Literatura 37
7. Prilog 41

1. UVOD

Mnogobrojna literatura iz područja logopedije, akustike, fonetike, fonijatrije, psihologije, psihijatrije, vokalne pedagogije, kao i vlastita iskustva pojedinca svjedoče o iznimnoj važnosti glasa i govora u ljudskoj komunikaciji (Franić, 2012).

Govor je optimalna zvučna ljudska komunikacija oblikovana ritmom riječi, rečenica i slogova. Nastaje na temelju usklađenog rada triju sustava: dišnog, fonatornog i artikulacijskog. Svojstveno mu je da bude lak, primjeren čovjeku i razlogu njegova komuniciranja. Govor je sinteza glasa i teksta. U govoru se glasom izriče neki tekst (Škarić, 1988). Poruke se glasom oblikuju posebnim govornim znakovima koji su simptomi i slike Posebni govorni znakovi su osnovne, fiziološke karakteristike glasa: visina, intenzitet i boja. Fonacija je važan element složene govorne funkcije (Škarić, 1991).

Glas je multidimenzionalna cjelina koja nam omogućava izražavanje, zvučno prenošenje poruka i informacija, prenošenje emocija te predstavlja temelj verbalne komunikacije (Maertens i de Jong, 2007). Produkt je sinergije više sustava: respiratornog, fonacijskog, rezonancijskog, artikulacijskog, neurološkog, kognitivnog i digestivnog sustava.

Često nismo dovoljno svjesni važnosti glasa i informacija koje nam on daje. Slušajući nečiji glas možemo dobiti obavijesti o govornikovim fizičkim osobinama (odrastao muškarac, žena, dijete; je li prehlađen, umoran, hrabar, snažan itd.), o govornikovim stalnim psihičkim svojstvima (inteligenciji, introvertiranosti, sramežljivosti, agresivnosti, blagosti itd.) te o privremenim emocijama govornika (bijes, strah, ozbiljnost, prijetnja, razdraganost itd.) (Škarić, 1988).

Aronson (1980; prema Russell, 1998.) smatra da poremećaj glasa postoji kada se kvaliteta, visina, jačina ili fleksibilnost razlikuju od drugih osoba jednakih po dobi, spolu ili pripadnosti kulturnoj skupini. Problemi s glasom mogu nastati kao interakcija opterećenja na glas zbog prirode zanimanja, faktora životnog stila i ponašanja osobe (Lira Luce i sur., 2014). U većini slučajeva razlog nastanka poremećaja glasa je zloupotreba ili pogrešna uporaba glasa (Heđever i sur., 2007). Uslijed takve pogrešne uporabe glasa nastaje disfonija (narušen, promukao glas).

Disfonija je bilo koja teškoća ili promjena u proizvodnji glasa koja ne dozvoljava proizvodnju prirodnog glasa te trenutno ili trajno sprječava oralnu komunikaciju (Przysiezny i Przysiezny, 2015).

Poremećaji glasa različito utječu na različite ljude. Utjecaj poremećaja ovisi o dobi, zanimanju osobe i mnogim drugim faktorima. Mnoge osobe nisu zabrinute zbog svog problema s glasom i nisu motivirane da promjene svoj glas. Prihvaćanje problema glasa ili motivacija da se zatraži profesionalna pomoć, obično su prisutni kod osoba čiji posao zahtijeva stalnu uporabu glasa (Bolfan Stošić i Rončević Kolarić, 2006).

Osobe čiji posao ovisi o njihovom glasu su vokalni profesionalci. Upravo oni ulaze u rizičnu skupinu za nastanak poremećaja glasa. Oni su osobe koje koriste glas kao osnovno sredstvo svoje profesionalne aktivnosti. Njihovi svakodnevni fonatorni zahtjevi su veći nego u prosječnih govornika, stoga je jasno da su vokalna edukacija i poznavanje vokalne higijene osnovni preduvjeti vokalnog zdravlja i vokalne učinkovitosti (Kovačić, Buđanovac, 2000). Međutim, velika skupina vokalnih profesionalaca nije upoznata s pravilnom vokalnom higijenom. Istraživanja u svijetu pokazala su da oko 22–38% vokalnih profesionalaca ima najmanje jednom godišnje ozbiljnih problema s glasom (Lehto i sur., 2004; prema Petrović-Lazić i sur., 2011). Vokalni profesionalci susreću se s dugim vremenom neprekidnog govorenja, visokim intenzitetom govora, emocionalnim govorenjem te pjevanjem i govorom u bučnim okruženjima (Titze i sur., 1997). Najčešći problemi kod vokalnih profesionalaca jesu šum u glasu, napetost glasa, promuklost, brže umaranje glasa, slab glas i gubitak glasa (Smith i sur., 1997).

U skupinu vokalnih profesionalaca spadaju logopedi, ali se oni razlikuju od većine vokalnih profesionalaca upravo po educiranosti i poznavanju vokalne higijene, stoga bi kod njih pojavnost problema s glasom i poremećaja glasa trebala biti izrazito mala. Već na prvoj godini studija počinje njihova edukacija o glasu, brizi o vlastitom glasu, poremećajima glasa itd. Logopedi se kao nezavisni stručnjaci bave prevencijom, dijagnosticiranjem i terapijom poremećaja glasa, a logopedska terapija obuhvaća područje poremećaja glasa koji mogu biti dijagnosticirani kao disfonija, afonija, hipernazalnost, hiponazalnost, drugi i nespecificirani poremećaji glasa (https://mediately.co/hr/icd/R00-R99/set/R47-R49/cls/R49/poremecaji-glasa).

1.1. Govorni organi u širem smislu i izvršni govorni organi

Čovjek govori svojim tijelom. Govor je zasebna ljudska sposobnost i poseban oblik ponašanja, ali u njemu ne sudjeluju svi dijelovi tijela jednako. Organi o kojima zavisi govor zovu se govornima. Govor se sastoji od slanja i primanja, pa u govorne organe ubrajamo one koji govore i one koje primaju i razumiju govor (Škarić, 1988). Oni se najčešće dijele u tri skupine : živčani sustav, izvršni govorni organi i osjetila (Radovančić, 1995). Obzirom na temu rada detaljnije će biti opisani izvršni govorni organi jer se među njima nalazi izvor glasa, larinks.

Cjelokupni vokalni mehanizam uključuje trbušne i leđne mišiće, rebra, pluća, farinks, oralnu i nosnu šupljinu. Svaki dio obavlja važnu funkciju u produkciji glasa i mogu biti odgovorni za njegovu disfunkciju (Sataloff, 1980).

Izvršni govorni organi (efektori) stvaraju govorne zvukove. Oni ustitravaju zrak koji dišemo tako da se to titranje može čuti. Pri stvaranju govornog zvuka tri se anatomsko-funkcionalne skupine organa međusobno usklađuju. To su dišni organi (respiratori, aktivatori), organi za glasanje (fonatori, generatori) i izgovorni organi (artikulatori) (Škarić, 1991).

1.1.1. Disanje i dišni organi

Prva i glavna uloga disanja je uzimanje kisika potrebnog organizmu te izlučivanje ugljičnog dioksida. To je uloga mirnog disanja koje je nehotimično i refleksno, upravljano iz produžene moždine. Nadalje, disanje može biti i hotimično i svjesno, upravljano moždanom korom. Jedna od svrha takvog disanja je i sam govor. Disanje u govoru ima dvije uloge koje se događaju u isto vrijeme, biološku i komunikacijsku. Govor ne ometa biološku funkciju disanja (Škarić, 1991). Dišni organi su pluća s trahejom, mišići grudnog koša, dijafragma i trbušni mišići.

Disanje izvode dišni mišići, udisajni i izdisajni. Udisajni su mišići izvanjski, međurebreni, oni podižu i šire 12 pari rebara. Kako se obujam prsnog koša povećava, time se udiše i spušta dijafragma. Izdisajni mišići smanjuju obujam prsnog koša i tako istiskuju zrak iz pluća (Škarić, 1991). Govor se odvija u fazi izdisaja koja je za vrijeme govora produžena i može biti

i deset puta duža od faze udisaja. Ako te dvije faze teže izjednačenom trajanju, govorno je disanje poremećeno (Škarić, 1988).

Razlikujemo tri tipa disanja:

a) Klavikularno ili kostalno disanje je vrlo plitko disanje. Ne ostvaruje dovoljno jaku zračnu struju za produkciju punog glasa. Udiše se i izdiše brzo gornjim dijelom prsnog koša pri čemu se uočavaju pokreti ramena i ključnih kostiju što remeti položaj vratnih i laringealnih mišića te sprječava ispravnu napetost glasnica. Mnogi autori smatraju da ovo disanje vodi laringealnoj patologiji. Ovo disanje ima brojne nazive, ali se u vokalnoj pedagogiji naziva pogrešno disanje (Kovačić, 1997). Smatra se da ovakvo disanje dovodi do laringealne patologije.

b) Interkostalno disanje (prsno, grudno ili pektoralno) karakterizira veća aktivnost rebara što osigurava veću količinu zraka, ali se zračna struja vrlo naglo probija van što ne utječe dobro na larinks (Kovačić, 1997).

c. Abdominalno disanje se temelji na opuštanju i kontrakciji mišića donje trećine trbušnog zida. Ovo disanje još je poznato kao duboko, trbušno ili dijafragmalno disanje (Kovačić, 1997). Ono je najzdravije disanje jer istovremeno osigurava ravnomjeran potisak zraka primjeren napetosti larinksa (Škarić, 1991).

U realizaciji disanja sudjeluju pluća. Pluća su spužvaste građe i u njihove šupljine pri najjačem udahu stane sedam litara zraka. Nakon najjačeg izdaha u plućima preostanu dvije litre zraka. Pri normalnom se govoru prosječno udiše i izdiše samo 0,5 litara zraka, a pri govoru nešto više od 1 litre, dovoljno za izgovor jedne rečenice. Za govor prosječne jačine potroši se litra zraka za pet sekundi. Fonacijsko vrijeme je najduže moguće foniranje na jednom izdahu, prosječno iznosi 25 sekundi (Škarić, 1991).

1.1.2. Glasanje i organi za glasanje

U organe za glasanje spadaju grkljan (larinks) s glasnicama i bočnim mišićima. O nastanku glasa govore brojne teorije, ali trenutno je najprihvaćenija Mullerova i Helmholtzova mioelastična aerodinamična teorija foniranja. Mioelastična aerodinamična teorija navodi da glas nastaje tako što glasnice trepere zbog zračne struje. Glasnice se razmiču potisnute

zrakom koji se pod pritiskom probija, a potom se priljubljuju zahvaljujući Bernoullijevom efektu (smanjeni bočni tlak koji nastaje pri strujanju) (Škarić, 1991).

Grkljan (larinks)

Larinks, generator glasa, smješten je na prolaznom putu strujanja zraka prema plućima i iz pluća i nalazi se u prednjem gornjem dijelu vrata (u visini od trećeg do šestog cervikalnog pršljena), na granici dišnog i probavnog trakta. Ima oblik cijevi dugačke 6 cm koja u visini šestog cervikalnog pršljena prelazi u dušnik (Heđever, 2012).

Grkljan se sastoji od prstenaste hrskavice (krikoide), štitaste (tiroide), dvije vokalne hrskavice (aritenoide) te od unutarnjih i vanjskih laringealnih mišića. Prstenasta hrskavica stoji na vrhu dušnika, a nad njom štitasta. Prostorni je kut između dvije strane štitaste hrskavice kod žena 120^{o}, a u muškaraca 90^{o}. Kut koj je oštriji kod muškaraca zove se Adamova jabučica. Aritenoide se nalaze nad zglobnim čašicama na stražnjoj strani prstenaste hrskavice i vrlo su pokretljive (Škarić, 1991). Iznad ulaza u larinks nalazi se još jedna laringealna hrskavica – epiglotis koji sudjeluje u fonaciji jer se prilikom foniranja diže kako bi zračna struja mogla nesmetano prolaziti kroz larinks. Epiglotis ima i zaštitnu funkciju pri gutanju jer se spušta kako ne bi došlo do aspiracije hrane. Funkcija glotisa ne smatra se važnom u generiranju glasa, ali mijenjanjem svog položaja utječe na veličinu i oblik ždrijelne rezonantne šupljine.

Respiracijska funkcija larinksa je i najznačajnija jer omogućava prolaz zraka tijekom disanja, a osim toga ima i funkciju prilikom gutanja i fonacijsku funkciju (Heđever, 2012).

Mišići grkljana su: napinjači (tensori, krikotiroidni), zatvarači (aduktori, krikoaritenoidni bočni i aritenoidni), otvarači (abduktori, krikoaritenoidni stražnji) i vibratori (tiroaritenoidni ili vokalni). Mišići koji pokreću larinks (vanjski) mogu ga podizati ili spuštati, a mišići koji pokreću glasnice (unutarnji) razmiču i spajaju glasnice, te napinju i opuštaju glasnice. Bez sinkroniziranog djelovanja svih mišića ne bi se mogao proizvesti glas (Radovančić, 1995; Aronson 1990; Tucker, 1994).

Glasnice

Glas nastaje treperenjem glasnica. Glasnice su dva nabora kojima se dušnik u nastavku sužava u međuglasnički prolaz. Iznad glasnica se nalaze „lažne glasnice“, par nabora koje preuzimaju glasanje ako prave zakažu (Škarić, 1991).

Glasnice su bijele boje. Duge su 2,5-3 mm kod novorođenčadi, 11-15 mm kod žena i 17-21 mm kod muškaraca (Aronson, 1990; Tucker, 1994). Glasnice se sastoje od ligamenata, mišića i sluznice. Ligamenti mijenjaju svoju napetost ovisno o približavanju ili udaljavanju hrskavica za koje su spojene. Glavni dio tijela glasnice čini tiroaritenoidni mišić koji se sastoji od više malih snopića koji se stežu i tako mijenjaju oblik i čvrstoću glasnice. Dio tog mišića naziva se vokalni mišić i on pri glasanju treperi (Škarić, 1991).

Glasnice su prilikom mirnog disanja u abdukciji (raširene), a prilikom glasanja ovaj se položaj zove otvorena faza. Kod zatvorne faze glasnice su u addukciji, tj. spojene su. Glotis je prostor između glasnica. Otvor glotisa je najveći prilikom mirnog disanja. Pri fonaciji je glotis zatvoren duž cijele medijalne linije. Glasnice se stanjuju kada se grkljan podiže i tako smanjuje nadgrkljansku šupljinu (glas je svjetlije boje, glasnice proizvode viši ton). Spuštanjem se nadgrkljanska šupljina povećava i glasnice se zadebljavaju (glas je tamnije boje, glasnice proizvode niži ton) (Škarić, 1991).

Sluznica je zapravo onaj dio za koji se smatra da jedino njezin nabor treperi. Ukoliko je ona oštećena (prehlada, žuljeni, čvorići, noduli...) ne može dobro treperiti. Glasnice se tada ne mogu dovoljno priljubiti, dolazi do protjecanja zraka te nastaje šum koji percipiramo kao promukli glas (Škarić, 1991). Sluznica je građena od paralelno poredanih elastičnih i kolagenih vezivnih niti, a sluznički omotač dijelimo u tri sloja od kojih je najvažniji srednji sloj. On sadrži podjednaki broj kolagenih i elastičnih niti i taj je omjer iznimno važan za vibratorni proces glasnica posebice za glotidni val. Ukoliko se taj srednji sloj ošteti može nastati teško glasovno oštećenje (Večerina-Volić, 2009).

Mišići grkljana stvaraju četiri oblika međuglasničkog prolaza (peterokutasti, trokutasti, trokutasti otvor i zatvoren). Navedeni oblici omogućavaju različito disanje i izgovor različitih glasova.

1.1.3. Izgovorni organi

Artikulatori, izgovorni ili pokretni organi nalaze se iznad grkljana i oblikuju zvuk, ali ga i sami proizvode. Govorni trakt je akustička tuba koju možemo usporediti s cijevi dužine između 15 i 19 cm (dijete od 8 god: 10 cm; žena: 13 cm; muškarac: 17 cm; veći muškarac: do 19 cm) (Heđever, 2012). Izgovorne organe možemo podijeliti na nepokretne, pokretne govorne organe i govorne šupljine. Pokretni izgovorni organi su : grkljan, glasnice, meko nepce, jezik, donja čeljust, stijenke ždrijela i usne. Nepokretni izgovorni organi su: tvrdo

nepce, gornja čeljust i zubi. Govorne šupljine su prostori ispunjeni zrakom, a one su: Morgagnijeva šupljina, ždrijelna (faringealna) šupljina, nosna (nazalna), usna (oralna) i usnena (labijalna) (Škarić, 1991).

Ždrijelo (farinks) je mišićna cijev iznad grkljana i iza usne šupljine. Čine je tri dijela - nazofarinks, orofarinks i laringofarinks (hipofarinks). On je raskršće putova za usta ili nos. Kada njime prolazi hrana, ulaz se u grkljan zatvori epiglotisom. Stražnji dio mekog nepca s resicom (uvulom) usmjeruje zrak i zvuk kroz nosni ili usni prolaz. Podizanjem mekog nepca zatvara se put zraku i zvuku za nos, a otvara se za usta i obrnuto. Ždrijelna je šupljina vrlo pomična. Kako se mišići koji je omeđuju stežu, glas postaje tanak, a kada se mišići opuštaju glas postaje pun, taman, rezonantan (Radovančić, 1995).

Nos je organ koji nam služi za pročišćavanje, grijanje i vlaženje zraka koji udišemo. Njegova uloga u glasanju je prigušivanje i potamnjenje govornog zvuka. On je apsorber zvuka (upija zvonke zvukove između 600Hz i 1500Hz). Nosni zvukovi su tamniji upravo zbog niske rezonantne frekvencije. Kada je otvoren prolaz zvuku u nos grkljan se opušta te glasnice titraju mlohavije i kao rezultat dobivamo taj nosni glas kojemu nedostaje blještavost i pucketavost (Škarić, 1991).

Usta su najvažnij dio govornog aparata. Zbog svoje primarne funkcije uzimanja hrane, usta su vrlo osjetljiva na toplinu, dodir, okus. Ona su promjenjiva oblika i veličine. Usta započinju zubima, a završavaju ždrijelnim vratima, prednjim i stražnjim ždrijelnim lukovima. Prostor između usna do zubi čini predvorje usne šupljine. Zubi i obrazi omeđuju bočne strane usta, ukoliko neki od njih nedostaje ili su krivo postavljeni dolazi do pogrešnog izgovora određenih glasova.

Nepce se nalazi iznad jezika te razdvaja usnu od nosne šupljine. Prednji dio nepca naziva se tvrdo nepce. Iza zadnjih zubi tvrdo se nepce nastavlja u meko nepce ili velum (Škarić, 1991).

Jezik je najvažniji izvanjski izgovorni organ. Vrlo je pokretljiv, tijelo mu se brzo i spretno premeće u ustima. Pomiču ga izvanjski mišići, a oblik mijenjaju unutarnji mišići. Usna šupljina kao rezonator može postići najveće promjene oblika i volumena ovisno o položaju jezika, mekog nepca i, naravno, čitavog spleta mišića (Heđever, 2012). Proizvodi čitav niz varijacije zvuka, koje ne može proizvesti niti jedan konstruirani glazbeni instrument (Bolfan-Stošić, 1994).

1.2. Fonacija (nastanak glasa) i njegove karakteristike

1.2.1. Nastanak glasa (fonacija)

Fonacija je vrlo složena ljudska sposobnost koju se tijekom povijesti pokušavalo objasniti mnogim teorijama. Niti jedna teorija o nastanku glasa ne objašnjava u cijelosti složenost fonacijskih mehanizama. Kombinacijom pojedinih činjenica iz različitih teorija moguće je uglavnom objasniti nastanak glasa. Primjenom različitih tehničkih postignuća u medicini omogućeno je praćenje i analiza procesa titranja glasnica.

Fonacija je pod kontrolom središnjeg živčanog sustava. Dijelovi mozga koji značajno utječu na proizvodnju glasa su: kora velikog mozga, talamus, retikularna formacija, mali mozak, vegetativni živčani sustav, periferni živčani sustav i endokrini sustav. Regulirana je putem eferentnih živčanih niti iz središnjeg živčanog sustava i aferentnih živčanih niti koje prolaze iz glasnica i subglotičkog područja, a u središnji živčani sustav nose informaciju o stanju i funkciji larinksa (Kovač, 1988).

Mioelastična aerodinamična teorija navodi kako vibriranje glasnica ovisi o subglotalnom pritisku i odnosu između dužine, mase i napetosti glasnica. Specifična građa mišića glasnica omogućuje promjene oblika glasnica i njihovog slobodnog ruba. (Kovač, 1988).

Impuls za početak dolazi iz središnjeg živčanog sustava. U prvoj fazi fonacije glasnice se pomaknu do središnje linije i glotis je zatvoren. Tijekom zatvaranja glotisa raste pritisak izdisajne zračne struje subglotalno i zrak prolazi kroz pukotinu između glasnica, što uzrokuje porast brzine protoka. Porast brzine kroz glotis, uzrokuje pad pritiska subglotalno (Bernoullijev efekt). Izmjenjivanje porasta brzine protoka i promjene pritiska uzrokuju vibriranje glasnica. Za vrijeme fonacije glasnice vibriraju u vodoravnoj liniji, približuju se i udaljuju od središnje linije. Tako se izmjenjuje zatvorena i otvorena faza, ritmički se prekida struja zraka i stvaraju se zvučni valovi.

Pri normalnoj fonaciji obje glasnice titraju istom frekvencijom, amplitudom i fazom, istodobno se približavaju središnjoj liniji i udaljavaju od nje. Treperenjem glasnica u horizontalnoj ravnini, pod utjecajem naleta zraka što se izdiše, nastaje osnovni laringealni glas (ton - Fo) kojeg je potrebno razlikovati od izgovornih glasova koji se slušno zamjećuju. Pri slušanju vokala ne čujemo osnovni laringealni ton već kompleksni akustički val sastavljen od niza frekvencija koje nastaju modulacijom osnovnog laringealnog tona u larinksu,

hipofarinksu, nosnoj i usnoj šupljini. Mijenjanje osnovnog laringealnog tona u govoru omogućuje prozodiju, melodijsku liniju normalnog govora. Osnovni laringealni ton definiraju dvije osnovne akustičke osobine, jačina i visina, te ga iz tog razloga nazivamo tonom. Čisti laringealni ton je slabog intenziteta i bez sudjelovanja rezonatora zvuči vrlo čudno (Radovančić, 1995). Konačnu snagu, čujnost, volumen i boju dobiva tek prolaskom kroz vokalni trakt kojeg čine strukture iznad larinksa, odnosno rezonantne šupljine. Tada nastaje čujan ljudski zvuk, glas. Glas je složen zvuk koji se sastoji od osnovnog tona i nadtonova ili harmonika. Njegovo titranje je periodično, odnosno jednako u bilo kojem dijelu spektra. Iz tog razloga, ako uklonimo osnovni ton, i dalje će se čuti ista visina glasa. Taj osnovni ton koji se čuje iako ga objektivno nema, zove se rezidualni ton ili reziduum (Kovačić, 1997). Visina osnovnog laringealnog tona ovisi o brzini treperenja glasnica, odnosno o fundamentalnoj frekvenciji. Ako glasnice trepere brže, ton je viši, a ako pak trepere sporije, ton je niži. Glasnice brže trepere ako su ispunjeni neki od sljedećih faktora. Njihov rub koji treperi treba biti tanji, također treba biti kraći, glasnice trebaju biti napetije i subglotidni tlak treba biti veći. Jačina osnovnog laringealnog tona ovisi o brzini titranja glasnica i razlici između podgrkljanskog i nadgrkljanskog tlaka. Ako su razlike između tlakova veće, tada je jačina osnovnog laringealnog tona veća (Radovančić,1995).

Osim horizontalnih vibracija, važno je valovito gibanje sluznice glasnica koje daje potrebna obilježja normalnome glasu i osigurava normalnu fonaciju.

1.2.2. Osnovne karakteristike glasa

Osnovne karakteristike glasa su visina, intenzitet i boja.

Visina glasa određena je frekvencijom (fundamentalnom frekvencijom), titranjem glasnica. Fundamentalnu frekvenciju određuje broj titraja koje glasnice učine u jednoj sekundi. Izražava se u hercima (Hz). Na visinu glasa direktno utječu promjene u dužini, napetosti i strukturi glasnica. Ovisi o dobi i spolu. Prosječna brzina titranja glasnica pri nastajanju osnovnog laringealnog glasa je različita: kod žena iznosi 220-225Hz, kod muškaraca 120Hz, a kod djece 300 Hz. Visina glasa je perceptivni fenomen, stoga ako imamo veći broj titraja glasnica, glas doživljavamo kao viši.

Intenzitet glasa se izražava u decibelima (dB). Promjene u intenzitetu glasa percipiraju se kao glasnoća. Na nju direktno utječu: subglotički tlak zraka, glotalna sila otpora stvorena mioelastičnim osobinama glasnica, transglotalna brzina protoka zraka i amplituda vibracije

glasnica. Ukoliko su njihove vrijednosti veće, jakost glasa je veća i obrnuto. Poremećaj se uočava kao monotonost u glasu, naglašene vibracije u glasnoći. Normalan intenzitet glasa (govora) pojedinca u tihim okolinskim uvjetima iznosi oko 60 do 65 dB. Intenzitet govora varira i ovisi o nizu faktora: buci okoline, udaljenosti između govornika i slušača, načinu govora i sl. (Heđever, 2012).

Boja glasa je perceptivni fenomen. Ovisi o pravilnosti rada glasnica, o frekvenciji izvornog zvuka, obliku i volumenu rezonantnih šupljina te o strukturi sustava. Boja glasa nastaje kao rezultat čujnosti harmoničnih tonova čiji broj i intenzitet ovise o frekvenciji izvornog tona, veličini i obliku rezonatora, napetosti stijenki rezonatora te materijalu od kojeg je građen (Malmberg, 1974 prema Heđever, 2010). Pošto boja glasa ovisi o položaju grkljana, razlikujemo tri glasovna registra: prsni (vibracije na prsnoj kosti, tamne boje, niski tonovi), srednji (normalna boja glasa pojedinca) i čeoni (osjet vibracija u području glave, vrlo visoki tonovi).

1.2.3. Mijene i varijacije glasa

Mijene glasa manifestiraju se kroz tri temeljne osobine : u tonu, jakosti i boji. Postoje i dvije dodatne mijene glasa, a to su: količina šuma u glasu i načini započinjanja glasa.

Mikro varijacije (perturbacije) glasa nije moguće zamijetiti slušanjem već se uočavaju akustičkom analizom oscilograma fonacije vokala (Heđever, 2012).

Jitter je termin koji se odnosi na mikro nepravilnosti u brzini vibracija glasnica (varijacije frekvencije osnovnog laringealnog tona). Normalne vrijednosti jittera dopuštaju odstupanje do 1%. Povišeni jitter manifestirat će se kao glas lošije kvalitete.

Shimmer se odnosi na intenzitetsku nepravilnost. Shimmer je brzo kolebanje amplituda i najčešće se izražava u decibelima Normalna vrijednost shimmera dopušta kolebanja do 0.35 dB a povišene vrijednosti u govornom glasu percipiramo kao promuklost.

HNR omjer je parametar koji pokazuje kolika je razlika između prosječne vrijednosti harmonijskog dijela spektra i razine šuma. Što je razlika veća, glas je kvalitetniji i čišći. Smatra se da razlika u normalnom glasu mora iznositi najmanje 10 do 12 dB. Vrijednost ispod 10 dB ukazuje da u glasu ima puno šuma što može ukazivati na poremećaj glasa odnosno patologiju.

Vibrato predstavlja prisutnost malih promjena intenziteta i frekvencije osnovnog laringealnog tona. Frekvencijske i intenzitetske modulacije moraju biti pravilne. Frekvencijske modulacije u prosjeku iznose 4 do 6 Hz, a intenzitetske oko 9 dB.

Tremor bismo mogli opisati kao "loš" vibrato koji doživljavamo kao nepoželjno i nepravilno podrhtavanje glasa. U tremoru se također javljaju frekvencijeke modulacije u opsegu 4 – 6 Hz ali su one nestabilne kao i varijacije intenziteta (Heđever, 2012).

1.2.4. Poremećaji glasa

Postojanje poremećaja glasa može se opisati kao problem u komunikaciji, sugovornik primjećuje vokalni problem, a ne sadržaj poruke koju govornik želi prenijeti. Aronson (1980) smatra da poremećaj glasa postoji kada se kvaliteta, visina, jačina ili fleksibilnost razlikuju od drugih osoba jednakih po dobi, spolu ili pripadnosti kulturnoj skupini. Glas nije uvijek jednostavno odrediti kao zdrav ili poremećen, određena stanja uzrokuju promjene u glasu, ali su te promjene često prolazne. Isto tako različite osobe više ili manje ovise o svome glasu. Kada to kažemo, mislimo naravno na vokalne profesionalce kojima je glas bitan za obavljanje posla i njihov imidž. Kod tih osoba i manje promjene u kvaliteti glasa ili njihovih vlastitih vokalnih mogućnosti će biti prepoznate ranije i bit će ozbiljno shvaćene. Prihvaćanje problema glasa ili samomotivacija da se zatraži profesionalna pomoć, obično su prisutni upravo kod onih čiji posao zahtijeva glasovni angažman i kojima glas predstavlja svakodnevno novo iskustvo (Bolfan-Stošić, Rončević Kolarić, 2006).

Poremećaje glasa dijelimo na funkcionalne i organske, ali važno je napomenuti kako poremećaji glasa često pripadaju i jednoj i drugoj kategoriji. Na primjer, neka od izraslina na glasnicama je organska manifestacija, ali one koje su nastale uslijed pogrešne uporabe, zloupotrebe glasa (funkcionalni poremećaj), ne možemo dijagnosticirati kao samo organski poremećaj. One su sekundarno obilježje vokalnog problema, a primarno je pogrešno vokalno ponašanje.

Organski poremećaji glasa su oni čija podloga nije povezana s funkcijom vokalnog aparata. Mogu se podijeliti u četiri vrste: strukturni poremećaj (ciste, sulcusi, tumori), endokrini poremećaj (nedovoljna preobrazba muškog glasa nakon puberteta, predmenstrualna laringopatija, poremećaji glasa povezani s disfunkcijom štitnjače), upalni poremećaj

(promjena sluznice glasnica) i neurogeni poremećaj (paraliza glasnice ili glasnica i bočno uvijanje glasnica).

Funkcionalni poremećaji glasa su oni kod kojih prvotno nije postojao anatomski ili neurogeni uzrok. Najčešće nastaju zbog pogrešne uporabe i/ili zloupotrebe glasa, ali mogu biti i manifestacija psiholoških problema (Aronson, 1980, prema Bolfan-Stošić, 1994). Prema etiologiji dijele su u 4 skupine: psihogene (afonija, puberfonija), poremećaje nastale zbog krive uporabe i/ili zloupotrebe glasa, idiopatske (paradoksalno gibanje glasnica) te organske abnormalnosti nastale zbog krive uporabe i/ili zloupotrebe glasa (vokalni noduli, polipi, Reinkeov edem). Kod vokalnih profesionalaca u najvećem su broju prisutne organske abnormalnosti nastale zbog krive uporabe i/ili zloupotrebe glasa stoga će biti detaljnije objašnjeni.

Najbolji i najrašireniji primjer organske abnormalnosti nastale zbog krive uporabe i/ili zloupotrebe glasa su vokalni noduli i polipi. To su benigne izrasline koje obično nastaju na sredini glasnica zbog iritabilnih aktivnosti poput vikanja, vrištanja, glasnog i dugog govora, čestog kašljanja, nakašljavanja, čišćenja grla i sl. Kako se ta iritabilna aktivnost često ponavlja, nastaju strukturne promjene. Prvo je prisutno mekano zadebljanje, ali ukoliko se iritacija nastavi postaju sve tvrđi. Kada su već formirani uzrokuju ukočenost dijela glasnice, a to ometa potpuno priljubljivanje glasnica (uzrokuje dodatno propuštanje zraka kroz glotis). Snižava se osnovna frekvencija glasa, a simptome percipiramo kao promuklost i šumnost u glasu.

Ostali faktori koji utječu na kvalitetu glasa su: stil života, prehrana, okolina, medikamenti i stres.

Prvi i najuočljiviji znak poremećene fonacije je promuklost (dysphonia). Glas postaje disfoničan kada se poremeti omjer između titranja glasnica i turbulentnog strujanja, odnosno kada dominira turbulentno strujanje. Disfonija ili promuklost, svako je odstupanje od normalne visine, intenziteta i kvalitete glasa. Za razna odstupanja od normalnog glasa najčešće se upotrebljavaju nazivi : šuman, hrapav, promukao, grub, kreštav, metalan, afoničan, nazalan, grlen (Kovač, 1988).

1.3. Vokalni profesionalci i problemi s glasom

Vokalni profesionalci su osobe kojima je glas primarni alat u obavljanju posla, osobe koje bi tražile alternativno zaposlenje u situacijama da im je glas trajno oštećen. Oni su osobe koje za svoj posao koriste glas najmanje četiri sata dnevno. Fried (1996, Harvey, 1997; prema Kovačić 2001) profesionalni glas promatra na kontinuumu fonatornih zahtjeva koji uključuje tri razine: konverzacijsku, prezentacijsku i umjetničku razinu.

Prva razina je tzv. umjetnička razina. Ovoj razini pripadaju elitni vokalni profesionalci, pjevači (osobito operni) i glumci. Ukoliko dođe i do najmanjih promjena u kvaliteti glasa odmah interveniraju, odlaze na pregled. Oni su naučili sve o pravilnoj vokalnoj higijeni i disanju.

Druga razina je prezentacijska. Njoj pripadaju logopedi, svećenici, učitelji, profesori, odgojitelji, osobe koje koriste svoj glas za profesionalne svrhe. Većina osoba koje pripadaju ovoj skupini nije podučena pravilima vokalne higijene, nisu naučeni kako koristiti glas. Oni imaju najviše problema s glasom, jer njihovo zanimanje dovodi do velikog fonatornog zamora. Istraživanja navode kako je 58% nastavnika i 29% vokalnih profesionalaca nekada iskusilo probleme s glasom. Nadalje, loša se kvaliteta glasa nastavnika odražava u kognitivnom, socijalnom i emocionalnom smislu. Poremećaj glasa nastavnika može umanjiti kognitivno funkcioniranje djece te je lošija koncetntracija učenika. Najčešći simptom koji se javlja je vokalni zamor. On podrazumijeva: promjenu kvalitete glasa tijekom dana, nedovoljan raspon glasa, povećan napor pri fonaciji, smanjenu podršku izdaha, povećanje napetosti mišića, povišenu fundamentalnu frekvenciju (osoba zna da će doći do zamora i na silu tjera larinks prema višem položaju), osoba ne može više tako dobro izraziti emocije. U jednom istraživanju je sudjelovalo 250 učitelja, njih čak 80% redovito osjeća vokalni zamor (Martins, Pereira, Hidalgo, Tavares, 2014). Mnogo je uzroka poremećaja glasa nastavnika i odgojitelja : koriste svoj glas nekoliko sati na dan, vrijeme oporavka je kratko, često su izloženi infekcijama zbog djece, okolina nije povoljna za zdravlje glasa, učionice imaju lošu akustiku. Kod njih postoji problem jer ne prepoznaju promjene u kvaliteti glasa, odlaze na pregled prekasno, već se nešto dogodi na glasnicama (Martins i sur., 2014). Dosadašnja istraživanja akustičkih karakteristika glasa nastavnika pokazala su povišene vrijednosti jittera i shimmera što može ukazati na prisutnost poremećaja glasa. Povišene vrijednosti navedenih parametara dobivena su i u istraživanju Bonetti (2007) i pokazatelj su odstupanja u produkciji

glasa. Vokalno zahtjevnije profesije uzrokovat će veća odstupanja u visini osnovnog laringealnog tona i jitteru (Bolfan-Stošić i Rončević-Kolarić, 2006).

Zbog navedenih problema važno je educirati buduće nastavnike, učitelje, odgojitelje o zdravlju glasa. Prevencija problema s glasom uključuje: odmarati glas šutnjom, nekoliko puta dnevno; ne koristiti glas pretjerano tijekom bolesti ili umora (odmarati glas zajedno s tijelom); ne koristiti napet glas već treba stati kod prvih znakova vokalnog zamora (promuklost, bol u grlu); ne zanemarivati simptome promuklog, napetog glasa s boli u grlu već potražiti stručnu pomoć (Bolfan-Stošić, 2010).

Postoje tri razine prevencije poremećaja glasa. Prva je i najbolja primarna prevencija koja podrazumijeva promicanje dobre vokalne prakse prije nego se problem pojavi, osoba uči kako pravilno koristiti glas. Druga je sekundarna prevencija koja podrazumijeva identifikaciju problema odmah nakon njegovog pojavljivanja. Zadnja, tercijalna prevencija podrazumijeva sanaciju kojom se umanjuju posljedice oštećenja.

Sastavni dio terapije je obrazovanje pacijenta o vokalnoj higijeni. Provođenje glasovne higijene najučinkovitiji je oblik rješavanja zloupotrebe glasa. Zloupotreba glasa podrazumijeva veliku glasnoću, intenzitet, agresivni način govora, prečeste nelingvističke vokalne aktivnosti kao što su nakašljavanja i pročišćavanja grla koja mogu dovesti do glasovne patologije. Osoba mora biti educirana o strukturama i funkcijama fonatornog sustava da bi bolje shvatila potrebu za brigom o glasu i kako se ona odražava na zdravlje. Vokalna higijena se, s druge strane, usredotočuje na mijenjanje nepravilnog vokalnog ponašanja pojedinca i njegovog negativnog učinka na fonatorni aparat (Casper, 2004). Terapeut mora poznavati uvjete u kojima pacijent radi da bi mu savjetovao kako da uz minimum napora postigne zadovoljavajuću fonaciju. Drugim riječima, potrebno je modificirati uvjete rada koji otežavaju normalnu fonaciju i uzrokuju fonatorno opterećenje. Razvijanjem higijene glasa, ne postiže se samo kvalitetniji glas, već ga se štiti od mogućih oštećenja i bolesti.

U Centru za rehabilitaciju Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta od 2011. – 2013. godine provodila se edukacija u kojoj je sudjelovalo 150 nastavnika. To je bila jednodnevna edukacija u trajanju od šest sati. Nastavnici su dobili opća znanja o glasu, spoznaje o pravilnim tehnikama i ispravnom vokalnom ponašanju. Nastavnici su ispunili i jedan od upitnika samopercepcije glasa. Rezultati su pokazali kako imaju veću osjetljivost na pojavu vokalnih teškoća i kako postoji veća zabrinutost ukoliko imaju neke od teškoća s glasom nego

što to imaju osobe koje svoj glas ne koriste za profesionalne svrhe. Također, puno su osjetljiviji na pojavu vokalnih teškoća od studenata, budućih vokalnih profesionalaca. Šest mjeseci nakon edukacije nastavnicima koji su prošli edukaciju i onima koji nisu, postavljena su općenita pitanja o glasu. Nastavnici koji su prošli edukaciju statistički su značajno točnije odgovarali na pitanja, pokazalo se kako su zapamtili ili primjenili neke od činjenica koje su čuli na edukaciji. Ovakva edukacija je zasigurno dobra za prevenciju poremećaja glasa.

Treća razina je konverzacijska. Ovdje pripadaju odvjetnici, liječnici, menadžeri, trgovci. Njihova poslovna karijera neće toliko trpjeti ako dođe do poremećaja glasa.

1.3.1. Budući vokalni profesionalci

Rana edukacija o glasu, to jest, edukacija prije početka rada vokalnog profesionalca prevenirala bi pojavu poremećaja glasa. Neka od istraživanja upravo su bila usmjerena na buduće vokalne profesionalce. Istraživanja pokazuju kako studenti koji će postati vokalni profesionalci imaju čestih problema s glasom, te nisu svjesni negativnih utjecaja na glas. Istraživanjem provedenim u Švedskoj željela se utvrditi prevalencija problema s glasom kod studenata učiteljskih studija te utvrditi potencijalne rizične faktore. Ispunjavali su dva upitnika o vokalnim simptomima. Rezultati su pokazali kako 17 % studenata imaju probleme s glasom (208 od 1250). Nije bilo razlika s obzirom na dob, ali razlike s obzirom na spol su vidljive (više je ženskih osoba u grupi s vokalnim problemima). Problemi koje su često navodili su: promuklost, noduli u djetinjstvu, laringitis, učestale infekcije grla, alergije, hobiji koji narušavaju glas, pušenje i dr. Zaključno u ovom istraživanju probleme s glasom imali su oni studenti koji su zabilježili dva ili više vokalnih simptoma na tjednoj razini (Ohlsson i sur., 2011). Druga istraživanja pokazuju kako najviše problema s glasom imaju studenti trećih godina zbog mnogo vježbi i prakse na kojima koriste svoj glas.
Istraživanja glasa budućih vokalnih profesionalaca (studenata) daju različite rezultate. Dokazano je kako mali udio indirekte vokalne terapije (VH) može biti dovoljan da spriječi probleme s glasom kod zdravih studenata. Međutim, kod studenata s postojećim problemima glasa potrebna je direktna terapija (VT) koja podučava studente o glasu. Za razliku od VT programa, VH sadrži samo savjete što je korisno za glas (Nanjundeswaran i sur., 2012).

Nadalje, pokazalo se kako poduka o pravilnoj higijeni vokalnog mehanizma nema nikakvog utjecaja na štetne životne navike koje utječu na glas, jer čak i nakon edukacije, studenti i dalje

nastavljaju sa štetnim vokalnim ponašanjem (konzumiranjem alkohola i kofeinskih napitaka, kasnim noćnim obrocima i pušenjem) (Varošanec-Škarić 2006). Slične rezultate dobili su i Timmermans i sur. (2004) kada su pokušali utvrditi dugotrajan utjecaj edukacija o higijeni vokalnog aparata te produktivnost vokalnog treninga kod budućih vokalnih profesionalaca. Iako su svi studenti izjavili kako su zabrinuti oko kvalitete svoga glasa, pokazalo se kako je zbog nepoduzimanja preventivnih mjera, kvaliteta njihovih glasova puno lošija od očekivane. Ipak, ono što je bilo posebno razočaravajuće u rezultatima jest činjenica kako je unatoč temeljitoj i dugotrajnoj edukaciji o vokalnoj njezi, zabilježena stagnacija pa čak i porast prevalencije pušenja, kasnih noćnih obroka, stresa i vokalne zlouporabe.

Postoji malo istraživanja o budućim vokalnim stručnjacima logopedima. Vokalno zahtjevni posao kao što je posao logopeda zahtijeva posebne vještine (treniranje glasa, vokalnu higijenu, savjetovanje o životnim navikama i sl). Budući logopedi trebali bi biti svjesni kvalitete svoga glasa i tijekom obrazovanja steći i primjeniti sva potrebna znanja koja će im pomoći u održavanju dobre kvalitete glasa. Gottliebson i sur., (2006) u svome su istraživanju utvrđivali glasovne kvalitete i karakteristike, te navike studenata na prvoj godini logopedije (N=104). 14% ispitanika imalo je poražavajuće rezultate na dvije ili više osnovnih karakteristika glasa. Rezultati upućuju na to da se problemi s glasom pojavljuju među budućim logopedima u velikom postotku (12%). Ukoliko je studentima logopedije pruženo savjetovanje o vokalnoj higijeni, ono utječe na bolju kvalitetu glasa (Van Lierde i sur., 2011).

Ovaj rad usmjeren je upravo na buduće logopede, to jest, na ispitivanje karakteristika glasa studentica logopedije koji će nam dati podatke o tome kakav je glas na početku i na kraju studija. Također, utječe li edukacija o glasu koju studenti logopedije dobivaju kroz kolegije, na promjenu životnih navika i sukladno s time mijenjaju li se akustičke karakteristike glasa tijekom studija.

2. Problem istraživanja

2.1. Problem i cilj istraživanja

Ovaj rad usmjeren je na otkrivanje razlika u akustičkim parametrima glasa na početku studija te pri završetku studija kod osoba koje su budući vokalni profesionalci (logopedi) i na otkrivanje promjena u navikama studenata vezanim uz konzumiranje pića, hrane, duhana i slično. Također, ispitala se povezanost između akustičkih karakteristika glasa i konzumiranja pića, hrane i duhana.

2.2. Hipoteze

U skladu s ciljem istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Postoje statistički značajne razlike u akustičkim karakteristikama glasa između studentica logopedije na početku i na kraju studija

H2: Postoje statistički značajne razlike u navikama konzumiranja duhana, hrane i pića između studentica logopedije na početku i na kraju studija

H3:Postoji statistički značajna povezanost između akustičkih parametara glasa i konzumiranja pića, hrane i duhana.

3. Metode istraživanja

3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ovog longitudinalnog istraživanja čini skupina od 21 studentice logopedije Edukacijsko rehabilitacijskog fakulteta u Zagrebu. Provedena su dva mjerenja, akustička analiza glasa, istih studentica na 1. godini preddiplomskog studija te na 2. godini diplomskog studija (vremenski period između prvog i drugog ispitivanje bio je 4 godine). Prosječna dob ispitanica na početku studija (1. godina prediplomskog studija) iznosila je 19,33 godine, a po završetku studija (2. godina diplomskog studija) 23,36 godine. Na prvoj godini studija niti jedna ispitanica ne konzumira cigarete, na kraju studija samo je jedna ispitanica počela konzumirati cigarete stoga ova varijabla nije ušla u statističku obradu.

3.2. Opis varijabli

U ovom istraživanju izmjerene su ukupno 43 varijable ali budući da računalni program MDVP prikazuje rezultate pojedinih varijabli u različitim mjernim jedinicama, zadržane su one koje se uobičajeno koriste. Tako je u konačnici statistička obrada obuhvatila ukupno 17 varijabli. U Tablici 1. prikazane su sve varijable i njihovi nazivi.

Prve tri varijable u Tablici 1. su: šifra pod kojom je ispitanica, njezina dob i godina studija. Četvrta do jedanaeste varijable su one koje se odnose na konzumiranje hrane, pića i cigareta (Upitnik je priložen na kraju rada u Prilogu). Od dvanaeste varijable pa sve do kraja su varijable – akustički parametri. Kako bismo provjerili hipoteze, izdvojene su i objašnjene najvažnije, one koje će nam dati podatke za utvrđivanje postavljenih hipoteza (Tablica 2.)

Tablica 1. VARIJABLE I NAČIN KODIRANJA

šifra varijable	**opis varijable**	**način kodiranja odgovora**
ŠIFRA	šifra ispitanika	upisati broj pod kojim je student šifriran u popisu studenata
GOD_STUD	godina studija	1 - prva godina; 2 - peta godina studija
DOB	dob ispitanika	upisati godine (ako je netko upisao na pola godine tada pisati sa zarezom
PROB_GLA	problemi s glasom	ne – 1; gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
GAZ_PI	konzumira gazirana pića	gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
KAVA	konzumira kavu	gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
ZAČIN	konzumira začinjenu hranu	gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
HLAD_NAP	konzumira hladne napitke	gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
PJEVA	pjeva samostalno u zboru i sl.	gotovo nikada – 2; godišnje nekoliko puta – 3; mjesečno 2 do 3 puta – 4; gotovo svakodnevno - 5
PUŠI	Puši	NE – 1; DA – 2
CIGARETA	broj cigareta dnevno	ako puši, upisati broj cigareta dnevno
F0	Average Fundamental Frequency (Hz)	
MF0	Mean Fundamental Frequency (Hz)	
TO	Average Pitch Period (ms)	
FHI	Highest Fundamental Frequency (Hz)	
FLO	Lowest Fundamental Frequency (Hz)	
STD	Standard Deviation of the Fundamental Frequency (Hz)	
PFR	Phonatory Fundamental Frequency Range (polutonovi)	
FFTR	Fo-Tremor Frequency (Hz)	
TSAM	Lenght of Analyzed Voice Data Sample (sec.)	
JITA	Absolute Jitter (%)	
JITT	Jitter Percent (%)	
RAP	Relative Average Perturbation (%)	
PPQ	Pitch Period Perturbation Quotient (%)	

SPQ	Smoothed Pitch Period Perturbation Quotient (%)	
VF0	Fundamental Frequency Variation (%)	
SHDB	Shimmer in dB (dB)	
SHIM	Shimmer Percent (%)	
APQ	Amplitude Perturbation Quotient (%)	
SAPQ	Smoothed Amplitude Perturbation Quotient (%)	
VAM	Peak Amplitude Variation (%)	
NHR	Noise-to-Harmonic Ratio (Hz)	
VTI	Voice Turbulence Index (Hz)	
SPI	Soft Phonation Index (Hz)	
FTRI	Frequency Tremor Intensity Index (%)	
DVB	Degree of Voice Breaks (%)	
DSH	Degree of Subharmonics (%)	
DUV	Degree of Voiceless (%)	
NVB	Number of Voice Breaks	
NSH	Number of Subharmonic Segments	
NUV	Number of Unvoiced Segments	
SEG	Total Number of Segments	
PER	Pitch Periods	

Tablica 2. VARIJABLE ZA PROVJERU HIPOTEZA I NJIHOVA OBJAŠNJENJA

1.	PROB_GLAS	Problemi s glasom
2.	GAZ_PI	Konzumiranje gaziranih pića
3.	KAVA	Kozumiranje kave
4.	ZAČIN	Konzumiranje začinjene hrane
5.	HLAD_NAP	Konzumiranje hladnih napitaka
6.	PJEVA	Pjevanje u zboru, profesionalno bavljenje pjevanjem
7.	PUŠI	Navika pušenja
8.	CIGARETA	Broj cigareta dnevno
9.	F0	Osnovni laringealni ton (Hz),
10.	MF0	Prosječna vrijednost osnovne frekvencije (Hz)
11.	STD	Standardna odstupanja od fundamentalne frekvencije unutar analiziranog uzorka glasa (Hz),
12.	PFR	Raspon osnovnog laringealnog tona (polutonovi)
13.	JITT	Relativna mjera varijabilnosti osnovne frekvencije, od perioda do perioda prilikom titranja glasnica (%)
14.	SHIM	Relativna mjera varijacija intenziteta od perioda do perioda prilikom titranja glasnica (dB)
15.	NHR	Prosječan omjer energije šuma u spektru (1500-4500 Hz) i energije harmonika u spektru (70-4500 Hz)
16.	VTI	Prosječan omjer šumne spektralne energije (2800-5800Hz) i harmonične energije u spektru (70-4500Hz) u dijelovima signala u kojima je utjecaj frekvencijskih i amplitudnih varijacija, prekida i subharmonijskih komponenti minimalan.
17.	SPI	Prosječan omjer najniže frekvencije harmonične energije (70 Hz–1600 Hz) i najviše (1600 Hz–4500 Hz).

3.3. Opis ispitnog materijala/istraživačkog instrumentarija

Ispitni materijal čini upitnik (Prilog) o životnim navikama koje utječu na glas i kao mjerni instrumentarij računalni program MDVP.

Multi-Dimensional Voice Program (MDVP; KayPENTAX, Corp.,Lincoln Park, NJ) dizajniran je za brzo i jednostavno korištenje. MDVP je računalni program koji analizira različite aspekte glasa te može otkriti abnormalne glasovne obrasce kod ispitanika. Analiza se obavlja pritiskom na četiri tipke. Obrađuje se i prikazuje na ekranu. Graf koji se dobije može se obrađivati u Wordovim dokumentima. Nadalje, uzorak ispitivača, grafički prikaz i numerički rezultati mogu se jednostavno proizvesti (KayPENTAX, 2008).
Uveden je 1992. godine. Koristi se u dijagnostici i liječenju poremećaja glasa različite etiologije. Koristi se u rehabilitacijskim centrima, klinikama, bolnicama, školama te u sveučilišnim istraživačkim laboratorijima. Napredni sustav omogućava izdvajanje i do 33 različita kvantitativna parametra glasa, koji se mogu grafički i numerički usporediti s referentnim vrijednostima, uz grafički prikaz histograma frekvencije, histograma amplitude i grafičkom analizom (Xue, Deliyski, 2001).

3.4. Način provođenja istraživanja

Glas studentica na početku studija snimljen je u tihoj prostoriji mikrofonom. Udaljenost od usta do mikrofona iznosila je 20 cm. Snimala se fonacija vokala /A/ u trajanju od otprilike 5 sekundi. Snimke glasa su pohranjene na računalo, a glas je kasnije analiziran u računalnom programu Multi-Dimensional Voice Program (MDVP; KayPENTAX, Corp.,Lincoln Park, Nj). Isti je postupak proveden nakon proteka od četiri godine na istoj skupini ispitanica pri završetku studija.

Nadalje, ispitanicama je dan na ispunjavanje upitnik o životnim navikama koje utječu na glas. U prilogu se nalazi primjer upitnika koji je sadržavao osam pitanja i ponuđene odgovore rangirane od 1 do 5 gdje je 1 značilo „ne“, 2 - „gotovo nikad“, 3 - „godišnje nekoliko puta“, 4 - „mjesečno 2 do 3 puta“ i 5 - „gotovo svakodnevno“. Upitnikom su sakupljeni sljedeći podaci: dob, godina studija, problemi s glasom, učestalost javljanja problema s glasom, učestalost pijenja gaziranih pića, kave i hladnih napitaka, učestalost jedenja začinjene hrane, bavljenje pjevanjem, konzumacija duhana, koliko godina osoba konzumira cigarete i koliko

cigareta dnevno. Svrha upitnika je potaknuti ispitanike da razvijaju svijest o vlastitom glasu te da čuvaju glas primjenjujući određena pravila.

3.5. Metode obrade podataka

Dobiveni podaci statistički su obrađeni programom Statistica for Windows, verzija 8.0.

U obradi podataka izračunata je deskriptivna statistika za ispitanice na početku studija (prvo mjerenje) i na kraju studija (drugo mjerenje). Osim deskriptivne statistike izračunat je i T – test za zavisne uzorke kako bi se provjerila statistički značajna razlika u dobivenim akustičkim parametrima i rezultatima upitnika između dva mjerenja.

Za sve varijable izračunata je i korelacija kako bi se utvrdila povezanost između varijabli upitnika i akustičkih parametara. Koeficijent korelacije pokazuje stupanj povezanosti između dvije varijable i kreće se u rasponu od -1 preko 0 do +1.

4. Rezultati istraživanja i rasprava

Tablica 3. DESKRIPTIVA STATISTIKA ZA SVE VARIJABLE MJERENJA NA POČETKU STUDIJA (1. godina) (N=21)

	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
DOB_1	19,33	19,00	23,00	0,91
PROB_G_1	1,52	1,00	3,00	0,81
GAZ_PI_1	3,24	2,00	5,00	0,94
KAVA_1	3,43	2,00	5,00	1,40
ZAČIN_1	3,05	2,00	5,00	1,02
HLAD_N_1	3,19	2,00	5,00	0,93
PJEVA_1	3,05	2,00	5,00	1,36
PUŠI_1	1,00	1,00	1,00	0,00
CIGAR_1	0,00	0,00	0,00	0,00
F0_1	221,84	164,74	275,90	26,94
MF0_1	221,81	164,73	275,88	26,92
T0_1	4,57	3,63	6,07	0,60
FHI_1	228,80	168,51	282,32	31,50
FLO_1	212,23	158,65	266,02	23,32
STD_1	2,46	1,42	5,27	0,92
PFR_1	2,43	2,00	4,00	0,68
AB_JIT_1	40,79	15,16	96,73	21,67
JITT_1	0,92	0,30	2,50	0,52
RAP_1	0,55	0,17	1,52	0,32
PPQ_1	0,54	0,18	1,47	0,30
SPQ_1	0,70	0,43	1,47	0,23
VF0_1	1,09	0,72	2,03	0,32
SHDB_1	0,22	0,12	0,36	0,07
SHIM_1	2,56	1,38	4,08	0,80
APQ_1	1,86	1,06	2,89	0,53
SAPQ_1	3,88	1,83	5,94	1,09
VAM_1	12,08	6,87	20,61	4,32
NHR_1	0,11	0,06	0,17	0,03
VTI_1	0,04	0,01	0,06	0,01
SPI_1	22,69	11,65	35,73	6,70
FTRI_1	0,30	0,06	0,76	0,20
PER_1	828,76	616,00	1032,00	99,80

Tablica 4. DESKRIPTIVA STATISTIKA ZA SVE VARIJABLE MJERENJA NA KRAJU STUDIJA (5. godina) (N=21)

	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
DOB_2	23,36	23,00	27,00	0,91
PROB_G_2	1,29	1,00	3,00	0,64
GAZ_PI_2	3,10	1,00	4,00	1,00
KAVA_2	3,67	2,00	5,00	1,35
ZAČIN_2	2,95	2,00	4,00	0,92
HLAD_N_2	2,90	2,00	4,00	0,83
PJEVA_2	2,95	2,00	5,00	1,24
F0_2	224,52	178,97	262,74	22,36
MF0_2	224,49	178,96	262,69	22,35
T0_2	4,50	3,81	5,59	0,48
FHI_2	237,40	184,19	275,82	24,63
FLO_2	211,61	169,08	241,44	21,54
STD_2	2,66	1,53	4,18	0,68
PFR_2	3,00	2,00	7,33	1,25
AB_JIT_2	45,97	12,98	83,16	17,64
JITT_2	1,03	0,32	1,79	0,39
RAP_2	0,62	0,18	1,08	0,24
PPQ_2	0,60	0,19	1,07	0,23
SPQ_2	0,73	0,41	1,10	0,18
VF0_2	1,18	0,69	1,93	0,28
SHDB_2	0,37	0,21	0,57	0,09
SHIM_2	4,16	2,37	6,40	1,04
APQ_2	2,91	1,70	4,54	0,71
SAPQ_2	4,70	2,97	6,85	1,11
VAM_2	14,46	9,30	24,36	3,83
NHR_2	0,13	0,12	0,15	0,01
VTI_2	0,05	0,04	0,07	0,01
SPI_2	11,52	3,43	19,63	4,50
FTRI_2	0,27	0,07	0,54	0,12
PER_2	894,32	714,00	1048,67	87,85

Tablica 5. USPOREDNI REZULTATI MJERENJA ARITMETIČKIH SREDINA I STANDARDNIH DEVIJACIJA PRVOG I DRUGOG MJERENJA

	Mean	Std.Dev.		Mean	Std.Dev.
	PRVA GODINA			PETA GODINA	
DOB_1	19,33	0,91		23,36	0,91
PROB_G_1	1,52	0,81		1,29	0,64
GAZ_PI_1	3,24	0,94		3,10	1,00
KAVA_1	3,43	1,40		3,67	1,35
ZAČIN_1	3,05	1,02		2,95	0,92
HLAD_N_1	3,19	0,93		2,90	0,83
PJEVA_1	3,05	1,36		2,95	1,24
F0_1	221,84	26,94		224,52	22,36
MF0_1	221,81	26,92		224,49	22,35
T0_1	4,57	0,60		4,50	0,48
FHI_1	228,80	31,50		237,40	24,63
FLO_1	212,23	23,33		211,61	21,54
STD_1	2,46	0,92		2,66	0,68
PFR_1	2,43	0,68		3,00	1,25
TSAM_1	3,75	0,00		4,00	0,00
AB_JIT_1	40,79	21,67		45,97	17,64
JITT_1	0,92	0,52		1,03	0,39
RAP_1	0,55	0,32		0,62	0,24
PPQ_1	0,54	0,30		0,60	0,23
SPQ_1	0,70	0,23		0,73	0,18
VF0_1	1,09	0,32		1,18	0,28
SHDB_1	0,22	0,07		0,37	0,09
SHIM_1	2,56	0,80		4,16	1,04
APQ_1	1,86	0,53		2,91	0,71
SAPQ_1	3,88	1,09		4,70	1,11
VAM_1	12,08	4,32		14,46	3,83
NHR_1	0,11	0,03		0,13	0,01
VTI_1	0,04	0,01		0,05	0,01
SPI_1	22,69	6,70		11,52	4,50
FTRI_1	0,30	0,20		0,27	0,12
PER_1	828,76	99,80		894,32	87,85

Napravljena je deskriptivna statistika, za svaku varijablu izračunati su osnovni statistički parametri koji uključuju srednju vrijednost, standardnu devijaciju, minimalni i maksimalni rezultat, a rezultati su prikazani u tablicama. Tablica 5. daje nam usporedne rezultate aritmetičkih sredina i standardnih devijacija prvog i drugog mjerenja.

Na početku studija najmlađa ispitanica imala je 19 godina, a najstarija 23 godine, nakon četiri godine, na drugom mjerenju, najmlađa ispitanica je tada imala 24, a najstarija 27 godina. Na početku studija, prosječna dob studentica iznosila je 19, 33 godine, na kraju studija 23, 36 godine. Prosječna vrijednost varijable KAVA jedina je veća kod studentica na 5. godini. Ostale prosječne vrijednosti varijabli pokazuju smanjenje konzumacije štetnih tvari na kraju studija. Prosječna vrijednost varijable problemi s glasom (PROB-GLA) veća je kod studentica na 1. godini. Iznosi 1,52 što ukazuje da su se ispitanice na početku studija u prosjeku više izjašnjavale da imaju određenih problema s glasom, bilo da ih percipiraju kao umor, promuklost, probleme u visini ili jačini glasa. Ovakav rezultat može biti posljedica edukacije o glasu. Ispitanice nakon što su na prvoj godini naučile osnovne činjenice o glasu, prevenciji poremećaja i vokalnoj higijeni, kao budući vokalni profesionalci, same su naučeno počele primjenjivati i brinule za svoj glas koji će im biti glavni alat u logopedskoj profesiji. Sukladno tome, sve prosječne vrijednosti ostalih varijabli koje se odnose na navike koje imaju loš tjecaj na glas, manje su kod studentica na kraju studija, dakle, na drugom mjerenju. Ovakvi rezultati pokazuju kako su studentice pri kraju studija smanjile loše navike, to jest, brinule više o higijeni vlastitog glasa.

Rezultati statističke obrade pokazuju kako je na prvom mjerenju prosječna vrijednost fundamentalne frekvencije glasa studentica iznosila 221,84, a na drugom mjerenju 224,52. Fundamentalna frekvencija urednog ženskog glasa kreće se u rasponu od 180 do 220 Hz.

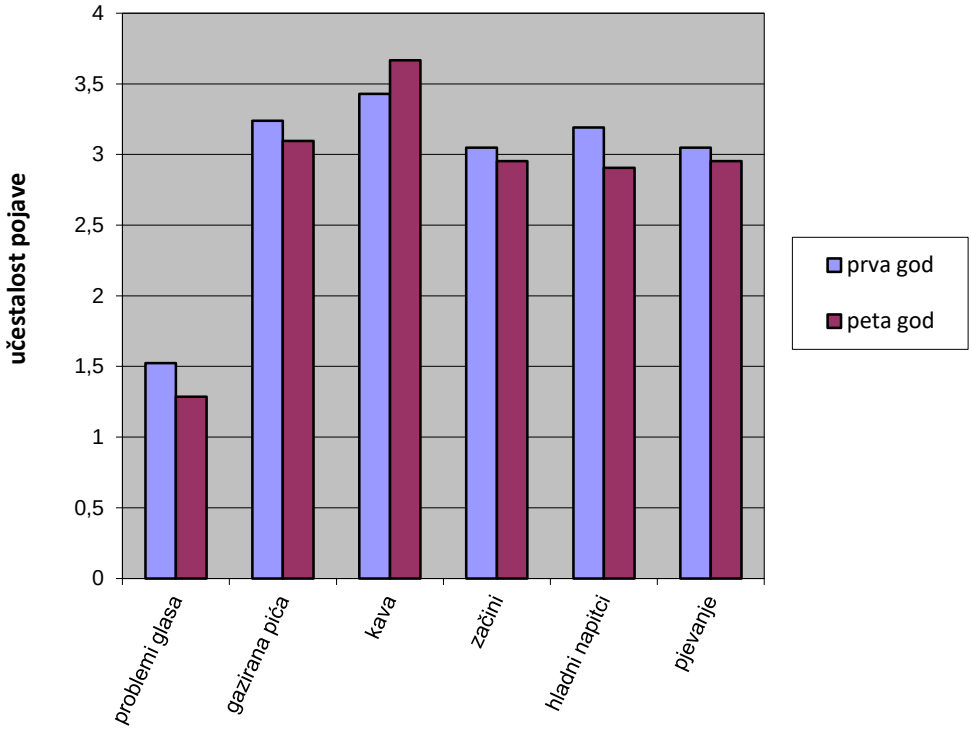
Prosječna vrijednost jittera nakon prvog mjerenja iznosi 0,92, a nakon drugog mjerenja iznosi 1,03. Normalne vrijednosti jittera dopuštaju odstupanje do 1% . Povišeni jitter manifestirat će se kao glas lošije kvalitete.

Prosječna vrijednost shimmera nakon prvog mjerenja iznosi 2,56, a nakon drugog mjerenja 4,16. Normalna vrijednost shimmera dopušta kolebanja do 0.35 dB, a povišene vrijednosti u govornom glasu percipiramo kao promuklost. Na oba mjerenja kod studentica imamo povišene vrijednosti varijable shimmer.

Prosječna vrijednost varijable NHR nakon prvog mjerenja iznosi 0,11, a nakon drugog mjerenja 0,13. Vidimo kako su vrijednosti povišene na drugom mjerenju, ali nisu više od normalne vrijednosti (normalna vrijednost NHR< 0,19).

Studentice su na drugom mjerenju imale lošije vrijednosti rezultata akustičkih parametara, iako su rezultati upitnika pokazali kako su smanjile konzumaciju štetnih tvari koje utječu na glas te su manje izvještavale o postojanju problema s glasom. Ispitanice su tijekom godina vjerojatno i smanjile loše navike, ali su počele i više koristiti glas u profesionalne svrhe.

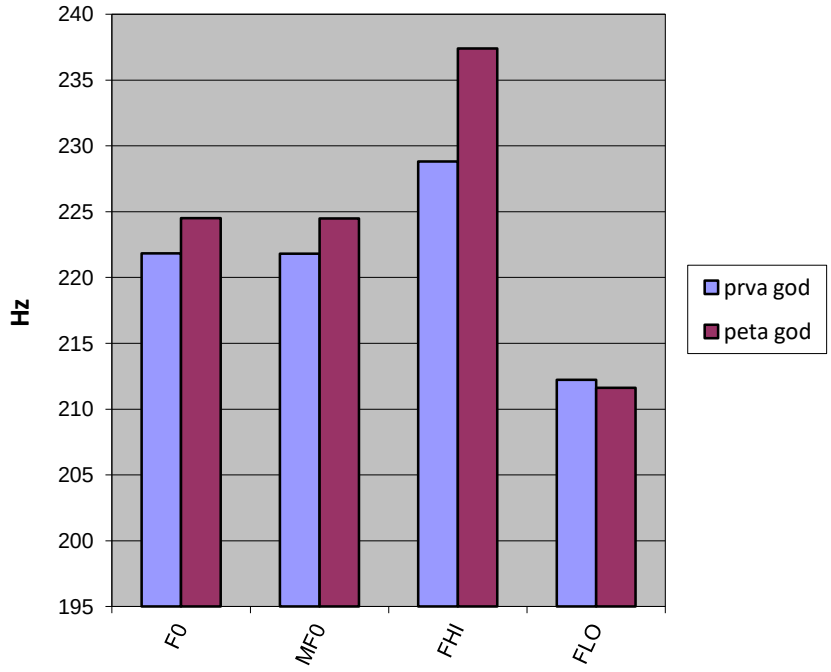
Graf 1. Prosječne vrijednosti varijabla upitnika o životnim navikama koje utječu na glas prve i pete godine



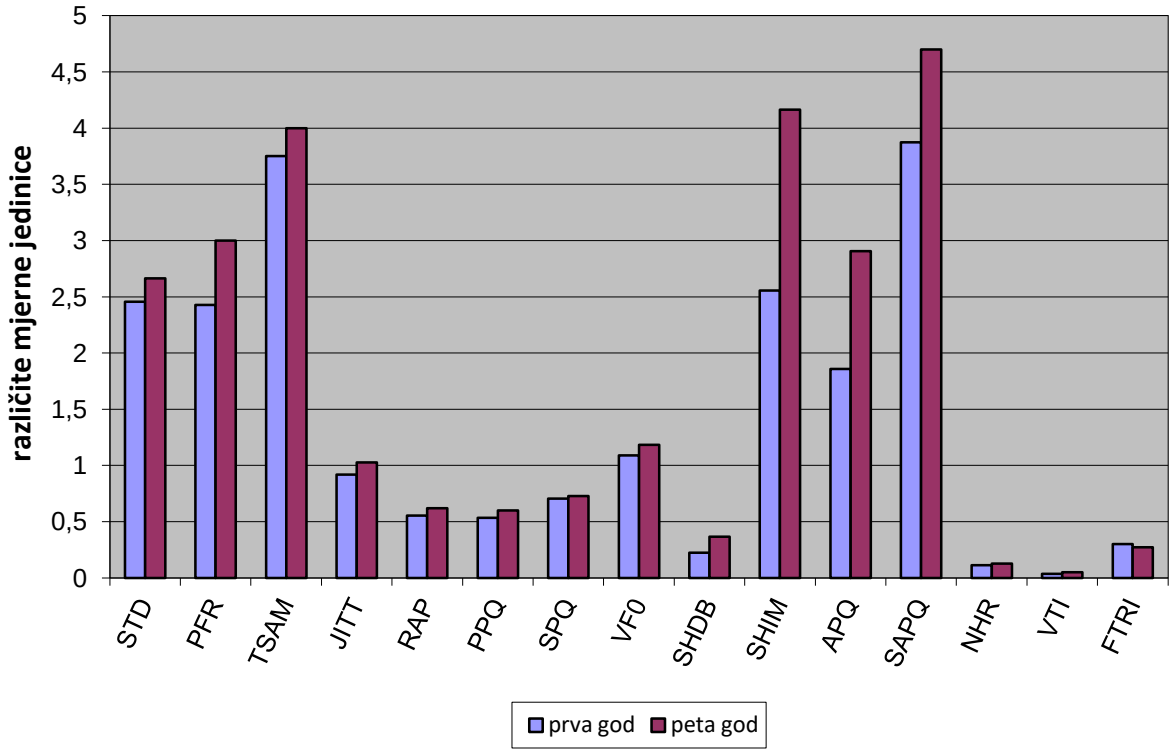
Učestalost pojave:

- ne – 1;
- gotovo nikada – 2;
- godišnje nekoliko puta – 3;
- mjesečno 2 do 3 puta – 4;
- gotovo svakodnevno - 5

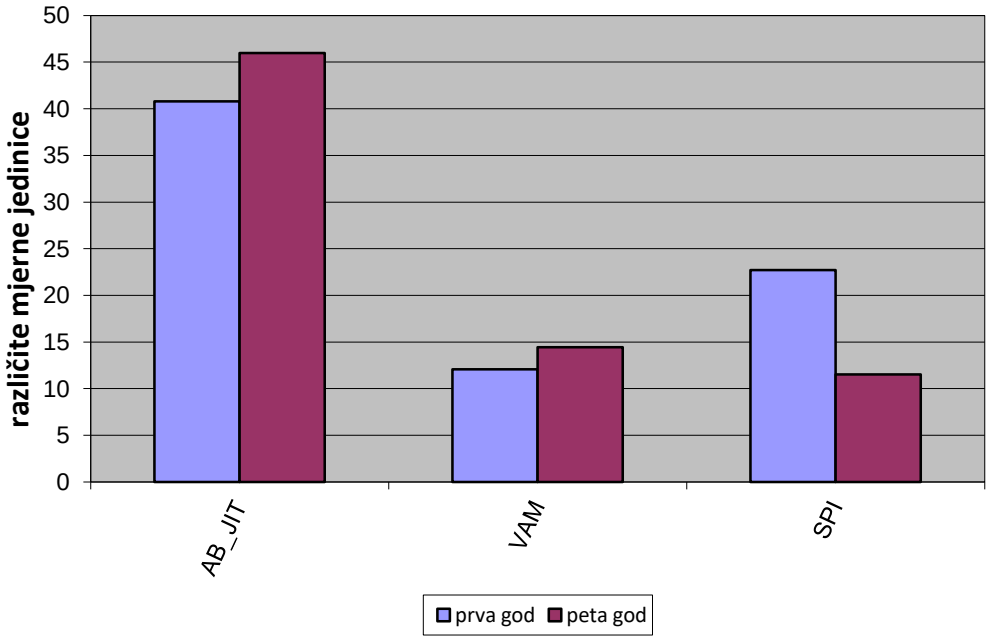
Graf 2. Prosječne vrijednosti akustičkih varijabli prvog i drugog mjerenja



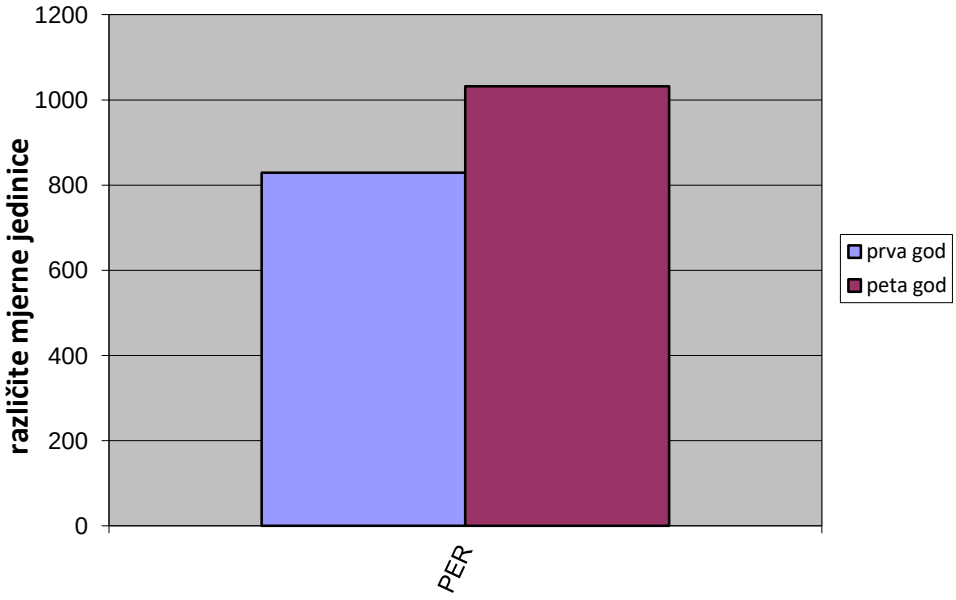
Graf 3. Prosječne vrijednosti akustičkih varijabli prvog i drugog mjerenja



Graf 4. Prosječne vrijednosti akustičkih varijabli prvog i drugog mjerenja



Graf 5. Prosječne vrijednosti akustičkih varijabli prvog i drugog mjerenja



Tablica 6. T- TEST ZA ZAVISNE UZORKE IZMEĐU MJERENJA GLASA NA POČETKU STUDIJA I NA KRAJU STUDIJA

šifra varijable	**T – vrijednost s varijablom 2**
F0_1	-0,81
MF0_1	-0,81
T0_1	0,97
FHI_1	-1,92
FLO_1	0,21
STD_1	-1,13
PFR_1	-1,78
AB_JIT_1	-0,86
JITT_1	-0,79
RAP_1	-0,82
PPQ_1	-0,81
SPQ_1	-0,36
VF0_1	-1,27
SHDB_1	-6,89
SHIM_1	-7,06
APQ_1	-6,59
SAPQ_1	3,09
VAM_1	-1,85
NHR_1	-2,30
VTI_1	-3,65
SPI_1	9,10
FTRI_1	0,80
PER_1	-5,14

Legenda: Crvenom bojom označene su statistički značajne razlike.

Primjenom T-testa na razini značajnosti 0,05% uočene su razlike na osam varijabli. Varijable koje promatramo u istraživanju, a kod kojih su prisutne statistički značajne razlike su: SHIM, NHR, VTI i SPI. Na kraju studija studentice imaju statistički značajno veće vrijednosti varijable SHIM nego što su imale na početku studija. Povišene vrijednosti varijable SHIM u glasu se mogu percipirati kao promuklost. Vrijednosti varijable NHR statistički su značajno veće na kraju studija, ali nisu veće od normalnih vrijednosti. Takav rezultat nam ipak ukazuje kako kvaliteta glasa postaje lošija, sve je više šumnosti, a manje harmoničnosti u glasu. Isto

tako dobivene su statistički značajne razlike na varijabli VTI. Više vrijednosti dobivene su također na drugom mjerenju što može ukazivati na više šumnosti u glasu.

Varijabla SPI pokazuje statistički značajno manje, a stoga i lošije vrijednosti na drugom mjerenju jer manja vrijednost SPI parametra može ukazivati na nagli početak fonacije. Razlog ovakvih rezultata može biti taj što studentice na kraju studija već počinju koristiti svoj glas u profesionalne svrhe. Obzirom da su studentice na kraju studija stekle znanja o glasu i čuvanju kvalitete glasa, ovakvi rezultati nisu posve zadovoljavajući.

Pošto su pronađene statistički značajne razlike na četiri varijable hipoteza H1 djelomično se prihvaća.

Tablica 7. T-TEST ZA ZAVISNE UZORKE IZMEĐU REZULTATA UPITNIKA NA POČETKU I NA KRAJU STUDIJA ($p < ,05000$)

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. - Diff.	t	df	p
GAZ_PI_1	3,24	0,94						
GAZ_PI_2	3,10	1,00	21,00	0,14	0,65	1,00	20,00	0,33
KAVA_1	3,43	1,40						
KAVA_2	3,67	1,35	21,00	-0,24	1,18	-0,93	20,00	0,37
ZAČIN_1	3,05	1,02						
ZAČIN_2	2,95	0,92	21,00	0,10	1,14	0,38	20,00	0,70
HLAD_N_1	3,19	0,93						
HLAD_N_2	2,90	0,83	21,00	0,29	0,64	2,03	20,00	0,06

Legenda: Crvenom bojom označene su statistički značajne razlike.

Primjenom T-testa na razini značajnosti 0,05 % uočavamo kako se varijabla HLADNI NAPITCI statistički značajno razlikuje između prvog i drugog mjerenja ($p < ,06$), a rezultati govore kako se na kraju studija značajno smanjila konzumacija hladnih napitaka. Rezultati ostalih varijabli upitnika o štetnim navikama koje utječu na glas statistički se značajno ne razlikuju, stoga se hipoteza H2 odbacuje. Rezultati su suprotni rezultatima Varošanec-Škarić (2006) u kojem budući vokalni profesionalci unatoč poduci o higijeni glasa i dalje nastavljaju sa lošim navikama koje utječu na glas.

Tablica 8. KORELACIJSKA ANALIZA VARIJABLI PRVOG MJERENJA (1. godina studija)

	F0_1	**MF0_1**	**T0_1**	**FHI_1**	**FLO_1**	**STD_1**	**PFR_1**	**AB_JIT_1**	**JITT_1**	**RAP_1**	**PPQ_1**	**SPQ_1**	**VF0_1**	**SHDB_1**	**SHIM_1**	**APQ_1**	**SAPQ_1**	**VAM_1**	**NHR_1**	**VTI_1**	**SPI_1**	**FTRI_1**	**PER_1**
GAZ_PI_1	-0,05	-0,05	0,08	-0,04	-0,13	-0,02	0,30	-0,04	-0,13	-0,13	-0,13	-0,05	-0,01	-0,03	-0,04	-0,03	0,16	0,30	0,21	0,33	0,21	-0,06	-0,07
KAVA_1	-0,09	-0,09	0,12	-0,10	-0,21	0,18	0,32	0,29	0,24	0,23	0,26	0,23	0,22	0,08	0,07	0,12	0,14	0,21	**0,56**	**0,71**	0,04	-0,27	-0,10
ZAČIN_1	-0,14	-0,14	0,12	-0,12	-0,15	-0,19	-0,03	0,08	0,03	0,04	0,02	-0,13	-0,17	0,30	0,31	0,29	-0,24	0,09	-0,20	-0,20	0,08	-0,07	-0,13
HLAD_N_1	0,14	0,14	-0,13	0,16	0,10	0,19	0,42	-0,09	-0,04	-0,04	-0,06	0,07	0,19	0,25	0,25	0,26	0,27	0,01	-0,42	-0,02	-0,15	0,22	0,14

Legenda: Crvenom bojom označene su statistički značajne korelacije

Rezultati iz tablice pokazuju kako postoji statistički značajna pozitivna korelacija u konzumiranju kave i akustičkih varijabli NHR (odnos šum - harmonik) i VTI (voice turbulence indeks). Češće konzumiranje kave povećava vrijednosti NHR-a. Povećana vrijednost varijable NHR znači lošiju kvalitetu glasa sa više šumnosti, a manje harmoničnosti u spektru. Češće konzumiranje kave povećava i vrijednost VTI parametra. Povišene vrijednosti VTI parametra kao i NHR parametra ukazuju na moguće postojanje šumnosti u glasu.

Tablica 9. KORELACIJSKA ANALIZA VARIJABLI DRUGOG MJERENJA (5. godina studija)

	F0_1	**MF0_1**	**T0_1**	**FHI_1**	**FLO_1**	**STD_1**	**PFR_1**	**AB_JIT_1**	**JITT_1**	**RAP_1**	**PPQ_1**	**SPQ_1**	**VF0_1**	**SHDB_1**	**SHIM_1**	**APQ_1**	**SAPQ_1**	**VAM_1**	**NHR_1**	**VTI_1**	**SPI_1**	**FTRI_1**	**PER_1**
GAZ_PI_1	0,16	0,16	-0,12	0,16	0,11	0,01	0,04	-0,13	-0,05	-0,05	-0,07	-0,05	-0,10	0,10	0,10	0,09	0,07	0,40	-0,18	-0,16	-0,00	-0,06	0,14
KAVA_1	-0,02	-0,02	0,05	0,09	-0,06	0,22	0,23	0,18	0,16	0,16	0,16	0,10	0,24	-0,29	-0,29	-0,30	-0,10	0,12	-0,02	-0,21	0,29	0,08	-0,04
ZAČIN_1	-0,13	-0,13	0,10	-0,22	-0,03	-0,19	-0,27	-0,22	-0,21	-0,20	-0,21	-0,25	-0,20	-0,07	-0,07	-0,09	-0,19	0,01	-0,21	0,24	-0,30	-0,09	-0,12
HLAD_N_1	0,11	0,11	-0,11	0,21	0,08	0,11	0,19	-0,00	0,01	0,01	0,02	0,11	0,07	0,10	0,09	0,08	0,15	0,37	-0,09	0,07	-0,09	0,08	0,11

Rezultati iz tablice pokazuju kako na petoj godini nema statistički značajnih korelacija. Količina konzumiranja hrane i pića ne utječe na kvalitetu glasa studentica. One umjereno konzumiraju navedenu hranu i pića i tako kvalitetu svoga glasa ne dovode u opasnost.

Hipoteza H3 stoga se odbacuje, ali obzirom da na prvoj godini postoji statistički značajna povezanost između varijabli KAVA i NHR i između varijable KAVA i VTI možemo je prihvatiti samo u tom dijelu između tih varijabli i samo za prvu godinu.

5. Zaključak

Cilj ovog longitudinalnog istraživačkog rada utvrđivanje je akustičkih karakteristika glasa studentica Edukacijsko rehabilitacijskog fakulteta u Zagrebu na početku i na kraju studija (N=21). Istraživanjem su se željele utvrditi promjene u navikama studentica koje utječu na kvalitetu glasa i promjene u akustičkim karakteristikama glasa, te povezanost akustičkih karakteristika s navikama konzumiranja pića, hrane i cigareta.

Rezultati deskriptivne statistike pokazuju kako su na oba mjerenja vrijednosti osnovnih parametara većinom u normalnim granicama. Prisutna je povišena vrijednost varijable SHIMM na oba mjerenja, njezina vrijednost se kao i kod varijable JITT povećava na drugom mjerenju i to izvan normalnih granica. To nam može ukazivati na lošiju kvalitetu glasa i na prisutnost promuklosti u glasu. Suprotno tome, rezultati deskriptivne statistike upitnika o navikama koje loše utječu na glas pokazuju kako su studentice tijekom studija reducirale svoje loše navike.

Od postavljene tri hipoteze samo se hipoteza H1 kojom provjeravamo postoje li statistički značajne razlike između akustičkih parametara dva mjerenja djelomično prihvaća. Postoje statistički značajne razlike na osam varijabli, od tih osam četiri su varijable uzete za provjeru hipoteza. Varijable SHIM, NHR, VTI pokazuju statistički značajno više vrijednosti kod studentica na kraju studija, dok varijabla SPI pokazuje statistički značajno manje, a stoga također i lošije vrijednosti na drugom mjerenju. Manja vrijednost SPI parametra može ukazivati na nagli početak fonacije. Zaključno, povišene vrijednosti akustičkih parametara SHIM, NHR, VTI i smanjena vrijednost parametra SPI na drugom mjerenju sugeriraju kako se kvaliteta glasa tijekom studija mijenja. Ovakvi rezultati govore nam kako glas na kraju studija nije bolji i iako ne spada u patologiju, kvaliteta glasa je na kraju studija lošija. Takvi rezultati mogu biti posljedica rada. Naime, studentice svoj glas na kraju studija počinju koristiti u profesionalne svrhe, a i fonatorni zahtjevi u sklopi vježbi i prakse na studiju postaju veći. Važno je ipak reći kako su studentice tijekom studija kroz kolegije osvještene o higijeni i važnosti čuvanja glasa i njihova kvaliteta glasa trebala bi biti bolja što pokazuje i istraživanje Van Lierde i sur., (2011).

Zadovoljavajući rezultati dobiveni su na upitniku o navikama koje loše utječu na glas. Iako prijašnja istraživanja (Timmermans i sur., 2004) navode kako studenti unatoč poduci o pravilnom vokalnom ponašanju nastavljaju i pojačavaju konzumiranje hrane i pića koje loše

utječu na glas, kod studentica logopedije to nije slučaj. Iako je hipoteza H2 koja navodi da postoje statistički značajne razlike u navikama konzumiranja duhana, hrane i pića između studentica logopedije na početku i na kraju studija odbačena, ipak je vidljivo smanjenje konzumacije navedene hrane i pića.

Hipoteza H3 koja navodi da postoji statistički značajna povezanost između varijabli glasa i konzumiranja pića, hrane i duhana u ovom istraživanju je također odbačena. Naime, samo kod prvog mjerenja rezultati pokazuju za varijable KAVA i NHR te KAVA i VTI statistički značajnu povezanost. Porastom konzumacije kave, rastu vrijednosti navedenih parametara, to jest, porast konzumacije kave negativno utječe na kvalitetu glasa.

Studenti logopedije kao budući vokalni profesionalci trebaju biti uvijek svjesni i brinuti o kvaliteti svoga glasa. Oni neće biti samo vokalni profesionalci kojima je glas glavno sredstvo rada, oni su tu kako bi drugim vokalnim profesionalcima mogli pomoći u očuvanju i poboljšavanju kvalitete njihovog glasa. Zato je od iznimne važnosti da je njihova kvaliteta glasa dobra kako bi bili primjer i ostalim vokalnim profesionalcima.

Rezultati ovog diplomskog rada su potvrdili da kod studentica logopedije edukacija o glasu smanjuje konzumaciju hrane i pića koje loše utječu na glas. Ipak, unatoč edukaciji, rezultati akustičkih parametara su lošiji. Ovaj rad bi stoga trebao poslužiti logopedima za dizanje svijesti o svojim glasovnim kvalitetama jer će ga koristiti kroz terapiju, savjetovanja, konferencije, te trebaju znati kako osigurati dobar model govorenja. Također, rad implicira na pojačavanje edukacije o vokalnoj higijeni tijekom studija logopedije kako bi dobra kvaliteta glasa budućih vokalnih profesionalaca bila očuvana.

Konačno, važno je izbjegavati zloupotrebu glasa, te voditi brigu o glasu kroz pravilno disanje, zdravi životni stil i prehranu.

6. Literatura

1. Aronson, A.E. (1990). Clinical Voice Disorders: An interdisciplinary approach. 3rd ed. New York: Thieme Stratton.
2. Bolfan- Stošić, N., Paulić, M., Fojtik, M., Pleskalt, M. (2010). Razlike i sličnosti u procjeni statusa glasa nastavnika nižih i viših razreda u osmogodišnjim školama. 4. kongres hrvatskih logopeda s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb.
3. Bolfan-Stošić, N. (1994). Otkrivanje, prepoznavanje i određivanje vrsta poremećaja glasa djece predškolske dobi. Magistarski rad, Fakultet za defektologiju, Zagreb.
4. Bolfan-Stošić, N. i Rončević-Kolarić, A. (2006). Osobine glasa odgajateljica, nastavnica i profesorica u odnosu na profesionalni staž. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 1, 42, 31-38. Zagreb.
5. Bonetti, A. (2007). Razlike u akustičkim karakteristikama glasa između nastavnica i vokalnih neprofesionalki. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja 2007, 43, 1,5-11. Zagreb.
6. Casper, J.K. (2004). Vocal Hygiene. U: R. D. Kent (ur.) The MIT encyclopedia of communication disorders(str. 54-56). London: Cambridge, Massachusetts.
7. Franić, J. (2012). *Utjecaj vremenskog odmaka nakon totalne laringektomije na kvalitetu ezofagealnog govora.* Magistarski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
8. Gottliebson, R.O., Lee, L., Weinrich, B., Sanders, J. (2006). Voice Problems of Future Speech-Language Pathologist. Journal of Voice, 21 (6): 669-704.
9. Heđever, M. (2010).Osnove fiziološke i govorne akustike. Interni materijal za studente logopedije, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb.
10. Heđever, M. (2012). Govorna akustika. Nastavni materijal za studente logopedije, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb.
11. Heđever, M., Farago, E., Huskić, S.(2007): Problemi glasa u vokalnih profesionalaca, Acta Medica Saliniana, 36, 1, 1-9.
12. KayPENTAX (2008). Multi-Dimensional Voice Program (MDVP),Model 5105, Lincoln Park, NJ.

13. Kovač, Đ.(1988). Poremećaji glasa. U: I.Škarić (ur.), Govorne poteškoće i njihovo uklanjanje (str. 151-163). Zagreb: Mladost.

14. Kovačić G. (2001): *Samoprocjena vokalnog zamora i akustička analiza glasa nastavnica.* Magistarski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Kovačić G., Buđanovac A. (2000). Vokalna higijena: Koliko o njoj znaju (budući) vokalni profesionalci? *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 36,* 37-61.

16. Kovačić, G. (1997). Akustička obilježja boje glasa crne i bijele rase. Diplomski rad. Fakultet za defektologiju, Sveučilište u Zagrebu.

17. Lira Luce, F., Teggi, R., Ramella, B., Biafora, M., Girasoli, L., Calori, G., Borroni, S., Proto, E., Bussi, M. (2014): Voice disorders in primary school teachers, Acta Otorhinolaryngologica Italica, 34, 412-418.

18. Maertens, K., de Jong, F. (2007): The voice handicap index as a tool for assessment of the biopsychosocial impact of voice problems, B-ENT, 3, 61-67.
19. Martins, R.H.G., Pereira, E.R.B.N., Hidalgo, C.B., Tavares, E.L.M. (2014). Voice Disorders in Teachers. A Review. Journal of Voice, 28 (6): 716-724.
20. Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema – 10. revizija. Posjećeno 8.8. 2017. na mrežnoj stranici: https://mediately.co/hr/icd/R00-R99/set/R47-R49/cls/R49.0/disfonija
21. Nanjundeswaran, C., Li, N.Y.K., Chan, K.M.K., Wong, R.K.S., Yiu, E.M.L. (2012). Preliminary Data on Prevention and Treatment of Voice Problems in Student Teachers. Journal of Voice, 1-12.
22. Ohlsson, A., Andersson, E.M., Södersten, M., Simberg, S., Barregard, L. (2011). Prevalence of Voice Symptoms and Risk Factors in Teacher Students. Journal of Voice, 26 (5): 629-634.
23. Petrović-Lazić, M., Babac, S., Tatović, M., Ivanković, Z. (2011). Analiza glasa pre i posle vokalnog zamora. Vojnosanit Pregled, 68 (3): 209–213. Beograd.

24. Przysiezny, P.E., Przysiezny, L.T.S. (2015): Work-related voice disorder, Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 81, 2, 202-211.

25. Radovančić, B. (1995). Osnove rehabilitacije slušanja i govora. Fakultet za defektologiju Sveučilišta u Zagrebu, Savez organizacija osoba oštećena sluha Hrvatske, Zagreb.
26. Russell, A., Oates, J., Greenwood, K.M. (1998): Prevalence of Voice Problems in Teachers, Journal of Voice,12, 4, 467-479.
27. Sataloff, R.T. (1980). Vocal Health. The American Institute for Voice and Ear Research, Philadelphia, Pennsylvania.
28. Smith, E., Gray, S., Dove, H., Kirchner, L., Heras, H. (1997): Frequency and effects of teachers voice problems, Journal of Voice, 11, 1, 81-87
29. Škarić, I. (1988). Narav govora i njegov životni tok. U: I.Škarić (ur.), Govorne poteškoće i njihovo uklanjanje (str. 15-25). Zagreb: Mladost.
30. Škarić, I. (1991). Fonetika hrvatskog književnog jezika. U: Babić, S., Brozović, D., Moguš, M., Pavešić, S., Škarić, I., Težak. S. (ur.), Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika. Zagreb: Globus.
31. Timmermans, B., De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Van de Heyning, P. H. (2004). Training Outcome in Future Professional Voice Users after 18 Month of Voice Training. Folia Phoniatrica et Logopaedica, 2 (56), 120-129.
32. Titze, I., Lemke, J., Montequin, D. (1997): Populations in the U.S. Workforce Who Rely on Voice as a Primary Tool of Trade: A Preliminary Report, Journal of Voice, 11, 3, 254-259
33. Tucker, H.M. (1994). Gross and Microscopic Anatomy of the Larynx. U: Benninger, M., Jacobson, B., Johnson, A.F. (ur.), Vocal arts medicine: the care and prevention of professional voice disorders. New York: Thieme.
34. Van Lierde, K.M., d´Haeseleer, E., Deley, S., Luyten, A., Baudonck, N., Claeys, S., Wuyts, F.L. (2011). The Impact of a Voice Counseling Procedure to Select Students With Normal Characteristics for Starting a Master Program in Speech Language Pathology: A Pilot Study. Journal of Voice, 26 (5): 623-628.
35. Varošanec-Škarić, G. (2006). Voice Care and Acoustic Characteristic in Students of Acting and Other Sudents. Book of Abstracts 11th Meeting of the International Clinical Phonetics and Linguistics Association. Zagreb, 146.
36. Večerina-Volić, S. (2009). Fonijatrija. Skripta za studente logopedije, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb.

37. Xue, S.A., Deliyski, D. (2001). Effects of aging on selected acoustic voice parameters: Preliminary normative data and educational implications. Educational Gerontology, 27: 159–168.

7. Prilog

UPITNIK

Ime i prezime: _____ Godina starosti: _____
Godina studija: _____ Datum popunjavanja: _____

1. **imate li problema s glasom?: DA NE**
   -ako da koliko često?

   - gotovo svakodnevno
   - mjesečno 2 do 3 puta
   - godišnje nekoliko puta
   - gotovo nikada

2. **pijete li gazirana pića?**

- gotovo svakodnevno
- mjesečno 2 do 3 puta
- godišnje nekoliko puta
- gotovo nikada

3. **pijete li kavu?**

- gotovo svakodnevno
- mjesečno 2 do 3 puta
- godišnje nekoliko puta
- gotovo nikada

4. **konzumirate li jako začinjenu hranu?**

- gotovo svakodnevno
- mjesečno 2 do 3 puta
- godišnje nekoliko puta
- gotovo nikada

5. **pijete li jako hladne napitke?**

- gotovo svakodnevno
- mjesečno 2 do 3 puta
- godišnje nekoliko puta
- gotovo nikada

6. **pjevate li u nekom zboru ili drugdje?**

- gotovo svakodnevno
- mjesečno 2 do 3 puta
- godišnje nekoliko puta
- gotovo nikada

7. **pušite li?:** DA NE

- ako da, koliko godina pušite?: _____
- koliko cigareta u prosjeku dnevno?: _____